Panduan Perencanaan dan Implementasi *Low Emission Zone* (LEZ) di Indonesia

April 2025

ITDP

UKPACT

Institute for Transportation and Development Policy (ITDP) adalah organisasi nirlaba global yang didirikan pada 1985, berkantor pusat di New York, Amerika Serikat, dan berfokus dalam mendorong inovasi transportasi berkelanjutan serta pengembangan perkotaan. ITDP Indonesia selama hampir dua dekade telah memberikan bantuan teknis kepada pemerintah daerah di Indonesia, seperti Jakarta, Semarang, Surabaya, Pekanbaru, dan Medan dalam mendukung pengembangan transportasi berkelanjutan melalui integrasi dan reformasi angkutan umum, peningkatan mobilitas aktif, kawasan berbasis transportasi publik (Transit Oriented Development/TOD), elektrifikasi kendaraan, GEDSI, serta manajemen kebutuhan lalu lintas.

Panduan Perencanaan dan Implementasi *Low Emission Zone* (LEZ) di Indonesia

April 2025

Published by:
Institute for Transportation and Development Policy (ITDP)

Written by:
Ajani Raushanfikra
Zon Hajji Akhilmi Zahidan

Editor:
Mizandaru Wicaksono

Editorial Design:
Fadlan Hamizan Ekantoro

Published in:
April 2025

Kontak:
Fani Rachmita - Senior Communications & Partnership Manager
fani.rachmita@itdp.org

Ajani Raushanfikra - Urban Planning and Inclusivity Associate
ajani.raushanfikra@itdp.org

ITDP Indonesia
Jl. K.H. Wahid Hasyim No.47 (WH47) Lt. 6
Menteng, Kota Jakarta Pusat, 10350

Daftar Isi

Daftar Isi 2

Daftar Gambar 6

Daftar Tabel 9

Daftar Singkatan dan Akronim 12

1. Pendahuluan 14

1.1. Latar Belakang 14

1.2. Tujuan dan Isi Dokumen 17

2. Mengenal *Low Emission Zone* (LEZ) 18

2.1. Definisi dan Tujuan LEZ 18

2.2. Konsep Utama LEZ 19

2.3. Studi Kasus LEZ 21

2.3.1. Studi Kasus 1: Kota-kota di Inggris Raya (UK) 21

2.3.1.1. Studi Kasus 1A: London 23

2.3.2. Studi Kasus 1B: Birmingham 27

2.3.2.1. Studi Kasus 1C: Bristol 28

2.3.3. Studi Kasus 2 : Paris 29

2.3.4. Studi Kasus 3 : Milan 33

2.3.5. Studi Kasus 4 : Lisbon 37

2.3.6. Studi Kasus 5 : Stockholm 38

2.3.7. Studi Kasus 6 : Seoul 40

2.3.8. Studi Kasus 7 : Kota-Kota di China 44

2.3.8.1. Studi Kasus 7A : Beijing 46

2.3.8.2. Studi Kasus 7B : Shenzen 47

2.4. Perbandingan LEZ dengan Strategi *Transport Demand Management* (TDM) lainnya 1
3. Kondisi Eksisting di Indonesia 9
3.1. Urgensi Peningkatan Kualitas Udara dan Pembatasan Kendaraan di Kota-Kota di Indonesia 9
3.2. Pengaturan Kendaraan di Indonesia 12
3.2.1. Standar Emisi Kendaraan 12
3.2.2. Pengaturan Usia Kendaraan 13
3.3. Bahan Bakar Kendaraan yang Dipasarkan 13
3.4. Upaya Pembatasan Kendaraan Serupa LEZ di Indonesia 13
3.4.1. Jakarta 13
3.4.2. Medan 16
3.4.3. Semarang 17
3.4.4. Bali 18
4. Tahapan Perencanaan dan Implementasi LEZ 20
4.1. Menetapkan Target 20
4.2. Menyiapkan Kerangka Regulasi 24
4.2.1. Identifikasi Regulasi Eksisting Tingkat Nasional 27
4.2.2. Mengembangkan Kerangka Regulasi Daerah 30
4.3. Memastikan Pengembangan Infrastruktur dan Program Pendukung 32
4.3.1. Penyelenggaraan Uji Emisi 33
4.3.2. Peningkatan Layanan Transportasi Publik 34
4.3.3. Peningkatan Infrastruktur Pejalan Kaki dan Pesepeda 34
4.3.4. Peningkatan Sistem Logistik Ramah Lingkungan 35
4.3.5. Elektrifikasi 36
4.3.6. Kebijakan *Push* Lainnya 37
4.4. Mengidentifikasi Pemangku Kepentingan dan Perannya 38

4.4.1. Identifikasi Pemangku Kepentingan Pemerintah sebagai Penyelenggara 41
4.4.2. Pemangku Kepentingan Pelayanan/Produksi terkait LEZ 44
4.4.3. Pemangku Kepentingan Publik/Masyarakat 45
4.5. Mendesain Skema 47
4.5.1. Memilih Lokasi dan Cakupan Delineasi 47
4.5.2. Menentukan Skema LEZ 54
4.5.3. Merancang Tahapan Implementasi LEZ 61
4.5.4. Memformulasi Mekanisme Insentif dan Kebijakan Pengecualian 65
4.6. Melakukan Pelibatan dan Komunikasi Publik 70
4.6.1. Pelibatan Publik 70
4.6.1.1. Melakukan Pendataan Informasi yang Perlu didiskusikan 75
4.6.1.2. Identifikasi Pemangku Kepentingan Publik 76
4.6.2. Komunikasi Publik 76
4.7. Pendanaan dan Pembiayaan 78
4.7.1. Identifikasi Komponen Biaya 78
4.7.2. Pendanaan 85
4.8. Merencanakan *Monitoring* dan Evaluasi 88
5. Rekomendasi Tingkat Nasional 95
6. Studi Kasus : Menentukan Delineasi dan Lokasi LEZ di Kota Surabaya 118
6.1. Penentuan Target 118
6.2. Menyiapkan Kerangka Regulasi 119
6.3. Memastikan Pengembangan Infrastruktur dan Program Pendukung 120
6.4. Mengidentifikasi pemangku kepentingan dan perannya 122
6.5. Merancang Skema LEZ 124
6.6. Pelibatan dan Komunikasi Publik 144

6.7. Pendanaan dan Pembiayaan 145
6.8. Monitoring dan Evaluasi 145
7. Ringkasan 148

Daftar Gambar

Gambar 1. Rata-rata Konsentrasi PM2.5 Tahunan di Indonesia (Sumber: World Air Quality Report 2021) 14

Gambar 2. Pertumbuhan Jumlah Kendaraan di Indonesia Tahun 2015 – 2021 (Sumber: BPS, 2021) 15

Gambar 3. Kematian Akibat PM2.5 Dan Ozon yang Disebabkan oleh Transportasi, Tingkat Kematian Terkait, dan Populasi Di Negara-negara G20 Pada Tahun 2015 (Sumber: ICCT, 2019) 16

Gambar 4. Kawasan Mobilitas Rendah di London (Sumber: motorway.co.uk)..... 20

Gambar 5. Lokasi Kota yang telah Menerapkan LEZ (Sumber: ITDP Indonesia, 2024) 21

Gambar 6. Lima Belas Area Clean Air Zone Aktif di UK (Sumber: motorway.co.uk, 2024) 22

Gambar 7. Peta LEZ dan ULEZ London (Sumber: tfl.gov.uk, 2023) 23

Gambar 8. Lini Masa Implementasi ULEZ di London (Sumber: london.gov.uk) 26

Gambar 9. Rambu Clean Air Zone di Birmingham (Sumber: brumbreathes.co.uk, 2023) 28

Gambar 10. Delineasi ZFE Paris (Sumber: urbanaccessregulations.eu) 30

Gambar 11. Stiker Crit'air yang Tertera pada Kendaraan (Sumber: Activacontracts.co.uk) 32

Gambar 12. Stiker Crit'air yang Tertera pada Rambu Akses Kendaraan (Sumber: environmentalbadge.com)..... 32

Gambar 13.Delineasi Area C Milan, ditandai garis hijau, dan Area B, ditandai Garis Merah (Sumber: urbanacessregulations.eu)..... 35

Gambar 14. Kamera dan Rambu Area C (Sumber: lepetitjournal.com) 36

Gambar 15. Delineasi LEZ (ZER) Lisbon (Sumber: autofacil.es) 38

Gambar 16. Delineasi LEZ Stockholm (Sumber: Urbanaccessregulation.eu) 39

Gambar 17. Peta Delineasi GTZ Seoul (Sumber: C40 Cities)..... 41

Gambar 18. Sistem Pengawasan Otomatis GTZ Seoul (Sumber: koreatimes.co.kr, 2024) 43

Gambar 19. Lini masa Penetapan Standar Emisi Kendaraan Berbahan Bakar Bensin Ringan dan Kendaraan Berat di Cina, Uni Eropa, dan Amerika Serikat (Sumber: theicct.org, 2016)..... 45

Gambar 20. Shenzhen's Green Logistic Zones Map (Sumber: bendibao.com, 2019) 48

Gambar 21. Indeks Kualitas Udara di Kota Metropolitan di Indonesia 10

Gambar 22. Modeshare kendaraan di Kota Metropolitan di Indonesia, * 2019 data, ** 2017 data (Sumber: Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2017-2023) 11

Gambar 23. Kepemilikan Kendaraan per kapita di Kota Metropolitan di Indonesia (Sumber: Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2017-2023) 11

Gambar 24. Delineasi KRE Kota Tua (Sumber: ITDP Indonesia, 2022) 15

Gambar 25. Revitalisasi Kawasan Kota Lama Kesawan (Sumber: Portal Kota Medan, 2024) 17

Gambar 26. Rambu Larangan Kendaraan Berat di Kota Lama Semarang (Sumber: Detik.com, 2019) 18

Gambar 27. Diagram Alir Tahapan Perencanaan dan Implementasi LEZ 20

Gambar 28. Micro consolidation logistic scheme (Sumber: NACTO, 2016) 35

Gambar 29. Kamera ANPR untuk mendeteksi kendaraan tidak memenuhi standar dan pesan yang dikirimkan pada pelanggar (Sumber: koreatimes.co.kr) 56

Gambar 30. Stiker Crit'Air di Paris (Sumber: activacontracts.co.uk) 57

Gambar 31. Rambu LEZ Paris (Sumber: environmentalbadge.com) 57

Gambar 32. Tahapan Peningkatan Kebijakan LEZ 62

Gambar 33. Ekspansi LEZ (Sumber: ITDP Indonesia, 2024) 64

Gambar 34. Pentahapan konten pesan untuk KRE 78

Gambar 35. Sumber Pendanaan Anggaran LEZ di London (Transport for London Business Plan, 2024) 86

Gambar 36 Hubungan Koordinasi Pemerintah Pusat dan Daerah dalam Implementasi CAZ di UK .. 96

Gambar 37. Matriks Urgensi Penanganan Polusi Udara (Sumber: Analisis ITDP, 2024) 102

Gambar 38. Transportasi Publik di Kota-kota di Indonesia (Sumber: ITDP Indonesia, 2024) 107

Gambar 39. Linimasa Perubahan Standar Emisi Euro (Sumber: 360.lubrizol.com) 112

Gambar 40. Persentase Pangsa pasar kendaraan Bensin di Asia dan Australia berdasarkan Nomor Oktan Kendaraaan (sumber: Asian Clean Fuels Association, 2020) 115

Gambar 41. Transportasi Publik di Kota Surabaya 122

Gambar 42. Pembagian Grid Wilayah Kota Surabaya 126

Gambar 43. Analisis Konsentrasi Emisi Nox per Tahun 128

Gambar 44. Analisis Konsentrasi Emisi PM per Tahun 129
Gambar 45. Hasil Skoring Polusi Udara (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024) 130
Gambar 46. Keberadaan Push Policy 131
Gambar 47. Hasil Skor Push-policy (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024) 132
Gambar 48. Transportasi Publik di Kota Surabaya per November 2024 133
Gambar 49. Jumlah Pemberhentian Transportasi Publik (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024) 134
Gambar 50. Skor Akses Transportasi Publik (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024) 135
Gambar 51. Fasilitas NMT di Kota Surabaya 136
Gambar 52. Hasil Skoring Fasilitas NMT (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024) 137
Gambar 53. Jumlah POI pada Grid (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024) 138
Gambar 54. Hasil Skoring Jumlah POI (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024) 139
Gambar 55. Estimasi Kepadatan Penduduk per km2 (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024) 140
Gambar 56. Hasil Skor Kepadatan Penduduk 141
Gambar 57. Hasil Skoring Grid (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024) 142
Gambar 58. Rekomendasi Delineasi LEZ Indikatif (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024) 143

Daftar Tabel

Tabel 1. London LEZ and ULEZ charge fees (Sumber: tfl.gov.uk, 2024) 24

Tabel 2. Tahapan Implementasi LEZ di London (Sumber: london.gov.uk, 2023) 26

Tabel 3. Klasifikasi Kelas CRIT'Air (Sumber: environmentalbadge.com) 30

Tabel 4. Lini masa ZFE Paris 33

Tabel 5. Pembagian Kelas Standar Emisi LEZ Stockholm (Sumber: Urbanaccessregulation.eu) 39

Tabel 6. Klasifikasi Kendaraan “Eco Rating” di Seoul, Korea Selatan 41

Tabel 7. Rangkuman Benchmarking Skema LEZ di berbagai Kota 1

Tabel 8. Lima Strategi Push TDM (Sumber: itdp.org, 2021) 1

Tabel 9. Pembahasan Dampak TDM Terhadap Peningkatan Kualitas Kota 2

Tabel 10. Kemampuan kebijakan dalam meningkatkan penggunaan transportasi berkelanjutan 4

Tabel 11. Perbandingan Kapasitas yang Dibutuhkan Dalam Implementasi Kebijakan TDM 5

Tabel 12. Kesimpulan Perbedaan Pengaruh Kebijakan terhadap Beberapa Kriteria 6

Tabel 13. Studi Kasus Penetapan Target Penurunan Emisi di Beberapa Negara 21

Tabel 14. Baku Mutu Emisi 23

Tabel 15. Indikator Penilaian Kondisi Eksisting 23

Tabel 16. Studi Kasus Hubungan Regulasi Nasional – Daerah terkait LEZ 24

Tabel 17. Kompilasi Regulasi Nasional terkait Emisi dan Lalu Lintas 28

Tabel 18. Regulasi terkait Strategi Pengelolaan Polusi Udara dari Sektor Transportasi di DK Jakarta 31

Tabel 19. Analisis Peran Kunci dan Pendukung dalam Perencanaan dan Implementasi LEZ 39

Tabel 20. Identifikasi Pemangku Kepentingan Pemerintah dan Deskripsi Tugasnya 42

Tabel 21. Identifikasi Pemangku Kepentingan Pelayanan/Produksi Terkait LEZ 45

Tabel 22. Identifikasi Pemangku Kepenitngan Publik 46

Tabel 23. Penentuan Lokasi LEZ di Berbagai Kota 49

Tabel 24. Indikator Pemilihan Lokasi KRE 52

Tabel 25. Analisis Pro-Kontra berbagai Skema LEZ 59

Tabel 26. Lini Masa kebijakan LEZ di Seoul 61

Tabel 27. Bantuan/Insentif dari Transport for London (Sumber: Tfl.gov.uk) 66

Tabel 28. Insentif untuk Individu ZFE Paris 66

Tabel 29. Catatan Pembelajaran Kebijakan Insentif dan Pengecualian 68

Tabel 30. Contoh Rekomendasi Insentif LEZ 70

Tabel 31. Tindakan, Pengumpulan Data, dan Pengumpulan Data untuk pemantauan CAZ Bristol (Sumber: cleanairforbristol.org) 89

Tabel 32. Studi Kasus Pelibatan dan Penyampaian Informasi Publik 74

Tabel 33. Komponen Biaya Perencanaan dan Implementasi CAZ Birmingham (Sumber: Birmingham.cmis.uk) 79

Tabel 34. Komponen biaya operasional CAZ Birmingham (Sumber: birmingham.cmis.uk) 81

Tabel 35. Surplus Operasional Bersih untuk Setiap Tahun Keuangan untuk London LEZ (Sumber: tfl.gov.uk) 87

Tabel 36. Empat Klasifikasi CAZ di UK (Sumber: Gov.uk) 98

Tabel 37. Air Quality Index and Private Vehicle Ownership per Capita within Metropolitan Areas in Indonesia 101

Tabel 38. Daftar Kota Metropolitan di Indonesia 103

Tabel 39. Kriteria Penilaian Kesiapan Penerapan LEZ 104

Tabel 40. Keberadaan Rencana Penanganan Polusi Udara 106

Tabel 41. Penilaian Kesiapan Penerapan LEZ di Kota-kota di Indonesia (Sumber: Analisis ITDP, 2024) 109

Tabel 42. Standar Emisi Minimum untuk Kendaraan Bensin di Negara-negara Asia (Sumber: Krisna, 2020) 113

Tabel 43. Rekomendasi Rencana Aksi Pemerintah Pusat 116

Tabel 44. Kondisi Eksisting PM2.5 di Beberapa Lokasi di Surabaya (Sumber: IQAir, 2024) 118

Tabel 45. Analisis Pemangku Kepentingan LEZ di Surabaya 122

Tabel 46. Indikator Penilaian dan Sumber Data 125

Tabel 47. Penilaian Transportasi Publik 134

Tabel 48. Rekomendasi Monitoring dan Evaluasi LEZ di Surabaya 145

Daftar Singkatan dan Akronim

AHP: *Analytical Hierarchy Process*

AISI: Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia

ANPR: *Automatic Number-Plate Recognition*

ATR/BPN: Kementerian Agraria dan Tata Ruang

Bappeda: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

BMUA: Baku Mutu Udara Ambien

BRT: *Bus Rapid Transit*

BPTJ: Badan Pengelola Transportasi Jabodetabek

CAGR: *Compound Annual Growth Rate*

CC: *Congestion Charging*

CCTV: *Closed-Circuit Television*

CNG: *Compressed Natural Gas*

CO: Karbon Monoksida

DBM: Dinas Bina Marga

DCKTRP: Dinas Cipta Karya, Tata Ruang, dan Pertanahan

DLH: Dinas Lingkungan Hidup

DPPKUKM: Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah

DPMPTSP: Dinas Penamanan Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu

DPRKP: Dinas Perumahan Rakyat dan Permukiman

Dinkes: Dinas Kesehatan

Dishub: Dinas Perhubungan

Diskominfotik: Dinas Komunikasi, Informasi dan Statistik

EF: *Emission Factors* (Faktor Emisi)

ERP: *Electronic Road Pricing*

Kemenhub: Kementerian Perhubungan

Kemenkomarves: Kemenko Bidang Kemaritiman dan Investasi

Kemenperin: Kementerian Perindustrian

KLHK: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

KRE: Kawasan Rendah Emisi

KRL: Kereta Rel Listrik

LCEV: *Low Carbon Emission Vehicles*

LCV: *Light Commercial Vehicle*

LEZ: *Low Emission Zone*

LPG: *Liquefied Petroleum Gas*

LRT: *Light Rapid Transit*

LTN: *Low Traffic Neighborhood*

MRT: *Mass Rapid Transit*

NMT: *Non-Motorized Transport*

NOx: Nitrogen Oksida

OCR: *Optical Character Recognition*

PHEV: *Plug in Hybrid Electric Vehicle*

PM: *Particulate Matter*

PPN/BAPPENAS: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional

PUPR: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

RDTR: Rencana Detail Tata Ruang

RFID: *Radio Frequency Identification*

Rp: Rupiah

RPPMU: Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Udara

ESDM: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

ETLE: *Electronic Traffic Law Enforcement*

GBP: *Great Britain Poundsterling*

GHG: *Greenhouse Gas* (Gas Rumah Kaca/GRK)

HC: Hidrokarbon

HCV: *Heavy Commercial Vehicle* (Kendaraan Komersil Ringan)

HDV: *Heavy Duty Vehicle* (Kendaraan Berat)

HEV: *Hybrid Electric Vehicle*

ICCT: *International Council on Clean Transportation*

ICE: *Internal Combustion Engine*

ISPA: Infeksi Saluran Pernapasan Atas

Jabodetabek: Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi

SOx: Sulfur

SPKUA: Stasiun Pemantau Kualitas Udara Ambien

TDM: *Transport Demand Management*

TOD: *Transit-Oriented Development* (Pengembangan Kawasan Berorientasi Transit)

ULEZ: *Ultra Low Emission Zone*

USD: *United States Dollar*

VKT: *Vehicle Kilometer Travelled*

WHO: World Health Organization

WPPMU: Wilayah Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Udara

ZEZ: *Zero Emission Zone*

SURABAYA

DAFTAR ISI

Pendahuluan

Tahapan Perencanaan dan Implementasi LEZ

2.1 Menentukan Target

2.2 Menyiapkan Kerangka Regulasi

2.3 Mengidentifikasi Pemangku Kepentingan Serta Perannya

2.4 Mendesain Skema LEZ

2.4.1. Pemilihan Lokasi LEZ

2.4.2. Penentuan Skema LEZ

2.4.3. Pentahapan LEZ

2.4.4. Perancangan Mekanisme Insentinf

2.5 Memastikan Pengembangan Infrastruktur dan Program Pendukung

2.6 Pendanaan dan Pembiayaan

2.7 Pelibatan dan Komunikasi Publik

2.7.1. Pelibatan Publik

2.7.2. Komunikasi Publik

2.8 Merencanakan Sistem Monitoring dan Evaluasi

Rekomendasi Tingkat Nasional

PENDAHULUAN

Penurunan kualitas udara akibat peningkatan emisi merupakan salah satu masalah besar bagi kota-kota di dunia saat ini, tak terkecuali bagi kota-kota di Indonesia. Secara global, pada tahun 2021, konsentrasi rata-rata polutan PM2.5 adalah 28,2 µg/m³, setara dengan lima kali lipat lebih tinggi dibandingkan standar yang ditetapkan World Health Organization (WHO)[1]. Salah satu kontributor utama polusi udara adalah sektor transportasi, sedangkan pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia juga relatif tinggi dan cenderung bertambah setiap tahunnya.

Pertumbuhan jumlah kendaraan tanpa intervensi akan memperparah kondisi polusi udara di kota-kota di Indonesia. Diperlukan implementasi kebijakan Transport Demand Management (TDM) yang mencakup strategi push (pembatasan kendaraan pribadi) dan pull (dorongan penggunaan transportasi berkelanjutan). Oleh karena itu, dokumen ini memperkenalkan salah satu kebijakan push yang efektif adalah ***Low Emission Zone*** **(LEZ)**, yaitu kebijakan pembatasan akses kendaraan di dalam suatu area. Dokumen ini bertujuan untuk menjelaskan konsep LEZ secara detail melalui studi kasus untuk penguatan pemahaman serta menjelaskan masing-masing tahap perencanaan dan implementasi LEZ yang perlu dilakukan jika ingin diterapkan oleh kota-kota di Indonesia.

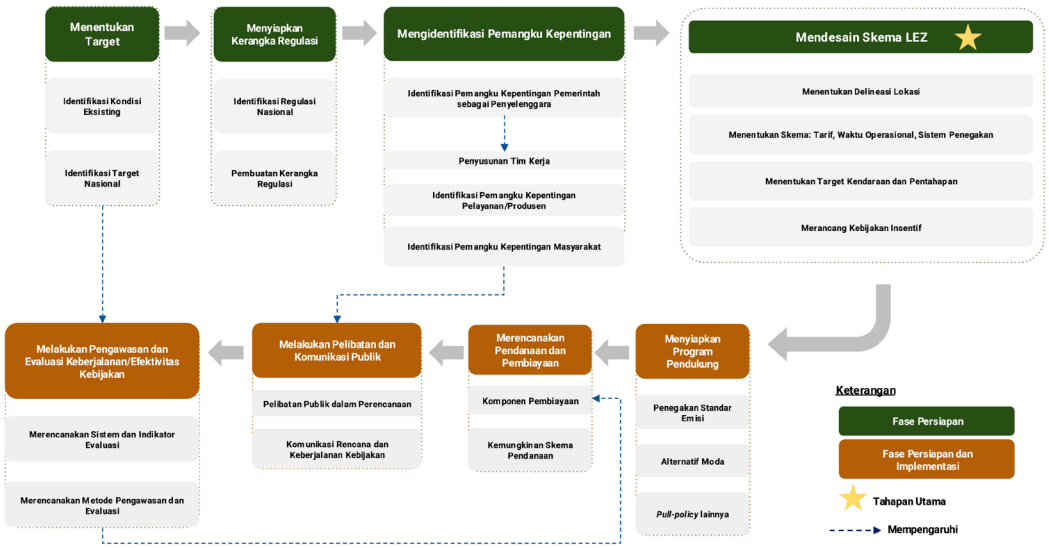
Secara garis besar, dokumen terbagi atas lima bagian, yaitu (1) Pemahaman tentang Low Emission Zone, (2) Kondisi Eksisting di Indonesia, (3) Tahapan Perencanaan dan Implementasi, (4) Rekomendasi untuk Pemerintah Nasional, dan (5) Studi Kasus.

[1]Salas, Erick Burgueño. (2024). "Annual average PM2.5 concentrations worldwide 2000-2021". *Statista*, 6 Mei. Diakses pada 22 Oktober 2024. Tersedia di: https://www.statista.com/statistics/1464237/global-annual-average-pm25- concentrations/#statisticContainer.

TAHAPAN PERENCANAAN DAN IMPLEMENTASI LEZ

LEZ merupakan kebijakan yang sudah banyak diterapkan di kota lain. Di Indonesia, inisiatif ini juga telah mulai direncanakan di beberapa kota seperti Jakarta atau Bali. Secara garis besar terdapat delapan tahapan dalam persiapan LEZ, dengan tahapan utama ada pada tahapan mendesain skema LEZ yang terangkum dalam **Gambar 1**.

Gambar 1. Alur Perencanaan dan Implementasi LEZ



2.1 MENENTUKAN TARGET

Dalam menentukan target daerah, terdapat dua komponen yang perlu menjadi pertimbangan, yaitu target yang telah ditetapkan secara nasional dan kondisi eksisting. Target nasional dipertimbangkan terlebih dahulu sebagai acuan hasil yang perlu dicapai oleh daerah. Sedangkan, identifikasi kondisi eksisting dapat memastikan target yang ditentukan realistis sekaligus menjadi pertimbangan untuk tahapan target capaian.

Walaupun secara nasional belum ada target penurunan emisi polutan non GRK, terdapat beberapa target lain yang dapat menjadi pertimbangan. Diantaranya adalah target Penurunan Emisi GRK dan baku mutu kualitas udara. Angka baku mutu kualitas udara diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, dan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan. Angka baku mutu juga dapat dipertimbangkan bersamaan dengan target baku mutu dari WHO.

Kondisi eksisting yang perlu diidentifikasi mencakup indeks kualitas udara, tingkat polusi udara, dan inventarisasi emisi yang berasal dari kendaraan bermotor. Selain itu, inventarisasi kondisi eksisting juga dapat dilakukan terhadap kondisi yang akan terdampak oleh LEZ seperti kesehatan dan sosial-ekonomi.

2.2 MENYIAPKAN KERANGKA REGULASI

Setelah menetapkan target, rencana aksi, baik dalam skala kota maupun skala nasional, perlu ditetapkan dalam regulasi. Salah satu bentuknya bisa berupa regulasi yang mengatur target penurunan emisi dari kendaraan bermotor dan rencana aksi mitigasi polusi udara dengan LEZ sebagai salah satu strateginya. Pemerintah daerah dapat menerapkan peraturan lebih detail menyesuaikan kondisi masing-masing daerah dengan tetap memenuhi gambaran besar yang telah tertera pada kerangka kebijakan nasional.

Berdasarkan pembelajaran dari Jakarta, LEZ dapat disertakan ke dalam beberapa regulasi daerah yang mengatur strategi pengendalian kualitas udara. LEZ dapat menjadi salah satu strategi dari sisi pembatasan kendaraan yang tidak bisa lepas dari strategi lainnya, seperti peningkatan transportasi publik dan peningkatan fasilitas transportasi tidak bermotor. Selain istilah LEZ yang tertera dalam regulasi tersebut, dapat ditekankan pula kegiatan pendukung seperti uji emisi dan standar kendaraan (standar emisi dan batas usia kendaraan). Secara lebih lanjut, pemerintah juga dapat mengembangkan LEZ sebagai salah satu strategi dari peraturan daerah terkait manajemen transportasi dan lalu-lintas serta mengembangkan instruksi peran untuk masing-masing dinas dalam strategi tersebut.

2.3 MENGIDENTIFIKASI PEMANGKU KEPENTINGAN SERTA PERANNYA

LEZ merupakan kebijakan penanganan kualitas udara yang berfokus pada sumber kendaran bermotor. Isu polusi udara sendiri merupakan sebuah permasalahan yang kompleks, sehingga untuk menanganinya perlu ada pelibatan berbagai pemangku kepentingan. Untuk menganalisis pemangku kepentingan terlibat, dilakukan identifikasi peran kunci dan pendukung dari masing- masing tahapan LEZ yang dirangkum dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Peran dalam Tahapan Perencanaan dan Implementasi LEZ

Tahapan	Kaitan dengan LEZ	
	Peran Kunci	Peran Pendukung
Menetapkan Target	· Inventarisasi data *baseline* polusi udara · Inventarisasi data uji emisi · Inventarisasi data transportasi · Menentukan Target	· Mengkoordinasikan berbagai lembaga untuk memastikan setiap kegiatan berkontribusi terhadap upaya pengurangan emisi.
Menyiapkan Kerangka Regulasi	· Menentukan strategi penurunan · polusi udara	
Identifikasi dan Pelibatan Pemangku Kepentingan	· Koordinasi untuk menjembatani perbedaan komunikasi antar lembaga ketika · mengimplementasikan LEZ.	
Memastikan Pengembangan Infrastruktur Pendukung	· Menyediakan moda alternatif (termasuk mendukung penyelenggaraan transportasi publik, jalur sepeda, jalur pejalan kaki	· Mengintegrasikan data antar lembaga · Mengintegrasikan konsep KRE ke dalam produk perencanaan tata ruang yang aktivitasnya menghasilkan emisi tinggi dari penggunaan lahan serta membatasi mobilitas
Menentukan skema LEZ	· Menentukan lokasi dan skema LEZ · Mengembangkan tahapan pelaksanaan LEZ · Mengembangkan dan menjalankan sistem penegakan · Inventarisasi data keberjalanan LEZ (termasuk identitas kendaraan, pelanggaran)	· Memastikan keberjalanan kebijakan yang adil dengan insentif terhadap kelompok rentan
Melakukan Pellibatan dan Komunikasi Publik	· Melakukan konsultasi publik, sosialisasi dan penyebaran informasi kebijakan LEZ	· Kampanye untuk meningkatkan kesadaran terkait bahaya kualitas udara rendah · Mensosialisasikan informasi terkait dampak pencemaran udara terhadap manusia · Mengomunikasikan kebijakan LEZ kepada sektor perekonomian, baik formal maupun informal
Merancang Pendanaan dan Pembiayaan	· Merancang skema pembiayaan kebijakan · Melakukan manajemen · keuangan untuk operasional kebijakan	
Merancang Pemantauan dan Evaluasi	· Pemantauan dan evaluasi dampak LEZ terhadap lalu lintas dan jumlah kendaraan · Pemantauan dan evaluasi dampak LEZ terhadap kualitas · udara	· Melakukan pendataan kesehatan masyarakat dan menyediakannya untuk keperluan evaluasi dampak LEZ terhadap kesehatan

Pemerintah daerah memegang peranan paling penting dalam penyelenggaraan KRE. Setelah menentukan target, pemerintah daerah perlu membuat rencana aksi yang konkret untuk dapat menurunkan tingkat polusi udara. Walaupun pelaksanaan LEZ akan melibatkan berbagai instansi, terdapat dua instansi dengan peranan paling tinggi, yaitu Instansi Perhubungan dan Instansi Lingkungan. Selain pemerintah, pemangku kepentingan lainnya dapat dibagi menjadi pemangku kepentingan pelayanan/produksi dan pemangku kepentingan publik/masyarakat. Beberapa instansi yang terkait, baik dari pemerintah maupun pemangku kepentingan lainnya, terangkum dalam **Tabel 2**.

Tabel 2. Pemangku Kepentingan dalam Perencanaan dan Implemenetasi LEZ

Pemangku Kepentingan Pemerintah Daerah	Pemangku Kepentingan Pelayanan/ Produksi terkait LEZ	Pemangku Kepentingan Publik/ Masyarakat
· Dinas Lingkungan Hidup · Dinas Perhubungan · Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik · Kepolisian Daerah · Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah · Dinas Cipta Karya · Dinas Kesehatan · Dinas Pertamanan dan Hutan Kota · Dinas Bina Marga · Asisten Pembangunan dan Perekonomian · Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, · Usaha Kecil dan Menengah (DPPKUKM)	· Operator Transportasi Publik · Penyedia Teknologi · Operator Sepeda Sewa · Produsen Kendaraan · Perusahaan Energi	· DPRD · Organisasi Kelompok Rentan · Masyarakat Umum · Perusahaan Transportasi dan Logistik · Pelaku Bisnis Kecil/Menengah (UMKM) · Akademisi dan Pemerhati Transportasi · Media

2.4 MENDESAIN SKEMA LEZ

2.4.1. Pemilihan Lokasi LEZ

Pemilihan lokasi LEZ dapat dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa indikator. Indikator yang dapat digunakan untuk memilih lokasi LEZ terlampir dalam **Tabel 3**.

Tabel 3. Indikator Penentuan Lokasi LEZ

Indikator	Pertimbangan
Polutan di area tertentu	Kawasan dengan konsentrasi pencemaran udara tinggi (yang dihitung dengan faktor emisi kendaraan) akan memiliki bobot lebih tinggi.
Push policy	Kawasan/jalan yang menerapkan kebijakan ganjil genap, pembatasan kendaraan berat (HDV), dan pengelolaan parkir (di kawasan TOD) akan memiliki bobot lebih tinggi.
Akses terhadap transportasi publik	Kawasan yang ada dilayani oleh angkutan umum massal (berbasis kereta api dan jalan raya). Semakin banyak angkutan umum tersedia, kawasan tersebut akan memiliki bobot lebih tinggi.
Ketersediaan Infrastruktur NMT	Infrastruktur jalan kaki dan bersepeda yang ada. Semakin banyak infrastruktur tersedia, kawasan tersebut akan memiliki bobot lebih tinggi.
Penggunaan lahan / *Point of Interests* (POI)	Kawasan dengan penggunaan lahan yang dapat menarik pergerakan (komersial, perkantoran, penggunaan campuran, hotel, pariwisata, jasa, layanan kesehatan, pendidikan, administrasi, taman). Semakin banyak pusat kegiatan di kawasan tersebut, bobotnya akan lebih tinggi.
Kepadatan Penduduk / Kawasan Perumahan	Kawasan dengan kepadatan permukiman lebih rendah akan memiliki bobot lebih tinggi karena potensi resistensi lebih rendah.

Masing-masing indikator dapat memiliki bobot yang berbeda menyesuaikan prinsip dan target setiap kota. Data dari masing-masing indikator kemudian dapat dihimpun dan dilakukan analisis spasial multilayer untuk menentukan lokasi dengan skor seluruh indikator paling tinggi. Selain pemilihan lokasi yang memiliki dampak signifikan, cakupan area LEZ perlu memiliki luas yang cukup besar dan perlu ditingkatkan secara berkala. Mengambil contoh dari studi kasus di London atau Seoul, luas delineasi LEZ di fase pilot paling tidak mencapai 1% area kota.

2.4.2. Penentuan Skema LEZ

Secara desain biaya, terdapat dua opsi skema dalam implementasi LEZ, yaitu skema dengan tarif dan tanpa tarif (non-tarif). Implementasi LEZ juga dapat didesain waktu operasionalnya serta skema pengawasan yang diterapkan. **Tabel 4** merangkum pilihan yang perlu ditentukan dari masing-masing skema.

Tabel 4. Penentuan Skema LEZ

Skema Biaya	Skema Waktu Operasional	Skema Pengawasan
· Tarif · Non-tarif	· Permanen dengan pengecualian hari besar · Tidak permanen, berdasarkan jam dan hari	· Manual · Otomatis

2.4.3. Pentahapan LEZ

Low Emission Zone (LEZ) telah diterapkan di banyak kota di dunia, bahkan beberapa telah berjalan lebih dari satu dekade. Untuk mencapai target penurunan polusi udara, tingkat keketatan LEZ perlu ditingkatkan secara bertahap. Peningkatan ini dapat dilakukan berdasarkan standar emisi atau perluasan area cakupan. Setelah strategi ditentukan, perlu disusun peta jalan yang mencakup tahapan implementasi serta ketentuan yang berlaku di setiap fase.

2.4.4. Perancangan Mekanisme Insentif

LEZ harus dipastikan tidak memberatkan masyarakat, utamanya pelaku bisnis yang terdampak secara operasional kegiatan serta kelompok rentan dalam bermobilitas dan rentan secara ekonomi. Skema insentif dapat membantu penerimaan kebijakan LEZ dan meningkatkan keinginan masyarakat untuk beralih ke moda transportasi yang lebih berkelanjutan. Mekanisme insentif dapat dikembangkan dan disesuaikan dengan hasil diskusi bersama para pemangku kepentingan publik. Terangkum beberapa rekomendasi mekanisme insentif dalam **Tabel 5**.

Tabel 5. Rekomendasi Mekanisme Insentif

Kelompok Insentif	Contoh Rekomendasi Insentif
Kemudahan Akses Transportasi Publik	· Integrasi tarif transportasi publik · Diskon tarif untuk Kelompok tertentu · Diskon tarif pada layanan transportasi publik yang berada dalam kawasan LEZ
Akses Transportasi Tidak Bermotor	· Subsidi atau diskon pembelian sepeda · Subsidi atau diskon pemasangan fasilitas pendukung sepeda · Diskon tarif sepeda sewa
Masa Tenggang	· Pembelakuan masa tenggang transisi kendaraan untuk kelompok rentan
Pengecualian dan insentif dalam Penerapan *Push Policy*	· Pengecualian pada kebijakan pelarangan penuh untuk kelompok rentan · Diskon tarif kebijakan *push policy* berbayar untuk kelompok rentan

2.5 MEMASTIKAN PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR DAN PROGRAM PENDUKUNG

Kebijakan Low Emission Zone tidak dapat berdiri sendiri. Dampak dari KRE tidak akan terasa dan justru akan menimbulkan pertentangan jika tidak diiringi dengan langkah-langkah tambahan.

Langkah tersebut dapat berupa kepastian penyediaan infrastruktur dan pelaksanaan program terkait, yang antara lain sebagai berikut:

- Penyelenggaraan uji emisi
- Peningkatan layanan transportasi publik
- Peningkatan infrastruktur pejalan kaki dan pesepeda
- Peningkatan sistem logistik ramah lingkungan
- Elektrifikasi
- Kebijakan *push* lainnya seperti manajemen parkir dan *congestion charging*

2.6 PENDANAAN DAN PEMBIAYAAN

Pelaksanaan LEZ membutuhkan penganggaran dan pembiayaan. Kebutuhan ini terkait dengan adanya infrastruktur yang digunakan dalam keberjalanannya, serta kebutuhan penggunaan sistem pemantauan yang terintegrasi untuk memastikan penegakan secara efektif. Secara garis besar, komponen biaya terdiri atas biaya perencanaan dan implementasi serta biaya operasional. **Tabel 6** merangkum komponen biaya dalam penerapan skema LEZ untuk kota-kota di Indonesia.

Tabel 6. Komponen Biaya LEZ

Kelompok Biaya	Komponen
Biaya Perencanaan dan Implementasi	· Biaya Konsultasi dan Perencanaan: Termasuk perencanaan teknis, biaya strategi komunikasi, dan manajemen proyek. · Biaya Infrastruktur Pemantauan Kualitas Udara: Termasuk unit SPKUA dan biaya pemasangannya · Biaya Infrastruktur Pengawasan: Kamera ANPR dan pemasangannya, rambu, infrastruktur sistem IT, dan integrasi, serta staf IT. · Biaya pelibatan dan komunikasi publik
Biaya Operasional	· Biaya Operasional Program: Pemeliharaan infrastruktur seperti kamera ANPR, rambu, pemeliharaan sistem, staf operasional lapangan dan IT, serta kebutuhan ruang pengawasan. · Biaya Penerapan Sanksi/Tarif: Termasuk biaya pengiriman pesan pemberitahuan pelanggaran dan sanksi. · Biaya Pemantauan dan Evaluasi: Biaya pelaksanaan pengambilan data untuk evaluasi.

2.7 PELIBATAN DAN KOMUNIKASI PUBLIK

LEZ adalah kebijakan push dalam TDM yang membatasi penggunaan kendaraan, bersifat tidak populer dan berisiko tinggi menghadapi penolakan publik. Walaupun begitu, penerimaan masyarakat penting untuk keberlanjutan kebijakan. Oleh karena itu, strategi komunikasi dan pelibatan publik yang efektif diperlukan untuk meningkatkan pemahaman dan kepatuhan terhadap LEZ.

2.7.1. Pelibatan Publik

Pelibatan publik merupakan tahapan untuk menghimpun perspektif masyarakat terhadap kebijakan ini. Perancangan kebijakan dengan mempertimbangkan perspektif masyarakat dapat meningkatkan potensi kepatuhan kebijakan. Adapun dua poin utama dalam pelibatan publik adalah:

- Melakukan pendataan informasi yang perlu didiskusikan: dalam hal ini, termasuk poin-poin dalam penentuan desain skema LEZ.
- Melakukan identifikasi pemangku kepentingan publik : untuk mengantisipasi kelompok yang mungkin menolak, memiliki kekhawatiran yang lebih besar, serta kelompok terdampak yang paling rentan.

2.7.2. Komunikasi Publik

Komunikasi publik merupakan tahapan untuk mensosialisasikan kebijakan kepada masyarakat. Informasi harus dapat dipahami oleh berbagai kelompok, oleh karenanya perlu dilakukan melalui berbagai media serta mengandung informasi yang menyeluruh. Selain itu, penyampaian pesan dapat dilakukan secara bertahap untuk meminimalisir penolakan. Komponen informasi yang perlu dimuat mencakup:

- Isu: Perlu dijelaskan bahwa polusi udara merupakan masalah yang krusial dengan sektor transportasi sebagai salah satu kontributor besar terhadap isu tersebut, serta menjelaskan peran Low Emission Zone (LEZ) dalam mengatasinya.
- Tujuan: Tujuan dan hasil yang diharapkan perlu dinyatakan dengan jelas dan terfokus pada pengurangan polusi dari sektor transportasi.
- Dampak LEZ dalam mengurangi risiko penyakit, terutama bagi kelompok rentan.
- Penjelasan teknis terkait kebijakan.
- Tahapan kebijakan dan mekanisme insentif.
- Informasi standar emisi kendaraan.

2.8 MERENCANAKAN SISTEM MONITORING DAN EVALUASI

Beberapa komponen yang dapat dipantau dan digunakan untuk mengevaluasi dampak LEZ adalah sebagai berikut.

1. Kualitas udara
2. Kontribusi sektor transportasi darat pada tingkat emisi
3. Jumlah kepatuhan kendaraan uji emisi dan pelanggaran LEZ
4. Kondisi lalu lintas
5. Persentase *modeshare* kendaraan bermotor, transportasi publik dan transportasi aktif
6. Dampak kesehatan, sosial dan ekonomi

Pemantauan direkomendasikan untuk dilakukan secara rutin, dan lebih baik lagi jika dilakukan secara real-time. Selain itu, pemantauan harus melibatkan berbagai instansi dengan sistem data yang lengkap dan terintegrasi untuk mempermudah evaluasi. Setelah data hasil pemantauan terkumpul, evaluasi perlu dilakukan melalui diskusi bersama para pemangku kepentingan yang bertanggung jawab atas implementasi kebijakan.

REKOMENDASI TINGKAT NASIONAL

Pelaksanaan LEZ di daerah tidak terlepas dari kebijakan dalam tingkat nasional dan dukungan pemerintah pusat. Tabel 7 membahas beberapa rekomendasi langkah yang dapat dilakukan oleh pemerintah pusat dalam implementasi LEZ.

Tabel 7. Rekomendasi Tingkat Nasional

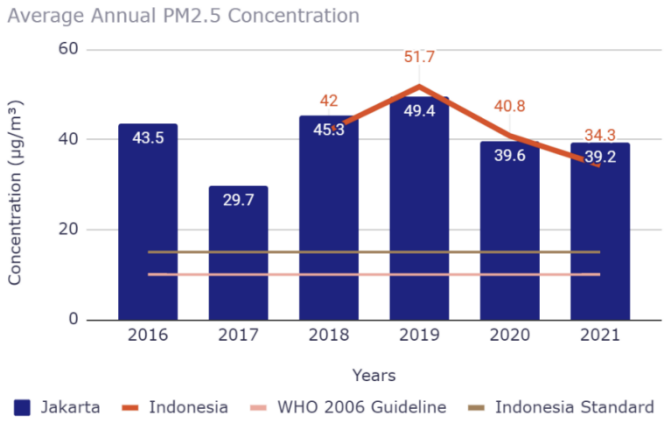
Rekomendasi	Penjelasan
Mendorong Implementasi LEZ melalui Program Mitigasi Polusi Udara dari Sektor Transportasi	Pemerintah pusat dapat mendorong peningkatan kualitas lingkungan dan mengendalikan polusi dengan panduan teknis perencanaan dan implementasi LEZ. Panduan teknis dapat didorong dengan penyusunan kebijakan. Regulasi seperti PP No.22/2021 tentang WPPMU dapat menjadi dasar penyusunan kebijakan, dengan LEZ sebagai strategi pengurangan polusi di WPPMU kelas II.
Mendukung Penyelenggaraan Moda Transportasi Alternatif yang Berkelanjutan	LEZ membatasi kendaraan beremisi tinggi, sehingga pemerintah daerah harus menyediakan alternatif moda transportasi berkelanjutan. Pemerintah pusat dapat mendukung peningkatan infrastruktur transportasi publik serta fasilitas pejalan kaki dan pesepeda di daerah. Contoh dukungan pemerintah pusat dalam pengembangan moda alternatif adalah program *Buy-the-Service*.
Meningkatkan Standar Emisi	Standar emisi pada kendaraan mengacu pada standar minimum nasional. Namun, dibandingkan dengan negara-negara Asia lainnya, standar emisi kendaraan minimum di Indonesia dapat dikatakan cukup rendah dan kurang progresif. Implementasi LEZ membutuhkan peningkatan standar emisi kendaraan secara bertahap untuk secara efektif mengurangi polusi udara.
Meningkatkan Teknologi Bahan Bakar yang Dipasarkan	Ketersediaan bahan bakar standar yang kompatibel untuk kendaraan Euro IV masih terbatas. Tanpa bahan bakar yang kompatibel, hasil emisi dari kendaraan Euro IV pun masih cenderung tinggi. Sedangkan, saat ini sebagian besar kendaraan menggunakan bahan bakar berstandar lebih rendah karena daya beli terbatas. Pemerintah perlu mengembangkan alternatif bahan bakar ramah lingkungan yang terjangkau.
Memastikan sistem data kendaraan tersedia secara lengkap dan terintegrasi	Implementasi LEZ bergantung pada kepatuhan kendaraan terhadap standar emisi, dengan sanksi bagi yang melanggar. Kota dapat menggunakan sistem otomatis berbasis kamera ANPR dan OCR untuk mencocokkan pelat nomor dengan database kendaraan. Sistem ini memungkinkan penegakan hukum kontinu dan pemantauan real-time. Agar efektif, diperlukan database kendaraan yang lengkap dan terintegrasi dalam skala nasional.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Penurunan kualitas udara akibat peningkatan emisi merupakan salah satu masalah besar bagi kota-kota di dunia saat ini, tak terkecuali bagi kota-kota di Indonesia. Secara global pada tahun 2021, konsentrasi rata-rata polutan PM2.5 adalah 28,2 µg/m³, setara dengan lima kali lipat lebih tinggi dibandingkan standar yang ditetapkan World Health Organization (WHO)[1]. Sementara itu, Indonesia memiliki rata-rata Indeks Kualitas Udara (IKU) 89 dan level PM2.5 pada angka 30.4 µg/m3, atau setara dengan 5-7 kali lipat batas polusi panduan World Health Organization (WHO)[2].

Berdasarkan data *World Air Quality Report* yang dipublikasikan oleh IQAir pada 2022, Indonesia berada pada urutan ke-26 negara paling berpolusi dari total 114 negara di dunia. Jakarta, kota terbesar di Indonesia, selalu termasuk di antara sepuluh kota terburuk di dunia selama periode 2018-2021 (IQAir, 2021). Kualitas udara baik Jakarta maupun Indonesia masih melebihi dua kali lipat dari standar Indonesia berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 (sebesar 15 µg/m³), atau lebih dari tiga kali lipat dari pedoman WHO yang lalu berdasarkan WHO for Europe 2006 (sebesar 10 µg/m³)[2].



Gambar 1. Rata-rata Konsentrasi PM2.5 Tahunan di Indonesia (Sumber: World Air Quality Report 2021)

Polusi udara yang melewati batas aman WHO menimbulkan berbagai dampak serius, terutama pada kesehatan. PM2.5 merupakan partikel halus dengan diameter kurang dari sama dengan 2,5 mikrometer yang sering dianggap sebagai ancaman terbesar bagi kesehatan manusia. Akibat

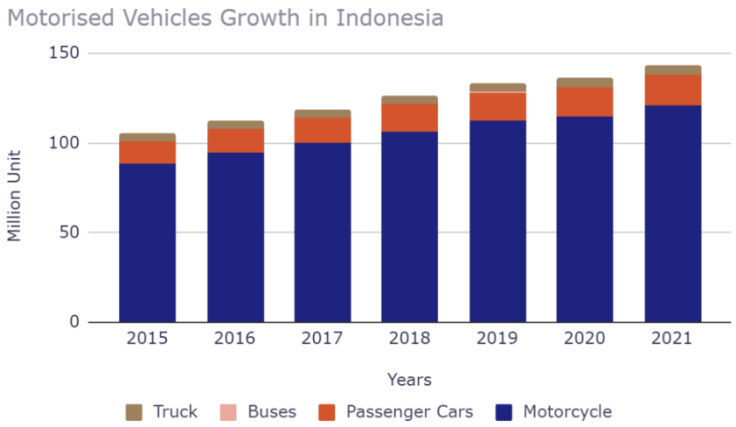
[1] Salas, Erick Burgueño. (2024). "Annual average PM2.5 concentrations worldwide 2000-2021". *Statista,* 6 Mei. Diakses pada 22 Oktober 2024. Tersedia di: https://www.statista.com/statistics/1464237/global-annual-average-pm25-concentrations/#statisticContainer.

[2] IQAir. (2021). *2021 World Air Quality Report.* Goldach: IQAir. Tersedia di: https://www.iqair.com/dl/pdf-reports/world-air-quality-report-2021-en.pdf.

ukurannya yang mudah terhirup, partikel ini dapat memasuki paru-paru manusia bahkan hingga ke aliran darah, serta dapat menyebabkan bahaya kesehatan yang serius dan luas[3]. Menurut Cohen, et al. (2017), paparan terhadap partikel halus (PM2.5), nitrogen dioksida (NO_2), dan ozon (O_3), atau kombinasi dari ketiganya dapat meningkatkan risiko penyakit seperti penyakit paru kronis, kanker paru, stroke, dan infeksi saluran pernapasan bawah[4].

Kontribusi Sektor Transportasi

Sektor transportasi menjadi salah satu kontributor utama dari permasalahan polusi udara. Di wilayah Asia-Pasifik, sektor transportasi jalan menyumbang 4,08 µg/m³ PM2.5, yang merupakan angka tertinggi dari semua wilayah. Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia relatif tinggi dan cenderung bertambah setiap tahunnya. Pada tahun 2021, jumlah kendaraan bermotor yang terdaftar di Indonesia mencapai hampir 144 juta unit, yang terdiri dari 84,3% sepeda motor, 11,8% mobil, 3,8% truk, dan kurang dari 0,2% bus. Jumlah total kendaraan terdaftar ini terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data tahun 2015 hingga 2021, tingkat pertumbuhan tahunan gabungan untuk sepeda motor mencapai 5,35%, sedangkan mobil sedikit lebih tinggi yaitu 5,44%[5].



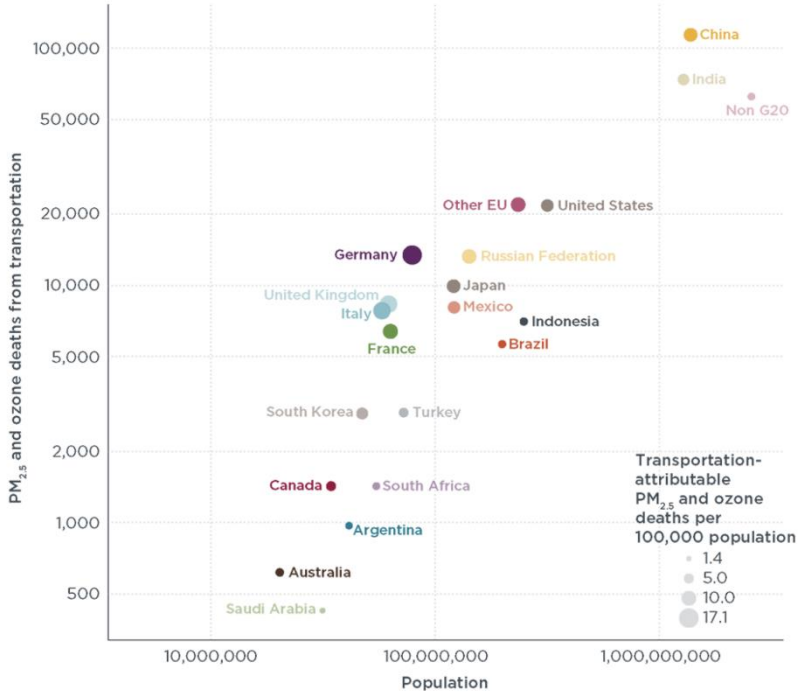
Gambar 2. Pertumbuhan Jumlah Kendaraan di Indonesia Tahun 2015 – 2021 (Sumber: BPS, 2021)

[3] WHO European Centre for Environment and Health. (2021). *WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. Bonn: World Health Organization. Tersedia di: https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228.

[4] Cohen, Aaron J., dkk. (2017). "Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015." *Lancet (London, England)* 389, No. 10082: 1907-1918. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)30505-6.

[5] Badan Pusat Statistik. (2024). *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi dan Jenis Unit.* Tersedia di https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTcjMg%253D%253D/perkembangan-jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis--unit-.html

Dengan angka pertumbuhan tersebut, jumlah polutan akan terus meningkat jika tidak dilakukan intervensi. Berdasarkan studi ICCT (2019), diperkirakan bahwa emisi dari sektor transportasi menyebabkan 11,7% kematian global akibat PM2.5 dan ozon pada tahun 2010, serta 11,4% pada tahun 2015. Sedangkan di Indonesia, polusi udara dari sektor transportasi berdampak pada ±7000 kematian dari total 255 juta jiwa[6].



Gambar 3. Kematian Akibat PM2.5 Dan Ozon yang Disebabkan oleh Transportasi, Tingkat Kematian Terkait, dan Populasi Di Negara-negara G20 Pada Tahun 2015 (Sumber: ICCT, 2019)

Dalam mengatasi permasalahan kompleks yang timbul dari sektor transportasi jalan, diperlukan adanya langkah konkret untuk mengurangi polusi kendaraan, terutama melalui strategi pengembangan transportasi berkelanjutan. Salah satu strategi yang dapat dilakukan adalah penerapan *Transport Demand Management (TDM).* TDM merupakan serangkaian strategi kebijakan yang dirancang untuk mengelola *demand* terhadap transportasi. Selain dapat mengurangi dampak emisi, TDM juga dapat membantu mengatasi berbagai isu di perkotaan

[6] Anenberg, Susan, Joshua Miller, Daven Henze, dan Ray Minjares. (2019). *A Global Snapshot of the Air Pollution-Related Health Impacts of Transportation Sector Emissions in 2010 and 2015.* Washington: International Council on Clean Transportation. Tersedia di: https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/Global_health_impacts_transport_emissions_2010-2015_20190226.pdf.

seperti kemacetan, meningkatkan efisiensi transportasi, hingga mendukung kualitas hidup masyarakat yang lebih baik.

Dalam TDM, terdapat dua jenis kebijakan yaitu *push* dan *pull policy*. Kebijakan dengan sifat *push* merupakan kebijakan yang membatasi akses penggunaan transportasi pribadi, sedangkan *pull* merupakan kebijakan yang mendorong penggunaan transportasi berkelanjutan. Kedua jenis TDM tersebut perlu diterapkan secara bersamaan untuk meningkatkan tingkat penerimaan publik dan efektivitas kebijakan dalam mewujudkan transportasi berkelanjutan. Beberapa contoh kebijakan *push* adalah *Congestion Pricing*, Manajemen Parkir dan ERP. Penerapan kebijakan tersebut bergantung pada masalah utama yang ingin diatasi.

Low Emission Zone merupakan salah satu contoh kebijakan *push-policy* yang telah diterapkan di berbagai kota di dunia. Tujuan utama LEZ adalah mengatasi masalah emisi dan polusi udara, mengurangi polusi udara di tingkat lokal serta mengurangi emisi gas rumah kaca di skala global. Keberjalanannya yang dikombinasikan dengan pengembangan transportasi publik dan transportasi aktif berhasil menurunkan tingkat polusi di berbagai kota. Oleh karena itu, LEZ dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kualitas udara di Indonesia.

1.2. Tujuan dan Isi Dokumen

Studi ini bertujuan memberikan gambaran tahapan perencanaan dan implementasi kebijakan LEZ yang perlu dilakukan oleh kota-kota di Indonesia. Kebijakan ini, memiliki beberapa tahap perencanaan yang krusial dan akan melibatkan berbagai pemangku kepentingan dari tingkat nasional maupun daerah. Terdapat beberapa miskonsepsi LEZ menjadi penerapan TDM lainnya seperti *congestion charging* dan pedestrianisasi. Oleh karena itu, dokumen ini akan menjelaskan secara detail konsep dan melampirkan studi kasus LEZ untuk penguatan pemahaman terkait dan menjelaskan masing-masing tahap perencanaan dan implementasi. Studi ini juga menampilkan studi kasus penerapan LEZ di Indonesia. Secara garis besar, dokumen terbagi atas lima bagian:

1. Pemahaman tentang *Low Emission Zone*
   Definisi, tujuan, perbedaan dengan strategi TDM lainnya, serta menjelaskan beberapa *best practices* LEZ di kota lain.

2. Kondisi Eksisting di Indonesia

   Menjabarkan kondisi kualitas udara dan pengaruh sektor transportasi di kota-kota di Indonesia saat ini, serta beberapa inisiatif lokal yang serupa dengan LEZ untuk menanggulanginya.

3. Tahapan Perencanaan dan Implementasi
   Setelah memahami LEZ, dokumen akan menjabarkan pedoman implementasi LEZ di

Indonesia. Bab ini dilengkapi dengan tahapan pekerjaan yang harus dilakukan pemerintah daerah dalam merencanakan dan mengimplementasikan LEZ.

4. Rekomendasi untuk Pemerintah Nasional
   Pada bab ini, terlampir analisis peran yang dapat dilakukan oleh pemerintah pusat dalam mendukung implementasi LEZ di daerah.

5. Studi Kasus
   Rekomendasi perencanaan dan implementasi LEZ di salah satu kota.

2. Mengenal *Low Emission Zone* (LEZ)

2.1. Definisi dan Tujuan LEZ

LEZ merupakan sebuah area yang memberlakukan pembatasan akses kendaraan berdasarkan tingkat emisi yang dihasilkan[7]. Tujuan dari LEZ adalah untuk mengurangi proporsi kendaraan bermotor pribadi beremisi tinggi serta meningkatkan kualitas udara di suatu daerah atau kawasan. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, LEZ merupakan salah satu bentuk *Transport Demand Management* (TDM) yang telah diterapkan di berbagai kota.

Dalam kebijakan TDM, strategi *push* dapat berbasis tarif atau non-tarif. Strategi berbasis tarif bertujuan untuk memberikan gambaran biaya tinggi dari penggunaan kendaraan tidak berkelanjutan berupa disinsentif terhadap pengguna transportasi pribadi dengan memberlakukan biaya tambahan untuk mengakses jalan atau area. Sedangkan strategi non-tarif memberikan disinsentif penggunaan ruang untuk kendaraan pribadi, dan dapat mengalilhfungsikan ruang jalan untuk pengguna jalan lainnya yang menggunakan transportasi berkelanjutan seperti transportasi publik dan transportasi tidak bermotor (*Non-motorized transportation*/NMT).

Kedua jenis strategi tersebut juga merupakan dua jenis penerapan LEZ. Kota dapat menerapkan LEZ berbasis biaya berupa pemberian akses dengan biaya tertentu atau berbasis non-tarif berupa pelarangan secara penuh dengan sanksi jika terdapat pelanggaran. Penerapan LEZ dapat mempromosikan penggunaan transportasi berkelanjutan dan meningkatkan tingkat *livability* secara umum[7].

[7] ITDP. (2020). The Opportunity of Low Emission Zones : A Taming Traffic Deep Dive Report. Tersedia di: itdp.org/wp-content/uploads/2023/02/ITDP-LEZ-Brief.pdf.

2.2. Konsep Utama LEZ

Secara garis besar, LEZ merupakan kebijakan pembatasan akses kendaraan di dalam suatu area yang dapat diterapkan dengan dua cara yaitu LEZ dengan tarif dan non-tarif. LEZ dengan tarif merupakan pemberian akses kendaraan beremisi tinggi dengan biaya tertentu, sedangkan LEZ non-tarif merupakan skema pelarangan penuh untuk kendaraan beremisi tinggi. Pembatasan kendaraan pada area tersebut dapat memberikan kesempatan pengalihanfungsian ruang jalan untuk transportasi lainnya yang lebih berkelanjutan. Namun LEZ seringkali disalahartikan sebagai penutupan ruas jalan atau pengalokasian ruang jalan yang tidak akan menghasilkan tujuan utama LEZ, yaitu meningkatkan tingkat kualitas udara. Walaupun tidak ada kriteria spesifik untuk LEZ, terdapat beberapa prinsip yang dapat mendefinisikan sebuah area sebagai LEZ, dirangkum dari dokumen *The Opportunity of Low Emission Zones* oleh ITDP (2020).

- LEZ merupakan alat, bukan hasil

Walaupun istilah LEZ merefleksikan sebuah hasil (kawasan beremisi rendah), implementasi LEZ merupakan sebuah alat atau standar pembatasan akses terhadap suatu area untuk kendaraan beremisi tinggi yang berdampak pada peningkatan kualitas udara. LEZ tidak dilihat sebagai tujuan atau hasil dari penerapan TDM lain seperti *congestion charges, low-traffic neighborhoods,* dan pedestrianisasi.

- Tujuan utama LEZ adalah menurunkan polusi udara, bukan mengurangi kemacetan

Keberhasilkan penerapan LEZ dapat diukur dari penurunan tingkat polusi udara yang berasal dari aktivitas kendaraan bermotor. Oleh karena itu, kendaraan yang diperbolehkan melewati LEZ harus memenuhi standar emisi kendaraan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Perbedaan LEZ dan kebijakan TDM lainnya seperti ERP atau Congestion charging adalah tujuan utama penerapannya, dimana ERP dan Congestion charging memiliki tujuan utama untuk mengurangi tingkat kemacetan, yang kemudian dapat berdampak secara tidak langsung kepada penurunan polusi udara. Kebalikan dari ERP, tujuan utama LEZ adalah berfokus untuk mengurangi polusi udara dengan menegakkan standar emisi kendaraan, dan kemudian berdampak secara tidak langsung terhadap pengurangan kemacetan.

- LEZ diterapkan dalam skala kota dan melingkupi area-area penting

Dalam praktiknya, LEZ dapat diterapkan dalam berbagai skala, baik dalam skala kota maupun skala kawasan. Meskipun demikian, agar dapat memberikan manfaat yang signifikan, LEZ perlu diterapkan dalam skala besar. Kota seperti London, Paris, dan Seoul menerapkan LEZ dalam skala kota atau bahkan kota metropolitan. Alasan dibalik penerapan strategi skala besar ini adalah untuk mengubah perilaku berkendara pemilik kendaraan pribadi agar beralih ke pilihan kendaraan yang lebih ramah lingkungan. Penerapan skala kecil berpotensi membuat kendaraan hanya menghindari area tersebut dengan melewati area lain, sehingga hanya memindahkan polusi ke area lainnya.

- LEZ bukan hanya Pedestrianisasi

Sangat penting untuk menggarisbawahi bahwa LEZ bukan hanya pedestrianisasi sebuah ruas jalan atau area skala kecil. Pembatasan berupa penutupan lalu lintas pada ruas jalan dikenal dengan istilah *Low-traffic neighborhoods* (LTN) di Inggris dan Belgia, atau dikenal dengan istilah *Superblock* di Spanyol. Secara umum, inisiatif ini membatasi lalu lintas kendaraan bermotor pada suatu ruas jalan atau area, sehingga jika ingin mengakses area tersebut, orang harus menggunakan transportasi tidak bermotor. Inisiatif tersebut secara langsung juga dapat mengurangi tingkat polusi udara. Gambar 4 merupakan contoh penerapan LTN dengan pembatas fisik berupa bollard dan pot tanaman.

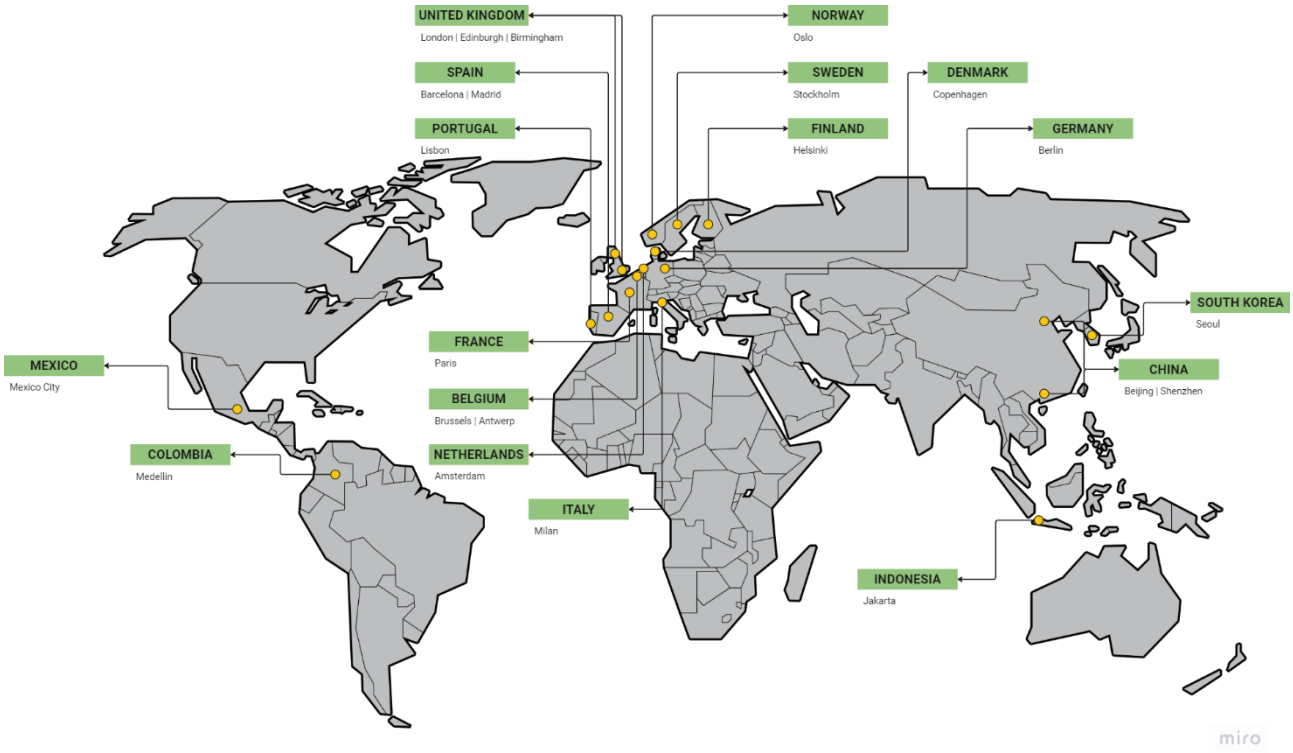
Gambar 4. Kawasan Mobilitas Rendah di London (*Sumber: motorway.co.uk)*

- Standar penerapan LEZ akan meningkat seiring berjalannya waktu

Untuk membatasi akses kendaraan berdasarkan tingkat emisi, LEZ umumnya diawali dengan standar yang cukup rendah, kemudian ditingkatkan secara progresif dan berkala. Kota-kota yang telah menerapkan LEZ biasanya mengawali pembatasan pada kendaraan berat, kemudian meningkat pada kendaraan solar dan bensin. Dengan meningkatkan tingkat kepatuhan penggunaan kendaraan sesuai standar emisi, standar yang diberlakukan juga harus meningkat hingga mencapai standar kendaraan nol emisi. Selain peningkatan standar emisi, peningkatan keketatan aturan juga dapat dilakukan dengan perluasan area. Peningkatan standar maupun perluasan area tersebut perlu diiringi dengan komunikasi publik yang jelas, karena akan mempengaruhi keputusan kepemilikan kendaraan. Termasuk dalam komponen komunikasi publik tersebut, jadwal penerapan kebijakan tahap berikutnya.

2.3. Studi Kasus LEZ

Saat ini LEZ telah diterapkan di berbagai kota di dunia dengan penamaan yang berbeda-beda. Di Eropa sendiri, telah terdapat 320 LEZ yang diimplementasi[8]. Gambar 5 mengilustrasikan beberapa lokasi kota yang telah menerapkan kebijakan LEZ.



Gambar 5. Lokasi Kota yang telah Menerapkan LEZ (Sumber: ITDP Indonesia, 2024)

Untuk dapat memahami LEZ secara detail, sub bab ini akan menceritakan implementasi LEZ di kota-kota tersebut serta tahapan perencanaannya.

2.3.1. Studi Kasus 1: Kota-kota di Inggris Raya (UK)

Dalam merencanakan dan mengimplementasikan LEZ, dilakukan beberapa tahap perencanaan dari level pusat hingga daerah. Inisiatif LEZ di UK tidak dilakukan dulu secara nasional, melainkan mulai dari level daerah, seperti di Kota London. Kemudian, pemerintah menerbitkan kerangka kebijakan

[8] Clean Cities Campaign. (2024). *Low Emission Zones: The Essential Guide*. Tersedia di: https://cleancitiescampaign.org/wp-content/uploads/2024/06/Low-Emission-Zones_The-Essential-Guide.pdf (Diakses pada: 29 Oktober 2024)

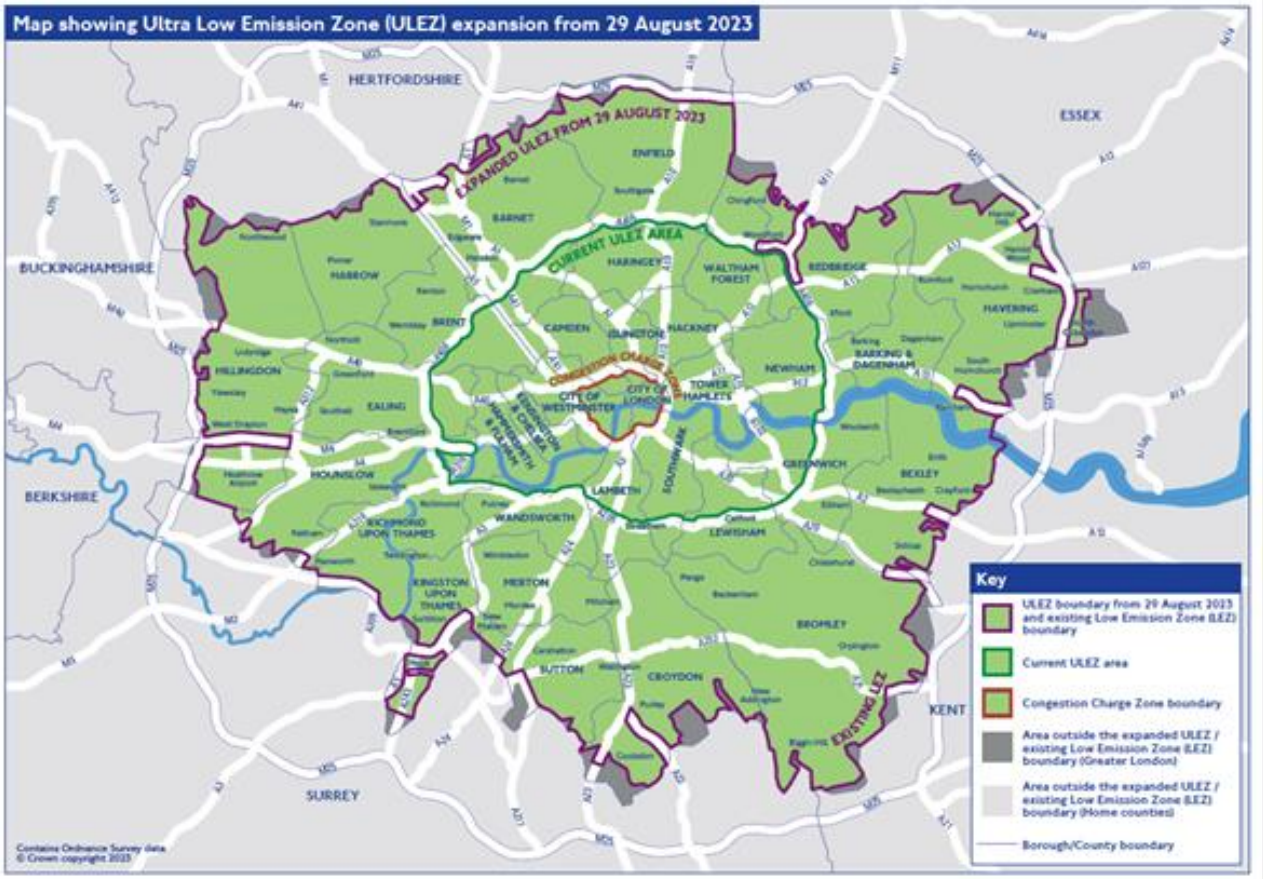
untuk memudahkan daerah lainnya menerapkan kebijakan serupa. Tahun 2020, Pemerintah UK menerbitkan peraturan pembatasan emisi berbasis spasial yang diatur dalam strategi *Clean Air Zone* (CAZ).

CAZ adalah kerangka panduan kebijakan pembatasan emisi masing-masing wilayah di UK. Poin utama CAZ adalah memastikan hanya kendaraan dengan standar emisi tertentu yang dapat memasuki area tanpa biaya. Dalam implementasinya, CAZ terbagi atas empat kelas berdasarkan pemberlakuan aturan pada kategori kendaraan. Masing-masing wilayah dapat memilih kelas CAZ mana yang akan diterapkan. Namun, pemilihan tersebut harus sesuai dengan tingkat polusi yang ingin diatasi. Setiap kota dapat merencanakan CAZ masing-masing dan dapat memberlakukan peraturan tambahan yang tetap memenuhi standar yang terspesifikasi dalam CAZ. Saat ini CAZ telah diterapkan di sebelas kota di UK, termasuk London (LEZ/ULEZ dengan pengaturan yang berbeda dengan CAZ). Berikut merupakan implikasi penerapan LEZ di beberapa kota di UK.

Gambar 6. Lima Belas Area Clean Air Zone Aktif di UK (Sumber: motorway.co.uk, 2024)

2.3.1.1. Studi Kasus 1A: London

Dalam praktiknya, LEZ dapat diterapkan dalam berbagai skala, salah satu kota yang mengimplementasikan LEZ dalam skala besar adalah kota London. Sebelum adanya panduan rencana CAZ dari pemerintah UK, LEZ telah lebih dulu diimplementasikan di London sejak tahun 2008. Saat ini, kebijakan LEZ telah mencakup area *Greater London.* Sedangkan sejak tahun 2019, London juga telah menerapkan *Ultra Low Emission Zone,* atau ULEZ, yaitu pembatasan dengan standar yang lebih ketat dan telah mencakup seluruh *Borough* (wilayah administratif setingkat kelurahan) di *London ,* kecuali M25.



Gambar 7. Peta LEZ dan ULEZ London (Sumber: tfl.gov.uk, 2023)

Pelaksanaan LEZ di London dilakukan oleh badan *Transport for London* (TfL), termasuk dalam perancangan serta implementasi serta pengawasannya. Perancangan tersebut dilakukan berdasarkan kebijakan lingkungan dan transportasi kota yang dibuat oleh wali kota melalui *Mayor's Transport Strategy*[9]. Sementara itu *Environment Agency* bertugas mendata kondisi

[9] Transport for London. (2024). *Delivering the Mayor's Transport Strategy 2023/24*. Tersedia di: https://content.tfl.gov.uk/delivering-the-mayors-transport-strategy-2023-24-.pdf . (Diakses: 8 September 2024)

kualitas udara secara berkala untuk dapat digunakan dalam memantau dampak dan efektivitas kebijakan[10].

Implementasi LEZ di London dilakukan dengan skema *Emission pricing fee-based* (skema tarif) dengan waktu operasional. Skema pembatasan tersebut memberlakukan biaya untuk mengakses area yang dapat menghasilkan keuntungan secara langsung yang umumnya digunakan untuk mendukung peningkatan infrastruktur transportasi publik. LEZ dan ULEZ di London beroperasi 24 jam sehari selama 365 hari, termasuk pada hari libur[11]. Contoh penerapan skema tarif terdapat di London LEZ dan ULEZ. Tabel 1 mengilustrasikan biaya yang perlu dibayarkan untuk memasuki LEZ atau ULEZ.

Tabel 1. London LEZ and ULEZ charge fees (Sumber: tfl.gov.uk, 2024)

Skema	Tarif	Kendaraan
LEZ	£100/hari	van atau kendaraan diesel khusus dan minibus yang tidak memenuhi standar emisi Euro 3
	£100/hari	Kendaraan berat, truk, van, bus, minibus, dan bus dengan berat lebih dari 5 ton yang tidak memenuhi standar Euro 6, tetapi memenuhi standar Euro 4
	£300/hari	Kendaraan berat, truk, van, dan kendaraan berat khusus dengan berat lebih dari 3,5 ton serta bus/minibus dan bus dengan berat lebih dari 5 ton yang tidak memenuhi standar Euro IV (PM)
ULEZ	£12.50/hari	Sebagian besar kendaraan seperti mobil, sepeda motor, dan van dengan berat 3,5 ton atau kurang
	£100/hari	Kendaraan berat seperti truk dengan berat lebih dari 3,5 ton atau bus dan bus dengan berat lebih dari 5 ton

[10] Government of UK. (2024). Monitoring ambient air: monitoring strategy. Tersedia di: https://www.gov.uk/guidance/monitoring-ambient-air-monitoring-strategy. (Diakses: 10 November 2024)
[11] Urban Access Regulation. Tersedia di: urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/united-kingdom-mainmenu-205/london. (Diakses: 8 September 2024)

Kendaraan yang tidak memenuhi standar emisi dan tidak membayar biaya harian dapat dikenai penalti (*Penalty Charge Notice*/PCN). Pengendara diberi tenggat waktu pembayaran selama 28 hari dari waktu notifikasi atau mengajukan banding. Jika pembayaran dilakukan sebelum 14 hari, penalti yang perlu dibayarkan hanya sebesar 50%. Jika dalam jangka waktu 28 hari pengendara tidak membayar atau mengajukan banding, penalti yang diberikan akan meningkat sesuai dengan ukuran kendaraannya. Dana yang diterima atas pembayaran tarif tersebut akan dikelola untuk membiayai operasional program ini serta meningkatkan transportasi berkelanjutan.

Pengawasan harian terhadap kepatuhan kendaraan dilakukan dengan metode penegakan otomatis dengan menggunakan kamera *Automatic Number Plate Recognition* (ANPR) dengan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) untuk membaca plat nomor kendaraan. Data yang didapatkan akan dicocokan dengan database kendaraan yang mengandung informasi standar emisi dan kemudian dapat ditentukan apakah kendaraan memenuhi peraturan akses LEZ. Keuntungan dari penegakan otomatis yaitu sistem ini memungkinkan penegakan secara kontinu, memfasilitasi pengambilan data serta mengawasi tingkat kepatuhan pengendara. London telah menggunakan kamera ANPR untuk penegakan dan telah memasang 2800 kamera yang tersebar di seluruh kota London[12].

Dampak Kebijakan

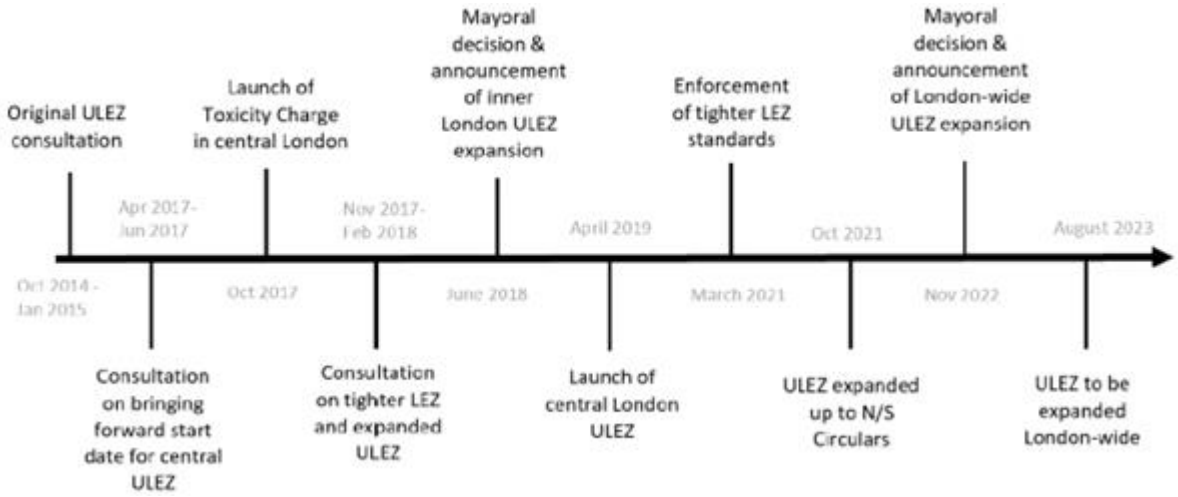
Skema ULEZ dan LEZ di London ini memiliki dampak penting dalam mengurangi jumlah kendaraan lama yang lebih berpolusi di London serta mengurangi tingkat polusi udara berbahaya bagi warga London. Pada evaluasi enam bulan pertama (pengukuran 2017-2019), persentase NO2 berkurang hingga 36%, dan persentase CO2 berkurang 4% dari jumlah CO2 tanpa penerapan skema[13]. Di ruas jalan ULEZ juga tidak ditemukan peningkatan NO2. Sebanyak 77% kendaraan yang memasuki area pun telah memenuhi standard ULEZ. Dalam lalu lintas, skema ini mampu mengurangi 3-9% kemacetan.

Pada sepuluh bulan pertama di *Central London*, terdapat 44% reduksi NO2, yang mana sudah memenuhi target pengurangan NO2 di tahun pertama sebesar 45%. Dari Maret hingga September 2019, terjadi penurunan signifikan pada jumlah kendaraan lama yang berpolusi sebesar 38% atau penurunan 13500 kendaraan yang memasuki area. Pada area ini didapatkan penurunan PM2.5 hingga 27% serta emisi CO2 hingga 4%.

[12] LBC. (2023). *Where are the ULEZ Cameras And How do They Work?.* https://www.lbc.co.uk/news/explained/where-are-ulez-cameras/. (Diakses pada: 19 November 2024).
[13] Government of London. (2020). *Central London ULEZ - Ten Month Report*. https://www.london.gov.uk/sites/default/files/2023-02/Inner%20London%20ULEZ%20One%20Year%20Report%20-%20final.pdf. (Diakses pada: 19 Agustus 2024).

Pentahapan Kebijakan

Penerapan LEZ dalam skala besar ini dilakukan dalam empat tahap, dengan tahap akhir pada tahun 2015. Sejak awal 2008, LEZ London melarang Kendaraan Berat (*Heavy Duty Vehicles*/HDV), Kendaraan Sedang (*Medium Duty Vehicles*/MDV), dan minibus dengan Standar Euro Minimum yang berkisar antara Euro III hingga Euro IV. Selain itu, kota London memulai Kawasan ULEZ dengan pembatasan yang lebih ketat pada tahun 2019. Persiapan ULEZ berlangsung selama 5 tahun, dengan proses konsultasi dilakukan pada 2014 hingga 2017[14].



Gambar 8. Lini Masa Implementasi ULEZ di London (Sumber: london.gov.uk)

Sebelum penerapan ULEZ, London memberlakukan *Toxicity Charges* sebagai program transisi. Program ini diterapkan pada tahun 2017 di pusat kota London, menargetkan kendaraan dengan standar Euro IV minimum untuk semua kendaraan roda empat. Selama pelaksanaan, pemerintah kota masih melakukan konsultasi publik sebagai persiapan untuk mengumumkan ULEZ. Satu tahun kemudian, pada tahun 2019, ULEZ diterapkan dengan standar yang lebih ketat untuk kendaraan diesel, beralih dari Euro IV ke Euro VI.

Tabel 2. Tahapan Implementasi LEZ di London (Sumber: london.gov.uk, 2023)

Tahap Implementasi	Tanggal Dimulai	Target kendaraan	Minimum Standar Euro
Tahap pertama LEZ (Greater London)	Februari 2008	• HDV (berat > 12 ton)	• Euro III (PM *emission*)

[14] Mayor of London. (2023). *Inner London Ultra Low Emission Zone – One Year Report.* London: Mayor of London. https://www.london.gov.uk/sites/default/files/2023-02/Inner%20London%20ULEZ%20One%20Year%20Report%20-%20final.pdf. (Diakses: 19 November 2024)

Tahap kedua LEZ (Greater London)	Juli 2008	• HDV dan sejenisnya (berat > 3.5 ton) • Bus (berat > 5 ton atau lebih dari 8 kursi penumpang)	• Euro III (PM *emission*)
Tahap ketiga LEZ (Greater London)	Januari 2012	• HDV Bus MDV (berat >1.2 ton) • Minibus (berat > 5 ton atau lebih dari 8 kursi penumpang)	• Euro IV (PM *emission*)
Tahap keempat LEZ (Greater London)	2015		• Euro IV (PM emission) • Euro IV (NOx *emission*) *for* HDV *and Bus*
Tahap pertama ULEZ (Central London)	April 2019	• *Petrol cars* *Diesel cars* *Motorcycles*	*Petrol car* (Euro IV) *Diesel car* (Euro VI)
Tahap kedua ULEZ *(Expanded to N/S Circular)*	Oktober 2021		
Tahap ketiga ULEZ (*London Area*)	Agustus 2023		

2.3.2. Studi Kasus 1B: Birmingham

Clean Air Zone di Birmingham di implementasikan sejak tahun 2021 dengan skema *emission-fee based*, atau skema tarif. Kendaraan perlu membayar biaya sesuai dengan tingkat emisinya secara *online* atau telepom. Implementasi CAZ di Birmingham diawali dengan tujuan mengurangi tingkat polusi utamanya emisi NO2 yang sangat tinggi di kota ini dan menyebabkan berbagai masalah kesehatan hingga kematian. Wilayah CAZ mencakup area pusat kota, atau sekitar 3% luas kota. CAZ beroperasi dalam 24 jam setiap hari dalam setahun, dengan pengawasan yang dilakukan

secara otomatis menggunakan kamera ANPR untuk dapat memindai plat kendaraan dan mencocokan dengan *database* kendaraan. Biaya harian yang dikenakan pada kendaraan yang tidak memenuhi standar emisi CAZ adalah £8 untuk kendaraan kecil (mobil, taksi dan van (LGV)), dan £50 untuk kendaraan besar (bus, truk). Setelah enam bulan pertama implementasi skema ini, terdapat penurunan NO2 sebesar 13%, serta jumlah kendaraan di pusat kota juga menurun hingga 9,2%.

Gambar 9. Rambu Clean Air Zone di Birmingham (Sumber: brumbreathes.co.uk, 2023)

2.3.2.1. Studi Kasus 1C: Bristol

Sejak tahun 2022, Kota Bristol mengimplementasikan *Clean Air Zone* (CAZ) kelas D sesuai dengan panduan CAZ dari pemerintah UK. Skema ini diterapkan pada seluruh jalan di pusat kota termasuk jalan masuk dan keluar kota. Serupa dengan kota lainnya, skema yang digunakan adalah skema tarif, dimana kendaraan yang tidak memenuhi standar emisi harus membayar tarif harian untuk memasuki area CAZ. Kebijakan tarif ini berlaku dalam 24 jam setiap hari, dengan tarif harian untuk kendaraan roda empat kecil sebesar £9, dan kedaraan besar seperti bus dan truk perlu membayar

£100[15]. Terdapat rambu dan kamera di titik-titik masuk area CAZ untuk memindai kompatibilitas kendaraan dengan persyaratan standar emisi kendaraan yang berlaku.

Berbagai jenis kendaraan yang diperbolehkan memasuki area CAZ di Kota Bristol meliputi:

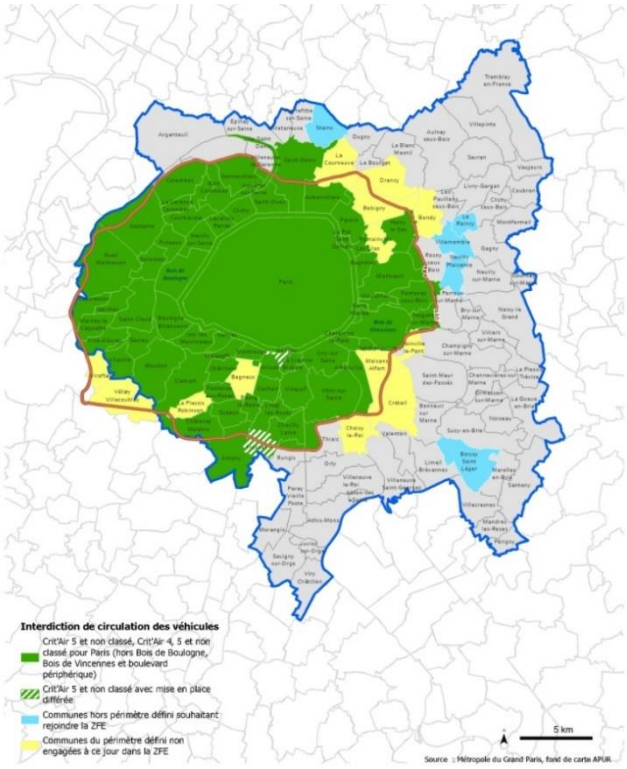
- Kendaraan berbahan bakar bensin sesuai standar emisi Euro 4,5,6 (mulai tahun 2006)
- Kendaraan berbahan bakar diesel sesuai standar emisi Euro 6 (from late 2015)
- Mobil listrik
- Kendaraan yang terdaftar di Energy Saving Trust's CVRAS
- Kendaraan penumpang disabilitas
- Kendaraan militer, agrikultur, dan sejarah

CAZ Bristol mencakup area pusat kota yang merupakan area dengan tingkat polusi paling tinggi. Secara keseluruhan, rata-rata konsentrasi NO2 turun sebesar 9,7% di Bristol[16]. Pengurangan konsentrasi NO2 ini terukur lebih signifikan di lokasi-lokasi CAZ yang mengalami pengurangan rata-rata sebesar 12,8% pada tahun pertama pengoperasian CAZ.

2.3.3. Studi Kasus 2 : Paris

Kebijakan LEZ juga diterapkan di Kota Paris, Prancis, dengan tujuan untuk mengurangi kendaraan beremisi tinggi secara bertahap. LEZ di Paris dikenal dengan nama *Paris City Zone à Faibles Émissions* (ZFE) yang mencakup area pusat kota dan *Paris Greater A86 ZFE-m* (Métropolitaine) yang mencakup wilayah suburban dan metropolitan Paris. Kebijakan ZFE berlaku sejak tahun 2017, sedangkan cakupan Greater A86 ZFE-m berlaku sejak tahun 2019[17].

[15] *Bristol City Council*. (2002). "Bristol's Clean Air Zone". https://www.bristol.gov.uk/residents/streets-travel/bristols-caz. Diakses 24 Oktober 2024.
[16] Bristol City Council. (2021). *An overview of the first year of Bristol's Clean Air Zone*. Bristol: Bristol City Council https://democracy.bristol.gov.uk/documents/s91958/CAZ%20report%2016-1-24%20FINAL.pdf.
[17] Bernard, Yoann, Joshua Miller, Sandra Wappelhorst, dan Caleb Braun. (2020). Impacts of the Paris low-emission zone and implications for other cities. London: The Real Urban Emissions Initiative. https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/Paris-LEV-implications-03.12.2020.pdf.



Gambar 10. Delineasi ZFE Paris (Sumber: urbanaccessregulations.eu)

Pembatasan dilakukan dengan sistem klasifikasi Crit'Air yang menggolongkan kendaraan ke dalam enam kategori/kelas. Kategori pertama, yaitu kategori 'Green' merupakan kategori terbaik dan terbersih, sementara kategori '5' dianggap sebagai kategori terburuk, yang ditandai oleh warna paling gelap. Mobil yang terdaftar sebelum Januari 1997, sepeda motor atau skuter yang terdaftar sebelum Juni 2000, dan truk serta bus yang terdaftar sebelum 2001 tidak memenuhi syarat untuk klasifikasi ini dan tidak dapat memasuki area LEZ. Setelah melakukan pengajuan sertifikasi, pemilik kendaraan perlu memasang stiker sertifikasi Crit'Air di kendaraan mereka. Tabel di bawah ini menggambarkan sistem klasifikasi *CRIT'Air*.

Tabel 3. Klasifikasi Kelas CRIT'Air (Sumber: environmentalbadge.com)

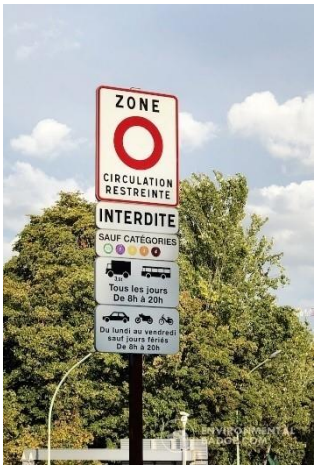
Kelas CRIT'Air	***Stiker***	***Mobil yang Memenuhi Syarat***
Hijau		• Kendaraan baterai-listrik • Kendaraan sel bahan bakar hidrogen

1		• Kendaraan bertenaga gas • Kendaraan hibrida-listrik plug-in • Bensin dan hibrida Euro 5 dan 6
2		• Bensin dan hibrida Euro 4 • Diesel Euro 5 dan 6
3		• Bensin dan hibrida Euro 2 dan Euro 3 • Diesel Euro 4
4		• Diesel Euro 3
5		• Diesel Euro 2
Unclassified		• Bensin dan solar Euro 1 dan sebelumnya

Pembatasan

ZFE menggunakan skema *non-fee based* (non-tarif) dan melarang sepenuhnya kendaraan yang tidak memenuhi standar emisi untuk memasuki area tersebut. Pembatasan ini berlaku dari pukul 8 pagi hingga 8 malam pada hari kerja. Kendaraan yang melanggar akan diberlakukan denda tetap yang bervariasi bergantung pada jenis kendaraan. Denda tetap yang diberlakukan untuk kendaraan logistik, bus, dan kendaraan besar lainnya adalah sebesar sebesar €135. Sedangkan denda untuk kendaraan yang lebih kecil dikenakan denda sebesar €68. Penegakkan terhadap pembatasan ini dilakukan dengan pemantauan manual terhadap stiker sertifikasi Crit'Air yang dipasang pada kendaraan.

Gambar 11. Stiker Crit'air yang Tertera pada Kendaraan (Sumber: Activacontracts.co.uk)



Gambar 12. Stiker Crit'air yang Tertera pada Rambu Akses Kendaraan (Sumber: environmentalbadge.com)

Dalam mengimplementasikan LEZ yang diterapkan beberapa tahapan untuk membatasi masuknya kendaraan ke dalam LEZ serta memperluas batas LEZ. Dengan klasifikasi CRIT'Air, Pemerintah Kota Paris dapat memberlakukan LEZ sesuai dengan kebutuhan lokalnya. Pada area ZFE-m, pemerintah awalnya membatasi akses kendaraan ke CRIT'Air 4 pada tahun 2019 dan meningkatkannya menjadi CRIT'Air 3 pada tahun 2021. Pemerintah Kota Paris juga merencanakan implementasi *Zero Emission Zone* (ZEZ) pada tahun 2030[18]. Dengan demikian, LEZ yang ada saat ini berfungsi sebagai batu loncatan menuju ZEZ. Paris berencana secara bertahap meningkatkan standar kendaraan Crit'Air hingga 2030. ZEZ hanya akan mengizinkan kendaraan dengan stiker Crit'Air Hijau untuk melewati zona tersebut. Menurut sebuah studi tahun 2020, persyaratan masuk LEZ yang lebih

[18] ICCT. (2023). *Planning and implementation of low- and zero-emission zones in cities*. Washington: International Council on Clean Transportation. Tersedia di https://theicct.org/wp-content/uploads/2023/09/Planning-ZEZs-working-paper-21-A4-v3.pdf.

ketat pada tahun 2024 dapat menyebabkan emisi NOx mobil penumpang yang 76–87% di bawah tingkat tahun 2016[16]. Rincian tahapan kriteria kendaraan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Lini masa ZFE Paris

	Tahap 1	**Tahap 2**	**Tahap 3**	**Tahap 4**	**Tahap 5**	**Tahap 6**
	Min. CRIT'Air 5	Min. CRIT'Air 4	Min. CRIT'Air 3	Min. CRIT'Air 2	Min. CRIT'Air 1	Min. CRIT'Air Hijau
City of Paris	1 Juli 2016	1 Juli 2017	1 Juli 2019	2022	2024	2030
Greater Paris	-	1 Juli 2019	1 Januari 2021	Juli 2022	Januari 2024	2030

2.3.4. Studi Kasus 3 : Milan

Milan memberlakukan kebijakan LEZ bertajuk "*Ecopass*" pada tahun 2008 hingga 2012. Kebijakan ini memberlakukan tarif terhadap kendaraan bermotor berdasarkan tingkat emisi PM10 mereka untuk mengakses area Ecopass yang mencakup 8,2 km² atau setara dengan sekitar 4,5% luas kota. Area tersebut merupakan pusat kota Milan yang memiliki fungsi campuran termasuk lahan komersial, residensial, kantor, dan industri, yang diperkirakan menampung sekitar 6% dari total populasi kota[19]. Ecopass memberlakukan skema tarif berdasarkan tingkat polusi yang dihasilkan kendaraan sesuai dengan klasitifikasinya. Kendaraan yang lebih ramah lingkungan akan dikenakan biaya lebih rendah.

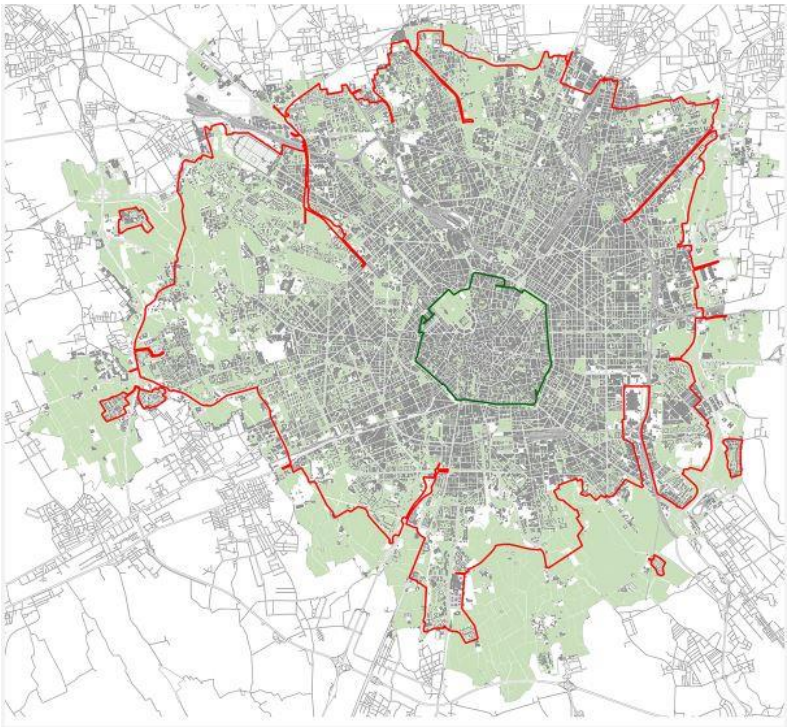
Efektivitas program ini menurun karena meningkatnya tingkat kepatuhan kendaraan. Sehingga walaupun kendaraan yang digunakan rendah emisi, ruang jalan masih penuh dan menimbulkan kemacetan. Oleh karena itu, pada 2012, Milan menggantikan Ecopass dengan bertajuk Area C yang menggabungkan konsep LEZ dan *Congestion Charging*. Secara delineasi, cakupan wilayah Area C masih sama dengan cakupan Ecopass, perbedaan signifikan adalah pada penerapan tarifnya. Tarif yang diberlakukan pada Ecopass sesuai dengan tingkat emisi kendaraan, sedangkan pada Area C diberlakukan tarif tetap berdasarkan jenis kendaraannya dengan tiket harian. Namun, kendaraan bensin yang terdaftar sebelum standar Euro dan kendaraan diesel yang memenuhi

[19] Agenzia Mobilita Ambiente Territorio. (2017). *Charging Scheme in City Centre (AREA C) and Other Strategies in Milan.* Mexico: ITF. Tersedia di https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/charging-scheme-other-strategies-milan.pdf

standar Euro 3 atau lebih rendah dilarang memasuki area tersebut[20]. Pada tahun 2023, tarif yang diberlakukan untuk kendaraan kecil roda empat adalah sebesar 7.5 Euro per hari , sebesar 3 Euro untuk kendaraan roda tiga, dan tarif yang berbeda tergantung dengan kelasnya untuk kendaraan logistik. Sementara itu, terdapat pembebasan tarif untuk kendaraan listrik dan kendaraan hibrida.

Untuk melengkapi Area C, pada 2019 Milan juga diberlakukan kebijakan Area B yaitu LEZ yang memiliki cakupan wilayah lebih luas dengan skema pembatasan yang berbeda. Kebijakan ini berfokus pada pengendalian emisi di area yang lebih luas, dan menargetkan khusus kendaraan beremisi tinggi. Area B mencakup 72% wilayah Kota Milan atau sekitar 1397 km termasuk kawasan periferi dan metropolitan Milan[21]. Skema yang diberlakukan pada Area B adalah skema non-tarif, atau larangan sepenuhnya bagi kendaraan beremisi tinggi. Pembatasan di Area B dilakukan secara bertahap dan ditargetkan untuk melarang sepenuhnya kendaraan bermesin diesel pada 2030. Pada awalnya, kendaraan logistik kecil bensin harus memenuhi standar Euro 1, sementara kendaraan diesel harus mematuhi standar Euro 4, dengan peraturan yang semakin ketat seiring waktu. Peningkatan peraturan ini telah dirancang dan dirilis jadwal penerapannya, sehingga pengguna kendaraan dapat bersiap untuk mematuhi pembatasan pada 2030.

[20] Ku, Donggyun, Madiha Bencekri , Jooyoung Kim, Shinhae Lee, dan Seungjae Lee. (2020). Review of European Low Emission Zone Policy. *Chemical Engineering Transactions* 78: 241-246. DOI:10.3303/CET2078041.
[21] EU Urban Mobility Observatory. (2019). ”Italy’s Largest Low Emission Zone “Area B” is launched in Milan”. 17 April. Tersedia di: https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/news-events/news/italys-largest-low-emission-zone-area-b-launched-milan-2019-04-17_en. (Diakses:3 November 2024).



Gambar 13.Delineasi Area C Milan, ditandai garis hijau, dan Area B, ditandai Garis Merah (Sumber: urbanacessregulations.eu)

Sistem pengawasan yang digunakan di Area C dan Area B adalah sistem otomatis. Terdapat kamera Automatic Number Plate Recognition (ANPR) di titik-titik masuk kawasan yang dapat memindai pelat nomor dari setiap kendaraan yang masuk ke area tersebut, dilengkapi dengan *integrated IR illuminator* dan *context (CTX) camera*[22]*.* Jika kendaraan yang memasuki area C tidak memiliki tiket atau tidak mematuhi standar emisi yang ditetapkan untuk memasuki Area B, pemilik kendaraan akan dikenai denda otomatis.

[22] C40. (2015). *Milan's Area C reduces traffic pollution and transforms the city center*. Tersedia di https://www.c40.org/case-studies/milan-s-area-c-reduces-traffic-pollution-and-transforms-the-city-center/. (Diakses: 22 Oktober 2024).

Gambar 14. Kamera dan Rambu Area C (Sumber: lepetitjournal.com)

Dampak

Penerapan *Ecopass* diperkirakan berdampak terhadap penurunan polutan sebesar 20% untuk PM, 16% untuk NOx, dan 15% untuk emisi CO_2[23]. Jika dibandingkan dengan tahun 2012, penerapan Area C di tahun 2016 berhasil menurunkan tingkat kemacetan sebesar 37,7% serta penurunan emisi PM10 sebesar 18%, NOx sebesar 10%, dan CO2 sebesar 22%. Seiring meningkatnya kepatuhan masyarakat, jumlah kendaraan juga akan meningkat dan berpotensi menyebabkan penurunan polusi udara yang tidak signifikan. Oleh karenanya, implementasi LEZ perlu ditingkatkan secara berkala, hingga mencapai target *Zero-Emission Zone*.

[23] Agenzia Mobilita Ambiente Territorio. (2017). Barcelona: Agenzia Mobilita Ambiente Territorio Tersedia di https://medcities.org/documents/Valentino+Sevino+-+Milan+_+High+Level+Trainings+_+Go+SUMP.pdf

2.3.5. Studi Kasus 4 : Lisbon

LEZ di Lisbon dikenal dengan nama *Zona de Emissoes Reduzidas* (ZER) dengan pembagian dua zona yang memiliki standar pembatasan yang berbeda. Skema yang digunakan pada ZER adalah skema tidak berbayar atau pelarangan sepenuhnya dengan pembatasan berlaku pada hari kerja, pukul 07.00 – 21.00. Pemilihan lokasi LEZ di Lisbon dilakukan dari area yang memiliki tingkat emisi PM10 dan NO2 yang tinggi. Area pusat kota hingga pantai terpilih disebabkan oleh tingginya traffic kegiatan wisata, yang menyebabkan tingginya aktivitas taksi di kawasan ini[24]. Saat ini pengawasan terhadap pelanggaran ZER dilakukan secara manual. Namun pada 2025, Kota Lisbon merencanakan pengawasan otomatis dengan kamera ANPR. Oleh karena itu, saat ini sistem perlindungan data dan infrastruktur tengah disiapkan.

Fase 1 ZER Lisbon yang mencakup wilayah Zona 1 berlokasi di pusat kota. Zona 1 diterapkan dengan delineasi linear, mengikuti ruas-ruas jalan utama Lisbon berdasarkan kondisi medan berbukit dan lokasi pariwisatanya. Dengan delineasi tersebut, Zona 1 LEZ Lisbon hanya mencakup 1% dari seluruh wilayah kota. Pembatasan yang berlaku di Zona 1 Lisbon adalah kendaraan dengan standar minimum Euro 3.Pemerintah Lisbon menerapkan fase kedua yaitu Zona 2, selisih beberapa tahun setelah dilaksanakannya ZER fase 1. Delineasi wilayah Zona 2 yang dibatasi oleh jalan arteri terluar dan mencakup sebesar 33% wilayah kota. Pembatasan yang berlaku adalah kendaraan minimum harus memenuhi standar Euro 2. Kendaraan listrik diperbolehkan memasuki area dengan stiker. Sedangkan pelarangan sepenuhnya diberlakukan untuk kendaraan dengan Documentberat lebih dari 7.5 ton pada waktu operasional ZER. Akan berlaku sanksi bagi pelanggar sebesar 25-125 €

Sebanyak 77% populasi kota telah dapat mencapai pusat kota dengan bus atau metro. Lisbon juga menambahkan layanan bus listrik, memperpanjang jalur trem, dan memperluas layanan bus malam (yang digunakan oleh pekerja pelayanan dengan shift malam) untuk memastikan masyarakat memiliki alternatif moda untuk bermobilitas. Selain menjadi pusat aktivitas kota dan area integrasi berbagai moda transportasi publik, lokasi ZER juga memiliki traffic aktivitas wisata yang tinggi. Di tahun 2012, kebijakan ini telah menghasilkan rata-rata konsentrasi bahan bakar (PPM 10) berkurang 16% dan nitrogen dioksida (NO2) berkurang 6%[25].

[24] Lajas, et al. (2014). Low Emission Zone: Lisbon's Experience. Tersedia di https://www.researchgate.net/publication/265583813_Low_Emission_Zone_Lisbon's_Experience. (Diakses: 22 Oktober 2024). DOI:10.12720/jtle.2.2.133-139

[25]Ferreira, et al. (2012). Evaluation of the Implementation of a Low Emission Zone in Lisbon. Tersedia di https://www.researchgate.net/publication/257303124_Evaluation_of_the_Implementation_of_a_Low_Emission_Zone_in_Lisbon. (Diakses: 22 Oktober 2024)

Gambar 15. Delineasi LEZ (ZER) Lisbon (Sumber: autofacil.es)

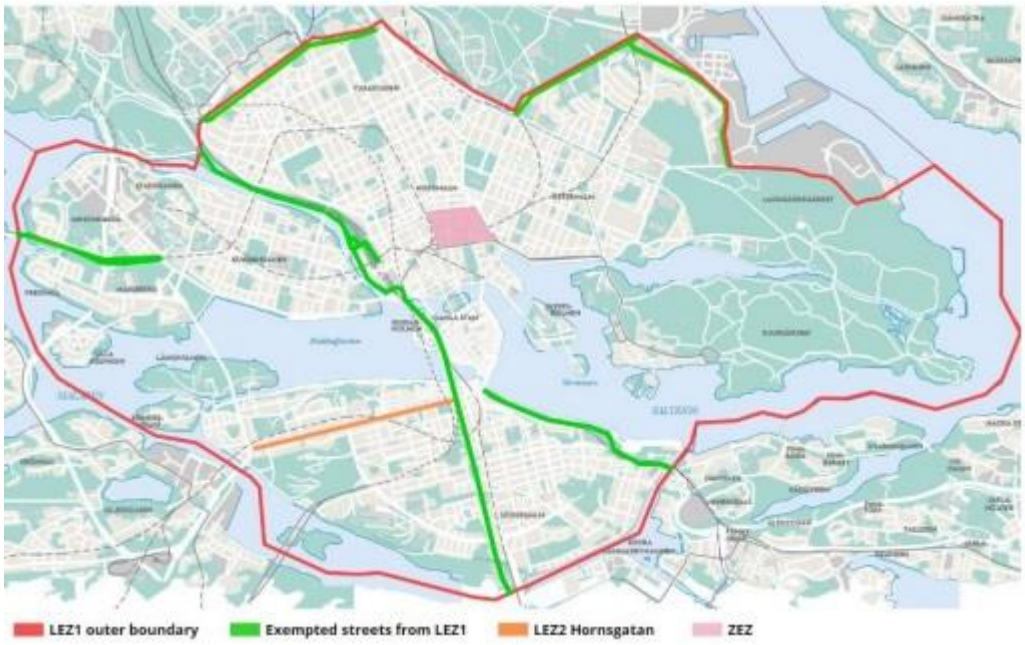
2.3.6. Studi Kasus 5 : Stockholm

Stockholm merupakan kota pionir yang menerapkan LEZ, yaitu sejak tahun 1996 yang menargetkan bus dan truk dengan berat di atas 3.5 ton (LEZ1)[26]. Kendaraan tersebut perlu memenuhi standar minimum Euro 6. Antara tahun 1997 hingga 2007, tingkat kepatuhan pada LEZ1 mencapai 86-96%. Pada tahun 2000, kepatuhan pada kebijakan ini menghasilkan

[26] Bergeling, Emma. (2024). *Social Aspects of Low Emission Zones: Stockholm Case Study.* Institute for European Environmental Policy. Tersedia di https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/06/Social-aspects-of-low-emission-zones-Stockholm-case-study.pdf.

peningkatan penurunan PM, Hidrocarbon, dan NO hingga 40%, 25%, dan 10% dari masing-masing substansi.

Pada 2020, dilakukan pembatasan LEZ yang lebih ketat dan menargetkan lebih banyak kendaraan (LEZ2). Terdapat dua zona utama yaitu Zona Honsgatan yang berlaku untuk kendaraan orang, minibus dan van, serta Zona Pusat Kota yang menargetkan khusus untuk truk dan bus. Skema yang diimplementasikan pada LEZ Stockholm adalah non-tarif atau pembatasan sepenuhnya. Dengan standar kendaraan yang dapat memasuki area Zona Hornsgatan adalah kendaraan dengan standar minimum Euro 6. Begitupula dengan Zona Pusat Kota, hanya dapat diakses oleh truk dan bus dengan standar minimum Euro 6[27].



Gambar 16. Delineasi LEZ Stockholm (Sumber: Urbanaccessregulation.eu)

Pengawasan dilakukan secara otomatis melalui kamera untuk memastikan kepatuhan kendaraan terhadap standar emisi. Kendaraan yang melanggar, diberlakukan denda sebesar 1000 SEK atau setara 90 Euro dan akan diderek keluar dari LEZ. Skema LEZ, atau yang dikenal dengan nama "miljozon" atau *environmental zone* dioperasikan oleh masing-masing pemerintah kota di Swedia. Pemerintah nasional Swedia memiliki standar nasional yang membagi penerapan LEZ ke dalam tiga kelas berdasarkan standar penerapannya. Kebijakan ini diterbitkan pada Januari 2020, dengan pembagian seperti yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pembagian Kelas Standar Emisi LEZ Stockholm (Sumber: Urbanaccessregulation.eu)

[27] Urban Access Regulation. Tersedia di: https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/sweden-mainmenu-248/stockholm. (Diakses: 8 September 2024)

Kelas LEZ	Kendaraan Ringan (Mobil, Truk Ringan Dan Bus Ringan Hingga 3,5 Ton)	Kendaraan Berat
Kelas 1	Tidak terpengaruh	Hingga 31 Desember 2020: Euro 5 Mulai 1 Januari 2021: Euro 6
Kelas 2	Diesel & bensin Euro 5 Mulai 1 Juli 2022: Diesel Euro 6 Sel listrik dan bahan bakar diperbolehkan	Kelas 2 tidak termasuk kendaraan berat
Kelas 3	Mobil listrik Mobil sel bahan bakar Kendaraan gas alam Euro 6	Kendaraan listrik Kendaraan sel bahan bakar Plug-in hybrid, kendaraan gas alam Euro 6

2.3.7. Studi Kasus 6 : Seoul

Praktik LEZ di skala kota juga diterapkan di Seoul, Korea Selatan, dengan nama Green Transport Zone sejak tahun 2019. Setelah melalui masa pilot selama 6 bulan, pemerintah kota Seoul memberlakukan GTZ secara permanen, setiap hari pada pukul 6 pagi hingga 9 malam. GTZ mencakup area sebesar 16.7 km2 atau area di dalam tembok Kota Seoul yang merupakan kawasan bersejarah.

Gambar 17. Peta Delineasi GTZ Seoul (Sumber: C40 Cities)

Korea Selatan sendiri menggunakan standar emisi Euro dalam regulasi kendaraannya. Serupa dengan Paris, Korea Selatan memiliki sertifikasi standar emisi bernama “Eco-rating” yang terklasifikasi ke dalam lima kelas. Kelas paling buruk yaitu kelas 5 dengan emisi paling tinggi, dan kelas 1 sebagai kelas terbaik. Kategri kelas tersebut direpresentasikan dengan stiker berbeda warna. Tabel 6. mengilustrasikan standar emisi kendaraan Korea Selatan.

Tabel 6. Klasifikasi Kendaraan “Eco Rating” di Seoul, Korea Selatan

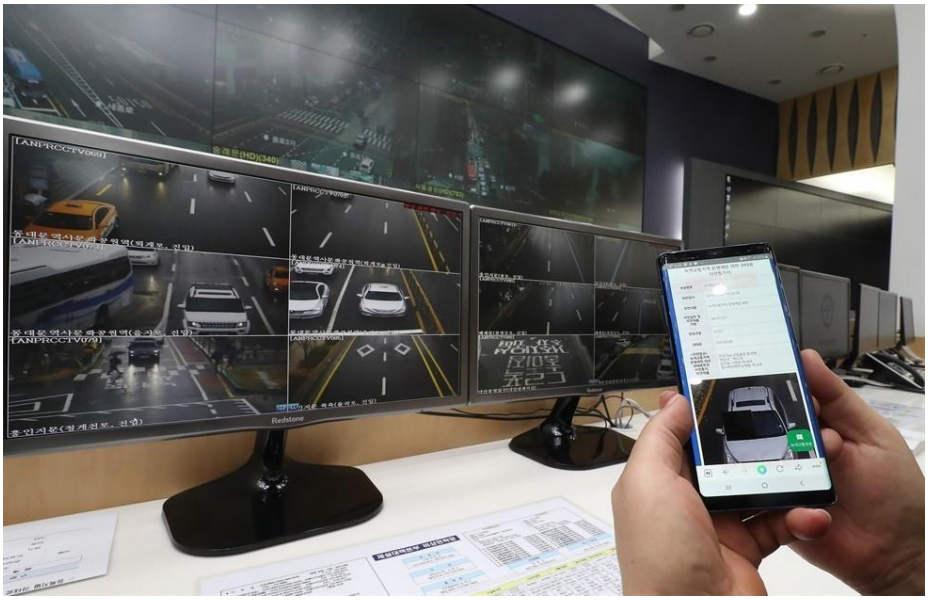
Kelas	Stiker	Kendaraan yang Memenuhi Syarat
1		• LDV dan HDV Zero Emission Vehicle (listrik dan sel bahan bakar) • LDV Super ULEV (bensin dan LPG, termasuk hibrida) • HDV Euro VI ke atas (hibrida bensin dan hibrida LPG)
2		• LDV ULEV (bensin dan LPG, termasuk hibrida) • LDV LEV II & III (bensin dan LPG) • HDV Euro VI (hibrida bensin, LPG, dan diesel)
3		• LDV LEV I (bensin dan LPG) • LDV Euro 5 dan 6 untuk LDV (diesel dan hibrida) • LDV Euro-6d-temp ke atas (diesel)

		• HDV Euro IV hingga VI (bensin, LPG, dan solar)
4		• LDV Euro 4 (diesel) • HDV Euro III dan IV (bensin, LPG, dan solar)
5		• LDV di bawah Euro 3 (diesel) • HDV Euro II dan III (bensin, LPG, dan solar)

Skema yang digunakan di GTZ adalah pembatasan menyeluruh atau skema non-tarif. Seoul telah membatasi kendaraan diesel Grade 5 atau mobil diesel yang diproduksi sebelum tahun 2002 atau 2005 untuk memasuki kota. Pada tahun 2023, pemerintah Korea Selatan akan terus menegakkan pembatasan dengan kendaraan harus berada minimal pada Grade 4 untuk memasuki GTZ Seoul. Pada tahun 2028, direncanakan LEZ seluruh kota memberlakukan pembatasan kendaraan minimal Grade 3. Semua pembatasan ini berlaku untuk mobil terdaftar yang berasal dari luar area Seoul. Dalam transisi ke fase berikutnya, terdapat periode tenggang bagi warga untuk mengganti kendaraan mereka.

Pemerintah Kota Seoul menggunakan penginderaan jarak jauh sebagai metode inspeksi[28]serta kamera ANPR untuk mengawasi penerapan skema LEZ non-tarif. Ketika ada kendaraan yang tidak memenuhi standar memasuki *Green Transport Zone*, akan terdeteksi secara otomatis, dan sistem akan mengirimkan penalti. CCTV juga menangkap pelat nomor dan melakukan pengecekan data. Proses ini memastikan akses kendaraan dan mengirimkan notifikasi dalam 5 detik. Sistem ini beroperasi secara *real-time*, menggunakan *artificial intelligence* (AI) untuk mengidentifikasi pelat nomor, menyediakan *chatbot* untuk dapat berkomunikasi dengan pengendara.

[28] Yang, et al. (2022). *Remote Sensing of Motor Vehicle Emission in Seoul.* London: The Real Urban Emissions Initiative. Tersedia di https://www.trueinitiative.org/media/792173/remote-sensing-seoul-true-paper.pdf.



Gambar 18. Sistem Pengawasan Otomatis GTZ Seoul (Sumber: koreatimes.co.kr, 2024)

Peningkatan Kualitas Kota

Untuk mendukung GTZ, pemerintah kota Seoul melakukan beberapa Langkah peningkatan kualitas kota, termasuk transportasi berkelanjutan seperti pengalihfungsian ruang jalan menjadi khusus pejalan kaki, menurunan batas kecepatan kendaraan, perluasan jaringan *Bus Rapid Transit* (BRT) dan infrastruktur sepeda. Terdapat juga penyediaan layanan sepeda sewa penyewaan mobil, serta penyediaan empat rute bus baru yang memiliki harga 50% lebih murah dibandingkan bus reguler sebelumnya (C40, 2020). Selain penyediaan infrastruktur dan layanan, pemerintah kota juga mengalokasikan subsidi untuk insentif pemasangan filter knalpot pada kendaraan dengan emisi tinggi (level 5), skema *scrapping*, dan tukar tambah.

Dampak

Setelah penerapan GTZ, jumlah kendaraan beremisi tinggi (level 5) menurun sebanyak 41,6% di dalam area tersebut dengan penurunan sebesar 68,9% pada jumlah kendaraan level lima yang tidak dilengkapi perangkat pengurangan emisi[29]. Berdasarkan hasil tersebut, pemerintah Kota Seoul berencana untuk memperluas zona tersebut hingga wilayah Gangnam dan Yeouido, pada tahun 2021. Studi lain juga menyatakan bahwa selama analisis awal dari tahun 2019 hingga 2020, terdapat penurunan 16,7% pada PM10, penurunan 16% pada PM2.5, dan sekitar 13% penurunan arus lalu lintas (ITDP, 2023).

[29] C40. (2023). *Green and Healthy Streets Accelerator*. Tersedia di https://www.c40.org/wp-content/uploads/2024/03/C40_Green__Healthy_Streets_Accelerator_Progress_Report_2023.pdf

Persyaratan stadar emisi kendaraan dapat dimulai dengan standar yang tidak begitu tinggi, kemudian ditingkatkan secara bertahap dengan memahami distribusi kelas kendaraan dalam kota dan dampang masing-masing kendaraan terhadap polusi udara. Kendaraan yang termasuk dalam pembatasan awal sebaiknya merupakan kendaraan yang memberikan emisi tinggi. Seoul menerapkan pembatasan kendaraan berat yang hanya mencakup 10% total kendaraan namun berkontribusi terhadap pengurangan PM2.5 sebesar 53,4% pada tahun 2012.[30]

Perkembangan Regulasi

Meskipun Green Transport Zone baru diterapkan pada 2019, Kota Seoul sudah terlebih dahulu menerbitkan regulasi khusus pada 2010, yaitu *Seoul City Ordinance on Designation of Low Emission Zones and Restriction on Operation* tentang Penetapan LEZ dan Pembatasan Operasi yang telah ada sejak tahun 2010 dengan amandemen terbaru yang mengikuti perubahan peraturan zona pengendalian udara terbaru. Peraturan ini menjadi dasar hukum untuk pengembangan LEZ di Seoul dan sekitarnya.

Sementara itu, Korea Selatan memiliki regulasi nasional terkait pengendalian kualitas udara. Peraturan ini diatur dalam *Clean Air Conservation Act* yang diberlakukan pada Juni 2024. Tujuan dari regulasi ini adalah agar seluruh masyarakat dapat tinggal di tempat yang sehat dan nyaman dengan menghentikan polusi udara yang merugikan manusia dan alam, serta menjaga udara dalam kondisi yang baik dan berkelanjutan. Peraturan ini mencakup ketentuan untuk pemantauan, pengaturan emisi, dan penetapan standar untuk polutan udara dan zat berbahaya. Peraturan ini juga menekankan kerjasama internasional untuk mengatasi masalah polusi udara.

Secara lebih spesifik, pada Agustus 2024, Korea Selatan menetapkan *Special Act on The Improvement of Air Quality in Air Control Zones* (Undang-Undang Khusus tentang Peningkatan Kualitas Udara di Zona Pengendalian Udara). Peraturan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas udara di area tertentu dengan standar yang lebih rinci dibandingkan *Clean Air Conservation Act*. Peraturan ini menjadi dasar bagi Kota Metropolitan Khusus, Kota Metropolitan, Kota Otonomi Khusus, dan Do (Provinsi Otonomi Khusus). Aspek utama dari peraturan ini adalah standar emisi, pedoman kualitas udara, dan *monitoring*.

2.3.8. Studi Kasus 7 : Kota-Kota di China

Penerapan *Clean Air Zone* (CAZ), China

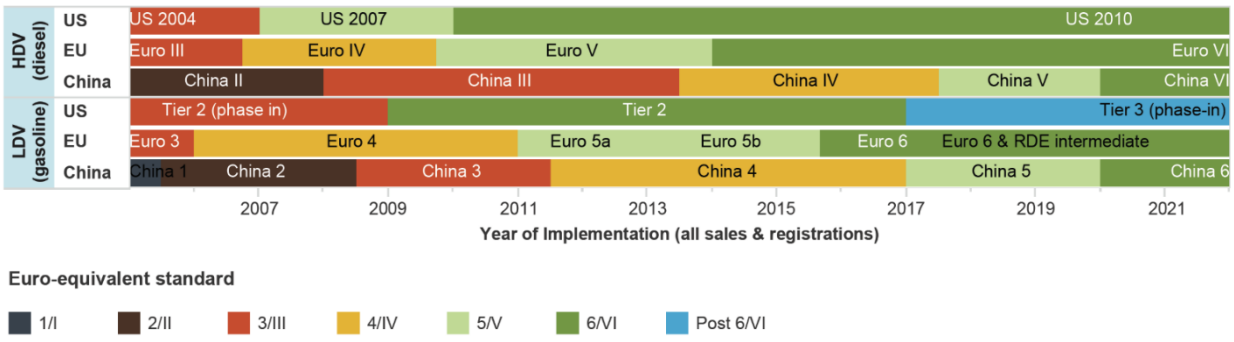
Regulasi terkait kualitas udara di China diatur dalam *Law on Air Pollution Prevention and Control* yang terbit pada 2018. Regulasi ini merupakan kerangka kebijakan yang bertujuan melindungi

[30] Yang, et al. (2022). *Remote Sensing of Motor Vehicle Emission in Seoul.* Tersedia di https://www.trueinitiative.org/media/792173/remote-sensing-seoul-true-paper.pdf

lingkungan dari kerusakan serta mengendalikan polusi udara untuk menjaga kesehatan masyarakat dan memastikan dampak sosial ekonomi yang minimum. Bagian tiga dan empat menyebutkan pencegahan dan manajemen polusi dari sektor transportasi. Tercantum bahwa pemerintah harus mengembangkan transportasi berkelanjutan dengan pembatasan kendaraan bermotor dan meningkatkan transportasi publik. Strategi lain yang tercantum pada regulasi tersebut ialah manajemen lalu lintas, peningkatan desain ruang jalan, dan penyediaan fasilitas yang selamat bagi pejalan kaki dan pesepeda. Pasal 53 dan 54 menspesifikasikan kewajiban inspeksi emisi kendaraan. Sedangkan pasal 58 hingga 60 menegaskan kewajiban penyesuaian teknologi pembakaran sesuai standar.

Pemerintah China juga menerbitkan komitmen peningkatan kualitas udara per regional dalam *Action Plan for Continuous Improvement of Air Quality* di tahun 2023. Pada wilayah metropolitan seperti Beijing-Tianjin-Hebei, ditargetkan penurunan PM2.5 sebanyak 20% pada 2025, dan target penurunan untuk wilayah Fenwei sebanyak 15% Untuk wilayah lainnya dengan level perkotaan perfektur harus menurunkan tingkat PM2.5 sebanyak 10% pada 2020 dan memastikan hari berpolusi tinggi tidak mencapai 1% dalam satu tahun. Rencana ini merupakan rencana ketiga yang terbit melanjutkan rencana sebelumnya yang terbit pada 2013 dan 2018 dengan nama program "*Defending the Blue Sky*".

Pada 2016, *Ministry of Environmental Protection* (MEP) Republik Rakyat China menerbitkan aturan terbaru standar emisi kendaraan China 6 untuk diterapkan pada 2020 sebagai regulasi penetapan standar emisi. China memiliki standar emisi kendaraan tersendiri yaitu "China" yang dikembangkan dari standar Euro dan US. Sejak tahun 2019, China menerapkan China VI untuk kendaraan baru yang menargetkan beberapa polutan yaitu NOx, PM, HC, CO dan juga PN (*Final Particulate Matter*). Standar emisi pertama yaitu China 1 diterapkan pada tahun 1999 di Beijing dan Shanghai. Sedangkan wilayah lainnya memulai penerapan standar emisi China II pada tahun 2005 dan terus meningkat seiring berjalannya waktu. Standar emisi China VI untuk kendaraan penumpang dan kendaraan kecil terdiri atas dua kategori yaitu 6a dan 6b. Perbedaan keduanya adalah kategori 6b memiliki standar NOx dan PM yang lebih tinggi, serta membutuhkan tes tambahan. Kategori ini diberlakukan di wilayah-wilayah Metropolitan seperti Beijing, Shanghai, dan Tianjin. China VI sendiri, jika dibandingkan dengan Euro, setara dengan Euro VI.



Gambar 19. Lini masa Penetapan Standar Emisi Kendaraan Berbahan Bakar Bensin Ringan dan Kendaraan Berat di Cina, Uni Eropa, dan Amerika Serikat (Sumber: theicct.org, 2016)

Peraturan mengenai inspeksi uji emisi diterbitkan pada 2020 oleh gabungan tiga instansi yaitu *the Ministry of Transportation* (MOT), *the Ministry of Ecology and Environment* (MEE), dan *State Administration of Market Regulation* (SAMR) melalui "*Notice on the establishment and implementation of vehicle emission inspection and maintenance (I/M) system*". Sebelumnya inspeksi kendaraan dilakukan secara acak, namun banyak dari pengendara memalsukan hasil, oleh karena itu, tiga instansi tersebut menciptakan sistem *closed loop*, yaitu stasiun inspeksi untuk pengecekan (I *station*) dan stasiun perbaikan (M *Station*). Kendaraan yang tidak lolos pada I *station* akan diarahkan untuk perbaikan di M *station*.

2.3.8.1. Studi Kasus 7A : Beijing

Kota Beijing menerapkan beberapa kebijakan pembatasan kendraan berbasis emisi sebagai respon terhadap tingkat polusi udara. Pada 2009, Beijing menerapkan pembatasan kendaraan yang tidak memenuhi standar emisi China I di kawasan pusat kota (ring road 5th dan memperluasnya hingga ring road 6th) dengan denda bagi kendaraan yang tidak mematuhi. Melalui "Beijing Emergency Plan for Heavy Air Pollution", Beijing secara formal memperkenalkan kebijakan *Low Carbon Emisson Zones* di tahun 2016. Pada saat itu pembatasan dilakukan di seluruh kota terhadap kendaraan dengan standar emisi China I dan China II. Kendaraan yang melanggar akan dikenakan denda sebanyak 100 RMB setiap 4 jam melakukan pelanggaran[31].

Sejak 2017, diberlakukan juga pembatasan kendaraan terhadap kendaraan berat yang tidak memenuhi standar China IV yang ditetapkan oleh pemerintah nasional China. Periode transisi dilaksanakan selama dua tahun, agar pemilik kendaraan beralih ke kendaraan yang memenuhi standar. Pembatasan yang diberlakukan adalah skema tidak berbayar, atau pelarangan sepenuhnya. Sehingga kendaraan berat yang tidak memenuhi standar emisi dikenakan denda sebesar 100 RMB serta poin sanksi dari Departemen Pengendalian Keamanan Lalu Lintas (*Public Security Traffic Control Department*). Pengawasan kepatuhan dilakukan secara otomatis dengan kamera ANPR.

Terdapat beberapa ketentuan kendaraan yang dilarang melintas pada masing-masing zona. Kendaraan bensin ringan di dalam jalan lingkar ke-5 untuk China I dan II dilarang melintas pada hari kerja. Truk diesel dilarang melintas di dalam jalan lingkar ke-6 untuk China I,II dan III, sedangkan pada China IV dan V memerlukan izin masuk dari jalan lingkar ke-2 hingga pembatasan di seluruh kota untuk kendaraan berlabel kuning[32].

[31] Yang, et al. (2015). *Review of Beijing's Comprehensive Motor Vehicle Emission Control Program.* ICCT. Tersedia di https://theicct.org/sites/default/files/publications/Beijing_Emission_Control_Programs_201511%20.pdf
[32] GIZ. (2014). *Low Emission Zone (LEZ) Vehicle Travel Restriction to Improve Air Quality in Inner Cities.* Sustainable Urban Transport Project. Tersedia di https://sutp.org/publications/low-emission-zones-examples-from-berlin-london-and-beijing.

2.3.8.2. Studi Kasus 7B : Shenzen

Dengan kebutuhan kota di bidang logistik, Kota Shenzen menerapkan LEZ melalui *Green Logistic Zone,* yaitu zona pengangkutan tanpa emisi sejak 2018. Tipologi kota di Asia yang mungkin sangat berbeda dengan kota-kota di Eropa menjadikan Kota Shenzen menggunakan metode alternatif dalam penentuan LEZ yang berbeda. Pemilihan lokasi *Green Logistic Zone* (GLZ) didasari oleh tingkat emisi, juga pada pertimbangan berikut:

- GLZ dimulai dengan skala kecil yang memungkinkan perluasan di masa depan. Wilayah dengan skala kecil memungkinkan pelibatan pemangku kepentingan lebih sedikit dan resistensi publik yang minimal.
- GLZ mencakup sebanyak mungkin kompleks perkantoran, lembaga pemerintah, dan lingkungan perumahan untuk meminimalisir potensi dampak pada vitalitas ekonomi.
- Batasan zona ditetapkan oleh jalan-jalan utama (tetapi tidak termasuk jalan tersebut) untuk memudahkan penegakan aturan dan menawarkan rute alternatif bagi lalu lintas yang melintasi.

Saat ini, Shenzen memiliki sepuluh lokasi GLZ yang tersebar di beberapa wilayah. Hal ini merupakan salah satu strategi, yaitu setiap distrik di Shenzen harus memiliki setidaknya satu GLZ. Masing-masing GLZ mencakup fungsi kawasan yang berbeda-beda, termasuk tempat wisata, ruang publik, area komersil, maupun zona industri. Kendaraan yang diperbolehkan memasuki area ini yaitu kendaraan angkutan listrik dengan berat kotor < 4,5 ton[33]. Sedangkan kendaraan angkutan barang berbahan bakar fosil dilarang untuk melintas. Pada tahun pertama sudah lebih dari 70.000 kendaraan angkutan baterai-listrik yang beroperasi (termasuk van, truk, dan kendaraan pengumpul sampah).

Seperti diilustrasikan pada gambar 20., GLZ di Shenzhen membentuk klaster multisentris dengan batas wilayah yang berbeda-beda. Hal ini menjadi tantangan bagi pemerintah dalam penerapannya karena berpotensi menyebabkan pengemudi menggunakan rute alternatif untuk menghindari area GLZ. Namun, di sisi lain, karena Shenzhen hanya membatasi kendaraan logistik dengan emisi tinggi, ini mungkin tidak menjadi masalah bagi jenis kendaraan lain untuk melewati area yang ditentukan. Selain itu, mungkin lebih mudah bagi komunitas lokal untuk menerima area berskala kecil di setiap distrik. Selanjutnya, pemerintah mungkin akan lebih mudah memperluas area awal karena masyarakat telah memahami secara bertahap.

[33] Xue, L. 2021. *Lessons from Shenzhen's Green Logistic Zones: Fast-Tracking Zero-Emissions Freight*. Tersedia di https://thecityfix.com/blog/shenzhens-green-logistic-zones-fast-tracking-zero-emission-freight. (Diakses: 20 September 2024).

Gambar 20. Shenzhen's Green Logistic Zones Map (Sumber: bendibao.com, 2019)

Mekanisme insentif di Shenzen bergantung pada insentif keuangan dan skema penyewaan kendaraan. Dimana, kedua skema ini sangat penting bagi penyedia layanan logistik kecil. Sebelum pembentukan GZL, Shenzen telah memperkenalkan insentif keuangan berupa subsidi pembelian kendaraan logistik ramah lingkungan untuk memastikan kendaraan logistik nol emisi tetap kompetitif secara biaya, subsidi penyewaan kendaraan logistik ramah lingkungan, dan parkir gratis di pinggir jalan di satu jam pertama.

Telah mempelajari penyelenggaraan LEZ di berbagai kota. Tabel 7 merangkum hasil pembelajaran terkait skema dan tahapan implementasi dari masing-masing kota.

Tabel 7. Rangkuman Benchmarking Skema LEZ di berbagai Kota

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
London *England* (2008)	London dan Greater London	**LEZ** diberlakukan terhadap kendaraan berat seperti truk, bus, van besar, dan minibus. **ULEZ** diberlakukan terhadap kendaraan roda tiga (Minimum Euro 3), kendaraan roda empat (Minimum Euro 4), kendaraan diesel roda empat dan minibus (minimum Euro 6)	Diawali dengan LEZ dengan delineasi yang lebih besar dan standar lebih rendah, kemudian menambahkan ULEZ pada 2019 yang memiliki standar lebih tinggi pada area pusat kota (21 km2, atau sekitar 1,4% luas kota). Area ULEZ saat ini diperbesar	**Tarif** £12.50/akses masuk ($15.26 dalam USD)	Kamera ANPR	**6 Bulan pertama:** • Penurunan 36% NO2 • Tidak ada peningkatan NO2 di ruas jalan ULEZ • 77% kendaraan memenuhi ULEZ • 3 - 9% penurunan kepadatan lalu lintas

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
		Waktu Operasional: 24 jam setiap hari dalam setahun)	menjadi 1500 km2[34].			• Emisi CO2 turun 4% **10 Bulan Pertama** Central London: • Penurunan 44% NO2 • Penurunan 27% PM2.5 • Kendaraan beremisi tinggi berkurang hingga 13500

[34] Transport for London. (2022). ULEZ Key Fact Sheet. Tersedia di https://content.tfl.gov.uk/ulez-online-factsheet-oct21-dec21.pdf

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
						• 4% penurunan emisi CO2 **Setelah ekspansi di 2021** Tingkat kepatuhan 92%
Birmingham *UK* (2021)	Central Birmingham area	**Kendaraan yang tidak memenuhi standar CAZ kelas D:** kendaraan penumpang, taksi dan van, bus dan kendaraan berat lainnya.	Diawali dari pusat kota, belum ada fase selanjutnya	**Tarif** £8/hari untuk kendaraan kecil ($9.76 dalam USD) dan £50/hari untuk kendaraan besar seperti bus dan truk	Kamera ANPR	**6 Bulan pertama:** penurunan NO2 sebanyak 13%

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
		Waktu Operasional: 24 jam setiap hari dalam setahun		($61 dalam USD)		
Bristol *UK* (2022)	seluruh jalan di pusat kota termasuk jalan masuk dan keluar kota	Kendaraan berbahan bakar bensin sesuai standar emisi Euro 4,5,6 (mulai tahun 2006) Kendaraan berbahan bakar diesel sesuai standar emisi Euro 6 (from late 2015) Mobil listrik Kendaraan yang terdaftar di *Energy Saving Trust's CVRAS* Kendaraan penumpang disabilitas	Dimulai dari area tengah kota	**Tarif** Mobil pribadi, Taksi, dan Minibus – £9 ($10.98 dalam USD) Mobil truk *pickup, campervans* – £9 ($10.98 dalam USD) Bus, Truk dan kendaraan besar lainnya – £100 ($122 dalam USD)	Kamera ANPR	Tahun pertama: Rata-rata konsentrasi NO2 menurun sebesar 9,7% di seluruh bagian kota atau 12,8% pada titik CAZ

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
		Kendaraan militer, agrikultur, dan sejarah				
Beijing *China* (2009)	Kota Beijing	**Kendaraan yang dilarang:** • Kendaraan bensin ringan (China I dan II) di dalam jalan lingkar ke-5 pada hari kerja • Truk diesel (China I, II, dan III) di dalam jalan lingkar ke-6 • Truk diesel (China IV dan V)	Dari jalan lingkar ke-2 hingga pembatasan di seluruh kota untuk kendaraan berlabel kuning	***Non-tarif***	Inspeksi otomatis dengan alat penginderaan jauh	Hasil evaluasi 2010 hingga 2013 (efek gabungan dengan ukuran TDM lainnya): Tingkat kemacetan di bawah 0,6 (ringan) Kecepatan lalu lintas jam sibuk meningkat sekitar 15% Penurunan 20% dalam persentase jarak tempuh kendaraan jam sibuk yang diklasifikasikan sebagai "sangat

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
		memerlukan izin masuk				padat" (pada tahun 2011 dibandingkan dengan tahun 2010) Perjalanan dengan transportasi umum meningkat dari 40% (2010) menjadi 46% (2013) Penurunan emisi polutan sebesar 34% dari jalur kargo utama Menurut penelitian tahun 2018, dalam jangka panjang, LEZ menghasilkan pengurangan emisi udara yang signifikan. LEZ cocok

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
						untuk mengontrol PM dan NOx.
Shenzen China (2018)	10 distrik *Green Logistic Zones*	**Kendaraan yang diperbolehkan**: kendaraan angkutan perkotaan listrik dengan berat kendaraan kotor di bawah 4,5 ton Kendaraan yang Dilarang: Kendaraan Barang Perkotaan Berbahan Bakar Fosil	Dimulai dengan skala yang lebih kecil, mencakup sebanyak mungkin kompleks perkantoran, lembaga pemerintah, dan lingkungan perumahan untuk meminimalkan potensi dampak pada vitalitas ekonomi. batas-batas zona ditentukan oleh jalan-jalan utama (tetapi tidak	Insentif / Subsidi termasuk pembelian kendaraan, subsidi operasional, dan parkir di jalan gratis untuk jam pertama	Inspeksi Manual	1 tahun pertama: Lebih dari 70.000 kendaraan angkutan baterai-listrik yang beroperasi (termasuk van, truk, dan kendaraan pengumpul sampah),

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
			termasuk) untuk memfasilitasi penegakan dan menyediakan rute alternatif untuk lalu lintas yang lewat.			
Paris *France* (2017)	Paris and Paris Greater A86 (*inner and outer)*	**Paris City ZFE** melarang kendaraan: • tanpa *badge* • Kelas 4 dan 5 Operasi: Hari kerja, 8 pagi hingga 8 malam **Paris Greater Area ZPA** melarang kendaraan tergantung	Pentahapan Zona Rendah Emisi Paris (LEZ) melibatkan peningkatan progresif ke Zona Nol Emisi (ZEZ) pada tahun 2030	***Non-tarif***	Inspeksi Manual	Menurut sebuah studi tahun 2020, persyaratan masuk LEZ yang lebih ketat pada tahun 2024 menyebabkan emisi NOx mobil penumpang yang 76–87% di bawah tingkat tahun 2016.

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
		pada tingkat dan durasi puncak polusi udara Operasi: kondisional **Paris Greater A86 (inside and outside) ZFE** melarang kendaraan: • tanpa badge • Kelas 4 dan 5 Operasi: Hari kerja, 8 pagi hingga 8 malam				
Seoul *South Korea* (2012)	Seoul dan beberapa bagian dari Seoul Metropolitan	*Green Transport Zone* melarang kendaraan diesel kelas 5 (diproduksi sebelum 2002/2005)	*Green Transport Zone* dimulai dari kawasan tengah kota, dengan luas	***Non-tarif***	Kamera ANPR; inspeksi otomatis dengan alat	**Analisis Awal 2019 - 2020:** • Pengurangan 23 - 46% pada

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
			16.7 km2 atau 2.7% luas kota.		penginderaan jauh	kendaraan kelas 5 • Pengurangan PM10 sebesar 16,7% • Pengurangan PM2.5 sebesar 16% • sekitar 13% pengurangan arus lalu lintas
Milan *Italy* *(2008)*	**Pusat Kota Milan** (penggunaan campuran - komersial, perumahan,		**Ecopass Area (2008) :** Pusat Kota Milan (8,2 km2	**Area C: Tarif** Kendaraan penduduk: 2 € /hari ($2.06 dalam USD)	Kamera CCTV, *Integrated IR Iluminator*, Kamera Context (CTX)	**Hasil ECOPASS:** PM: - 20% CO2: - 15% Nox: - 16% Ammonia: - 45%

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
	perkantoran dan lahan industri)		**Area C – congestion charge (2012)**: zona lalu lintas terbatas di pusat kota Milan	Kendaraan pelayanan umum: 3 € /hari ($3.09 dalam USD) Kendaraan angkutan diesel €10/hari ($10.3 dalam USD)		**Hasil AREA C:** Mengurangi lalu lintas jalan dan kecelakaan Total PM10 -18% ; Exhaust PM10 -10%; Ammonia -42%; Nitrogen Oxida -18%; Carbon Dioksida -35%
Lisbon	Zona 1: pusat kota (Baixa) / 1% wilayah kota Zona 2: dibatasi jalan arteri terluar / 33% wilayah kota	Minimum standar kendaraan: Zona 1 = Euro 3 Zona 2 = Euro 2 Kendaraan listrik diperbolehkan	Mulai dari fase 1 (Juli 2011) , dilanjutkan dengan fase 1 di Zona 2 (Februari 2012) mencakup seluruh pusat kota.	Penalty fee 25 – 125 € ($25.76 - $128.8 dalam USD)	Manual	Tahun 2012: Rata-rata konsentrasi bahan bakar (PPM 10) berkurang 16% dan nitrogen dioksida (NO2) berkurang 6%

Kota	Area	Jenis Kendaraan dan Standar Minimum	Fase Implementasi	Skema	Penegakkan	Hasil Implementasi
		memasuki area dengan stiker. Kendaraan > 7.5 ton hanya bisa memasuki area diluar waktu operasional LEZ. Waktu operasional: 07.00 - 21.00 *(weekdays)*				
Stockholm	Zone rendah emisi kelas 3 di bagian dalam kota (dibatasi oleh Kungsgatan, Birger Jarlsgatan, Hamngatan, dan Sveavägen.	Kendaraan listrik, kendaraan bahan bakar CNG (gas) dengan standar emisi Euro 6, kendaraan listrik berbahan bakar, PEHV (*plug-in hybrid electric vehicle)* dilarang	LEZ 1 tahun 1996 LEZ 2 tahun 2020 *Zero Emission Zone* (ZEZ) akan diluncurkan pada 31 Desember 2024	Non-tarif dengan Penalty fee 1000 SEK ($89.45 dalam USD)	Manual inspections	Penurunan emisi NO 1,5 ton/thn, CO2 730 ton

2.4. Perbandingan LEZ dengan Strategi *Transport Demand Management* (TDM) lainnya

Setelah mempelajari penerapan LEZ di berbagai kota, perlu dipahami juga perbedaannya dengan TDM lain untuk mengurangi kemungkinan miskonsepsi dalam penerapan LEZ kedepannya. Terdapat beberapa strategi TDM yang dapat mengurangi aktivitas kendaraan bermotor sekaligus mengurangi polusi udara. ITDP mengeksaminasi lima opsi TDM, dengan setiap opsi dapat memiliki beberapa strategi TDM. Tabel 8 merangkum perbedaan dari lima opsi TDM.

Tabel 8. Lima Strategi Push TDM (Sumber: itdp.org, 2021)

Pendekatan	Deskripsi	Strategi
Reformasi Parkir	Mengurangi atau menghilangkan subsidi parkir; disinsentif parkir di luar jalan untuk lebih akurat mencerminkan biaya berkendara.	• *On-street demand-based pricing and off-street parking maximums* • *Commercial parking tax*
Price emissions	Membebankan biaya atau memberlakukan pelarangan akses pada suatu zona berdasarkan tingkat emisi kendaraan, membuat perjalanan dengan kendaraan beremisi tinggi lebih mahal dan dapat mencerminkan biaya eksternal berkendara dengan kendaraan tersebut.	• *Low emission zones* • *Clear air zones*
Price congestion	Mewajibkan kendaraan membayar biaya untuk masuk atau mengemudi di dalam suatu area. Pendekatan ini dapat menggambarkan biaya penggunaan kendaraan bermotor yang sebenarnya.	• *Cordon pricing* • *Distance-based pricing*
Redesain Ruang Jalan	Mendesain ulang jalan sehingga sebagian besar ruang didedikasikan untuk pejalan kaki, pengendara sepeda,	• *Pedestrianisation* • *Transit malls*

	dan transportasi umum sehingga moda ini menjadi lebih cepat, lebih aman, dan lebih nyaman daripada mengemudi.	• *Complete streets*
Zona Pembatasan Lalu Lintas	Pembatasan akses kendaraan bermotor berdasarkan kriteria tertentu, dengan pemberlakuan denda. Pembatasan berbasis emisi termasuk dalam pendekatan ini.	• *Limited traffic zones* • *Zero emission areas*

LEZ seringkali tertukar dengan *congestion pricing* dan pedestrianisasi. Walaupun serupa, kebijakan tersebut memiliki target dan skala penerapan yang berbeda. LEZ merupakan bagian dari opsi penetapan biaya emisi, dimana strategi ini memberlakukan biaya lebih pada kendaraan beremisi tinggi. Tujuannya adalah mendorong peralihan menuju kendaraan beremisi bersih atau bebas emisi. Sementara itu, *congestion price* memberlakukan biaya untuk area dengan *demand* tinggi dan memiliki tingkat kemacetan tinggi. Tujuannya adalah untuk memberikan pemahaman kerugian bagi pemilik kendaran pribadi yang dapat menimbulkan kemacetan. Perbedaan signifikan dari *congestion charging* dan LEZ adalah bahwa *congestion charging* memberlakukan biaya untuk semua kendaraan yang memasuki area dan tidak terbatas pada tingkat emisi yang dihasilkan. Pedestrianisasi merupakan insiatif untuk memprioritaskan NMT di ruas jalan dengan tujuan utama meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki, pesepeda serta pengguna transportasi publik.

Untuk dapat melihat perbedaan dari masing-masing kebijakan, kita juga dapat membandingkan dampaknya terhadap peningkatan kualitas kota, dampak terhadap peningkatan penggunaan transportasi berkelanjutan, serta kebutuhan kapasitas untuk implementasi. Dalam tabel 9. terdapat pembahasan dampak kebijakan pada kriteria peningkatan kualitas kota termasuk penghasilan keuntungan, Penurunan Jumlah Kendaraan, Peningkatan Penggunaan Kendaraan Bersih, dan Peningkatan Penggunaan Transportasi Berkelanjutan.

Tabel 9. Pembahasan Dampak TDM Terhadap Peningkatan Kualitas Kota

Kriteria	Pembahasan
Penghasilan Keuntungan	• Strategi kebijakan berskema tarif akan menghasilkan keuntungan • Keuntungan digunakan untuk operasional kebijakan dan peningkatan infrastruktur transportasi publik dan NMT.

	• Pembatasan kendaraan beremisi menggunakan skema tarif *akan* menghasilkan keuntungan langsung. Sedangkan skema non-tarif dapat menghasilkan keuntungan lewat denda. • ULEZ dan LEZ di London dapat menghasilkan keuntungan bersih sebesar £111 juta dan £34 juta pada tahun 2021 - 2022 [38] • *Congestion charging* di London secara konsisten menghasilkan £100 juta per tahun dengan keuntungan mencapai £307 juta per tahun di 2021 dan 2022[35]
Penurunan Jumlah Kendaraan	• *Emission-based pricing* memiliki kaitan erat dengan peningkatan pembelian kendaraan beremisi bersih • Di London, sebanyak 40% pemilik kendaraan membeli kendaraan baru yang memenuhi standar ULEZ [36]
Peningkatan Penggunaan Kendaraan Bersih	• Penerapan *congestion charge* di London meningkatkan pengguna transportasi publik dan sepeda secara signifikan, terutama di pagi hari[37] • *Restricted Traffic Zone* (RTZ) di Tehran menghasilkan penurunan penggunaan kendaraan dibandingkan area sekitarnya dan secara signifikan mengurangi pengurangan mobil dibandingkan kota lainnya yang tidak menerapkan pembatasan kendaraan[38]
Peningkatan Penggunaan Transportasi Berkelanjutan	• Di Seoul, setelah penerapan *Green Transport Zone,* terdapat peningkatan layanan sepeda sewa, penyewaan mobil, serta penyediaan empat rute bus transportasi publik baru yang memiliki harga 50% lebih murah dibandingkan bus reguler[34] • Di Bogota, area bebas kendaraan meningkatkan persentase pengguna sepeda dari 0.8% di tahun 1995, hingga mencapai 3.2% di 2003.

[35] Transport for London. (2023). *Finance Report Quarter 4, 2022/23.* Tersedia di https://board.tfl.gov.uk/documents/s20145/Q4%20202223%20Finance%20Report.pdf.
[36] Greater London Authority, (2024). London-wide Ultra Low Emission Zone – Six Month Report. Tersedia di https://www.london.gov.uk/sites/default/files/2024-07/London-wide%20ULEZ%20Six%20Month%20Report.pdf
[37] Badstuber, N. (2018). *London congestion charge: what worked, what didn't, what next.* The conversation. Tersedia di https://theconversation.com/london-congestion-charge-what-worked-what-didnt-what-next-92478. (Diakses: 30 Juli 2024)
[38] Salarvandian, et al. (2017). *Impact of Traffic Zones on Mobility Behavior in Tehran, Iran.* Journal of Transport and Land Use. Tersedia di https://doi.org/10.5198/jtlu.2017.1087.

	• Di London, *congestion pricing* menyebabkan 37% peningkatan pengguna bus di tahun pertama, jika dibandingkan tahun sebelumnya. Selain itu, keandalan layanan bus juga meningkat.

Secara lebih detail, dalam tabel 10. kita dapat melihat analisis dampak kebijakan terhadap peningkatan penggunaan transportasi berkelanjutan.

Tabel 10. Kemampuan kebijakan dalam meningkatkan penggunaan transportasi berkelanjutan

Kriteria	Pembahasan
Peningkatan Akses	• TDM dapat meningkatkan akses pekerja dan perkembangan ekonomi: • Congestion pricing di Stockholm menurunkan waktu tempuh berbagai moda kendaraan. Di London, kebijakan tersebut dapat menurunkan tingkat keterlambatan bus di jam sibuk sebanyak 50% • Alihfungsi ruang jalan menjadi Transit mall di Yonsei-ro, Seoul mendapatkan 11% peningkatan transaksi dan 4% peningkatan keuntungan
Meningkatkan keselamatan dan penggunaan ruang	• LEZ di Milan menurunkan angka kecelakaan yang melibatkan kendaraan, pejalan kaki dan pesepeda, walaupun terjadi peningkatan pejalan kaki dan pesepeda. • Congestion pricing juga menurunkan tingkat kecelakaan di dalam area penerapan. • Alokasi ruang jalan untuk fasilitas NMT juga berkaitan dengan penurunan angka kecelakaan fatal. Semakin banyak jumlah pejalan kaki dan pesepeda di sebuah ruas jalan akan menurunkan tingkat kemungkinan kecelakaan. • Transit mall di jalan Yonsei terdapat penurunan angka kecelakaan kendaraan hingga 34%
Tingkat Kesehatan Manusia dan Lingkungan	• Kebijakan berbasis emisi seperti *Low Emission Zone* memiliki berbagai dampak sesuai dengan tingkat keketatannya. Sebagai contoh, ULEZ yang memiliki ketetatan lebih tinggi dibandingkan LEZ, telah menurunkan emisi PM2.5 sebanyak 135% dan NOx sebanyak 31%.

	• *Congestion charge* di London telah mereduksi 18% emisi NOx dan 22% reduksi PM2.5. • Interior jalan di Superblock Gracia di Barcelona telah mereduksi 40% lalu lintas kendaraan, dibandingkan dengan 26% reduksi di area sekitar[39]
Efisiensi Penggunaan Dana	• C*ongestion pricing* menghasilkan keuntungan langsung dari biaya yang diberlakukan pada pengendara. • Keuntungan dari *congestion* maupun *emission-based pricing,* keuntungan tersebut digunakan untuk operasional kebijakan dan peningkatan transportasi public. • Di New York, 80% keuntungan digunakan untuk subway, bus, dan rapid transit Staten Island, sedangkan 20% lainnya untuk railroad long island dan railroad metro-north (RPA, 2019).

Selain dampaknya terhadap peningkatan kualitas kota dan penggunaan transportasi berkelanjutan, perbedaan juga dapat dilihat dari kapasitas yang dibutuhkan dalam menerapkan masing-masing TDM. Kapasitas yang dibandingkan mencakup privasi data, teknologi, kompleksitas kondisi politik, dan investasi yang perlu dikeluarkan oleh pemerintah. Perbandingan kapasitas masing-masing kebijakan dirangkum dalam tabel 11.

Tabel 11. Perbandingan Kapasitas yang Dibutuhkan Dalam Implementasi Kebijakan TDM

Kebijakan TDM	Kapasitas yang Dibutuhkan
LEZ	• Pengawasan kebijakan ini menyebabkan keterbatasan privasi pemilik kendaraan • Dalam beberapa kasus, LEZ menerapkan penegakan otomatis dengan kamera ANPR untuk mengidentifikasi pelat nomor kendaraan. Selain ANPR, terdapat juga kota yang menggunakan penginderaan jarak jauh sebagai metode inspeksi seperti Beijing dan Seoul

[39] Garfield, L. (2017). *Spain's plan to create car-free 'superblocks' is facing protests*. Business Insider. Tersedia di https://www.businessinsider.com/barcelona-superblocks-protest-2017-1. (Diakses: 25 September 2024)

	• Sistem otomatis membuat pemerintah membutuhkan jumlah data yang banyak dengan tingkat ketelitian data tinggi. Sedangkan, penegakan manual berpotensi menyebabkan masalah penyuapan dan kemacetan. • Meyakinkan para pemangku kepentingan yang mungkin tidak familiar dengan ketentuan detail pembatasan berbasis emisi. • Masyarakat yang menggunakan kendaraannya untuk jasa perjalanan dan logistic mungkin akan menolak kebijakan ini
Congestion Charging	• Membutuhkan teknologi penegakan otomatis. Di beberapa kota, ANPR camera diletakkan di setiap titik keluar/masuk kendaraan. • Keberadaan kamera juga dapat menyebabkan kekhawatiran Masyarakat terhadap privasi mereka. • Skema lain dengan isu privasi yang lebih sedikit adalah RFID tags. Walaupun begitu, RFID dinilai tidak seefektif ANPR, karena kendaraan yang tidak memiliki RFID tidak terdeteksi dan menyebabkan tantangan baru dalam penegakannya. Di Afrika Selatan, sebuah studi menyatakan 60% pengendara tidak membayar biaya toll berbasis RFID.
Pedestrianisasi	• Tidak diperlukan teknologi tinggi. • Tidak memiliki isu privasi dan tidak mengenakan biaya untuk akses, sehingga penolakan publik lebih kecil dibandingkan strategi lainnya.

Setelah membandingkan dampak dan kapasitas yang dibutuhkan, tabel 12. merangkum penilaian dampak masing-masing kebijakan terhadap kriteria dan sub-kriteria. Dari penilaian tersebut, dapat dilihat bahwa masing-masing TDM memiliki dampak terhadap peningkatan kualitas kota yang serupa. Sedangkan realokasi ruang jalan dinilai memiliki dampak tinggi terhadap penggunaan transportasi berkelanjutan. Dalam implementasi, dibutuhkan kapasitas tinggi dari segi teknologi dan politik untuk menerapkan LEZ dan Congestion Charging.

Tabel 12. Kesimpulan Perbedaan Pengaruh Kebijakan terhadap Beberapa Kriteria

Kriteria	Subkriteria	Strategi		
		Emissions-based Pricing (LEZ/CAZ)	**Congestion Pricing**	**Realokasi Ruang Jalan untuk NMT**
Mengurangi lalu lintas dan tingkatkan kesejahteraan	Perolehan Pendapatan	●●	●●●	●
	Lebih sedikit mobil dan VKT di area tertentu	●	●●	●●●
	Mobil yang lebih bersih	●●●	●	●
	Lebih banyak perjalanan dengan transportasi berkelanjutan	●●●	●●	●●●
	Livability	Menengah	Menengah	Menengah
Memenuhi tujuan transportasi berkelanjutan lebih lanjut	Meningkatkan akses	●	●	●●●
	Menjaga keamanan dan penggunaan ruang	●●	●●	●●●
	Melindungi lingkungan dan kesehatan	●●●	●●	●●●
	Penggunaan pendapatan yang efisien	●●●	●●●	●
	Keberlanjutan	Menengah	Menengah	Tinggi
	Masalah privasi	●●	●●	●

Kapasitas yang dibutuhkan untuk implementasi yang efektif	Kebutuhan teknologi	●●	●●●	●
	Kompleksitas politik	●●●	●●●	●
	Investasi pemerintah di muka	●●●	●●●	●
	Kapasitas yang dibutuhkan	High	High	Low

Dalam bab ini telah dijabarkan secara detail terkait kebijakan pembatasan kendaraan berbasis emisi, atau LEZ. Telah terdapat studi kasus di berbagai kota yang disertai dengan kesimpulan serta penajaman pemahaman terkait prinsip-prinsip kebijakan ini, perbedaan dengan strategi TDM lain, maupun miskonsepsi yang sering terjadi. Pada bab selanjutnya, akan dimuat pembahasan kondisi eksisting di Indonesia yang mungkin akan mempengaruhi penerapan LEZ, sebagai pengantar untuk kontekstualisasi tahapan implementasi dari studi kasus berbagai kota.

3. Kondisi Eksisting di Indonesia

3.1. Urgensi Peningkatan Kualitas Udara dan Pembatasan Kendaraan di Kota-Kota di Indonesia

Menurut Laporan Kualitas Udara Dunia 2023 oleh IQAir, Indonesia menempati peringkat ke-14 sebagai negara dengan polusi udara tertinggi dari 114 negara di seluruh dunia, dengan rata-rata angka Indeks Kualitas Udara (IKU) sebesar 89 dan kadar PM2.5 sebesar 30.4 µg/m3. Angka ini lima hingga tujuh kali lebih tinggi dari nilai pedoman yang ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Indonesia juga menjadi yang terburuk di antara negara-negara Asia Tenggara lainnya. Polusi udara di Indonesia disebabkan oleh aktivitas industri energi, kendaeraan bermotor, kebakaran hutan, dan degradari lahan. Sementara itu, kota-kota besar di Indonesia sangat terpengaruh oleh emisi dari kendaraan bermotor[40].

Salah satu kontributor utama polusi udara di Indonesia adalah sektor transportasi. Pada tahun 2019, sektor transportasi bertanggung jawab atas 157,8 MtCO2e (ton metrik CO2), sekitar sepertiga dari total emisi gas rumah kaca (GRK) Indonesia di sektor energi. Laporan Climate Transparency 2020 memproyeksikan bahwa emisi GRK dari transportasi akan meningkat sebesar 53% di atas level 2015 pada tahun 2030, dan hampir dua kali lipat dari 2030 hingga 2050[41].

Emisi tertinggi berasal dari transportasi darat, yang menyumbang 90% dari total emisi di sektor ini[42]. Selain itu, kepemilikan kendaraan juga meningkat di Indonesia karena urbanisasi yang cepat dan ekspansi ekonomi. Akibatnya, jumlah kendaraan akan meningkat dan sektor transportasi akan terus menjadi penyumbang utama emisi di negara ini. Sementara itu, diperkirakan antara 2020 dan 2050, akan terjadi penambahan sekitar 98,17 juta sepeda motor dan 24,73 juta kendaraan roda empat[43].

Dalam studi ini, analisis urgensi penerapan LEZ dilakukan dengan memperhitungkan IKU dan kepemilikan kendaraan per kawasan metropolitan. Pada tahun 2021, kawasan Jabodetabek (termasuk Cianjur) dikenal sebagai wilayah metropolitan dengan kualitas udara terburuk, dengan rata-rata nilai IKU sebesar 68,18. Metropolitan dengan kualitas udara terburuk kedua adalah

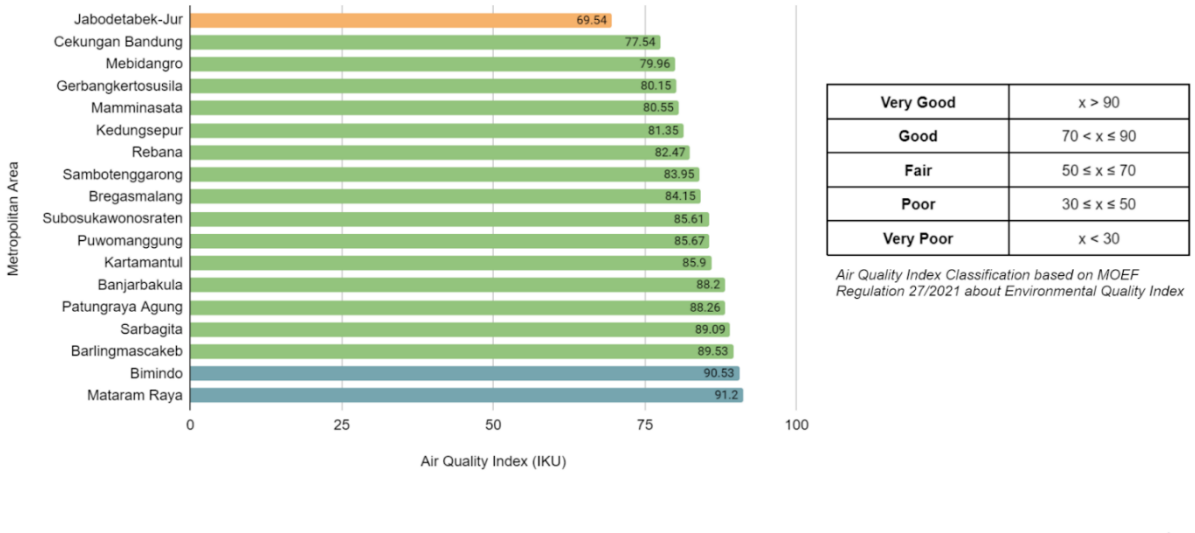
[40] IQAir. (2023). *World Air Quality Report.* Tersedia di https://www.iqair.com/dl/2023_World_Air_Quality_Report.pdf?srsltid=AfmBOooFi3hTDaK590LfbrlvoB5wJFvqUYxD9eTJbaq3fhSqUz9QoZDB

[41] Climate Transparency. (2020). *The Climate Transparency Report 2020*. Tersedia di https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/the-climate-transparency-report-2020

[42] Bintang, H. (2021). Mendukung Pengurangan Emisi di Sektor Transportasi. Institute of Essential Services Reform. Tersedia di https://iesr.or.id/mendukung-pengurangan-emisi-di-sektor-transportasi. (Diakses: 8 Oktober 2024)

[43] Asian Development Bank. 2022. *Asia Transport Outlook Database*. Tersedia di https://data.adb.org/dataset/asian-transport-outlook-databas. (Diakses: 8 Oktober 2024)

Cekungan Bandung dengan nilai rata-rata 77,54. Ketiga adalah Metropolitan Medan (Mebidang) dengan nilai rata-rata 79,96. Sementara itu, Metropolitan Manado (Bimindo) dan Metropolitan Mataram (Mataram Raya) memiliki kualitas udara terbaik dengan nilai rata-rata 90,53 dan 91,20.

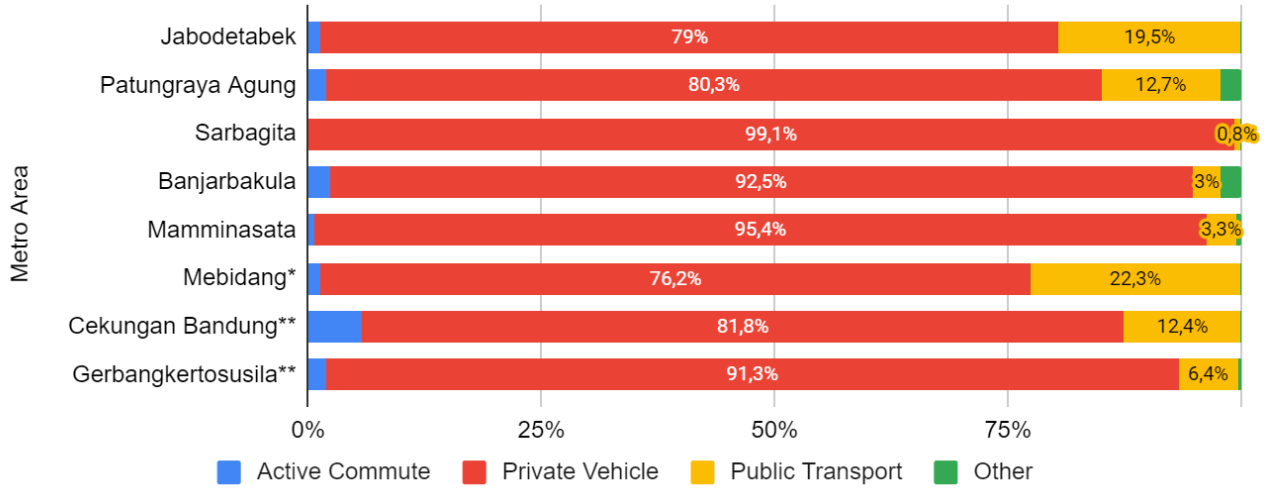


Gambar 21. Indeks Kualitas Udara di Kota Metropolitan di Indonesia

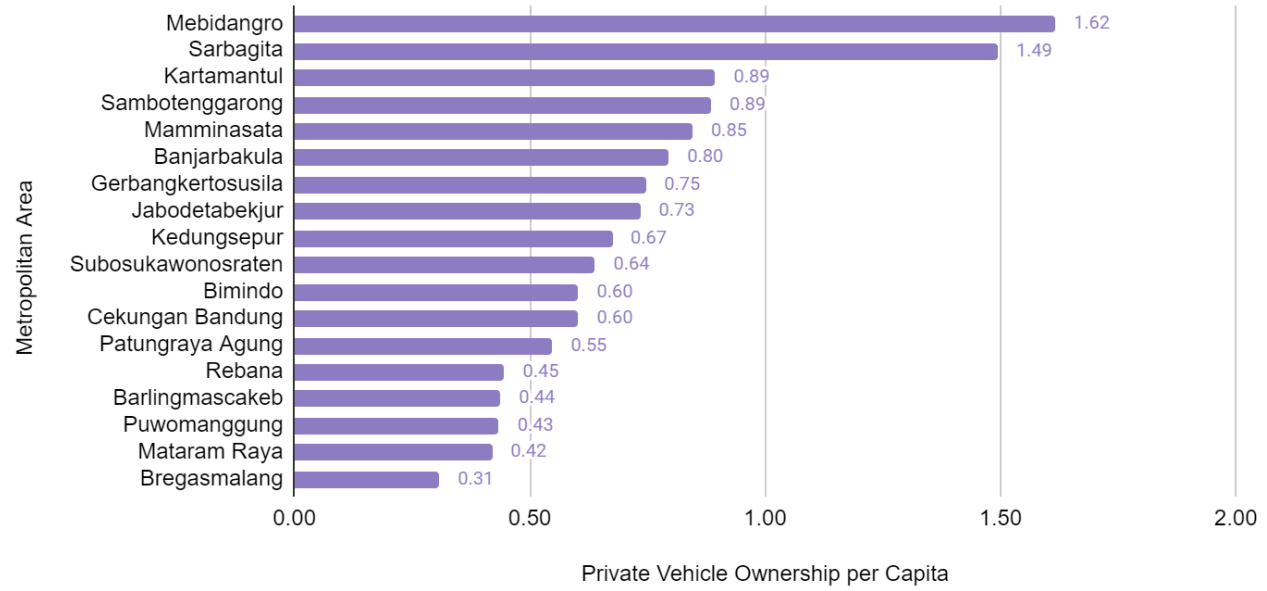
Namun secara garis besar, menurut *Air Quality Life Index* (AQLI), sebanyak 80% populasi Indonesia terpapar konsentrasi polusi tahunan di atas pedoman WHO. Negara ini memiliki kehilangan tahun hidup tertinggi kelima akibat polusi partikel di dunia. Orang Indonesia akan mengalami penurunan umur 1,2 tahun jika polusi udara dapat dikurangi di bawah standar WHO. Sebuah studi komprehensif dilakukan untuk mengevaluasi dampak biaya kesehatan dan ekonomi dari polusi udara di Jakarta. Partikel halus (PM2.5) dan Ozon (O3) di permukaan tanah telah diidentifikasi sebagai kontributor utama masalah ini. Setiap tahun, polusi udara menyebabkan lebih dari 10.000 kematian, 5.000 rawat inap, dan lebih dari 7.000 dampak buruk pada anak-anak, dengan biaya ekonomi sekitar USD 2934,42 juta, setara dengan 2,2% PDRB Provinsi Jakarta[44].

Di kota-kota besar di Indonesia, penggunaan sepeda motor mendominasi jalan raya. Pada tahun 2023, wilayah Jabodetabek didominasi oleh kendaraan pribadi di jalan, mencapai 79% dari total. Sementara itu, Metropolitan Surabaya (Gerbangkertosusila) memiliki kehadiran kendaraan pribadi di jalan sebesar 91,3% (2017), Metropolitan Medan (Mebidang) sebesar 76,2% (2019), dan Metropolitan Bandung (Cekungan Bandung) sebesar 81,8% (2017). Wilayah dengan dominasi sepeda motor tertinggi adalah Metropolitan Denpasar (Sarbagita), mencapai 99,1% dari total.

[44] Arif, A. (2023). *Umur dan Masa Depan Anak yang Hilang dalam Polusi Udara Jakarta*. Kompas. Tersedia di https://www.kompas.id/baca/humaniora/2023/03/29/umur-dan-kesehatan-yang-hilang-dalam-polusi-udara-jakarta. (Diakses: 24 September 2024)



Gambar 22. Modeshare kendaraan di Kota Metropolitan di Indonesia, ** 2019 data, ** 2017 data* (Sumber: Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2017-2023)



Gambar 23. Kepemilikan Kendaraan per kapita di Kota Metropolitan di Indonesia (Sumber: Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2017-2023)

Grafik di atas menunjukkan informasi lebih lanjut terkait kendaraan pribadi. Kawasan Metropolitan Medan (Mebidang) memiliki kepemilikan kendaraan pribadi per kapita tertinggi dengan nilai 1,62 kendaraan pribadi per kapita. Diikuti oleh Metropolitan Denpasar (Sarbagita) dengan nilai 1,49 kendaraan pribadi per kapita. Selanjutnya, Metropolitan Yogyakarta (Kartamantul) dengan nilai 0,89 kendaraan pribadi per kapita, sama dengan Metropolitan

Samarinda (Sambotenggarong). Kepemilikan kendaraan pribadi terendah ada di Metropolitan Mataram (Mataram Raya) dan Metropolitan Brebes, dengan nilai masing-masing 0,42 dan 0,31.

3.2. Pengaturan Kendaraan di Indonesia

3.2.1. Standar Emisi Kendaraan

Aturan terkait baku mutu emisi diatur utamanya melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) No. 20 Tahun 2017 tentang Penerapan Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori M, N, O. Sejak tahun 2003, Indonesia menerapkan batasan Euro II pada kendaraan bermotor. Peraturan tersebut bertahan hingga tahun 2017, dengan dikeluarkannya Permen LHK No.20 tahun 2017, kendaraan baru diwajibkan memenuhi standar Euro IV. Peraturan ini hanya mengatur kendaraan dengan kategori M, N, dan O, (kendaraan roda empat atau lebih). Sedangkan, kendaraan dengan roda dibawah empat diatur dalam Peraturan KLHK No.23 tahun 2012 dengan standar Euro II. Pemenuhan peraturan tersebut dilakukan melalui uji emisi yang dibebankan pada produsen kendaraan sebelum meriliis produk pada publik. Pada perilisan, produsen wajib mencantumkan sertifikat pemenuhan standar emisi tersebut.

Sementara itu, Peraturan KLHK No.8 tahun 2023 tentang Penerapan Baku Mutu Emisi Kendaraan Bermotor Kategori M, N, O, dan L mengatur kewajiban pemenuhan standar emisi kendaraan bermotor berusia tiga tahun atau lebih melalui uji emisi. Dalam peraturan ini, parameter uji emisi yang digunakan adalah CO dan HC dengan batas masing-masing tergantung pada usia dan kategori kendaraan.

Hasil uji emisi kendaraan digunakan sebagai persyaratan administratif pembayaran pajak kendaraan bermotor. Pada Undang-Undang No.22 tahun 2009 tentang Manajemen Lalu Lintas, Uji Emisi juga dinyatakan sebagai syarat sertifikat layak jalan kendaraan. Pemilik kendaraan yang tidak lolos uji emisi dapat dikenai denda hingga Rp250.000 (untuk motor) dan Rp500.000 (untuk mobil). Selain sanksi tersebut, emisi kendaraan juga menjadi pertimbangan insentif-disinsentif biaya kendaraan. Sebagai contoh, di Jakarta terdapat disinsentif berupa tarif parkir tinggi bagi kendaraan yang tidak memenuhi standar emisi. Contoh lainnya adalah Pajak Penjualan Barang Mewah (PPnBM) untuk kendaraan beremisi rendah yang diatur oleh Peraturan Pemerintah No.73 tahun 2019.

3.2.2. Pengaturan Usia Kendaraan

Di Indonesia saat ini belum terdapat pengaturan maksimum usia operasional untuk kendaraan pribadi. Untuk kendaraan umum, terdapat Standar Pelayanan Minimal (SPM) Angkutan Umum non Trayek yang dikeluarkan oleh Kementerian Perhubungan (Kemenhub) dalam Peraturan Menteri no.44 tahun 2019. Dalam peraturan tersebut dinyatakan bahwa umur maksimal kendaraan yang diizinkan untuk beroperasi adalah paling tinggi 10 tahun, atau disesuaikan dengan peraturan daerah setempat. Sedangkan untuk angkutan umum dalam trayek, diatur dalam PM Perhubungan No.98 Tahun 2013, kendaraan perlu memenuhi maksimal usia kendaraan yaitu 15-25 tahun, sesuai dengan cakupan layanan.

3.3. Bahan Bakar Kendaraan yang Dipasarkan

Saat ini, jenis bahan bakar utama di Indonesia mengandung tingkat sulfur hanya memenuhi spesifikasi Euro II[45]. Bensin 90 (Pertalite) dan Bensin 92 (Pertamax) adalah jenis bensin yang paling banyak digunakan dengan harga per liter masing-masing Rp 10.000 dan Rp 12.950 (di Jakarta). Sementara itu, Bensin 98 (Pertamax Turbo), yang memiliki tingkat oktan tertinggi untuk bahan bakar bensin, dihargai Rp 14.400 per liter. Namun, penggunaan bensin berkualitas lebih tinggi yang memenuhi spesifikasi Euro IV masih rendah karena kapasitas ekonomi penduduk Indonesia yang terbatas[46]. Kendaraan diesel sebagian besar menggunakan Diesel 48 (Dexlite), dengan tingkat sulfur 1200 ppm.

Baru-baru ini, Diesel 50 (Pertamina Dex), yang sesuai dengan standar Euro IV mulai dipasarkan. Pemerintah juga baru saja memperkenalkan Bensin 95 (Pertamax Green), yang menggabungkan teknologi bioetanol untuk menciptakan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan. Dengan harga Rp 13.900 per liter, Bensin 95 lebih terjangkau dibandingkan dengan Pertamax.

3.4. Upaya Pembatasan Kendaraan Serupa LEZ di Indonesia

3.4.1. Jakarta

Saat ini Jakarta memiliki dua kawasan yang diklaim telah menerapkan LEZ, dengan nama Kawasan Rendah Emisi (KRE) yaitu Kawasan Kota Tua di Jakarta Utara dan Tebet Eco Park di Jakarta

[45] CNN Indonesia. (2024). *Masalah Mobil Euro 4 Sejak 2018 di Indonesia, Bensinnya Masih Euro 2.* CNN Indonesia. Tersedia di https://www.cnnindonesia.com/otomotif/20240912115821-579-1143735/masalah-mobil-euro-4-sejak-2018-di-indonesia-bensinnya-masih-euro-2. (Diakses: 1 Oktober 2024)

[46] Purwanto, A. (2021). *Pemerintah Harus siapkan 3 hal ini untuk dukung peralihan ke bensin rendah emisi Euro IV.* Theconversation. Tersedia di https://theconversation.com/pemerintah-harus-siapkan-3-hal-ini-untuk-dukung-peralihan-ke-bensin-rendah-emisi-euro-iv-156050. (Diakses: 1 Oktober 2024)

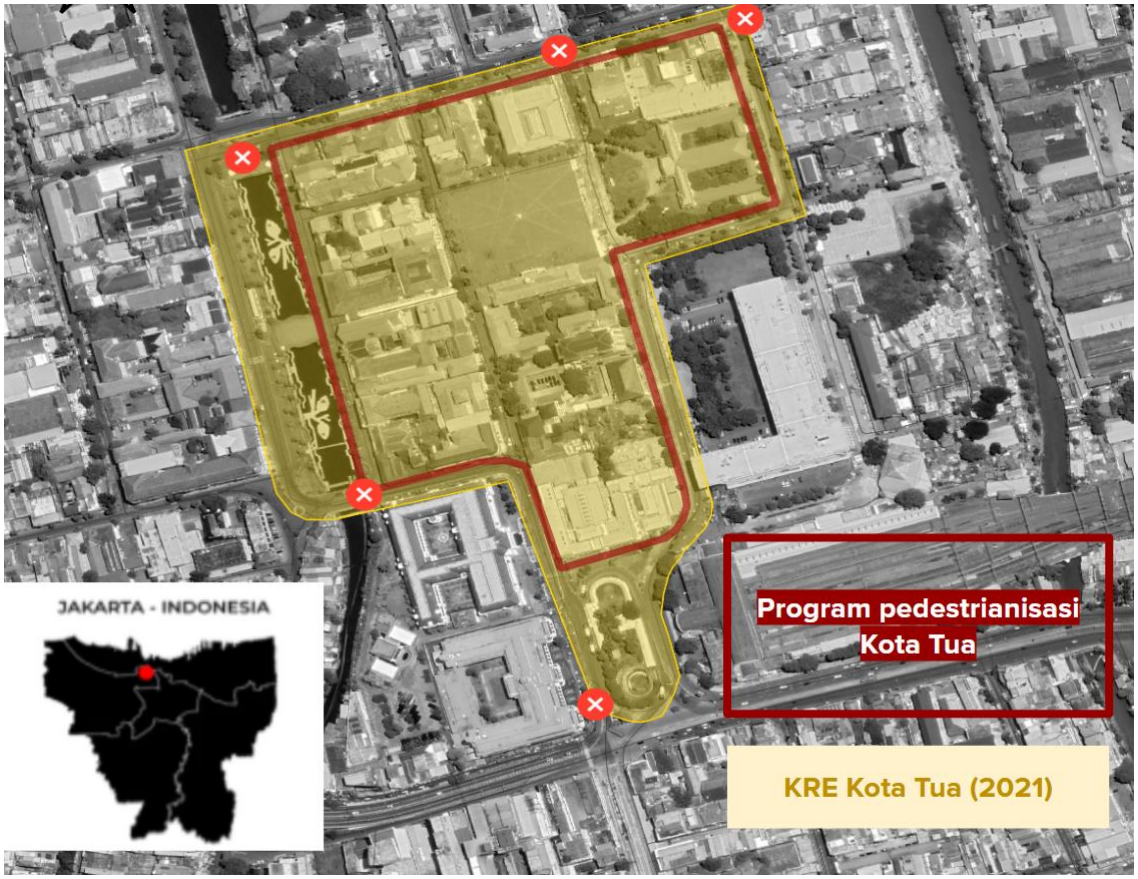
Selatan[47]. Keduanya merupakan LEZ berskala kecil, dengan dua latar belakang penerapan LEZ yang berbeda. Tebet Eco Park merupakan taman kota yang memiliki luas 7.3 ha. Implementasi LEZ di kawasan ini dilakukan di ruas jalan sekitar taman untuk meningkatkan kualitas udara di dalam taman. Namun dikarenakan Tebet Eco Park berlokasi di kawasan perumahan yang memiliki aktivitas mobilitas tinggi, sulit untuk melakukan pembatasan secara permanen. Oleh karena itu, LEZ hanya berlaku di hari Sabtu dan Minggu serta libur nasional pada pukul 6 pagi hingga 5 sore.

Pada LEZ Tebet Eco Park, kendaraan tidak dapat mengakses ruas jalan di sekeliling taman, kebijakan ini tidak berlaku bagi transportaasi publik, kendaraan listrik, dan kendaraan warga yang ditandai dengan stiker. Terdapat beberapa area parkir yang disediakan untuk mendukung implementasi LEZ Tebet Eco Park. Selain itu, terdapat juga transportasi publik berupa Mikrotrans.

Sementara itu, Kota Tua Jakarta merupakan kawasan yang menjadi titik awal perkembangan Kota Jakarta pada era penjajahan belanda. Kawasan ini merupakan kawasan bersejarah yang memiliki banyak *Points of Interests* berupa peninggalan cagar budaya dan mengundang banyak wisatawan. Oleh karena itu, Pemerintah Provinsi Jakarta mengeluarkan *Masterplan* Kota Tua melalui Peraturan Gubernur (Pergub) No.36 tahun 2014. Untuk menjaga kondisi bangunan cagar budaya. salah satu strategi yang disebutkan dalam *masterplan* tersebut adalah dengan menerapkan kebijakan Low Emission zone pada kawasan ini. Pada tahun 2022, secara resmi LEZ diberlakukan di Kota Tua dan diiringi dengan adanya pedestrianisasi pada beberapa ruas jalan di dalam kawasan serta adanya revitalisasi pada Stasiun Kereta Rel Listrik (KRL) Kota.

Kawasan ini memiliki luas 14 ha dan mencakup beberapa bangunan museum seperti museum fatahilah, Stasiun KRL Kota, halte Transjakarta, serta bangunan komersial dan perkantoran. Kebijakan LEZ di Kota Tua merupakan serangkaian penutupan ruas jalan di dalam kawasan serta perbaikan trotoar hingga pedestrianisasi untuk meningkatkan aktivitas pejalan kaki. Hanya bus Transjakarta, kendaraan listrik, serta kendaraan warga yang ditandai dengan stiker yang dapat mengakses ruas jalan di dalam kawasan ini.

[47] Dinas Lingkungan Hidup Jakarta. (2024). *Kawasan Rendah Emisi.* Portal Resmi Provinsi DKI Jakarta. Tersedia di https://www.jakarta.go.id/kawasan-rendah-emisi. (Diakses 25 Juli 2024)



Gambar 24. Delineasi KRE Kota Tua (Sumber: ITDP Indonesia, 2022)

Menurut studi yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta (DLH), terdapat menurunan polusi udara sehari setelah penerapan pilot LEZ di Kota Tua pada tahun 2021. Namun, terjadi peningkatan polusi kembali di hari kedua implementasi. Sedangkan studi Universitas Trisakti pada tahun yang sama menunjukakan konsentrasi PM 2.5 yang tinggi, utamanya di malam hari. Evaluasi LEZ Kota Tua juga dilakukan oleh C40 menggunakan Model 'AQUA Transport' pada 2023, evaluasi tersebut menunjukkan bahwa skala LEZ dengan skala mikro tersebut tidak cukup menurunkan konsentrasi polusi (PM 2.5) secara signifikan pada skala kota. Masih adanya Bus Transjakarta yang dapat melalui kawasan tersebut juga menyebabkan kendaraan lain berpeluang menerobos masuk melalui portal khusus kendaraan tersebut dan tidak disertai dengan penegakkan hukum. Evaluasi juga ada pada upaya pemantauan dan evaluasi implementasi LEZ, dapat dilihat dari belum adanya evaluasi terhadap peningkatan atau penurunan laju kerusakan kualitas bangunan cagar budaya.

Selain upaya implementasi Low Emission Zone di kedua kawasan, DKI Jakarta juga telah mengupayakan LEZ melalui beberapa regulasi. Di antaranya adalah Peraturan Gubernur No.90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim. Transportasi disebut sebagai salah satu sumber utama emisi Gas Rumah Kaca, dan KRE disebutkan

secara eksplisit di dalam peraturan. Selain itu terdapat juga Instruksi Gubernur No. 66 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Kualitas Udara yang menjabarkan langkah-langkah pengendalian emisi termasuk dari sumber kendaraan. Peraturan yang lebih baru, Keputusan Gubernur No.576 tahun 2024 tentang Strategi Pengelolaan Pencemaran Udara menetapkan menugasan komprehensif untuk masing-masing dinas dalam mengurangi polusi udara. Salah satu program yang disebutkan adalah KRE. Regulasi terkait KRE di Jakarta akan dibahas lebih detail pada Bab III.

3.4.2. Medan

Kota Medan memiliki beberapa upaya untuk mengurangi polusi udara serta kemacetan di pusat kota. Pertama, terdapat kebijakan pembatasan kendaraan berat yang dimuat pada Peraturan Wali Kota No.13 Tahun 2016 tentang Larangan Kendaraan Melintas di Area Tertentu dan Larangan Kegiatan Bongkar Muat di Area Tertentu setiap hari pada pukul 6 pagi hingga 8 malam. Peraturan ini mencakup 31% luas total Kota Medan, dan ditujukan bagi kendaraan barang/truk dengan Berat Kendaraan Bruto di atas 3.000 kilogram.

Selain pembatasan kendaraan tersebut, Kota Medan bersama dengan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) juga telah melaksanaan revitalisasi kawasan Kota Lama Kesawan. Kawasan ini merupakan kawasan yang mencakup revitalisasi kawasan ini, selain melalui pembatasan historis, juga memberlakukan pembatasan kendaraan yang mengarah ke penerapan konsep *Low Emission Zone*[48]. Perbaikan pada kawasan mencakup beberapa intervensi desain yaitu:

1. Penataan trotoar
2. Pembangunan jalur sepeda
3. Pembangunan jalur Bus Rapid Transit (BRT)
4. Penataan ruang hijau
5. Penataan drainase dan pembangunan SJUT
6. Penempatan PKL untuk event
7. Penyusunan signage dan fasad bangunan
8. Revitalisasi Lapangan Merdeka dengan penyediaan ruang komersil dan *basement*

[48] ITDP Indonesia.(2023). *Laporan Peningkatan Aksesibliitas Bus Rapid Transit (BRT) di Kota Medan.* Tersedia di https://itdp-indonesia.org/wp-content/uploads/2023/11/A4-10-copy-Soft-Cover-AC230-Isi-.pdf.

Gambar 25. Revitalisasi Kawasan Kota Lama Kesawan (Sumber: Portal Kota Medan, 2024)

Selain intervensi desain, terdapat juga kebijakan pengalihan arus lalu lintas menjadi satu arah di beberapa ruas jalan untuk meningkatkan kinerja lalu lintas di Kawasan Kesawan. Meskipun telah menunjukan upaya yang mengarah kepada pembatasan kendaraan dan peningkatan infrastruktur transportasi berkelanjutan, upaya tersebut belum dapat disebut sebagai implementasi *Low Emission Zone,* dikarenakan belum adanya pembatasan yang menargetkan berbagai kelas kendaraan berdasarkan emisinya. Namun, dapat menjadi titik awal penerapan kebijakan LEZ yang mencakup Kota Medan secara menyeluruh.

3.4.3. Semarang

Upaya pengurangan polusi udara di Kota Semarang mencakup pembatasan kendaraan di area kota lama berdasarkan Peraturan Daerah Kota Semarang No. 8 Tahun 2003 tentang Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan Kawasan Kota Lama. Kota Lama Semaranag sendiri merupakan area pusat pengembangan Kota Pada zaman Belanda dan merupakan kawasan dengan nilai historis tinggi. Kawasan ini mencakup area permukiman, perdagangan, dan perkantoran. Dalam Perda tersebut, terdapat larangan bagi kendaraan dengan muatan melebihi 3.000 kilogram untuk memasuki area kota lama.

Gambar 26. Rambu Larangan Kendaraan Berat di Kota Lama Semarang (Sumber: Detik.com, 2019)

Selain pembatasan kendaraan berat, Pemerintah Kota Semarang juga tengah melaksanakan revitalisasi kawasan yang mengacu kepada Peraturan Wali Kota No. 29 tahun 2023. Pada peraturan ini, dinyatakan rencana untuk meningkatkan penggunaan transportasi berkelanjutan di Kawasan Kota Lama. Dalam peraturan tersebut, tercantum intruksi peningkatan fasilitas pejalan kaki dan pesepeda di kawasan ini. Saat ini Kota Lama Semarang juga telah dilayani oleh transportasi publik berupa bus Trans Semarang yang memiliki beberapa halte di dalam kawasan. Tedapat juga Stasiun Semarang Tawang yang dilewati oleh Kereta Dalam Kota maupun Kereta Jarak Jauh.

Serupa dengan Medan dan Jakarta, pembatasan kendaraan ini dirancang untuk mengurangi kerusakan infrastruktur dan polusi udara di area historis yang sensitif. Walaupun begitu, Kota Semarang belum dapat disebut telah menerapkan *Low Emission Zone.* Dikarenakan luas kawasan kota lama sendiri yang hanya mencakup 0.2% luas kota dan belum mencakup pembatasan terhadap berbagai kelas kendaraan.

3.4.4. Bali

Saat ini, Pemerintah Provinsi Bali tengah menyiapkan rencana implementasi LEZ di Bali yang bertajuk *Bali Low Emission Zone Initiative (BLEZI).* Penerapan BLEZI sendiri dilakukan untuk mendukung tujuan Bali mencapai Emisi Nol Bersih pada 2045 dan dan RAD Percepatan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) tahun 2022-2026. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan (Dishub) Bali dan World Recources Institute (WRI) Indonesia, terdapat lima kawasan yang akan diprioritaskan menjadi kawasan BLEZI[49]. Lima kawasan tersebut adalah Kuta, Ubud, Denpasar, Nusa Dua, dan Nusa Penida. Pertimbangan penentuan kawasan tersebut dilakukan diantaranya berdasarkan potensi kemacetan dan tingkat polusi.

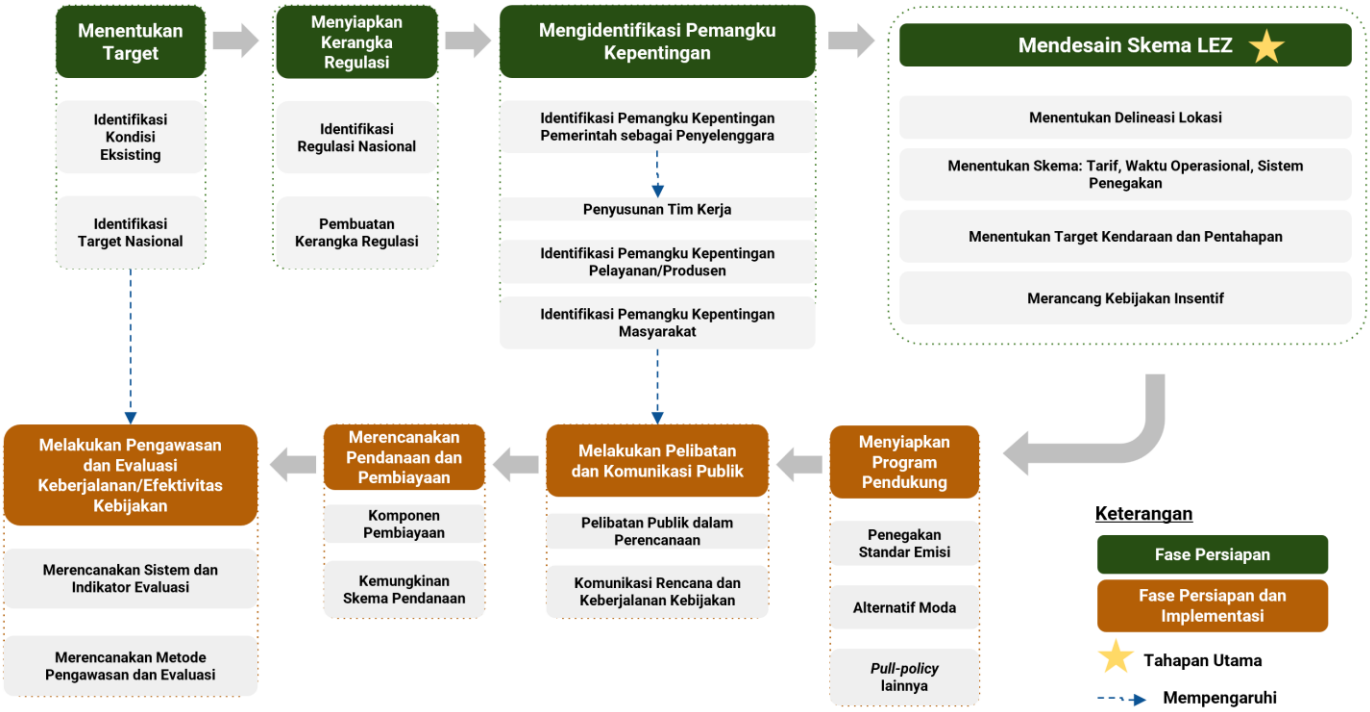
[49] Rivaldo, M. (2023). *Ini 5 Wilayah di Bali yang Layak Jadi Kawasan Rendah Emisi.* Tersedia di https://www.detik.com/bali/berita/d-6975286/ini-5-wilayah-di-bali-yang-layak-jadi-kawasan-rendah-emisi. (Diakses: 28 Oktober 2024)

Kesimpulan

Beberapa Kota di Indonesia telah berupaya menerapkan pembatasan kendaraan dan revitalisasi kawasan yang mendukung implementasi *Low Emission Zone.* Provinsi Jakarta bahkan telah menerapkan kebijakan pembatasan secara khusus dengan nama Kawasan Rendah Emisi di dua lokasi. Namun perlu dicatat bahwa Low Emission Zone perlu dilakukan dalam skala makro untuk dapat menurunkan tingkat polusi, penerapan dalam skala mikro tidak akan menghasilkan pengurangan tingkat polusi yang signifikan. Upaya yang telah dilakukan saat ini dapat terus dikembangkan dan meluas tidak hanya di pusat kota, dan perlu dilakukan lebih dari peningkatan infrastruktur. Low Emission Zone perlu mencakup kebijakan, peningkatan infrastruktur, pengawasan, serta evaluasi yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan. Oleh karena itu, dalam bab selanjutnya akan dibahas tahapan perencanaan dan implementasi Low Emission Zone yang dapat diterapkan sesuai dengan konteks kota-kota di Indonesia.

4. Tahapan Perencanaan dan Implementasi LEZ

Bab ini akan membahas tahapan yang perlu dilalui dalam pelaksanaan *Low Emission Zone,* mulai dari tahap perencanaan, implementasi, hingga monitoring dan evaluasi. Pembahasan akan menarik pembelajaran dari studi kasus yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya dan melakukan kontekstualisasi sesuai kondisi Indonesia saat ini. Rekomendasi tahapan perencanaan dan implementasi LEZ dirangkum dari Dokumen Peta Jalan KRE Jakarta (ITDP Indonesia, 2023)[50], dan Low Emission Basics (ITDP India, 2024)[51]. Gambar 27. merangkum tahapan perencanaan dan implementasi LEZ dalam sebuah diagram alur



Gambar 27. Diagram Alir Tahapan Perencanaan dan Implementasi LEZ

4.1. Menetapkan Target

Tahap paling awal dari perencanaan kebijakan penurunan emisi adalah menetapkan rencana target penurunan untuk dapat merancang skema kebijakan secara strategis. Rencana yang perlu dibuat adalah polutan yang menjadi target, persentase penurunannya, serta tahun pencapaian.

[50] ITDP Indonesia. (2024). *Jakarta LEZ Roadmap.* Tersedia di https://itdp-indonesia.org/publication/jakarta-lez-roadmap
[51] ITDP India. (2024). *LEZ Basics.* Tersedia di https://itdp.in/resource/lez-basics/

Persentase penurunan dapat ditandakan dari pengukuran kualitas udara maupun jumlah kendaraan yang mengeluarkan emisi polutan tersebut. Pembuatan target dapat mengacu kepada rencana penurunan emisi di skala nasional, serta kondisi pemantauan kualitas udara yang dilakukan per kota.

Studi Kasus

Penetapan target memudahkan pemantauan keberhasilan kebijakan serta perancangan tahapan rencana aksi. Beberapa negara seperti UK, Seoul dan China telah mencantumkan target penurunan emisi serta strategi khusus di sektor transportasi dalam rencana skala nasional.

Tabel 13. Studi Kasus Penetapan Target Penurunan Emisi di Beberapa Negara

Negara	Target	Tercantum dalam
China	Tahun 2025 • Kota Metropolitan Beijing-Tianjin-Hebei ditargetkan melakukan penurunan PM2.5 sebanyak 20% • Wilayah Fenwei sebanyak 15% • Kota Level Perfektur menurunkan tingkat PM2.5 sebanyak 10%	Action Plan for Continuous Improvement of Air Quality
UK	Tahun 2021, UK memiliki standar nasional untuk tiga polutan yaitu • NO2 : 40 µg/m3 • PM2.5: 10 µg/m3	UK Environment Act 2021
Korea Selatan	• Penurunan PM2.5 sebesar 30% di Tahun 2024 di Wilayah *Air Control Zone,* atau area metropolitan dengan tingkat polusi tinggi seperti Seoul, Incheon, Gyeonggi • Penurunan GRK sebesar 40% di tahun 2030 di seluruh Korea Selatan	Special Act on the Improvement of Air Quality in Air Control Zones

Berdasarkan studi kasus target di ketiga wilayah tersebut, dapat ditarik beberapa catatan pembelajaran.

- Pemerintah daerah dapat mengacu kepada target yang diterbitkan oleh pemerintah nasional.
- Target penurunan atau peraturan untuk masing-masing kota bisa saja berbeda. Pemerintah nasional yang melakukan pemantauan secara menyeluruh dapat mengatur kota mana yang memiliki target lebih tinggi.
- Pemerintah daerah dapat menetapkan target lebih tinggi sesuai dengan kondisi masing-masing daerah

Tahapan 1.1: Identifikasi Target Eksisting di Indonesia

Di Indonesia, polusi udara menjadi isu yang semakin mengkhawatirkan. Walaupun begitu, belum ada regulasi yang secara spesifik menetapkan target nasional pengurangan tingkat polutan non GRK seperti partikulat (PM) atau nitrogen oksida (NOx) dalam bentuk angka yang harus dicapai. Namun, terdapat target penurunan emisi GRK sesuai UU No.16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement To The UN Framework Convention On Climate Change. Melalui komitmen ini, Indonesia menetapkan Nationally Determined Contributions (NDC) dengan target pengurangan emisi sebesar 31,89% secara mandiri dan hingga 43,2% dengan bantuan internasional pada tahun 2030.

Pemerintah daerah dapat mencantumkan target yang telah ditetapkan ke dalam peraturan daerah maupun rencana aksi daerah. Beberapa kota di Indonesia telah memiliki target pengurangan emisi GRK yang tercantum dalam peraturan daerah maupun rencana aksi daerah terkait mitigasi. Sebagai contoh, Semarang dan Bali. Walaupun belum mencantumkan kebijakan TDM berupa *push-policy* sebagai salah satu rencana aksi.

Pada Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021, terdapat penetapan baku mutu udara ambien nasional yang mengatur baku mutu tahunan. Kementerian Kesehatan juga mengeluarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No.2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan yang mengatur baku mutu kualitas udara dalam durasi 24 jam. Tabel 14 menyajikan perbandingan target baku mutu dari kedua peraturan tersebut dan standar WHO tahun 2021:

Tabel 14. Baku Mutu Emisi

Partikulat	Baku Mutu (Harian – 24 jam) berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.2 Tahun 2023	Baku Mutu Harian berdasarkan Standar AQ WHO 2021	Baku Mutu (Tahunan) berdasarkan PP No.22 Tahun 2021	Baku Mutu Tahunan berdasarkan Standar AQ WHO
Sulfur Dioksida (SO2)	75 µg/m³	40 µg/m³	45 µg/m³	-
Nitrogen Dioksida (NO2)	65 µg/m³	25 µg/m³	50 µg/m³	10 µg/m³
PM10	70 µg/m³	45 µg/m³	40 µg/m³	15 µg/m³
PM2.5	25 µg/m³	15 µg/m³	15 µg/m³	5 µg/m³

Tahapan 1.2: Identifikasi Kondisi Eksisting

Selain mengetahui target yang telah ditetapkan oleh pemerintah pusat sebagai referensi, pemerintah daerah juga dapat mengidentifikasi kondisi eksisting di daerahnya. Kondisi eksisting dapat menjadi pertimbangan dalam menentukan angka target, pentahapan pelaksanaan kebijakan, dan perencanaan system evaluasi kebijakan. Dalam identifikasi kondisi eksisting, pemerintah daerah dapat melakukan pendataan indicator yang berhubungan secara langsung terhadap kualitas udara. Dalam hal ini termasuk indeks kualitas udara, tingkat polusi udara, dan inventarisasi emisi yang berasal dari kendaraan bermotor. Selain itu, inventarisasi kondisi eksisting juga dapat dilakukan terhadap kondisi yang akan terdampak oleh LEZ. Termasuk tingkat Kesehatan masyarakat, peluang dan dampak sosial ekonomi, serta penggunaan kendaraan yang berkelanjutan dan tingkat kelayakhunian kota (seperti yang telah dijelaskan pada Bab 2. Mengenal LEZ). Tabel 15 merangkum contoh indikator kondisi eksisting yang dapat diinventarisasi untuk pertimbangan perencanaan LEZ lebih lanjut.

Tabel 15. Indikator Penilaian Kondisi Eksisting

Indikator Kondisi Eksisting	Keterangan dan Sumber Data
Indeks Kualitas Udara harian rata-rata	• Stasiun Pengukuran Kualitas Udara
Emisi dari Sektor Transportasi	• Data jumlah kendaraan dan rata-rata perjalanan harian, diolah dalam analisis dengan faktor emisi kendaraan
Pemenuhan Standar Emisi	• Data hasil uji emisi kendaraan
Tingkat Penggunaan Kendaraan Berkelanjutan	• Jumlah pengguna transportasi publik • *Pedestrian* dan *cyclist counting* ruas jalan daerah
Kondisi Kesehatan Masyarakat	• Data Dinas Kesehatan daerah • Data kematian dini akibat penyakit pernafasan dan kardiovaskuler

4.2. Menyiapkan Kerangka Regulasi

Setelah menetapkan target, perlu adanya rencana aksi baik dari kota maupun pada skala nasional yang ditetapkan dalam regulasi. Termasuk di dalamnya, regulasi yang mengatur target penurunan emisi dari kendaraan bermotor dan rencana aksi mitigasi polusi udara dengan LEZ sebagai salah satu strateginya. Tabel 16 merangkum studi kasus penetapan target dan hubungan rencana nasional dengan rencana daerah yang telah dibahas di Bab II. Mengenal LEZ.

Tabel 16. Studi Kasus Hubungan Regulasi Nasional – Daerah terkait LEZ

Negara	Strategi	Deskripsi	Kesimpulan
UK	Clean Air Zone Strategy	• Kerangka Panduan Kebijakan Pembatasan Emisi per Wilayah • Terdapat pembagian kelas kendaraan	• Inisiatif LEZ di UK tidak dilakukan dulu secara nasional, melainkan dari daerah (London, Glasgow).

		• Setiap wilayah dapat menerapkan peraturan tambahan dengan tetap mengikuti spesifikasi CAZ	• Pemerintah kemudian menerbitkan kerangka kebijakan untuk memudahkan daerah lainnya menerapkan kebijakan serupa • CAZ mengatur pembagian kelas kendaraan dengan peraturan tambahan diserahkan pada daerah
Korea Selatan	*Clean Air Conservation Act*	Mencakup ketentuan untuk pemantauan, pengaturan emisi, dan penetapan standar untuk polutan udara dan zat berbahaya	• Inisiatif LEZ di Korea Selatan diawali dari Seoul, hingga baru-baru ini pemerintah nasional menerbitkan kerangka kebijakan yang mengatur standar hingga pemantauan • Terdapat peraturan tambahan yang mengatur target di masing-masing wilayah dan mencakup lebih detail langkah kebijakan.
	Special Act on The Improvement of Air Quality in Air Control Zones	Penentuan target penurunan polusi yang lebih spesifik di wilayah Mencakup standar emisi, pedoman kualitas udara, dan *monitoring*.	
	Seoul City Ordinance on Designation of Low Emission Zones and Restriction on Operation	Menjadi dasar hukum untuk pengembangan LEZ di Seoul dan sekitarnya	
China	Law on Air Pollution Prevention and Control yang	• Kerangka kebijakan yang bertujuan melindungi lingkungan dari kerusakan serta mengendalikan polusi udara	• Serupa dengan UK dan Korea Selatan, inisiatif nasional juga lahir setelah daerah. Saat

	terbit pada 2018.	• Bagian 3 dan 4 berisi strategi pencegahan dan manajemen polusi dari sektor transportasi	ini terdapat kebijakan polusi udara dimana • LEZ merupakan bagian dari strategi sektor transportasi sebuah kerangka kebijakan besar. • • Terdapat perencanaan target kualitas udara per wilayah. • Daerah memiliki rencana aksi dengan target yang lebih tinggi.
	Action Plan for Continuous Improvement of Air Quality	• Komitmen peningkatan kualitas udara per wilayah • Wilayah metropolitan dan wilayah lainnya masing-masing memiliki target yang berbeda-beda	
	Ambient Air Quality Standard	• Standar baku mutu udara ambien per regional	
	Beijing Emergency Plan for Heavy Air Pollution	• Rencana aksi melindungi kesehatan masyarakat dan mendukung pembangunan kota yang berkelanjutan • Terdapat beberapa strategi, salah satunya transportasi • Target yang ditetapkan lebih tinggi dibandingkan target yang ditetapkan nasional	

Berdasarkan penolokukuran target dan regulasi di UK, China, dan Korea beberapa strategi yang dapat diterapkan dari masing-masing poin adalah:

Hubungan Kebijakan Nasional dan Daerah

- Inisiatif tidak selalu dimulai dari nasional. Contoh di UK, Korea Selatan, dan China, inisiatif LEZ diawali dari kota Seoul dan London. Kemudian pemerintah nasional mengembangkan kerangka kebijakan sebagai panduan replikasi di kota lain. Hal ini bertujuan menegaskan target penurunan emisi, kontribusi dari berbagai daerah.

- Pemerintah daerah dapat menerapan pengaturan lebih detail menyesuaikan kondisi masing-masing daerah dengan tetap memenuhi gambaran besar yang telah tertera pada kerangka kebijakan nasional.

Strategi atau program pengendalian polusi udara dari sektor transportasi

- Kebijakan di tingkat nasional dapat berupa pengurangan polusi udara secara umum. Namun, terdapat beberapa strategi yang dapat dilakukan sesuai dengan sumber polusi tersebut, salah satunya dari sektor transportasi.
- LEZ dapat termasuk ke dalam strategi sektor transportasi. Dengan komponen berkaitan seperti pemantauan dan pengaturan emisi, dan penetapan standar untuk polutan udara dan zat berbahaya, serta kewajiban penyesuaian teknologi pembakaran sesuai standar.

4.2.1. Identifikasi Regulasi Eksisting Tingkat Nasional

Regulasi tertinggi untuk memastikan kualitas udara di Indonesia terdapat pada UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Dinyatakan bahwa kualitas udara dianggap sebagai salah satu indikator untuk mengukur kualitas lingkungan. Peraturan ini menjadi dasar bagi pemerintah untuk menetapkan standar emisi kendaraan minimum seperti yang diatur dalam Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) No. 20 Tahun 2017 dan Peraturan KLHK No. 23 Tahun 2012. Selain itu, ada juga UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas yang mengatur penegakan standar emisi kendaraan, di mana uji emisi menjadi persyaratan untuk mendapatkan sertifikat kendaraan untuk operasi.

Di sektor mobilitas, salah satu kebijakan yang paling dekat mengatur polusi udara adalah Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2011 tentang Manajemen Dampak Lalu Lintas. Peraturan ini menyebutkan bahwa kualitas lingkungan harus dipertimbangkan saat mengelola lalu lintas di area dan waktu tertentu. Regulasi nasional lainnya yang mungkin berhubungan dengan LEZ adalah Peraturan Menteri Perhubungan No. 82 Tahun 2011 tentang Manajemen Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Individu yang mengatur serangkaian kriteria detail untuk penerapan kebijakan ganjil-genap.

KLHK mengeluarkan Peraturan Menteri No. 33 Tahun 2016 tentang Pedoman Penyusunan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim. Peraturan ini memberikan panduan penyusunan aksi untuk menjadi bagian dari Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup nasional, provinsi, dan kabupaten/kota. Perencaaan LEZ dapat dilakukan baik secara nasional maupun daerah sesuai dengan ketentuan peraturan ini. Walaupun tidak ada regulasi spesifik pengurangan emisi non GRK, terdapat Peraturan Pemerintah No.22 tahun 2021 yang menetapkan baku mutu udara ambien nasional serta kemungkinan penetapan wilayah tertentu yang membutuhkan pengelolaan

kualitas udara dengan konsep Wilayah Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Udara (WPPMU). WPPMU terbagi menjadi tiga kelas yaitu:

- WPPMU Kelas I: Ditetapkan untuk area yang masih alami di mana lingkungan alami tetap terjaga dan dialokasikan sebagai area pelestarian karbon.
- WPPMU Kelas II: Ditetapkan untuk area permukiman dan pengembangan ekonomi.
- WPPMU Kelas III: Ditetapkan untuk area industri dan keperluan lainnya.

WPPMU ini digunakan untuk merumuskan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Udara (RPPMU) dengan pengelolaan pencemaran udara sebagai salah satu tujuan utama yang harus dipenuhi. Setiap pemerintah daerah diperbolehkan untuk membuat RPPMU mereka sendiri sesuai dengan konteks lokal, dan dapat memasukkan LEZ sebagai salah satu strategi untuk WPPMU kelas II.

Sementara itu, Kemenhub mengeluarkan Keputusan Menteri Perhubungan No.8 Tahun 2023 tentang Penetapan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim Sektor Transportasi untuk Pencapaian Target Kontribusi yang ditetapkan secara Nasional. Salah satu aksi mitigasi yang ditetapkan adalah kewajiban uji kendaraan. Aksi tersebut memiliki tujuan yang sama dengan LEZ yaitu pembatasan emisi kendaraan. Selain uji kendaraan, ditetapkan juga regulasi serupa LEZ (strategi *push policy)* yaitu Electronic Road Pricing (ERP).

Kebijakan-kebijakan tersebut dapat menjadi dasar hukum bagi pengembangan regulasi terkait LEZ di daerah. Tabel 17. merangkum poin-poin penting dari masing-masing regulasi

Tabel 17. Kompilasi Regulasi Nasional terkait Emisi dan Lalu Lintas

Kebijakan	Tingkat	Keterangan
UU No.16 tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement To The UN Framework Convention On Climate Change.	Nasional	Target penurunan emisi Gas Rumah Kaca dan penurunan suhu global
UU No.32 tahun 2009 tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup	Nasional	Manajemen lingkungan terkait polusi udara serta sanksi terhadap degradasi lingkungan Baku mutu udara ambien
Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan	Nasional	Batas emisi udara non GRK Konsep WPPMU untuk merumuskan Rencana

Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup		Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Udara (RPPMU)
Peraturan Menteri KLHK No. 33 Tahun 2016 tentang Pedoman Penyusunan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim.	Nasional - Sektoral	Panduan penyusunan aksi untuk menjadi bagian dari Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup nasional, provinsi, dan kabupaten/kota
Keputusan Menteri Perhubungan No.8 Tahun 2023 tentang Penetapan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim Sektor Transportasi	Nasional - Sektoral	Aksi mitigasi dari sektor transportasi untuk Pencapaian Target Kontribusi yang ditetapkan secara Nasional, terdapat aksi berkaitan dengan LEZ yaitu uji kendaraan dan ERP
Peraturan KLHK No. 20 Tahun 2017 tentang Penerapan Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori M, N, O.	Nasional - Sektoral	Baku mutu emisi untuk kendaraan roda empat tipe baru
Peraturan KLHK No.23 tahun 2012 tentang Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori L3	Nasional - Sektoral	Baku mutu emisi untuk kendaraan roda dua tipe baru
Peraturan KLHK No.8 tahun 2023 tentang Penerapan Baku Mutu Emisi Kendaraan Bermotor Kategori M, N, O, dan L	Nasional - Sektoral	Mengatur kewajiban pemenuhan standar emisi kendaraan bermotor berusia tiga tahun atau lebih melalui uji emisi
Peraturan Pemerintah No.32 tahun 2011 tentang Manajemen Dampak Lalu Lintas	Nasional	Kualitas lingkungan menjadi salah satu kriteria pelaksanaan manajemen kebutuhan lalu lintas
Undang-Undang No.22 tahun 2009 tentang Manajemen Lalu Lintas	Nasional	Uji Emisi dinyatakan sebagai syarat sertifikat layak jalan kendaraan. Jika kendaraan tetap beroperasi tanpa sertifikat lolos uji emisi, dapat dikenakan denda melalui inspeksi acak

Peraturan Menteri Perhubungan no.82 tahun 2011 tentang Manajemen Lalu Lintas Kendaran Bermotor Perorangan	Nasional - Sektoral	Penerapan kebijakan manajemen lalu lintas ganjil-genap
Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2024 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No.66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan	Nasional - Sektoral	Ambang batas emisi lingkungan untuk kesehatan masyarakat

4.2.2. Mengembangkan Kerangka Regulasi Daerah

Setelah mengetahui kerangka regulasi nasional yang dapat menjadi acuan pengembangan kebijakan, pemerintah dapat mengembangkan kebijakan implementasi LEZ sebagai strategi mitigasi polusi udara dan pembatasan kendaraan di level daerah. Untuk dapat memahami bentuk regulasi dalam implementasi LEZ, pembahasan dalam tahapan ini akan terlebih dahulu menjabarkan studi kasus kebijakan terkait LEZ yang telah ada di DKI Jakarta.

Studi Kasus: Jakarta

Jakarta merupakan satu-satunya daerah di Indonesia yang telah mencantumkan Kawasan Rendah Emisi sebagai salah satu strategi mitigasi emisi dan polusi dalam beberapa regulasi tingkat daerah. Melalui Peraturan Gubernur (Pergub) no.90 tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah Yang Berketahanan Iklim. Dalam peraturan tersebut, transportasi tercatat sebagai kontributor emisi GRK terbesar, oleh karena itu, terdapat beberapa strategi mitigasi yang salah satunya adalah KRE, walaupun masih dalam konteks pedestrianisasi. Dalam peraturan tersebut juga tercantum peraturan jalan berbayar dan pengurangan emisi dari sektor logistik.

Terdapat juga Instruksi Gubernur no.66 tahun 2019 tentang Pengelolaan Kualitas Udara. Peraturan tersebut memberi instruksi untuk masing-masing instansi dalam mengelola masalah polusi udara di Jakarta. Pada tahun 2023, pemerintah DK Jakarta juga memperkenalkan Keputusan Gubernur no.576 tahun 2023 tentang Strategi Pengendalian Pencemaran Udara. Regulasi tersebut menjelaskan secara detail peta jalan pengurangan polusi udara hingga tahun 2030, termasuk LEZ sebagai salah satu langkah konkretnya. Selain pernyataan tentang KRE dalam rencana aksi mitigasi polusi udara, DKI Jakarta telah lebih dulu memiliki regulasi pengelolaan polusi udara dari sektor transportasi. Dalam Peraturan Daerah DKI Jakarta No.5 Tahun 2014 tentang Transportasi, tercantum mekanisme pengendalian lalu lintas dengan skema jalan berbayar untuk pertimbangan

kualitas lingkungan serta pemberlakuakn stiker untuk memasuki kawasan pengendalian lalu lintas.

Sedangkan, Peraturan Daerah DKI Jakarta No.2 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran Udara mengatur beberapa strategi penanggulangan pencemaran udara melalui kewajiban pemenuhan baku mutu emisi serta penerapan Hari Bebas Kendaraan Bermotor. Kebijakan ini berpotensi dikembangkan menjadi implementasi Kawasan Rendah Emisi. Tabel 18 menjelaskan regulasi terkait strategi pengelolaan polusi udara dari sektor transportasi di DK Jakarta. Selain kebijakan-kebijakan tersebut, Permintah DK Jakarta pada tahun 2024 ini juga sedang mempersiapkan Rancangan Peraturan Daerah Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas (MKLL) yang di dalamnya mengatur Pembatasan Usia dan Jumlah Kendaraan Bermotor Pribadi.

Tabel 18. Regulasi terkait Strategi Pengelolaan Polusi Udara dari Sektor Transportasi di DK Jakarta

Regulasi	Penjelasan
Pergub no.90 tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim	• Percepatan Elektrifikasi : BRT, kendaraan operasional pemerintah, infrastruktur kendaraan listrik • Peralihan ke Transportasi Publik : Integrasi transportasi public, peningkatan jaringan, pengembangan kawasan berorientasi parkir, peraturan jalan berbayar, pengurangan emisi dari sektor logistik • Pengembangan Fasilitas Pejalan Kaki dan Pesepeda : Pengembangan jalur sepeda, revitalisasi fasilitas pejalan kaki, replikasi KRE di Jakarta
Instruksi Gubernur no.66 tahun 2019 tentang Pengendalian Kualitas Udara	• Memastikan tidak ada transportasi publik di atas 10 tahun • Memperkuat uji emisi dan memastikan tidak ada kendaraan pribadi berusia di atas 10 tahun pada 2025 • Memperluas kebijakan ganjil genap, menaikkan tarif parkir dan menerapkan *congestion pricing* • Peralihan ke transportasi publik dan meningkatkan fasilitas pejalan kaki
Keputusan Gubernur no.576 tahun 2023 tentang Strategi	• Strategi 1 : Peningkatan manajemen Polusi Udara (Penyusunan regulasi manajemen kualitas udara, monitoring dan evaluasi)

Pengendalian Pencemaran Udara	Diinstruksikan kepada Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Perhubungan • Strategi 2 : Penurunan Emisi dari sumber bergerak (Termasuk Pengembangan *Low Emission Zone*, Peningkatan Standar emisi transportasi publik, peningkatan jumlah uji emisi, peningkatan transportasi publik) Diinstruksikan kepada DLH, Dishub, BUMD, DPUPR, Pemprov DK Jakarta
Peraturan Gubernur DKI Jakarta No.66 Tahun 2020 tentang Uji Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor	• Setiap pemilik Kendaraan Bermotor yang tidak melakukan uji emisi gas buang dan/atau tidak memenuhi ketentuan lulus uji emisi gas buang dikenakan disinsenti

Berdasarkan pembelajaran dari Jakarta, LEZ dapat disertakan ke dalam beberapa regulasi daerah yang merupakan strategi pengendalian kualitas udara. Dalam kasus Jakarta, regulasi pengendalian kualitas udara tersebut seluruhnya merupakan arahan dari gubernur yang disalurkan ke dalam beberapa bentuk, yaitu Peraturan Gubernur, Instruksi Gubernur, dan Keputusan Gubernur. LEZ, dapat menjadi salah satu strategi dari sisi pembatasan kendaraan yang tidak lepas dari strategi lainnya seperti peningkatan transportasi publik dan fasilitas transportasi tidak bermotor. Selain istilah LEZ yang tertera dalam regulasi tersebut, dapat ditekankan pula kegiatan pendukung seperti uji emisi dan standar kendaraan (emisi dan usia). Pemerintah daerah juga dapat mengembangkan instruksi peran dalam strategi pengendalian udara yang dicantumkan melalui instruksi gubernur. Secara lebih lanjut, pemerintah juga dapat mengembangkan LEZ sebagai salah satu strategi dari peraturan daerah yang mengatur terkait manajemen transportasi dan lalu-lintas.

4.3. Memastikan Pengembangan Infrastruktur dan Program Pendukung

Kebijakan *Low Emission Zone* tidak dapat berdiri sendiri. Dampak dari KRE tidak akan terasa dan justru akan menimbulkan pertentangan jika tidak diiringi dengan langkah-langkah tambahan. Langkah tersebut dapat berupa kepastian penyediaan infrastruktur dan pelaksanaan program. Sub bab ini menyajikan beberapa program dan infratruktur yang dapat mendukung keberjalanan LEZ.

4.3.1. Penyelenggaraan Uji Emisi

Salah satu kegiatan yang berpotensi dimanfaatkan dalam penyelenggaraan *Low Emizzion Zone* adalah penyelenggaraan uji emisi. Kegiatan ini dapat mengidentifikasi kendaraan mana yang telah mematuhi standar emisi yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Pemerintah daerah di Indonesia mayoritas telah memiliki peraturan tersendiri terkait baku mutu emisi gas buang sumber bergerak kendaraan bermotor yang mencakup penyelenggaraan pengujian emisi. Kebanyakan, kegiatan uji emisi di daerah dilakukan dibawah wewenang dinas lingkungan hidup dan pemilik kendaraan tidak perlu membayar biaya apapun. Menurut studi kasus pelaksanaan uji emisi di China, kegiatan ini dilakukan melalui kolaborasi tiga instansi pemerintah yang mencakup instansi lingkungan, instansi perhubungan/transportasi, dan instansi yang mengatur regulasi market. Kerjasama antar instansi tersebut memungkinkan sinkronisasi data antar instansi Kerjasama antardinas mungkin dapat diterapkan juga di Indonesia, sebagai contoh antara dinas lingkungan hidup, dinas perhubungan, dan kepolisian. Sehingga memudahkan pendataan untuk evaluasi kondisi polusi udara, pemantauan kepatuhan kendaraan, maupun penegakkan hukum.

Saat ini kegiatan uji emisi hanya mencakup penilaian terhadap karbon monoksida (CO) dan hidrocarbon (HC) sebagaimana diatur dalam KLHK no.8 Tahun 2023. Sedangkan, penerapan LEZ sendiri memerlukan standar yang lebih ketat, dengan pengaturan terhadap polutan lain seperti NOx dan PM. Penyelenggaraan uji emisi di masing-masing daerah dapat ditingkatkan dengan menguji polutan lain sesuai standar produksi dalam Peraturan KLHK No.20 Tahun 2017 untuk sepeda motor dan Peraturan KLHK No.23 tahun 2012 untuk kendaraan roda empat.

Selain pengujian emisi yang belum lengkap, penyelenggaraan uji emisi juga masih diikuti hanya sedikit kendaraan. Sebagai contoh, di Jakarta jumlah kendaraan yang telah mengikuti uji emisi hanya 30,8% untuk mobil penumpang dan hanya 0,64% untuk sepeda motor[52]. *Dashboard online* uji emisi yang disediakan Dinas Lingkungan Hidup Daerah Khusus Jakarta menunjukkan mobil penumpang yang lulus uji emisi mencapai 99,8% dan sepeda motor 98,1%[53]. Kegiatan uji emisi perlu digalakkan kembali agar pemerintah daerah dapat mengidentifikasi kendaraan yang tidak memenuhi standar dan dapat merancang skema kebijakan secara tepat.

[52] Ahidat, A. (2023). *Progress Uji Emisi Kendaraan di Jakarta, Motor Baru Sedikit.* Katadata. Tersedia di https://databoks.katadata.co.id/transportasi-logistik/statistik/c17579c269b92ef/progres-uji-emisi-kendaraan-di-jakarta-motor-baru-sedikit. (Diakses: 28 Oktober 2024)

[53] Dinas Lingkungan Hidup Jakarta. *Dashboard Uji Emisi Roda 2 & Roda 4.* Tersedia di *ujiemisi.jakarta.go.id/dashboard.* (Diakses: 20 Juli 2024).

4.3.2. Peningkatan Layanan Transportasi Publik

Dalam *Transport Demand Management (TDM,* Push Policy seperti LEZ yang membatasi kendaraan bermotor pribadi, dan Transportasi publik seperti *Pull Policy* beresiprokasi untuk memaksimalkan efektivitas kebijakan dalam mewujudkan transportasi berkelanjutan. Layanan transportasi publik merupakan komponen paling penting dari pengembangan mobilitas kota yang berkelanjutan karena memungkinkan masyarakat berpindah ke moda lain selain kendaraan bermotor. Investasi dalam sistem transportasi publik yang kompetitif dapat menyediakan alternatif moda yang handal dalam jangka panjang untuk bermobilitas, dibandingkan dengan kendaraan pribadi. Ketersediaan layanan transportasi publik juga menjadi salah satu indikator pengembangan area LEZ. Layanan transportasi publik dengan frekuensi tinggi juga perlu tersedia tidak hanya di dalam area LEZ tetapi juga di daerah sekitar, sehingga masyarakat yang tinggal di pinggiran kota tidak dirugikan.

Fase pertama LEZ Lisbon terletak di pusat kota. Meskipun 77% [54]populasi kota telah dapat mencapai pusat kota dengan bus atau metro, Lisbon juga menambahkan layanan bus listrik, memperpanjang jalur trem, dan memperluas layanan bus malam (yang digunakan oleh pekerja pelayanan dengan shift malam) untuk memastikan masyarakat memiliki alternatif moda untuk bermobilitas. Sistem transportasi publik telah mulai berkembang di beberapa kota di Indonesia. Perkembangan paling ekstensif, terdapat di Jakarta, dimana transportasi publik telah berkembang secara kontinu baik transportasi berbasis jalan maupun rel. Beberapa kota lainnya di Indonesia juga telah mengembangkan transportasi publik berupa bus dan angkutan penumpang yang dikelola oleh pemerintah.

4.3.3. Peningkatan Infrastruktur Pejalan Kaki dan Pesepeda

Infrastruktur pejalan kaki dan sepeda sangat penting untuk meningkatkan aksesibilitas terhadap moda transportasi berkelanjutan. Redesain jalan yang memprioritaskan moda yang lebih rendah emisi dan efisien ruang seperti transportasi publik, sepeda, dan jalan kaki dapat meningkatkan minat pengguna jalan untuk menggunakan moda tersebut dibandingkan menggunakan kendaraan pribadi. Reprioritasi ini dapat menciptakan perubahan perilaku dan pemilihan moda dalam bermobilitas. Sebagai contoh, setelah pengembangan infrastruktur pejalan kaki berupa *transit mall* di Yonsei-Do, Seoul terjadi penurunan kecelakaan lalu lintas sebesar 34%[55], dan pengguna jalan yang mengikuti survei mengatakan mereka merasa lebih aman berjalan di sepanjang rute tersebut.

Pengembangan infrastruktur sepeda juga dapat dilakukan melalui penerapan sepeda sewa. Sistem ini memungkinkan masyarakat menyewa sepeda dalam jangka waktu tertentu dan memfasilitasi konektivitas *First-Last Mile* perjalanan. Sepeda sewa juga merupakan moda transportasi yang ideal

[54] ITDP. *Atlas of Sustainable City Transportation*. Tersedia di https://atlas.itdp.org. (Diakses: 20 Juli 2024)
[55] Ko, J. (2015). *Development Program for Yonsei-ro Transit Mall.* Seoul Solution. Tersedia di https://seoulsolution.kr/en/content/development-program-yonsei-ro-transit-mall (Diakses: 24 Juli 2023

untuk mendukung implementasi LEZ. ULEZ di London juga menunjukan peningkatan signifikan (27.9%) *modeshare* sepeda, dan terdapat peningkatan 44.8% perjalanan dengan sepeda di dalam ULEZ[56].

4.3.4. Peningkatan Sistem Logistik Ramah Lingkungan

Pembatasan LEZ yang mencakup kendaraan berat menyebabkan perlu adanya peningkatan sistem logistik ke arah yang lebih berkelanjutan. NACTO merekomendasikan peningkatan sistem logistik yang menerapkan pusat mikro-konsolidasi atau distribusi. Fasilitas gudang dapat mengonsolidasi semua logistik di dalam area perkotaan, atau area sebelum pendistribusian akhir (*last mile*) menggunakan kendaraan yang lebih kecil. Kendaraan yang digunakan dalam *last mile,* seperti truk kecil, *pick-up*, atau sepeda kargo akan lebih mudah mengadopsi sistem listrik yang bebas emisi. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi polusi udara dari kendaraan berat, namun juga dapat meningkatkan efisiensi ruang jalan. Pendekatan tersebut juga dilakukan oleh Kota London melalui Program Perencanaan Pengiriman dan Pelayanan (Delivery and Servicing Plan/DSP) dengan tiga objektif utama yaitu:

- Mengurangi: Mengurangi jumlah pengiriman dengan penerapan layanan yang lebih efisien dengan pusat konsolidasi
- Mengubah moda transportasi: Mengganti kendaraan logistik yang berbahan bakar bensin/diesel dengan kendaraan rendah atau nol emisi
- Mengubah waktu pengiriman: Pelaksanaan dilakukan di luar jam sibuk

Gambar 28. Skema logistik mikro-konsolidasi (Sumber: NACTO, 2016)

Rencana ini sejalan dengan urgensi LEZ di London yang memprioritaskan penurunan emisi dari kendaraan logistik yang berkontribusi terhadap 33% Nox di Kota London. Salah satu poin penting

[56] Ding, et al. (2022). *Effect of the ultra-low emission zone on the usage of public bike sharing in London*. Hong Kong Polytecnic University. Tersedia di https://research.polyu.edu.hk/en/publications/effect-of-the-ultra-low-emission-zone-on-the-usage-of-public-bike. (Diakses: 23 Juli 2024)

juga adalah dalam pemilihan lokasi pusat konsolidasi yang dapat meningkatkan efisiensi *load* dan jarak tempuh pengiriman. London menerapkan rencana lokasi mikro-konsolidasi di area komersial yang telah memiliki layanan pengiriman nol emisi. Salah satu perusahaan pengiriman ekspres di Inggris, DPD, telah menerapkan sistem logistik nol emisi, yakni penggunaan truk listrik untuk barang yang datang, dan dilanjutkan dengan van listrik dan kendaraan mikro untuk melayani pengiriman *last mile.*

Sedangkan Paris menerapkan pengiriman di malam hari, atau yang dikenal sebagai sistem "les livraison de nuit". Kegiatan logistik di siang hari seringkali menyebabkan kemacetan dan polusi udara yang juga mengganggu pengguna jalan lainnya. Pengiriman dalam sistem ini terbagi menjadi dua periode yaitu malam hari (dari pukul 22:00 hingga 02:00) dan pagi hari (dari pukul 05:00 hingga 07:00). Untuk mempersiapkan sistem ini telah dilakukan beberapa persiapan termasuk penggunaan peralatan berpolusi suara renda, pelatihan pekerja untuk dapat bekerja dengan tenang serta investasi kendaraan ramah lingkungan. Sejak 2018, subsidi diberikan kepada perusahaan logistik untuk memfasilitas pengiriman malam dengan kendaraan listrik, hidrogen, atau CNG baru. Menurut pengamatan yang dilakukan saat penerapan antara Mei-September 2021, sistem ini berhasil menurunkan kemacetan sebesar 18% dan mengurangi 8% emisi GRK.

Di Indonesia sendiri, telah terdapat inisiatif perusahaan logistik *last-mile* yang menggunakan kendaraan ramah lingkungan. Beberapa perusahaan ecommerce yang memiliki jasa logistik sendiri memiliki inisiatif transisi kendaraannya ke kendaraan yang lebih ramah lingkungan. Sebagai contoh, Lazada Logistcis (LEX) berkolaborasi dengan Grab dan Smoot untuk menyediakan armada kendaraan bermotor listrik dan stasiun penukaran baterai. LEX juga bekerja sama dengan *Westbike Messenger Services* yang merupakan perusahaan logistik yang menggunakan moda sepeda untuk melakukan pengantaran *last mile.* Sementara itu, perusahaan logistik J&T express menerapkan *Green Transport Strategy* berupa standar kendaraan logistik haruslah menggunakan energi terbarukan atau energi bersih. Inisiatif ramah lingkungan dari perusahaan logistic perlu didukung oleh pemerintah.

Walaupun telah terdapat beberapa inisiatif yang dilakukan oleh perusahaan, belum ada program atau kebijakan khusus dari pemerintah yang mengatur kendaraan logistik berdasarkan emisinya. Beberapa kota memiliki aturan jam operasional dan akses lalu lintas kendaraan logistik untuk mengantisipasi kemacetan di dalam kota. Di antaranya Medan, yang memberlakukan larangan melintasi dan bongkar muat di 31% ruas jalan pada jam kerja bagi kendaraan besar logistik dengan berat lebih dari 3000 kg.

4.3.5. Elektrifikasi

Peningkatan standar emisi kendaraan bermotor dengan menggunakan standar emisi terbaru (Euro VI) diharapkan dapat mengurangi emisi secara signifikan. Namun, perlu adanya strategi jangka panjang untuk dapat menciptakan kota dengan nol emisi dari sektor transportasi melalui

elektrifikasi. Prioritas elektrifikasi harus difokuskan pada transportasi umum, baru kemudian diikuti oleh layanan transportasi daring dan kendaraan pribadi. Elektrifikasi transportasi umum memastikan pemanfaatan infrastruktur yang didukung oleh dukungan pemerintah untuk penggunaan umum. Infrastruktur jaringan untuk transportasi umum ini akan menjadi dasar untuk elektrifikasi kendaraan lain di masa mendatang.

Sementara itu, layanan transportasi daring dapat mengadopsi elektrifikasi karena sering kali menempuh jarak yang lebih jauh dibandingkan dengan kendaraan penumpang biasa. Peningkatan transportasi daring terjadi di berbagai daerah, salah satunya Jakarta. Pada 2019, persentase masyarakat yang menggunakan layanan transportasi daring di Jakarta telah melonjak hingga 11,25%, melampaui pangsa moda transportasi umum yang mencapai 9,86%. Pada 2022, ITDP melaksanakan studi "Peta Jalan dan Jadwal Elektrifikasi Kendaraan Roda Dua di Jabodetabek" untuk mengevaluasi dampak potensial dari elektrifikasi seluruh 900.000 armada layanan transportasi daring. Elektrifikasi layanan transportasi daring akan secara signifikan mengurangi polusi udara dari CO, NOx, PM 10 dan SO2.

Untuk dapat memudahkan peralihan ke kendaraan listrik, perlu juga disiapkan infrastruktur pendukungnya seperti depo pengisian daya listrik bagi transportasi public, Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU), ataupun ketersediaan program *home-charging.* Beberapa daerah tengah menyiapkan rencana pembangunan insfrastruktur pendukung listrik, salah satunya Provinsi Bali melalui Rencana Aksi Daerah (RAD) Percepatan KBLBB 2022-2026.

4.3.6. Kebijakan *Push* Lainnya

Penerapan kebijakan bersifat *Push* lainnya bermanfaat dalam mengeskalasi dampak LEZ dalam mengurangi jumlah kendaraan dan polusi udara serta mengantisipasi apabila tingkat kepatuhan LEZ telah meningkat. Tingkat kepatuhan LEZ yang meningkat memungkinkan terjadinya jumlah kendaraan yang tinggi dan menimbulkan kemacetan, walaupun kendaraan tersebut rendah atau bebas emisi. Sebagai contoh, kebijakan *Push* lainnya yang dapat diterapkan adalah manajemen parkir, *Congestion charging* atau *Electronic Road Pricing* (ERP).

Contoh penerapan *congestion charging* ada di Milan dan London. Kebijakan LEZ dan *congestion charging* dijalankan secara bersamaan. Milan memperkenalkan LEZ mereka, yang dikenal sebagai Ecopass, pada tahun 2008 untuk mengurangi keberadaan kendaraan dengan tingkat polusiemisi tinggi. Skema ini merupakan kebijakan tarif yang besarannya bergantung pada tingkat emisinya. Pada tahun 2012, pemerintah lokal mengubah skema ini menjadi *congestion charging* karena jumlah kendaraan yang mengakses area tersebut menurunkan efektivitas tujuan awal kebijakan Ecopass. Kriteria baru ini berlaku untuk semua kendaraan, bukan hanya kendaraan dengan emisi tinggi, dengan tarif tetap sebesar €5, kecuali untuk kendaraan listrik dan *hybrid* yang dibebaskan dari biaya.

Di pusat kota London, *congestion charging* diterapkan bersamaan dengan kebijakan LEZ. Pembatasan kendaraan berbasis standar emisi yaitu ULEZ yang mulai diberlakukan pada tahun 2019. Secara bersamaan, Kota London memperkenalkan *congestion charging* di Zona Pusat untuk mengatasi kemacetan lalu lintas di pusat kota. Berbeda dengan ULEZ, yang membatasi kendaraan tertentu berdasarkan standar emisi, kebijakan *congestion charging* berlaku untuk semua kendaraan yang memasuki area tersebut dengan biaya sebesar GBP 15 per kendaraan, terlepas dari kepatuhan terhadap standar emisi.

Kebijakan lain untuk mengurangi jumlah kendaraan yang memasuki LEZ adalah melalui manajemen parkir di dalam area LEZ. Kebijakan yang mendorong pengembangan kawasan yang lebih padat, seperti pembangunan berbasis transportasi massal (*transit-oriented development*), serta pengaturan parkir di badan jalan (*on-street parking*) dan di luar badan jalan (*off-street parking*), berkontribusi pada pengurangan ketergantungan terhadap penggunaan kendaraan pribadi. Kebijakan tersebut memperpendek jarak perjalanan dan menciptakan menciptakan aktivitas yang beragam di dalam satu kawasan. Dalam beberapa kasus, LEZ juga mengintegrasikan pembatasan parkir kendaraan sebagai strategi tambahan untuk mengurangi jumlah kendaraan dengan tingkat polusi tinggi di area tersebut.

Contoh manajemen parkir yang diintegrasikan dengan LEZ dapat diambil dari Jakarta. Pada Peraturan Gubernur No. 66 tahun 2020 tentang Uji Emisi Kendaraan Bermotor, kendaraan akan dikenakan tarif parkir minimum sebesar Rp7.500 per jam, yang dapat meningkat secara progresif, kecuali di fasilitas *park-and-ride* (*off-street parking)*

4.4. Mengidentifikasi Pemangku Kepentingan dan Perannya

LEZ merupakan kebijakan penanganan kualitas udara yang berfokus pada sumber kendaran bermotor. Isu polusi udara sendiri merupakan sebuah permasalahan yang kompleks, sehingga untuk menanganinya perlu ada pelibatan berbagai pemangku kepentingan. Bab ini akan membahas pemangku kepentingan yang mungkin terlibat dalam perencanaan, penyelenggaraan hingga monitoring dan evaluasi kebijakan LEZ.

Berdasarkan studi kasus di London, instansi utama perencana dan penyelenggara LEZ adalah *Transport for London* (TfL) yang merupakan sebuah instansi yang mengurus seluruh keperluan transportasi dan mobilitas di Kota London. Perencanaan oleh TfL dilakukan atas arahan dari wali kota melalui strategi transportasi, serta mempertimbangkan data pemantauan kualitas udara yang dilakukan oleh *Environment Agency.* LEZ di kota lainnya seperti Paris juga diselenggarakan utamanya oleh instansi transportasi, dengan arahan dari wali kota dan pemantauan kualitas udara

dari instansi yang berwenang dalam bidang ekologi. Karena pemantauan dan penegakkan hukum masih diselenggarakan secara manual, di Paris, polisi juga terlibat dalam operasional kebijakan.

Identifikasi Pemangku Kepentingan dalam Konteks Indonesia

Dalam studi ini, analisis pemangku kepentingan terbagi atas beberapa kategori fungsi, mengacu pada pendekatan sumber daya pemangku kepentingan (*stakeholders' resumbers approach*) yang dikembangkan oleh Klijn & Koppenjan (2016). Pendekatan ini digunakan untuk mengatasi permasalahan kompleks dan penyelesaiannya perlu didistribusikan pada beberapa pemangku kepentingan. Polusi udara dari sektor transportasi merupakan hal yang kompleks dan memerlukan kolaborasi antar pemangku kepentingan. Pendekatan ini mencakup lima kategori yaitu:

a. Finansial: penyediaan uang dan anggaran untuk menutupi biaya transaksi dalam mewujudkan solusi. Jika dikaitkan dengan pelaksanaan LEZ, kategori ini termasuk dalam pembagian kerja persiapan implementasi.

b. Produksi: sarana untuk mewujudkan solusi, kebijakan, atau layanan. Secara lebih rinci mencakup kebutuhan fisik seperti bangunan atau personel. Dalam konteks LEZ, kategori ini termasuk pemangku kepentingan yang bekerja dalam tahap persiapan dan implementasi.

c. Kompetensi: kewenangan formal untuk mengambil keputusan, yang juga mencakup pihak swasta yang diberi kewenangan dari pemerintah. Dalam konteks LEZ, kategori ini termasuk instansi yang bertugas dalam perencanaan LEZ.

d. Pengetahuan: pengetahuan atau keahlian untuk mewujudkan pelaksanaan layanan. Jika pengetahuan sulit diperoleh/diakses, maka pihak lain akan lebih bergantung pada pengetahuan tersebut. Dalam konteks LEZ, kategori ini termasuk instansi yang bertugas dalam perencanaan LEZ, atau memberikan data terkait untuk pertimbangan perencanaan.

e. Legitimasi: relevansi dengan permasalahan dan dukungan terhadap solusi tertentu. Dalam konteks LEZ, kategori ini termasuk instansi yang relevan terhadap persetujuan keberjalanan LEZ.

Untuk menganalisis pemangku kepentingan terlibat, dilakukan identifikasi peran kunci dan pendukung dari masing-masing tahapan LEZ yang dirangkum dalam Tabel 19.

Tabel 19. Analisis Peran Kunci dan Pendukung dalam Perencanaan dan Implementasi LEZ

Tahapan	Kaitan dengan LEZ	
	Peran Kunci	Peran Pendukung
Menetapkan Target	• Inventarisasi data *baseline* polusi udara	• Mengkoordinasikan berbagai lembaga

	• Inventarisasi data uji emisi • Inventarisasi data transportasi • Menentukan Target	untuk memastikan setiap kegiatan berkontribusi terhadap upaya pengurangan emisi.
Menyiapkan Kerangka Regulasi	• Menentukan strategi penurunan polusi udara	
Identifikasi dan Pelibatan Pemangku Kepentingan	• Koordinasi untuk menjembatani perbedaan komunikasi antar lembaga ketika mengimplementasikan LEZ.	
Memastikan Pengembangan Infrastruktur Pendukung	• Menyediakan moda alternatif (termasuk mendukung penyelenggaraan transportasi publik, jalur sepeda, jalur pejalan kaki	• Mengintegrasikan data antar lembaga • Mengintegrasikan konsep KRE ke dalam produk perencanaan tata ruang yang aktivitasnya menghasilkan emisi tinggi dari penggunaan lahan serta membatasi mobilitas
Menentukan skema LEZ	• Menentukan lokasi LEZ • Menentukan Skema LEZ • Mengembangkan tahapan pelaksanaan LEZ • Mengembangkan dan menjalankan sistem penegakan • Inventarisasi data keberjalanan LEZ (termasuk identitas kendaraan, pelanggaran)	• Memastikan keberjalanan kebijakan yang adil dengan insentif terhadap kelompok rentan

Melakukan Pellibatan dan Komunikasi Publik	• Melakukan konsultasi publik, sosialisasi dan penyebaran informasi kebijakan LEZ	• Kampanye untuk meningkatkan kesadaran terkait bahaya kualitas udara rendah • Mensosialisasikan informasi terkait dampak pencemaran udara terhadap manusia • Mengomunikasikan kebijakan LEZ kepada sektor perekonomian, baik formal maupun informal
Pendanaan dan Pembiayaan	• Merancang skema pembiayaan kebijakan • Melakukan manajemen keuangan untuk operasional kebijakan	
Monitoring dan Evaluasi	• Pemantauan dan evaluasi dampak LEZ terhadap lalu lintas dan jumlah kendaraan • Pemantauan dan evaluasi dampak LEZ terhadap kualitas udara	• Melakukan pendataan kesehatan masyarakat dan menyediakannya untuk keperluan evaluasi dampak LEZ terhadap kesehatan

4.4.1. Identifikasi Pemangku Kepentingan Pemerintah sebagai Penyelenggara

Pemerintah Daerah memegang peranan paling penting dalam penyelenggaraan KRE. Setelah memahami target serta kewajiban dari pemerintah pusat, pemerintah daerah perlu membuat rencana aksi yang konkret untuk dapat menurunkan tingkat polusi udara. Melalui studi kasus penyelenggaraan LEZ di beberapa kota di negara lain, dua instansi memiliki peranan paling tinggi adalah Instansi Perhubungan/Transportasi dan Lingkungan. Dalam konteks kota-kota di Indonesia, instansi tersebut adalah Dinas Perhubungan dan Dinas Lingkungan Hidup (DLH). Kedua instansi ini perlu merumuskan rencana bersama terkait target serta skema implementasi. Selain DLH dan Dishub, instansi yang memegang peranan penting dalam perencanaan adalah Asisten Pembangunan dan Perekonomian dan Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda). Kedua pemangku kepentingan tersebut berperan dalam mengoordinasikan perencanaan dengan berbagai Lembaga yang akan terlibat.

Di luar perencanaan, terdapat beberapa dinas yang memiliki peran strategis dalam pelaksanaan harian LEZ. Dalam pelaksanaan harian, perlu dipastikan pemantauan terhadap kepatuhan serta penegakkan hukum bagi kendaraan yang melanggar. Oleh karena itu peran dari Kepolisian Daerah sebagai penegak hukum serta Dinas Komunikasi, Informatika, dan Statistik sangat diperlukan dalam pengawasan pelaksanaan harian. Lebih lanjut, perencanaan LEZ juga perlu memanfaatkan data kondisi lingkungan dan kesehatan yang dimiliki oleh DLH dan Dinas Kesehatan (Dinkes) agar dapat merancang strategi yang tepat. Sementara itu, instansi yang berperan dalam merencanakan dan membangun infrastruktur pendukung keberjalanan LEZ adalah Dinas Cipta Karya, Dinas Pertamanan, dan Dinas Bina Marga melalui perencanaan tata ruang, infrastruktur pejalan kaki dan infrastruktur hijau.

Tugas lain dari instansi pemerintah adalah menyebarkan informasi yang jelas serta melakukan pelibatan khusus terhadap kelompok-kelompok yang terdampak secara langsung. Informasi pada Masyarakat umum dapat disebarkan oleh Diskominfotik, sedangkan kelompok yang terlibat langsung sebagai contoh adalah pemilik Usaha Kecil dan Menengah. Kelompok tersebut dapat dilibatkan langsung melalui Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah (DPPKUKM). Tabel 20 menggambarkan contoh pembagian tugas masing-masing instansi daerah dalam penyelenggaraan KRE.

Tabel 20. Identifikasi Pemangku Kepentingan Pemerintah dan Deskripsi Tugasnya

Pemangku Kepentingan	Deskripsi Tugas
Dinas Lingkungan Hidup	• Melakukan pemantauan kualitas udara di seluruh kota • Melakukan inventarisasi data sumber polusi udara • Melakukan uji emisi serta inventarisasi datanya • Menentukan strategi penurunan polusi udara • Menentukan lokasi LEZ berdasarkan indikator polusi udara • Melakukan konsultasi publik, sosialisasi dan penyebaran informasi • Memantau dan mengevaluasi dampak LEZ terhadap kualitas udara • Mengembangkan tahapan lanjutan

	• Berkoordinasi dengan pemangku kepentingan terkait lainnya
Dinas Perhubungan	• Menyediakan data transportasi (termasuk lalu lintas, komposisi kendaraan, dsb.) • Menentukan lokasi LEZ berdasarkan data transportasi • Melakukan konsultasi publik, sosialisasi dan penyebaran informasi • Menyediakan moda alternatif (termasuk mendukung penyelenggaraan transportasi publik, jalur sepeda, skema *scrappage/*retrofit*)* • Pemantauan dan evaluasi dampak LEZ terhadap lalu lintas dan jumlah kendaraan • Mengembangkan tahapan lanjutan • Berkoordinasi dengan pemangku kepentingan terkait lainnya
Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik	• Mengintegrasikan data antar lembaga (data kualitas udara, data lalu lintas, data kendaraan dan pelanggaran) • Kampanye untuk meningkatkan kesadaran terkait bahaya kualitas udara rendah • Mensosialisasikan rencana implementasi LEZ • Mensosialisasikana dampak dan manfaat LEZ • Berkoordinasi dengan pemangku kepnetingan terkait
Kepolisian Daerah	• Mengembangkan dan menjalankan sistem penegakan (lokasi pemantauan, alat yang digunakan) • Inventarisasi data keberjalanan LEZ (termasuk identitas kendaraan, pelanggaran) • Berkoordinasi dengan pemangku kepentingan terkait

Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah	• Mengkoordinasikan berbagai lembaga untuk memastikan setiap kegiatan berkontribusi terhadap upaya pengurangan emisi gas rumah kaca.
Dinas Cipta Karya	• Mengintegrasikan konsep KRE ke dalam produk perencanaan tata ruang yang aktivitasnya menghasilkan emisi tinggi dari penggunaan lahan serta membatasi mobilitas
Dinas Kesehatan	• Melakukan pendataan kesehatan masyarakat dan menyediakannya untuk keperluan evaluasi dampak LEZ terhadap kesehatan • Mensosialisasikan informasi terkait dampak pencemaran udara terhadap manusia
Dinas Pertamanan dan Hutan Kota	• Memastikan pengelolaan taman, jalur hijau, dan kehutanan di dalam LEZ
Dinas Bina Marga	• Penyediaan Infrasrtuktur Pejalan Kaki
Asisten Pembangunan dan Perekonomian	• Koordinasi untuk menjembatani perbedaan komunikasi antar lembaga ketika mengimplementasikan LEZ.
Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah (DPPKUKM)	• Mengomunikasikan kebijakan LEZ kepada sektor perekonomian, baik formal maupun informal

4.4.2. Pemangku Kepentingan Pelayanan/Produksi terkait LEZ

Merupakan pemangku kepentingan yang terkait dengan penyelenggaraan LEZ, dengan menyediakan layanan kepada pemerintah daerah dan mematuhi peraturan yang telah ditetapkan. Termasuk dalam mendukung layanan infrastruktur pendukung dan penyelenggaraan teknologi. Di

London, adanya mekanismme insentif juga menyebabkan adanya kebutuhan untuk menjalin kerja sama dengan pihak swasta seperti operator sepeda sewa dan produsen kendaraan. Contoh daftar pemangku kepentingan yang termasuk dalam kelompok ini terhimpun dalam tabel 21.

Tabel 21. Identifikasi Pemangku Kepentingan Pelayanan/Produksi Terkait LEZ

Pemangku Kepentingan	Deskripsi Tugas
Operator Transportasi Publik	• Menyediakan transportasi berkelanjutan dan meningkatkan layanannya • Melakukan langkah lektrifikasi armada untuk mendukung transportasi publik rendah emisi
Penyedia Teknologi	• Mendukung penyelenggaraan infrastruktur pemantauan LEZ (Kamera, sistem IT)
Operator Sepeda Sewa	• Menyediakan fasilitas sepeda sewa di dalam LEZ sebagai alternatif moda untuk mengurangi kendaraan beremisi
Produsen Kendaraan	• Mematuhi standar emisi yang berlaku • Memproduksi kendaraan rendah emisi
Perusahaan Energi	• Mengembangkan teknologi bahan bakar rendah emisi

4.4.3. Pemangku Kepentingan Publik/Masyarakat

Masyarakat merupakan pihak yang paling terdampak pada penerapan LEZ secara ekonomi dan sosial. Terdapat dua kelompok masyarakat dalam identifikasi pemangku kepentingan yaitu; pengguna/pengendara kawasan LEZ dan masyarakat umum dan pelaku bisnis di dalam LEZ. Secara umum, masyarakat berperan dalam memberikan masukan terkait penerapan LEZ. Karena LEZ merupakan kebijakan baru, terdapat kemungkinan penolakan yang harus diantisipasi. Masyarakat juga dapat memberikan rekomendasi untuk memastikan pelaksanaan LEZ yang berkeadilan.

Menurut pembelajaran dari studi kasus pada bab.II pemerintah kota Stockholm melakukan konsultasi dengan 150 pemangku kepentingan yang terdiri atas organisasi real estate, perusahaan logistik, asosiasi bisnis dan pekerja, asosiasi pengusaha, dan perusahaan taksi. Sedangkan di Milan, komisi yang terdiri atas partai politik memerankan peran penting dalam keberhasilan isu dan menemui titik tengah kebijakan agar menguntungkan masyarakat.

Pemangku kepentingan yang teridentifikasi perlu dilibatkan untuk berpartisipasi dalam konsultasi publik secara kontinu.

Tabel 22. Identifikasi Pemangku Kepenitngan Publik

Pemangku Kepentingan	Deskripsi Tugas
DPRD	○ Berpartisipasi dalam menyuarakan isu penurunan polusi udara kepada pemerintah ○ Memberikan rekomendasi kepada pemerintah dengan sesuai pendapat masyarakat
Organisasi Kelompok Rentan	• Berpartisipasi dalam konsultasi publik • Memastikan keberjalanan LEZ adil melalui masukan terkait pengembangan (fase) dan insentif
Masyarakat Umum	• Berpartisipasi dalam konsultasi publik • Mendukung implementasi kebijakan dengan penggunaan kendaraan beremisi rendah atau transportasi publik dan transportasi tidak bermotor.
Perusahaan Transportasi dan Logistik	• Berpartisipasi dalam konsultasi publik • Mendukung implementasi kebijakan dengan penggunaan kendaraan beremisi rendah • Memastikan keberjalanan LEZ adil, memberi masukan terkait pengembangan (fase) dan insentif
Pelaku Bisnis Kecil/Menengah (UMKM)	• Berpartisipasi dalam konsultasi publik

	• Memastikan keberjalanan LEZ adil, memberi masukan terkait pengembangan (fase) dan insentif
Akademisi dan Pemerhati Transportasi	• Memberikan masukan atau kritik dalam pengembangan dan evaluasi keberjalanan kebijakan
Media	• Mendukung penyampaian informasi terkait kebijakan

4.5. Mendesain Skema LEZ

4.5.1. Memilih Lokasi dan Cakupan Delineasi

Berdasarkan studi kasus yang telah dibahas dalam Bab II, terdapat beberapa pembelajaran terkait pertimbangan pemilihan lokasi dan luasan area LEZ. Kota London melakukan pendelineasian wilayah LEZ berdasarkan tipe jalan, ruas jalan yang termasuk dalam LEZ di London mayoritas terdiri atas jalan raya yang mengelilingi wilayah pusat kota. Peningkatan batasan area LEZ di London tergolong mudah karena tipologi kota yang radial. Secara lebih detail, tahapan pemilihan wilayah LEZ di London terdapat pada poin berikut[57]:

1. Identifikasi tipe ruas jalan dan proporsinya: pengkategorian ruas jalan dan identifikasi proporsi dari masing-masing tipe jalan
2. Identifikasi aktivitas dalam kawasan dan signifikansinya:
    a. Aktivitas di dalam kawasan, termasuk lokasi yang menjadi titik awal/destinasi di dalam kawasan yang memiliki lalu lintas tinggi, lokasi dengan pengguna rentan seperti rumah sakit dan sekolah
    b. Antisipasi dukungan atau penolakan dari masyarakat dengan mempertimbangkan aktivitas komunitas, pelaku bisnis di dalam kawasan, isu kawasan, dan tingkat komunikasi pemerintah dan masyarakat
3. Identifikasi apakah area termasuk ke dalam kawasan strategis atau berpotensi mendapatkan pembiayaan dan *political support* yang tinggi

[57] Transport for London. *Low emission Neighbourhoods Guidance Note*. Tersedia di https://www.london.gov.uk/sites/default/files/low-emission-neighbourhoods.pdf

Sementara itu, di Birmingham, selain indikator spasial dan lingkungan, pemilihan lokasi LEZ juga dipengaruhi oleh kondisi transportasinya termasuk faktor lalu lintas kendaraan dan tingkat kecelakaan. Sebagai contoh, Pemerintah Kota Brimingham menggunakan analisis lalu lintas dan kecelakaan sebagai rasional pemilihan LEZ. Sejak penerapan LEZ, tingkat kemacetan turun sebesar 10%[58]. Luas *Clean Air Zone* (CAZ) di Birmingham adalah berkisar pada 10 km2. Dengan total luas kota Brimingham yaitu 267 km2, luas CAZ hanya mencakup 3.6% luas total Birmingham.

Di Lisbon, wilayah LEZ mencakup area pusat kota yaitu Baixa, yang berada dekat di pesisir pantai. Selain lokasi ini menjadi pusat aktivitas kota dan area integrasi berbagai moda transportasi publik, lokasi ini juga memiliki *traffic* aktivitas wisata yang tinggi. Pemilihan lokasi ini dilakukan dari area yang memiliki tingkat emisi PM10 dan NO2 yang tinggi di area pusat kota hingga pantai dengan tingginya *traffic* kegiatan wisata. Fase 1 LEZ Lisbon (Zona 1) menerapkan kawasan LEZ dengan delineasi linear, mengikuti ruas-ruas jalan utama Lisbon berdasarkan kondisi medan berbukit dan lokasi pariwisatanya. Fase 1 LEZ Lisbon hanya mencakup 1% dari seluruh wilayah kota sedangkan Zona 2 LEZ Lisbon dibatasi oleh jalan arteri terluar dan mencakup sebesar 33% wilayah kota.

Shenzen

Kota Shenzen mungkin memiliki tipologi wilayah yang berbeda dibandingkan dengan LEZ di kota lainnya. Dalam Green Logistic Zone (GLZ) di Shenzen, selain pemilihan lokasi berdasarkan tingkat emisi, juga didasari pada pertimbangan berikut:

- GLZ dimulai dengan skala kecil yang memungkinkan perluasan di masa depan. Wilayah dengan skala kecil memungkinkan pelibatan pemangku kepentingan lebih sedikit dan resistensi publik yang minimal.
- GLZ mencakup sebanyak mungkin kompleks perkantoran, lembaga pemerintah, dan lingkungan perumahan untuk meminimalisir potensi dampak pada vitalitas ekonomi.
- Batasan zona ditetapkan oleh jalan-jalan utama (tetapi tidak termasuk jalan tersebut) untuk memudahkan penegakan aturan dan menawarkan rute alternatif bagi lalu lintas yang melintasi.

Oleh karena pertimbangan tersebut, GLZ di Shenzen tidak terletak di satu titik lokasi, melainkan terdiri atas beberapa lokasi dengan luasan yang lebih kecil[59].

[58] Air Quality Consultants. (2018). *Birmingham Clean Air Zone Feasibility Study*. Tersedia di https://www.birmingham.gov.uk/download/downloads/id/11353/aq3_-_birmingham_caz_fbc_report-_air_quality_v3_4-12-18.pdf. Diakses: 3 November 2024

[59] Xue, L. (2021). *Lessons from Shenzen's Green Logistic Zones: Fast-Tracking Zero-Emissions Freight.* Tersedia di https://thecityfix.com/blog/shenzhens-green-logistic-zones-fast-tracking-zero-emission-freight/. (Diakses 20 September 2024)

Tabel 23. Penentuan Lokasi LEZ di Berbagai Kota

Komponen	London	Birmingham	Shenzen	Lisbon
Lokasi Awal	Pusat Kota	Pusat Kota	Tersebar di Beberapa Distrik	Pusat Kota dan Area Wisata
Indikator Penentuan Lokasi	• Wilayah AQMA • Tipe dan Ruas Jalan • Intensitas Aktivitas • Kawasan Strategis • *Political Will*	• Wilayah AQMA • Tingkat Polusi • Kondisi Lalu Lintas dan Tingkat Kecelakaan	• Tingkat Polusi • Perwakilan Distrik • Fungsi / Aktivitas dalam Kawasan	• Tingkat Polusi Aktivitas • Ketersediaan Transportasi Publik
Luasan area	• 100% luas kota pada LEZ • 24% luas kota pada ULEZ	~3.7% luas kota	Bervariasi mulai dari 0.37 km2 hingga 5.4 km2 dari masing-masing lokasi	• 1% luas kota pada fase 1 • 33% luas kota pada fase 2
Morfologi Delineasi	Radial mengikuti tipologi kota dengan delineasi jalan raya arteri kota	Mengikuti tipologi kota	Tersebar, bervariasi . Dengan delineasi mengikuti ruas-ruas jalan utama	• Fase 1: Linear • Fase 2 : Mengikuti jalur arteri terluar kota

Pemilihan Lokasi Pembatasan Emisi Eksisting di Indonesia

Untuk mencapai dampak yang signifikan, LEZ sebaiknya diterapkan dengan cakupan seluruh area kota. Walaupun begitu, dapat dilakukan pentahapan dengan fase pilot mulai dari area yang lebih kecil sebagai lokasi uji coba sekaligus pengenalan dan adaptasi dan masyarakat terhadap kebijakan baru. Beberapa Kota di Indonesia, telah menerapkan inisiatif LEZ di kawasan tua masing-masing kota. Sebagai contoh, terdapat Kawasan Rendah Emisi (KRE) di Kota Tua Jakarta yang diinisiasi sejak tahun 2019 hingga saat ini. Namun, luas area hanya mencakup 0,14 km2 atau 0,02% luas Jakarta. Mengambil contoh dari studi kasus di London atau Seoul, luas delineasi LEZ di fase pilot paling tidak mencapai 1% area kota.

Luas delineasi tersebut kurang signifikan dampaknya terhadap pembatasan kendaraan dan pengurangan polusi udara. Pemilihan kawasan LEZ kota tua adalah untuk mencegah kerusakan dan menjaga kondisi bangunan cagar budaya dengan membatasi lalu lintas menerus. Implementasi di kawasan ini juga didasari oleh Rencana Induk Kawasan Kota Tua yang diatur melalui Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 36 Tahun 2014. Visi dari rencana tersebut adalah mewujudkan kawasan kota tua sebagai cagar budaya memiliki nilai ekonomi tinggi sebagai kawasan wisata, bisnis, perdagangan dan jasa dengan tetap mempertahankan karakter dan nilai sejarah kawasan. Salah satu strategi yang diterapkan adalah peningkatan aksesibilitas dan transportasi publik dengan manajemen lalu lintas terpadu.

Kota lainnya seperti Medan dan Semarang juga memiliki kawasan dengan arah pengembangan serupa yaitu pada kawasan tua di kota tersebut. Pemilihan lokasi juga merupakan bagian dari kegiatan penataan kawasan sebagai lanskap kota bersejarah. Pengembangan tersebut merupakan bagian dari peningkatan fasilitas pejalan kaki dan fasilitas sepeda oleh Kementerian PUPR. Pendekatan yang berfokus pada kawasan paling sensitif dapat menjadi titik awal pengembangan LEZ, serupa dengan pendekatan di Lisbon yang meletakkan zona 1 di area dengan *traffic wisata* tinggi. Catatan penting yang perlu diterapkan dalam pemilihan delineasi dan lokasi LEZ, adalah untuk dapat mencapai dampak yang signifikan, cakupan area LEZ perlu memiliki luas yang cukup besar dan perlu ditingkatkan secara berkala.

Prinsip Pemilihan Lokasi LEZ

Terdapat beberapa prinsip yang perlu dipenuhi dalam mempertimbangkan lokasi LEZ yaitu;

- Pencapaian tujuan kebijakan dan dampak/hasil yang diharapkan

Penerapan LEZ diharapkan menghasilkan dampak yang signifikan bagi penurunan polusi udara dan perpindahan pilihan ke moda yang lebih berkelanjutan. Oleh karena itu, lokasi yang terpilih harus

merupakan lokasi yang memiliki urgensi tinggi serta kesiapan dalam mewadahi perpindahan moda setelah penerapan LEZ.

- Menghindari kemungkinan isu dan kendala

Penerapan sebuah kebijakan baru tidak terlepas dari kemungkinan adanya penolakan atau potensi kendala lainnya. Oleh sebab itu, pengenalan kebijakan perlu dilakukan secara tepat. Salah satu strategi pengenalan kebijakan ini adalah pemilihan lokasi dengan kemungkinan isu dan kendala minimal.

Indikator Pemilihan Lokasi

Dengan pertimbangan prinsip-prinsip tersebut serta pembelajaran dari studi kasus yang telah dipaparkan, indikator yang dapat digunakan dalam pemilihan lokasi LEZ adalah:

A. Kualitas Udara

Kualitas udara menjadi indikator utama penentuan lokasi LEZ karena tujuan utama LEZ sendiri yaitu untuk menurunkan polusi dari sektor transportasi. Kawasan dengan kualitas udara rendah menjadi lebih prioritas dibandingkan kawasan dengan kualitas udara baik. Kualitas udara pada suatu kawasan ditentukan oleh kadar polutan serta perhitungan emisi kendaraan di kawasan tersebut. Idealnya, indikator kualitas udara diolah dari asumsi faktor emisi kendaraan dengan pemodelan spasial. Namun pendekatan lain dapat dilakukan untuk indikator ini, salah satunya dengan memanfaatkan data kualitas udara yang diambil dari ISPU di kawasan setempat.

B. Ketersediaan Transportasi Publik

Selain penurunan kualitas udara, LEZ juga diharapkan dapat membuat masyarakat beralih ke transportasi publik dan kendaraan tidak bermotor. Kawasan LEZ harus siap menyediakan alternatif moda setelah penerapan LEZ. Oleh karena itu, kawasan LEZ terpilih perlu memiliki nilai *coverage* transportasi publik yang tinggi. Ketersediaan transportasi publik sangat krusial di Indonesia, kaitannya dengan fungsi kawasan yang ada saat ini di Indonesia cenderung tidak terpadu. Sehingga untuk melakukan berbagai aktivitas, masyarakat tetap membutuhkan moda transportasi. Lebih lanjut, indikator ini juga dapat mempertimbangan keberadaan kawasan TOD.

C. Ketersediaan Infrastruktur Transportasi Tidak Bermotor (NMT)

Untuk menunjang akses transportasi publik serta mobilitas di dalam kawasan dibutuhkan juga fasilitas pejalan kaki dan sepeda yang mumpuni. Pemilihan LEZ perlu memprioritaskan kawasan dengan ketersediaan fasilitas NMT yang lebih tinggi.

D. *Push Policy*

LEZ perlu diintegrasikan dengan pembatasan kendaraan pribadi yang telah ada sebelumnya untuk memastikan keberlanjutan kebijakan. Kawasan dengan implementasi *push policy* eksisting dapat diprioritaskan. Selain itu, lokasi dengan penerapan *push policy* sebelumnya diharapkan telah meningkatkan *awareness* masyarakat terkait manfaat manajemen pembatasan kendaraan dan meminimalisir penolakan.

E. Guna Lahan

Indikator ini mengutamakan kawasan dengan fungsi guna lahan aktif dan terpadu yang dapat menimbulkan mobilitas jarak pendek. Pola perjalanan jarak pendek tersebut dianggap lebih ideal untuk menggunakan moda transportasi tidak bermotor. Selain itu kawasan dengan guna lahan terpadu juga menjadi salah satu komponen sebuah kawasan berorientasi transit (TOD) dan mengindikasikan pembangunan yang berkelanjutan pada kawasan tersebut.

F. Kawasan Permukiman

Indikator ini menjadi pertimbangan karena LEZ diharapkan berada di kawasan dengan polusi udara tinggi namun memiliki kepadatan penduduk rendah untuk mengantisipasi tingkat resistensi. Semakin rendah kepadatan penduduknya, semakin ideal kawasan tersebut dipertimbangkan menjadi LEZ.

Keenam indikator dapat disesuaikan bobotnya bergantung dengan kondisi masing-masing kota. Untuk memastikan akurasi, pembobotan dapat dilakukan bersamaan oleh para ahli dengan metode *Analytical Hirearcchical Process* (AHP). Tabel 24 merupakan ringkasan indikator dan pertimbangan penentuan lokasi. Terdapat juga acuan bobot masing-masing indikator yang digunakan dalam dokumen Peta Jalan Kawasan Rendah Emisi (KRE) Jakarta (ITDP, 2024).

Tabel 24. Indikator Pemilihan Lokasi KRE

Indikator	Pertimbangan	Acuan Bobot Indikator
Polutan di area tertentu	Kawasan dengan konsentrasi pencemaran udara tinggi menggunakan kriteria faktor emisi kendaraan	40%
Push policy	Kawasan/jalan yang menerapkan kebijakan ganjil genap, pembatasan kendaraan berat (HDV), dan pengelolaan parkir (di kawasan TOD)	10%

Akses terhadap transportasi publik	Kawasan yang ada dilayani oleh angkutan umum massal (berbasis kereta api dan jalan raya)	30%
Ketersediaan Infrastruktur NMT	Infrastruktur jalan kaki dan bersepeda yang ada	5%
Penggunaan lahan / *Point of Interests* (POI)	Kawasan dengan penggunaan lahan yang dapat menarik pergerakan (komersial, perkantoran, penggunaan campuran, hotel, pariwisata, jasa, layanan kesehatan, pendidikan, administrasi, taman)	5%
Kepadatan Penduduk / Kawasan Perumahan	Kawasan dengan kepadatan permukiman lebih rendah untuk menentukan prioritas kawasan dengan resistensi rendah	10%

Agar dapat berdampak secara strategis, LEZ harus mencakup area yang cukup luas, jumlah populasi yang cukup besar serta pusat-pusat kegiatan strategis. Tidak ada angka pasti berapa besar sebaiknya LEZ dilaksanakan, ataupun jumlah populasi yang tercakup oleh LEZ.Namun semakin besar luasnya, semakin signifikan pula dampaknya. LEZ dapat dimulai dari area yang lebih kecil dan kemudian dilakukan rencana perluasan yang terbagi ke dalam beberapa fase. Jika LEZ tidak diterapkan di seluruh kota, LEZ perlu memiliki batas yang jelas untuk dapat mendefinisikan areanya. Batasan ini dapat berupa jalan utama, batas alam, *landmark*¸ dan lain-lain. Sebagai contoh, Lisbon menggunakan jalan arteri terluarnya sebagai batasan LEZ.

LEZ dapat diterapkan dalam dua lapisan yang juga mewakili regulasi atau standar emisi yang berlaku. Pada studi kasus, di London terdapat dua lapisan yaitu kawasan ULEZ di pusat kota dan LEZ untuk keseluruhan kota. Jika akan dilaksanakan LEZ dengan dua lapisan kawasan, perlu dilakukan komunikasi publik yang jelas untuk menghindari kebingungan. Untuk fase awal, disarankan hanya menggunakan satu delineasi LEZ. Tahapan penerapan delineasi LEZ akan dijelaskan lebih lanjut pada poin 3 Sub bab ini.

Setelah menetapkan indikator penentuan kawasan, analisis spasial dapat dilakukan. Terdapat berbagai metode analisis spasial yang dapat dilakukan. Mengacu pada Peta Jalan KRE Jakarta, analisis spasial dapat diterapkan dengan metode grid, yaitu membagi keseluruhan area kota ke

dalam grid yang kemudian akan diberikan nilai per indikator yang telah ditetapkan. Metode analisis spasial akan dijelaskan lebih lanjut pada studi kasus di Bab 6.

4.5.2. Menentukan Skema LEZ

A. Menentukan Skema Tarif (Berbayar) atau Non-tarif (Denda)

Secara desain biaya, terdapat dua opsi skema dalam implementasi LEZ yaitu skema tarif dan tanpa tarif (non-tarif). Implementasi LEZ juga dapat didesain waktu operasionalnya.

Skema Berbayar/Tarif

LEZ dengan skema ini akan menerapkan kewajiban pembayaran tarif untuk masuk ke kawasan LEZ bagi kendaraan yang tidak memenuhi standar emisi yang ditetapkan. Tarif tersebut akan berbeda-beda, bergantung pada tingkat emisi dan tipe kendaraannya. Setiap memasuki kawasan LEZ, pengendara diwajibkan membayar tarif tersebut, dan akan dikenakan penalti jika tidak memenuhi pembayaran tarif sesuai jangka waktu yang ditentukan. Contoh penerapan skema tarif terdapat di London LEZ dan ULEZ.

Sisi positif penerapan skema tarif adalah skema ini memperbolehkan kendaraan tetap mengakses kawasan, namun menurunkan keinginan penggunaan kendaraan melalui mekanisme disinsentif. Walaupun begitu, implementasi skema ini akan sulit dari sisi politik dan diperlukan kapasitas teknis yang tinggi. Implementasi skema ini serupa dengan program ERP, skema pembayaran membutuhkan sistem finansial yang transparan dan terpercaya. Sehingga dapat memastikan seluruh dana yang diterima kembali digunakan untuk operasional program dan peningkatan infrastruktur/kebijakan pendukungnya.

Skema Tidak Berbayar/Non-Tarif /Denda

Skema LEZ non-tarif melarang sepenuhnya kendaraan yang tidak memenuhi standar emisi untuk memasuki area tersebut. Berbeda dengan skema tarif, yang menawarkan toleransi akses dengan disinsentif, skema non-tarif memberlakukan denda langsung pada kendaraan yang tidak memenuhi. Skema ini memaksa pengendara beralih ke kendaraan yang lebih bersih atau dengan meningkatkan kendaraan mereka. Skema ini unggul dalam pembatasan emisi karena pembatasannya lebih ketat. Selain itu, pendekatan ini dapat lebih diterima secara politis karena tidak memberlakukan biaya setiap memasuki LEZ.

Kebanyakan LEZ di berbagai kota menerapkan skema non-tarif dengan denda yang bervariasi. LEZ di Paris memberlakukan denda tetap sebesar €135 untuk kendaraan logistik, bus, dan kendaraan besar lainnya. Sedangkan untuk kendaraan yang lebih kecil dikenakan denda sebesar €68.

B. Menentukan Pengaturan Waktu Operasional

LEZ juga dapat disesuaikan waktu operasionalnya. Beberapa kota menerapkan LEZ selama 24 jam setiap hari, namun terdapat juga kota yang hanya menerapkan pada jam tertentu, utamanya pada waktu puncak aktivitas. LEZ dan ULEZ di London dan LEZ di Brussels beroperasi 24 jam sehari selama 365 hari, termasuk pada hari libur. Paris menerapkan LEZ dari pukul 8 pagi hingga 8 malam pada hari kerja, sementara LEZ di Seoul beroperasi dari pukul 6 pagi hingga 9 malam setiap hari, termasuk hari libur. Setiap kota dapat menyesuaikan waktu operasional LEZ berdasarkan tingkat aktivitas dan karakteristik kota lainnya.

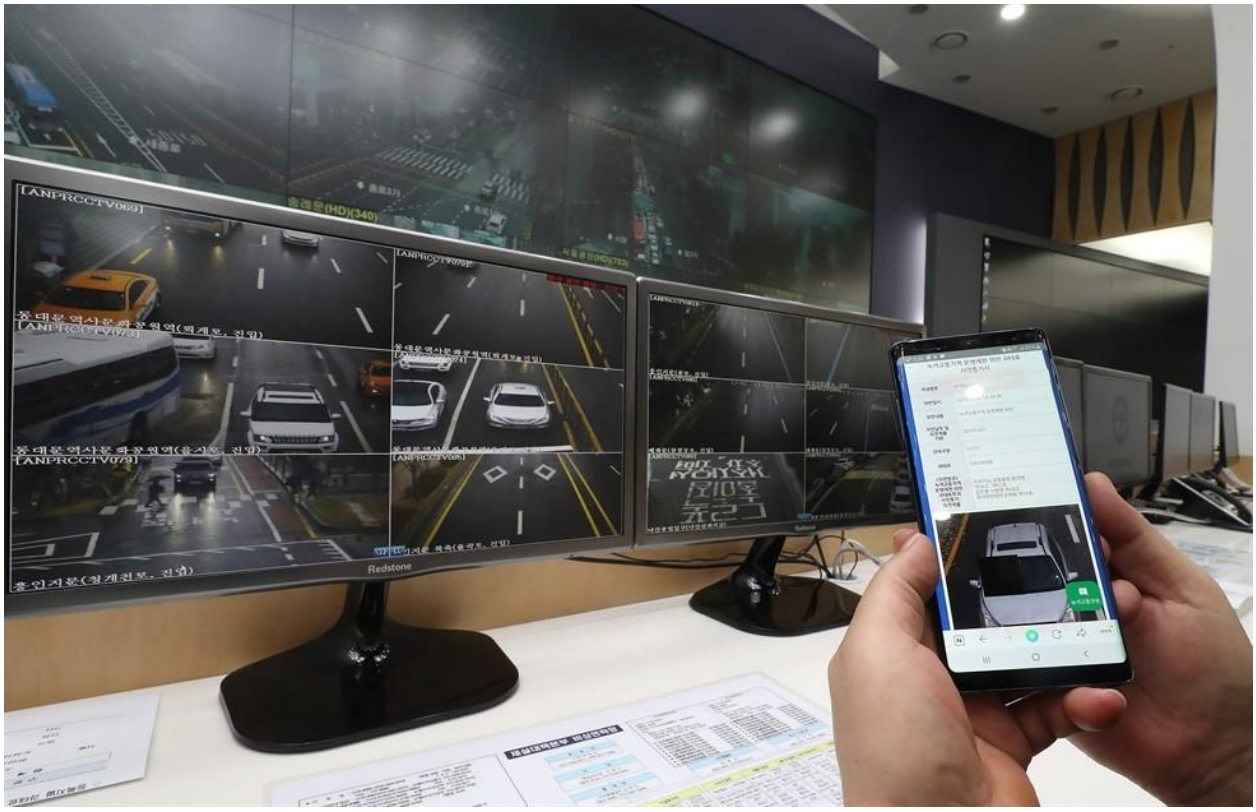
Operasional LEZ dengan waktu yang terbatas mungkin dapat mempertahankan aksesibilitas aktivitas tertentu, misalnya aktivitas logistik yang menggunakan kendaraan berpolusi tinggi. Di luar waktu operasional LEZ, lebih sedikit orang yang terpapar polusi udara. Namun, agar LEZ memiliki dampak yang lebih signifikan dan menghindari penumpukan polutan di luar jam operasional, LEZ idealnya beroperasi setiap hari. Penerapan LEZ di Kota Tua Jakarta menunjukkan konsentrasi PM2.5 mencapai puncaknya pada malam hingga dini hari (Yulinawati, 2022) yang kemungkinan besar akibat pergerakan kendaraan berat untuk logistik di bagian utara Jakarta. Contoh ini menekankan pentingnya operasi LEZ secara kontinu.

C. Menentukan Sistem Penegakan

Untuk mencapai target penurunan emisi dan mencapai tingkat kepatuhan tinggi, penting untuk merencanakan strategi penegakan. Dalam LEZ, sistem penegakan umumnya terbagi ke dalam dua metode yaitu otomatis dan manual. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan.

Umumnya, LEZ dengan penegakan otomatis akan menggunakan kamera Automatic Number Plate Recognition (ANPR) dengan teknologi Optical Character Recognition (OCR) untuk membaca plat nomor kendaraan. Data yang didapatkan akan dicocokan dengan *database* kendaraan yang mengandung informasi standar emisi dan kemudian dapat ditentukan apakah kendaraan memenuhi peraturan akses LEZ. Keuntungan dari penegakan otomatis yaitu sistem ini memungkinkan penegakan secara kontinu, memfasilitasi pengambilan data serta mengawasi tingkat kepatuhan pengendara.

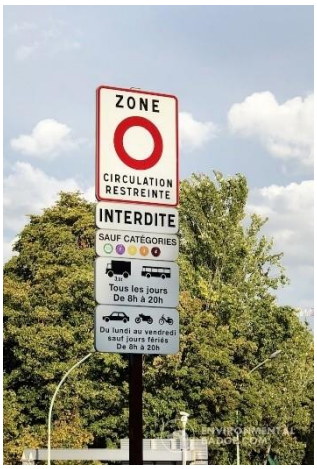
London telah menggunakan kamera ANPR untuk penegakan dan telah memasang 2800 kamera yang menyebar di sekeliling kota. Kota Seoul juga menggunakan kamera ANPR untuk mengawasi dan penegakan skema LEZ non-tarif. Ketika ada kendaraan yang tidak memenuhi standar memasuki Green Transport Zone, akan terdeteksi secara otomatis, dan sistem akan mengirimkan penalti. CCTV juga menangkap pelat nomor dan melakukan pengecekan data. Proses ini memastikan akses kendaraan dan mengirimkan notifikasi dalam 5 detik. Sistem ini beroperasi secara *real-time*, menggunakan artificial intelligence (AI) untuk mengidentifikasi pelat nomor, menyediakan Chatbot untuk dapat berkomunikasi dengan pengendara.



Gambar 29. Kamera ANPR untuk mendeteksi kendaraan tidak memenuhi standar dan pesan yang dikirimkan pada pelanggar (Sumber: koreatimes.co.kr)

Masih banyak kota yang menggunakan penegakan manual karena dianggap lebih cepat dan langsung dibandingkan sistem otomatis. Di Lisbon dan Paris. Penegakan dilakukan secara manual oleh polisi. Dengan skema ini, akan lebih mudah dilakukan pengawasan terhadap kendaraan logistik karena berukuran lebih besar dan karakteristik berbeda dibandingkan kendaraan lainnya. Penegakan di Paris, dilakukan dengan pemasangan rambu akses kendaraan sesuai dengan stiker Crit'Air yang tertera pada kendaraan.

Gambar 30. Stiker Crit'Air di Paris (Sumber: activacontracts.co.uk)



Gambar 31. Rambu LEZ Paris (Sumber: environmentalbadge.com)

D. **Konteks Indonesia**

Pertimbangan Pemilihan Skema

Saat ini telah terdapat beberapa kerangka hukum yang mengatur kepatuhan standar emisi kendaraan dan hukum terkait penegakan lalu lintas. Adanya peraturan tersebut selaras dengan

skema tidak berbayar. Polisi dan Dinas Perhubungan memiliki wewenang untuk penegakan standar tersebut. Jika mengikuti UU No.22 Tahun 2009 tentang Manajemen Lalu Lintas, kendaraan yang tidak memenuhi standar emisi dapat dikenai denda. Sedangkan, saat ini belum ada kerangka hukum yang mengatur tarif khusus kendaraan berdasarkan standar emisinya.

Di sisi lain, denda dari skema tidak berbayar tidak dapat secara langsung digunakan untuk melakukan pengembangan transportasi berkelanjutan sebagai alternatif, ataupun untuk biaya operasional kebijakan itu sendiri. Berbeda dengan kebijakan seperti tarif parkir ataupun jalan berbayar (*Electronic Road Pricing/ERP*) yang dananya dapat dikelola dengan mekanisme *earmarking.* Dana yang didapat dari denda akan tersalurkan ke APBD daerah umum, sehingga kegunaannya akan bergantung pada keputusan dan pertimbangan pemerintah lainnya. Saat ini, belum ada pelaksanaan kebijakan akses kendaraan *push policy* berbentuk skema berbayar, walaupun telah terdapat rencana implementasi ERP di Jakarta. Perencanaan penerapan ERP juga perlu menjadi pertimbangan dalam pemilihan skema LEZ karena bentuknya yang serupa. Perlu adanya antisipasi pemahaman masyarakat terkait perbedaan kedua regulasi tersebut.

Sistem Penegakan

Di Indonesia, kebijakan TDM telah diterapkan di berbagai kota dengan berbagai metode pengawasan. Selain sistem manual, Indonesia juga telah menggunakan ANPR untuk mengawasi pelanggaran lalu lintas dengan identifikasi nomor plat kendaan. Di Indonesia, ANPR dikenal sebagai Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE)

Beberapa faktor mempengaruhi keberhasilan implementasi ETLE, termasuk intensitas sosialisasi program, sumber daya yang tersedia, faktor budaya, dan struktur birokrasi. Hasil studi Atmojo dan Kusumastuti menunjukkan bahwa, dalam hal efisiensi, sistem ETLE lebih efisien dibandingkan metode tiket langsung oleh polisi[60]. Namun, banyak pelanggaran masih terjadi di area yang tidak tercover oleh kamera ETLE. Dari segi efektivitas, masih terdapat kasus di mana individu yang dikenakan denda oleh sistem ETLE menolak membayar denda tersebut. Dalam hal responsivitas, kesalahan pada pemberitahuan denda, seperti alamat penerima yang salah, masih sering terjadi. Mengenai akurasi, ETLE telah berhasil mengurangi peluang praktik suap dengan meminimalkan kontak fisik.

Secara keseluruhan, meskipun dinilai lebih efisien dibandingkan metode manual, implementasi ETLE masih memerlukan peningkatan signifikan dalam hal infrastruktur dan sumber daya. Metode manual mungkin dapat diterapkan bersamaan metode otomatis. Menurut Tri Tjahjono, seorang ahli transportasi dari Universitas Indonesia, metode manual masih dibutuhkan karena cakupan

[60] Atmojo, S. Kusumastuti, R. (2023). *Evaluation of the Electronic Traffic Law Enforcement Program on Traffic Violations: A Case Study at the Semarang City Police Department*. Tersedia di https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/publica/article/view/30849. (Diakses: 21 September 2024)

kamera ETLE masih kecil dan terbatas, sehingga tidak dapat menangkap pelanggaran secara komprehensif[61]. Tabel 25 merangkum pro dan kontra masing-masing skema LEZ.

Tabel 25. Analisis Pro-Kontra berbagai Skema LEZ

	Berbayar	Tidak Berbayar	Otomatis	Manual
Pro	Pembatasan lebih halus tanpa pelarangan sepenuhnya	Dampak terhadap lingkungan lebih signifikan	Pemantauan lebih konsisten	Implementasi lebih *feasible* dan efisien dengan kondisi yang ada (kompleksitas rendah)
	Biaya yang dikenakan dapat disalurkan secara langsung untuk pengembangan transportasi berkelanjutan	Dapat memanfaatkan peraturan perundangan yang sudah ada	Tingkat kepatuhan lebih tinggi	Kebutuhan investasi lebih rendah
		Keadilan dari sisi sosial dan ekonomi		
Kontra	Dampak terhadap lingkungan kurang signifikan	Penyaluran dana dari denda tidak secara langsung dapat digunakan untuk pengembangan transportasi berkelanjutan	Kompleksitas tinggi	Pemantauan tidak konsisten

[61] Dananjaya, D.Kurniawan, A. (2024). *Evaluasi Penerapan ETLE, Masih Butuh Tilang Manual*. Kompas. Tersedia di https://otomotif.kompas.com/read/2022/12/15/072200815/evaluasi-penerapan-etle-masih-butuh-tilang-manual. (Diakses: 20 September 2024)

	Serupa dengan kebijakan ERP atau Congestion Charging		Membutuhkan investasi yang besar	Tingkat kepatuhan rendah
	Kurang adil untuk masyarakat berpenghasilan rendah			Memungkinkan adanya penyuapan

Rekomendasi

Skema LEZ yang direkomendasikan di Indonesia adalah skema non-tarif. Skema ini diniliai lebih cocok mempertimbangkan tidak ada kebijakan yang membahas khusus tarif kendaraan berdasarkan standar emisi di Indonesia. Kecuali kedepannya, pemerintah pusat dan daerah akan membuat kebijakan tersebut. Terlebih, standar emisi di Indonesia dinilai masih rendah, dengan batasan Euro II untuk kendaraan roda dua dan Euro IV untuk kendaraan roda empat.

Metode penegakan otomatis dengan kamera ANPR diniliai cukup efektif bagi kota-kota di Indonesia sudah familiar dengan penggunaan sistem ETLE dalam lalu lintas. Skema non-tarif juga dianggap lebih aman dari praktik korupsi atau suap, dikarenakan pelanggar akan ternotifikasi kemudian dan membayar lewat bank sehingga tidak memerlukan kontak fisik. Walaupun begitu, perlu dicatat bahwa impelementasi denda dari pengawasan ETLE di Indonesia belum optimal. Isu lain yang perlu diantisipasi adalah integrasi data antara sistem ETLE dan standar emisi kendaraan, yang mungkin masih belum cukup untuk dapat dikelola secara efektif.

Sebagai langkah antisipasi, di awal implementasi, pemerintah dapat menggunakan penegakan manual yang dinilai lebih murah dan lebih mudah diimplementasikan. Kebijakan eksisting dapat menjadi basis pembatasan dan polisi dapat melakukan inspeksi acak bagi kendaraan yang tidak memenuhi standar emisi di area LEZ. Dengan catatan, Pemerintah daerah juga perlu meningkatkan pendataan kendaraan dengan adanya peningkatan kegiatan uji emisi. Di Jabodetabek sendiri, hanya 23% kendaraan yang telah melalui uji emisi[62].

[62] Dananjaya, D.Kurniawan, A. (2024). *23 Persen Warga Jabodetabek Sudah Uji Emisi Kendaraan*. Kompas. Tersedia di https://otomotif.kompas.com/read/2024/02/01/120200515/23-persen-warga-jabodetabek-sudah-uji-emisi-kendaraan. (Diakses 20 September 2024)

Perlu dicatat, pemberlakuan skema dan sistem penegakan dapat disesuaikan kembali dengan kondisi masing-masing kota serta kemampuan implementasinya.

4.5.3. Merancang Tahapan Implementasi LEZ

LEZ telah diterapkan di banyak kota di dunia, dan beberapa telah diterapkan lebih dari sepuluh tahun. LEZ yang diterapkan saat ini mungkin berbeda dengan yang diterapkan dekade lalu. Untuk dapat mencapai target penurunan polusi udara, ketetatan implementasi LEZ perlu meningkat seiring berjalannya waktu. Peningkatan dapat dilakukan berdasarkan standar emisi atau luasan areanya.

Studi Kasus : Seoul

Green Transport Zone di Seoul mulai diberlakukan pada 2019, detail dari masing-masing Grade telah tercantum pada Sub Bab 2.3. Pembatasan awal di tahun 2019, hanya mencakup pelarangan akses terhadap kendaraan diesel yang masih berstandar Grade 5 dan diproduksi sebelum 2002-2005. Pada 2023, standar tersebut diperketat dengan kendaraan wajib memenuhi standar Grade 4. Standar direncanakan akan ditingkatkan kembali pada rahun 2028, LEZ mencakup seluruh kota dengan standar minimal Grade 3. Pembatasan ini berlaku untuk kendaraan dari luar Seoul, dengan masa tenggang untuk transisi. Tabel 26 di bawah ini memberikan penjelasan rinci tentang fase standar emisi kendaraan LEZ Seoul jangka menengah hingga panjang.

Tabel 26. Lini Masa kebijakan LEZ di Seoul

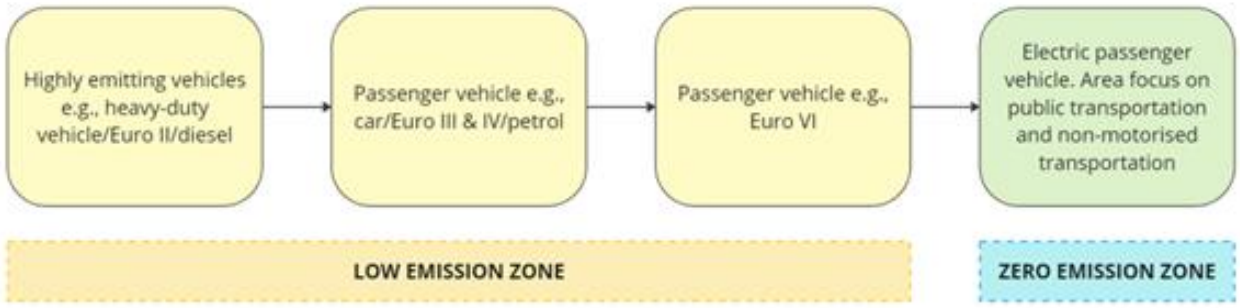
Requirement		**2019**	**2023**	**2028**
Target Area		*Green Transport Zone* di Pusat Kota	*Green Transport Zone* di Pusat Kota	*City-wide LEZ*
Target Kendaraan	Standar Emisi	Grade 5	Grade 4 to 5	Grade 3 to 5
	Tahun	Min. 2005	Min. 2009	Min. 2018
	Setelah Durasi Pembelian	Min. 14 tahun	Min. 14 tahun	Min. 10 tahun

Masa Tenggang	• 3 tahun untuk mobil penduduk • 1 tahun untuk kendaraan penyandang disabilitas, kendaraan darurat, dan mobil yang terdaftar di luar Seoul	Tidak ada

Meningkatkan Standar Emisi

Tujuan utama dari LEZ adalah membatasi atau mengurangi penggunaan kendaraan beremisi tinggi dan mendorong penggunaan kendaraan yang lebih ramah lingkungan. Tujuan ini dapat dicapai dengan mengatur persyaratan untuk LEZ yang biasanya didasarkan pada kombinasi dari:

- Standar emisi kendaraan (misalnya, Euro 3) atau tahun kendaraan (batas maksimum operasi untuk tahun tertentu)
- Jenis kendaraan (misalnya, kendaraan berat, mobil penumpang)
- Jenis mesin (misalnya, diesel, bensin, kendaraan listrik)



Gambar 32. Tahapan Peningkatan Kebijakan LEZ

Idealnya, LEZ menerapkan standar emisi setinggi mungkin untuk mencapai dampak pengurangan emisi secara maksimal. Namun, hal ini memerlukan upaya dan sumber daya yang besar, serta kemungkinan adanya penolakan dari masyarakat. Persyaratan standar emisi kendaraan dapat dimulai dengan dengan standar yang tidak begitu tinggi dan ditingkatkan secara bertahap. Kota perlu memahami distribusi kelas kendaraan dalam kota dan dampak masing-masing kendaraan terhadap polusi udara. Kendaraan yang termasuk dalam pembatasan awal sebaiknya

merupakan kendaraan yang memberikan emisi tinggi. Sebagai contoh, pembatasan kendaraan berat yang hanya mencakup 10% total kendaraan di Sepi; dapat berkontribusi terhadap pengurangan PM2.5 sebesar 53,4% pada 2012.

Penting untuk memastikan bahwa standar LEZ semakin ketat seiring waktu, menyesuaikan dengan meningkatnya tingkat kepatuhan kendaraan agar pengurangan polusi udara tetap signifikan. Standar emisi kendaraan harus ditingkatkan hingga akhirnya mencapai kendaraan nol emisi, atau transisi dari LEZ menjadi Kawasan Nol Emisi (Zero Emission Zone/ZEZ).

Membatasi kendaraan berdasarkan standar emisi kendaraan merupakan langkah ideal untuk mengurangi emisi dari berbagai jenis kendaraan. Namun, Langkah ini juga memerlukan upaya menggalakkan uji emisi yang signifikan untuk semua kendaraan di kota guna mengkategorikan mereka sesuai dengan kriteria emisi tertentu. Jika kapasitas untuk melakukan pengujian emisi terbatas, pihak berwenang dapat membatasi kendaraan berdasarkan usia operasional kendaraan. Misalnya, jika suatu kota menetapkan operasional kendaraan maksimum 10 tahun, penerapan LEZ pada tahun 2025 hanya akan mengizinkan kendaraan yang diproduksi setelah tahun 2015. Metode ini menggunakan jumlah tahun kendaraan telah beroperasi sebagai proxy untuk standar emisi, mengingat bahwa kendaraan yang lebih tua cenderung mengeluarkan lebih banyak polutan.

Memperluas Area Implementasi

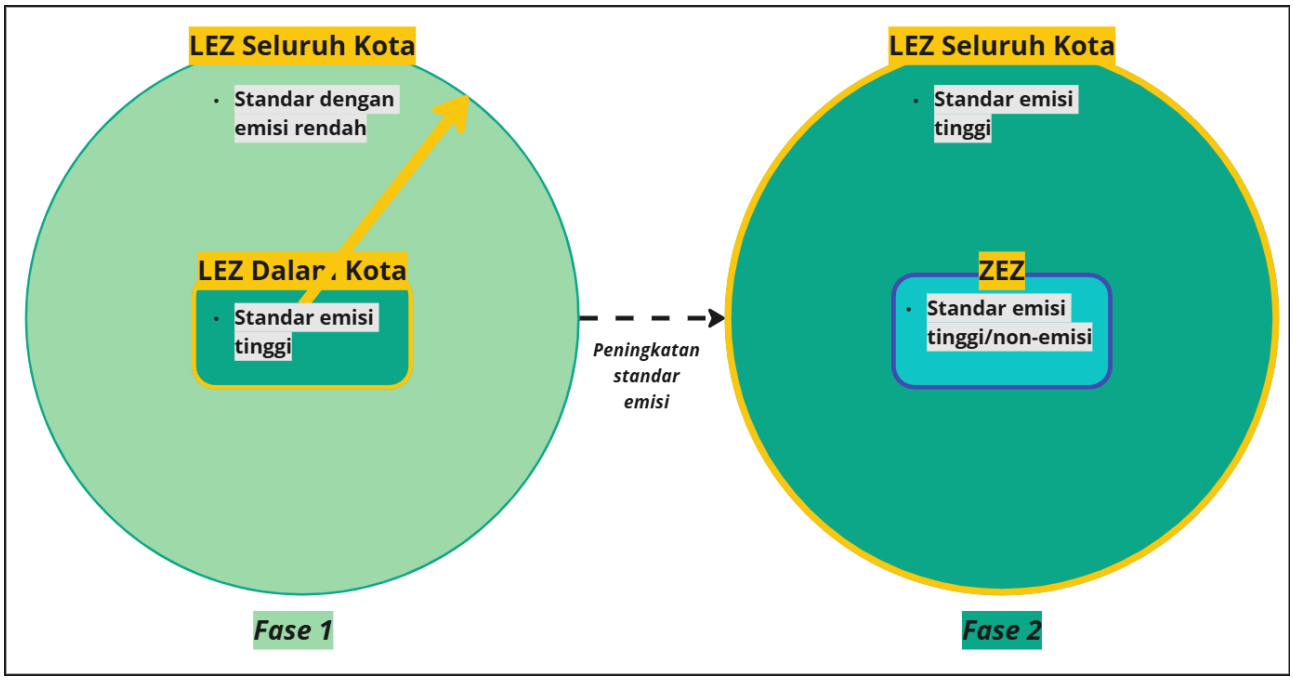
Cakupan area implementasi LEZ berpengaruh besar terhadap dampak pengurangan polusi udara. Secara prinsip, area LEZ harus cukup besar dan mencakup berbagai pusat aktivitas. Hal ini akan ‘memaksa’ pengguna kendaraan bermotor untuk berpindah ke moda yang lebih berkelanjutan, dan tidak sekedar menghindari rute di area tersebut. Walaupun begitu, tidak ada luas minimum LEZ. Kota dapat memulai LEZ dengan luas yang lebih kecil untuk memberikan masyarakat kesempatan merasakan manfaat LEZ sehingga dapat memberikan dukungan terhadap penerapannya. Perlu dicatat bahwa luasan yang lebih kecil akan memberikan dampak yang lebih kecil juga.

Terdapat dua pertimbangan dalam perluasan area LEZ: diawali dari pusat aktivitas dan area monosentris. Pada Sub bab 4.5 tentang penentuan lokasi dan cakupandelineasi, telah dijelaskan berbagai indikator penentuan delineasi LEZ. Fase pertama LEZ dapat diawali dengan skala intervensi yang lebih kecil untuk mengurangi isu atau dampak negatif di awal penerapan. Lokasi LEZ dapat diawali dari area yang memiliki kepadatan penduduk rendah dan memiliki guna lahan seperti komersial, kantor dan campuran, guna mengurangi dampak mobilitas masyarakat di daerah hunian.

Umumnya, LEZ terdiri atas dua lapisan area yang implementasi pembatasannya dapat menyesuaikan isu di masing-masing area. Beberapa kota menerapkan LEZ bagian luar yang mencakup seluruh kota, dengan standar pembatasan yang lebih rendah. Terdapat juga LEZ bagian dalam kota yang mencakup area pusat kota dengan pembatasan yang lebih ketat. Ilustrasi

hubungan antara dua lapisan area LEZ dapat dilihat pada gambar 33. Seiring meningkatnya kepatuhan masyarakat, jumlah kendaraan juga akan meningkat dan berpotensi menyebabkan penurunan polusi udara yang tidak signifikan. Contoh situasi ini terdapat di Kota Milan. Oleh karenanya, implementasi LEZ perlu ditingkatkan secara berkala, hingga mencapai target Zero-Emission Zone.

Kedua strategi yang telah dijelaskan sebelumnya dapat diterapkan di kota-kota di Indonesia. Adaptasi strategi perluasan area mungkin akan lebih mudah karena fase pertama LEZ di pusat kota telah menjadi fase 'persiapan'. Sementara itu, peningkatan standar emisi cenderung membutuhkan waktu adaptasi yang lebih lama. Baik perluasan area maupun peningkatan standdar emisi perlu diinformasikan secara jelas dengan penyebaran informasi berkala untuk memastikan *awareness* masyarakat terkait peraturan terbaru yang akan dilaksanakan. Secara prinsip, semakin banyak kendaraan yang terdampak oleh pembaharuan aturan, semakin banyak waktu yang dibutuhkan masyarakat untuk menyesuaikan diri. Kota juga dapat menggabungkan kedua strategi seperti penerapan di London, Paris dan Seoul. LEZ bagian dalam mencakup area yang lebih kecil namun memiliki standar emisi yang lebih tinggi.



Gambar 33. Ekspansi LEZ (Sumber: ITDP Indonesia, 2024)

Setelah menentukan strategi yang digunakan, perlu adanya penyusunan peta jalan yang menyertakan periode fase serta ketentuan yang berlaku pada masing-masing fase. Namun, penentuan periode fase serta peraturan yang berlaku harus didasari indikator yang jelas. Peningkatan dan proses adaptasi tidak boleh hanya dilakukan oleh masyarakat, namun juga oleh pemerintah. Dalam masa transisi atau fase 1, pemerintah harus juga menyiapkan infrasrtuktur

pendukung pelaksanaan LEZ fase dua, utamanya penyediaan alternatif moda yang lebih berkelanjutan. Penggunaan indikator dapat disesuaikan dengan kebijakan dan progam pendukung implementasi LEZ yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu:

- Peningkatan Teknologi Bahan Bakar yang Dipasarkan
- Percepatan Elektrifikasi
- Peningkatan Layanan Transportasi Publik
- Peningkatan Infrastruktur Pejalan Kaki dan Pesepeda
- Peningkatan Sistem Logistik Ramah Lingkungan

4.5.4. Memformulasi Mekanisme Insentif dan Kebijakan Pengecualian

Untuk mendukung transisi kendaraan dalam memenuhi standar emisi dan persyaratan LEZ, diperlukan mekanisme insentif dari pemerintah. Beberapa pemerintah kota memiliki contoh mekanisme insentif yang baik dan dapat membantu masyarakat meningkatkan kualitas kendaraan mereka dan menggunakan moda transportasi yang lebih berkelanjutan. Bab ini akan mengulas poin-poin pembelajaran dari studi kasus mekanisme insentif di Kota London dan yang telah dibahas dalam Bab. 2 serta contoh lain dari Amsterdam dan Shenzen.

Studi Kasus: London

Kota London menerapkan beberapa skema insentif untuk membuat masyarakat dari kelompok terdampak siginifikan beralih ke kendaraan yang lebih bersih. Beberapa skema insentif yang diterapkan di London adalah:

1. *Scrappage Scheme:* Berupa bantuan keuangan untuk membuang atau melakukan retrofit kendaraan agar memenuhi target emisi. Ditargetkan untuk masyarakat pemilik bisnis kecil, badan amal, serta disabilitas
2. Diskon dan kebijakan pengecualian berupa masa tenggang untuk disabilitas, pemerintah kota London menerapkan masa transisi yang lebih panjang. Penyandang disabilitas diperbolehkan membayar biaya LEZ mulai dari tahun 2027, atau 6 tahun lebih lama dibanding kendaraan lainnya.
3. Masa tenggang untuk bisnis kecil, badan amal, dan *Non-Governmental Organization* (NGO)
4. Pengecualian untuk kendaraan bersejarah, pertanian, militer, konstruksi, dan pemadam kebakaran tidak perlu membayar biaya ULEZ
5. Pengembalian biaya pembayaran ULEZ untuk pasien *National Health Service* yang memiliki penyakit cukup parah dan tidak mampu menggunakan transportasi umum

Transport for London (TfL) juga menyediakan dukungan berupa pelatihan bersepeda, *guide* dan diskon transportasi publik, serta layanan pembelian sepeda yang bekerja sama dengan pihak swasta.

Tabel 27. Bantuan/Insentif dari Transport for London (Sumber: Tfl.gov.uk)

Bantuan TfL	**Kerja sama dengan Swasta**
Pelatihan bersepeda gratis untuk semua orang dengan berbagai kemampuan	Sewa atau berlangganan sepeda, sepeda listrik, dan skuter listrik
Layanan antar-jemput (panggil tumpangan)	Pembelian sepeda atau sepeda listrik
Bimbingan perjalanan (memandu wisatawan untuk menjelajahi sistem transportasi umum)	Penyeraan mobil dan van
Perjalanan gratis dan diskon untuk transportasi umum	

Studi Kasus: Paris

LEZ di Paris didampingi oleh dukungan finansial yang membantu masyarakat melakukan transisi ke kendaraan berkelanjutan. Program yang berjudul *'les aides écomobilité'* (*ecomobility aids*), menargetkan seluruh masyarakat, termasuk individu, penghuni apartemen/rusun, dan profesional. Paris menyediakan bantuan ini dengan kondisi yang lebih ketat, termasuk mempertimbangkan pajak setiap individu.

A. *Individual Aids*

Tujuan dari bantuan individual adalah mendukung mobilitas masyarakat kurang mampu dan merupakan golongan kelompok rentan, termasuk masyarakat yang memiliki keterbatasan mobilitas. Dengan demikian, subsidi yang diberlakukan tidak secara menyeluruh, namun dapat digabung. Bantuan hanya diberikan pada penduduk yang pajak pendapatannya kurang dari €6,300.

Tabel 28. Insentif untuk Individu ZFE Paris

Insentif Tanpa Kondisi Khusus	Insentif Dengan Kondisi Khusus
Kepemilikan e-bike	Akuisisi sepeda yang disesuaikan untuk orang dengan mobilitas terbatas
Kepemilikan alat untuk mengubah sepeda konvensioal menjadi sepeda Listrik (e-bike)	Partisipasi dalam pembelajaran untuk bersepeda atau kursus dengan lembaga yang disetujui
Kepemilikan sepeda kargo atau e-skuter, yaitu siklus roda 2 atau 3 yang dilengkapi dengan kotak penyimpanan barang	Langganan tahunan untuk memarkir sepeda dengan aman di tempat parkir mobil
Kepemilikan sepeda kargo atau kendaraan roda tiga (non-listrik), yaitu sepeda roda 2 atau 3 yang dilengkapi dengan penyimpanan barang	Layanan mobilitas bersama Mobilib
Kepemilikan sepeda mekanik	Memanfaatkan remote control yang memungkinkan penyandang tunanetra untuk mengaktifkan lampu pejalan kaki yang dilengkapi dengan modul suara
Kepemilikan trailer memungkinkan Anda mengubah sepeda klasik menjadi sepeda kargo	Aksesori (helm, perangkat anti-pencurian)

B. *Collective Housing Aids*

Tujuan dari bantuan ini adalah mendorong rusun untuk membuat parkir/tempat penyimpanan sepeda yang aman bagi penghuninya. Jumlah bantuan adalah 50% dari total pengerjaan infrastruktur dengan batasan maksimum €2,000.

C. *Professionals aids*

Bantuan untuk kelompok usaha kecil, badan amal, serta *freelancer* berupa dana yang dapat mendukung penggunaan transportasi berkelanjutan seperti pembelian sepeda kargo, kendaraan listrik dan parkir sepeda.

Studi Kasus: Amsterdam

Amsterdam telah memperkenalkan rencana implementasi Z*ero Emission Zone* yang akan berlaku sepenuhnya pada 2025[63]. Untuk membantu pemilik kendaraan pribadi dan logistik, pemerintah Amsterdam memberikan berbagai insentif dan inisiaftif

- Inisiatif lokal: Insentif dana dengan besaran total 2 juta euro untuk *scrappage* scheme, bagi pemilik van dengan kendaraan ber kelas Emisi 4
- Insentif untuk pengusaha, dimana mereka dapat menerima dukungan finansial untuk van dan truk nol emisi

Studi Kasus: Shenzen

Implementasi Green Logistic Zone di Shenzen bergantung pada insentif keuangan dan skema penyewaan kendaraan. Kedua skema ini sangat penting bagi penyedia layanan logistik kecil. Sebelum pembentukan GZL, Shenzen telah memperkenalkan insentif keuangan untuk memastikan kendaraan logistik nol emisi tetap kompetitif secara biaya. Subsidi termasuk untuk pembelian kendaraan, subsidi operasional, dan parkir gratis di pinggir jalan di satu jam pertama.

Catatan Pembelajaran

Untuk mendukung penerapan LEZ agar lebih mudah diterima, terdapat beberapa insentif yang dapat diberikan oleh pemerintah kota. Tabel 29 merangkum pembelajaran ragam insentif berdasarkan hasil pembelajaran studi kasus.

Tabel 29. Catatan Pembelajaran Kebijakan Insentif dan Pengecualian

Kota	Catatan Pembelajaran
London	• Masa transisi yang lebih lama untuk pemilik kendaraan disabilitas, pelaku bisnis kecil, badan sosial/badan amal • Subsidi s*crappage* dan retrofit untuk kelompok disabilitas, pelaku bisnis kecil dan badan amal • Layanan pelatihan dan diskon untuk moda transportasi berkelanjutan

[63] Gemeente Amsterdam. (2023). *Zero-Emission Mobility in Amsterdam Implementation Agenda 2023-2026.* Tersedia di https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/867636/zero-emission_implementation_agenda_2023-2026.pdf. (Diakses: 22 Oktober 2024)

	• Melakukan kerja sama dengan swasta
Paris	• Diberikan dengan mempertimbangkan pajak setiap individu • Diskon pembelian moda berkelanjutan dan perlengkapannya • Subsidi pembelian moda berkelanjutan dan instalasi fasiilitas penunjang bagi penyedia hunian kolektif, bisnis kecil, pekerja tunggal, dan badan amal
Amsterdam	• Subsidi *scrappage* untuk kendaraan beremisi tinggi • Subsidi finansial pembelian kendaraan baru untuk pengusaha
Shenzen	• Subsidi pembelian kendaraan logistik ramah lingkungan • Subsidi operasional kendaraan: termasuk parkir • Subsidi penyewaan kendaraan logistik ramah lingkungan

Mekanisme Insentif dalam Konteks Indonesia

LEZ harus dipastikan tidak memberatkan masyarakat, utamanya pelaku bisnis yang terdampak secara operasional kegiatan, kelompok rentan dalam bermobilitas dan rentan secara ekonomi. Skema insentif dapat membantu penerimaan kebijakan LEZ dan meningkatkan keinginan masyarakat untuk beralih ke moda transportasi yang lebih berkelanjutan. Berdasarkan studi 'Persepsi Masyarakat Terhadap ERP di Metropolitan Jakarta' oleh ITDP, diketahui bahwa keinginan masyarakat untuk beralih dari kendaraan pribadi ke transportasi publik akan meningkat sebesar 25% jika skema integrasi tarif diterapkan. Integrasi tarif, merupakan salah satu bentuk insentif yang diberlakukan sebagai potongan biaya transportasi publik.

Selain integrasi tarif, di Indonesia telah dilaksanakan beberapa insentif untuk mendukung pengembangan transportasi berkelanjutan. Beberapa contoh insentif lainnya yaitu pengecualian atau diskon kendaraan rendah emisi dalam pelaksanaan *pull policy* dan subsidi pembelian kendaraan listrik. Insentif yang ada tersebut dapat dilanjutkan dan disesuaikan dengan penerapan LEZ. Dapat dllakukan juga beberapa mekanisme insentif lain yang dapat memudahkan masyarakat dan menunjang penerimaan LEZ.

Tabel 30. Contoh Rekomendasi Insentif LEZ

Kelompok Insentif	Contoh Rekomendasi Insentif
Kemudahan Akses Transportasi Publik	• Integrasi Tarif • Diskon Tarif untuk Kelompok tertentu • Diskon tarif pada layanan transportasi publik yang berada dalam kawasan LEZ
Akses Transportasi Tidak Bermotor	• Subsidi atau diskon pembelian sepeda • Subsidi atau diskon pemasangan fasilitas pendukung sepeda • Diskon tarif sepeda sewa
Masa Tenggang	• Pembelakuan masa tenggang transisi kendaraan untuk kelompok rentan
Pengecualian dan insentif dalam Penerapan *Push Policy*	• Pengecualian pada kebijakan pelarangan penuh untuk kelompok rentan • Diskon tarif kebijakan *push policy* berbayar untuk kelompok rentan

Mekanisme insentif dapat dikembangkan dan disesuaikan dengan hasil diskusi bersama para pemangku kepentingan publik.

4.6. Melakukan Pelibatan dan Komunikasi Publik

4.6.1. Pelibatan Publik

LEZ merupakan salah satu kebijakan dengan strategi push dalam Transport Demand Management (TDM). Kebijakan *push* seringkali dianggap tidak populer karena secara langsung membatasi atau mengendalikan penggunaan kendaraan dengan pengenaan biaya atau pembatasan akses. Kebijakan ini berpotensi menghadapi penolakan publik yang tinggi, utamanya jika masyarakat tidak memahami tujuan kebijakan tersebut, dan merasa kebijakan tersebut memberatkan atau tidak adil. Namun, salah satu kunci keberlanjutan sebuah kebijakan adalah penerimaan publik. Kebijakan yang mendapatkan dukungan dan penerimaan dari masyarakat cenderung lebih mudah diimplementasikan dan dipertahankan dalam jangka panjang.

Penerapan LEZ memerlukan strategi pelibatan dan komunikasi yang antisipatif untuk memastikan tanggapan positif dari masyarakat. Pemerintah kota dapat meningkatkan peluang keberhasilan impelementasi LEZ melalui strategi komunikasi yang direncanakan dengan baik. Penting untuk dipahami bahwa penerimaan publik bukan tujuan utama dari LEZ, melainkan, hal tersebut merupakan hasil yang diharapkan. Tujuan utama dari keterlibatan publik adalah meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang kebijakan ini, sehingga dapat meningkatkan tingkat kepatuhan.

Dalam sub bab ini, akan dijelaskan terlebih dahulu beberapa studi kasus pelibatan dan komunikasi publik di kota-kota lain. Contoh yang akan dibahas pada bagian ini tidak hanya studi kasus dari penerapan LEZ di Stockhom dan Milan yang telah dibahas dalam Bab.II, namun juga studi kasus dari Push Policy lainnya, yang memiliki potensi penolakan serupa.

Studi Kasus: Stockholm

Selain LEZ, Stockholm juga telah menerapkan beberapa strategi *push policy,* termasuk *Congestion Charging*. Aktivitas pelibatan sektor publik dalam implementasi *Congestion Charging* termasuk kampanye publik lewat penerbitan media seperti *flyer*, poster, radio dan iklan televisi juga digunakan[26]. Terdapat juga *event* berupa pameran untuk meningkatkan pemberitahuan di ruang-ruang publik seperti pusat perbelanjaan. Selain kampanye, dilakukan juga survei terstruktur sebagai bagian dari konsultasi publik, terdapat survei pola perjalanan yang dilakukan untuk mengidentifikasi perubahan pola perjalanan setelah penerapan kebijakan dan survei pemilik kendaraan bermotor. Dalam survei pemilik kendaraan, pertanyaan berfokus pada ekspektasi terhadap penerapan kebijakan, tingkat kepercayaan terhadap kebijakan, dan ekspektasi agar kebijakan dapat mencapai tujuannya. Kedua survei tersebut mendorong masyarakat mempertimbangkan perubahan perilaku perjalanan mereka, serta membandingkan ekspektasi masyarakat terhadap hasil uji coba. Survei ini dilakukan saat sebelum, saat, dan sesudah pelaksanaan uji coba. Selain memahami respon publik, survei juga berfungsi sebagai pelibatan publik dalam pemantauan pelaksanaan uji coba.

Saat ini, Stockholm sedang mengembangkan rencana *Zero Emission Zone* (ZEZ). Hingga Februari 2024, pemerintah kota telah melakukan konsultasi dengan 150 orang pemangku kepentingan publik. Konsultasi tersebut, merupakan tanggung jawab salah satu divisi di bawah tim perencana program, yaitu yang berfokus pada koordinasi dengan pemangku kepentingan publik. Pertemuan tersebut merupakan proses dialog dan adaptasi yang kontinu sebagai upaya mengakomodir pertanyaan dan mengantisipasi isu yang akan terjadi. Pemangku kepentingan dalam proses ini diantaranya yakni pemilik real-estate, perusahaan logistik, asosiasi bisnis dan pekerja, asosiasi pengusaha, dan perusahaan taksi. Selain konsultasi langsung, pemerintah Kota Stockholm juga memiliki panel publik yang berisi 4500 anggota[31]. Dalam panel ini, anggota dapat berkonsultasi secara daring terkait perkembangan kota dan kebijakannya.

Studi Kasus: Milan

Konsultasi dan komunikasi publik baik saat penerapan kebijakan *Ecopass* di Milan, maupun pada saat transisi ke penerapan Area C menjadi sebuah tantangan. Pada penyebaran informasi publik terkait *Ecopasss*, disebutkan target yang jelas dari program ini yaitu mengurangi 30% emisi PM di Milan. Pada awal penerapan program, terdapat gangguan pada *call center* dan SMS, menimbulkan situasi keos di awal penerapannya, dan banyak kendaraan yang belum memahami regulasi. Kemudian Pemerintah Kota Milan memperbaiki sistem tersebut dan membuat kampanye melalui iklan pada masa uji coba dengan slogan dan kalimat yang mudah dipahami seperti "*Meno traffico* = lalu lintas kendaraan berkurang sama dengan kualitas udara lebih baik", atau "*green light to non-poluting cars*", lampu hijau untuk kendaraan beremisi rendah. Pesan yang disampaikan dalam informasi publik menajamkan poin peningkatan kualitas udara bagi masyarakat, termasuk pengguna jalan, penghuni dan pelaku bisnis dalam kawasan[64]. Walaupun sempat mengalami situasi keos di lapangan, pemberitaan di media cetak memberikan persepsi baik terhadap *Ecopass*.

Pada masa transisi dari *Ecopass* menuju Area C, Pemerintah Kota Milan membentuk komisi *Ecopass* yang terdiri atas berbagai partai politik. Dilanjutkan dengan konsultasi formal dalam komisi tersebut yang kemudian memperkenalkan program Area C, yang kemudian menghasilkan paket pembiayaan untuk Area C yang didukung dengan peningkatan transportasi berkelanjutan termasuk di antaranya peningkatan jalur kereta metro, dan pedestrianisasi. Pada 2011, sebuah referendum menyatakan 79% menyetujui program Area C, dan 85% mendukung paket pembiayaan[65].

[64] Pickford, et al. (2021). *International Case Studies On Public Communication And Consultation Strategies For Lo W Emission Zones And Congestion Charging Schemes.* World Resources Institute Ross Center. Tersedia di https://wri.org.cn/sites/default/files/2021-12/international-case-studies-public-communication-consultation-strategies-low-emission-zones-congestion-charging-schemes-EN.pdf

[65] Percoco, M. (2013). *Is road pricing effective in abating pollution? Evidence from Milan*. Tersedia di https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1361920913001235

Studi Kasus: Manchester

Upaya Kota Manchester dalam mengimplementasikan *Congestion Charging* berakhir dalam kegagalan karena tidak adanya perencanaan dan investasi yang cukup dalam strategi keterlibatan publik. Pada 2005, Association of Greater Manchester Authorities (AGMA), yang terdiri atas 10 dewan lokal, memformulasikan sebuah strategi transportasi yang terintegrasi, dengan tujuan dari strategi ini adalah meningkatkan transportasi publik, reformasi parkir, pengembangan infrastruktur pejalan kaki dan pesepeda. CC merupakan salah satu bagian dari strategi ini, dengan pembiayaan berasal dari pemerintah nasional dan skema kebijakan itu sendiri.

AGMA menganggarkan 4 juta USD untuk biaya konsultasi implementasi CC, termasuk brosur konsultasi yang dikirimkan pada masyarakat, pameran di beberapa lokasi untu masing-masing dinas, pertemuan publik, layanan *call center,* sesi update dengan 30.000 pelaku bisnis, kurikulum pendidikan, 65 pameran, dan website. Dimulai pada Juli 2008 dan berjalan selama 14 minggu. Survey menunjukan 15% setuju dengan kebijakan ini, 30% menolak, dan 55% belum memutuskan. Penolakan utamanya berasal dari faktor kesetaraan, masyarakat merasa penerapan kebijakan tidak akan adil terhadap masyarakat berpenghasilan rendah.

Pemerintah Manchester melaksanakan referendum untuk menilai penerimaan publik. Dengan hasil 79% perwakilan suara menolak penerapan kebijakan ini. Beberapa alasan kegagalan CC di Manchester adalah:

- Referendum tidak seharusnya digunakan untuk menentukan kesepakatan publik terhadap kebijakan seperti CC. *Push Policy* merupakan kebijakan yang pasti akan mendapatkan penolakan. Referendum seharusnya dilaksanakan setelah pelaksanaan fase pilot, setelah publik merasakan manfaat dari kebijakan tersebut. Langkah ini dilakukan di Stockholm.
- Penyampaian pesan dari kebijakan CC belum jelas dan manfaat kebijakan tidak sampai pada publik. Pesan yang diberikan bercampur antara untuk mengatasi kemacetan dan polusi udara. Sebaiknya, pesan yang diberikan fokus pada satu tujuan, pada kasus ini misalnya, bertujuan mengurangi kemacetan. Jika ingin mengatasi polusi udara, dapat menerapkan kebijakan LEZ.
- Kurangnya kepercayaan terkait kegunaan biaya dari CC. AGMA tidak memberikan informasi pada publik bahwa pendapatan dari CC salah satunya adalah untuk membiayai transportasi publik

Berdasarkan studi kasus di Stockholm, Milan, dan Manchester, beberapa pembelajaran yang dapat diambil dalam pelibatan dan penyampaian informasi publik dirangkum dalam tabel 31.

Tabel 31. Studi Kasus Pelibatan dan Penyampaian Informasi Publik

Kota	Pelibatan Publik	Penyampaian Informasi Publik
Stockholm	○ Melakukan survei terstruktur untuk mendapatkan data harapan masyarakat yang dilakukan sebelum, selama, dan sesudah uji coba ○ Konsultasi langsung dengan 150 pemangku kepentingan, terdapat divisi penanggung jawab konsultasi ○ Terdapat panel publik yang membahas kebijakan kota	○ Menggunakan berbagai kanal informasi termasuk: Media cetak (flyer, poster), radio dan iklan televisi, pameran kebijakan di ruang publik dan pusat komersial
Milan	○ Pembentukan komisi khusus kebijakan ○ Memperkenalkan kebijakan bersamaan dengan paket pembiayaan yang meng*highlight* keuntungan kebijakan ○ Referendum untuk Area C dilaksanakan setelah pelaksanaan Ecopass yang telah terlihat manfaatnya	○ Kampanye publik menggunakan pesan yang jelas dan penggunaan slogan yang mudah dipahami
Manchester	○ Referendum dilakukan sebelum pelaksanaan uji coba, masyarakat belum merasakan manfaat kebijakan sehingga menolaknya. ○ Penolakan karena dianggap tidak adil bagi masyarakat berpenghasilan rendah.	○ Penyampaian pesan yang kurang jelas dan tidak menggambarkan tujuan solusi satu permasalahan. ○ Isu kepercayaan masyarakat terhadap penggunaan dana yang didapatkan dari kebijakan

Tahapan 6.1 : Pelibatan Publik dalam Konteks Indonesia

Publik perlu dilibatkan dalam kebijakan sejak tahap perencanaan, pelaksanaan uji coba, maupun setelah uji coba atau selama kebijakan diterapkan. Pelibatan sejak tahapan awal dapat membantu meningkatkan pemahaman dan mengantisipasi kebingungan terkait kebijakan ataupun penolakannya. Pelibatan tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara, contohnya Stockholm melaksanakan survei terstruktur, konsultasi langsung, maupun lewat panel publik. Sedangkan Milan, memiliki komisi khusus *Ecopass* di Dewan Perwakilan Rakyatnya yang dapat melakukan diskusi terkait kontinu dalam pengembangan kebijakan ini.

Jika ingin melakukan pengambilan keputusan melalui cara pengambilan suara, kegiatan ini perlu dilakukan setelah masa uji coba. Sebelum masa uji coba, publik mungkin tidak akan sepenuhnya memahami bagaimana kebijakan tersebut dilakukan untuk dapat menimbulkan manfaat langsung bagi mereka. Sedangkan jika kebijakan dilakukan setelah uji coba, publik telah merasakan manfaatnya, dan berpotensi meningkatkan dukungan terhadap kebijakan tersebut. Perlu dipastikan, semua manfaat yang direncanakan atau diharapkan dengan adanya program ini tersampaikan pada masyarakat.

Konsultasi perlu dilakukan secara transparan dan melibatkan kepentingan berbagai kelompok masyarakat. Di Indonesia, persetujuan kebijakan dilakukan melalui rapat Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) untuk kebijakan tingkat nasional, dan Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) untuk kebijakan di tingkat daerah. Pelibatan publik dalam penyusunan kebijakan biasanya dilakukan melalui *Focused Group Discussion* (FGD). Tentunya metode ini juga dapat dilakukan untuk penyusunan rencana LEZ di Indonesia, dengan tetap mempertimbangkan pemangku kepentingan yang sesuai, dan dapat memberikan perspektif berbagai kelompok masyarakat. Metode lainnya seperti survei terstruktur juga dapat dilakukan.

4.6.2. Melakukan Pendataan Informasi yang Perlu Didiskusikan

Pelibatan pemangku kepentingan harus diawali dengan meningkat kesadaran terkait isu polusi udara dan dampaknya terhadap kesehatan maupun ekonomi, serta bagaimana transportasi berkontribusi terhadap masalah tersebut. Setelah memahami isu, perlu adanya penjelasan yang mudah dipahami terkait LEZ yang merupakan salah satu solusi strategis permasalahan tersebut. Setelahnya, diperlukan juga konsultasi terkait rencana detail kebijakan LEZ termasuk penentuan lokasi dan luasan, kendaraan yang terdampak, teknologi pengawasan, sanksi, dan hal teknis lainnya, sehingga publik dapat memberikan masukan pada berbagai aspek yang sesuai dengan pengalaman mereka. Perlu dipastikan bahwa penyampaian pesan dalam rapat atau diskusi pelibatan pemangku kepentingan ini juga menajamkan aspek kebermanfaatakan kebijakan. Termasuk manfaat terhadap kesehatan, ekonomi, serta tingkat kenyamanan kota. Manfaat yang dapat ditekankan adalah yang memiliki keterkaitan pada kehidupan sehari-hari seperti

meningkatnya potensi ruang publik, akses pejalan kaki menuju fasilitas publik, dan penurunan polusi.

4.6.2.1. Identifikasi Pemangku Kepentingan Publik

Pertama-tama, identifikasi pemangku kepentingan yang terdampak secara langsung oleh kebijakan LEZ dan membutuhkan proses konsultasi. Secara lebih detail, identifikasi pemangku kepentingan telah dibahas pada Sub bab. 4.3. tentang Identifikasi Pemangku Kepentingan. Pemangku kepentingan utama mencakup masyarakat umum, pelaku usaha, dan perusahaan penyedia layanan transportasi seperti taksi dan logistik. Secara lebih spesifik, pemangku kepentingan ini merupakan penduduk setempat kawasan LEZ, pekerja di sekitar kawasan, konsusmen, pelaku bisnis, serta organisasi Masyarakat.

Setelah identifikasi awal, penting bagi kota untuk menentukan kelompok pemangku kepentingan yang mungkin menolak atau memiliki kekhawatiran yang lebih besar. Semakin tinggi kemungkinan resistensi, semakin intens dan fleksibel proses konsultasi yang harus dilakukan, serta diperlukan metode komunikasi yang lebih efektif. Pemilik bisnis, misalnya, sering kali menolak LEZ karena kebijakan ini akan mempengaruhi akses pengiriman barang, membutuhkan biaya penggantian kendaraan ke kendaraan ramah lingkungan, serta kekhawatiran akan penurunan jumlah pelanggan. Selanjutnya, dilakukan juga identifikasi kelompok terdampak rentan yang perlu diberikan insentif berupa perpanjangan masa tenggang ataupun subsidi.

4.6.3. Komunikasi Publik

Informasi publik harus dapat tersampaikan ke berbagai kelompok masyarakat. Secara umum, semakin banyak masyarakat yang terinformasi terkait kebijakan ini, semakin tinggi pula penerimaan atau tingkat kepatuhan dari LEZ. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi penyamapaian informasi yang efektif. Sesuai dengan pembelajaran dari studi kasus, untuk dapat menyampaikan ke lebih banyak masyarakat, perlu dilakukan melalui berbagai media, termasuk media digital dan cetak. Penyampaian informasi juga dapat dilakukan melalui pameran interaktif di lokasi yang mudah diakses oleh masyarakat.

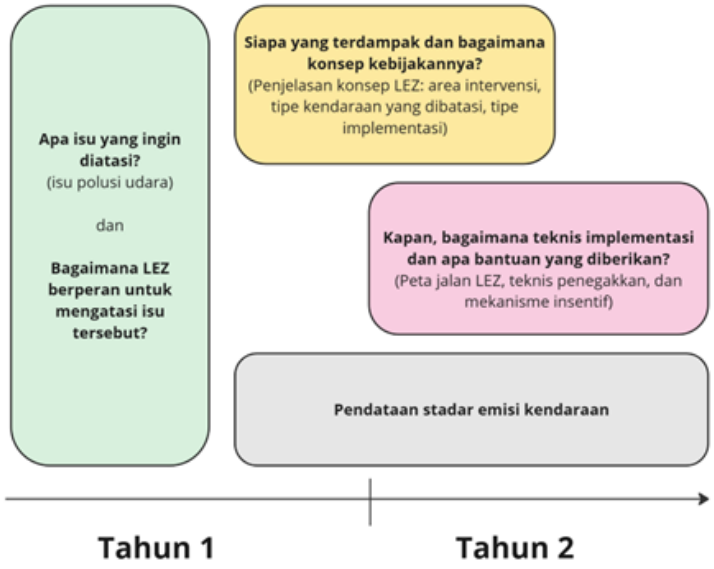
A. Komponen Pesan

Berdasarkan studi kasus yang telah disampaikan serta kajian Pickford et al. (2017) pada strategi pelibatan publik LEZ dan ERP di 12 kota di dunia, terdapat beberapa strategi komponen pesan untuk meningkatkan penerimaan kebijakan *push policy* ini.

- Isu: Perlu adanya gambaran betapa signifikan isu polusi udara dari sektor transportasi serta perlu dijelaskan bagaimana LEZ berperan untuk mengatasi isu tersebut.
- Tujuan: Tujuan dan hasil yang diharapkan perlu dinyatakan dengan jelas dan terfokus pada pengurangan polusi dari sektor transportasi.
- Hasil: Perlu disampaikan bahwa LEZ dapat mengurangi polusi dari kendaraan dapat mengurangi penyakit pernafasan dan kardiovaskular. Secara tidak langsung, LEZ juga akan membuat masyarakat bertransisi ke kendaraan umum, mengurangi jumlah kendaraan bermotor, dan menciptakan ruang jalan yang lebih selamat.
    - Menajamkan perspektif kelompok rentan: Selain itu, juga akan bermanfaat bagi anak-anak, wanita hamil, lansia, dan seluruh kelompok yang rentan pada kualitas udara yang buruk.
- Konsep kebijakan: penjelasan teknis terkait kebijakan, dapat diawali dengan informasi pihak-pihak terdampak, area intervensi LEZ, tipe kendaraan yang dibatasi serta teknis implementasi
- Tahapan Kebijakan dan mekanisme insentif: Peta jalan LEZ, termasuk periode uji coba dan implementasi tetap dengan jangka waktunya, insentif yang diberikan terkait keberjalanan LEZ
- Informasi standar emisi kendaraan: sebagai parameter utama kebijakan, perlu diberikan informasi yang mudah dipahami oleh publik terkait standar emisi yang telah ditetapkan dalam peraturan serta pemberitahuan perlunya pelaksanaan uji emisi untuk pendataan standar emisi kendaraan

B. Pentahapan Penyampaian Pesan

Penyampaian isi pesan tersebut harus dilakukan secara bertahap untuk meminimalisir penolakan. Penyampaian pesan dapat dilakukan sesuai tahapan dalam gambar 34. berikut:



Gambar 34. Pentahapan konten pesan untuk KRE

4.7. Pendanaan dan Pembiayaan

Pelaksanaan LEZ membutuhkan penganggaran dan pembiayaan. Kebutuhan ini terkait dengan adanya infrastruktur yang digunakan dalam keberjalanannya, serta kebutuhan penggunaan sistem untuk memastikan penegakan secara efektif. Untuk dapat mengidentifikasi komponen biaya serta posibilitas sumber dana, Sub bab ini akan membahas studi kasus dari dua kota dengan *Clean Air Zone* di UK.

4.7.1. Identifikasi Komponen Biaya

Studi Kasus : Birmingham

Dalam pengembangan CAZ di Birmingham, analisis keuangan dilakukan untuk menentukan biaya perencanaan dan implementasi (modal) serta biaya operasional dan pengawasan. Proyeksi aset, delineasi area, infrastruktur yang dibutuhkan digunakan diolah hingga menghasilkan biaya item spesifik, sebagai contoh, infrastruktur rambu dan kamera *Automatic Number Plate Recognition* (ANPR). Analisis biaya dilakukan menggunakan data dan statistik lokal, opini ahli dan data biaya terkait dari program serupa. Beberapa item yang termasuk ke dalam biaya perencanaan dan implementasi dirangkum dalam tabel 32.

Tabel 32. Komponen Biaya Perencanaan dan Implementasi CAZ Birmingham (Sumber: Birmingham.cmis.uk)

Komponen Biaya	Deskripsi	Metode Penetapan Biaya	Asumsi utama
Desain Skema	Garis besar desain	Biaya aktual	Biaya diasumsikan dikeluarkan pada periode pasca-kasus bisnis penuh (FBC) sebelum pemberian pendanaan.
	Detail Desain	Penilaian dari bawah ke atas kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan desain detail	Tim Desain, Survei Kuantitas, Teknis dan Perencanaan diperhitungkan dalam perkiraan.
	Biaya pemasaran dan komunikasi	Tim pemasaran dan komunikasi BCC memperkirakan	Mengasumsikan porsi untuk kampanye pemasaran dan komunikasi awal dan pengeluaran berkelanjutan sepanjang masa skema.
Kualitas udara	Biaya angsuran pemantauan kualitas udara	Jumlah situs yang diasumsikan	Nilai yang ditentukan, berdasarkan pengalaman sebelumnya, untuk pemantauan AQ untuk stasiun digunakan.
Rambu	Jumlah rambu jalan utama (strategis)	Asumsi biaya per unit dari bawah ke atas berdasarkan area CAZ yang diusulkan	Di sepanjang setiap rute utama masuk ke daerah CAZ.
	Biaya per rambu jalan utama (strategis)	Biaya diambil dari skema serupa	Biaya peralatan, pemasangan, catu daya dan komunikasi.
	Jumlah rambu jalan lokal (distributor)	Asumsi biaya per unit dari bawah ke atas	Dua rambu untuk setiap kamera.

		berdasarkan area CAZ yang diusulkan	
	Biaya per rambu jalan lokal (distributor)	Biaya diambil dari skema serupa	Biaya peralatan dan pemasangan, diasumsikan tidak menyala dan tidak ada komunikasi
Kamera ANPR	Jumlah kamera	Asumsi biaya per unit dari bawah ke atas berdasarkan area CAZ yang diusulkan	Satu per setiap jalur masuk dan keluar melintasi barisan. Termasuk dua kamera di setiap persimpangan cincin luar untuk memantau aliran.
	Biaya Kamera ANPR	Biaya diambil dari skema serupa	Biaya peralatan, pemasangan, catu daya dan komunikasi. Asumsikan bahwa kamera dipasang pada tiang baru, meskipun mungkin untuk menggunakan tiang yang ada untuk beberapa
Fungsi pembayaran dan penegakan *back office* (perekrutan dan mobilisasi IT dan staf)	Ruang kontrol	Perkiraan sementara	Berdasarkan skema dan diskusi serupa dengan skema penegakan jalur bus Birmingham.
	Rekrutmen staf	Perkiraan dari bawah ke atas	Biaya rekrutmen dan penyiapan IT diasumsikan sebesar £5k
	Biaya pelatihan staf CAZ	Berdasarkan perkiraan staf yang dibutuhkan (untuk tahun 2020)	Sebelum tanggal pembukaan, manajer senior diwajibkan selama 3 bulan, supervisor selama 2 orang dan staf lainnya selama 1 bulan untuk tujuan orientasi dan pelatihan.

Tindakan tambahan (Parkir dan Perubahan Jaringan)	Hapus semua parkir gratis dari area yang dikendalikan BCC dan diganti dengan tempat parkir berbayar	Perkiraan sementara	Perkiraan biaya konstruksi modal. Biaya termasuk tunjangan untuk meteran baru, dan papan nama.
	Perubahan jaringan	Perkiraan sementara untuk pekerjaan infrastruktur dan rambu terkait	Perkiraan biaya konstruksi modal.
Manajemen proyek fase implementasi	Pekerjaan yang terkait dengan pengelolaan implementasi CAZ	Pekerjaan yang terkait dengan pengelolaan implementasi CAZ	Nilai, pemanfaatan, dan periode untuk setiap FTE ditetapkan. Staf termasuk manajer proyek, tim administrasi dan lainnya.
Kesempatan:	Penilaian risiko pada desain sipil dan risiko bangunan	Perkiraan dari bawah ke atas	Berdasarkan kemungkinan, dampak biaya, dan dampak waktu.

Sedangkan, biaya operasional sebagian mencakup infrastruktur dan sumber daya yang dibutuhkan untuk pengawasan program. Komponen biaya tercantum pada tabel 33.

Tabel 33. Komponen biaya operasional CAZ Birmingham (Sumber: birmingham.cmis.uk)

Komponen Biaya	Deskripsi	Metode Penetapan Biaya	Asumsi utama
Pemeliharaan rambu	Pemeliharaan tahunan per rambu jalan utama (strategis)	Asumsi biaya per unit dari bawah ke atas	Berdasarkan biaya pemeliharaan untuk aset serupa.

Pemeliharaan kamera ANPR	Pemeliharaan tahunan per kamera	Asumsi biaya per unit dari bawah ke atas	Berdasarkan informasi yang diberikan untuk perawatan kamera untuk skema serupa.
Dukungan dan pemeliharaan IT	Biaya pemeliharaan tahunan untuk mendukung *back office* IT. Perangkat keras dan perangkat lunak serta penanganan dan penyimpanan data	Penilaian biaya dari bawah ke atas menerapkan biaya rata-rata per kamera ANPR	Berdasarkan biaya pemeliharaan untuk aset serupa. Termasuk dukungan untuk perangkat keras, perangkat lunak, dan penyimpanan data.
Pemantauan kualitas udara	Analisis pengujian kualitas udara	Penilaian kepegawaian dari bawah ke atas	Staf diperlukan untuk tambahan 6 lokasi pemantauan, setara dengan 1 FTE Kelas 5.
Pemrosesan JAQU	Biaya untuk meninjau data ANPR dan mengidentifikasi kendaraan yang tidak patuh serta mencocokkan dan memproses pembayaran	Berlaku untuk semua pendapatan CAZ yang dikumpulkan oleh JAQU	5% dari pendapatan dari biaya CAZ, asumsi yang diberikan oleh JAQU.
Pemrosesan PCN	Biaya yang dibayarkan untuk memeriksa data registrasi plat nomor	Biaya yang diterapkan pada kendaraan yang tidak sesuai yang telah diinformasikan oleh JAQU belum membayar biaya CAZ	Penegakan jalur bus Birmingham membayar £0,11 per pertanyaan pelat nomor dengan Otoritas Perizinan Pengemudi dan Kendaraan (DVLA).

	Biaya yang dibayarkan kepada fasilitator pembayaran	Biaya sebagai proporsi pendapatan	Biaya transaksi sebesar 1% berdasarkan penilaian biaya pemrosesan transaksi pasar saat ini.
Staf	Biaya menjalankan CAZ	Berdasarkan tarif operasi/penanganan yang disepakati dan kendaraan yang tidak sesuai dan jumlah PCN, representasi dan banding	Ulasan PCN – staf untuk menerbitkan PCN, tingkat peninjauan 15 per jam diambil dari operasi Penegakan Jalur Bus saat ini. Staf perwakilan – tingkat menangani perselisihan awal PCN diperkirakan 1 per jam. Staf banding – tingkat penanganan banding atas hasil representasi adalah satu per hari karena ini melibatkan proses administrasi yang lebih besar. Supervisor dan manajer senior untuk mengelola staf diasumsikan dengan jatah staf 5:1 dan 25:1.
Akomodasi kantor	Biaya akomodatif staf BCC yang bertanggung jawab atas CAZ	Penilaian dari bawah ke atas berdasarkan tingkat kepegawaian	100 kaki persegi per karyawan dan rata-rata biaya sewa ruang kantor Birmingham.

Ongkos kirim PCN	Biaya posting PCN	Berdasarkan biaya satuan	Biaya ongkos kirim per surat adalah 67 pence. Berdasarkan data Penegakan Jalur Bus Birmingham.
Pemasaran dan komunikasi	Biaya pemasaran dan komunikasi	Tim pemasaran dan komunikasi Birmingham	Biaya pemasaran tahunan diperkirakan berdasarkan strategi pemasaran dan komunikasi yang diantisipasi.
Mitigasi pendanaan CAF	Biaya per ukuran mitigasi	Berdasarkan aplikasi	Berdasarkan analisis armada untuk mengukur ukuran yang tepat untuk dampak yang dimaksudkan.
CAF funding administration cost	*Staff costs related to mitigation measures*	*Based on established staff schedule*	FTE untuk pengaturan aplikasi, meja bantuan, penilaian dan implementasi. Sertakan karyawan dari kelas 2-5.
Sinking fund	Dana yang dibuat untuk mitigasi risiko dan untuk menutupi dekomisili	Akrual untuk sinking fund dihitung sebagai proporsi biaya operasi dan pemantauan	Tambahan 22,5% ditambahkan ke biaya operasional dan pemantauan dan diperoleh selama enam tahun pertama operasi skema. Dana tumbuh untuk menutupi penonaktifan dan satu tahun biaya operasional tahunan sebagai tindakan mitigasi risiko.
Biaya Pemindahan	Biaya yang terkait dengan penghapusan infrastruktur skema	Penilaian dari bawah ke atas atau menghapus infrastruktur terkait skema	Biaya pemindahan per item diterapkan pada semua infrastruktur terkait skema.

Berdasarkan studi kasus di Birmingham, gambaran besar komponen biaya terdiri atas biaya perencanaan dan implementasi serta biaya operasional. Beberapa kemungkinan komponen biaya dalam penerapan skema LEZ yang direkomendasikan di Indonesia adalah:

1. **Biaya Perencanaan dan Implementasi**
    1. Biaya Konsultasi dan Perencanaan: Termasuk perencanaan teknis, biaya strategi komunikasi, dan manajemen proyek.
    2. Biaya Infrastruktur Pemantauan Kualitas Udara: Termasuk unit SPKUA dan biaya pemasangannya
    3. Biaya Infrastruktur Pengawasan: Kamera ANPR dan pemasangannya, rambu, infrastruktur sistem IT, dan integrasi, serta staf IT.
    4. Biaya marketing dan komunikasi

2. **Biaya Operasional**
    1. Biaya Operasional Program: Pemeliharaan infrastruktur seperti kamera ANPR, rambu, pemeliharaan sistem, staf operasional lapangan dan IT, serta kebutuhan ruang pengawasan.
    2. Biaya Penerapan Sanksi/Biaya: Termasuk biaya pengiriman pesan pemberitahuan pelanggaran dan sanksi.
    3. Biaya Pemantauan dan Evaluasi: Biaya pelaksanaan pengambilan data untuk evaluasi.

4.7.2. Pendanaan

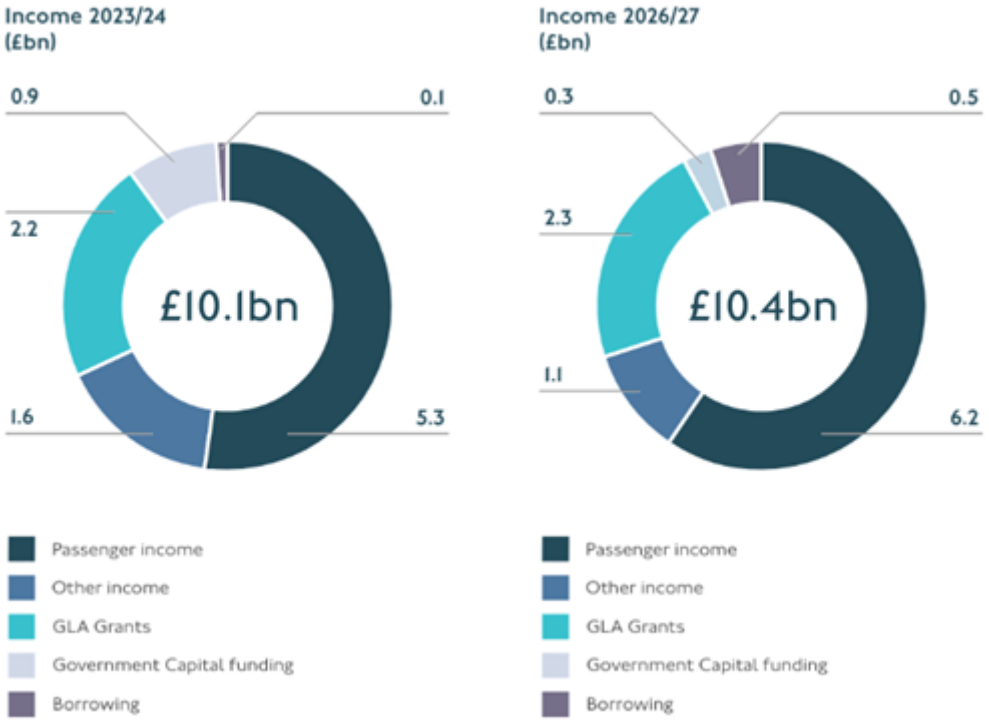
Studi Kasus : London

Salah satu sumber pendanaan program LEZ berasal dari Departement DEFRA yang menawarkan skema hibah kualitas udara (*air quality grant scheme*), sebuah skema dukungan keuangan kepada pemerintah daerah yang memenuhi syarat. Skema ini membantu pemerintah daerah dalam mengimplementasikan program peningkatan kualitas udara dan memenuhi kewajiban sesuai *Environment Act* 1995. Sejak dimulai pada 1997, program ini telah mengalokasikan hampir £92 juta untuk berbagai program. Untuk skema tahun 2023 dan 2024, terdapat dua opsi lot

- Lot 1: ditujukan untuk proyek yang bertujuan meningkatkan kualitas udara lokal. Preferensi pemberian dana kepada daerah yang memiliki tingkat polusi udara yang melewati standar dan memiliki area AQMA
- Lot 2: dialokasikan untuk kampanye dan peningkatan informasi publik terkait risiko polusi udara di komunitas lokal dan mengimplementasikan alat-alat pembatasan polusi udara.

Terdapat sumber dana lainnya yaitu hibah dari *Clean Air Fund* (CAF), sebuah organisasi pilantropis global yang berfokus pada udara bersih. CAF telah mendukung implementasi atau perluasan 8 CAZ di UK. Di tahun 2022, CAF memberikan hibah sebesar 1.2 juta dolar untuk program kualitas udara di seluruh UK. Sementara itu, di Skotlandia, pengelolaan dana LEZ dilakukan oleh Pemerintah Kota melalui *LEZ Support Fund*, yang diadministrasi oleh *The Energy Saving Trust*, organisasi independen yang berfokus pada adaptasi perubahan iklim.

Di London, anggaran LEZ dikelola oleh Transport for London (TfL). TfL memiliki tambahan sumber pendanaan termasuk pendapatan dari sistem transportasi, pendanaan pemerintah, hibah, dan pinjaman. Salah satunya adalah *Mayor's Air Quality Fund* (MAQF) yang dikelola oleh *the Greater London Authority* (GLA) *Air Quality Team*. MAQF adalah unit gabungan antara wali kota dan TfL. Program yang baru dilaksanakan, diumumkan pada Maret 2024 bernilai 5,3 juta GBP[66].



Gambar 35. Sumber Pendanaan Anggaran LEZ di London (Transport for London Business Plan, 2024)

[66] GrantFinder. (2024). Mayor's Air Quality Fund. Tersedia di https://www.google.com/url?q=https://www.grantfinder.co.uk/mayors-air-quality-fund/&sa=D&source=docs&ust=1736860945260861&usg=AOvVaw0EjNLkO2adZKumJOZeU73C (Diakses: 3 Juli 2024)

Gambar 35. Mengilustrasikan pendanaan saat ini untuk LEZ London pada tahun 2023-2024 dan proyeksi tahun 2026-2027. Dapat dilihat bahwa dana yang dihasilkan dari biaya LEZ menjadi sumber pendanaan terbesar dari proyek-proyek TfL, diikuti oleh MAQF. Secara legal, penghasilan dari pembiayaan akses jalan (ULEZ, LEZ, *Congestion Charge*) dimandatkan untuk menjadi reinvestasi pengembangan jaringan transportasi publik London dan kawasan sekitarnya[67].

TfL memperkirakan penghasilan penerapan biaya ULEZ di seluruh London pada Agustus 2023 dapat menghasilkan hingga £200 juta pendapatan bersih per tahun selama dua tahun pertama. Namun, pendapatan ini diperkirakan akan menurun secara signifikan dan tidak menghasilkan surplus pada tahun 2026 hingga 2027. Hal ini dikarenakan meningkatnya transisi kendaraan hingga memenuhi standar dan tidak perlu membayar biaya. Tabel 34 menunjukkan keuntungan program LEZ setiap tahun.

Tabel 34. Surplus Operasional Bersih untuk Setiap Tahun Keuangan untuk London LEZ (Sumber: tfl.gov.uk)

	Komponen	***2023 - 2024 (Okt - Maret)*** ***£m (GBP)***	***2024 - 2025*** ***£m*** (GBP)	***2025 - 2026*** ***£m*** (GBP)
A	Penghasilan dari pembayar biaya	150	175	70
B	Laba bersih dari biaya penalti	100	125	40
C	Biaya operasional	(50)	(80)	(30)
D	Surplus operasi bersih (A + B + C)	200	220	80

Berdasarkan studi kasus tersebut, beberapa catatan pembelajaran tersebut terangkum dalam poin-poin berikut:

[67] Transport for London. 2024. *Transport for London Business Plan*.Tersedia di https://content.tfl.gov.uk/2024-business-plan-acc.pdf. (Diakses 3 Juli 2024)

- Terdapat sumber pendanaan LEZ di kawasan perkotaan dari DEFRA (Kementerian Lingkungan) yang disalurkan melalui program Air Quality Grant Scheme. Kota bisa mendapatkannya dengan pemenuhan beberapa syarat.
- Terdapat dua opsi biaya yaitu opsi pembiayaan program, dan opsi pembiayaan komunikasi publik.
- Terdapat juga dana hibah dari organisasi pilantropis “Clean Air Fund” untuk program-program peningkatan kualitas udara
- Pendanaan juga didapatkan dari penghasilan dana kebijakan itu sendiri dan pengelolaan dana dilakukan oleh TfL atau setara dengan Dinas Perhubungan Kota

Kaitan Pendanaan dengan Skema Kebijakan LEZ

Seperti yang telah dibahas pada Sub bab. 4.5. Merancang Skema LEZ : keuntungan dari skema tarif adalah mendapatkan biaya langsung untuk operasional kebijakan. Salah satu kota yang menerapkan skema tersebut adalah London, sehingga, uang yang dihasilkan dari biaya LEZ menjadi salah satu sumber pendanaan. Jika LEZ menggunakan skema non-tarif, tidak ada pendapatan langsung yang diterima, kecuali pembayaran denda. Setelahnya, denda yang dibayarkan tidak dapat disalurkan langsung untuk operasional kebijakan. Hal ini cukup berbeda dengan *kebijakan push* lainnya seperti ERP dan parkir yang dapat menggunakan skema *earmarking*.

Oleh karena itu, jika kota akan menggunakan skema non-tarif, perlu adanya slot anggaran yang diatur dalam APBD. Anggaran tersebut mencakup biaya untuk perencanaan, implementasi, serta operasional LEZ sesuai besaran yang telah dipertimbangkan berdasarkan identifikasi komponen biaya.

4.8. Merencanakan *Monitoring* dan Evaluasi

Setelah merencanakan dan mengimplementasi kebijakan LEZ, tahapan yang tidak kalah penting untuk dilakukan adalah monitoring dan evaluasi. Tahapan ini bertujuan menilai apakah kebijaka LEZ telah tepat dilaksanakan dan efektif dalam menurunkan tingkat polusi. Monitoring dan evaluasi juga dapat memberikan data akurat dan berkelanjutan untuk melakukan antisipasi resiko, membuat keputusan dan perencanaan lanjutan di masa depan. Data tersebut juga dapat memastikan akuntabilitas dan transparansi kebijakan, sehingga seluruh pemangku kepentingan dapat melihat dampak dari penerapan LEZ. Data yang dihasilkan juga dapat digunakan untuk menilai apakah kebijakan telah berlaku secara adil bagi seluruh masyarakat. Dengan demikian, pemerintah daerah dapat menjamin keberjalanan LEZ sesuai rencana dan memberikan manfaat

bagi kualitas hidup masyarakat. Sub bab ini akan membahas komponen monitoring dan evaluasi serta referensi alat pengukuran dampak.

Studi Kasus : Bristol

Selain berfokus terhadap target peningkatan kualitas udara, Kota Bristol juga cukup atentif terhadap dampak skema CAZ terhadap masyarakat berpenghasilan rendah dan ekonomi lokal. Sehingga terdapat beberapa poin dampak dalam evaluasi efektivitas skema CAZ, termasuk:

- Pencapaian target NO2 dan standar kualitas udara lainnya
- Dampak negatif terhadap bisnis lokal, untuk dapat diantisipasi dan membuat solusi mitigasinya
- Dampak negatif lalu lintas
- Penggunaan Transportasi berkelanjutan
- Dampak negatif terhadap masyarakat, utamanya masyarakat berpenghasilan rendah.

Pengukuran, data, rasionalisasi pengukuran, metode, dan frekuensi pengumpulan data evaluasi LEZ di Bristol terangkum dalam tabel 35.

Tabel 35. Tindakan, Pengumpulan Data, dan Pengumpulan Data untuk pemantauan CAZ Bristol (Sumber: cleanairforbristol.org)

Pengukuran	Data	Alasan	Metode Pengumpulan Data	Frekuensi Pengumpulan Data
Data kualitas udara	Data konsentrasi NO2 di lokasi pemantauan yang ada.	Untuk memahami perubahan kualitas udara di Bristol.	Tabung difusi dan pemantauan waktu nyata.	Baseline dan kemudian pemantauan berkelanjutan.
Informasi armada kendaraan	Jumlah kendaraan yang patuh/tidak patuh.	Untuk memahami bagaimana jenis kendaraan yang bepergian	Barisan ANPR, referensi silang dengan database kendaraan DVLA.	Baseline dan kemudian terus menerus melalui ATC

		berubah dari waktu ke waktu di Bristol.		permanen (dianalisis setiap triwulan).
Arus lalu lintas	Arus lalu lintas di dalam zona.	Untuk memahami bagaimana skema tersebut berdampak pada arus lalu lintas dan kecepatan di sepanjang rute utama dalam jaringan jalan raya di Bristol.	Barisan ANPR, Jumlah Lalu Lintas Otomatis Permanen (ATC), Data Loop SCOOT.	Setidaknya 2 minggu selama pemantauan awal dan kemudian terus menerus melalui ATC permanen (dianalisis setiap tiga bulan).
Informasi tunjangan pencari kerja (JSA)	Data Kantor Statistik Nasional yang berkaitan dengan penggugat manfaat JSA.	Untuk memahami setiap perubahan jumlah individu yang mengajukan JSA di Bristol untuk menilai dampaknya terhadap pasar tenaga kerja dan ekonomi lokal.	Data yang tersedia untuk umum yang akan dibandingkan dengan kota-kota serupa lainnya untuk membantu mengisolasi dampak skema dari variabel lain yang tidak terhubung.	Baseline dan kemudian setiap tahun selama lima tahun setelah pembukaan skema.
Jumlah Bisnis	Data Kantor Statistik Nasional yang berkaitan dengan demografi bisnis.	Untuk memahami perubahan jumlah dan jenis bisnis yang beroperasi di Bristol untuk	Data yang tersedia untuk umum yang akan dibandingkan dengan kota-kota serupa lainnya untuk membantu mengisolasi dampak skema dari	Baseline dan tahunan selama lima tahun setelah pembukaan skema.

		menilai dampak ekonomi.	variabel lain yang tidak terhubung.	
Angka kekosongan ruang ritel/bisnis/kantor	Statistik lowongan dari data internal dewan; Data pasar dari konsultan properti.	Untuk memahami dampak ekonomi dari skema dalam hal perubahan jumlah bisnis yang beroperasi di Bristol.	Pengumpulan data internal sebagai bagian dari proses yang sedang berlangsung; Laporan pasar properti reguler yang diterbitkan oleh konsultan properti di domain publik juga dapat digunakan.	Baseline dan tahunan selama lima tahun setelah pembukaan skema.
Berjalan kaki dan bersepeda diperhitungkan	Jumlah pejalan kaki dan sepeda di rute utama.	Untuk memahami perubahan jumlah orang yang berjalan kaki dan bersepeda di sepanjang rute utama di Bristol.	Komisioning survei baru; penggunaan data survei dari pemantauan skema ruang jalan.	Baseline dan tahunan selama lima tahun setelah pembukaan skema.
Umpan balik pemangku kepentingan dari forum grup pengguna dewan	Umpan balik pemangku kepentingan yang mencakup anggota terpilih, kelompok, pemangku kepentingan yang relevan.	Untuk memahami pendapat pemangku kepentingan tentang penyampaian skema dan dampak; untuk memahami	Bagian dari proses konsultasi yang sedang berlangsung untuk strategi transportasi di kota.	1, 3, 5 tahun setelah pembukaan skema.

		beberapa dampak yang kurang terukur seperti efek paket.		

Komponen Monitoring dan Evaluasi

Mempertimbangkan beberapa tujuan dan hasil yang diharapkan dari implementasi LEZ, serta praktik terbaik pemantauan dan evaluasi dari Kota Bristol sebagaimana yang telah dijelaskan pada Bab II, beberapa komponen yang dapat digunakan untuk mengevaluasi dampak LEZ adalah sebagai berikut.

1. Kualitas udara

Kualitas udara diukur salah satunya dengan menggunakan SPKUA berdasarkan konsentrasi masing-masing polutan yang telah tercantum pada target dan terkait lalu lintas seperti partikel (PM) dan nitrogen dioksida (NOx). Dengan SPKUA yang ada saat ini, pengukuran kualitas udara dapat dilakukan secara *realtime*. Meskipun hasil pengukuran kualitas udara dipengaruhi faktor meteorologi, hasil pengukuran dapat menjadi komponen evaluasi kebijakan terkait kendaraan bermotor untuk kondisi di wilayah perkotaan. Kualitas udara diharapkan dapat meningkat setelah penerapan LEZ. Pengukuran kualitas udara dapat dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) daerah, serta mengolah data pengukuran dari Stasiun Pemantauan Kualitas Udara Ambien (SPKUA) KLHK yang ada di daerah setempat.

2. Kontribusi sektor transportasi darat pada tingkat emisi

Tingkat emisi dari sektor transportasi umumnya menggunakan satuan metrik ton/tahun, berdasarkan intensitas aktivitas lalu lintas dan faktor emisi kendaraan. Indikator ini tidak dipengaruhi oleh faktor meteorologi. Penerapan LEZ diharapkan dapat menurunkan tingkat emisi dari sektor transportasi, utamanya akibat adopsi kendaraan yang lebih bersih dengan perubahan faktor emisinya. Pengukuran indikator ini dapat dilakukan oleh Dinas Perhubungan (Dishub) dan Kepolisian Daerah.

3. Jumlah kepatuhan kendaraan uji emisi dan pelanggaran LEZ

Perhitungan kendaraan uji emisi dan pelanggaran LEZ dilakukan untuk mengukur tingkat kepatuhan pemilik kendaraan. Selain mengukur keberhasilan LEZ, indikator ini dapat menjadi

bahan evaluasi kebijakan pendukung, skema dan sistem penegakan LEZ. Pengukuran kepatuhan kendaraan uji emisi dilakukan oleh DLH. Sedangkan tingkat pelanggaran dilakukan oleh pihak Kepolisian Daerah.

4. Kondisi lalu lintas

Salah satu hasil yang diharapkan dari penerapan LEZ adalah berkurangnya kendaraan bermotor yang mencemari udara. Oleh karena itu, evaluasi terhadap kondisi lalu lintas, termasuk komposisi kendaraan dan volume kendaraan bermotor dapat dilakukan. Pengukuran terhadap indikator ini dilakukan oleh Dishub.

5. Persentase *modeshare* kendaraan bermotor, transportasi publik dan transportasi aktif

Selain penggunaan kendaraan yang lebih bersih, LEZ juga diharapkan dapat meningkatkan moda transportasi berkelanjutan seperti transportasi publik dan transportasi tidak bermotor (pejalan kaki dan sepeda). Oleh karena itu, pengukuran jumlah pengguna kendaraan tersebut menjadi indikator evaluasi. Pengukuran indikator ini dapat dilakukan oleh Dishub daerah.

6. Dampak kesehatan, sosial dan ekonomi

LEZ dapat menghasilkan dampak lanjutan termasuk pada kesehatan, ekonomi, maupun sosial. Penurunan polusi udara dari penerapan LEZ harapannya juga dapat meningkatkan tingkat kesehatan dan menurunkan kasus penyakit yang disebabkan oleh polusi. Sementara itu penerapan LEZ mungkin menjadi kehawatiran bagi pelaku bisnis dan aksesibilitas kendaraan logistik. Implementasi LEZ sebaiknya tidak menyulitkan kegiatan tersebut secara signifikan, melainkan harus membantu transisi ke moda yang lebih berkelanjutan dengan tetap menjaga produktivitas. Dampak sosial juga perlu menjadi indikator evaluasi, utamanya pada kelompok rentan. Hal ini dilakukan untuk dapat mengantisipasi isu dan membuat solusi yang berkelanjutan, misalnya perancangan insentif/disinsentif yang sesuai. Pemantauan dampak kesehatan dapat dilakukan oleh Dinas Kesehatan (Dinkes), sedangkan Dinas Sosial (Dinsos) dapat memantau dampak sosial. Sedangkan, dampak ekonomi dapat diukur melalui keuntungan yang didapatkan oleh bisnis yang ada di dalam kawasan LEZ.

Saat ini, kebijakan di Indonesia umumnya menetapkan evaluasi setiap enam bulan sekali. Namun baiknya, pemantauan dilakukan secara rutin, dan apabila teknologi memungkinkan, dilakukan secara *realtime.* Pemantauan juga dilakukan oleh berbagai pemangku kepentingan. Sebagai contoh, Dinas Lingkungan Hidup melakukan pemantauan kualitas udara, sedangkan pemantauan volume lalu lintas dilakukan oleh Dinas Perhubungan. Pemantauan lintas instansi ini memerlukan pengembangan sistem data yang lengkap dan terintegrasi satu sama lain untuk memudahkan evaluasi. Pengembangan sistem data yang terintegrasi dapat dilakukan oleh Pusat Data dan Informasi (Pusdatin) setempat. Setelah data selama *monitoring* terkumpul, perlu dilakukan evaluasi melalui diskusi bersama pemangku kepentingan yang bertanggung jawab dalam implementasi.

Lebih lanjut, data tersebut dapat diolah dengan beberapa alat untuk dapat menghasilkan perkiraan perhitungan kuantitatif dari dampak kualitatif seperti dampak sosial, ekonomi, serta kesehatan. Terdapat banyak alat perhitungan yang dapat digunakan, salah satunya adalah dari C40 Cities, *Air Quality through Urban Actions* (AQUA) *tool.* Alat ini dapat digunakan untuk membuat pemodelan kualitas udara sederhana dari kondisi sebelum penerapan kebijakan dan setelah kebijakan. Setelah mendapatkan modelling sederhana tersebut, alat ini dapat mengukur prakiraan dampak kualitas udara setelah kebijakan terhadap sektor kesehatan dan ekonomi. Data yang digunakan untuk pemodelan dengan alat ini adalah konsentrasi PM2.5, tingkat kematian, struktur populasi dan usia penduduk

5. Rekomendasi Tingkat Nasional

Pelaksanaan LEZ di daerah tidak terlepas dari kebijakan dalam tingkat nasional. Sebagai contoh, kebijakan ini akan sangat dipengaruhi oleh standar emisi kendaraan yang ditetapkan secara nasional. Selain itu, secara kelembagaan, pemerintah pusat dapat mendukung keberjalanan LEZ oleh pemerintah daerah. Bab ini akan membahas beberapa rekomendasi langkah yang dapat dilakukan oleh pemerintah pusat dalam implementasi LEZ.

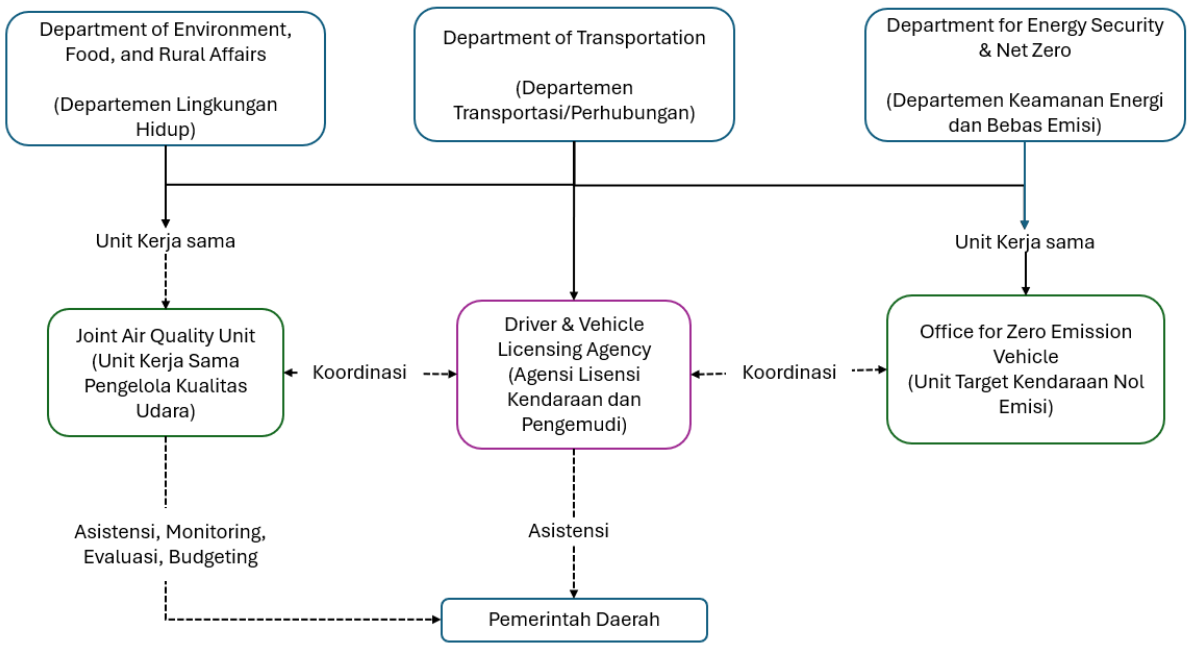
Terdapat dua lembaga utama yang bertugas memastikan berjalannya program mitigasi udara. Tanggung jawab tertinggi terkait kualitas udara dimiliki oleh Departemen Lingkungan Hidup (DEFRA). Di UK, Departemen ini merupakan lembaga setingkat kementerian, yang dalam kata lain, DEFRA merupakan lembaga yang serupa dengan Kementerian Lingkungan Hidup (KLHK) di Indonesia. Dalam menjaga kualitas udara melalui aksi mitigasinya, DEFRA bekerja sama dengan Departemen Transportasi (DfT). Kedua departemen tersebut mengupayakan implementasi Clean Air Zone (CAZ) dan membentuk sebuah unit kerja khusus bernama Joint Air Quality Unit (JAQU). Sebagai perwakilan pemerintah pusat, JAQU bekerja sama dengan pemerintah masing-masing daerah, sekaligus menjadi pengawas keberjalanan implementasi kebijakan. Selain itu, badan penyedia lisensi kendaraan (Driver and Vehicle Licensing Agency/DVLA) juga memegang peranan penting dalam keberjalanan CAZ.

Beberapa peran yang dimiliki JAQU dalam membantu keberjalanan kebijakan pemerintah daerah adalah sebagai berikut:

- Membentuk dan mengelola dewan pengawas untuk memastikan bahwa program berjalan dan memenuhi tujuan strategis DEFRA dan DfT.
- Bertanggung jawab atas anggaran kementerian bersama untuk implementasi CAZ.
- Menyediakan Layanan Pusat CAZ bersama DVLA, sebuah layanan digital yang memungkinkan otoritas lokal untuk mengelola kepatuhan kendaraan yang memasuki CAZ.
- Memproses data pribadi, seperti nomor registrasi kendaraan, untuk memantau dampak kebijakan yang dirancang untuk mengurangi polusi dan menyediakan data kepada dewan serta pihak ketiga untuk tujuan penelitian.

Selain itu, di sektor transportasi, DfT dan Departemen Keamanan Energi & Net Zero (DESNZ) membentuk unit kerja yang berfokus pada penyediaan kendaraan rendah emisi dan

infrastrukturnya, yaitu Kantor untuk Kendaraan Nol Emisi (OZEV). OZEV bertanggung jawab memberikan hibah untuk mengurangi biaya awal kepemilikan kendaraan rendah emisi baru, pemasangan stasiun pengisian daya listrik kendaraan di ruang publik, serta menawarkan hibah dana untuk riset yang bertujuan memajukan teknologi kendaraan nol emisi. DVLA juga mendukung OZEV dalam skema hibah untuk stasiun pengisian daya kendaraan listrik dan hibah kendaraan listrik. Gambar 36. mengilustrasikan hubungan antara pemerintah pusat dalam mendukung implementasi CAZ di daerah.



Gambar 36 Hubungan Koordinasi Pemerintah Pusat dan Daerah dalam Implementasi CAZ di UK

Pembelajaran dan Rekomendasi

Berdasarkan studi kasus di UK, dapat disimpulkan beberapa tugas pemerintah pusat dalam mendukung keberjalanan LEZ di daerah yakni:

- Menetapkan standar dan panduan peningkatan kualitas udara dari sektor transportasi
- Melakukan pemantauan kualitas udara di wilayah secara umum
- Melakukan pemantauan keberjalanan program secara umum serta implementasi kebijakan di daerah
- Memberi bantuan untuk daerah dalam meningkatkan infrastruktur transportasi berkelanjutan
- Memastikan sistem data kendaraan tersedia secara lengkap dan terintegrasi
- Melakukan koordinasi antar instansi

Pemerintah Pusat dapat memberikan dukungan kepada pemerintah daerah dalam implementasi LEZ melalui beberapa bentuk tanggung jawab. Diantaranya adalah penyediaan panduan dan standar terkait strategi peningkatan kualitas udara utamanya dari sektor transportasi. Selain itu, pemangku kepentingan pusat juga bertugas menyiapkan infrastuktur data maupun transportasi berkelanjutan. Kolaborasi antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah perlu dilakukan untuk memastikan keberjalanan dan keselarasan pelaksanaan kebijakan. Pemerintah juga dapat melaksanakan fungsi pengawasan untuk memastikan pemerintah daerah melaksanakan aksi penurunan polusi udara sebaik-baiknya. Penjelasan lebih lanjut terkait dukungan yang dapat diberikan pemerintah pusat dalam implementasi LEZ di daerah akan dijelaskan dalam poin-poin berikut.

I. Mendorong Implementasi LEZ melalui Program Mitigasi Polusi Udara dari Sektor Transportasi

Inisiatif Low Emission Zone (LEZ) memang dijalankan oleh masing-masing kota. Namun, pemerintah pusat dapat mendukung atau mendorong inisiatif tersebut melalui sebuah program mitigasi polusi udara, dengan langkah aksi dari sektor transportasi. Dalam program nasional dalam mitigasi polusi tersebut, LEZ dapat menjadi salah satu strategi. Seperti yang telah dibahas pada Bab II. Memahami LEZ, dan Bab IV. Panduan Perencanaan LEZ, terdapat beberapa negara yang pemerintah pusatnya telah membuat program mitigasi tersebut. Meskipun program tingkat nasional tersebut dirancang setelah implementasi diawali oleh salah satu kota di negara tersebut. Negara-negara yang telah membuat program tersebut adalah UK, dan Korea Selatan.

Studi Kasus 1 : UK

Pemerintah UK menerbitkan *Framework* Clean Air Zone (CAZ) pada tahun 2017 oleh Departemen Lingkungan Hidup (DEFRA) dan Departemen Transportasi (DfT). Panduan CAZ menetapkan prinsip-prinsip bagi pemerintah daerah dalam mengimplementasikan CAZ, sebuah area yang diberlakukan beberapa kebijakan untuk peningkatan kualitas udara. CAZ sendiri bertujuan untuk mengurangi polusi udara terutama dari Nox dan PM sehingga dapat meningkatkan kualitas kesehatan dan ekonomi masyarakat. CAZ Framework mencakup beberapa bagian, termasuk pendekatan umum, pengaturan akses -- standar dan persyaratan operasional, dan pembagian kelas CAZ.

Dalam CAZ, standar emisi kendaraan diatur menjadi empat kelas, berdasarkan implementasi kebijakan pada kategori kendaraan. Pemerintah kota dapat memilih kelas mana yang akan diterapkan di kota tersebut. Pembagian kelas ini tercantum pada tabel 36.

Tabel 36. Empat Klasifikasi CAZ di UK (Sumber: Gov.uk)

Kelas	Tipe Kendaraan
A	Bus, kereta, taksi, kendaraan sewa pribadi
B	Bus, kereta, taksi, kendaraan sewa pribadi, kendaraan pengangkut barang berat
C	Bus, kereta, taksi, kendaraan sewa pribadi, kendaraan pengangkut barang berat, van, minibus
D	Bus, kereta, taksi, kendaraan sewa pribadi, kendaraan barang berat, van, minibus, mobil, pemerintah daerah memiliki pilihan untuk menyertakan sepeda motor

Bagian pendekatan umum secara garis besar mencakup prinsip-prinsip dalam penerapan CAZ. Termasuk menekankan tujuan utama yaitu mengurangi tingkat polusi, perlunya kerjasama antar instansi dan pengawasan dari pemerintah pusat, kerjasama dengan pemangku kepentingan lainnya termasuk swasta, serta keberjalanan peningkatan layanan dan infrastruktur pendukung. Dalam bagian pengaturan akses, terdapat panduan perencanaan dan penetapan CAZ untuk pemerintah kota. Bagian ini mencakup perencanaan lokasi, persiapan basis, pemilihan kelas CAZ, hingga panduan terkait kebijakan pengecualian dan insentif.

Studi Kasus 2 : Korea Selatan

Dua regulasi yang mengatur kebijakan pembatasan emisi kendaraan berdasarkan area di Korea Selatan adalah Clean Air Conservation Act (2006) dan Special Act on the Improvement of Air Quality in Air Control Zones (2019). Berbeda dengan UK, kedua regulasi di Korea Selatan tidak secara spesifik memberikan panduan terkait LEZ. Namun regulasi tersebut menyediakan kerangka kerja bagi pemerintah dalam menetapkan dan menerapkan langkah-langkah pengurangan polusi udara, termasuk pengaturan emisi dari kendaraan.

Clean air conversation act mengatur kewajiban bagi pemerintah daerah untuk membuat rencana pengurangan polusi udara salah satunya dari sektor transportasi. Peraturan ini juga mencantumkan penerapan *Air Quality Control Areas* atau penentuan wilayah yang dapat menerapkan peraturan

lebih ketat terkait peningkatan kualitas udara. Secara lebih lanjut, pemerintah Korea Selatan menentukan beberapa wilayah yang secara signifikan terdampak akan polusi udara melalui Special Act on the Improvement of Air Quality in Air Control Zones. Peraturan tersebut juga mengatur secara detail pembatasan emisi untuk kendaraan di wilayah tersebut, pentahapan implementasi serta penalti yang diberlakukan pada pelanggaran.

Rekomendasi

Beberapa kota di Indonesia telah melakukan pengembangan kawasan yang mengarah ke penerapan LEZ. Namun, belum semuanya dilakukan secara tepat sesuai dengan definsi LEZ itu sendiri. Oleh karena itu, Pemerintah pusat dapat merumuskan dan menetapkan kebijakan atau program peningkatan kualitas fungsi lingkungan, pengendalian pencemaran dan dampak perubahan iklim. Tugas ini dapat dilakukan dengan kerjasama antara KLH dan Kementerian Perhubungan. Program tersebut dapat mencakup rencana aksi yang berfokus pada polusi udara dari sektor transportasi darat di daerah, utamanya di kawasan perkotaan. Selain merancang program tersebut, KLH dan Kemenhub dapat bekerja sama dalam mendorong implementasi dan mmantaukeberjalanan program.

Saat ini, pemerintah sudah memiliki regulasi terkait yang dapat menjadi dasar pengembangan program tersebut. Pada Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 terdapat konsep Wilayah Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Udara (WPPMU) yang terbagi atas tiga kelas. WPPMU kelas II merupakan pengembangan kebijakan untuk area permukiman dan pengembangan ekonomi, yang sejalan dengan aktivitas perkotaan dengan tingkat penggunaan kendaraan yang tinggi. LEZ dapat menjadi salah satu strategi pengurangan polusi udara untuk kelas tersebut.

Selain itu, Kementerian Perhubungan telah menerbitkan Keputusan Menteri No.8 tahun 2023 tentang Penetapan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim Sektor Transportasi untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional. Dalam peraturan ini, terdapat rencana aksi untuk memenuhi target NDC Indonesia dari sektor transportasi darat, laut, maupun udara. Aksi mitigasi berupa penerapan Electronic Road Pricing (ERP) telah tercantum dalam kebijakan ini, namun baru ditujukan untuk area Jabodetabek. Adanya rencana aksi berupa *Push-policy* dan konsep penerapan kebijakan dalam WPPMU untuk kawasan permukiman dan ekonomi, memberikan peluang pengembangan kerangka rencana aksi LEZ dalam tingkat nasional. Sehubungan dengan LEZ yang merupakan sebuah kebijakan berbasis area, kebijakan ini akan sangat berhubungan dengan pengembangan wilayah kota. Kementerian ATR/BPN mungkin dapat berpartisipasi dalam mengembangkan arahan pengembangan kawasan sesuai dengan pertimbangan yang tercantum dalam program.

Program juga dapat mencantumkan peta jalan untuk pentahapan penerapan kebijakan di kota-kota di Indonesia. Dalam pembuatan program dan peta jalan, pertimbangan atas kondisi kualitas udara wilayah di Indonesia secara umum dapat dilakukan dengan inventariasi emisi dan pemantauan

kualitas udara oleh KLHK. Dengan inventarisasi lengkap, pemerintah dapat merancang dengan tepat target dan kota yang diprioritaskan dan mendorong implementasi LEZ di kota tersebut. Selain data inventarisasi udara, untuk dapat merencanakan program yang strategis menyasar kepada polusi udara dari kendaraan bermotor, data kualitas udara dapat digabung dengan data kendaraan bermotor dari masing-masing daerah. Perlu menjadi catatan, LEZ yang merupakan kebijakan bersifat *push,* berpotensi tinggi mengalami penolakan dari masyarakat. Oleh karena itu, pemerintah pusat dapat menyiapkan skema insentif untuk mengatasi potensi biaya yang akan timbul termasuk biaya sosial dan politik, untuk kota-kota yang akan menerapkan LEZ. Sebagai panduan, ITDP merancang indikator penilaian tingkat urgensi dan tingkat kesiapan kota dalam mengimplementasi LEZ.

Penilaian Urgensi dan Kesiapan Kota dalam Implementasi LEZ

Penilaian dilakukan dalam dua tahap yaitu penilaian urgensi dan kesiapan kota. Matriks ini dapat digunakan oleh Pemerintah pusat maupun oleh pemerintah daerah untuk menilai kesiapan serta merancang langkah untuk meningkatkan kesiapan penerapan LEZ. Pemerintah pusat juga dapat membuat peta jalan implementasi sesuai tingkat kesiapan kota. Penilaian pertama, dilakukan untuk mengetahui tingkat kerentanan kota terhadap polusi udara dan tingkat penggunaan kendaraan bermotor sehingga membutuhkan kebijakan pembatasan kendaraan berbasis emisi. Keluaran penilaian ini adalah klasterisasi kota berdasarkan tingkat urgensinya. Sedangkan penilaian kesiapan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesiapan kota dalam mendukung penerapan LEZ. Pengukuran dilakukan dengan matriks kriteria kesiapan yang terdiri atas beberapa aspek kriteria. Setiap kriteria memiliki bobot tersendiri.

Sebagai catatan, penilaian yang dilakukan pada tingkat urgensi dilakukan terhadap skala Kota Metropolitan. Penilaian tingkat urgensi dilakukan per kawasan metropolitan dikarenakan kualitas udara merupakan kondisi ambien yang terbentuk tidak terfokus hanya dari satu lokasi namun mencakup area yang cukup besar. Selalin itu, analisis dilakukan secara umum untuk menyeleksi secara lebih banyak dari puluhan kota metropolitan di Indonesia. Selanjutnya, Kota Metropolitan dengan tingkat urgensi tinggi akan dinilai kesiapannya per msasing-masing kota pada penilaian tingkat kesiapan karena pengembangan kebijakan dan kemampuan penerapannya akan bergantung pada masing-masing kota.

Penilaian Urgensi

Penilaian urgensi dilakukan berdasarkan indikator berikut

- Status Indeks Kualitas Udara – berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2017

- Jumlah Kepemilikan Kendaraan Bermotor per Kapita – berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2023

Detail nilai kedua indikator tersebut terangkum dalam tabel 37.

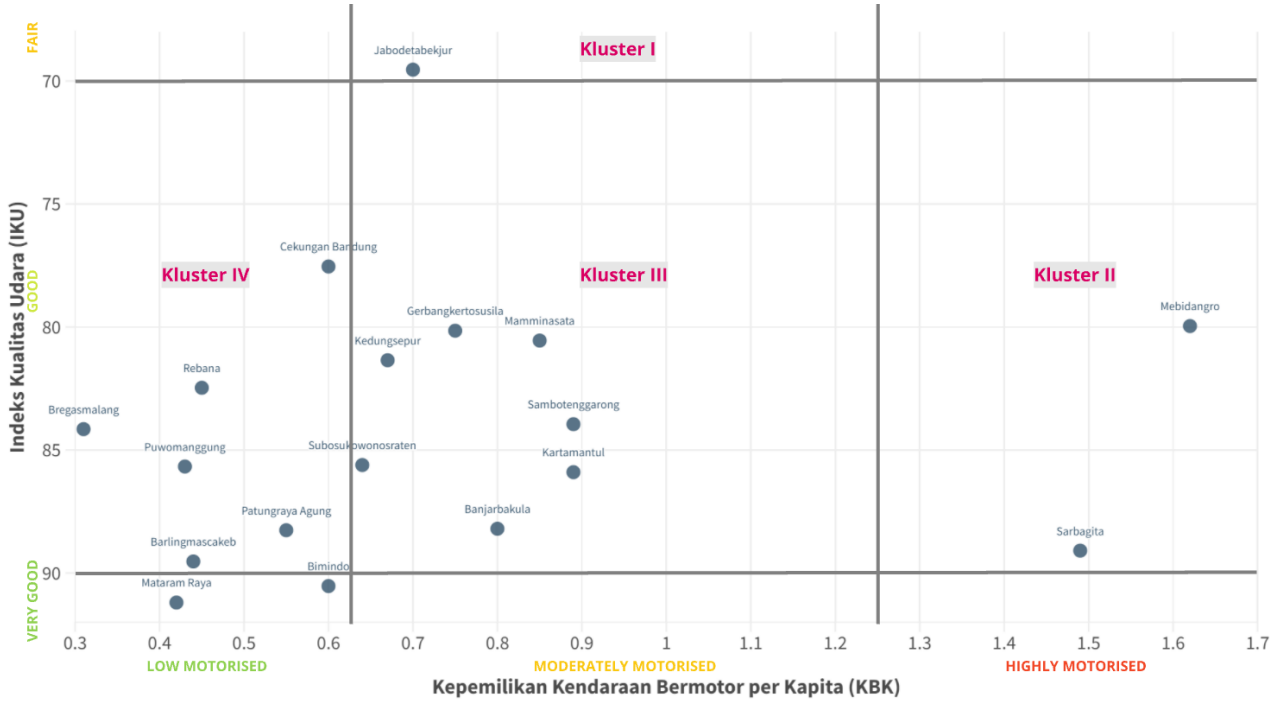
Tabel 37. Air Quality Index and Private Vehicle Ownership per Capita within Metropolitan Areas in Indonesia

(sumber: Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2017 - 2023)

No.	Metropolitan	Air Quality Index	Private Vehicle Ownerships per Capita (vehicle/population)
1.	Banjarbakula (Metropolitan Banjarmasin)	88.20	0.80
2.	Barlingmascakeb (Metropolitan Banyumas)	89.53	0.44
3.	Bimindo (Metropolitan Manado)	90.53	0.60
4.	Bregasmalang (Metropolitan Tegal)	84.15	0.31
5.	Cekungan Bandung (Metropolitan Bandung)	77.54	0.60
6.	Gerbangkertosusila (Metropolitan Surabaya)	80.15	0.75
7.	Jabodetabekjur (Metropolitan Jakarta)	69.54	0.73
8.	Kartamantul (Metropolitan Yogyakarta)	85.90	0.89
9.	Kedungsepur (Metropolitan Semarang)	81.35	0.67
10.	Mamminasata (Metropolitan Makassar)	80.50	0.85
11.	Mataram Raya (Metropolitan Mataram)	91.20	0.42
12.	Mebidangro (Metropolitan Medan)	79.96	1.62
13.	Patungraya Agung (Metropolitan Palembang)	88.26	0.55
14.	Puwomanggung (Metropolitan Magelang)	85.67	0.43
15.	Rebana (Metropolitan Cirebon)	82.47	0.45
16.	Sambotenggarong (Metropolitan Samarinda)	83.95	0.89

No.	Metropolitan	Air Quality Index	Private Vehicle Ownerships per Capita (vehicle/population)
17.	Sarbagita (Metropolitan Denpasar)	89.09	1.49
18.	Subosukawonosraten (Metropolitan Surakarta)	85.61	0.64

Indikator IKU terbagi ke dalam tiga kelompok yaitu IKU di atas 90, antara 70-90, dan lebih kecil dari 70. Sedangkan jumlah kepemilikan kendaraan perkapita terbagi atas kelompok jumlah kendaraan bermotor rendah (0-0.63), jumlah kendaraan sedang (0.63-1.25), dan kendaraan bermotor tinggi (>1.25). Kedua data tersebut kemudian diangkum kedalam diagram klaster yang terdiri atas empat klaster kondisi yaitu klaster 1 merupakan kota metropolitan dengan tingkat urgensi paling tinggi dan klaster 4 dengan tingkat urgensi paling rendah.



Gambar 37. Matriks Urgensi Penanganan Polusi Udara (Sumber: Analisis ITDP, 2024)

Kota metropolitan yang termasuk dalam klaster 1 hanya wilayah Jabodetabekjur, dengan kualitas udara buruk dan tingkat kepemilikan kendraan bermotor sedang. Klaster kedua mencakup wilayah Medan Raya (Mebidang) dan Denpasar Raya (Sarbagita) yang memiliki kualitas udara baik dengan tingkat kepemilikan kendaraan bermotor sangat tinggi. Klaster ketiga meliputi beberapa kota

metropolitan denan IKU yang baik dan tingkat kepemilikan kendraan bermotor sedang. Pada klaster terakhir, mencakup kota metropolitan yang masih dianggap berada dalam zona aman dan belum membutuhkan intervensi besar.

Dalam studi ini, penilaian tingkat kesiapan dilakukan pada kota-kota metropolitan yang termasuk dalam klaster 1 hingga klaster 3, atau sebanyak 56 kota.

Tabel 38. Daftar Kota Metropolitan di Indonesia

No.	Provinsi	Metropolitan	Kota	No.	Provinsi	Metropolitan	Kota
1	Sumatera Utara	Mebidangro	Kota Binjai	31	Jawa Timur	Gerbangkerto-susila	Bangkalan
2			Deli Serdang	32			Gresik
3			Karo	33			Lamongan
4			Kota Medan	34			Kota Mojokerto
5	Banten	Jabodetabek-Jur	Kota Tangerang Selatan	35			Mojokerto
6			Tangerang	36			Kota Surabaya
7			Kota Tangerang	37			Sidoarjo
8	DKJ	Jabodetabek-Jur	Jakarta	38	Bali	Sarbagita	Badung
9			Kota Bekasi	39			Kota Denpasar
10			Bekasi	40			Gianyar
11			Kota Bogor	41			Tabanan
12			Bogor	42	Kalimantan Selatan	Banjarbakula	Banjar
13			Cianjur	43			Kota Banjarbaru
14			Kota Depok	44			Kota Banjarmasin
15	Jawa Tengah	Kedungsepur	Demak	45			Barito Kuala
16			Grobogan	46			Tanah Laut
17			Kendal	47	Kalimantan Timur	Sambotengga-rong	Kota Samarinda
18			Kota Salatiga	48			Kota Balikpapan
19			Kota Semarang	49			Kota Bontang
20			Semarang	50			Kutai Kartanegara
21		Sobosuka-wonosraten	Kota Surakarta	51			Kutai Timur
22			Klaten	52			Penajam Paser Utara
23			Karanganyar	53	Sulawesi Selatan	Mamminasata	Gowa
24			Boyolali	54			Kota Makassar
25			Sragen	55			Maros
26			Sukoharjo	56			Takalar
27			Wonogiri				
28	DIY	Kartamantul	Kota Yogyakarta				
29			Sleman				
30			Bantul				

Penilaian Kesiapan

Pengukuran tingkat kesiapan kota secara garis besar terdiri ke dalam beberapa tiga aspek yaitu: Penyelenggaraan program penanganan polusi udara dan penyelenggaraan transportasi berkelanjutan. Di dalam masing-masing aspek, terdapat beberapa kriteria dengan bobot tersendiri. Terdapat kriteria yang wajib dipenuhi sebelum implementasi Low Emission Zone (LEZ), yaitu adanya program transportasi publik eksisting. Kewajiban adanya program transportasi publik eksisting memberikan alternatif moda untuk bermobilitas.

Tabel 39. Kriteria Penilaian Kesiapan Penerapan LEZ

No	Kriteria	Bobot	Kategori Penilaian	Bobot Kategori terhadap Kriteria
1	Komitmen pemerintah dalam mengatasi permasalahan polusi udara (berdasarkan dokumen strategis. RPJPD/RTRW/RDTR, RPJMD, dokumen lainnya seperti RAD)	15	Komitmen penanganan polusi udara/emisi tercantum dalam keempat dokumen	100%
			Komitmen penanganan polusi udara/emisi tercantum dalam tiga dokumen	75%
			Komitmen penanganan polusi udara/emisi tercantum dalam dua dokumen	50%
			Komitmen penanganan polusi udara/emisi tercantum dalam satu dokumen	25%
2	Program penanganan permasalahan polusi udara	15	Terdapat setidaknya satu program bertujuan pengurangan polusi udara yang diatur dalam peraturan daerah serta telah berjalan	50%
			Terdapat Inisiatif Perencanaan LEZ atau pengaturan berbasis tingkat emisi kendaraan	50%
3	Komitmen daerah dalam perencanaan sistem transportasi berkelanjutan	12	Terdapat RUJT dan dokumen lain yang mendukung, misalnya peraturan mengenai penyelenggaraan perhubungan, dokumen SUMP, atau dokumen feasibility study BRT/penyediaan angkutan umum perkotaan	100%
			Terdapat RUJT, tapi belum memiliki studi lain (SUMP/FS) yang mendukung	75%

			Terdapat dokumen SUMP dan/atau feasibility study, tapi belum terdapat RUJT	50%
4	Komitmen Penganggaran Transportasi Berkelanjutan	8	Ada penganggaran untuk transportasi berkelanjutan sebesar >3% dari APBD pemerintah daerah terkini	100%
			Penganggaran untuk transportasi berkelanjutan sebesar 2-3% dari APBD pemerintah daerah terkini	75%
			Penganggaran untuk transportasi berkelanjutan sebesar 0.5-2% dari APBD pemerintah daerah terkini	50%
5	Program transportasi publik eksisting	30	Transportasi Publik mencakup >80% Wilayah Kota (diukur dari radius 1 km)	100%
			Transportasi Publik mencakup 50-80% Wilayah Kota	75%
			Transportasi Publik mencakup 20-50% Wilayah Kota	50%
6	Penerapan *Transport Demand Management* untuk mendukung transportasi berkelanjutan	20	Terdapat P*ush* dan *Pull Policy*	100%
			Terdapat *Push Policy*	60%
			Terdapat *Pull Policy*	40%

Temuan Hasil Analisis Kesiapan

Keberadaan target penanganan permasalahan polusi udara dalam dokumen perencanaan

Sebelum mengimplementasi kebijakan yang berdampak pada polusi udara, penting bagi kota untuk menyadari signifikansi polusi udara serta memiliki target penurunannya. Untuk memastikan keberhasilan pengurangan polusi udara, hal ini perlu dicantumkan dalam sebuah regulasi atau dokumen perencanaan. Pencantuman tersebut juga dapat menjadi acuan pelaksanaan program kedepannya.

Dari total 56 wilayah yang dianalisis, 31 di antaranya telah memiliki target pengurangan polusi udara yang tercantum dalam dokumen strategis. Target tersebut terangkum tercantum dalam Peraturan Gubernur (skala provinsi) berupa Rencana Aksi Daerah Penanganan Gas Rumah Kaca (RAD GRK) atau strategi pengendalian pencemaran udara lainnya. Hanya satu wilayah yang mencantumkan target penanganan polusi udara dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang

Daerah (RPJPD), yaitu Jakarta. Sedangkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD), terdapat enam wilayah yang mencantumkan penanganan polusi udara. Selain itu, terdapat 32 wilayah yang memiliki rencana pengurangan polusi udara dalam bentuk regulasi lainnya seperti Peraturan Daerah (setingkat kabupaten/kota) ataupun Peraturan Nasional (SE Menteri).

Tabel 40. Keberadaan Rencana Penanganan Polusi Udara

Penanganan Polusi Udara/Terkait Emisi	Dokumen Strategis	RPJPD/RTRW/ RDTR	RPJMD	Regulasi Lain
Ada	31 kota	1 kota	6 kota	32 kota
Tidak Ada	25 kota	55 kota	50 kota	24 kota

Keberadaan program penanganan permasalahan polusi udara

Selain komitmen, kesiapan kota juga dapat dinilai dari keberjalanan program terkait polusi udara yang juga tertulis dalam regulasi. Berdasarkan analisis, beberapa kota telah memiliki program bertujuan pengendalian polusi udara yang tercantum dalam peraturan daerah baik pada level provinsi ataupun kota. Sebagian besar program tersebut berupa peraturan daerah terkait uji emisi dan program *car free day.* Kota dengan peraturan daerah terkait uji emisi mencakup; Binjai, Medan, Jakarta; Depok; Yogyakarta; Sleman; Bantul; Banjarbaru; Banjarmasin; Kutai Timur. Sedangkan kota dengan program CFD yang diregulasi dalam peraturan daerah termasuk; Tangerang; Jakarta; Grobogan; Kota Semarang; Kabupaten Semarang; Sragen; Kota Mojokerto; Kabupaten Mojokerto; dan Kota Surabaya.

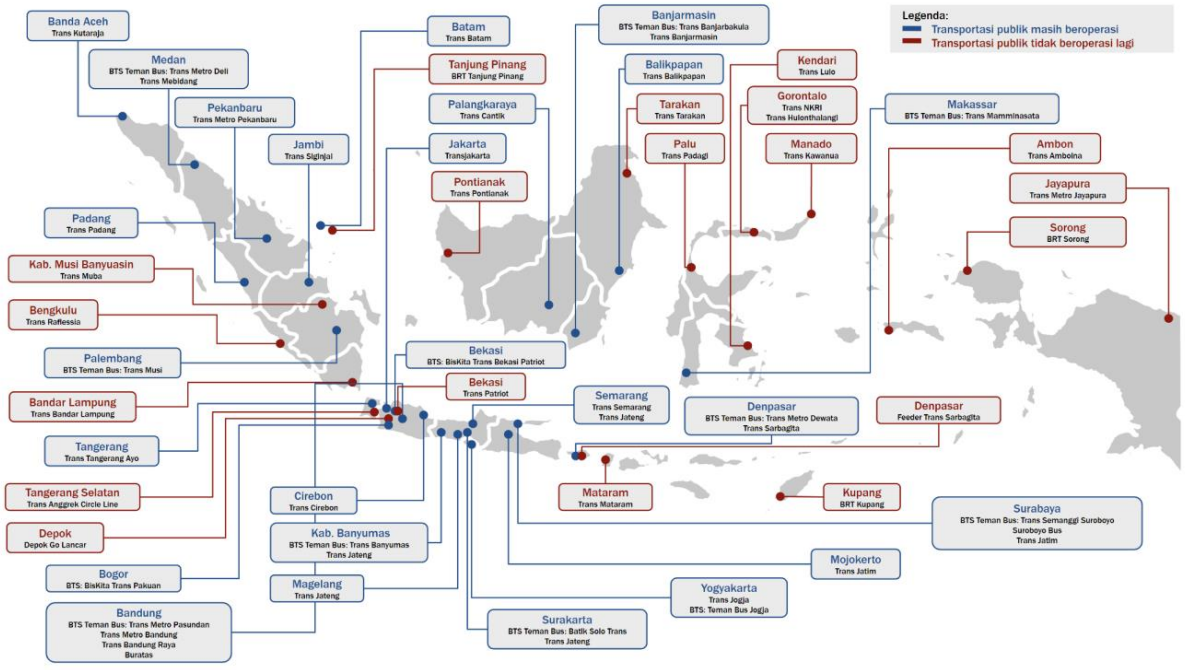
Komitmen daerah dalam mewujudkan sistem transportasi berkelanjutan

Selain komitmen terhadap penanganan polusi udara, komitmen terhadap transportasi publik menjadi hal yang harus dimiliki pemerintah daerah. Secara umum, komitmen ini dapat digambarkan dengan keberadaan Rencana transportasi publik berupa Rencana Umum Jaringan Trayek ataupun rencana lainnya seperti dalam bentuk *Sustainable Urban Mobility Plan* atau studi kelayakan transportasi publik massal. Saat ini, hanya wilayah Jabodetabek yang memiliki RUJT, namun wilayah lain yang tercantum dalam RPJMN memiliki dokumen SUMP, di antaranya wilayah Metropolitan Medan, Bandung, Sarbagita, Makassar, dan Semarang. Selain keberadaan perencanaan, penilaian komitmen juga dapat dinilai dari keberadaan penganggaran untuk transportasi berkelanjutan. Data penganggaran menggunakan dokumen laporan anggaran terbaru yang dihimpun melalui *desktop study*. Analisis memperhitungkan komponen anggaran yang

berhubungan dengan keberadaan transportasi berkelanjutan dan membandingkannya dengan APBD setempat.

Cakupan layanan transportasi publik yang sedang berjalan

Untuk menjamin keberjalanan LEZ, daerah perlu memiliki sistem transportasi publik yang mumpuni agar dapat menjadi layanan alternatif mobilitas penduduk tanpa kendaraan pribadi. Keberadaan transportasi publik yang mencakup bagian besar wilayah kota dapat menurunkan kemungkinan penolakan dari masyarakat. Sebagian besar kota memiliki sistem transportasi publik antar kota berupa sistem semi BRT yang dikelola oleh provinsi. Beberapa kota memiliki transportasi dalam kota pre-BRT atau dengan sistem transit menggunakan skema *Buy -the*-Service. Terdapat lima kota yang memiliki transportasi publik berupa feeder yang terintegrasi.



Gambar 38. Transportasi Publik di Kota-kota di Indonesia (Sumber: ITDP Indonesia, 2024)

Karena LEZ merupakan pembatasan berbasis area, perhitungan kesiapan kota dalam kriteria ini dilakukan terhadap cakupan luas area yang terlayani oleh transportasi publik. Secara lebih detail, perhitungan dilakukan dengan mengukur total luasan dari masing-masing halte transportasi publik dalam buffer 1000 meter, yang kemudian dibandingkan dengan 100% area kota. Semakin tinggi persentase area terlayani transportasi publik, semakin memungkinkan LEZ dilaksanakan di daerah tersebut. Persentase area cakupan transportasi publik tertinggi berada di Yogyakarta dengan cakupan 82.69%, dan di urutan kedua adalah Jakarta dengan persentase sebesar 82.3%.

Sedangkan di urutan ketiga terdapat kota Surakarta dengan persentase sebesar 78.32%. Cakupan area transportasi di kota lainnya masih berada di bawah 50%. Termasuk di Kota Semarang dengan 37.97%, Denpasar pada angka 25.22%, dan Surabaya dengan 22.39%. Transportasi publik kebanyakan masih hanya dimiliki oleh Ibu Kota Provinsi, sedangkan dari 56 kota, sebanyak 46 kota belum memiliki transportasi publik, atau transportasi publik yang sudah ada mencakup kurang dari 20% wilayah kota.

Penerapan *Transport Demand Management* untuk mendukung transportasi berkelanjutan

LEZ merupakan salah satu bentuk kebijakan *Transport Demand Management* berupa strategi *Push*, atau sebuah strategi yang bertujuan mengurangi penggunaan kendaraan bermotor pribadi secara langsung. Strategi *push* merupakan kebijakan tidak populer yang seringkali menerima pertentangan dari publik. Oleh karenanya, adanya kebijakan TDM terkait *push policy* yang telah diterapkan sebelumnya dapat mengindikasikan kesiapan atau pengalaman kota dalam menerapkan kebijakan tidak populer beserta isu-isunya. Sedangkan strategi *pull* juga menjadi pertimbangan sebagai kebijakan transportasi yang beresiprokasi dengan pelaksanaan strategi *push.*

Berdasarkan studi, diketahui bahwa beberapa kota telah menerapkan *push policy* berbentuk pembatasan kendaraan berdasarkan pelat nomor (ganjil-genap), penetapan tarif parkir tinggi, dan pembatasan usia kendaraan bermotor. Sedangkan pull policy yang diterapkan di antaranya penyediaan layanan transportasi publik serta penetapan insentif tarif, penyediaan infrastruktur pejalan kaki dan sepeda, serta TOD. Terdapat 14 kota yang telah menerapkan strategi *push* dan *pull* secara bersamaan.

Kesimpulan Penilaian Kesiapan Implementasi LEZ

Berdasarkan penilaian tersebut, hingga analisis dilakukan (Juni 2024) terdapat 17 kota yang memiliki tingkat kesiapan lebih dari 40%. Namun, hanya terdapat 9 kota yang memenuhi minimal 20% cakupan transportasi publik. Walaupun beberapa kota memiliki nilai kesiapan yang cukup tinggi, jika belum memiliki cakupan transportasi publik yang memadai, akan sulit bagi masyarakat untuk menerima dan mematuhi kebijakan *Push.* Jika kedepannya transportasi publik sudah dikembangkan, otomatis kebijakan LEZ atau *Push* akan sangat baik untuk diterapkan.

Tabel 41. Penilaian Kesiapan Penerapan LEZ di Kota-kota di Indonesia (Sumber: Analisis ITDP, 2024)

No.	Provinsi	Metropolitan	Kota	1	2	3	4	5 (*Manda-tory*)	6	Nilai Ke-siapan
1	Sumatera Utara	Mebidangro	Kota Binjai	4%	15%	6%	0%	0%	0%	25%
2			Deli Serdang	4%	0%	6%	0%	0%	0%	10%
3			Karo	4%	0%	6%	0%	0%	0%	10%
4			Kota Medan	4%	15%	6%	4%	0%	20%	49%
5	Banten	Jabodetabek-Jur	Kota Tangerang Selatan	4%	15%	9%	4%	0%	20%	52%
6			Tangerang	4%	8%	9%	4%	0%	0%	24%
7			**Kota Tangerang**	**4%**	**0%**	**9%**	**4%**	**15%**	**20%**	**52%**
8	DKJ	Jabodetabek-Jur	**Jakarta**	**15%**	**15%**	**9%**	**8%**	**30%**	**20%**	**97%**
9			Kota Bekasi	4%	15%	9%	0%	0%	8%	36%
10			Bekasi	4%	0%	9%	0%	0%	0%	13%
11			**Kota Bogor**	**4%**	**0%**	**9%**	**6%**	**15%**	**20%**	**54%**
12			Bogor	4%	0%	9%	0%	0%	0%	13%
13			Cianjur	4%	0%	0%	0%	0%	0%	4%
14			Kota Depok	4%	15%	9%	4%	0%	20%	52%
15	Jawa Tengah	Kedungsepur	Demak	0%	0%	6%	0%	0%	12%	18%
16			Grobogan	11%	8%	6%	0%	0%	0%	25%
17			Kendal	0%	0%	6%	0%	0%	0%	6%
18			Kota Salatiga	11%	0%	6%	4%	0%	20%	41%
19			**Kota Semarang**	**11%**	**15%**	**6%**	**8%**	**15%**	**20%**	**75%**
20			Semarang	11%	8%	6%	4%	0%	12%	41%
21		Sobosukawonosraten	Karanganyar	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
22			Klaten	0%	0%	6%	4%	0%	0%	10%
23			**Kota Surakarta**	**11%**	**0%**	**0%**	**8%**	**23%**	**12%**	**54%**
24			Sragen	11%	8%	0%	0%	0%	20%	39%
25			Sukoharjo	11%	8%	0%	0%	0%	0%	19%

26			Wonogiri	0%	8%	0%	0%	0%	0%	8%
27			Demak	0%	0%	6%	0%	0%	12%	18%
28	DIY	Kartamantul	**Kota Yogyakarta**	**11%**	**15%**	**0%**	**4%**	**30%**	**20%**	**80%**
29			Sleman	11%	15%	0%	0%	0%	0%	26%
30			Bantul	11%	15%	0%	0%	0%	0%	26%
31	Jawa Timur	Gerbangkertosusila	Bangkalan	0%	0%	6%	0%	0%	0%	6%
32			**Gresik**	**0%**	**0%**	**6%**	**0%**	**30%**	**8%**	**44%**
33			Lamongan	0%	0%	6%	0%	0%	0%	6%
34			Kota Mojokerto	11%	8%	6%	4%	0%	8%	37%
35			Mojokerto	11%	8%	6%	0%	0%	0%	25%
36			**Kota Surabaya**	**11%**	**15%**	**6%**	**8%**	**15%**	**20%**	**75%**
37			Sidoarjo	0%	0%	6%	6%	0%	8%	20%
38	Bali	Sarbagita	Badung	11%	15%	6%	0%	0%	20%	52%
39			**Kota Denpasar**	**11%**	**15%**	**6%**	**4%**	**15%**	**20%**	**71%**
40			Gianyar	11%	15%	6%	0%	0%	8%	40%
41			Tabanan	11%	15%	6%	0%	0%	8%	40%
42	Kalimantan Selatan	Banjarbakula	Banjar	0%	0%	0%	0%	0%	12%	12%
43			Kota Banjarbaru	0%	15%	0%	0%	0%	0%	15%
44			Kota Banjarmasin	4%	15%	0%	0%	0%	8%	27%
45			Barito Kuala	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
46			Tanah Laut	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
47	Kalimantan Timur	Sambotenggarong	Kota Samarinda	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
48			Kota Balikpapan	0%	0%	0%	0%	0%	8%	8%
49			Kota Bontang	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
50			Kutai Kartanegara	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
51			Kutai Timur	0%	15%	0%	0%	0%	0%	15%

52			Penajam Paser Utara	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
53	Sulawesi Selatan	Mamminasata	Gowa	0%	0%	6%	0%	0%	0%	6%
54			Kota Makassar	0%	0%	6%	6%	0%	20%	32%
55			Maros	0%	0%	6%	0%	0%	8%	14%
56			Takalar	0%	0%	6%	0%	0%	0%	6%

II. Mendukung Penyelenggaraan Moda Transportasi Alternatif yang Berkelanjutan

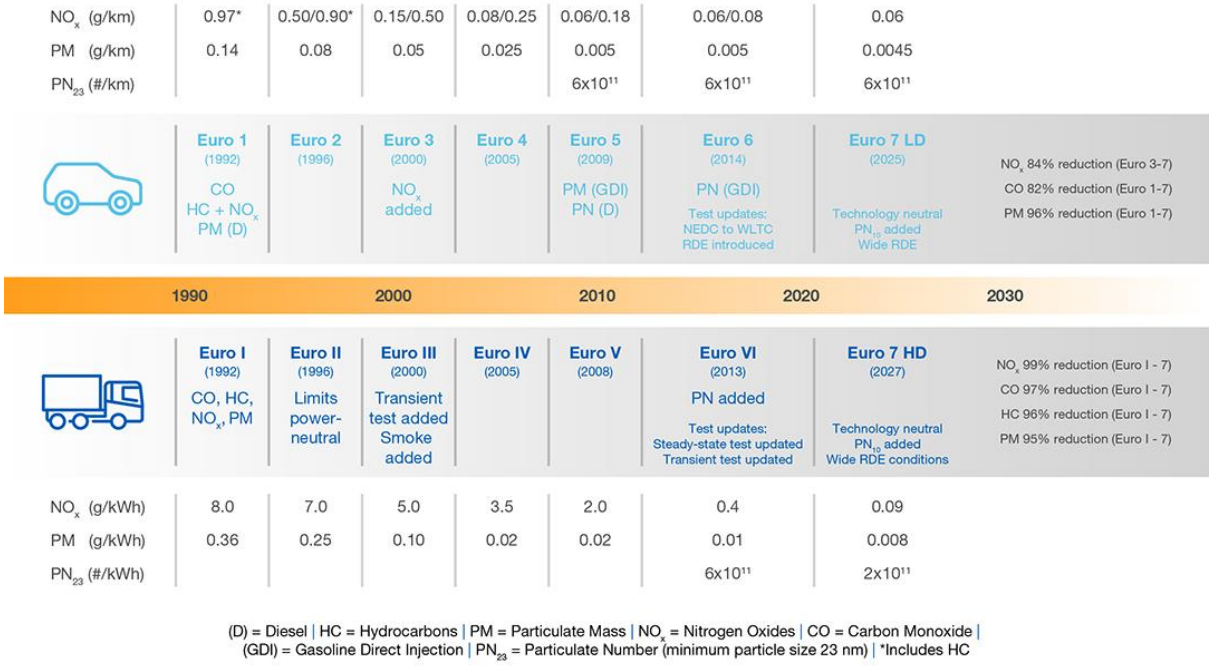
LEZ akan membatasi pergerakan masyarakat kota dengan kendaraan beremisi tinggi. Oleh karena itu, pemerintah daerah wajib menyediakan alternatif moda transportasi yang lebih berkelanjutan. Idealnya, masyarakat dapat berpergian dengan transportasi publik dan fasilitas pejalan kaki dan pesepeda. Namun, pemerintah daerah mungkin memiliki keterbatasan dalam penyediaan infrastruktur tersebut, seperti dalam kapasitas dan anggaran. Oleh karena itu, pemerintah pusat dapat berpartisipasi memberikan dukungan bagi pemerintah daerah untuk meningkatkan infrastruktur transportasi berkelanjutan. Dukungan peningkatan transportasi publik ini menjadi tanggung jawab Kementerian Perhubungan. Sedangkan Kementerian PUPR dapat memberikan bantuan terhadap peningkatan fasilitas pejalan kaki dan pesepeda sebagai moda transportasi tidak bermotor.

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan PM No. 9 Tahun 2020, subsidi angkutan umum perkotaan adalah bantuan biaya pengoperasian pada trayek tertentu untuk mendorong pengembangan angkutan umum, meningkatkan penggunaannya, dan mempermudah mobilitas masyarakat perkotaan. Saat ini, Kementerian perhubungan telah menjalankan program *Buy-the-Service* (BTS), sebuah skema pembelian layanan transportasi oleh pemerintah melalui Kementerian Perhubungan kepada operator berbadan hukum di daerah. Program ini menjadi stimulus pengembangan transportasi publik perkotaan yang kemudian dapat dilanjutkan pengelolaannya oleh pemerintah daerah. Program ini merupakan salah satu contoh dukungan pemeintah pusat yang sangat membantu pemerintah daerah. Hingga tahun 2024, telah ada 10 kota yang menerima manfaat *Buy-the-service.*

Selain program pendukung transportasi publik, terdapat juga langkah dukungan dari Kementerian PUPR berupa revitaliasi kawasan Kota Lama Semarang dan Kawasan Kesawan Medan. Langkah tersebut mencakup peningkatan fasilitas pejalan kaki dan pesepeda yang merupakan moda berkelanjutan.

III. Meningkatkan Standar Emisi

Implementasi LEZ memerlukan peningkatan standar emisi kendaraan untuk mencapai pengurangan polusi udara yang signifikan. Oleh karena itu, standar emisi kendaraan yang berlaku perlu berkembang seiring waktu. Di eropa, standar emisi yang ditetapkan cukup ketat dan terus meningkat seiring berjalannya waktu. Standar emisi pertama kali diberlakukan pada tahun 1988 untuk kendaraan berat, hingga pada 1992 EU memperkenalkan standar emisi "Euro". Standar euro mengatur ambang batas partikel polutan yang dihasilkan oleh kendaraan. Gambar 39 menunjukkan perkembangan standar emisi kendaraan Euro yang telah berubah secara berkala. Gambar ini menunjukkan bahwa batas polutan menjadi semakin ketat seiring berjalannya waktu. Saat ini, Eropa telah menerapkan Euro 6/Euro VI untuk kendaraan di beberapa negara dan merencanakan implementasi Euro 7 pada tahun 2027[68].



Gambar 39. Linimasa Perubahan Standar Emisi Euro (Sumber: 360.lubrizol.com)

Di Korea Selatan, pengaturan standar emisi dilakukan berdasarkan sistem Euro. Diawali dari tahun 2003, Korea Selatan menerapkan standar emisi Euro 3 dan meningkat seiring berjalannya waktu. Hingga pada tahun 2014, standar Euro VI diberlakukan untuk kendaraan diesel. Beberapa negara juga menerapkan standar emisi tersendiri, salah satunya China. Sejak tahun 1999, China telah

[68] Official Journal of the European Union. (2024). Regulation (Eu) 2024/1257 Of The European Parliament And Of The Council. Tersedia di https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32024R1257

menerapkan standar Emisi “China 1” yang sebenarnya memiliki ambang batas serupa dengan standar Euro. Seiring berjalannya waktu, standar ini kemudian meningkat hingga pada tahun 2019 China memberlakukan standar China VI untuk kendaraan baru yang menargetkan beberapa polutan termasuk NOx, PM, HC, CO dan juga PN (*Final Particulate Matter*). Jika dibandingkan dengan standar euro, China VI setara dengan Euro VI.

Indonesia telah memberlakukan standar emisi minimum untuk kendaraan berbahan bakar bensin sejak tahun 2003. Peraturan pertama yang mengatur standar emisi ini adalah Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 141/2003 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru. Keputusan menteri tersebut mengatur ambang batas emisi dan metode uji emisi kendaraan tipe baru baik dari kategori M,N, O, dan L yang berlaku sejak tahun 2005. Ambang batas yang tercantum pada peraturan ini setara dengan yang diatur dalam Euro 2, namun belum secara resmi menggunakan standar Euro. Standar ini tidak mengalami peningkatan untuk waktu yang lama.

Pada 2012, KLHK menerbitkan Peraturan KLHK No.23 tahun 2012 tentang Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori L3 yang mengatur standar minimum untuk kendaraan tipe L (roda 2) harus memenuhi standar Euro 3. Sedangkan peningkatan standar untuk kendaraan roda empat diberlakukan pada 2017 melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) No. 20 Tahun 2017 tentang Penerapan Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori M, N, O yang mewajibkan kendaraan bermotor di kategori tersebut untuk memenuhi standar Euro 4. Peraturan ini kemudian didukung oleh Peraturan KLHK No.23 tahun 2023 yang mengatur kewajiban pemenuhan standar emisi bagi kendaraan bermotor berusia tiga tahun atau lebih melalui kegiatan uji emisi.

Jika dibandingkan dengan negara-negara Asia lainnya, standar emisi kendaraan minimum di Indonesia dapat dikatakan cukup rendah dan kurang progresif. Tabel 42 merangkum perkembangan standar emisi minimum untuk kendaraan roda empat di beberapa negara[69].

Tabel 42. Standar Emisi Minimum untuk Kendaraan Bensin di Negara-negara Asia (Sumber: Krisna, 2020)

Negara	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Indonesia				**Euro 2**															**Euro 4**		
Malaysia	Euro 2															Euro 4					

[69] Krisna, A. (2020). *Pandemi dan Peluang Menurunkan Emisi.* Kompas. Tersedia di https://www.kompas.id/baca/riset/2020/08/09/pandemi-dan-peluang-menurunkan-emisi. (Diakses: 15 Oktober 2024)

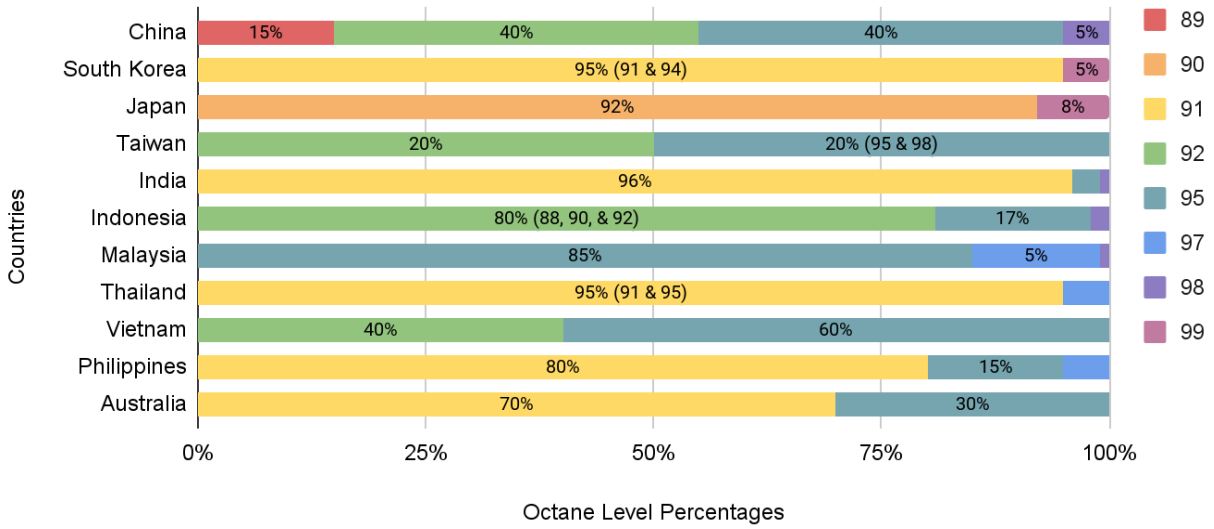
Negara	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Singapura		Euro 2													Euro 4			Euro 6			
Thailand	Euro 2							Euro 3					Euro 4								
Filipina			Euro 1						Euro 2								Euro 4				
Cina	Euro 1			Euro 2				Euro 3				Euro 4					Euro 5				
Vietnam	Euro 1							Euro 2									Euro 4				

Untuk memastikan efektivitas penerapan kebijakan serta melihat perkembangan standar emisi di berbagai negara, Indonesia perlu melakukan peningkatan standar emisi kendaraan. Berkaca dari pentahapan di negara lain, proses peningkatan standar di Indonesia juga dapat dilakukan secara bertahap. Jika ingin mencapai hasil yang serupa dengan negara-negara lain, standar emisi harus ditingkatkan hingga mencapai standar Euro VI. Peningkatan standar ini dapat dilakukan terlebih dahulu juga pada kendaraan dengan kategori L (roda tiga) yang masih jauh tertinggal dengan standar Euro 3.

Peningkatan standar emisi dapat dilakukan oleh KLH. Standar emisi untuk kendaraan baru dapat dilakukan dengan diskusi dan pemberitahuan bersama Kementerian Perindustrian yang bertanggungjawab atas perkembangan industri otomotif di Indonesia.

IV. Meningkatkan Teknologi Bahan Bakar yang Dipasarkan

Peningkatan standar emisi yang telah ditetapkan dalam implementasi LEZ juga perlu didukung oleh teknologi bahan bakar yang dapat memenuhi standar yang diberlakukan KLHK saat ini, yaitu Euro 4. Spesifikasi BBM yang memenuhi standar Euro 4 adalah BBM dengan RON minimal 91. Penggunaan Petrol 91 dan 92 masih banyak digunakan pada tahun 2020 di negara-negara di Asia. Namun kemudian, Taiwan, Vietnam, dan Malaysia berhasil memperluas teknologi hingga Petrol 95. Sedangkan Korea Selatan dan Jepang telah memperluas pasar hingga Pertol 99. Pada gambar 40 terdapat ilustrasi persentase pangsa pasar masing-masing tingkat oktan bensin di setiap negara.



Gambar 40. Persentase Pangsa pasar kendaraan Bensin di Asia dan Australia berdasarkan Nomor Oktan Kendaraaan (sumber: Asian Clean Fuels Association, 2020)

Sedangkan saat ini, jenis bahan bakar utama di Indonesia mengandung tingkat sulfur hanya memenuhi spesifikasi Euro II. Bensin 90 (Pertalite) dan Bensin 92 (Pertamax) adalah jenis bensin yang paling banyak digunakan dengan harga per liter masing-masing Rp 10.000 dan Rp 12.950 (di Jakarta). Sementara itu, Bensin 98 (Pertamax Turbo), yang memiliki tingkat oktan tertinggi untuk bahan bakar bensin dan memenuhi spesifikasi untuk Euro IV, dihargai Rp 14.400 per liter. Namun, penggunaan bensin berkualitas lebih tinggi yang memenuhi spesifikasi Euro IV masih rendah karena kapasitas ekonomi penduduk Indonesia yang terbatas (Purwanto, 2021).

Baru-baru ini, Diesel 50 (Pertamina Dex), yang sesuai dengan standar Euro IV mulai dipasarkan, namun ketersediaannya masih terbatas di Jakarta dan Surabaya. Sebagian besar kendaraan diesel masih menggunakan Diesel 48 (Dexlite), dengan tingkat sulfur 1200 ppm. Pemerintah juga baru saja memperkenalkan Pertamax Green dengan RON 95, yang menggabungkan teknologi bioetanol untuk menciptakan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan. Dengan harga Rp 13.900 per liter, Pertamax Green lebih terjangkau dibandingkan dengan Pertamax.

Dapat disimpulkan, saat ini masih sangat sedikit alternatif bahan bakar dengan standar IV. Sebagian besar kendaraan masih menggunakan bahan bakar dengan spesifikasi lebih rendah, karena kendala ketersediaan bahan bakar dan keterjangkauan harga. Meskipun kendaraan telah memenuhi standar emisi Euro IV, manfaat yang diharapkan tidak akan terwujud jika bahan bakar yang memenuhi standar tidak tersedia. Pemerintah Indonesia perlu berupaya mengembangkan lebih banyak alternatif bahan bakar ramah lingkungan sesuai standar dengan mempertimbangkan daya beli masyarakat. Kementerian Energi, Sumber Daya dan Mineral dapat menjadi penanggung jawab dalam peningkatan teknologi bahan bakar yang dipasarkan.

V. Memastikan sistem data kendaraan tersedia secara lengkap dan terintegrasi

Implementasi LEZ akan berhubungan dengan kepatuhan kendaraan terhadap standari emisi yang berlaku. Kendaraan yang tidak mematuhi standar tersebut akan dikenai sanksi. Untuk memastikan kepatuhan tersebut, beberapa kota seperti London dan Seoul mengadopsi sistem pengawasan menggunakan sistem otomatis. Sistem ini memanfaatkan kamera Automatic Number Plate Recognition (ANPR) yang dilengkapi dengan teknologi Optical Character Recognition (OCR) untuk membaca pelat nomor kendaraan. Data yang diperoleh dari kamera akan dicocokkan dengan basis data kendaraan yang memuat informasi standar emisi. Sistem ini memungkinkan identifikasi otomatis apakah suatu kendaraan mematuhi peraturan akses LEZ. Keuntungan utama dari metode ini adalah kemampuan untuk melakukan penegakan hukum secara kontinu, mengumpulkan data dengan lebih efisien, dan mengawasi tingkat kepatuhan pengendara secara real-time.

Untuk dapat mengaplikasikan sistem tersebut, diperlukan database kendaraan yang lengkap dan mutakhir. Sehingga dengan memantau pelat kendaraan dapat teridentifikasi pemilik kendaraan, kepatuhan terhadap standar emisi. Data tersebut juga perlu diintegrasikan agar dapat dilihat oleh lembaga yang berwenang dalam penegakkan hukum. Sehingga seelah teridentifikasi tidak mematuhi standar emisi, pihak berwenang dapat langsung mengirimkan notifikasi sanksi/denda. Kepolisian Republik Indonesia (POLRI) dapat bertugas memastikan pemutakhiran database kendaraan.

Rangkuman Peran Pemerintah Pusat

Dari poin-poin tersebut, deskripsi peran dari masing-masing pemangku kepentingan dari Pemerintah Pusat, dirangkum ke dalam Tabel 44.

Tabel 43. Rekomendasi Rencana Aksi Pemerintah Pusat

Pemangku Kepentingan	Deskripsi Tugas
Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup	• Merumuskan dan menetapkan kebijakan peningkatan kualitas fungsi lingkungan, pengendalian pencemaran dan dampak perubahan iklim

	• Merumuskan kebijakan, *state of conduct,* koordinasi, asistensi teknis dan evaluasi terkait pengelolaan kualitas udara.
Kementerian Perhubungan	• Peningkatan moda transportasi yang lebih berkelanjutan seperti transportasi publik dan penegakan standar emisi kendaraan • Membuat strategi bekerja sama dengan KLH dalam menetapkan strategi pengurangan polusi udara dari sektor transportasi, • Pengembangan standar emisi kendaraan baru – bersama dengan Kementerian Perindustrian
Kementerian Perindustrian	• Menetapkan kebijakan di sektor industri untuk meningkatkan kualitas produk otomotif sesuai dengan standar LEZ. • Mengomunikasikan standar kendaraan baru kepada industri otomotif apabila terdapat perubahan standar emisi .
Kementerian ESDM	• Mewujudkan standar bahan bakar kendaraan yang selaras dengan standar emisi KLH.
Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN)	• Membuat perencanaan dokumen perencanaan tata ruang dan penggunaan lahan mendukung aktivitas mobilitas rendah karbon. • Melakukan perencanaan tata ruang Indonesia dengan pertimbangan sumber emisi bergerak dari sektor mobilitas.
Korps Lalu Lintas Kepolisian Negara Republik Indonesia (Korlantas POLRI)	• Menyediakan *database* kendaraan yang lengkap, termasuk apabila terdapat integrasi identitas kendaraan dengan status kendaraan bersih atau listrik. • Pengembangan sistem pengawasan pelanggaran secara elektronik.

Kementerian Pekerjaan Umum	• Mendukung pembangunan infrastruktur pejalan kaki dan pesepeda dalam kawasan LEZ di tahap yang akan datang.

6. Studi Kasus : Menentukan Delineasi dan Lokasi LEZ di Kota Surabaya

Pada Bab 5 telah dilakukan penilaian terhadap 18 kawasan metropolitan di indonesia, dilanjutkan dengan penilaian kesiapan penerapan LEZ terhadap 56 kota yang ada dalam kawasan metropolitan tersebut. Menurut penilaian tersebut, terdapat 9 kota yang memiliki nilai urgensi tinggi dan kesiapan yang cukup tinggi (melebihi 40%), dan memenuhi cakupan transportasi publik minimal (20% wilayah kota). Salah satu kota tersebut adalah Surabaya, oleh karena itu, Kota ini terpilih menjadi studi kasus tahapan perencanaan LEZ.

6.1. Penentuan Target

Untuk menentukan target peningkatan kualitas udara, perlu diketahui kondisi eksisting kualitas udara di kota Surabaya. Saat ini, terdapat tiga Stasiun Pengukuran Kualitas Udara Ambien (SPKUA) di Surabaya, yang berlokasi di kawasan Tandes, Kebonsari, dan Wonorejo. Terdapat juga stasiun yang dikelola oleh swasta diperasikan di Kawasan Kampus ITS dan Benowo. Pengukuran dari SPKUA tersebut menjadi sumber data kualitas udara pada situs IQ Air. Data mentah polusi udara yang bisa diperoleh dari situs tersebut adalah konsentrasi PM2.5. Hasil pengukuran per Januari 2024 yang tersedia secara publik pada situs IQ Air adalah sebagai berikut:

Tabel 44. Kondisi Eksisting PM2.5 di Beberapa Lokasi di Surabaya (Sumber: IQAir, 2024)

Stasiun Pengukuran	Pengukuran PM2.5	Standar KLHK	Standar WHO
Surabaya Tandes	14.5 µg/m³	15 µg/m³	5 µg/m³
Surabaya Benowo	32.8 µg/m³		
Kampus ITS	10 µg/m³		

Dari hasil tersebut terlihat bahwa konsentrasi PM2.5 cukup beragam di beberapa titik di Surabaya. Terdapat lokasi yang memiliki konsentrasi PM2.5 melebihi standar konsentrasi tahunan yang ditetapkan KLHK, dan ada pula yang telah masih memenuhi baku mutu. Namun, pengukuran di

tiga lokasi tersebut menunjukan bahwa polusi udara di Surabaya masih melebihi ambang batas kualitas udara WHO. Oleh karena itu, Surabaya dapat menetapkan target kualitas udara yang memenuhi konsentrasi PM2.5 maksimum 15 µg/m³ di keseluruhan titik pengukuran di Kota Surabaya, dengan target akhir mencapai hanya 5 µg/m³ PM2.5.

6.2. Menyiapkan Kerangka Regulasi

Seperti yang telah dibahas pada Sub Bab 4.2 Menyiapkan Kerangka Regulasi, Indonesia telah memiliki beberapa regulasi yang dapat mendukung perencanaan dan implementasi LEZ di daerah. Termasuk diantaranya regulasi terkait target pengurangan emisi yang tercantum dalam undang-undang, maupun peraturan menteri kementerian lingkungan hidup dan perhubungan yang membahas aksi mitigasi perlindungan lingkungan dan kualitas udara. Regulasi terkait lainnya adalah peraturan baku mutu emisi kendaraan bermotor dan manajemen lalu lintas. Dalam studi penolokukuran, pemerintah daerah dapat menyusun kerangka regulasi yang lebih detail untuk diterapkan di daerahnya masing-masing, dengan tetap mengacu kepada regulasi nasional.

Di Jakarta, terdapat beberapa regulasi pengelolaan polusi udara yang berhubungan, ataupun menyertakan LEZ dalam poin pembahasan. Terdapat Peraturan Gubernur No.90 tahun 2021 yang menyatakan LEZ, atau KRE sebagai salah satu strategi pembangunan rendah karbon, Instruksi Gubernur no.66 tahun 2019 tentang pengendalian kualitas udara yang menggalakkan usia kendaraan dan uji emisi, serta Keputusan Gubernur no.576 tahun 2023 tentang Strategi Pengendalian Pencemaran Udara yang berisi instruksi rencana aksi manajemen kualitas udara kepada berbagai instansi pemerintah di Jakarta. Untuk meningkatkan kepatuhan uji emisi, dapat juga dilakukan regulasi khusus terkait uji emisi seperti yang tercantum pada Peraturan Gubernur DKI Jakarta No.66 Tahun 2020 tentang Uji Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. Dalam peraturan tersebut, terdapat pembahasan disinsentif bagi kendaraan yang tidak memenuhi uji emisi. Simpulan dari studi penolokukuran yang diberikan adalah untuk menyertakan LEZ sebagai strategi pembangunan rendah karbon serta rencana aksi manajemen kualitas udara ataupun transportasi dan lalu-lintas.

Saat ini Surabaya tengah merencanakan konsep *Compact City* untuk pengembangan kawasan perkotaannya. Konsep ini berupa peningkatan dan pemerataan lokasi fasilitas publik agar masyarakat tidak perlu bermobilitas dengan transportasi bermotor[70]. LEZ dapat menjadi salah satu strategi yang mendukung rencana tersebut. Surabaya memiliki satu peraturan daerah yang membahas kegiatan pengendalian pencemaran udara di Surabaya, yaitu Peraturan Daerah No.3 Tahun 2008 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Dalam pasal 11 Perda tersebut, tercantum bahwa langkah penanggulangan pencemaran udara dari sumber bergerak mencakup pengawasan ambang batas emisi, pemeriksaan emisi gas buang, serta pemantauan mutu udara ambien. Dalam pasal tersebut juga disebutkan bahwa endaraan bermotor wajib memenuhi ambang batas emisi

[70] Dinas Kominfo Provinsi Jawa Timur. (2024). *Wujudkan Kota Efisien, Pemkot Surabaya Usung Konsep Compact City.* Tersedia di: https://kominfo.jatimprov.go.id/berita/wujudkan-kota-efisien-pemkot-surabaya-usung-konsep-compact-city. (Diakses: 20 November 2024)

sesuai dengan yang telah diatur oleh pemerintah pusat melalui Peraturan KLHK. Lebih lanjut dalam Pasal 17 tercantum bahwa Kepala Daerah perlu melakukan pengawasan terhadap kegiatan membuang emisi. Sedangkan pejabat yang bertanggung jawab dalam bidang lalu lintas dan angkutan jalan perlu melakukan pengawasan terhadap emisi dari sumber bergerak.

Regulasi eksisting terkait lainnya adalah Peraturan Walikota (Pewali) No.1 tahun 2017 tentang pelaksanaan Hari Bebas Kendaraan Bermotor (HBKB). Peraturan ini mencantumkan HBKB sebagai salah satu langkah mitigasi emisi. Dalam pasal 2 tercantum lokasi jalan dan jadwal pelaksaan HBKB di enam lokasi di Surabaya. Terdapat juga perangkat daerah terkait yang perlu membantu keberjalanan HBKB serta informasi pembiayaan HBKB yang termasuk dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah. Regulasi lainnya terkait penyelenggaraan parkir terdapat pada Perda No.3 tahun 2018 tentang Penyelenggaraan Perparkiran serta Perda No.7 Tahun 2023 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah.

Berdasarkan studi kondisi awal terkait regulasi, Surabaya belum memiliki regulasi khusus terkait strategi pembangunan yang rendah emisi ataupun rencana aksi tentang manajemen polusi udara dan manajemen lalu-lintas yang mengarah kepada pembatasan kendaraan berbasis emisi. Surabaya juga belum memiliki peraturan khusus yang mengatur teknis pelaksanaan uji emisi untuk dapat memenuhi kewajiban pemenuhan ambang batas emisi sebagaimana telah diatur dalam Perda no.3 tahun 2008. Sebagai langkah awal, Surabaya perlu menyiapkan regulasi terkait:

- Pembangunan Kota rendah emisi/karbon sesuai target nasional
- Rencana Aksi Manajemen Polusi Udara
- Rencana Aksi Manajemen Lalu-lintas
- Kewajiban dan Teknis Pelaksanaan Uji Emisi dengan disinsentif

6.3. Memastikan Pengembangan Infrastruktur dan Program Pendukung

Program Pendukung

Uji emisi

Seperti tercantum pada sub-bab sebelumnya, saat ini peraturan terkait kebijakan pendukung penyelenggaraan uji emisi terdapat pada Perda No.3 tahun 2008 tentang tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Walaupun pada peraturan tersebut telah tercantum kewajiban kendaraan bermotor untuk memenuhi baku mutu emisi, belum ada peraturan lanjutan yang mengikat dan mencakup teknis penyelenggaraan uji emisi di Surabaya. Meskipun demikian, pada beberapa kesempatan Dinas Perhubungan Surabaya telah menggelar kegiatan uji emisi pada kendaraan

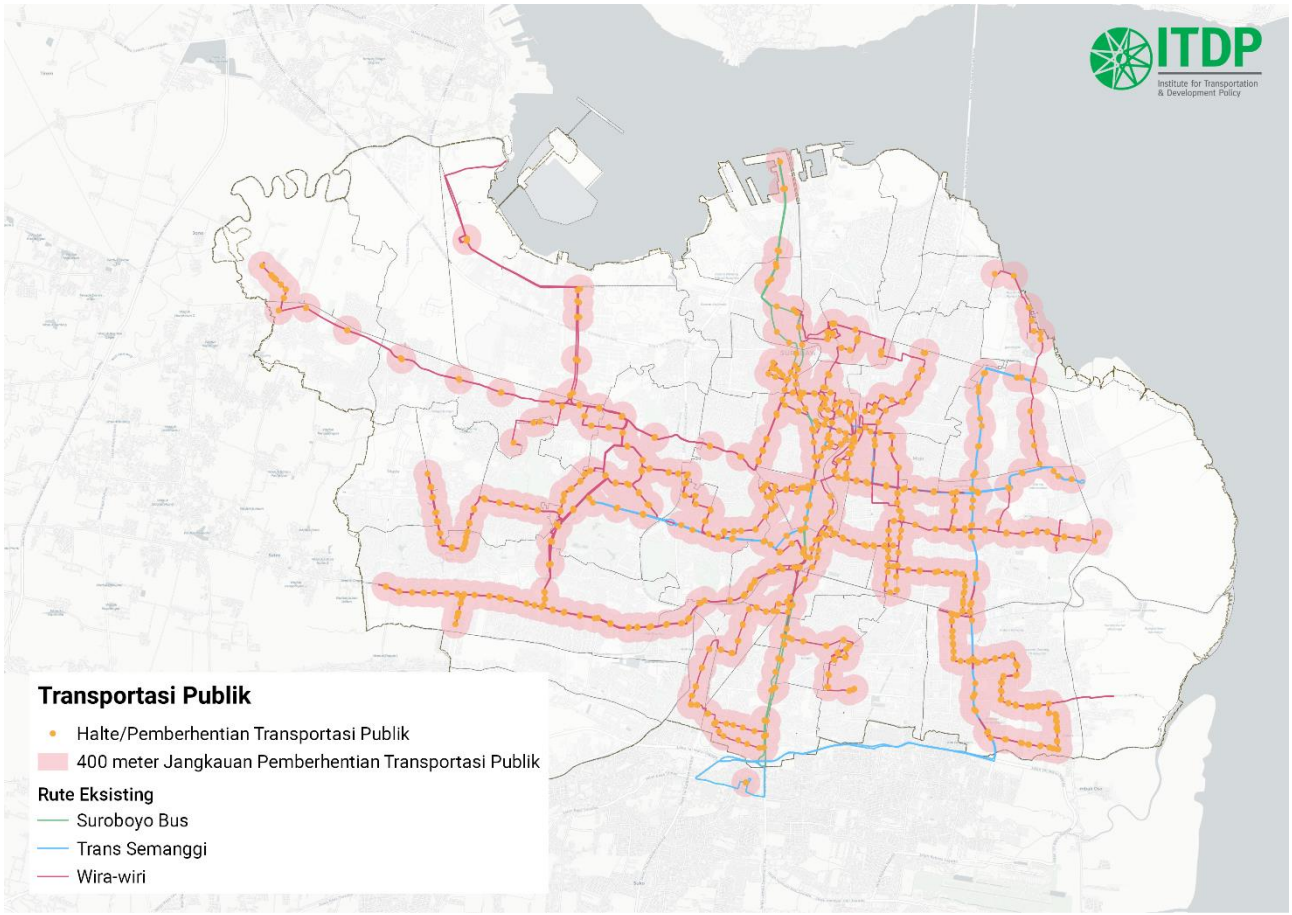
yang melewati jalan protokol seperti Jalan Ahmad Yani. Berdasarkan kegiatan uji emisi acak tersebut, terdapat 2 dari 12 kendaraan yang melebihi ambang batas emisi yang ditentukan[71].

Sebagai alternatif moda untuk bermobilitas, di Surabaya telah terdapat beberapa opsi transportasi publik. Terdapat rute bus *trunk* yaitu Suroboyo Bus dan Trans Semanggi yang memiliki 4 rute untuk bermobilitas di dalam kawasan Surabaya. Selain rute *trunk,* terdapat juga transportasi publik *feeder* yaitu Wira-wiri Suroboyo, yang memiliki 11 rute per November 2024. Tiga pilihan transportasi publik tersebut dikelola oleh Dinas Perhubungan Kota Surabaya. Terdapat juga transportasi publik yang dikelola oleh Pemerintah Jawa Timur yaitu Trans Semanggi, yang menghubungkan Surabaya dengan kota sekitar seperti Bangkalan, Malang, dan Mojokerto. Selain transportasi publik berbasis jalan, terdapat juga transportasi berbasis rel yaitu kereta api komuter yang dikelola oleh PT. KAI. Serupa dengan Trans Semanggi, rute kereta komuter menghubungkan Surabaya dengan kota sekitar, dan berhenti di 7 stasiun di Surabaya.

Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh ITDP Indonesia, hingga November 2024, rute transportasi publik yang dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya dapat memenuhi kebutuhan bermobilitas 23% warga kota Surabaya. Pada 2024 Pemerintah Kota Surabaya juga berupaya meluncurkan penggunaan unit bus listrik Suroboyo Bus dan *feeder* Wira-wiri Suroboyo. Operasional bus listrik masih berada di dalam proses uji coba. Armada bus listrik uji coba tersebut melayani rute Purabaya – Kampus C UNAIR, dan 4 fute *feeder*[72]*.* Gambar 41. melampirkan cakupan transportasi publik berbasis jalan di Kota Surabaya.

[71]Pradana, A. (2023). *Dishub Surabaya gelar uji emisi untuk antisipasi perubahan kualitas udara*. Antara. Tersedia di https://jatim.antaranews.com/berita/726135/dishub-surabaya-gelar-uji-emisi-untuk-antisipasi-perubahan-kualitas-udara. (Diakses: 20 November 2024)

[72] Elaine, M.(2024). *Surabaya Luncurkan 11 Bus Listrik dan 32 Feeder, Tambah 5 Rute Baru.* Tersedia di: https://www.suarasurabaya.net/kelanakota/2024/surabaya-luncurkan-11-bus-listrik-dan-32-feeder-tambah-5-rute-baru/. (Diakses: 20 November 2024)



Gambar 41. Transportasi Publik di Kota Surabaya

Dalam konteks kebijakan terkait kendaraan dan lalu lintas, saat ini Surabaya melaksanakan satu jenis kebijakan bersifat *push,* yaitu tarif parkir progresif pada beberapa lokasi. Kebijakan ini diatur dalam Perda No.7 Tahun 2023 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah. Kebijakan terkait pembatasan lalu lintas lainnya terdapat pada Perwali No.1 tahun 2017 tentang pelaksanaan Hari Bebas Kendaraan Bermotor (HBKB). Namun saat ini, HBKB masih dilaksanakan terbatas pada hari Minggu dan hari Jum'at, yang kemudian ruang jalan dialihfungsikan untuk kegiatan berolahraga atau komersil.

6.4. Mengidentifikasi pemangku kepentingan dan perannya

Pemetaan pemangku kepentingan dapat diolah dari poin-poin peran yang terlampir dalam Sub bab 4.4. Berdasarkan analisis, identifikasi pemangku kepentingan berdasarkan perannya adalah sebagaimana terlampir dalam tabel 45.

Tabel 45. Analisis Pemangku Kepentingan LEZ di Surabaya

Peran	Kategori Peran	Pemangku Kepentingan
Inisiasi Pelaksanaan LEZ	Peran Kunci	Pemimpin Daerah / Walikota
Inventarisasi Data Polusi Udara	Peran Kunci	Dinas Lingkungan Hidup (DLH)
Inventarisasi Data Transportasi dan Lalu Lintas	Peran Kunci	Dinas Perhubungan (Dishub)
Penentuan Target	Peran Kunci	Walikota, DLH, Dishub
Koordinasi Antar Lembaga untuk memastikan kontribusi kegiatan pada upaya pengurangan emisi	Peran Pendukung	Walikota, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Penelitian dan Pengembangan (Bappedalitbang)
Menyiapkan regulasi yang mengandung strategi penurunan polusi udara	Peran Kunci	Walikota, DLH, Dishub
Menyediakan moda alternatif	Peran Kunci	Dinas Perhubungan, Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga (DSDABM)
Mengintegrasikan data antar lembaga	Peran Pendukung	Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo)
Mengintegrasikan LEZ dalam konsep tata ruang	Peran Pendukung	Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman Serta Pertanahan (DPRKPP)
Menentukan lokasi, skema, dan tahapan pelaksanaan berdasarkan inventarisasi data *baseline*	Peran Kunci	DLH, Dishub
Mengembangkan dan menjalankan sistem penegakan (lokasi pemantauan, alat yang digunakan)	Peran Kunci	Polrestabes, Dishub
Inventarisasi data keberjalanan LEZ (termasuk identitas kendaraan, pelanggaran)	Peran Kunci	Polrestabes
Melakukan konsultasi publik	Peran Kunci	DLH, Dishub
Melakukan kampanye bahaya kualitas udara rendah	Peran Pendukung	DLH, Diskominfo
Sosialisasi informasi terkait dampak pencemaran udara terhadap manusia	Peran Pendukung	Dinas Kesehatan (Dinkes), Diskominfo

Mengomukasikan kebijakan kepada sektor perekonomian formal dan informal	Peran Pendukung	Dinas Koperasi UKM dan Perdagangan (Dinkopumdag)
Merancang skema pembiayaan kebijakan	Peran Kunci	DLH, Dishub
Melakukan manajemen keuangan untuk operasional kebijakan	Peran Kunci	DLH, Dishub
Melakukan pemantauan dan evaluasi dampak LEZ terhadap lalu lintas dan jumlah kendaraan	Peran Kunci	Polrestabes, Dishub
Melakukan pemantauan dan evaluasi dampak LEZ terhadap kualitas udara	Peran Kunci	DLH
Melakukan pendataan kesehatan masyarakat dan menyediakannya untuk evaluasi dampak LEZ terhadap kesehatan	Peran Kunci	Dinkes

6.5. Merancang Skema LEZ

Penentuan Lokasi dan Delineasi Kebijakan

Dalam penentuan lokasi, analisis spasial dilakukan dengan metode Multicriteria Weighted Overlay. Analisis terdiri atas *layer-layer* penilaian masing-masing indikator pada kawasan. Dalam tahap akhir, seluruh *layer* penilaian ditumpangkan dalam *grid* untuk membandingkan penilaian masing-masing indikator secara bersamaan. Analisis menggunakan software QGIS dan Microsoft Excel. Secara lebih detail, tahapan metodologi adalah sebagai berikut:

1) Menentukan indikator dan pembobotannya: sesuai indikator yang telah dibahas pada Sub bab 4.5. terdapat beberapa indikator yang dapat menjadi pertimbangan lokasi KRE. Dalam analisis di panduan ini, bobot indikator menyesuaikan acuan bobot pada panduan. Pemerintah kota setempat dapat mengembangkan indikator dan pembobotan yang relevan.

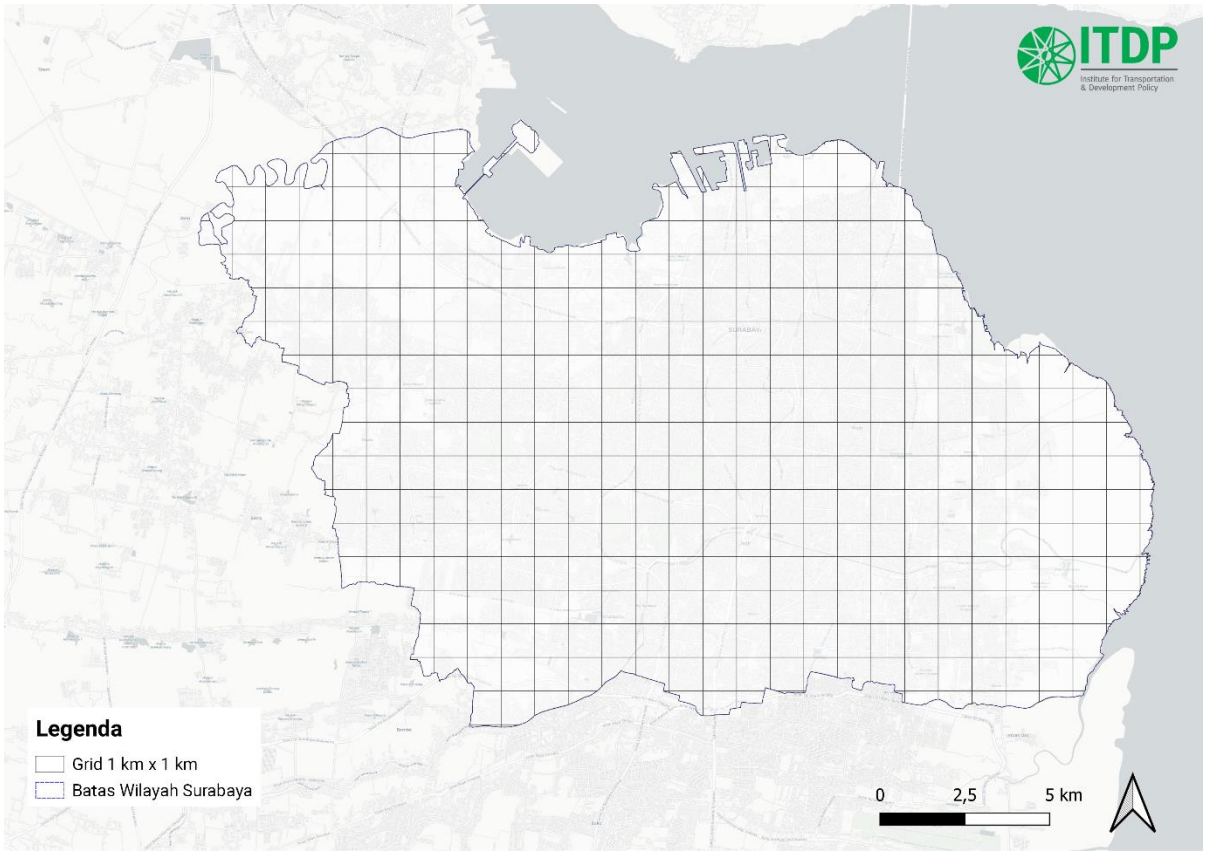
Indikator dan Sumber Data

- Pembahasan studi kasus ini memiliki keterbatasan ketersediaan data dan oleh karenanya dilakukan beberapa asumsi

Tabel 46. Indikator Penilaian dan Sumber Data

Indikator	Sumber Data	Acuan Bobot Indikator
A. Polutan di area	Hasil perhitungan lalu lintas harian rata-rata terbaru sesuai data dari laman Dishub.Surabaya.go.id, yang digabungkan dengan faktor emisi berdasarkan AQUA Transport Tools yang dikeluarkan oleh C40. Asumsi: *Grid* yang tidak memiliki ruas jalan yang termasuk dalam lokasi perhitungan lalu lintas harian rata-rata, diasumsikan sama dengan grid dengan kelas jalan dan fungsi lahan yang sama.	40%
B. *Push policy*	Kawasan yang menerapkan parkir progresif.	10%
C. Akses terhadap transportasi publik	Kawasan yang ada dilayani transportasi publik (memiliki stasiun kereta api/halte pemberhentian transportasi publik berbasis jalan dalam jangkauan 400 m)	30%
D. Ketersediaan Infrastruktur NMT	Persentase ruas jalan dengan infrastruktur jalan kaki dan sepeda	5%
E. Penggunaan lahan / *Point of Interests* (POI)	Kawasan dengan penggunaan lahan yang dapat menarik pergerakan (komersial, perkantoran, penggunaan campuran, hotel, pariwisata, jasa, layanan kesehatan, pendidikan, administrasi, taman)	5%
F. Kepadatan Penduduk / Kawasan Perumahan	Kawasan dengan kepadatan permukiman lebih rendah	10%

2) Membuat *grid*: *grid* berfungsi sebagai batas area untuk menghitung nilai berbagai indikator yang telah ditentukan. Dalam panduan ini, *grid* yang digunakan berukuran 1 km x 1 km.



Gambar 42. Pembagian Grid Wilayah Kota Surabaya

3) Menghitung nilai *grid* per indikator: penilaian masing-masing indikator dilakukan terhadap *grid* 1 km x 1 km. Kemudian dikalikan dengan bobot masing-masing indikator.

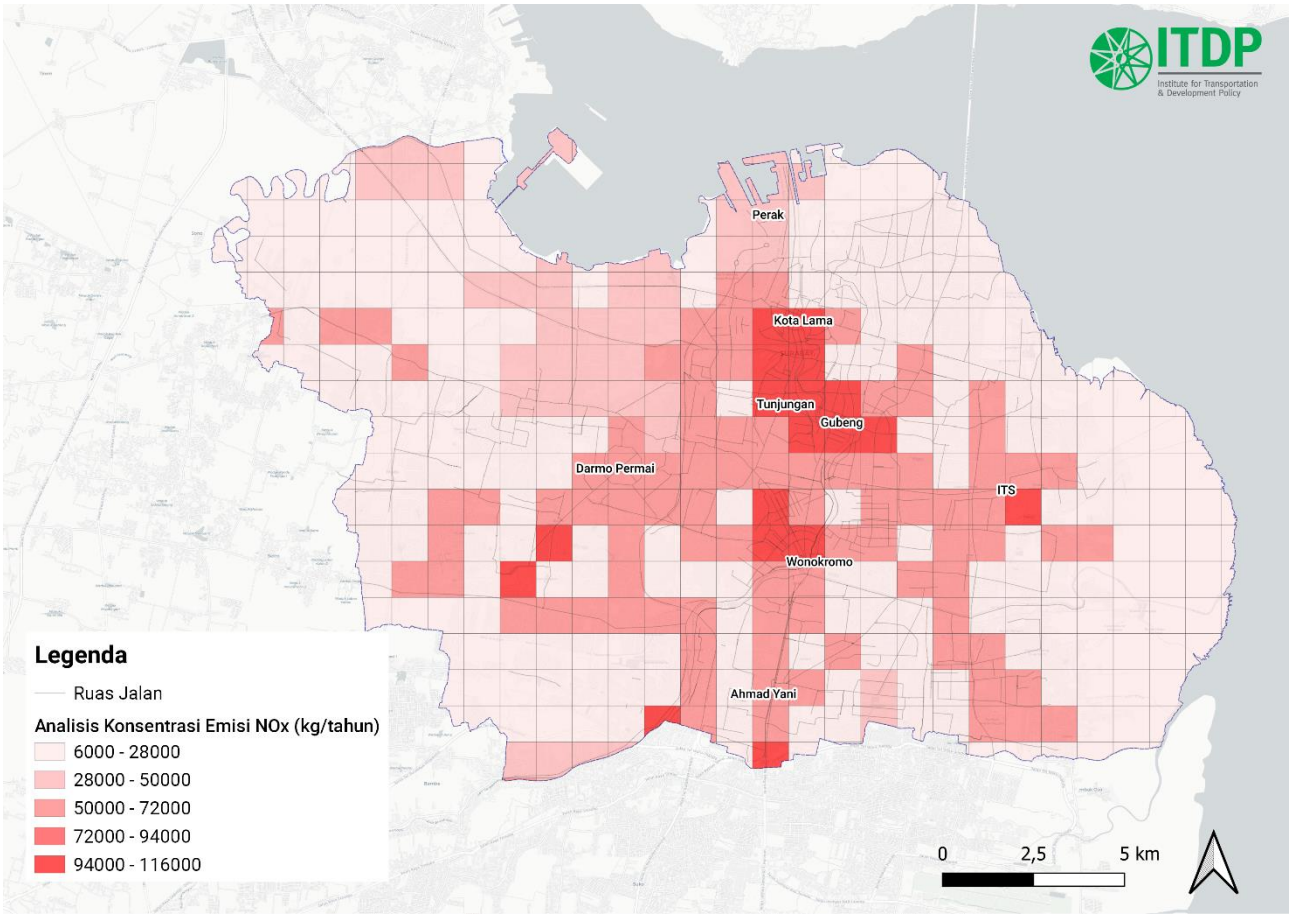
Hasil Perhitungan Nilai *Grid* per Indikator

A. Polutan di Area

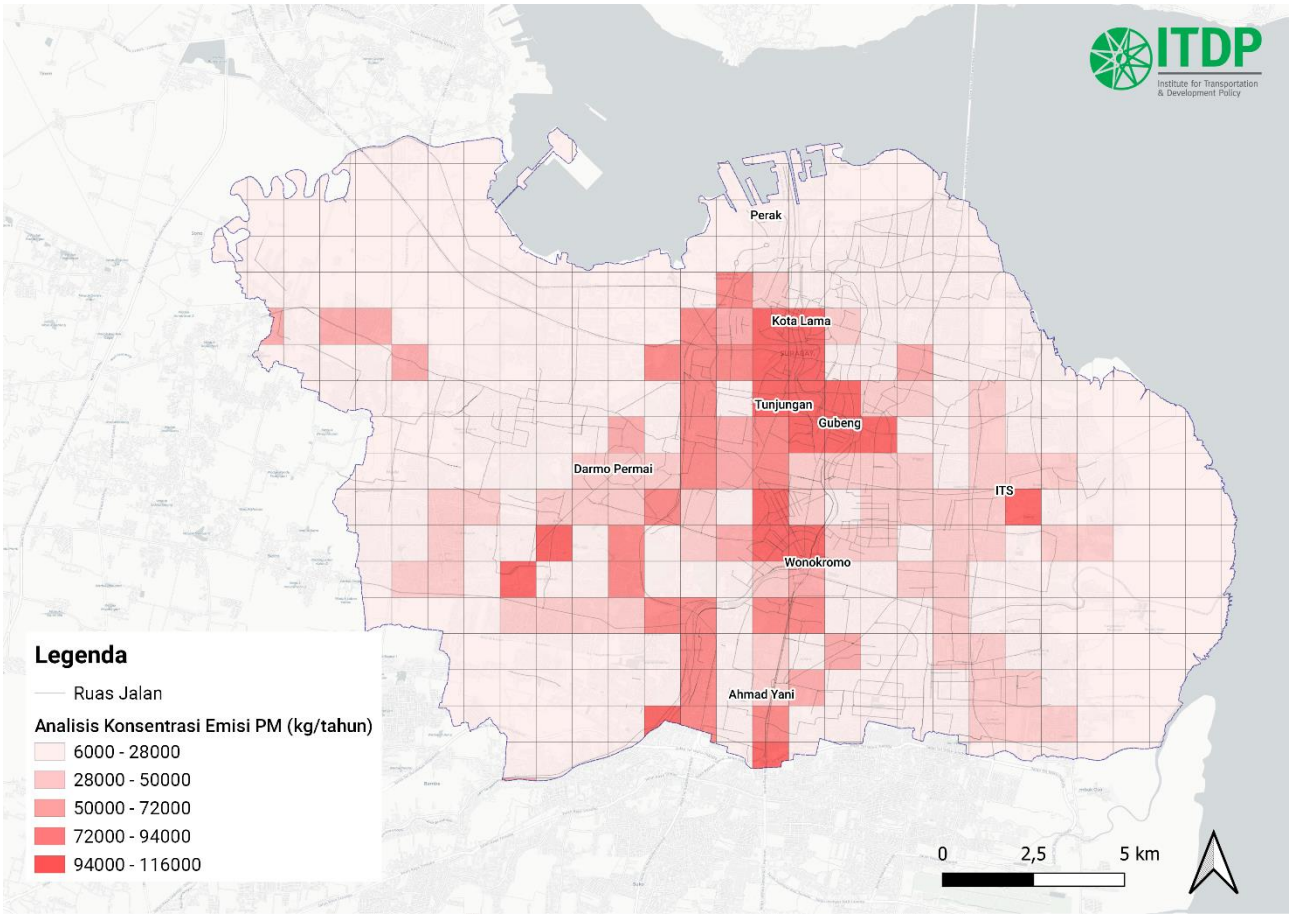
Kebijakan LEZ merupakan kebijakan yang berfokus kepada pengurangan emisi dari sektor transportasi. Sebaran polusi udara akibat transportasi dipetakan secara spasial dengan pendekatan berbasis faktor emisi (EF), yang mewakili jumlah polutan yang dikeluarkan per unit kendaraan. EF dari masing-masing jenis kendaraan akan berbeda tergantung pada jenis kendaraan dan standar emisinya)gram emisi/kilometer. Untuk menghitung total emisi, dilakukan perkalian antara EF rata-rata per jenis kendaraan dengan jumlah kendaraan berdasarkan data lalu lintas. Dalam perhitungan studi kasus ini, data, asumsi, dan alat analisis yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Alat Pemodelan Emisi: Menggunakan AQUA Transport Tools yang dikeluarkan oleh C40 Cities
- Data:
    - Data lalu lintas kendaraan: diambil dari data hasil perhitungan lalu lintas harian rata-rata terbaru sesuai data dari laman Dishub.Surabaya.go.id
    - Data faktor emisi kendaraan: diambil dari inventarisasi faktor emisi kendaraan Kota Jakarta pada alat pemodelan emisi AQUA Transport Tools
- Asumsi:
    - Grid yang tidak memiliki ruas jalan yang termasuk dalam lokasi perhitungan lalu lintas harian rata-rata, diasumsikan sama dengan grid dengan kelas jalan dan fungsi lahan yang sama.
    - Jarak tempuh harian di dalam grid dibedakan berdasarkan jenis kendaraan:
        - Kendaraan bermotor ringan (motor dan mobil penumpang) diasumsikan sesuai panjang jalan dalam grid dikalikan dengan dua kali perjalanan dalam sehari.
        - Kendaraan logistik diasumsikan sesuai panjang jalan dalam grid dikalikan dengan dua kali perjalanan dalam sehari
        - Kendaraan transportasi umum diasumsikan sesuai panjang jalan dalam grid dikalikan dengan 8 kali perjalanan dalam sehari, dengan asumsi ritase perjalanan transportasi umum sebanyak 8 per hari.

Setelah menghimpun data lalu lintas per jalan dari laman Dinas Perhubungan, data tersebut diproses melalui AQUA Transport Tools dan menghasilkan data emisi per km2 ruas jalan. Data emisi per km2 ruas jalan tersebut kemudian diinterpolasi pada peta Grid 1 kmx1km dan menghasilkan pemetaan emisi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 43. Pengelompokan kategori emisi dilakukan dengan metode interval berimbang, menjadi 5 kategori.

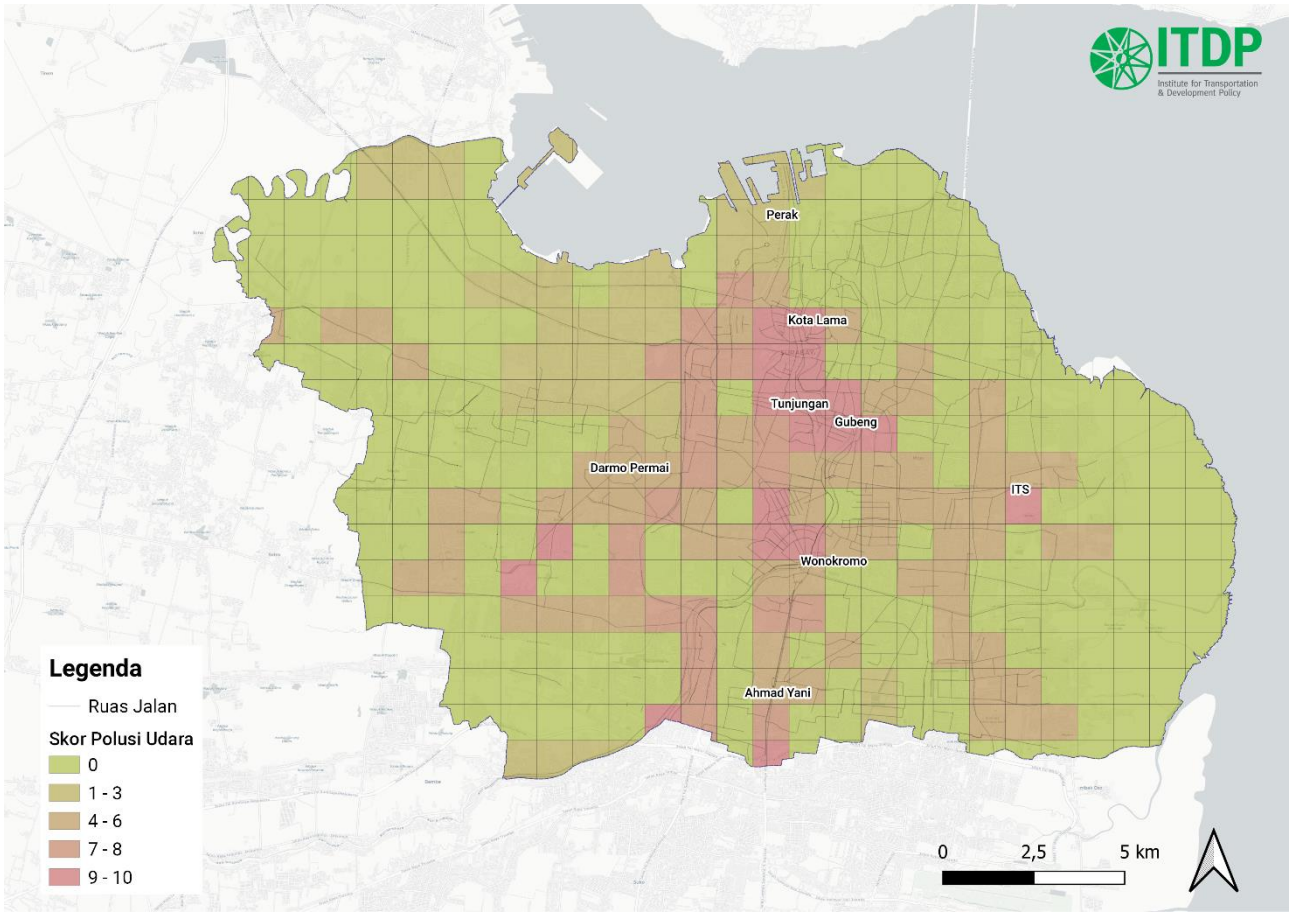


Gambar 43. Analisis Konsentrasi Emisi Nox per Tahun



Gambar 44. Analisis Konsentrasi Emisi PM per Tahun

Nilai emisi yang tinggi terkonsentrasi di daerah pusat ke arah Utara Kota Surabaya, di sekitar kawasan Tunjungan, Kota Lama dan Gubeng. Konsentrasi cukup tinggi juga terdapat di sepanjang koridor jalan vertikal, mengarah ke selatan hingga di Ahmad Yani. Berdasarkan hasil analisis tersebut, jumlah konsentrasi emisi PM dan NOx diolah menjadi nilai *grid* polusi udara berdasarkan skala ordinal 1 – 10. Masing-masing kategori memiliki nilai 2 (untuk kategori dengan konsentrasi polusi paling kecil dan 10 untuk kategori dengan konsentrasi emisi paling besar. Nilai PM dan Nox memiliki bobot masing-masing 50% dari bobot total polusi udara. Hasil pemetaan nilai *grid* polusi udara terdapat pada Gambar 44.



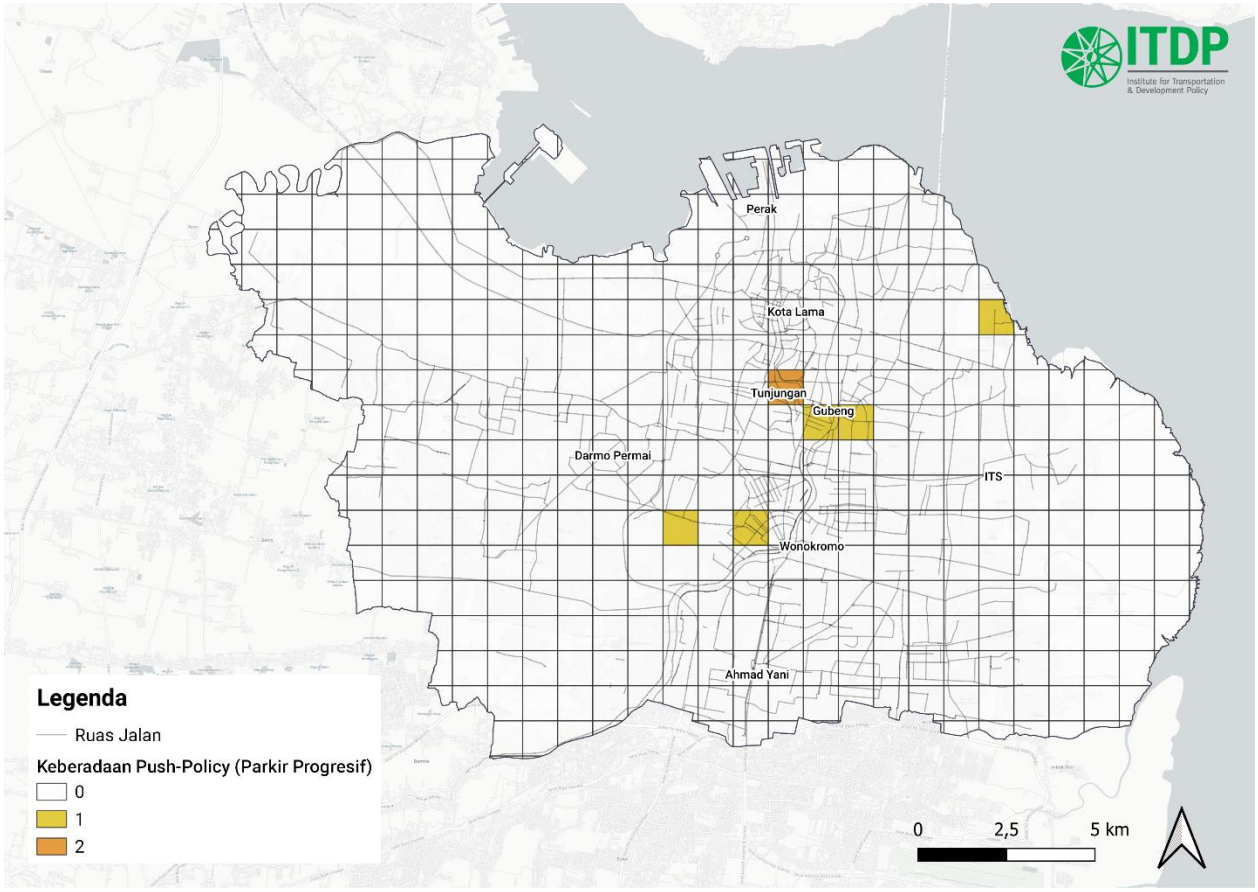
Gambar 45. Hasil Skoring Polusi Udara (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024)

B. Push Policy

Saat ini, terdapat satu kebijakan *Push* yang telah terimplementasi di Surabaya yaitu tarif parkir progresif dan inap. Kebijakan ini telah berlaku di beberapa lokasi yang tersebar di seluruh Kota Surabaya. Berdasarkan data terbaru dari UP Parkir Dinas Perhubungan Kota Surabaya, lokasi dengan kebijakan parkir progresif adalah sebagai berikut:

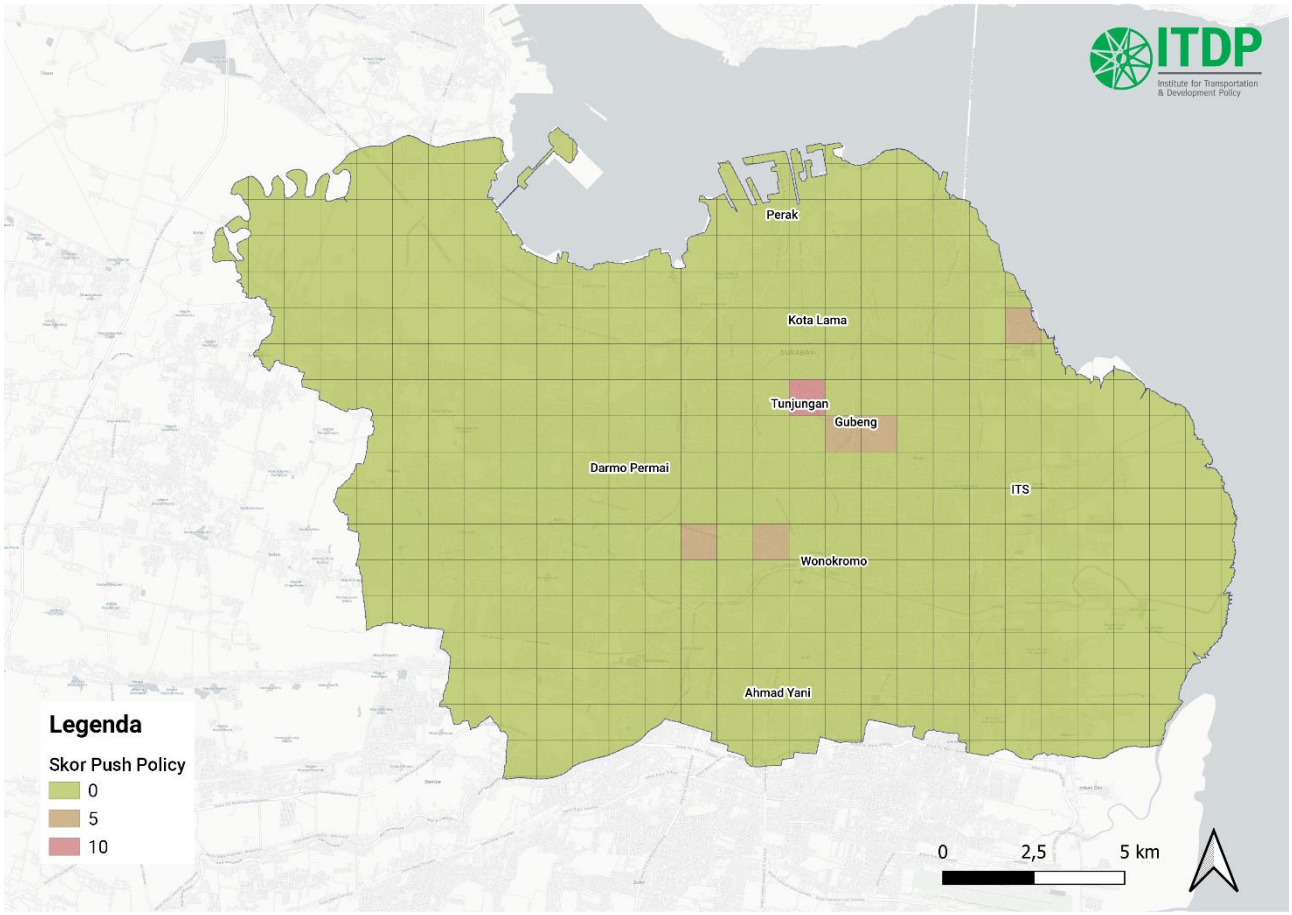
1. Park and Ride Mayjend Sungkono
2. Parkir Gedung Siola
3. Parkir Gedung Balai Pemuda
4. Parkir Gedung Genteng Kali
5. Parkir Adityawarman
6. Parkir Conventional Hall
7. Parkir Lapangan Hokey
8. Parkir Wisata THP Kenjeran

Berdasarkan data tersebut, lokasi parkir dipetakan sesuai grid 1 kmx1 km dan hasil pemetaannya dapat dilihat pada Gambar 46.



Gambar 46. Keberadaan Push Policy

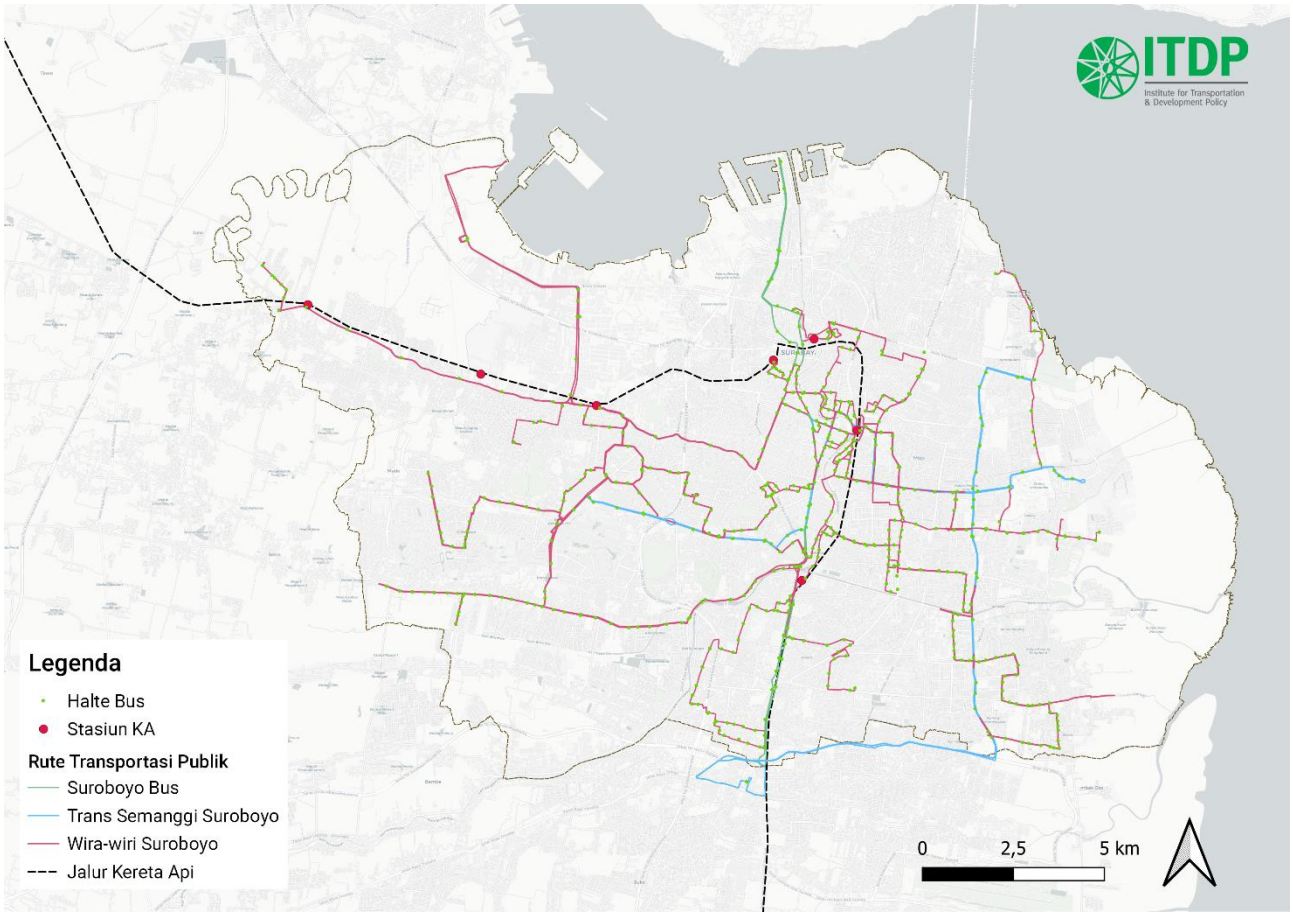
Grid dengan jumlah lokasi penerapan kebijakan *Push* sebanyak 2 lokasi diberi nilai 10, sedangkan grid dengan 1 kebijakan *Push* mendapatkan skor 5.



Gambar 47. Hasil Skor Push-policy (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024)

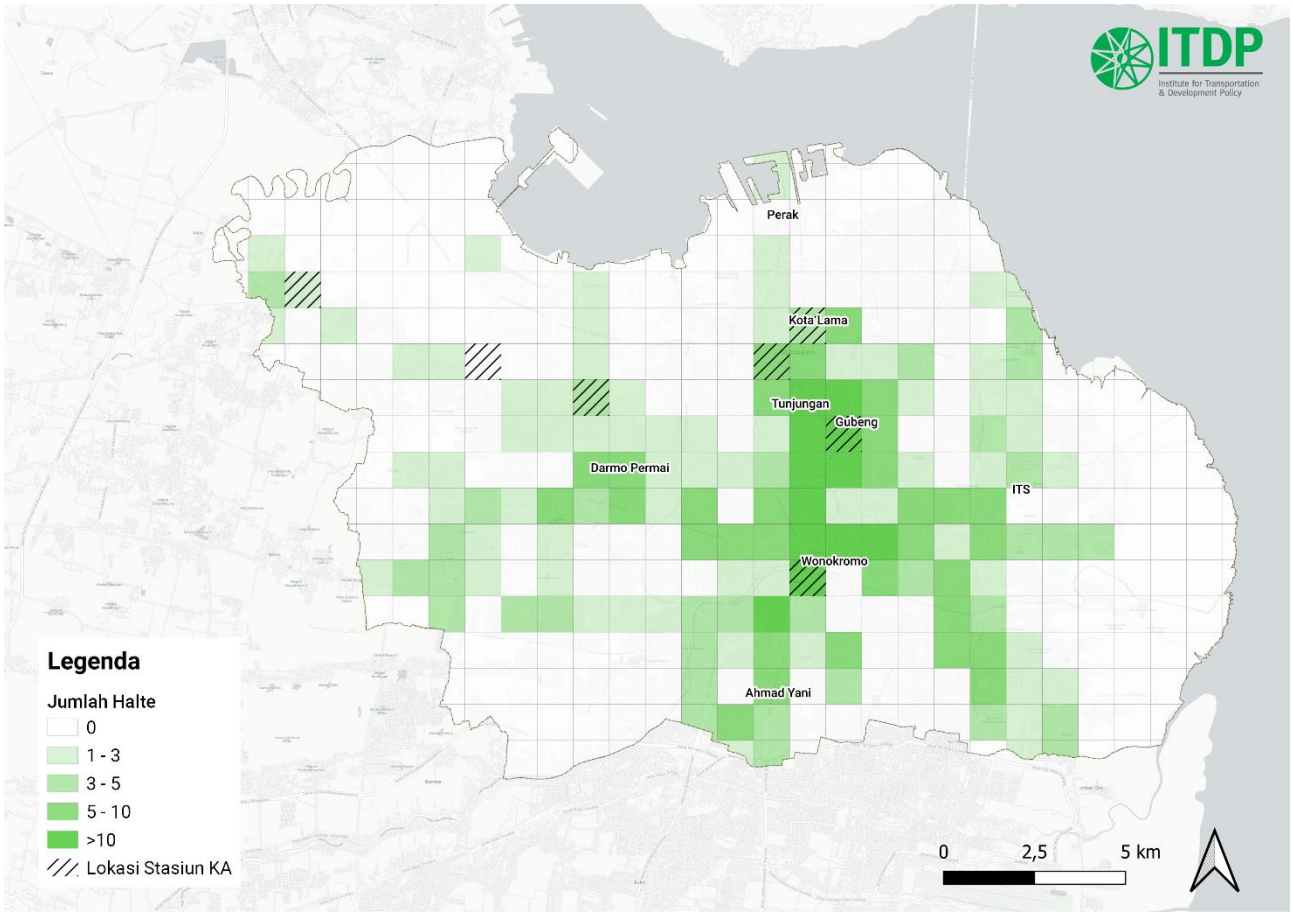
C. Akses terhadap transportasi publik

Surabaya saat ini telah memiliki jaringan transportasi publik yang cukup luas. Terdapat transportasi publik berbasis jalan berupa bus besar dan bus *feeder,* serta terdapat transportasi publik berbasis rel, berupa beberapa stasiun kereta lokal. Transportasi publik berbasis jalan di Surabaya saat ini terdiri atas Suroboyo Bus, Wira-wiri Surabayo, dan Trans Semanggi Surabaya yang dikelola oleh Dinas Perhubungan (Dishub). Sebetulnya, terdapat juga Trans Jatim yang melewati Kota Surabaya. Namun karena basis pelayanannya tidak untuk dalam kota, dalam analisis pada dokumen ini, data yang digunakan adalah jaringan transportasi publik berbasis jalan di dalam Kota (Suroboyo Bus, Wira-wiri, dan Trans Semanggi) hingga Juni 2024.



Gambar 48. Transportasi Publik di Kota Surabaya per November 2024

Hingga analisis dilakukan (November 2024), terdapat 4 rute bus besar Suroboyo Bus dan Trans Semanggi, serta 11 rute *feeder* Wira-wiri Suroboyo. Sedangkan TransJatim yang memiliki pemberhentian lebih dari 1 di kota Surabaya ha ada pada 1 rute yaitu Surabaya-Bangkalan. Dari sejumlah rute tersebut, terdapat sekitar 660 lokasi halte. Terdapat 6 rute kereta komuter lintas kota yang berhenti di 7 stasiun di Surabaya. Nilai transportasi publik dilakukan dengan perhitungan jumlah pemberhentian transportasi publik.

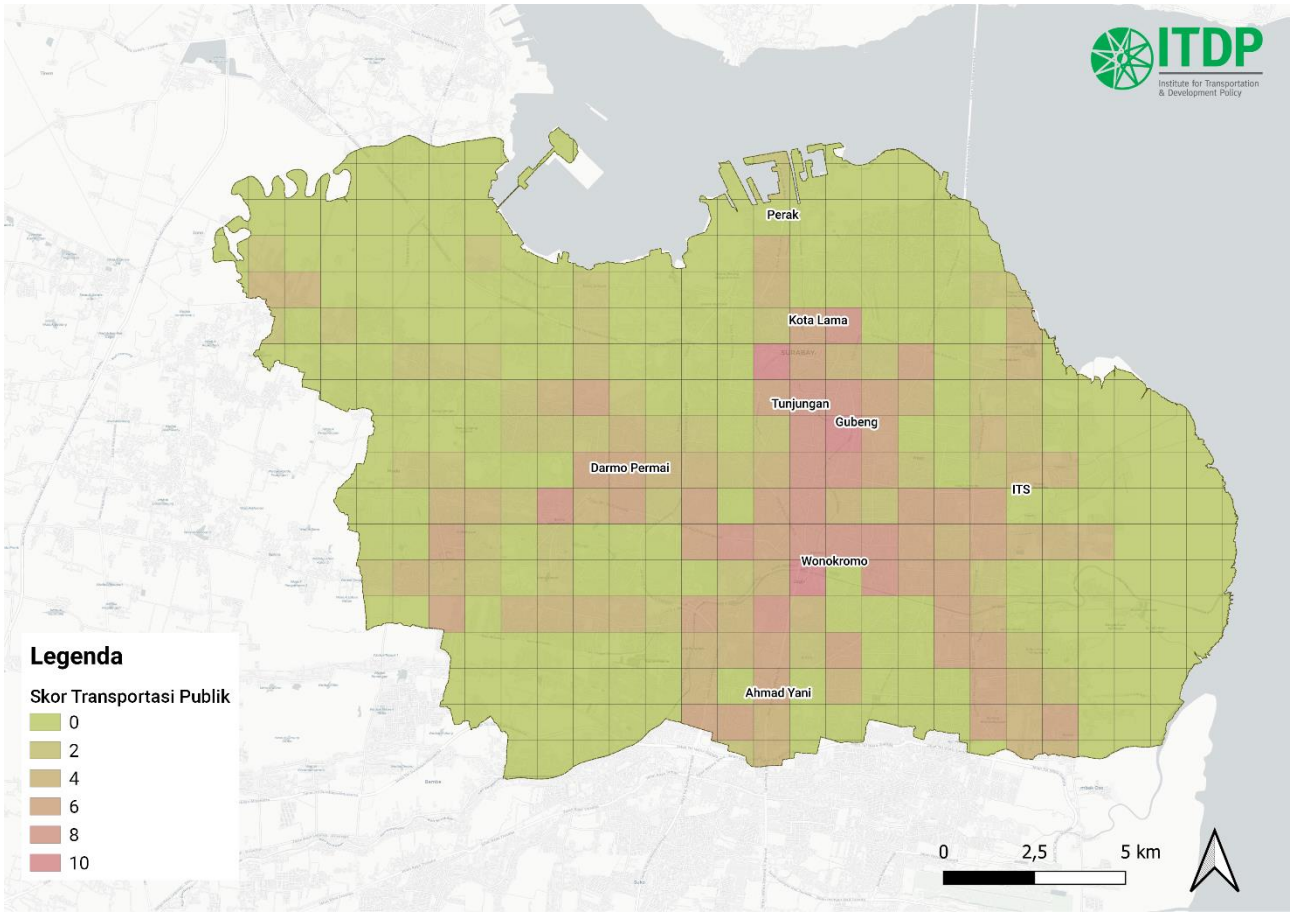


Gambar 49. Jumlah Pemberhentian Transportasi Publik (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024)

Setelah masing-masing *grid*, *grid* kemudian diberi nilai sesuai kategori jumlahnya. Skor tinggi tersebar di area pusat (Tunjungan, Gubeng) dan selatan (wonokromo). Namun terdapat juga lokasi di area barat daya (Darmo Permai). Detail pemberian nilai adalah sebagaimana terlampir pada tabel 47. Setiap *grid* yang memiliki stasiun kereta api akan memiliki tambahan skor sebesar 2 poin.

Tabel 47. Penilaian Transportasi Publik

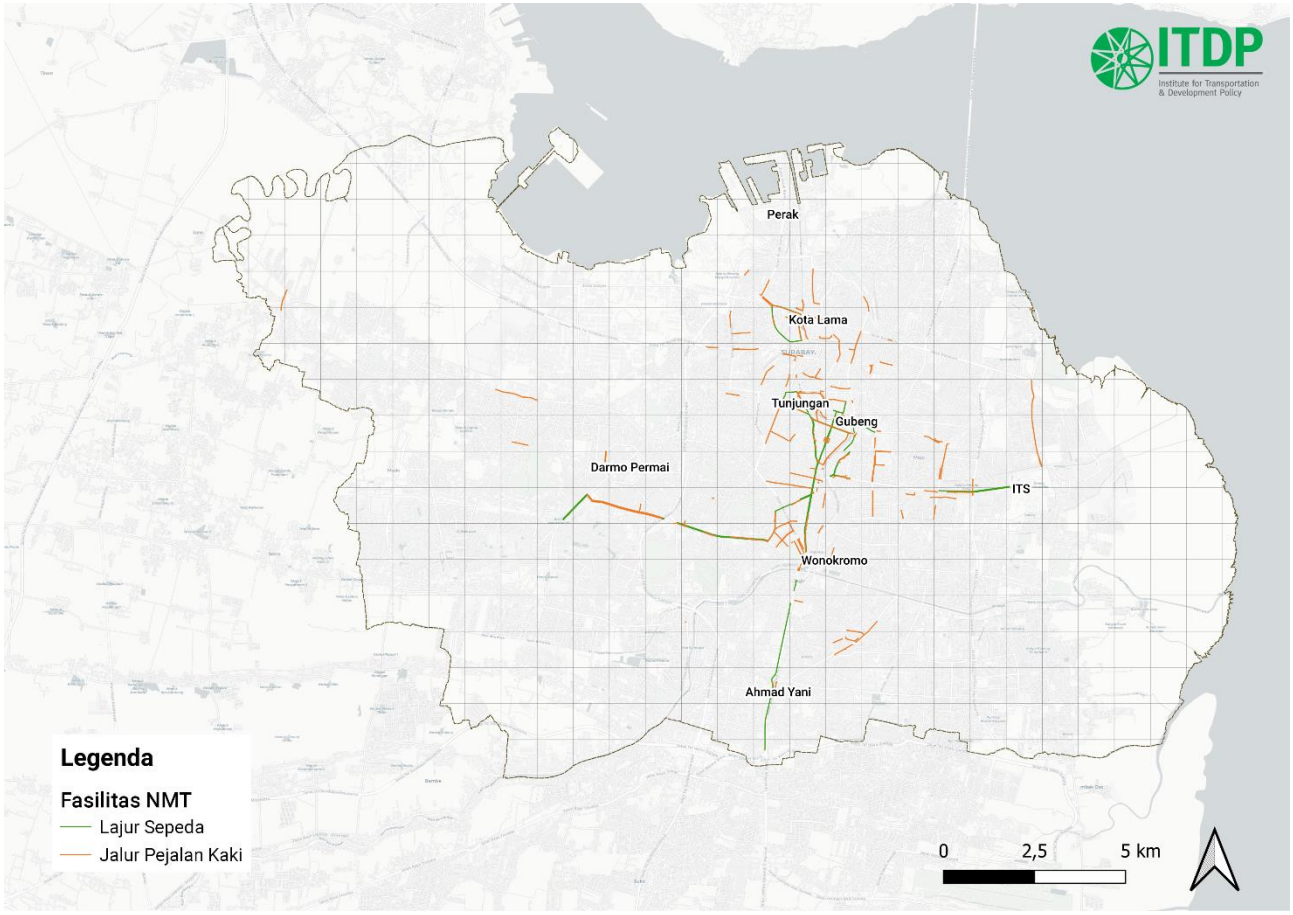
Jumlah Pemberhentian Transportasi Publik	Nilai
1-3 halte	2
3-5 halte	4
5-10 halte	6
>10 halte	8
1 Stasiun	Total nilai halte + 2



Gambar 50. Skor Akses Transportasi Publik (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024)

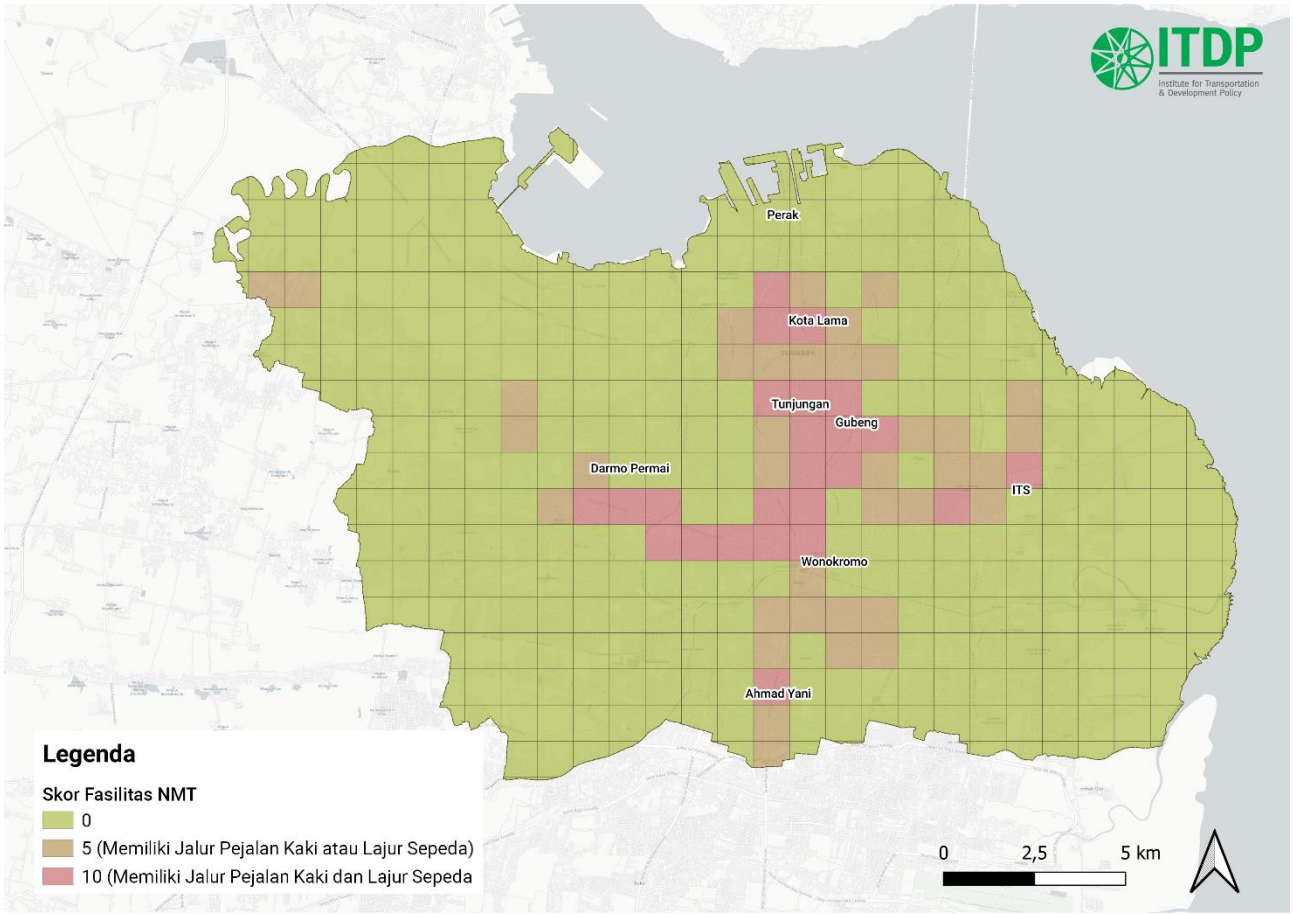
D. Ketersediaan Infrastruktur NMT

Selain keberadaan transportasi publik sebagai alternatif moda, keberadaan fasilitas pejalan kaki dan pesepeda juga penting agar masyarakat tetap dapat mengakses kawasan tersebut dan sebagai penunjang transportasi publik. Saat ini, pemerintah Kota Surabaya telah mengimplementasikan trotoar di beberapa ruas jalan. Sedangkan untuk infrastruktur sepeda, baru terdapat lajur sepeda (tidak terproteksi, berupa marka) di beberapa lokasi. Dalam dokumen ini, analisis dilakukan terhadap infrastruktur pejalan kaki dan lajur seoeda sebagai representasi fasilitas NMT yang selamat dan aman di Kota Surabaya. Analisis yang dilakukan berupa ketersediaan fasilitas pejalan kaki dan lajur sepeda di masing-masing *grid.* Data trotoar yang digunakan adalah data jalur pejalan kaki hingga tahun 2024, dan data lajur sepeda berdasarkan survei yang dilakukan pada 2023.



Gambar 51. Fasilitas NMT di Kota Surabaya

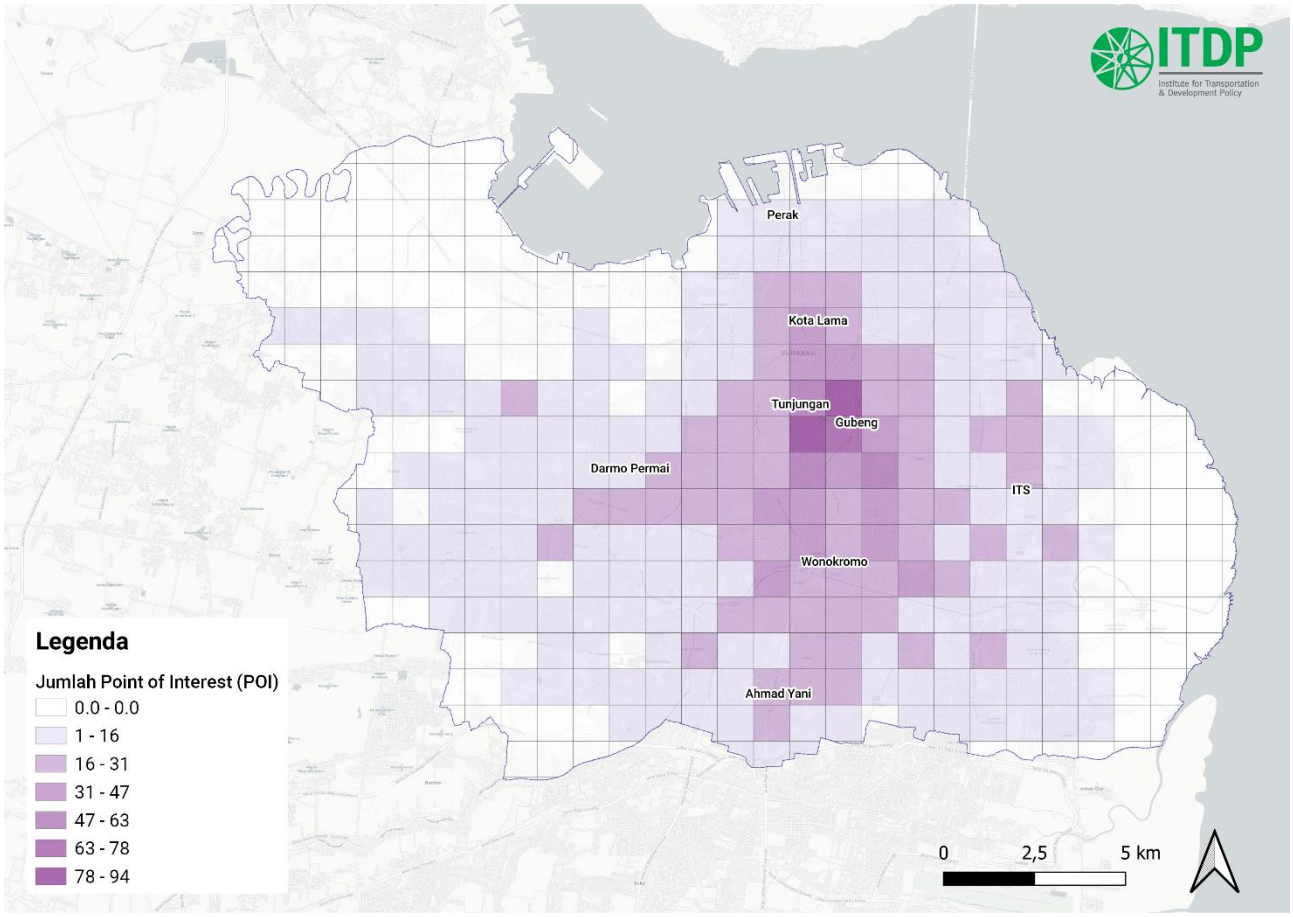
Gambar 52. mengilustrasikan nilai *grid* NMT, dengan *grid* dengan warna lebih tua memiliki nilai lebih tinggi. Nilai *grid* paling tua terdapat pada kawasan Darmo Permai, Tunjungan, Gubeng, dan Kota Lama.



Gambar 52. Hasil Skoring Fasilitas NMT (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024)

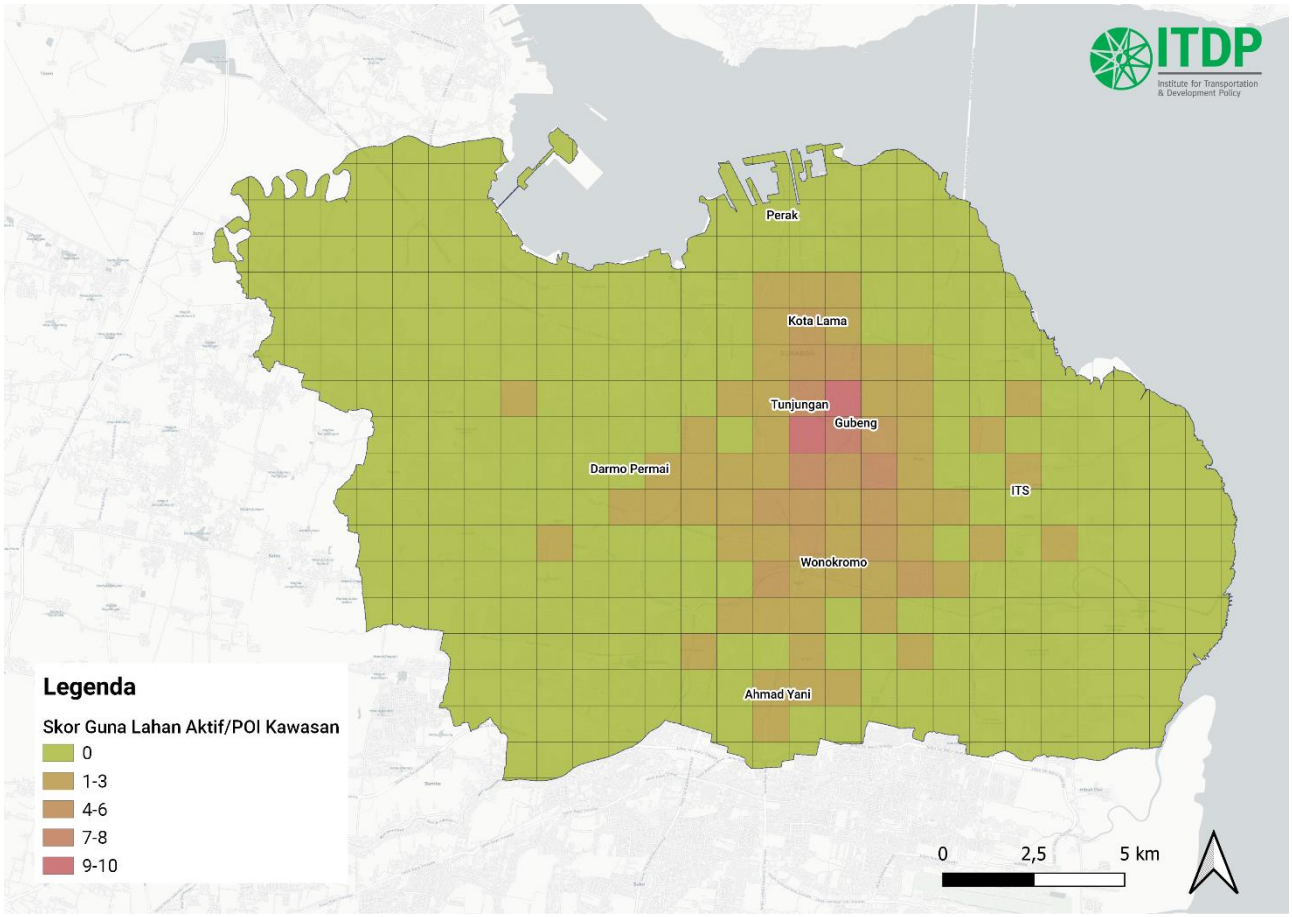
E. Penggunaan lahan aktif / *Point of Interests* (POI)

Parameter guna lahan aktif menggambarkan kawasan yang berpotensi menarik aktivitas mobilitas lebih tinggi. Oleh karena itu, diperlukan pembatasan kendaraan untuk mengurangi polusi udara. Selain itu, keberadaan guna lahan aktif juga dapat menyebabkan mobilitas yang kompak, sehingga masyarakat tidak perlu banyak berpindah dari kawasan tersebut. Dalam analisis dokumen ini, untuk indikator penggunaan lahan aktif digunakan data tarikan kegiatan atau *Point of Interests* (POI). Analisis dilakukan terhadap jumlah fasilitas publik untuk berbagai kegiatan seperti fasilitas komersil, pendidikan, pelayanan umum. Jumlah titik POI masing-masing grid kemudian dihitung.



Gambar 53. Jumlah POI pada Grid (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024)

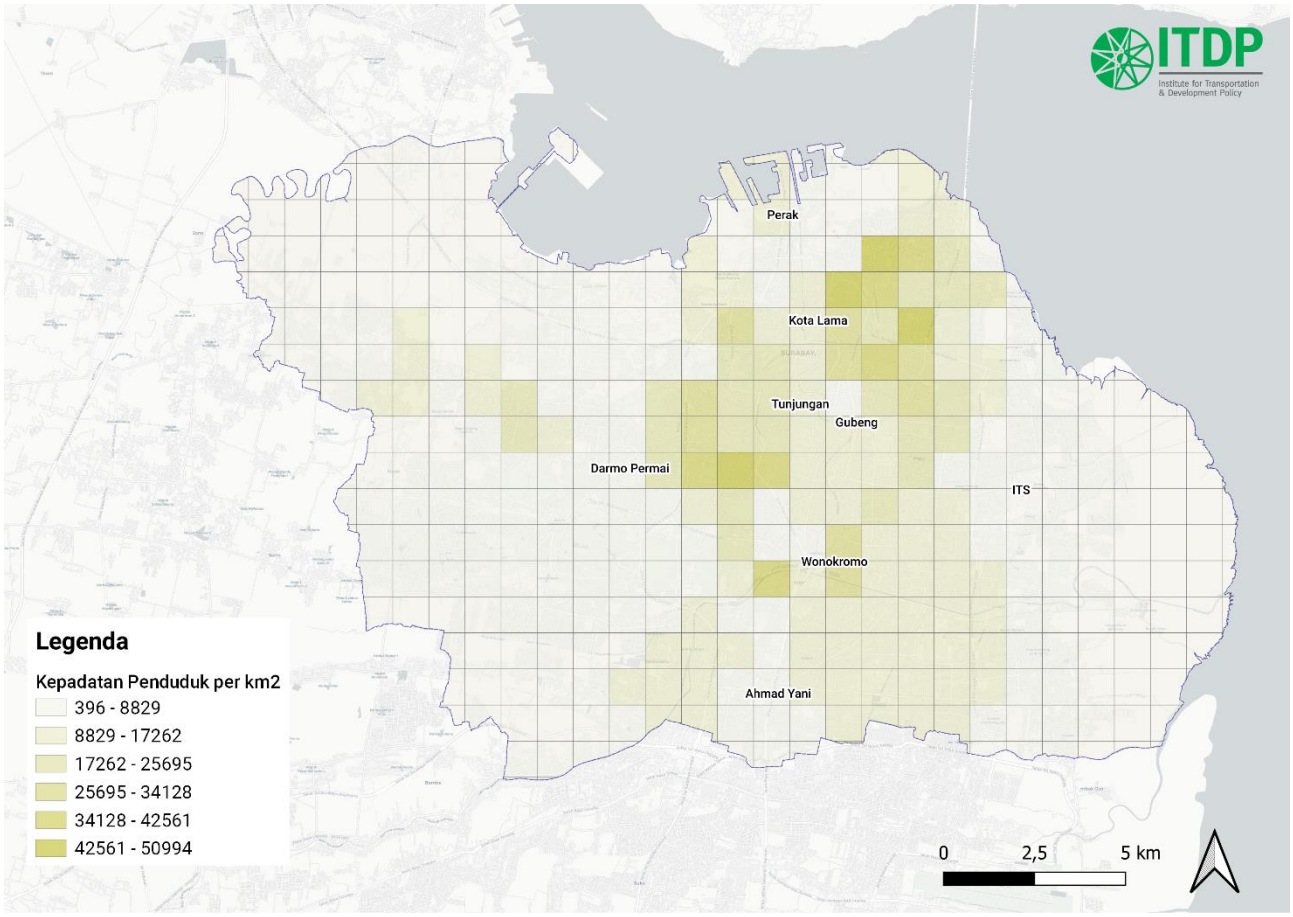
Berdasarkan analisis, jumlah POI di masing-masing *grid* tersebar dari 0 hingga 83. Sebaran angka tersebut kemudian dibagi ke dalam beberapa kelompok jumlah. Jumlah POI terbesar terdapat pada kawasan Pusat Surabaya yaitu Kawasan Gubeng dan Tunjungan. Setelah POI masing-masing *grid* dihitung. Dilakukan penilaian terhadap kelompok jumlah POI, dengan nilai ordinal sebesar 1-10. Nilai terbesar diberikan kepada *grid* dengan jumlah POI terbanyak.



Gambar 54. Hasil Skoring Jumlah POI (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024)

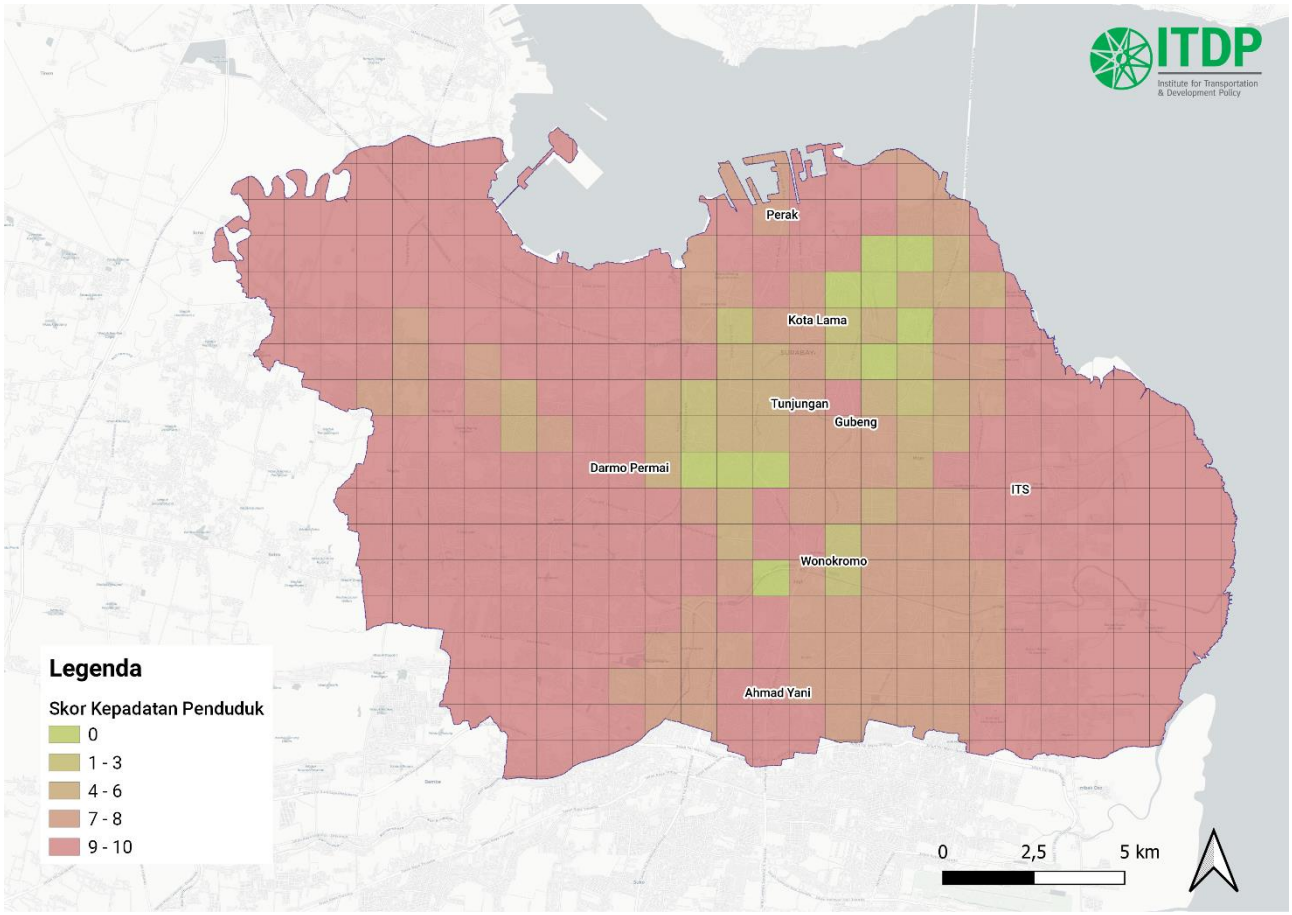
F. Kepadatan Penduduk

Penerapan LEZ juga berdampak pada mobilitas masyarakat yang bermukim pada kawasan yang diimplementasikan. Idealnya pada awal penerapan, LEZ dapat berada di kawasan dengan kepadatan cukup rendah untuk memastikan tingkat resistensi rendah dari masyarakat yang tinggal di kawasan tersebut. Untuk analisis dalam dokumen ini, data yang digunakan adalah data kepadatan penduduk (jiwa/km2) per kecamatan. Karena analisis dilakukan per grid 1 km x 1 km dan bukan kecamatan, nilai kepadatan penduduk per *grid* digunakan dari kecamatan dengan wilayah paling besar dalam grid tersebut. Pengelompokan nilai dilakukan denggan metode kuartil berimbang.



Gambar 55. Estimasi Kepadatan Penduduk per km2 (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024)

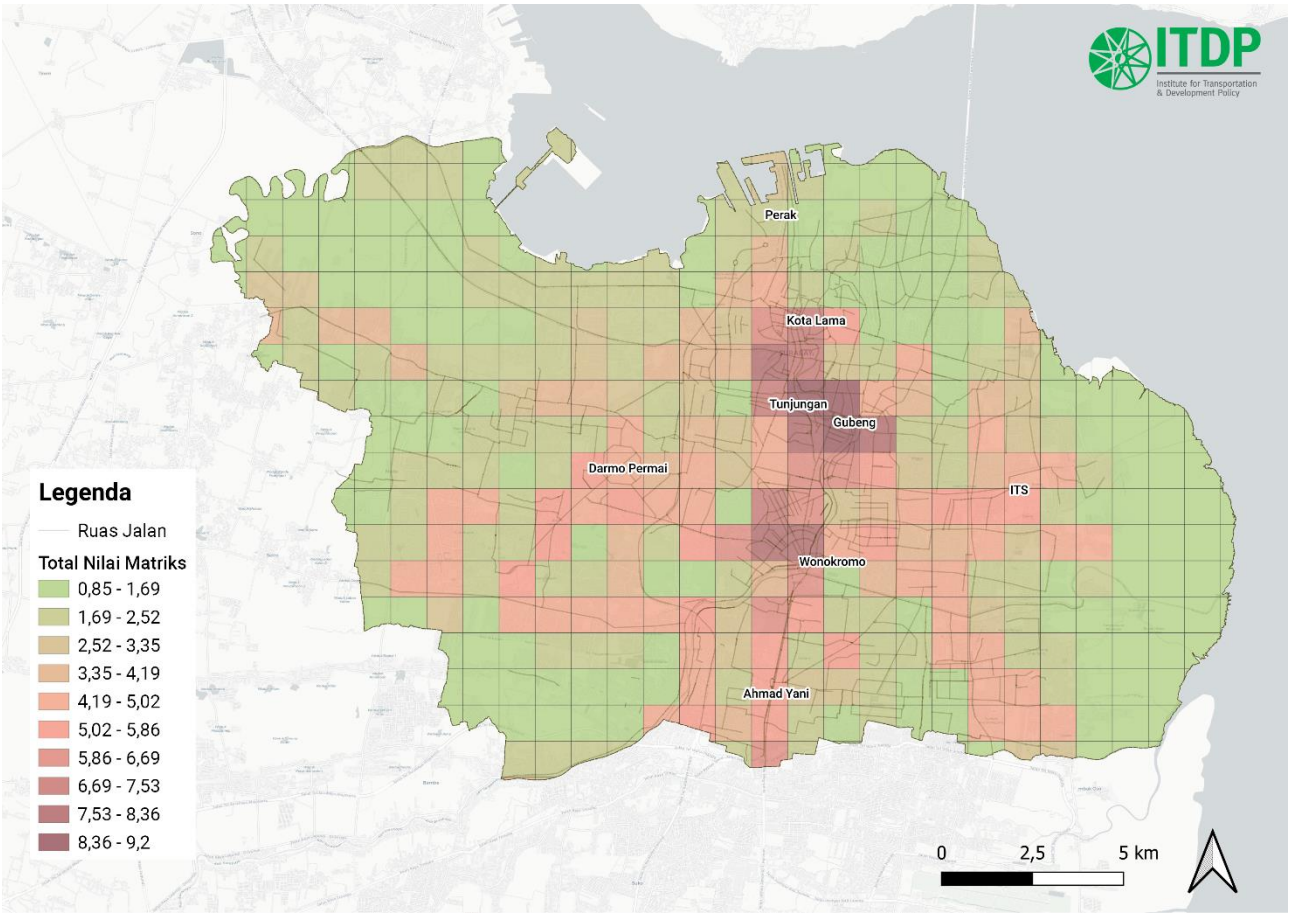
Setelah melakukan pemetaan kepadatan penduduk, masing-masing *grid* diberikan penilaian ordinal dengan skala 0 – 10. Penilaian paling tinggi diberikan kepada kawasan dengan kepadatan penduduk paling rendah. Nilai *grid* tertinggi terdapat pada kawasan timur dan barat Kota Surabaya. Pemetaan nilai *grid* kepadatan penduduk dapat dilihat pada gambar 55.



Gambar 56. Hasil Skor Kepadatan Penduduk

4) Menghitung total nilai *grid*: nilai masing-masing indikator di setiap *grid* dijumlahkan dan menghasilkan nilai total *grid*

Setelah melakukan analisis terhadap masing-masing indikator, setiap *grid* telah memiliki nilai indikator. Namun, karena masing-masing indikator memiliki pembobotan yang berbeda, nilai indikator *grid* perlu dikalikan dengan bobotnya untuk kemudian mendapatkan total nilai *grid*. Gambar 57 memvisualisasikan hasil perhitungan nilai total *grid* dengan *grid* bernilai rendah berwarna hijau dan *grid* bernilai tinggi berwarna merah. Dengan *grid* yang kemungkinan besar menjadi LEZ merupakan *grid* dengan penilaian paling tinggi, dengan penandaan warna merah.

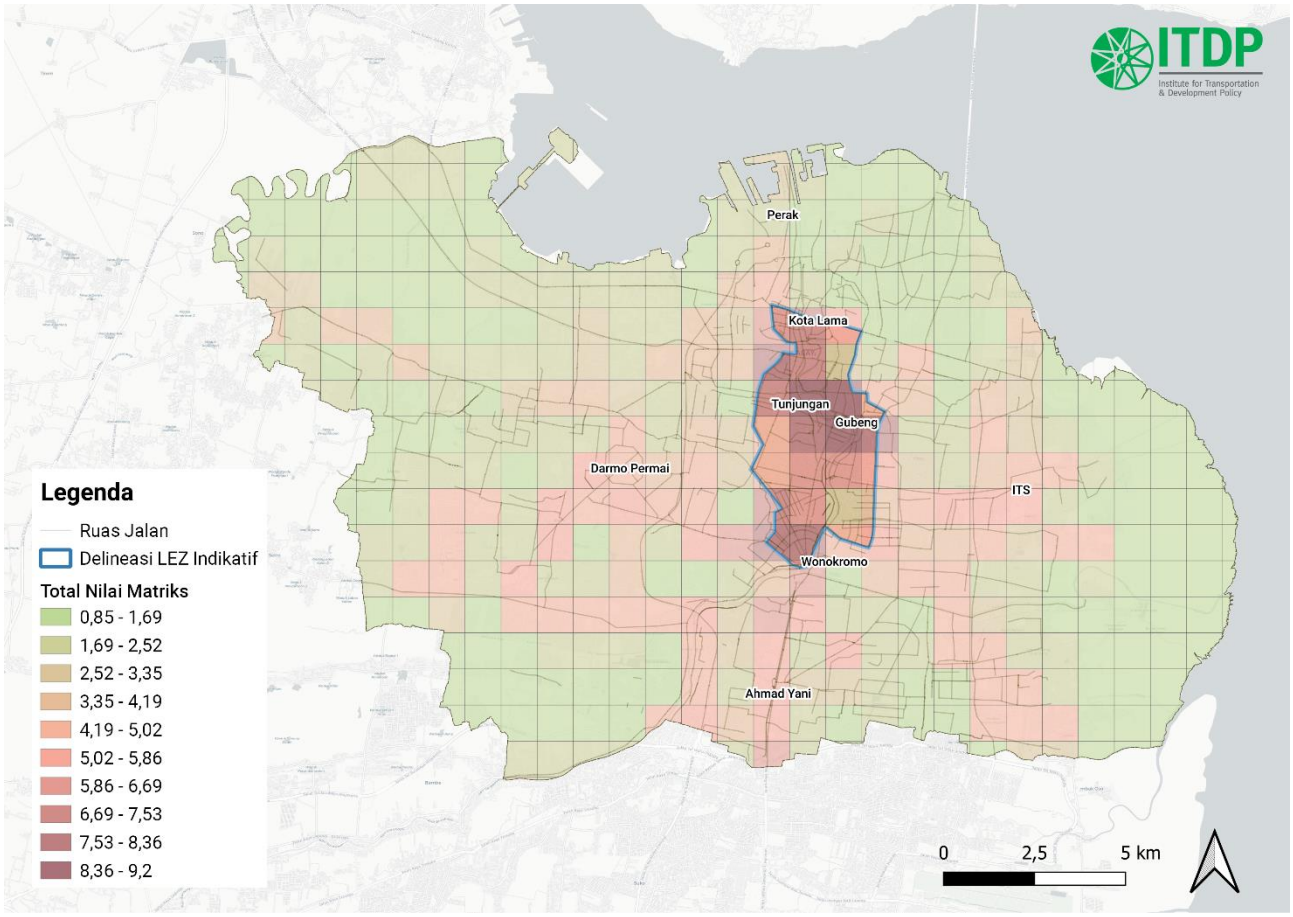


Gambar 57. Hasil Skoring Grid (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024)

Grid dengan nilai tinggi terletak pada kawasan pusat kota, yang terhubung dengan *grid* bernilai sedang ke arah utara dan selatan. Kawasan dengan nilai *grid* paling tinggi terletak pada beberapa lokasi termasuk Kota Lama, Tunjungan, Gubeng, dan Wonokromo. Wilayah-wilayah tersebut memiliki nilai tinggi karena konsentrasi polusi udara yang tinggi, keberadaan transportasi publik dan infrastruktur pejalan kaki.

5) Menentukan delineasi area LEZ: batas area ditentukan dengan mempertimbangkan jaringan jalan.

Grid dengan nilai tinggi mungkin terletak menyebar di seluruh kota. Terdapat juga, *grid-grid* dengan nilai rendah di antara *grid* dengan nilai tinggi. Pemilihan lokasi LEZ memang mengacu kepada *grid* bernilai tinggi (warna merah). Namun, delineasinya dapat mengacu kepada jaringan jalan besar di sekitar *grid* bernilai tinggi tersebut, walaupun mungkin mencakup *grid* bernilai rendah di dalamnya.



Gambar 58. Rekomendasi Delineasi LEZ Indikatif (Sumber: Analisis ITDP Indonesia, 2024)

Dengan pertimbangan nilai *grid*, kawasan pusat ke arah utara Surabaya, hingga Kota Lama dapat menjadi lokasi awal LEZ. Delineasi LEZ yang digunakan adalah ruas jalan di sekitar empat wilayah dengan nilai *grid* tertinggi. Delineasi utara terletak pada kawasan Kota Lama sebagai kawasan perdagangan dan wisata. Sedangkan delineasi selatan terletak pada kawasan Wonokromo, yang memiliki dua lokasi Hub transportasi (Terminal Joyoboyo dan Stasiun Wonokromo). Berdasarkan analisis tersebut, delineasi LEZ yang terhitung adalah 17.8 km2, atau mencakup 4.75% total luas wilayah Kota Surabaya. Delineasi area berdasarkan hasil analisis ini, merupakan area untuk kawasan pilot atau pengenalan kebijakan. Namun, untuk hasil yang lebih signifikan, kota dapat menerapkan kebijakan ini hingga ke seluruh wilayah kota.

Penentuan Skema

Dalam Sub bab 4.5. telah dibahas pro dan kontra dari masing-masing skema LEZ berdasarkan sistem tarif dan pengawasannya. Agar sejalan dengan regulasi eksisting dan pengembangan LEZ di

Surabaya dapat menggunakan skema non-tarif sesuai dengan peraturan pemenuhan baku mutu emisi yang ada di Perda No.3 Tahun 2008. Sesuai dengan UU No.22 Tahun 2009, kendaraan yang tidak memenuhi baku mutu setelah melalui uji emisi dapat dikenai sanksi. Seperti catatan pada Sub bab 4.2, penyiapan regulasi daerah terkait disinsentif untuk kendaraan yang tidak memenuhi baku mutu emisi juga perlu disiapkan untuk mendukung skema ini.

Saat ini Pemerintah Kota Surabaya juga telah mulai menerapkan sistem *Electronic Traffic Law Enforcement* (ETLE), yang datanya akan terupdate melalui laman resmi web. Hingga 2021, telah terdapat 39 kamera ETLE yang tersebar di Kota Surabaya[73]. Sistem ini dapat digunakan untuk mengawasi keberjalanan LEZ. Namun, pada titik-titik yang belum tersedia kamera ETLE dapat didukung dengan sistem pengawasan manual.

Delineasi yang telah dianalisis pada sub bab ini merupakan lokasi yang dapat menjadi lokasi pilot untuk penerapan LEZ. Namun, untuk dapat menghasilkan penurunan polusi udara dan kondisi lalu lintas yang lebih baik, LEZ perlu diterapkan ke seluruh kota. Pengembangan kebijakan dapat dilakukan secara bertahap, dimulai dengan kendaraan paling beremisi yaitu kendaraan berat pada delineasi kawasan pilot. Fase pilot sekaligus berlaku sebagai masa tenggang dan memberikan kesempatan bagi pengguna kendaraan untuk dapat meningkatkan kendaraan menjadi lebih bersih, atau beralih ke transportasi bebas emisi seperti transportasi publik dan tidak bermotor. Setelah masa pilot, dapat dilanjutkan agar kebijakan dapat menyasar ke seluruh kawasan kota. Dengan delineasi kawasan inti berlaku untuk seluruh kendaraan, dan penerapan untuk kendaraan berat di keseluruhan kawasan kota.

6.6. Pelibatan dan Komunikasi Publik

Setelah pemangku kepentingan teridentifikasi pada tahapan sebelumnya, para pemangku kepentingan perlu dilibatkan sejak perencanaan, implementasi, hingga evaluasi. Pelibatan dapat dilakukan dengan metode yang berbeda sesuai dengan tingkat keterlibatan. Dalam proses perencanaan, pemangku kepentingan dapat dilibatkan melalui metode diskusi, *Focused Group Discussion* (FGD) yang mengundang perwakilan dari masing-masing kelompok. Pemerintah Kota Surabaya juga dapat memanfaatkan *platform* yang telah diinisiasi untuk mendiskusikan kebijakan baru seperti E-Planning, dan Musrenbang Pemuda Kelurahan.

Sedangkan komunikasi publik, mengacu pada Sub bab 4.7, dapat dilakukan secara bertahap. Sebagai tahapan awal, komunikasi publik terkait isu polusi udara dari kendaraan bermotor serta dampaknya terhadap sektor kesehatan, ekonomi, dan kondisi masyarakat secara umum dapat dilakukan. Setelah isu dipaparkan, komunikasi dapat dilanjutkan dengan menjelaskan rencana kebijakan, termasuk tujuan dan bagaimana LEZ dapat membantu menyelesaikan isu tersebut.

[73] Ihsan, M., dan Maulana, A. (2021). *Catat, ini Daftar Lengkap 39 Titik Kamera ETLE di Surabaya.* Kompas. Tersedia di https://otomotif.kompas.com/read/2021/03/25/110200615/catat-ini-daftar-lengkap-39-titik-kamera-etle-di-surabaya. (Diakses: 24 November 2024)

Konsep kebijakan LEZ dapat diperkenalkan dalam tahap selanjutnya dan mencakup siapa saja yang terdampak dan linimasa penerapannya. Komunikasi publik juga dapat dikaitkan dengan undangan diskusi atau pertemuan publik untuk melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk masyarakat dalam perencanaan kebijakan agar berkeadilan bagi seluruh kelompok.

6.7. Pendanaan dan Pembiayaan

Penggunaan skema non-tarif pada implementasi LEZ membutuhkan persiapan anggaran dalam perencanaan APBD. Sesuai dengan studi penolokukuran yang telah dilakukan pada Sub bab 4.8, anggaran perlu disiapkan untuk biaya perencanaan dan implementasi serta biaya operasional dan *monitoring*. Dalam komponen biaya perencanaan dan implementasi, mencakup persiapan infrastruktur teknis, kemungkinan biaya perencanaan bersama konsultan serta biaya komunikasi publik. Sedangkan biaya operasional mencakup pemeliharaan infrastuktur, biaya pemberitahuan sanksi dan biaya pengambilan data untuk evaluasi.

6.8. Monitoring dan Evaluasi

Dalam Sub bab 4.8 telah dibahas rekomendasi komponen monitoring and evaluasi untuk menilai dampak kebijakan LEZ. Pengukuran perlu dilakukan sebelum implementasi atau pada masa perencanaan untuk mendapatkan kondisi *baseline* yang dapat dibandingkan. Setelah penerapan kebijakan, evaluasi berdasarkan data monitoring dapat dilakukan per 6 bulan hingga satu tahun. Evaluasi kemudian dapat diolah kembali menjadi langkah lanjutan untuk mengantisipasi kurangnya dampak positif ataupun jika terdapat isu dalam penerapan kebijakan. Komponen yang perlu diukur dan rekomendasi langkah aksi untuk monitoring dan evaluasi yang dapat dilakukan di Surabaya adalah sebagaimana tercantum dalam tabel 48 berikut.

Tabel 48. Rekomendasi Monitoring dan Evaluasi LEZ di Surabaya

Indikator Monitoring dan Evaluasi	Tujuan Pengukuran	Pemanfaatan Data	Frekuensi Pengukuran	Pelaksana/ Kontributor data
Kualitas Udara	Pengukuran terhadap polutan PM dan Nox yang kemudian diolah lebih lanjut	Saat ini terdapat 3 SPKUA di kawasan Kota Surabaya Perlu disiapkan Unit Pengukuran Kualitas Udara	Pengukuran *real-time,* dapat diperbaharui setiap hari dan melakukan	Dinas Lingkungan Hidup KLHK

	menjadi indeks kualitas udara.	utamanya di kawasan yang belum terdapat titik SPKUA	kompilasi tahunan	
Kontribusi sektor transportasi darat pada tingkat emisi	Pengolahan data jumlah kendaraan bermotor menjadi jumlah emisi yang dihasilkan.	Data jumlah kendaraan bermotor yang dibeli dapat diolah menjadi estimasi penambahan emisi.	Pengukuran tahunan, kompilasi dengan data penambahan jumlah kendaraan bermotor per 6 bulan atau per tahun.	Dinas Perhubungan Kepolisian Daerah
Jumlah kepatuhan kendaraan uji emisi dan pelanggaran LEZ	Mengukur tingkat kepatuhan kebijakan untuk dapat mengantisipasi langkah lanjutan apabila tingkat kepatuhan masih dinilai rendah.	Data pelanggaran akses kawasan LEZ dan data uji emisi.	Pengukuran per 6 bulan atau per tahun.	Kepolisian Daerah Bengkel Uji Emisi
Kondisi lalu lintas	Jumlah volume lalu lintas untuk mengetahui dampak kebijakan terhadap efektivitas penggunaan ruang jalan.	Data lalu lintas harian rata-rata. Saat ini Dishub Surabaya juga telah menerapkan sensor khusus pengukuran lalu lintas yang dapat dimanfaatkan.	Pengukuran *real-time* atau harian.	Dinas Perhubungan
***Modeshare* kendaraan**	Mengetahui perubahan persentase kendaraan bermotor dan transportasi yang lebih berkelanjutan.	Dapat diolah dari pengukuran lalu lintas harian.	Pengukuran per 6 bulan atau per tahun.	Dinas Perhubungan
Kondisi Kesehatan	Jumlah kunjungan rumah sakit akibat penyakit pernapasan	Data rumah sakit di Kota Surabaya dan data dinas kesehatan	Pengukuran per bulan yang dikompilasi per	Dinas Kesehatan

			6 bulan atau per tahun	
Kondisi Sosial-Ekonomi	Jumlah dan kondisi usaha di kawasan LEZ	Data Dinas Koperasi dan UKM Kota Surabaya	Pengukuran per 6 bulan atau per tahun	Dinas Koperasi dan UKM Kota Surabaya

7. Ringkasan

Polusi udara dari sektor transportasi telah menjadi masalah dari berbagai kota di dunia, tidak terkecuali Kota-kota di Indonesia. Keberadaan polusi udara tersebut, selain berdampak pada penurunan kuailtas lingkungan, juga menimbulkan dampak serius terhadap kondisi kesehatan masyarakat. Permaslaahan tersebut, dapat ditanggulangi salah satunya dengan penerapan kebijakan manajemen transportasi yang terdiri atas kebijakan *Push* dan *Pull*. LEZ, merupakan salah satu kebijakan *Push* yang merupakan kebijakan pembatasan kendaraan beremisi tinggi. Karena menargetkan kendaraan beremisi tinggi, LEZ memiliki beberapa perbedaan dalam perencanaan dan implementasi, dibandingkan dengan kebijakan *Push* lainnya. Seringkali terdapat miskonsepsi dalam penerapan LEZ, yang tidak berfokus pada pembatasan kendaraan berbasis emisi.

Untuk dapat memahami perencanaan dan penerapan LEZ yang sesuai, dokumen panduan telah menyajikan perbedaan dari beberapa kebijakan *Push* lainnya. Selain itu, telah disajikan *benchmarking* implementasi LEZ di London, Bristol, Birmingham, Seoul, Paris, Lisbon, Stockholm, Beijing, dan Shanghai, untuk mengambil pembelajaran terkait tahapan-tahapan perencanaan LEZ. Kebijakan ini merupakan kebijakan berskala lokal, yang dapat diinisiasi dan dijalankan oleh pemerintah daerah. Terdapat beberapa poin tahapan yang perlu dilalui pemerintah daerah dalam implementasi LEZ yaitu:

1) Menentukan target:
2) Menyiapkan Kerangka Regulasi
3) Mengidentifikasi Pemangku Kepentingan
4) Mendesain Skema LEZ (Lokasi, Pembatasan, Target Kendaraan dan Pentahapan, Mekanisme Insentif)
5) Menyiapkan Program Pendukung
6) Melakukan Pelibatan dan Komunikasi Publik
7) Merencanakan Pendanaan dan Pembiayaan
8) Merencanakan Monitoring dan Evaluasi

Walaupun menjadi tanggung jawab pemerintah daerah, pemerintah pusat juga dapat mendukung keberjalanan LEZ di daerah. Terdapat beberapa kebijakan dan peran yang dapat diambil oleh pemerintah pusat, yang akan mempengaruhi LEZ yaitu:

1) Mendorong Implementasi LEZ melalui Penetapan Program Mitigasi Polusi Udara dari Sektor Transportasi
2) Mendukung Penyelenggaraan Moda Transportasi Alternatif yang Berkelanjutan
3) Meningkatkan Standar Emisi
4) Meningkatkan Teknologi Bahan Bakar yang Dipasarkan
5) Memastikan sistem data kendaraan tersedia secara lengkap dan terintegrasi

Dokumen juga menyajikan perhitungan persentase kesiapan masing-masing daerah dalam mengimplementasikan LEZ. Beberapa indikator digunakan, diantaranya adalah komitmen terhadap peningkatan kualitas udara dan transportasi berkelanjutan. Untuk menutup dokumen panduan, disertakan studi kasus pemilihan lokasi LEZ di salah satu kota, yaitu Surabaya.

KENWOOD
INDONESIA