



LAPORAN AKHIR
PENYUSUNAN INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP
PROVINSI DKI JAKARTA
TAHUN 2023

DINAS LINGKUNGAN HIDUP
PROVINSI DKI JAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya, sehingga penyusunan laporan akhir Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) DKI Jakarta ini dapat diselesaikan. Laporan ini disusun dalam rangka mengukur capaian target IKLH Provinsi DKI Jakarta tahun 2023 sesuai Rencana Pembangunan Daerah (RPD) 2023-2026. IKLH sebagai indikator kinerja pengelolaan lingkungan hidup dapat digunakan sebagai informasi dalam mendukung proses pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. IKLH merupakan indeks kinerja pengelolaan lingkungan terukur dari indeks kualitas lingkungan hidup seluruh kota/kabupaten di Provinsi DKI Jakarta.

Secara umum nilai IKLH Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2023 mengalami penurunan dari tahun sebelumnya dan belum melampaui target yang ditetapkan. Oleh karenanya, pada dokumen ini, kami menyusun rekomendasi upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan IKLH. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat selama penyusunan IKLH ini. Demikian laporan akhir ini disusun semoga dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya dan segala bentuk masukan yang bersifat konstruktif dapat digunakan sebagai input perbaikan di masa mendatang.

Jakarta, Desember 2023
Kepala Dinas Lingkungan Hidup
Provinsi Dki Jakarta

Asep Kuswanto, S.E., M.Si.
NIP. 197309021998031006

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	II
DAFTAR ISI.....	III
DAFTAR TABEL.....	VI
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR RUMUS.....	XI
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Maksud Dan Tujuan Pekerjaan	2
I.3 Ruang Lingkup	2
I.4 Keluaran	3
I.5 Landasan Hukum	3
BAB II DASAR TEORI.....	1
II.1 Teori	1
II.1.1 Indeks Kualitas Air	1
II.1.2 Indeks Kualitas Air Laut	3
II.1.3 Indeks Kualitas Udara	7
II.1.4 Indeks Kualitas Tutupan Lahan.....	9
II.2 Indikator dan Parameter IKLH.....	13
II.2.1 pH	15
II.2.2 <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	17
II.2.3 <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD)	19
II.2.4 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	20
II.2.5 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	21
II.2.6 <i>Fecal Coliform</i>	22
II.2.7 Total Fosfat.....	23
II.2.8 Nitrat (NO ₃).....	24
II.2.9 Total Nitrogen	24
II.2.10 Kecerahan.....	26
II.2.11 Klorofil-a	26

II.2.12	Ammonia Nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$)	26
II.2.13	Ortho-Fosfat (O-PO_4)	27
II.2.14	Minyak dan Lemak.....	28
II.2.15	Nitrogen Dioksida (NO_2).....	28
II.2.16	Sulfur Dioksida (SO_2)	30
II.2.17	Tutupan Lahan	33
BAB III METODOLOGI		35
III.1	Alur Penyusunan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup	35
III.2	Metode Pengumpulan Data dan Analisis.....	36
III.2.1	Indeks Kualitas Air	37
III.2.2	Indeks Kualitas Air Laut	43
III.2.3	Indeks Kualitas Udara	48
III.2.4	Indeks Kualitas Tutupan Lahan.....	54
III.3	Penentuan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup	58
BAB IV HASIL, ANALISIS DAN PEMBAHASAN		61
IV.1	Analisis IKA.....	61
IV.1.1	Pengumpulan Data	61
IV.1.2	Hasil Perhitungan IKA	71
IV.1.3	Analisis Kecenderungan IKA	77
IV.1.4	Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKA	79
IV.2	Analisis IKTL	86
IV.2.1	Hasil Perhitungan IKTL.....	87
IV.2.2	Analisis Kecenderungan IKTL.....	93
IV.2.3	Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKTL.....	94
IV.3	Analisis IKU.....	97
IV.3.1	Hasil Pengumpulan Data	97
IV.3.2	Hasil Perhitungan IKU	103
IV.3.3	Analisis Kecenderungan IKU	106
IV.3.4	Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKU	108
IV.4	Analisis IKAL	113
IV.4.1	Hasil Pengumpulan Data	113

IV.4.2	Hasil Perhitungan IKAL.....	117
IV.4.3	Analisis Kecenderungan IKAL.....	120
IV.4.4	Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKAL.....	122
IV.5	Hasil Perhitungan IKLH	124
BAB V REKOMENDASI		126
V.1	Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKA	126
V.2	Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKAL.....	129
V.3	Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKU	130
V.4	Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKTL.....	133
DAFTAR PUSTAKA		135

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Nilai Bobot Parameter Penilaian Mutu Air Secara Umum	4
Tabel II.2 Nilai Bobot Parameter Penilaian Mutu Air Laut.....	6
Tabel II.3 Analisis Parameter Kunci IKAL.....	6
Tabel II.4 Kategori Indeks Kualitas Air Laut.....	6
Tabel II.5 Standar Kualitas Udara Berdasarkan EU <i>Directives</i>	8
Tabel II.6 Baku Mutu Penentuan Kualitas Udara Menurut EU <i>Directives</i>	8
Tabel II.7 Kategori Indeks Kualitas Udara	9
Tabel II.8 Kategori Indeks Kualitas Tutupan Lahan.....	10
Tabel II.9 Acuan Indikator dan Parameter IKLH	14
Tabel II.10 Hubungan antara Oksigen Terlarut Jenuh dan Suhu	18
Tabel II.11 Parameter Kualitas Udara Menurut <i>EU Directives</i>	30
Tabel III.1 Rekapitulasi Data untuk Perhitungan IKLH.....	36
Tabel III.2 Kebutuhan Data dalam Penyusunan IKA.....	39
Tabel III.3 Lokasi Pemantauan IKAL	44
Tabel III.4 Persamaan Regresi Perhitungan Tiap Parameter IKAL	47
Tabel III.5 Lokasi Pemantauan IKU	50
Tabel III.6 Kebutuhan data dalam penyusunan IKTL	56
Tabel III.7 Kriteria dan Indikator IKLH.....	59
Tabel IV.1 Status Mutu Air Sungai, DKI Jakarta Tahun 2023	71
Tabel IV.2 Status Mutu Air Danau/Waduk/Situ, DKI Jakarta Tahun 2023....	72
Tabel IV.3 Pembobotan Akhir IKA.....	75
Tabel IV.4 Target Pelayanan JSS di DKI Jakarta	80
Tabel IV.5 Luas Tutupan Lahan Vegetasi Hutan.....	87
Tabel IV.6 Luas Tutupan Lahan Vegetasi Non-Hutan	90
Tabel IV.7 Luas Tutupan Lahan dan Nilai IKTL di Provinsi DKI Jakarta	93
Tabel IV.8 Hasil Perhitungan IKU Kab/Kota DKI Jakarta	103
Tabel IV.9 Hasil Perhitungan IKU Provinsi DKI Jakarta	104
Tabel IV.10 Contoh Perhitungan Satu Titik Lokasi (A3)	117

Tabel IV.11 Hasil Nilai IKAL Titik Pemantauan	118
Tabel IV.12 Rekapitulasi Nilai IKLH di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2023	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Skala Derajat Keasaman (pH).....	16
Gambar II.2 Contoh Keterkaitan Konsentrasi DO dengan Temperatur Air ...	18
Gambar II.3 Kurva BOD	20
Gambar III.1 Diagram Alir Penyusunan IKLH.....	35
Gambar III.2 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Air DKI Jakarta 2023, Badan Air Sungai (Atas) dan Danau/Situ/Waduk (Bawah)	39
Gambar III.3 Perhitungan Indeks Kualitas Air.....	41
Gambar III.4 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Laut DKI Jakarta, 2023...	46
Gambar III.5 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Udara DKI Jakarta, 2023; (a) Area Daratan, (b) Area Kepulauan.....	52
Gambar III.6 Diagram alur pengolahan citra satelit	55
Gambar III.7 Proses analisis spasial dengan metode overlay	57
Gambar IV.1 Kualitas Air Sungai TSS	62
Gambar IV.2 Kualitas Air Sungai pH.....	63
Gambar IV.3 Kualitas Air Sungai DO	64
Gambar IV.4 Kualitas Air Sungai BOD	65
Gambar IV.5 Kualitas Air Sungai COD	65
Gambar IV.6 Kualitas Air Sungai Nitrat.....	67
Gambar IV.7 Kualitas Air Sungai Total Fosfat	67
Gambar IV.8 Kualitas Air Sungai Fecal Coliform	68
Gambar IV.9 Kualitas Air Danau	70
Gambar IV.10 Peta Lokasi Pemantauan dan Kategori IKA pada Badan Air Sungai (Atas) dan Danau/Situ/Waduk (Bawah)	75
Gambar IV.11 Nilai IKA setiap Wilayah Administratif Tahun 2023	76
Gambar IV.12 Gambaran dan Skenario Peningkatan IKA DKI Jakarta.....	78
Gambar IV.13 Peta Zona Perencanaan Pembangunan SPALD-T Skala Perkotaan	81
Gambar IV.14 Alur Kegiatan Revitalisasi Tangki Septik Rumah Tangga	84
Gambar IV.15 Peta penggunaan lahan Provinsi DKI Jakarta tahun 2023	88

Gambar IV.16 Citra Satelit SPOT 6 Dan Data Ruang Terbuka Hijau Provinsi DKI Jakarta Tahun 2023	89
Gambar IV.17 Kombinasi RGB Gelombang 4-3-2 Citra Satelit SPOT 6.....	90
Gambar IV.18 Peta Tutupan Lahan Provinsi DKI Jakarta Untuk Perhitungan IKTL tahun 2023	91
Gambar IV.19 Target dan Capaian Nilai IKTL Provinsi DKI Jakarta tahun 2020-2023	94
Gambar IV.20 Hasil Pemantauan Pengukuran NO ₂ antar Periode	98
Gambar IV.21 Hasil Pemantauan Pengukuran SO ₂ antar Periode	98
Gambar IV.22 Nilai Rata-Rata Pemantauan NO ₂	99
Gambar IV.23 Nilai Rata-Rata Pemantauan SO ₂	100
Gambar IV.24 Hasil Pengukuran SPKU dengan Metode AQMS	102
Gambar IV.25 Peta Titik Pemantauan IKU	106
Gambar IV.26 Tren Nilai IKU DKI Jakarta.....	107
Gambar IV.27 Dokumentasi <i>Public Expose</i> SPPU DKI Jakarta	109
Gambar IV.28 Peta Ganjil Genap DKI Jakarta	110
Gambar IV.29 Peta Lokasi <i>Low Emission Zone</i>	111
Gambar IV.30 Lokasi Stasiun Pemantauan Kualitas Udara Zona LEZ	111
Gambar IV.31 Dokumentasi Pelaksanaan Uji Emisi di DKI Jakarta.....	112
Gambar IV.32 Bus Listrik Transportasi Umum (Transjakarta).....	113
Gambar IV.33 Nilai Parameter TSS	114
Gambar IV.34 Nilai Parameter DO	114
Gambar IV.35 Nilai Parameter NH ₃ -N	115
Gambar IV.36 Nilai Parameter O-PO ₄	116
Gambar IV.37 Nilai Parameter Minyak dan Lemak.....	117
Gambar IV.38 Peta Titik Pemantauan IKAL DKI Jakarta	120
Gambar IV.39 Rerata Indeks Kualitas Air Laut DKI Jakarta, 2023.....	121
Gambar IV.40 Tren Capaian Nilai IKAL DKI Jakarta.....	121
Gambar IV.41 Capaian dan Tren IKLH Provinsi DKI Jakarta Tahun 2015-2023	125
Gambar V.1 <i>Self Purification</i>	126

Gambar V.2 Visualisasi SPAL-D Terpusat.....	127
Gambar V.3 Tampak Fisik Air Limbah yang Melampaui Baku Mutu.....	129
Gambar V.4 Pembangunan Tanggu di Pantai Jakarta	130
Gambar V.5 Konsep TOD di Halte Integrasi CSW	131

DAFTAR RUMUS

Persamaan 1	2
Persamaan 2	5
Persamaan 3	8
Persamaan 4	10
Persamaan 5	10
Persamaan 6	54
Persamaan 7	54
Persamaan 8	54
Persamaan 9	60

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pembangunan dalam berbagai sektor yang tengah gencar dilakukan dapat membawa pada satu dampak yang positif ataupun sebaliknya. Suatu hasrat menggebu untuk terus mendorong pembangunan dengan tanpa menghilangkan atau mengorbankan kesempatan generasi mendatang terus menjadi perhatian baik pemerintah pusat maupun daerah. Dengan kata lain, pembangunan ekonomi dan pewujudan keadilan sosial tanpa mengesampingkan faktor tekanan terhadap lingkungan yang ditimbulkan telah ditetapkan menjadi arah pembangunan nasional. Pengarusutamaan pembangunan berkelanjutan yang dituangkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) DKI Jakarta 2017-2022 membutuhkan satu ukuran sederhana yang dapat menyatakan target dan ukuran pencapaian, sehingga dapat dengan segera menggambarkan sejauh mana hubungan pembangunan terhadap lingkungan. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) adalah alat ukur untuk menggambarkan hal tersebut.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) merupakan ukuran atau nilai yang memberikan gambaran kondisi lingkungan hidup pada lingkup spasial dan periode tertentu. Pada periode sebelum IKLH, untuk mengukur kualitas lingkungan umumnya dilakukan secara parsial berdasarkan beberapa media yaitu kualitas air, udara, dan lahan, sehingga sulit untuk masyarakat luas menilai kondisi lingkungan hidup suatu wilayah dari waktu ke waktu secara garis besar. Salah satu cara untuk melakukan penarikan kesimpulan dari banyak data dan informasi sehingga dapat dengan mudah dipahami masyarakat luas adalah dengan mengkonsolidasikannya dalam bentuk indeks.

Sebagai ukuran kinerja dan tujuan, terdapat target IKLH yang telah di tentukan pada lingkup provinsi dan nasional. Target IKLH Nasional telah

di suratkan pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 yaitu pada tahun 2024 target IKLH nasional adalah 69.75. Sedangkan target IKLH DKI Jakarta telah disuratkan pada Rencana Pembangunan Daerah (RPD) DKI Jakarta 2023-2026 yaitu pada tahun 2023 target IKLH DKI adalah 54.93.

I.2 Maksud Dan Tujuan Pekerjaan

1. Memberikan informasi kepada para pengambil keputusan di tingkat pusat dan daerah tentang kondisi lingkungan tingkat nasional dan daerah sebagai bahan evaluasi kebijakan pembangunan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.
2. Sebagai bentuk pertanggungjawaban kepada publik tentang pencapaian target program-program pemerintah di bidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.
3. Meningkatkan kesadaran masyarakat awam, sehingga indeks dapat menjadi alat penggerak bagi keterlibatan publik

I.3 Ruang Lingkup

1. Melakukan Studi Literatur terkait tata cara penyusunan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH)
2. Mengumpulkan data untuk bahan penyusunan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) termasuk melakukan koordinasi dengan pihak terkait.
3. Melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai Indeks Kualitas Air (IKA), Indeks Kualitas Udara (IKU) dan Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL) dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH)
4. Melakukan analisis kecenderungan (*trend*) nilai Indeks Kualitas Air (IKA), Indeks Kualitas Udara (IKU) dan Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL) dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) selama tiga tahun terakhir dan dengan target ditahun 2023

5. Melakukan analisis terhadap pencapaian IKLH tahun 2023 dengan target IKLH 2023.

I.4 Keluaran

Dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) DKI Jakarta Tahun 2023

I.5 Landasan Hukum

1. Undang-Undang Nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik.
3. Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang.
5. Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2004 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.
6. Peraturan Pemerintah Nomor 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
7. Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
8. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.
9. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
10. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor : Kep-45/MENLH/10/1197 tentang Indeks Pencemaran Air
11. Surat Edaran KLHK No. S.78/PPKL/SET/REN.O/3/2020 tentang Penyampaian Target IKLH Provinsi Tahun 2020-2024

12. Surat Edaran Ditjen. PPKL KLHK No. S.318/PPKL/SFT/REN.0/12/2020 tentang Metode Perhitungan IKLH 2020-2024
13. Peraturan Daerah Provinsi DKI Jakarta Nomor 1 tahun 2018 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2017-2022
14. Peraturan Daerah Provinsi DKI Jakarta Nomor 2 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran Udara
15. Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No. 582 Tahun 1995 Tentang Penetapan Peruntukan Dan Baku Mutu Air Sungai/Badan Air Serta Baku Limbah Cair Di Wilayah Daerah Khusus Ibukota Jakarta.
16. Keputusan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta No. 551/2001 tentang Penetapan Baku Mutu Udara Ambien dan Baku Tingkat Kebisingan.
17. Peraturan Gubernur Nomor 131 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca
18. Peraturan Gubernur No. 31 Tahun 2019 tentang Pembangunan dan Revitalisasi Prasarana Sumber Daya Air secara Terpadu dengan Konsep Naturalisasi
19. Instruksi Gubernur Nomor 66 Tahun 2019 tentang Pengendalian Kualitas Udara

BAB II

DASAR TEORI

II.1 Teori

II.1.1 Indeks Kualitas Air

Air merupakan kebutuhan dasar makhluk hidup dengan kebermanfaatan dan pentingnya peran air bagi kesehatan manusia hingga keberlangsungan kehati, maka ketersediaan air yang layak perlu menjadi perhatian tersendiri. Kualitas air memiliki peranan penting untuk mengukur tingkat kualitas kehidupan manusia dan kondisi ekosistem sekitarnya. Sehingga kualitas air dapat dijadikan sebagai indikator dalam penentuan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup untuk menggambarkan adanya perbaikan terhadap lingkungan hidup.

Salah satu metode penentuan kualitas air adalah melalui perhitungan Indeks Kualitas Air (IKA) yang mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003 Lampiran II tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air yang dapat menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan baku mutu air yang ditetapkan. Sedangkan baku mutu mengacu pada Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 Lampiran VI tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Analisis IKA dapat menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. IP mencakup berbagai kelompok parameter kualitas yang independen dan bermakna dimana indeks tersebut ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai. IP menjadi indikator terkait status kualitas badan air sesuai peruntukannya, sehingga dapat memberikan informasi bagi para pemangku kepentingan dalam mengambil keputusan terkait pengelolaan kualitas air.

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_M^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_R^2}{2}}$$

Persamaan 1

PI_j adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari C_i/L_{ij} , di mana C_i menyatakan konsentrasi parameter kualitas air ke i dan L_{ij} menyatakan konsentrasi parameter kualitas air i yang dicantumkan dalam baku mutu air j.

Metode ini dapat langsung menghubungkan tingkat ketercemaran dengan dapat atau tidaknya sungai dipakai untuk penggunaan tertentu dan dengan nilai parameter-parameter tertentu. Evaluasi terhadap nilai PI adalah:

1. $0 \leq PI_j \leq 1,0$: memenuhi baku mutu (kondisi baik)
2. $1,0 < PI_j \leq 5,0$: cemar ringan
3. $0 < PI_j \leq 10$: cemar sedang
4. $PI_j > 10$: cemar berat

Nilai $PI_j > 1$ mengindikasikan bahwa air sungai tidak memenuhi baku mutu air kelas I yang diperuntukkan untuk air baku air minum dan peruntukan lain yang sama mutu airnya. Penentuan IKA berdasarkan nilai PI_j dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. IKA = 100, untuk $PI_j \leq 1$ atau memenuhi baku mutu (kondisi baik)
2. IKA = 80, untuk $1,0 < PI_j \leq 5,0$ atau cemar ringan dan $PI_j \leq 4,67$ (4,67 adalah PI_j dari baku mutu kelas II terhadap kelas I), dimaksudkan sebagai peruntukan prasarana rekreasi air, budidaya perikanan dan pengairan.
3. IKA = 60, untuk $0 < PI_j \leq 10$ untuk cemar sedang dan $PI_j \leq 6,32$ (6,32 adalah nilai PI_j dari baku mutu kelas III terhadap kelas I), dimaksudkan sebagai sumber air untuk budidaya perikanan dan pengairan.

4. IKA = 40, untuk $PI_j > 6,32$ dan $PI_j \leq 6,88$ (6,88 adalah nilai PI_j dari baku mutu kelas IV terhadap kelas I), dimaksudkan sebagai peruntukkan pengairan.
5. IKA = 20, untuk $PI_j > 10$ atau cemar berat (mutu air paling rendah).

Namun demikian, sangat dipengaruhi oleh berbagai variabel antara lain: (a) penurunan beban pencemaran serta upaya pemulihan (restorasi) pada beberapa sumber air; (b) ketersediaan dan fluktuasi debit air yang dipengaruhi oleh perubahan fungsi lahan serta faktor cuaca lokal, iklim regional dan global; (c) penggunaan air; dan (d) serta tingkat erosi dan sedimentasi. Pengambilan kebijakan dalam rangka meningkatkan Indeks Kualitas Air perlu bersinergi dengan program dan kegiatan yang dilakukan oleh pemangku kepentingan terkait.

Parameter yang digunakan untuk penentuan IKA disesuaikan dengan jenis badan air yang akan dipantau. Mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, KLHK telah mensosialisasikan parameter yang perlu dinilai dalam menghitung IKA untuk Air Sungai mencakup 8 parameter, yaitu pH, DO, COD, TSS, BOD, Fecal coli, Total Fosfat, dan Nitrat dan untuk Danau/Waduk/Situ mencakup pH, DO, COD, TSS, BOD, *Fecal coliform*, Total Fosfat, Kecerahan, klorofil- α , Total nitrogen.

II.1.2 Indeks Kualitas Air Laut

Indeks Kualitas Air Laut yang selanjutnya disingkat IKAL adalah nilai yang menggambarkan kondisi kualitas air laut di lokasi dan waktu tertentu (PPKL MENLHK, 2022). Pemantauan kualitas lingkungan perairan laut dan muara Teluk Jakarta bertujuan untuk melihat kondisi kualitas air dan status mutu air laut, muara Teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu. Kegiatan tersebut merupakan dasar dalam penentuan kebijakan terkait pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Teluk Jakarta yang berada pada bagian sebelah utara Provinsi DKI Jakarta memiliki potensi sumberdaya perairan dan jasa lingkungan. Berbagai potensi sumberdaya perairan meliputi ekosistem mangrove, lamun, terumbu karang dan biota laut. Adapun jasa-jasa lingkungan yang ada meliputi sektor industri, perdagangan, perhubungan, pariwisata, kependudukan dan fasilitas pendukung seperti pelabuhan. Pada wilayah perairan laut Jakarta juga terdapat muara dari 13 sungai yang berhilir di perairan laut Jakarta (DLH DKI Jakarta, 2021).

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan adanya pemantauan kualitas perairan secara berkala dengan melihat periode musim (barat dan timur) di perairan laut, muara Teluk Jakarta, dan Kepulauan. Hal ini merupakan upaya dari Pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk memperoleh informasi mengenai Indeks Kualitas Air Laut (IKAL) dan kategori pencemarannya sehingga dapat merumuskan rekomendasi secara teknis dalam upaya menjaga kualitas perairan di perairan laut dan Muara Teluk Jakarta.

Water Quality Index (WQI) merupakan metode perhitungan indeks mutu air secara umum yang diadaptasi untuk menilai Indeks Kualitas Air Laut. *The National Sanitation Foundation Water Quality Index* (NSF-WQI) atau Indeks Kualitas Air ditentukan untuk menilai tingkatan kualitas air dari suatu perairan. Perhitungan indeks mutu air laut secara umum ditentukan oleh 9 parameter, yakni total padatan, kekeruhan, temperatur, PO_4 , NO_3 , BOD, pH, *fecal coli*, dan DO. Setiap parameter memiliki bobot masing-masing. Nilai dari bobot masing-masing parameter dapat dilihat pada **Tabel 0.1**.

Tabel 0.1 Nilai Bobot Parameter Penilaian Mutu Air Secara Umum

No	Parameter	Bobot
1	Total Padatan	0.08
2	Kekeruhan	0.08
3	Temperatur	0.1

No	Parameter	Bobot
4	PO4	0.1
5	NO3	0.1
6	BOD	0.1
7	pH	0.12
8	<i>Fecal coli</i>	0.15
9	DO	0.17
Total		1.00

Perhitungan dari nilai indeks mutu kualitas air laut merujuk pada NSF-WQI dilakukan dengan cara menjumlahkan setiap hasil kali nilai dari kurva sub indeks (Li) dengan setiap bobot parameter. Lebih lanjut, rumus dalam perhitungannya dapat dilihat pada rumus persamaan berikut:

$$WQI = \sum_{i=0}^n QiWi$$

Persamaan 2

Keterangan

WQI : *Water Quality Index*

Wi : Bobot parameter kualitas air ke i

Qi : Sub-indeks untuk parameter kualitas air ke i

n : jumlah parameter kualitas air

Merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan, digunakan 5 parameter kunci dalam melakukan perhitungan Indeks Kualitas Air Laut (IKAL). Penentuan setiap parameter ini ditentukan berdasarkan sumber pencemaran dan dampak yang dapat diberikan terhadap ekosistem air laut. Adapun ambang batas kualitas air laut sesuai dengan Keputusan MenLH No 51 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Detail nilai bobot parameter kunci dapat dilihat

pada **Tabel 0.2**. Sedangkan detail analisis dari parameter kunci yang digunakan dapat dilihat pada **Tabel 0.3**.

Tabel 0.2 Nilai Bobot Parameter Penilaian Mutu Air Laut

No	Parameter	Bobot
1	TSS	0,223837849269234
2	DO	0,196387027260743
3	NH ₃ -N	0,192041900850097
4	O-PO ₄	0,182570446556469
5	Minyak & Lemak	0,205162776063457
Total		1,000000000000000

Tabel 0.3 Analisis Parameter Kunci IKAL

No	Parameter	Sumber	Penentuan Parameter
1	Padatan Tersuspensi Total (TSS)	Berbagai sumber	Berkaitan dengan proses fotosintesis dan estetika perairan
2	Oksigen Terlarut (DO)	Domestik dan industri	Terkait pencemaran organik, potensi bahaya bagi biota
3	Minyak dan Lemak		
4	Amonia Total (N-NH ₃)		
5	Orto-fosfat (PO ₄ -P)	Domestik dan pertanian	Potensi eutrofikasi

Hasil dari perhitungan selanjutnya dikategorikan sesuai dengan kriteria *National Sanitation Foundation-Water Quality Index* (NSF-WQI) seperti yang dapat dilihat pada **Tabel 0.4**.

Tabel 0.4 Kategori Indeks Kualitas Air Laut

Kategori	Angka Rentang
Sangat baik	$90 \leq x \leq 100$
Baik	$70 \leq x < 90$
Sedang	$50 \leq x < 70$

Kategori	Angka Rentang
Kurang	$25 \leq x < 50$
Sangat kurang	$0 \leq x < 25$

II.1.3 Indeks Kualitas Udara

Indeks Kualitas Udara yang selanjutnya disingkat IKU adalah ukuran yang menggambarkan kualitas udara yang merupakan nilai komposit dari parameter kualitas udara yang ditetapkan peraturan perundang-undangan. Penurunan kualitas udara perkotaan sudah menjadi isu penting, karena dampak pencemaran udara sangat berbahaya baik bagi manusia, maupun makhluk hidup lain beserta lingkungan sekitarnya. Menurut WHO (2014), pencemaran udara ambien telah berkontribusi pada 7 juta kematian dini pada tahun 2012. Hal ini terkait dengan hubungan antara paparan polusi udara dalam dan luar ruangan dan penyakit kardiovaskular, seperti stroke dan penyakit jantung iskemik, serta antara polusi udara dan kanker. Selain itu juga polusi udara dapat berdampak pada perkembangan penyakit pernapasan, termasuk infeksi pernapasan akut dan penyakit paru obstruktif kronis (WHO, 2014)

Indeks Kualitas Udara dihitung mengacu pada *metode Common Air Quality Index* (CAQI). Metode CAQI menggunakan kesehatan sebagai pertimbangan utama dalam menentukan kategori. Indeks kualitas udara pada umumnya dihitung berdasarkan lima pencemar utama, yakni oksidan/ozon di permukaan, bahan partikel, karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO₂) dan nitrogen dioksida (NO₂). Namun merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, penghitungan indeks kualitas udara menggunakan dua parameter yaitu NO₂ dan SO₂. Parameter NO₂ mewakili emisi dari kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin, dan SO₂ mewakili emisi dari industri dan kendaraan diesel

yang menggunakan bahan bakar solar serta bahan bakar yang mengandung sulfur lainnya.

Dalam proses kalkulasinya, digunakan pendekatan dengan membandingkan nilai rata-rata tahunan terhadap standar *European Union* (EU) *Directives*. Standar kualitas udara EU *Directives* saat ini masih diperhitungkan sebagai dasar penentuan baku mutu oleh World Health Organisation (WHO). Terdapat pembagian tiga klasifikasi nilai indeks dengan detail yang dapat dilihat pada **Tabel 0.5** dan **Tabel 0.6**.

Tabel 0.5 Standar Kualitas Udara Berdasarkan EU *Directives*

Kualitas Udara	Nilai Indeks (I_{EU})
Melebihi baku mutu EU oleh satu atau lebih parameter polutan	>1
Memenuhi rata-rata Standar EU	1
Kondisi lebih baik dari rata-rata persyaratan normal	≤ 1

Tabel 0.6 Baku Mutu Penentuan Kualitas Udara Menurut EU *Directives*

Polutan	Baku Mutu EU Directives
NO ₂	Nilai tahunan 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO ₂	Nilai tahunan 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Selanjutnya, indeks udara model EU (IEU) dikonversikan menjadi Indeks Kualitas Udara (IKU) melalui persamaan sebagai berikut:

$$IKU = 100 - \left(\frac{50}{0,9} (I_{EU} - 0,1) \right) \quad \text{Persamaan 3}$$

Rumus tersebut digunakan dengan asumsi bahwa data kualitas udara yang diukur merupakan data konsentrasi pencemar. Sehingga harus dilakukan konversi ke dalam konsentrasi kualitas udara, dengan melakukan

pengurangan dari 100 persen. Nilai IKU yang telah dihitung selanjutnya diklasifikasi merujuk pada **Tabel 0.7**.

Tabel 0.7 Kategori Indeks Kualitas Udara

Range WQI	Kriteria
Sangat baik	$90 \leq x \leq 100$
Baik	$70 \leq x < 90$
Sedang	$50 \leq x < 70$
Kurang	$25 \leq x < 50$
Sangat kurang	$0 \leq x < 25$

II.1.4 Indeks Kualitas Tutupan Lahan

Tutupan lahan atau penutup lahan didefinisikan sebagai garis yang menggambarkan batas penampakan area tutupan di atas permukaan bumi yang terdiri dari bentang alam dan/atau bentang buatan (UU No. 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial). Adapun menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 7645 Tahun 2010 tentang Klasifikasi Penutup Lahan, penutup lahan ialah tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati merupakan suatu hasil pengaturan, aktivitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada penutup lahan tersebut. Tutupan lahan dikelompokkan ke dalam beberapa kelas berdasarkan kemiripan kenampakan biofisik di permukaan bumi, yaitu: hutan, permukiman, badan air, pertanian tanah kering, pertanian tanah basah, semak belukar, dan tanah terbuka.

Indeks Kualitas Tutupan Lahan, yang selanjutnya disingkat IKTL adalah nilai yang menggambarkan kualitas tutupan lahan dengan menghitung parameter Indeks Tutupan Lahan (ITL). Perhitungan ITL dan IKTL telah diatur melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas

Lingkungan Hidup. Untuk mendapatkan nilai IKTL ialah dengan menerapkan rumus sebagai berikut:

$$IKTL = 100 - \left[(84,3 - (ITL \times 100)) \frac{50}{54,3} \right] \quad \text{Persamaan 4}$$

dimana:

IKTL : Indeks Kualitas Tutupan Lahan

ITL : Indeks Tutupan Lahan

Sementara Indeks Tutupan Lahan (ITL) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ITL = \frac{(\sum Luas TLH \times 1) + (\sum Luas TLNH \times 0,6)}{LWil} \quad \text{Persamaan 5}$$

dimana:

ITL : Indeks Tutupan Lahan

TLH : Tutupan Lahan Vegetasi Hutan

TLNH : Tutupan Lahan Vegetasi Non Hutan

LWil : Luas Wilayah Administrasi

Nilai IKTL yang didapatkan selanjutnya diklasifikasi merujuk pada **Tabel 0.8.**

Tabel 0.8 Kategori Indeks Kualitas Tutupan Lahan

Kategori	Angka Rentang
Sangat baik	$90 \leq x \leq 100$
Baik	$70 \leq x < 90$
Sedang	$50 \leq x < 70$
Kurang	$25 \leq x < 50$
Sangat kurang	$0 \leq x < 25$

Perhitungan IKTL dilakukan pada dua kelas penggunaan/tutupan lahan, yaitu:

1. Penggunaan/tutupan lahan vegetasi hutan

Merupakan wilayah dengan jenis penggunaan dan tutupan lahan yang didominasi oleh tegakan pohon dan/atau mangrove pada kawasan hutan yang ditetapkan oleh Pemerintah, yang dalam hal ini tertuang pada:

- a. Surat Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan No.220/Kpts-II/2000 tentang Penunjukkan Kawasan Hutan dan Perairan di Wilayah Propinsi DKI Jakarta.
- b. Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 452/Menlhk-Setjen/2015 tentang Penunjukkan Kawasan Hutan Tanaman Produksi Tetap yang Berasal dari Lahan Kompensasi Dalam Rangka Pinjam Pakai Kawasan Hutan a/n. PT. Kapuk Naga Indah.

Klasifikasi penggunaan/tutupan lahan vegetasi hutan yang digunakan pada penghitungan IKTL 2023 berdasarkan aturan di atas terdiri dari:

- i. Kawasan Pelestarian Alam - Taman Wisata Alam
- ii. Kawasan Suaka Alam - Cagar Alam
- iii. Kawasan Suaka Alam - Suaka Margasatwa
- iv. Hutan Lindung
- v. Hutan Produksi

2. Penggunaan/tutupan lahan vegetasi non hutan

Merupakan wilayah dengan jenis penggunaan/tutupan lahan yang didominasi oleh mayoritas tegakan pohon dan/atau tanaman hias, rumput, semak, belukar baik yang terdapat di ruang milik privat maupun publik. Jenis penggunaan/tutupan lahan ini diidentifikasi dari

interpretasi citra satelit dan data spasial ruang terbuka hijau (RTH) Provinsi DKI Jakarta Sekala 1:5.000 yang diperoleh dari Dinas Cipta Karya Tata Ruang dan Pertanahan (Dinas Citata) hasil pembaharuan data tahun 2023. Data RTH Provinsi DKI Jakarta terdiri atas beberapa kelompok, meliputi:

- a. Hutan Kota
- b. Taman Kota
- c. Taman Rekreasi
- d. Taman Lingkungan
- e. Taman Kehati
- f. Kebun Raya
- g. Median Jalan
- h. Taman Hutan Raya
- i. Kebun Binatang
- j. Kawasan Jalur Hijau
- k. Jalur Hijau pada Pemakaman
- l. Jalur Hijau pada Lapangan Golf
- m. Jalur Hijau di bawah Listrik Tegangan Tinggi
- n. Jalur Hijau di Sempadan Sungai dan Rawa
- o. Daerah Penyangga Lapangan Udara

Khusus data penggunaan/tutupan lahan Hutan Kota, turut mengacu pada Surat Keputusan Gubernur DKI Jakarta Nomor:

- a. 202/1995 tentang Hutan Kota Serengseng, Jakarta Barat
- b. 317/1999 tentang Hutan Kota Keliling Waduk Sunter, Jakarta Utara
- c. 3487/1999 tentang Hutan Kota Universitas Indonesia, Jakarta Selatan
- d. 338/2002 tentang Hutan Kota Halim Perdana Kusuma, Jakarta Timur
- e. 339/2002 tentang Hutan Kota Kemayoran Pademangan, Jakarta Utara
- f. 868/2004 tentang Hutan Kota Kompleks Kopassus Cijantung, Jakarta Timur

- g. 869/2004 tentang Hutan Kota Blok P Kebayoran Baru, Jakarta Selatan
- h. 870/2004 tentang Hutan Kota PT. JIEP Pulogadung (Persero), Jakarta Timur
- i. 871/2004 tentang Hutan Kota Mabes TNI Cilangkap, Jakarta Timur
- j. 872/2004 tentang Hutan kota Buperta Cibubur, Jakarta Timur
- k. 196/2005 tentang Hutan Kota KBN Marunda, Jakarta Utara
- l. 197/2005 tentang Hutan Kota PT. Jakpro Pejagalan, Jakarta Utara
- m. 198/2005 tentang Hutan Kota Masjid Istiqlal Pasar Baru, Jakarta Pusat
- n. 207/2005 tentang Hutan Kota Rawa Dongkal Ciracas, Jakarta Timur

Penghitungan indeks tutupan lahan Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2023 dilakukan terhadap data-data yang telah disebutkan di atas. Data tersebut diperoleh dari wali data spasial di instansi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam bentuk *shapefile* (.shp) sehingga dapat diterapkan analisis spasial untuk pengolahan lebih lanjut.

II.2 Indikator dan Parameter IKLH

Secara umum, masing-masing media lingkungan hidup memiliki persyaratan kualitatif yang harus dipenuhi agar dapat memberikan manfaat bagi keberlangsungan makhluk hidup. Dalam hal ini, IKLH merepresentasikan kualitas media lingkungan hidup yang terwakili dari kualitas air, air laut, udara, dan lahan. Sebagai contoh, air yang layak dimanfaatkan oleh manusia untuk keperluan tertentu setidaknya memenuhi persyaratan kualitatif yang dilihat berdasarkan parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi. Parameter fisik untuk air paling sedikit dilihat dari tingkat kekeruhan yang tercermin dari nilai *Total Suspended Solid* (TSS) dan kecerahan. Parameter kimia dapat menggambarkan dari tingkat keasaman (pH), unsur pencemar kimiawi (seperti fosfat, nitrat) serta kecukupan dan kebutuhan oksigen (DO, BOD, COD). Sementara, parameter mikrobiologi

setidaknya dapat diamati dari cemaran *Fecal coli* yang mengindikasikan cemaran tinja dalam aliran air serta Klorofil-a.

Hampir sama dengan media air, kualitas air laut juga perlu diamati dari TSS dan DO. Tetapi terdapat unsur lain yang perlu menjadi perhatian diantaranya yaitu ammonia, orthofosfat, dan minyak – lemak. Pengamatan dengan parameter minimum ini dilakukan agar air laut tetap layak dimanfaatkan sebagai wisata bahari dan tempat bernaung makhluk hidup perairan laut.

Kualitas udara pada dasarnya diamati dari beberapa parameter seperti partikel dan konsentrat polutan seperti CO, NO₂, dan SO₂. Namun dalam penentuan indeks kualitas lingkungan hidup, media udara hanya mempertimbangkan NO₂ dan SO₂ sebagai parameter kunci yang dapat merepresentasikan implikasi kegiatan manusia terhadap kualitas udara dari segi mobilitas transportasi dan aktivitas perindustrian, rumah tangga, perkantoran.

Selain ketiga hal di atas, tutupan lahan pun telah dipertimbangkan menjadi salah satu penentu indeks kualitas lingkungan hidup. Pengendalian pemanfaatan pada tutupan lahan menjadi hal yang perlu dipantau secara periodik. Pada dasarnya, hal ini dilakukan untuk memberikan ruang hidup yang layak di tiap wilayah dengan mempertimbangkan aspek konservasi dan aspek rehabilitasi berdasarkan perubahan tutupan lahan/hutan, serta karakteristik wilayah secara spasial. Masing-masing parameter kunci IKLH mencakup unsur sebagai berikut.

Tabel 0.9 Acuan Indikator dan Parameter IKLH

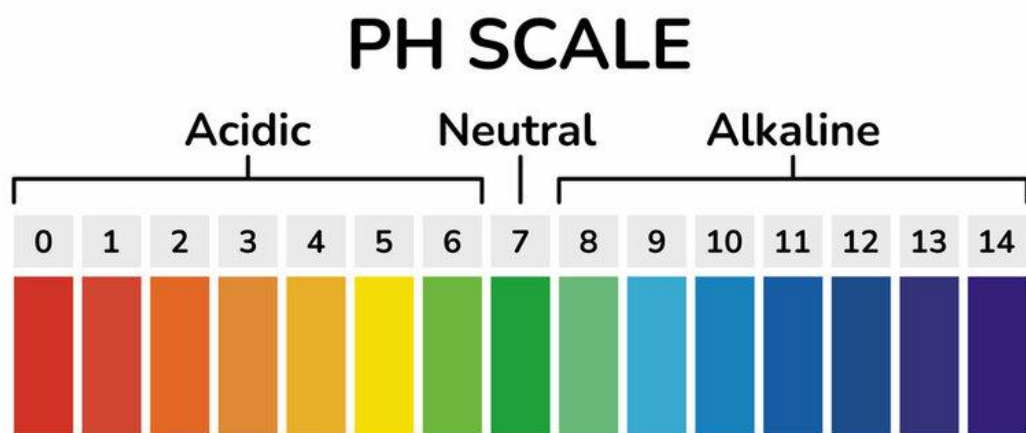
Parameter	Baku Mutu	Satuan	Acuan
Indikator dan Parameter dalam IKA			
pH	6- 9		Mutu Air Kelas II, PP No. 22 Tahun 2021.
DO	4	mg/L	
BOD	3	mg/L	

Parameter	Baku Mutu	Satuan	Acuan
COD	25	mg/L	
TSS	50	mg/L	
Fecal coli	1000	MPN/100mL	
Total Fosfat	0,2	mg/L	
NO ₃	10	mg/L	
Total Nitrogen	15	mg/L	
Kecerahan	4	m	
Klorofil-a	50	mg/m ³	
Indikator dan Parameter dalam IKAL			
TSS	20	mg/L	Mutu Laut - Wisata Bahari, PP No. 22 Tahun 2021.
DO	>5	mg/L	
NH ₃ -N	Nihil	-	
O-PO ₄	-	-	
Minyak Lemak	1	mg/L	
Indikator dan Parameter dalam IKU			
NO2	40	µg/m ³	EU Directives
SO2	20	µg/m ³	
Indikator dan Parameter dalam IKTL			
Tutupan Vegetasi Hutan	-	-	Surat Tanggapan Ditjen PPKL KLHKNo.S.351/PKLAT/TV/PKL .4/12/2020 tentang Data Tutupan Lahan Provinsi DKI Jakarta
Tutupan Vegetasi Non Hutan	-	-	

II.2.1 pH

Derajat keasaman atau pH adalah istilah yang digunakan secara universal untuk menyatakan intensitas asam atau kondisi basa suatu larutan. pH adalah cara mengekspresikan intensitas asam atau lebih tepatnya aktivitas ion hidrogen. Dalam penyediaan air, pH adalah faktor

pertimbangan dalam unit operasi koagulasi kimia, desinfeksi, *water softening*, dan kontrol korosi (Sawyer, McCarty, & Parkin, 2003). Ketika suatu asam ditambahkan ke air, pH akan terionisasi dalam air dan aktivitas ion hidrogen meningkat. Akibatnya, aktivitas ion hidroksida harus menurun sesuai dengan konstanta ionisasi. Walaupun pH tidak memberikan dampak langsung ke pengguna (WHO, 2011), namun juga merupakan salah satu faktor penting karena memengaruhi kecepatan reaksi biokimia (Sawyer, McCarty, & Parkin, 2003).



Gambar 0.1 Skala Derajat Keasaman (pH)

pH dapat menjadi indikator kesuburan suatu perairan baik air permukaan maupun perairan laut. Turunnya pH menimbulkan dampak yang cukup besar terhadap kehidupan hewan dalam suatu ekosistem. Perairan asam menyebabkan kondisi perairan yang kurang produktif, berpotensi menyebabkan kematian pada hewan budidaya dan kehidupan biota akuatik. Pada pH rendah kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun menyebabkan aktivitas pernafasan biota akuatik menurun. pH kurang dari 6,5 dapat menghambat pertumbuhan ikan, menjadi sangat sensitif terhadap bakteri dan parasit, bahkan bersifat racun bagi ikan jika $pH < 4,5$. Pada perairan laut, pH yang terlalu asam dapat menyebabkan hewan karang berlendir bahkan kematian/*bleaching* (Yanti, 2016)

Air dengan pH rendah mengandung padatan dan korosif. Air dengan tingkat keasaman tinggi menyebabkan rasa asam, noda-noda pada peralatan, kerusakan perpipaan dan menimbulkan masalah kesehatan bagi manusia. Sementara, air dengan pH basa tidak terlalu menyebabkan masalah kesehatan bagi manusia tetapi rasa yang ditimbulkan basa.

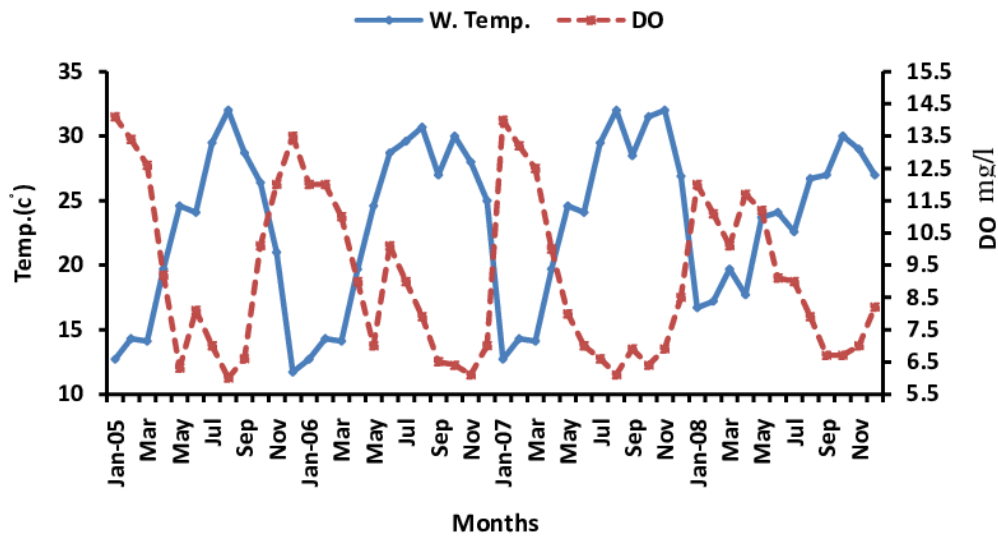
Dalam hal menghitung Indeks Kualitas Air, standar yang sama sebagai baku mutu yaitu Mutu Air Kelas II sesuai PP No. 22 Tahun 2021. pH yang disarankan untuk Mutu Air Kelas II berada pada rentang nilai 6-9, dimana rentang nilai ini diperuntukan sebagai sumber air untuk kegiatan rekreasi, pengairan dan budidaya perikanan.

II.2.2 Dissolved Oxygen (DO)

DO merupakan ukuran seberapa banyak oksigen terlarut dalam air jumlah oksigen yang tersedia untuk kehidupan ekosistem akuatik. Jumlah oksigen terlarut di sungai atau danau menjadi salah satu indikasi dasar yang menunjukkan kualitas airnya. Konsentrasi DO menjadi penting karena berhubungan dengan kualitas air yang cocok untuk kehidupan ikan. Selain itu, DO juga bermanfaat untuk menunjukkan suatu ekologis yang masih baik (EPA, 2001)

Oksigen dapat dihasilkan dari atmosfer atau dari reaksi fotosintesa algae. Oksigen yang dihasilkan dari reaksi fotosintesa algae tidak efisien karena oksigen yang terbentuk akan digunakan kembali oleh algae untuk proses metabolisme pada saat tidak ada cahaya. Aliran air yang bergerak secara cepat seperti aliran mata air gunung atau sungai besar cenderung mengandung lebih banyak oksigen terlarut dibandingkan perairan stagnan. Seperti terlihat dalam grafik dibawah ini menunjukkan bahwa konsentrasi DO pada air permukaan dipengaruhi oleh temperatur dan memiliki siklus musiman dan harian. Air yang dingin cenderung menyimpan lebih banyak DO dibandingkan air hangat. Tak hanya temperatur, konsentrasi DO juga dipengaruhi oleh tekanan dan salinitas dari air. DO tidak memberikan dampak secara langsung terhadap kesehatan, tetapi air minum dengan

sedikit atau tanpa oksigen sama sekali akan terasa tidak enak bagi sebagian orang (Omer, 2020)



Gambar 0.2 Contoh Keterkaitan Konsentrasi DO dengan Temperatur Air

Berdasarkan PP No.22 Tahun 2021, DO untuk mutu air kelas II minimal harus memenuhi kriteria nilai 4 mg/L. Sementara, hubungan antara oksigen terlarut jenuh dan suhu pada tekanan udara 760 mmHg yang digunakan dalam perhitungan Indeks Kualitas Air mengacu pada nilai sebagai berikut.

Tabel 0.10 Hubungan antara Oksigen Terlarut Jenuh dan Suhu

Suhu (°C)	Kadar oksigen terlarut (mg/L)	Suhu (°C)	Kadar oksigen terlarut (mg/L)	Suhu (°C)	Kadar oksigen terlarut (mg/L)
0	14.62	14	10.31	28	7.83
1	14.22	15	10.08	29	7.69
2	13.83	16	9.87	30	7.56
3	13.46	17	9.66	31	7.43
4	13.11	18	9.47	32	7.3
5	12.77	19	9.28	33	7.18
6	12.45	20	9.09	34	7.06
7	12.14	21	8.91	35	6.95
8	11.84	22	8.74	36	6.84
9	11.56	23	8.58	37	6.73
10	11.29	24	8.42	38	6.62

Suhu (°C)	Kadar oksigen terlarut (mg/L)	Suhu (°C)	Kadar oksigen terlarut (mg/L)	Suhu (°C)	Kadar oksigen terlarut (mg/L)
11	11.03	25	8.26	39	6.51
12	10.78	26	8.11	40	6.41
13	10.54	27	7.97		

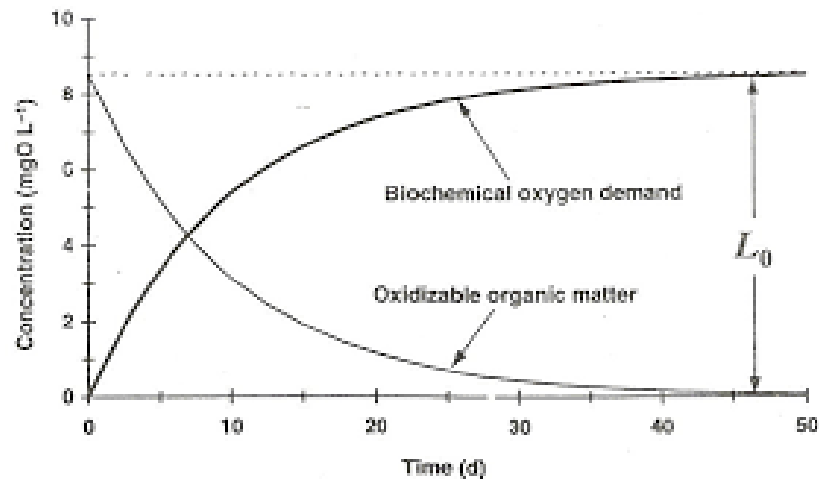
II.2.3 Biochemical Oxygen Demand (BOD)

BOD merupakan parameter kimia yang mewakili kebutuhan jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh bakteri dan mikroorganisme saat mereka menguraikan material organik dalam kondisi aerobik pada suhu tertentu (USGS, 2018). Data BOD biasanya dipergunakan untuk salah satu dari dua tujuan. Pertama, untuk mengetahui besaran limbah yang perlu diolah secara biologis, seperti dalam saluran oksidasi atau filter penyerap. Ini penting untuk mendesain instalasi sesuai kapasitas pengolahan yang memadai. Kedua, untuk melihat potensi perubahan maksimum pada BOD sungai yang akan menerima buangan air limbah/cemaran, sehingga diperlukan informasi tentang tingkat dan besaran debit sungai untuk melihat batasan maksimum kemampuan pengencerannya (EPA, 2001).

Prinsip pengukuran BOD pada dasarnya cukup sederhana, yaitu mengukur kandungan oksigen terlarut awal (DO_i) yang diambil oleh bakteri dalam menguraikan material yang dapat teroksidasi dari suatu sampel, kemudian pengukuran kandungan oksigen terlarut dilakukan pada sampel yang telah diinkubasi selama 5 hari pada kondisi gelap dan suhu tetap 20°C, (EPA, 2001) atau yang sering disebut dengan DO_5 . Selisih DO_i dan DO_5 ($DO_i - DO_5$) merupakan nilai BOD yang dinyatakan dalam miligram oksigen per liter (mg/L).

BOD merupakan fungsi waktu seperti terlihat pada grafik di bawah ini. Pada waktu ke-0, tidak ada oksigen yang dikonsumsi oleh bakteri dan BOD menjadi 0. Seiring berjalannya waktu, oksigen digunakan oleh mikroba dan BOD meningkat. Akhirnya, BODL tercapai pada waktu tertentu ketika material organik benar-benar terurai (Omer, 2020). Dalam perhitungan

Indeks Kualitas Air, sesuai PP No. 21 Tahun 2021 baku mutu BOD yang disarankan untuk Mutu Air Kelas II adalah 3 mg/L.



Gambar 0.3 Kurva BOD

II.2.4 Chemical Oxygen Demand (COD)

COD merupakan parameter yang mengukur semua kandungan organik: substansi *biodegradable* dan *non-biodegradable*. Pengujian kimiawi menggunakan oksidator kuat kimiawi berupa potassium dichromate, katalisator asam sulfat, panas dan hasilnya dapat tersedia dalam 2 jam, sehingga segala macam bahan organik, baik yang mudah urai maupun yang kompleks dan sulit terurai, akan teroksidasi. Dengan demikian, selisih nilai antara COD dan BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit terurai yang ada di perairan.

Bisa saja nilai BOD sama dengan COD, tetapi BOD tidak bisa lebih besar dari COD. Jadi COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada. Walaupun jumlah total bahan organik dapat diketahui melalui COD dengan waktu penentuan yang lebih cepat, nilai BOD masih tetap diperlukan. Dengan mengetahui nilai BOD, akan diketahui proporsi jumlah bahan organik yang mudah terurai (*biodegradable*), dan ini akan memberikan gambaran jumlah oksigen yang akan terpakai untuk dekomposisi di perairan dalam sepekan (lima hari) mendatang. Lalu dengan

memperbandingkan nilai BOD terhadap COD juga akan diketahui seberapa besar jumlah bahan-bahan organik yang lebih persisten yang ada di perairan. Mengacu pada PP No. 22 Tahun 2021, baku mutu COD untuk mutu air kelas II adalah 25 mg/L.

II.2.5 Total Suspended Solid (TSS)

TSS merupakan partikel tersuspensi dalam air yang dapat terperangkap oleh filter. TSS dapat berupa berbagai jenis material, seperti lumpur, tumbuhan dan hewan yang membusuk, limbah industri, dan sampah. Padatan tersuspensi dengan konsentrasi tinggi dapat menyebabkan banyak masalah bagi kesehatan dan kehidupan akuatik.

Jumlah padatan tersuspensi dalam air relatif besar, tetapi terdapat pertumbuhan alga di dalamnya, mengindikasikan kondisi eutrofik yang parah. Pertumbuhan alga akan mengurangi penetrasi cahaya di permukaan air dan mengganggu kehidupan tanaman air. Hal tersebut akan sangat merusak perairan perikanan dan dapat mempengaruhi kehidupan ikan. Selain itu, padatan tersuspensi tersebut dapat membentuk endapan di dasar sungai dan danau yang akan menimbulkan kondisi septik dan ofensif. Selain itu, TSS yang tinggi mengindikasikan adanya cemaran air buangan yang tidak memenuhi baku mutu (EPA, 2001). Mengacu pada PP No. 22 Tahun 2021, baku mutu TSS untuk mutu air kelas II adalah 50 mg/L.

Beberapa hal yang dapat mempengaruhi konsentrasi TSS, diantaranya (EPA, 2001):

1. Tingginya laju debit air
2. Erosi tanah
3. *Runoff* perkotaan
4. Sistem pembuangan air limbah dan septik
5. Pembersukan tanaman dan hewan
6. Ikan pemakan dasar badan air yang dapat menyebabkan sedimentasi ketika ikan-ikan tersebut menghilangkan vegetasi, sedimentasi inilah yang berkontribusi pada TSS.

II.2.6 Fecal Coliform

Bakteri koliform adalah jenis bakteri yang umum digunakan sebagai indikator penentuan kualitas sanitasi makanan dan air. Bakteri koliform merupakan bakteri anaerob fakultatif, gram negatif, tidak berspora, dan dapat memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam 48 jam pada suhu 35°C. Bakteri yang termasuk dalam kelompok bakteri koliform diantaranya adalah *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, dan *Klebsiella pneumoniae*. Berdasarkan asalnya, bakteri koliform dibagi dua yaitu *fecal coliform* dan *non fecal coliform*. *Fecal coliform* merupakan koliform yang berasal dari feses manusia dan hewan sedangkan bakteri *non fecal coliform* merupakan bakteri koliform yang berasal bukan dari feses. *Fecal coliform* merupakan turunan dari usus hewan berdarah panas yang dapat tumbuh pada suhu yang lebih ketat yaitu 44.5°C (Prescott, Harley, Klein's, 2008). Total koliform termasuk organisme yang dapat bertahan hidup dan tumbuh di air. Karenanya mereka tidak berguna sebagai indikator patogen tinja, tetapi total koliform dapat digunakan untuk menilai kebersihan dan integritas sistem distribusi dan keberadaan biofilm (WHO, 2011)

Menghitung jumlah orang yang mencemari badan air tentu sulit untuk diketahui kuantitasnya. Karena identifikasi bakteri tertentu merupakan tugas yang sangat sulit, tidak cocok untuk pemeriksaan rutin bakteriologis dari air, maka pendekatan tidak langsung diadopsi secara universal (EPA, 2001). Bakteri *coliform* adalah organisme agresif dan bertahan hidup di air lebih lama dari kebanyakan patogen. Biasanya ada dua metode pengujian bakteri coliform yaitu metode filter membran dan metode fermentasi beberapa tabung.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, Coliform dijadikan sebagai indikator organisme patogen terutama bakteri *Escherichia coli*. Keberadaan bakteri ini dalam sumber air merupakan bukti bahwa kontaminasi tinja telah terjadi. Hal tersebut mengindikasikan risiko kemungkinan adanya patogen. Tidak adanya *Fecal coliform* dalam badan air menunjukkan tidak ada

cemaran bakteri patogen (EPA, 2001). Mengacu pada PP No. 22 Tahun 2021, baku mutu *Fecal coliform* untuk mutu air kelas II adalah 1000/100 ml.

II.2.7 Total Fosfat

Keberadaan fosfat yang berlebihan pada badan air dapat menyebabkan kondisi penyuburan unsur hara perairan (eutrofikasi). Badan air yang tercemar fosfor bersama dengan nitrat akan mendorong fenomena *blooming-algae* dan tanaman lain (ledakan populasi fitoplankton dan tanaman air), lendir pada pantai, variasi oksigen terlarut diurnal yang sangat besar dan permasalahan lainnya (EPA, 2001). Suatu perairan dikatakan eutrofik jika konsentrasi total fosfat berada dalam rentang konsentrasi 35-100 µg/L (Effendi, 2003).

Jika terdapat terlalu banyak fosfat di dalam air, alga dan gulma akan tumbuh dengan cepat sehingga dapat menyumbat saluran air, dan menggunakan oksigen dalam jumlah besar, dengan tidak adanya fotosintesis maka alga dan tumbuhan akan mati, kemudian membusuk, dan dikonsumsi oleh bakteri aerobik. Akibatnya, potensi terjadinya kerusakan ekosistem air menjadi tinggi dan organisme air banyak mengalami kematian.

Fosfat tidak bersifat toksik bagi manusia dan hewan kecuali badan air tercemar fosfat dalam konsentrasi yang sangat tinggi. Masalah pencernaan dapat terjadi jika terpapar fosfat dengan kadar yang sangat tinggi (Oram, 2020).

Rentang konsentrasi fosfat di dalam air menyebabkan tingkatan cemaran sebagai berikut :

1. 0,01 - 0,03 mg/L – tingkat danau/perairan yang tidak terkontaminasi
2. 0,025 - 0,1 mg/L – tingkat terstimulasinya pertumbuhan tanaman air
3. 0,1 mg/L – konsentrasi maksimum fosfat yang dapat diterima untuk menghindari percepatan eutrofikasi

4. 0,1 mg/L – percepatan pertumbuhan tanaman dan masalah yang diakibatkannya

Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 baku mutu fosfat untuk mutu air kelas II adalah 0,2 mg/L.

II.2.8 Nitrat (NO₃)

Nitrat merupakan ion – ion anorganik alami, yang merupakan bagian dari siklus nitrogen. Ketika air terkontaminasi oleh air buangan, sebagian besar cemaran nitrogen yang terkandung di dalamnya merupakan bentuk organik dan amonia, yang kemudian diubah oleh mikroba menjadi nitrit dan nitrat Nitrogen dalam bentuk nitrat merupakan unsur hara dasar bagi pertumbuhan tanaman air dan dapat menjadi faktor hara pembatas pertumbuhan (Omer, 2020).

Konsentrasi nitrat secara berlebihan (lebih dari 10 mg/L) dalam air minum dapat menyebabkan ancaman kesehatan dari tingkat sedang hingga berat terhadap bayi (Omer, 2020). Ion-ion nitrat bereaksi dengan hemoglobin darah, yang kemudian menurunkan kemampuan darah untuk mengikat oksigen menyebabkan penyakit *blue baby* atau methemoglobinemia (Omer, 2020).

Kadar nitrat yang tinggi pada sungai lebih cenderung mengindikasikan limpasan yang signifikan dari lahan pertanian daripada yang lainnya dan parameternya bukan yang terpenting. Namun, kecenderungan meningkatnya konsentrasi nitrat di sungai merupakan akibat dari peningkatan aliran unsur hara. Pada akhirnya, hal ini dapat mengurangi potensi kegunaannya sebagai sumber daya air untuk publik (EPA, 2001). PP No. 22 Tahun 2021 menetapkan baku mutu nitrat untuk mutu air kelas II adalah 10 mg/L.

II.2.9 Total Nitrogen

Total nitrogen merupakan penjumlahan dari nitrogen anorganik (amonia, nitrit, nitrat) yang bersifat larut dan nitrogen organik berupa partikulat yang bersifat tidak larut dalam air. Nilai total nitrogen biasanya berkaitan dengan kesuburan perairan. Seperti halnya tertera pada PermenLH No 28 Tahun 2009, nilai Total N digunakan sebagai salah satu faktor penentu status trofik danau Bersama dengan Total P dan klorofil- α . Berdasarkan PP No.22 Tahun 2021, baku mutu Total Nitrogen untuk mutu air kelas II adalah 15 mg/L.

II.2.10 Amonia (NH₃)

Amonia (NH₃) merupakan salah satu bentuk dari nitrogen anorganik yang bersifat mudah larut dalam air. Amonia banyak digunakan dalam produksi urea, industri bahan kimia, industri kertas (pulp dan paper), dan industri bubur kertas (Effendi 2003). Sumber amonia di perairan berasal dari proses amonifikasi yaitu pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik oleh mikroba dan jamur serta reduksi gas nitrogen yang berasal dari proses difusi dari udara atmosfer, limbah industri, dan domestik (Effendi, 2003). Amonia bersifat toksik terhadap organisme akuatik dan terdapat dalam jumlah banyak pada pH > 7. Toksisitas amonia akan meningkat jika terjadi penurunan nilai DO, pH, suhu.

II.2.11 Nitrit (NO₂)

Nitrit merupakan bentuk peralihan antara amonia dengan nitrat pada proses nitrifikasi dan antara nitrat dengan gas nitrogen pada proses denitrifikasi. Keberadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik yang memiliki kadar DO sangat rendah. Nitrit dapat berasal dari limbah industri dan domestik (Effendi, 2003). Perairan alami mengandung nitrit sekitar 0,001 mg/l dan pada perairan secara umum jarang ditemukan nitrit melebihi 1 mg/l. Nitrit sebesar 10 mg/l masih dapat ditolerir untuk kepentingan peternakan, namun WHO

merekomendasikan nilai nitrit tidak lebih dari 1 mg/l untuk kebutuhan air minum.

II.2.12 Kecerahan

Kecerahan perairan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan alat pengukuran bernama secchi disk. Kecerahan perairan menggambarkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Nilai kecerahan dinyatakan dalam satuan m atau cm. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi, serta ketelitian dari petugas pengukur (Effendi, 2003). Berdasarkan PP No.22 Tahun 2021, baku mutu kecerahan untuk mutu air kelas II adalah 4 m.

II.2.13 Klorofil-a

Klorofil-a merupakan klorofil paling dominan dan terbesar jumlahnya dibandingkan jenis klorofil lainnya serta merupakan komponen utama dalam proses fotosintesis. Kandungan klorofil yang terdapat dalam suatu perairan dapat menjadi indikator adanya bahan organik dalam perairan, dimana pengukurannya menjadi suatu alat pengukuran kesuburan perairan yang dinyatakan dalam bentuk produktivitas primer (Uno, 1983).

Berdasarkan Parslow, dkk (2008), status trofik perairan dapat digolongkan berdasarkan konsentrasi klorofil- a nya berupa *oligotrofik* (0-2 µg/L), *meso-oligotrofik* (2-5 µg/L), *mesotrofik* (5-20 µg/L), *eutrofik* (20-50 µg/L) dan *hiper-trofik* (> 50 µg/L). Semakin tinggi nilai klorofil- a maka semakin tinggi pula kandungan nutrisi dalam perairan tersebut. Melalui PP No.22 Tahun 2021, baku mutu klorofil-a untuk mutu air kelas II adalah 50 µg/L.

II.2.14 Ammonia Nitrogen (NH₃-N)

Ammonia secara umum terdapat di perairan alami meskipun dalam jumlah yang sangat kecil, ammonia dihasilkan dari aktivitas mikrobiologikal dan menyebabkan berkurangnya kandungan senyawa nitrogen. Ammonia yang tidak terionisasi paling berbahaya bagi kehidupan akuatik dan khususnya membunuh ikan. Dari sudut pandang kesehatan manusia, parameter ammonia menjadi catatan penting karena hal tersebut dapat mengindikasikan kemungkinan adanya cemaran air buangan dan keberadaan mikroorganisme patogenik (Effendi, 2003). Ammonia dalam IKLH merupakan parameter yang perlu dipertimbangkan dalam menghitung Indeks Kualitas Air Laut. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 menetapkan baku mutu ammonia untuk mutu air laut wisata bahari adalah nihil.

II.2.15 Ortho-Fosfat (O-PO₄)

Ortho-fosfat merupakan bentuk lain dari senyawa fosfat. Ortho-fosfat dihasilkan dari proses alami, tetapi sumber utamanya karena pengaruh kegiatan manusia seperti: limbah yang diolah sebagian maupun yang tidak diolah, limpasan dari lokasi pertanian, dan pemberian pupuk tanaman. Ortho-fosfat biasanya ditemukan dalam konsentrasi yang sangat rendah di perairan yang tidak tercemar (Oram, 2020).

Ortho-fosfat (orto-fosfat total yang dapat disaring dan tidak dapat disaring) merupakan fosfat yang dapat bereaksi terhadap prosedur analitis tanpa pra-perlakuan seperti hidrolisis atau destruksi oksidatif. Penentuan orthofosfat sangat berguna dalam hal menyoroti keberadaan salah satu unsur hara terpenting serta terfokus pada perairan yang menerima pembuangan limbah (EPA, 2001).

Dari uraian di atas, terlihat bahwa parameter ortho-fosfat merupakan fosfat yang dampaknya dapat memicu kondisi penyuburan unsur hara perairan. Fokusnya pada perairan yang menerima pembuangan limbah salah satunya seperti titik-titik muara bertemunya aliran sungai sehingga sangat tepat dipilih sebagai parameter penentu Indeks Kualitas Air

Laut. PP No. 22 Tahun 2021 menetapkan baku mutu orthofosfat untuk mutu air laut wisata bahari adalah hingga level tidak terdeteksi.

II.2.16 Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan parameter yang konsentrasinya maksimumnya dipersyaratkan untuk air limbah industri dan air permukaan. Analisis infra merah dan gravimetri adalah dua metode standar yang hingga saat ini digunakan. Parameter ini dianggap penting sebagai penentu Indeks Kualitas Air Laut karena banyaknya kegiatan pelabuhan dan wisata di perairan laut Indonesia.

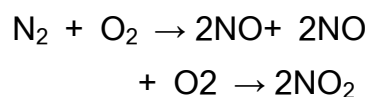
Jenis dampak gangguan habitat biota perairan merupakan dampak turunan dari terjadinya dampak penurunan kualitas perairan wilayah pelabuhan. Hal ini akan menyebabkan penurunan komposisi keragaman plankton dan benthos yang berada dalam kawasan perairan pelabuhan, sesuai dengan rantai makanan dalam ekosistem perairan penurunan plankton dan benthos akan mempengaruhi kehidupan ikan dan mengganggu keseimbangan komunitas perairan secara keseluruhan. PP No. 22 Tahun 2021 menetapkan baku mutu minyak dan lemak untuk mutu air laut wisata bahari adalah 1 mg/L.

II.2.17 Nitrogen Dioksida (NO₂)

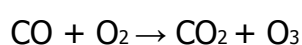
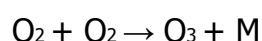
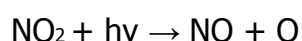
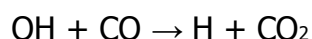
Nitrogen dioksida (NO₂) merupakan polutan yang berasal dari kelompok Nitrogen Oksida (NO_x) tetapi senyawa ini termasuk yang diperhatikan sebagai sumber zat pencemar udara. Adapun sifat dari Nitrogen dioxide ini adalah dapat larut dalam air, memiliki warna merah-coklat, dan merupakan oksidan yang kuat. Sifat lainnya yang menjadikan Nitrogen dioksida ini cukup diwaspadai adalah kemampuannya untuk mengabsorpsi radiasi panas sehingga suhu di bumi akan naik atau memiliki kontribusi terhadap perubahan iklim, hal ini tentunya akan mempengaruhi kehidupan makhluk hidup.

Emisi gas Nitrogen dioksida dihasilkan dari 2 sumber yakni sumber alami dan aktivitas manusia (antropogenik). Sumber alami berasal dari intrusi Nitrogen dioksida di lapisan stratosfer, aktivitas bakteri, aktivitas gunung berapi, dan kebakaran, namun sumber alami ini bukan merupakan alasan dari konsentrasi NO₂ saat ini. Sumber utama dari NO₂ adalah pembakaran bahan bakar fosil (pemanasan, pembangkit listrik) dan kendaraan bermotor.

Komposisi udara yang terdiri dari 80% Nitrogen dan 20% Oksigen pada suhu kamar memiliki sedikit kecenderungan untuk bereaksi, namun jika suhu naik akan terjadi reaksi pembentukan Nitrogen dioksida. Pembentukan NO₂ dipengaruhi oleh suhu dan dapat kembali terdisosiasi apabila suhu perlahan dicampurkan.



Pada udara ambien, pembentukan NO₂ dan Ozon (O₃) sangat berkaitan yakni berbanding terbalik. Bila terdapat NO₂ di atmosfer maka reaksi akan berjalan ke pembentukan ozon sehingga konsentrasi ozon akan meningkat. Selain itu kontribusi NO₂ juga dihasilkan oleh proses industri manufaktur seperti asam nitrat yang biasa digunakan sebagai bahan peledak dan proses pengelasan. Sedangkan sumber dari kegiatan dalam ruangan lainnya adalah merokok dan gas dari kompor masak (kegiatan rumah tangga). Nilai konsentrasi NO₂ di perkotaan dapat mencapai 10-100 kali lipat di pedesaan, adapun faktor lain dalam pembentukan NO₂ adalah sinar ultraviolet sehingga konsentrasi NO₂ terendah akan ditemukan saat pagi hari sebelum adanya aktivitas manusia dan sinar matahari.



Standar kualitas udara untuk parameter NO₂ mengikuti standar EU Directive yang saat ini masih diperhitungkan sebagai dasar penentuan baku mutu oleh WHO sebagaimana dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 0.11 Parameter Kualitas Udara Menurut *EU Directives*

Polutan	Baku Mutu <i>EU Directives</i>
NO ₂	Nilai rata-rata tahunan 40 µg/m ³
SO ₂	Nilai rata-rata tahunan 20 µg/m ³
PM ₁₀	Nilai rata-rata tahunan 40 µg/m ³
PM ₁₀ <i>daily</i>	Jumlah rata-rata harian di atas Nilai 50 µg/m ³ adalah 35 hari
Ozone	25 hari dengan 8 jam nilai rata-rata ≥ 120 µg/m ³
PM _{2,5}	Nilai rata-rata tahunan 20 µg/m ³
SO ₂	Nilai rata-rata tahunan 20 µg/m ³
Benzene	Nilai rata-rata tahunan 5 µg/m ³
CO	-

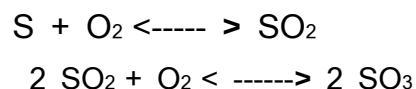
Sumber: EU Directives

Nitrogen dioksida memiliki sifat mampu mengiritasi sistem pernapasan, dengan paparan yang singkat dapat menimbulkan efek asma selain itu gejala gangguan pernapasan lainnya seperti batuk atau kesulitan bernapas. Paparan yang lebih lama dapat menimbulkan infeksi pernapasan dengan resiko yang lebih besar pada anak- anak dan orang tua

Nitrogen dioksida memiliki sifat yang dapat berinteraksi dengan air, oksigen, dan unsur kimia lainnya sehingga membentuk hujan asam yang sensitif bagi ekosistem. Nitrogen dioksida dalam kelompok yang lebih besar yakni NO_x merupakan penyumbang dalam polusi nutrien di wilayah pesisir. Selain itu partikel nitrat yang dihasilkan dari NO₂ membuat kabut yang dapat mengganggu penglihatan.

II.2.18 Sulfur Dioksida (SO₂)

Masalah yang ditimbulkan oleh polutan yang dibuat manusia adalah dalam hal distribusinya yang tidak merata sehingga terkonsentrasi pada daerah tertentu, bukan dari jumlah keseluruhannya, sedangkan polusi dari sumber alam biasanya lebih tersebar merata. Transportasi bukan merupakan sumber utama polutan SO_x tetapi pembakaran bahan bakar pada sumbernya merupakan sumber utama polutan SO_x, misalnya pembakaran batu arang, minyak bakar, gas, kayu dan sebagainya. Pembakaran bahan-bahan yang mengandung sulfur akan menghasilkan kedua bentuk sulfur oksida, tetapi jumlah relatif masing-masing tidak dipengaruhi oleh jumlah oksigen yang tersedia. Di udara SO₂ selalu terbentuk dalam jumlah besar. Jumlah SO₃ yang terbentuk bervariasi dari 1 sampai 10% dari total SO_x. Mekanisme pembentukan SO_x dapat dituliskan dalam dua tahap reaksi sebagai berikut:



SO₃ di udara dalam bentuk gas hanya mungkin ada jika konsentrasi uap air sangat rendah. Jika uap air terdapat dalam jumlah cukup, SO₃ dan uap air akan segera bergabung membentuk droplet asam sulfat (H₂SO₄) dengan reaksi sebagai berikut:



Komponen yang normal terdapat di udara bukan SO₃ melainkan H₂SO₄ tetapi jumlah H₂SO₄ di atmosfer lebih banyak dari pada yang dihasilkan dari emisi SO₃ hal ini menunjukkan bahwa produksi H₂SO₄ juga berasal dari mekanisme lainnya. Setelah berada di atmosfer sebagian SO₂ akan diubah menjadi SO₃ (kemudian menjadi H₂SO₄) oleh proses-proses fotolitik dan katalitik jumlah SO₂ yang teroksidasi menjadi SO₃ dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk jumlah air yang tersedia, intensitas, waktu dan distribusi spektrum sinar matahari, jumlah bahan katalik, bahan sorptif dan alkalin yang tersedia. Pada malam hari atau kondisi lembab atau selama

hujan SO_2 di udara diabsorpsi oleh droplet air alkalin dan bereaksi pada kecepatan tertentu untuk membentuk sulfat di dalam *droplet*.

Pengaruh utama polutan SO_x terhadap manusia adalah iritasi pada sistem pernafasan. Udara yang tercemar SO_x menyebabkan manusia mengalami gangguan pada sistem pernafasannya. Hal ini dikarenakan gas SO_x mudah menjadi asam yang bisa menyerang selaput lendir pada hidung, tenggorokan dan saluran pernafasan yang lain sampai ke paru paru. Gas SO_x tersebut menyebabkan iritasi pada bagian tubuh yang terkena. Penelitian menunjukkan bahwa iritasi tenggorokan terjadi pada kadar SO_2 sebesar 5 ppm atau lebih bahkan pada beberapa individu yang sensitif iritasi terjadi pada kadar 1-2 ppm.

SO_2 merupakan polutan yang berbahaya bagi kesehatan terutama terhadap orang tua dan penderita yang mengalami penyakit kronis pada sistem pernafasan kardiovaskular. Individu dengan indikasi penyakit tersebut sangat sensitif terhadap kontak dengan SO_2 , meskipun dengan kadar yang relatif rendah. SO_2 juga bersifat iritan kuat pada kulit dan lendir. Pada konsentrasi 6 – 12 ppm, SO_2 mudah diserap oleh selaput lendir saluran pernafasan bagian atas, dan pada kadar rendah dapat menimbulkan spasme tergores otot-otot polos pada broncholi. Spasme ini dapat berubah menjadi semakin parah pada keadaan dingin dan pada konsentrasi yang lebih besar dapat membuat produksi lendir di saluran pernafasan bagian atas. Apabila kadarnya bertambah besar maka akan terjadi reaksi peradangan yang hebat pada selaput lendir disertai dengan paralysis cilia dan apabila berulang kali terkena paparan dapat menyebabkan *hyper plasia* dan *meta plasia* pada sel-sel epitel dan dapat menyebabkan terjadinya kanker.

Emisi gas SO_2 ke udara dapat bereaksi dengan uap air di awan dan membentuk asam sulfat (H_2SO_4) yang merupakan asam kuat. Jika dari awan tersebut turun hujan, air hujan tersebut bersifat asam (pH-nya lebih kecil dari 5,6 yang merupakan pH "hujan normal"), yang dikenal sebagai "hujan asam". Dampak dari hujan asam ini yaitu menghambat perkembangbiakan

binatang yang hidup di air. pH yang semakin kecil akan menghambat pertumbuhan larva ikan, sehingga membuat ikan sulit untuk berkembang biak. Menurut penelitian, plankton tidak dapat bertahan hidup apabila pH air dibawah 5, sedangkan plankton adalah makanan dasar dari ikan dan keadaan tersebut dapat menyebabkan putusnya rantai makanan. pH yang terlalu kecil juga akan membuat beberapa jenis logam akan bercampur seperti aluminium. Keadaan tersebut dapat menyebabkan ikan mengeluarkan banyak lendir dari insang sehingga ikan akan sulit berespirasi.

Hujan asam dapat menyebabkan kerusakan lingkungan seperti tumbuhan yang mati. Hujan asam akan menghancurkan zat lilin yang terdapat pada tumbuhan. Nutrisi yang ada pada tumbuhan tersebut akan hilang, sehingga tanaman dapat dengan mudah terserang penyakit seperti jamur. Kerusakan hutan yang paling banyak terkena dampaknya adalah di pegunungan, karena di daerah tersebut sering terjadi hujan.

II.2.19 Tutupan Lahan

Keberadaan ruang terbuka hijau (RTH) dalam suatu wilayah administrasi di Indonesia telah diatur melalui UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Pasal 29 ayat 2 mengamanatkan bahwa proporsi ruang terbuka hijau pada wilayah kota paling sedikit 30 (tiga puluh) persen dari luas wilayah kota. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta kemudian memasukkan ketentuan tentang RTH melalui Peraturan Daerah (Perda) DKI Jakarta No. 1 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah DKI Jakarta 2030 dan Peraturan Gubernur (Pergub) DKI Jakarta No. 9 Tahun 2022 tentang Ruang Terbuka Hijau. Melalui Pergub DKI No. 9 Tahun 2022, RTH diselenggarakan mengacu pada masterplan RTH yang meliputi peningkatan kuantitas, kualitas, dan luasan; penyediaan; penataan; pengembangan; pemeliharaan; dan pemanfaatan RTH.

Perhitungan IKTL di Provinsi DKI Jakarta dilakukan dengan membandingkan seluruh luas lahan bervegetasi, baik hutan dan non hutan,

terhadap luas wilayah administrasi. Lahan bervegetasi yang dimaksud pada umumnya berupa ruang terbuka hijau. Namun, tidak seluruh permukaan dari ruang terbuka hijau dapat dijadikan sebagai parameter perhitungan. Karena hanya permukaan yang memiliki pepohonan atau semak yang dapat dihitung sebagai luas lahan bervegetasi.

Indeks Kualitas Tutupan Lahan dihitung berdasarkan tutupan lahan bervegetasi dengan klasifikasi sebagai vegetasi hutan dan vegetasi non-hutan. Mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, klasifikasi tutupan lahan menjadi beberapa kelompok sebagai berikut:

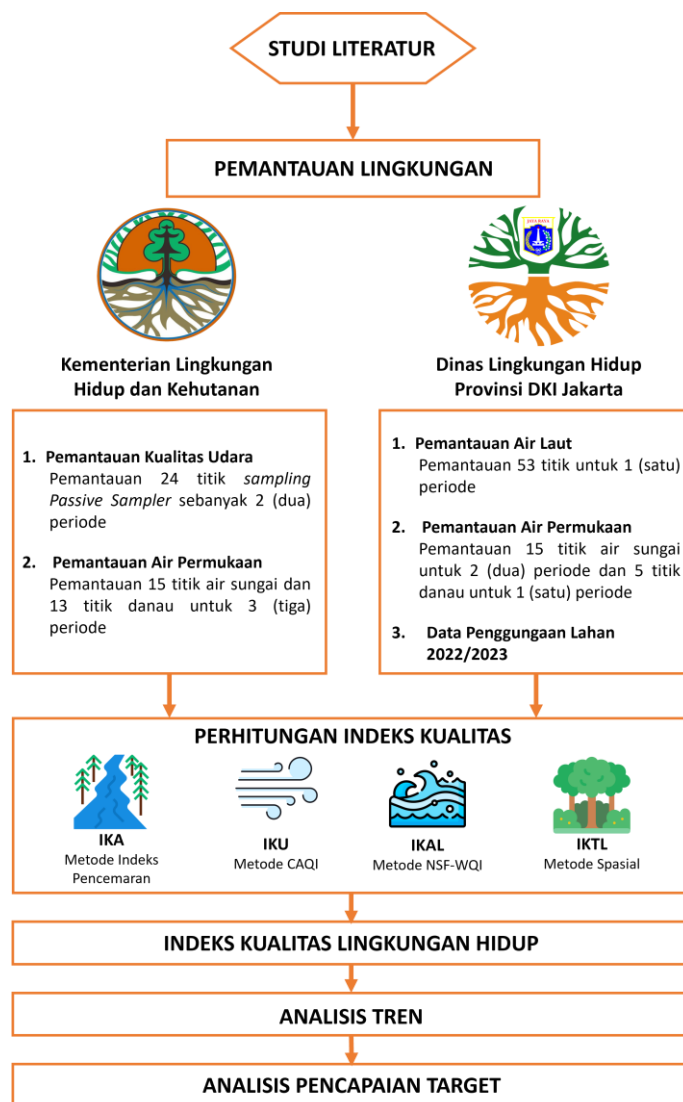
- a. hutan lahan kering primer, hutan rawa primer, hutan mangrove primer, hutan lahan kering sekunder, hutan rawa sekunder, hutan mangrove sekunder, dan hutan tanaman.
- b. semak/belukar dan semak/belukar rawa, yang berada di Kawasan hutan, sempadan sungai, sekitar danau/waduk, sempadan pantai dan lahan kemiringan lereng $>25\%$ (lebih besar dari dua puluh lima persen).
- c. ruang terbuka hijau, seperti hutan kota, kebun raya, taman keanekaragaman hayati.
- d. rehabilitasi hutan dan lahan.

BAB III

METODOLOGI

III.1 Alur Penyusunan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan hidup dilakukan berdasarkan data yang dihimpun baik pada tingkat pusat dalam hal ini Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, tingkat provinsi dan tingkat kabupaten kota. Berikut alur penyusunan IKLH Tahun 2023 ditampilkan pada tabel sebagai berikut.



Gambar 0.1 Diagram Alir Penyusunan IKLH

III.2 Metode Pengumpulan Data dan Analisis

Secara umum data-data yang digunakan pada perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup berasal dari data pemantauan yang dilakukan baik oleh KLHK maupun Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. Rekapitulasi data-data yang digunakan dalam perhitungan IKA, IKU, IKAL dan IKTL adalah sebagai berikut:

Tabel 0.1 Rekapitulasi Data untuk Perhitungan IKLH

Wilayah	DATA DIGUNAKAN			
	IKU	IKA	IKAL	IKTL
Kota Jakarta Barat	4 Manual Passive KLHK	9 Data Danau KLHK, 3 Data Sungai KLHK, 1 Data Danau Provinsi, dan 16 Data Sungai Provinsi		RTH DCKTRP dan Citra Satelit
Kota Jakarta Selatan	4 Manual Passive KLHK	12 Data Danau KLHK, 18 Data Sungai KLHK, 1 Data Danau Provinsi, dan 8 Data Sungai Provinsi		RTH DCKTRP dan Citra Satelit
Kota Jakarta Timur	4 Manual Passive KLHK	12 Data Sungai KLHK, 1 Data Danau Provinsi, dan 6 Data Sungai Provinsi		RTH DCKTRP dan Citra Satelit

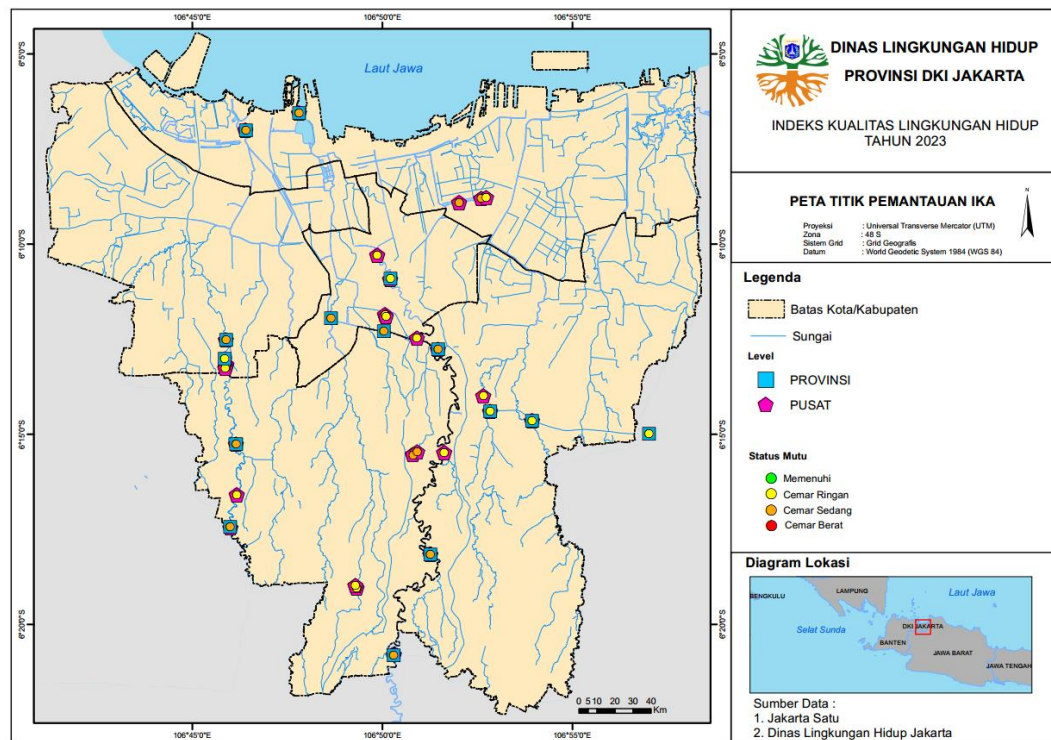
Wilayah	DATA DIGUNAKAN			
	IKU	IKA	IKAL	IKTL
Kota Jakarta Pusat	4 Manual Passive KLHK	6 Data Danau KLHK, 9 Data Sungai KLHK, dan 1 Data Danau Provinsi		RTH DCKTRP dan Citra Satelit
Kabupaten Adm. Kepulauan Seribu	4 Manual Passive KLHK	1 Data Danau Provinsi		Hutan KLHK dan Citra Satelit
Kota Jakarta Utara	4 Manual Passive	12 Data Danau KLHK dan 3 Data Sungai KLHK		Hutan KLHK, RTH DCKTRP dan Citra Satelit
Jakarta (Provinsi)	48 Manual Passive	39 Data Danau KLHK, 45 Data Sungai KLHK, 5 Data Danau Provinsi, dan 30 Data Sungai Provinsi	20 data KLHK Periode 1 & Periode 2 dan 53 Data Provinsi Periode 2	Hutan KLHK, RTH DCKTRP dan Citra Satelit

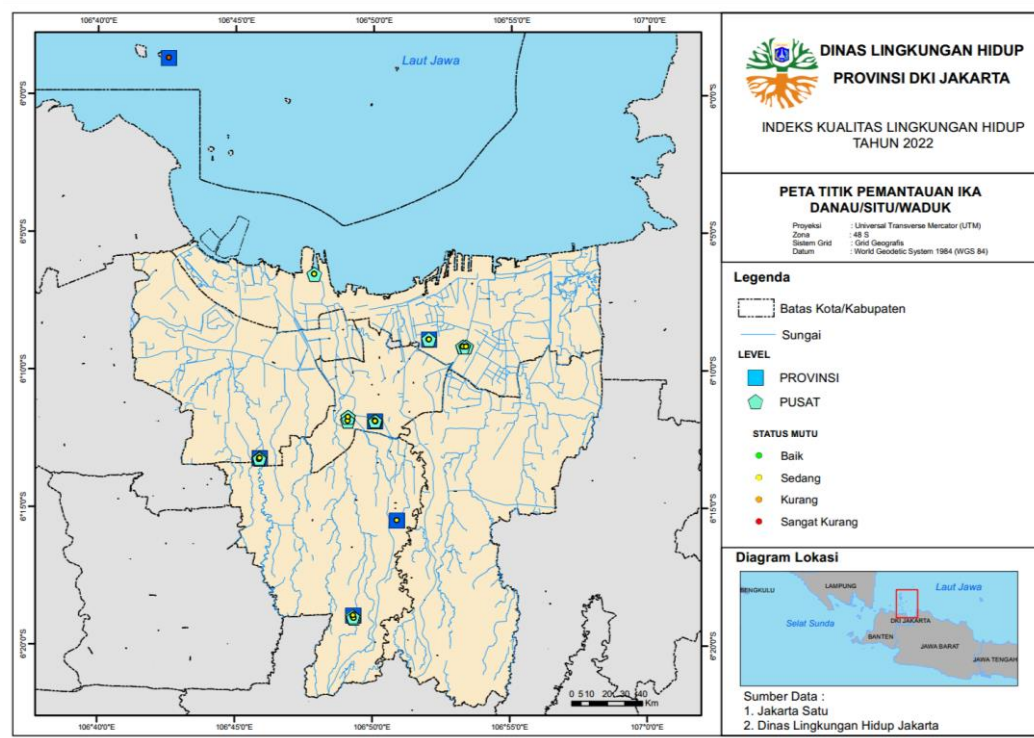
Sementara itu, secara detail data-data yang dapat di kumpulkan untuk menunjang perhitungan dan analisa kualitas lingkungan hidup Provinsi DKI Jakarta disajikan pada sub-bab berikut.

III.2.1 Indeks Kualitas Air

Data Kualitas Air yang digunakan bersumber dari hasil pemantauan kualitas air permukaan yang mewakili segmentasi sungai dan situ secara spasial terbagi dari hulu, tengah dan hilir. Pemilihan data air

sungai dan danau/waduk/situ merupakan bentuk pemantauan yang dapat mewakili kualitas air di Provinsi DKI Jakarta, khususnya kualitas air permukaan. Kebutuhan Data kualitas air permukaan dan Situ seperti ditampilkan pada tabel di bawah.





Gambar 0.2 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Air DKI Jakarta 2023,
Badan Air Sungai (Atas) dan Danau/Situ/Waduk (Bawah)

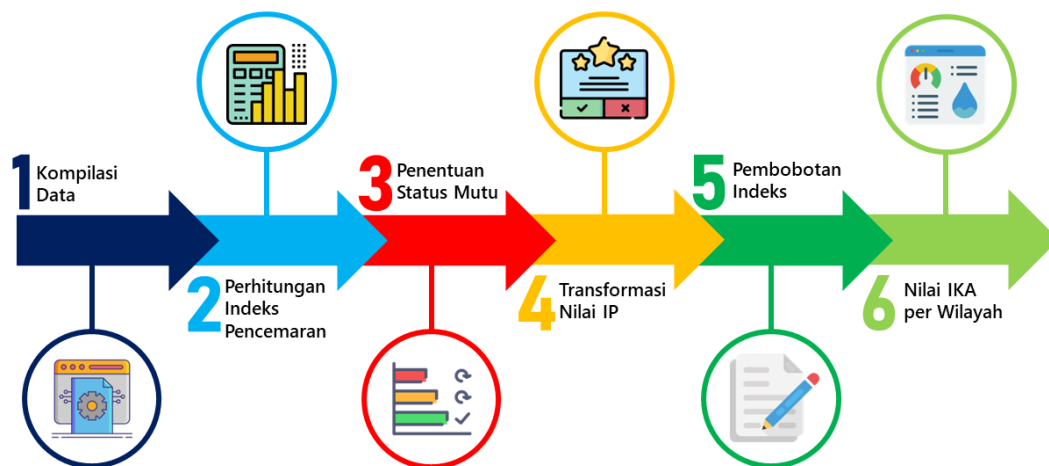
Tabel 0.2 Kebutuhan Data dalam Penyusunan IKA

No	Lokasi Titik Pengamatan					
A	Indeks Kualitas Air (IKA)					
	Sumber Data	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Jumlah Total
Sungai						
	Provinsi	A3-JK-JK-01	Sungai Ciliwung	1	2	75
		A3-JK-JK-02	Sungai Ciliwung	1	2	
		A3-JK-JK-03	Sungai Ciliwung	1	2	
		A3-JK-JK-04	Sungai Ciliwung	1	2	
		A3-JK-JK-05	Sungai Ciliwung	1	2	
		A3-JK-JK-06	Sungai Ciliwung	1	2	
		A3-JK-JK-07	Sungai Ciliwung	1	2	
		A3-JK-JK-08	Sungai Ciliwung	1	2	
		A3-JK-JK-09	Sungai Tarum Barat	1	2	
		A3-JK-JK-010	Sungai Tarum Barat	1	2	
		A3-JK-JK-011	Sungai Tarum Barat	1	2	
		A3-JK-JK-012	Sungai Pesanggrahan	1	2	
		A3-JK-JK-013	Sungai Pesanggrahan	1	2	
		A3-JK-JK-014	Sungai Pesanggrahan	1	2	
		A3-JK-JK-015	Sungai Pesanggrahan	1	2	

No	Lokasi Titik Pengamatan							
A	Indeks Kualitas Air (IKA)							
	Sumber Data	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Jumlah Total		
	Pusat	A1-JK-75-004	Sungai Tarum Barat	1	3			
		A1-JK-75-003	Sungai Tarum Barat	1	3			
		A1-JK-73-001	Sungai Pesanggrahan	1	3			
		A1-JK-74-006	Sungai Pesanggrahan	1	3			
		A1-JK-74-004	Sungai Pesanggrahan	1	3			
		A1-JK-74-005	Sungai Pesanggrahan	1	3			
		A1-JK-72-001	Sungai Ciliwung	1	3			
		A1-JK-71-001	Sungai Ciliwung	1	3			
		A1-JK-74-003	Sungai Ciliwung	1	3			
		A1-JK-74-002	Sungai Ciliwung	1	3			
		A1-JK-75-001	Sungai Ciliwung	1	3			
		A1-JK-74-001	Sungai Ciliwung	1	3			
		A1-JK-71-002	Sungai Ciliwung	1	3			
		A1-JK-71-003	Sungai Ciliwung	1	3			
		A1-JK-75-002	Sungai Ciliwung	1	3			
Situ								
		Pusat	A1-JK-72-005	Waduk Sunter	1		3	44
			A1-JK-72-004	Waduk Sunter	1		3	
	A1-JK-72-003		Waduk Sunter	1	3			
	A1-JK-72-002		Ciliwung	1	3			
	A1-JK-71-005		Situ Lembang	1	3			
	A1-JK-71-004		Situ Lembang	1	3			
	A1-JK-73-004		Situ Pos Pengumben	1	3			
	A1-JK-73-003		Situ Pos Pengumben	1	3			
	A1-JK-73-002		Situ Pos Pengumben	1	3			
	A1-JK-74-008		Situ TMP Kalibata	1	3			
	A1-JK-74-007		Situ TMP Kalibata	1	3			
	A1-JK-74-010		Situ Ragunan	1	3			
	A1-JK-74-009		Situ Ragunan	1	3			
	Provinsi		A3-JK-JK-017	Situ Pos Pengumben	1	1		
		A3-JK-75-012	Situ Kelapa Dua Wetan	1	1			
		A3-JK-JK-019	Situ Ragunan Pemancingan	1	1			
		A3-JK-71-001	Situ Taman Ria Senayan	1	1			
		A3-JK-JK-021	Empang P. Untung Jawa	1	1			

Metode perhitungan Indeks Kualitas Air mengacu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Menggunakan Indeks Pencemaran sebagai dasar menentukan

klasifikasi IKA Provinsi. Perhitungan IKA dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 0.3 Perhitungan Indeks Kualitas Air

Penjelasan:

1. Kompilasi Data:

Melakukan kompilasi data hasil pemantauan kualitas air badan air yang meliputi sungai, danau, waduk dan situ yang merepresentasikan kondisi kualitas air Kabupaten/Kota dan Provinsi. Indeks Kualitas Air (IKA) dihitung menggunakan data pemantauan kualitas air yang bersumber dari Provinsi dan KLHK.

2. Perhitungan Indeks Pencemaran

Melakukan perhitungan status mutu air pada seluruh lokasi pemantauan badan air sungai untuk 8 (delapan) parameter yaitu pH, DO, BOD, COD, TSS, Nitrat, Total Phosphat, dan Fecal Coliform serta danau/waduk/situ untuk 10 (parameter) yaitu pH, DO, BOD, COD, TSS, Total Nitrat, Total Phosphat, Fecal Coliform, kecerahan dan klorofil-a menggunakan Indeks

(IP) sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Kelas air yang digunakan adalah kelas 2 sesuai PP No. 22 tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Perhitungan Indeks Pencemar (IP_j) menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_M^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_R^2}{2}} \quad \text{Persamaan 1}$$

3. Penentuan Status Mutu

Dalam hal menggunakan Indeks Pencemaran terhadap *time series* data, nilai Indeks Pencemaran untuk masing-masing waktu dirata-ratakan; lalu menentukan status mutu masing-masing lokasi dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. $0 \leq IP_j \leq 1,0$: baik (memenuhi baku mutu)
- b. $1,0 \leq IP_j \leq 5,0$: cemar ringan
- c. $5,0 \leq IP_j \leq 10,0$: cemar sedang
- d. $IP_j > 10,0$: cemar berat

Selanjutnya menghitung jumlah masing-masing status mutu (baik, cemar ringan, cemar sedang dan cemar berat) untuk seluruh lokasi serta persentase dari jumlah masing-masing waktu dirata-ratakan.

4. Transformasi Nilai IP

Transformasi nilai IP ke dalam indeks kualitas air (IKA) dilakukan dengan mengalikan bobot nilai indeks dengan presentase pemenuhan baku kriteria mutu air kelas II berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Persentase pemenuhan baku mutu didapatkan dari hasil penjumlahan titik sampel

yang memenuhi baku mutu terhadap jumlah sampel dalam persen.

5. Pembobotan Indeks

Bobot indeks diberikan batasan sebagai berikut :

- a. memenuhi baku mutu = 70
- b. tercemar ringan = 50
- c. tercemar sedang = 30
- d. tercemar berat = 10

6. Nilai IKA per Wilayah

Hitung nilai IKA dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Nilai IKA Kabupaten/Kota merupakan hasil rerata dari IKA seluruh badan air pada wilayah administrasinya.
- b. Nilai IKA Provinsi merupakan hasil rerata dari IKA seluruh kabupaten/kota pada wilayah administrasinya.

III.2.2 Indeks Kualitas Air Laut

Distribusi pencemaran dalam air laut bervariasi sesuai dengan lokasi, kedalaman, musim, arus laut serta proses fisika dan biokimia yang terjadi. Pemilihan titik pengambilan sampel dilakukan agar sampel yang diambil dapat mewakili kondisi laut yang dipantau atau lokasi geografi yang ditentukan. Semakin banyak titik pengambilan sampel dan frekuensi pengambilan sampel yang dilakukan maka semakin banyak informasi yang diperoleh. Untuk itu, penentuan titik pengambilan sampel di laut harus mempertimbangkan distribusi atau pergerakan bahan pencemar yang diperoleh dari informasi sebelumnya (Permen LHK No 27, 2021)

Informasi hasil survei pendahuluan yang mendukung dan perlu dipertimbangkan dalam pemilihan titik pengambilan sampel terdiri atas:

- a. posisi sumber pencemar;
- b. aliran masuk dari sungai;
- c. pergerakan fisik air laut seperti gelombang dan arus laut;
- d. struktur massa air; dan/atau

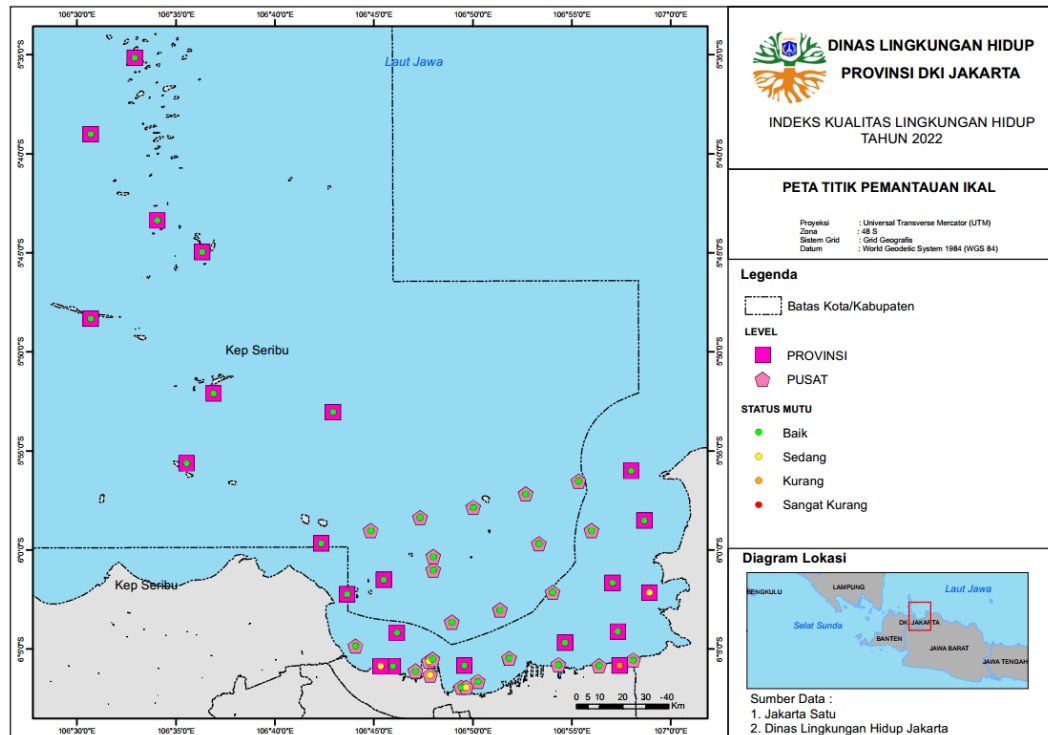
e. formasi geologi.

Dalam pengumpulan data yang digunakan untuk menilai indeks kualitas air laut DKI Jakarta Tahun 2023, dilakukan pada 10 titik sampling yang tersebar di area pulau, muara, dan teluk di Jakarta. Pemantauan dilaksanakan secara langsung oleh KLHK bersama DLH Provinsi DKI Jakarta. DLH Provinsi DKI Jakarta melakukan uji insitu kualitas air laut sebagai data dukung dari hasil pemantauan kualitas air laut oleh KLHK. Periode waktu yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah Juli, September, dan Oktober 2023.

Tabel 0.3 Lokasi Pemantauan IKAL

No	Lokasi Titik Pengamatan					
A	Indeks Kualits Air Laut (IKAL)					
	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Level	Jumlah Total
Perairan Pulau						
1	PS. 1	Titik kontrol 1	1	1	Provinsi	8
2	PS. 2	P. Lancang	1	1	Provinsi	
3	PS. 3	P. Pari	1	1	Provinsi	
4	PS. 4	P. Pramuka	1	1	Provinsi	
5	PS. 5	P. Semak Daun	1	1	Provinsi	
6	PS. 6	P. Harapan	1	1	Provinsi	
7	PS. 7	P. Tidung	1	1	Provinsi	
8	PS. 8	P. Dolphin (titik kontrol 2)	1	1	Provinsi	
Perairan Laut						
1	A1		1	1	Provinsi	23
2	A2		1	1	Provinsi	
3	A3		1	1	Provinsi	
4	A4		1	1	Provinsi	
5	A5		1	1	Provinsi	
6	A6		1	1	Provinsi	
7	A7		1	1	Provinsi	
8	B1		1	1	Provinsi	
9	B2		1	1	Provinsi	
10	B3		1	1	Provinsi	
11	B4		1	1	Provinsi	

No	Lokasi Titik Pengamatan					
A	Indeks Kualits Air Laut (IKAL)					
	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Level	Jumlah Total
12	B5		1	1	Provinsi	
13	B6		1	1	Provinsi	
14	B7		1	1	Provinsi	
15	C2		1	1	Provinsi	
16	C3		1	1	Provinsi	
17	C4		1	1	Provinsi	
18	C5		1	1	Provinsi	
19	C6		1	1	Provinsi	
20	D3		1	1	Provinsi	
21	D4		1	1	Provinsi	
22	D5		1	1	Provinsi	
23	D6		1	1	Provinsi	
Muara						
1	CC Surut	Cilincing	1	1	Provinsi	22
2	CC Pasang	Cilincing	1	1	Provinsi	
3	MD Surut	Marunda	1	1	Provinsi	
4	MD Pasang	Marunda	1	1	Provinsi	
5	BKT Surut	BKT	1	1	Provinsi	
6	BKT Pasang	BKT	1	1	Provinsi	
7	MG Surut	Muara Gembong	1	1	Provinsi	
8	MG Pasang	Muara Gembong	1	1	Provinsi	
9	GPP Surut	Gedung Pompa Pluit	1	1	Provinsi	
10	GPP Pasang	Gedung Pompa Pluit	1	1	Provinsi	
11	MK Surut	Muara Karang	1	1	Provinsi	
12	MK Pasang	Muara Karang	1	1	Provinsi	
13	MA Surut	Muara Angke	1	1	Provinsi	
14	MA Pasang	Muara Angke	1	1	Provinsi	
15	CD Surut	Cengkareng Drain	1	1	Provinsi	
16	CD Pasang	Cengkareng Drain	1	1	Provinsi	
17	MKM Surut	Muara Kamal	1	1	Provinsi	
18	MKM Pasang	Muara Kamal	1	1	Provinsi	
19	MS Surut	Muara Sumber	1	1	Provinsi	
20	MS Pasang	Muara Sumber	1	1	Provinsi	
21	Ancol Surut	Marunda	1	1	Provinsi	
22	Ancol Pasang	Marunda	1	1	Provinsi	



Gambar 0.4 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Laut DKI Jakarta, 2023

Tahapan perhitungan dan persamaan yang digunakan pada perhitungan nilai IKAL merujuk pada PermenLHK No 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan. Detail tahapan perhitungan nilai IKAL dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Melakukan verifikasi data hasil analisa laboratorium dari pemantauan kualitas air laut.
2. Melakukan kompilasi data hasil pemantauan kualitas air laut yang merepresentasikan kondisi kualitas air Provinsi. Indeks Kualitas Air (IKA) dihitung menggunakan data pemantauan kualitas air yang bersumber dari KLHK. Sementara, analisis pendukung menggunakan data pengamatan insitu yang dilakukan oleh DLH Provinsi;
3. Melakukan perhitungan Indeks Kualitas Air Laut dengan menggunakan tools WQI calculator dengan fungsi sebagai berikut

$$WQI = \sum_{i=0}^n QiWi$$

Persamaan 2

Keterangan

WQI : *Water Quality Index*

Wi : Bobot parameter kualitas air ke i

Qi : Sub-indeks untuk parameter kualitas air ke i

n : jumlah parameter kualitas air

4. Mengklasifikasikan Nilai IKAL sesuai kategori nilai berikut:

Indeks Kualitas Air Laut (IKAL)

Sangat baik	$90 \leq x \leq 100$
Baik	$70 \leq x < 90$
Sedang	$50 \leq x < 70$
Kurang	$25 \leq x < 50$
Sangat kurang	$0 \leq x < 25$

Perhitungan Qi tiap parameter bergantung pada nilai hasil analisisnya. Berdasarkan nilai hasil analisis, rumus Qi tiap parameter dihitung merujuk pada persamaan regresi berikut:

Tabel 0.4 Persamaan Regresi Perhitungan Tiap Parameter IKAL

Rentang Nilai	Persamaan Regresi
Parameter TSS	
$0 \leq Y \leq 20$	$(-0,035 \times Y^2) + (0,55 \times Y) + 93$
$20 < Y \leq 100$	$(0,008 \times Y^2) - (1,0217 \times Y) + 107,83$
$Y > 100$	10
Parameter DO	
$0 \leq Y \leq 3$	$(1,6336 \times Y^3) - (5,3439 \times Y^2) + (12,996 \times Y^4 \times 10^{-12})$
$3 < Y \leq 7$	$(-0,0028 \times Y^4) + (0,0611 \times Y^3) - (2,5294 \times Y^2) + (37,097 \times Y) - 54,951$
$7 < Y \leq 10$	$(-1,5596 \times Y^3) + (38,895 \times Y^2) - (331,35 \times Y)$

Rentang Nilai	Persamaan Regresi
	+ 1043,6
$10 < Y \leq 11$	$(-20 \times Y) + 260$
$11 < Y \leq 15$	40
$Y > 15$	0
Parameter Minyak dan Lemak	
$0 \leq Y \leq 2$	$(3,5 \times Y^2) - (47,5 \times Y) + 100$
$2 < Y \leq 4$	$(2,5 \times Y^2) - (19,5 \times Y) + 48$
$4 < Y \leq 8$	10
$8 < Y \leq 14$	$(-0,0333 \times Y^3) + (0,9 \times Y^2) - (9,0667 \times Y) + 42$
$Y > 14$	0
Parameter Amonia	
$0 \leq Y \leq 0,4$	$(-2619 \times Y^4) + (238,1 \times Y^3) + (611,9 \times Y^2) - (200,95 \times Y) + 100$
$0,4 < Y \leq 1$	$(4488,3 \times Y^5) - (17735 \times Y^4) + (27529 \times Y^3) - (20734 \times Y^2) + (7373,7 \times Y) - 920,17$
$Y > 1$	1
Parameter Ortofosfat	
$0 \leq Y \leq 0,001$	$(-10000 \times Y) + 100$
$0,001 < Y \leq 0,015$	$(-598,36 \times Y) + 89,923$
$0,015 < Y \leq 0,05$	$(-1329,9 \times Y) + 99,995$
$0,05 < Y \leq 0,07$	$(-330,36 \times Y) + 51,726$
$0,07 < Y \leq 0,1$	$(-2678,6 \times Y^2) + (89,286 \times Y) + 35,714$
$0,1 < Y \leq 1$	$(2,7778 \times Y^2) - (14,167 \times Y) + 16,389$
$Y > 1$	2

III.2.3 Indeks Kualitas Udara

Penentuan lokasi pemantauan kualitas udara ambien mengacu pada Standar Nasional Indonesia yang mengatur tentang penentuan lokasi

pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien (Permen LHK No 27, 2021). Kriteria lokasi pemantauan kualitas udara ambien diantaranya:

- a. daerah padat transportasi yang meliputi jalan utama dengan lalu lintas padat;
- b. daerah atau kawasan industri;
- c. pemukiman padat penduduk; dan
- d. kawasan perkantoran yang tidak terpengaruh langsung transportasi.

Secara umum kriteria penempatan alat pemantau kualitas udara ambien sebagai berikut:

- a. udara terbuka dengan sudut terbuka 120° (seratus dua puluh derajat) terhadap penghalang, antara lain bangunan dan pohon tinggi;
- b. ketinggian sampling inlet dari permukaan tanah untuk partikel dan gas paling sedikit 2 (dua) meter;
- c. jarak alat pemantau kualitas udara dari sumber emisi terdekat paling sedikit adalah 20 (dua puluh) meter; dan
- d. untuk industri, penetapan lokasi sampling mengacu pada peraturan perundang-undangan yang mengatur tentang pengendalian pencemaran udara dari sumber tidak bergerak.

Pengukuran kualitas udara ambien di kabupaten/kota pada umumnya dilakukan di 4 (empat) lokasi yang mewakili wilayah industri, pemukiman, transportasi, dan perkantoran. Data pemantauan kualitas udara bersumber dari data sampling *passive sampler* dan data Stasiun Pemantauan Kualitas Udara (SPKU) yang diambil secara otomatis dengan menggunakan metode *Air Quality Monitoring System* (AQMS) yang dilaksanakan bersama antara KLHK dan DLH Provinsi. Data *passive sampler* merupakan data pengamatan kualitas udara selama 14 hari yang dipasang pada 24 titik lokasi mewakili 6 Kota/Kabupaten Administrasi. Sejumlah 24 titik lokasi tersebut merepresentasikan wilayah dengan mobilitas transportasi, kegiatan industri, perkantoran dan permukiman. Sementara,

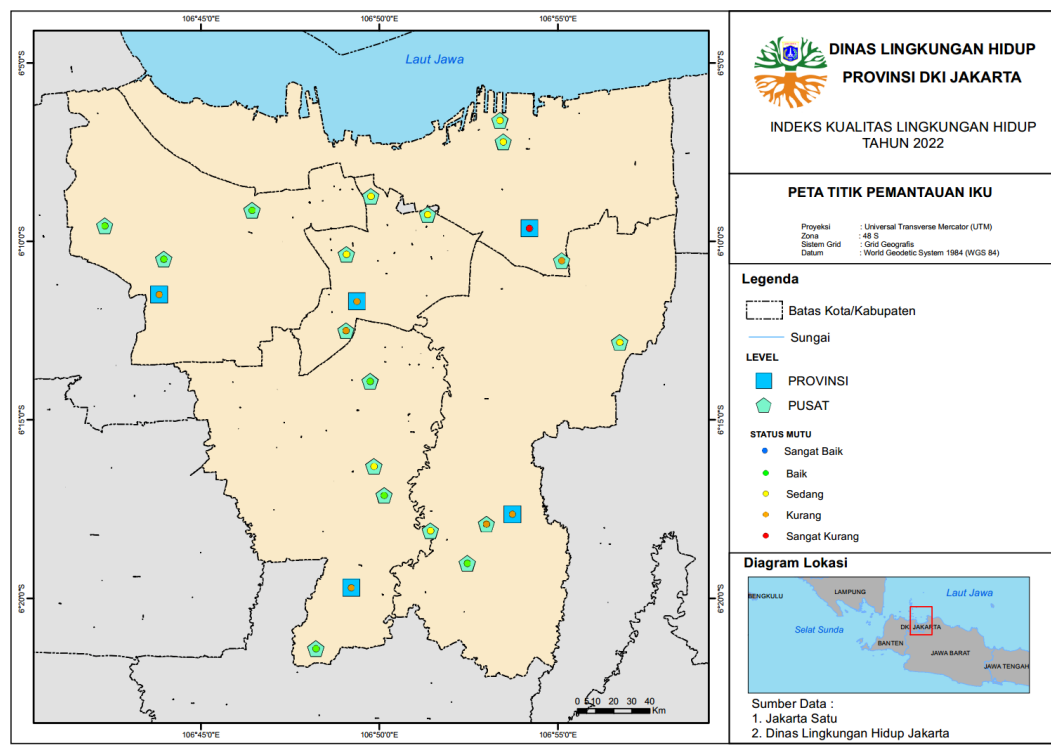
data dari SPKU diolah dari data harian yang tercatat dalam dua periode melalui sistem pemantauan selama bulan Januari hingga November 2023.

Dalam perhitungan Indeks Kualitas Udara DKI Jakarta tahun 2023, hanya di gunakan data *passive sampler*. Hal ini dilakukan agar nilai IKU Provinsi DKI Jakarta dapat dibandingkan dengan nilai IKU berbagai provinsi di Indonesia, karena pada provinsi lain metode yang di gunakan untuk pemantauan kualitas udara adalah *passive sampler*. Selain itu perhitungan IKU pada tahun 2021 juga menggunakan data yang berasal dari pengukuran dengan metode *passive sampler*, oleh karena itu agar nilai IKU dapat di analisis kecenderungan dan perubahannya maka akan digunakan data yang berasal dari metode yang sama pada tahun ini.

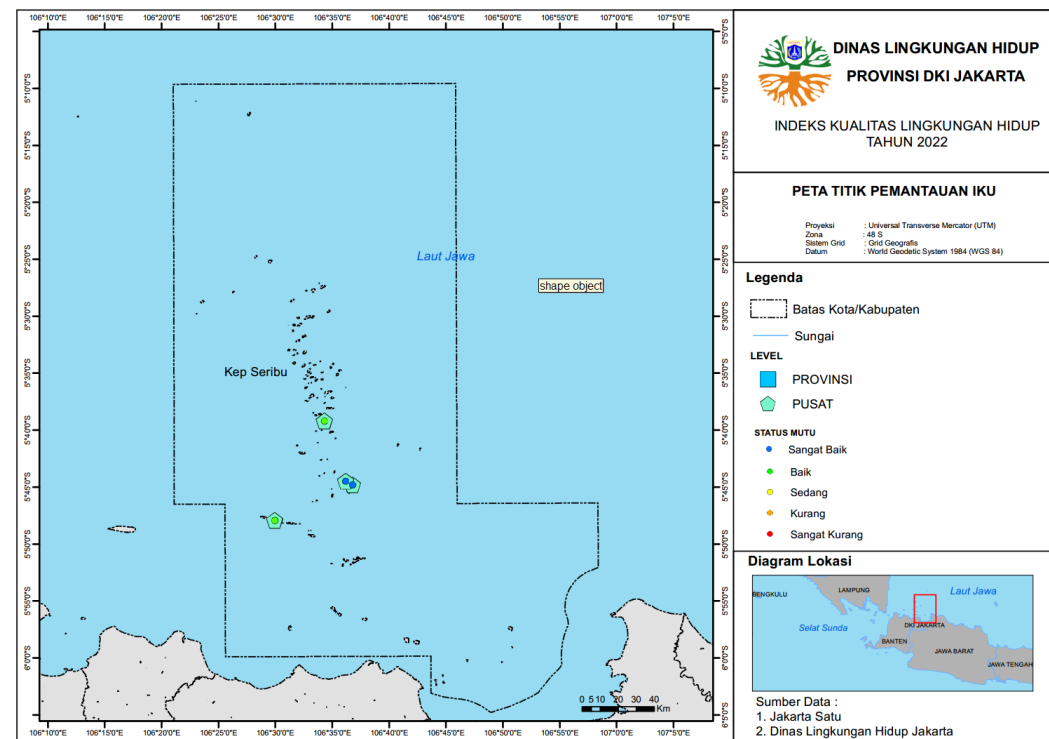
Tabel 0.5 Lokasi Pemantauan IKU

No	Lokasi Titik Pengamatan				
C	Indeks Kualitas Udara (IKU)				
	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Jumlah Total
Passive Sampler					
1	KSO1	Kepulauan Seribu	1	2	48
2	KSO2	Kepulauan Seribu	1	2	
3	KSO3	Kepulauan Seribu	1	2	
4	KSO4	Kepulauan Seribu	1	2	
5	JS01	Jakarta Selatan	1	2	
6	JS02	Jakarta Selatan	1	2	
7	JS03	Jakarta Selatan	1	2	
8	JS04	Jakarta Selatan	1	2	
9	JT01	Jakarta Timur	1	2	
10	JT02	Jakarta Timur	1	2	
11	JT03	Jakarta Timur	1	2	
12	JT04	Jakarta Timur	1	2	
13	JP01	Jakarta Pusat	1	2	

No	Lokasi Titik Pengamatan				
C	Indeks Kualitas Udara (IKU)				
	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Jumlah Total
14	JP02	Jakarta Pusat	1	2	
15	JP03	Jakarta Pusat	1	2	
16	JP04	Jakarta Pusat	1	2	
17	JB01	Jakarta Barat	1	2	
18	JB02	Jakarta Barat	1	2	
19	JB03	Jakarta Barat	1	2	
20	JB04	Jakarta Barat	1	2	
21	JU01	Jakarta Utara	1	2	
22	JU02	Jakarta Utara	1	2	
23	JU03	Jakarta Utara	1	2	
24	JU04	Jakarta Utara	1	2	



(a)



(b)

Gambar 0.5 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Udara DKI Jakarta, 2023;
(a) Area Daratan, (b) Area Kepulauan

Tahapan perhitungan dan persamaan yang digunakan pada perhitungan nilai IKU merujuk pada PermenLHK No 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan. Detail tahapan perhitungan nilai IKU disampaikan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan verifikasi data hasil analisa laboratorium dari pemantauan kualitas udara ambien yang memenuhi kriteria dan persyaratan.
2. Melakukan tabulasi data, terkait penyajian data dalam bentuk tabel sbb:
Nama provinsi, Nama kabupaten/kota, Lokasi sampling: perkantoran, industri, pemukiman dan transportasi, titik koordinat, data kualitas udara ambien (rata-rata tahunan per lokasi sampling dengan satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
3. Melakukan perhitungan IKU dengan langkah-langkah sebagai berikut (Permen LHK No 27, 2021):
 - a. Melakukan perhitungan rata-rata masing-masing parameter Nitrogen Dioksida (NO_2), dan Sulfur Dioksida (SO_2) dari tiap periode pemantauan untuk masing-masing lokasi sampling sehingga didapat data rata-rata untuk area transportasi, industri, pemukiman/perumahan, dan perkantoran;
 - b. Melakukan perhitungan rata-rata parameter Nitrogen Dioksida (NO_2) dan Sulfur Dioksida (SO_2) untuk masing-masing kabupaten/kota sehingga menghasilkan nilai kualitas udara ambien rata rata tahunan kabupaten/kota;
 - c. Melakukan perhitungan rata-rata parameter Nitrogen Dioksida (NO_2) dan Sulfur Dioksida (SO_2) untuk provinsi yang merupakan perhitungan rata-rata nilai kualitas udara ambien rata rata tahunan kabupaten/kota;
 - d. Melakukan perbandingan nilai rata-rata Nitrogen Dioksida (NO_2) dan Sulfur Dioksida (SO_2) provinsi atau nilai rata-rata Nitrogen Dioksida (NO_2) dan Sulfur Dioksida (SO_2) kabupaten/kota dengan baku mutu udara ambien Referensi EU untuk mendapatkan Indeks Nitrogen Dioksida (NO_2) dan Indeks Sulfur Dioksida (SO_2). Rata-rata Indeks Nitrogen Dioksida (NO_2) dan Sulfur Dioksida (SO_2) menghasilkan

Index Udara model EU (IEU) atau indeks antara sebelum dikonversikan ke Indeks Kualitas Udara IKU;

4. Menghitung indeks udara model EU (IEU) dikonversikan menjadi indeks IKU melalui persamaan sebagai berikut:

$$IKU = 100 - \left(\frac{50}{0,9} (I_{EU} - 0,1) \right) \quad \textbf{Persamaan 3}$$

$$I_{EU} = \frac{\text{Indeks } NO_2 + \text{Indeks } SO_2}{2} \quad \textbf{Persamaan 6}$$

$$\text{Indeks } NO_2 = \frac{\text{Rata} - \text{rata } NO_2}{\text{Baku Mutu } E_u} \quad \textbf{Persamaan 7}$$

$$\text{Indeks } SO_2 = \frac{\text{Rata} - \text{rata } SO_2}{\text{Baku Mutu } E_u} \quad \textbf{Persamaan 8}$$

Keterangan:

Baku mutu udara ambien Ref EU untuk SO_2 adalah $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan NO_2 adalah $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

5. Mengklasifikasikan Nilai IKU sesuai kategori nilai berikut:

Indeks Kualitas Udara (IKU)

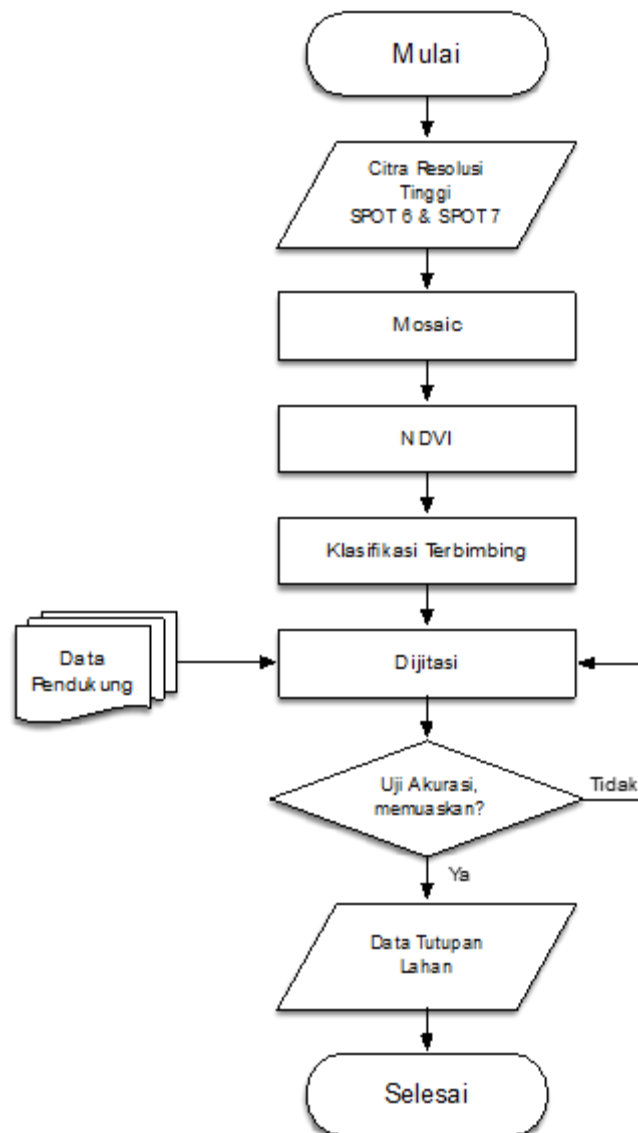
Sangat baik	$90 \leq x \leq 100$
Baik	$70 \leq x < 90$
Sedang	$50 \leq x < 70$
Kurang	$25 \leq x < 50$
Sangat kurang	$0 \leq x < 25$

III.2.4 Indeks Kualitas Tutupan Lahan

1. Pengumpulan Data

Dalam penentuan IKTL, data utama yang diperlukan ialah berbagai data dengan bentuk spasial. Data-data ini bersumber dari beberapa instansi terkait, dengan tingkat akurasi dan skala yang berbeda-beda. Disamping itu, dibutuhkan pula citra satelit resolusi tinggi tahun terbaru untuk mendapatkan informasi tutupan lahan termutakhir. Citra satelit resolusi

tinggi akan dilakukan pengolahan melalui interpretasi dan delineasi untuk dapat membedakan wilayah dengan tutupan lahan bervegetasi dengan tutupan lahan non-vegetasi. Diagram alur pengolahan citra satelit untuk mendapatkan wilayah vegetasi dapat dilihat pada gambar **Gambar 0.6**.



Gambar 0.6 Diagram alur pengolahan citra satelit

Selain data spasial, Provinsi DKI Jakarta pun memiliki informasi non-spasial mengenai penetapan beberapa jenis tutupan lahan seperti hutan kota, hutan tanaman, kawasan hutan, dan perairan. Umumnya informasi non-spasial tersebut bersumber dari peraturan perundangan, baik yang

diterbitkan oleh pemerintah daerah maupun pemerintah pusat yang telah memiliki kekuatan hukum jelas sehingga dapat digunakan sebagai rujukan. Berdasarkan uraian tersebut, tutupan lahan DKI Jakarta diidentifikasi berdasarkan data spasial dan non-spasial yang dapat dilihat pada **Tabel 0.6**:

Tabel 0.6 Kebutuhan data dalam penyusunan IKTL

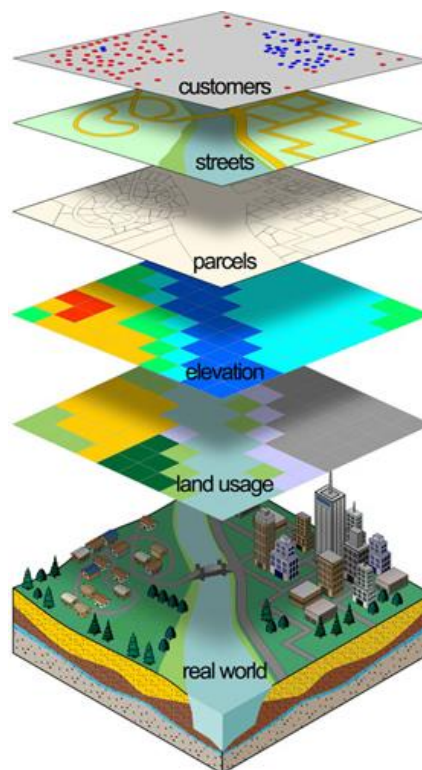
Jenis Data	Keterangan
Data Spasial	<ul style="list-style-type: none"> a. Peta Penggunaan Lahan Provinsi DKI Jakarta b. Peta Batas Administrasi Provinsi DKI Jakarta c. Peta Sungai Provinsi DKI Jakarta d. Peta Jaringan Jalan Provinsi DKI Jakarta e. Peta Ruang Terbuka Hijau Provinsi DKI Jakarta f. Peta Kawasan Hutan dan Perairan Provinsi DKI Jakarta g. Citra Spot 6 dan Spot 7 wilayah DKI Jakarta dan Kep. Seribu
Data Non-Spasial	<ul style="list-style-type: none"> a. SK Menhutbun No.220/Kpts-II/2000 tentang Penunjukkan Kawasan Hutan dan Perairan di Wilayah Propinsi DKI Jakarta b. SK MenKLHK No. 452/Menlhk-Setjen/2015 tentang Penunjukkan Kawasan Hutan Tanaman Produksi Tetap yang Berasal dari Lahan Kompensasi Dalam Rangka Pinjam Pakai Kawasan Hutan A.N. PT. Kapuk Naga Indah c. Berbagai SK Gubernur Provinsi DKI Jakarta Tentang Hutan Kota di Provinsi DKI Jakarta

2. Analisis

Pendekatan analisis yang dilakukan mencakup dua hal, yaitu sebagai berikut:

- a. Pendekatan analisis spasial.

Pendekatan ini dilakukan dengan metode *overlay* (penampalan) antar data spasial terkait penggunaan/tutupan lahan yang digunakan. Analisis spasial dilakukan untuk mengidentifikasi tutupan lahan hutan dan non hutan berdasarkan data penggunaan lahan Provinsi DKI Jakarta. Data penggunaan lahan Provinsi DKI Jakarta yang diperoleh dari laman www.jakartasatu.jakarta.go.id dipilih sebagai peta dasar untuk mengidentifikasi luasan RTH, selain sebagai data resmi yang dipublikasikan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, juga karena memiliki kedetailan informasi hingga skala 1 : 5.000 yang telah dimutakhirkan pada tahun 2023. Kemudian untuk mengetahui kondisi terbaru, peta ini di-*overlay* dengan data-data spasial lainnya untuk membandingkan deliniasi tutupan lahan hutan dan non hutan sesuai klasifikasi tutupan lahan untuk IKTL. Ilustrasi metode *overlay* dapat dilihat pada **Gambar 0.7**



Gambar 0.7 Proses analisis spasial dengan metode overlay

b. Pendekatan normatif yuridis

Pendekatan ini dilakukan dengan membedah peraturan perundang-undangan dalam hal ini terkait dengan penetapan kawasan hutan, serta melibatkan pemangku kepentingan dalam menetapkan kelas penggunaan/tutupan lahan dalam penghitungan IKTL 2023. Analisis ini sebagai upaya sinkronisasi luasan area yang secara normatif dan yuridis telah ditetapkan melalui peraturan perundang-undangan terkait. Selain itu, pelibatan pemangku kepentingan dalam hal ini KLHK sangat diperlukan untuk memberikan konfirmasi metode dan input data yang setara antar daerah.

III.3 Penentuan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Kriteria yang digunakan untuk menghitung IKLH adalah : (1) Kualitas Air, yang diukur berdasarkan parameter oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*, DO), kebutuhan oksigen kimiawi (*Chemical Oxygen Demand*, COD), *fecal coliform*, kebutuhan oksigen biologis (*Biological Oxygen Demand*, BOD), padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid*, TSS), Fosfor total (TP), *Fecal coliform*, Derajat Keasaman (pH), dan Nitrat (NO₃) untuk Air Sungai dan parameter oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*, DO), kebutuhan oksigen kimiawi (*Chemical Oxygen Demand*, COD), *fecal coliform*, kebutuhan oksigen biologis (*Biological Oxygen Demand*, BOD), padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid*, TSS), Fosfor total (TP), *Fecal coliform*, Derajat Keasaman (pH), Kecerahan, Klorofil-a, dan Total Nitrogen (TN) untuk air danau/situ/waduk; (2) Kualitas udara, yang diukur berdasarkan parameter-parameter: SO₂ dan NO₂; (3) Kualitas tutupan lahan yang diukur berdasarkan luas tutupan hutan, belukar di kawasan hutan, belukar di kawasan lindung, area rehabilitasi hutan, Ruang Terbuka Hijau (RTH), Taman Kehati, Kebun Raya dan Tutupan Vegetasi Lainnya; (4) Kualitas Air Laut yang diukur berdasarkan parameter padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid*, TSS), oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*, DO),

Amoniak (N-NH₃), Minyak Lemak, dan Orthophosfat. Berikut adalah tabel kriteria dan indikator IKLH.

Tabel 0.7 Kriteria dan Indikator IKLH

No.	Indikator	Parameter		Bobot
1.	Kualitas Air	Sungai	Danau Situ Waduk	34%
		TSS	TSS	
		DO	DO	
		BOD	BOD	
		COD	COD	
		Total Fosfat	Total Fosfat	
		Fecal Coli	Fecal Coli	
		pH	pH	
		NO3-	Kecerahan	
			klorofil-a	
			Total Nitrogen	
2.	Kualitas Udara	SO ₂		42.8%
		NO ₂		
3.	Kualitas Tutupan Lahan	tutupan hutan		13.3%
		belukar di kawasan hutan		
		belukar pada fungsi lindung		
		areal rehabilitasi hutan		
		RTH		
		Tutupan Vegetasi Relevan Lainnya		
		Taman Kehati		
		Kebun Raya		
4.	Kualitas Air Laut	TSS		9.9%
		DO		
		N-NH ₃		
		Orthoposfat		
		Minyak Lemak		

Rumus yang digunakan untuk IKLH provinsi adalah:

$$IKLH\ Provinsi = (34\% \times IKA) + (42.8\% \times IKU) + (13.3\% \times IKTL) + (9.9\% \times IKAL)$$

Persamaan 9

Keterangan:

IKA = Indeks Kualitas Air

IKU = Indeks Kualitas Udara

IKTL = Indeks Kualitas Tutupan Lahan

IKAL = Indeks Kualitas Air laut

BAB IV

HASIL, ANALISIS DAN PEMBAHASAN

IV.1 Analisis IKA

IV.1.1 Pengumpulan Data

Penilaian terhadap mutu air mencakup evaluasi mutu sungai dan mutu situ, yang merupakan jenis air permukaan yang terdapat di Provinsi DKI Jakarta. Sungai yang diperhatikan dalam penyusunan Indeks Kualitas Air (IKA) tahun 2023 mencakup Sungai Ciliwung, Tarum Barat, dan Pesanggrahan, dengan parameter yang terukur meliputi TSS, BOD, COD, pH, DO, Nitrat, Total Fosfat, dan *Fecal coliform*. Pemilihan lokasi sungai ini didasarkan pada pertimbangan:

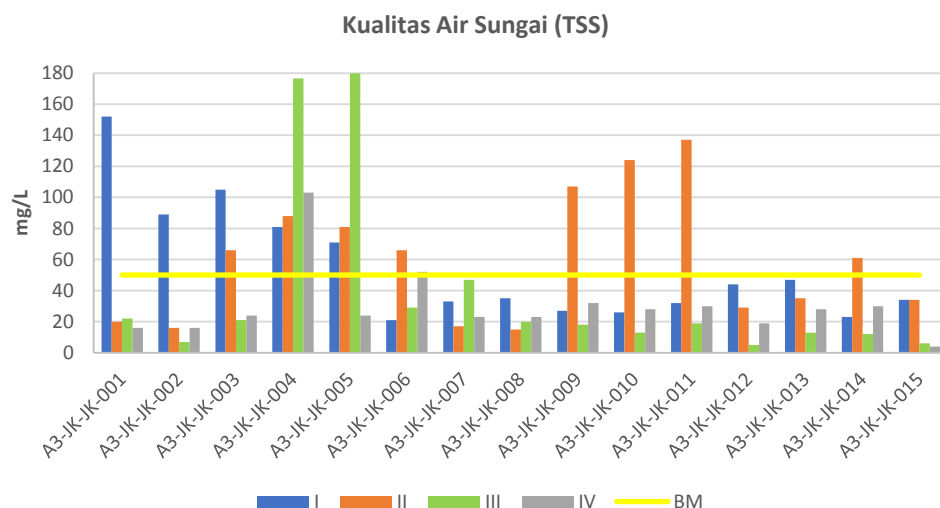
1. Sungai melintasi 5 wilayah administrasi Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta
2. Sungai merupakan Daerah Aliran Sungai (DAS) prioritas nasional untuk dipulihkan khususnya Sungai Ciliwung
3. Sungai yang melintasi wilayah kota lain
4. Sungai yang digunakan sebagai sumber air baku dalam pemenuhan air bersih di Provinsi DKI Jakarta khususnya Sungai Tarum Barat.

Adapun untuk sungai lainnya, seperti Sungai Pesanggrahan, dipilih karena mewakili wilayah administratif lain yang tidak dilalui oleh Sungai Tarum Barat ataupun Sungai Ciliwung, yakni wilayah Jakarta Selatan. Sementara itu, situ yang menjadi fokus penelitian mencakup Situ Ragunan, Pos Pengumben, Kelapa Dua Wetan, Taman Ria Senayan, dan Empang Pulau Untung Jawa. Parameter yang diamati mencakup TSS, BOD, COD, pH, DO, Nitrat, Total Fosfat, Bakteri Koli Tinja, kecerahan, dan Klorofil-*a*, sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.

Data kualitas air permukaan dikumpulkan dari dua sumber berbeda, yakni tim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Pusat serta tim Provinsi DKI Jakarta. Data yang dikumpulkan oleh KLHK Pusat mencakup pemantauan dalam periode I hingga III. Sementara itu, data dari tim Provinsi DKI Jakarta mencakup pemantauan dalam periode I dan periode III guna merepresentasikan pengaruh musim hujan dan kemarau sekaligus melengkapi data yang dimiliki oleh tim KLHK Pusat. Untuk data danau yang dikumpulkan oleh tim Provinsi DKI Jakarta, hanya satu periode pemantauan (periode I) yang dihimpun.

A. Hasil Pemantauan Kualitas Air Sungai

Parameter Fisik



Gambar 0.1 Kualitas Air Sungai TSS

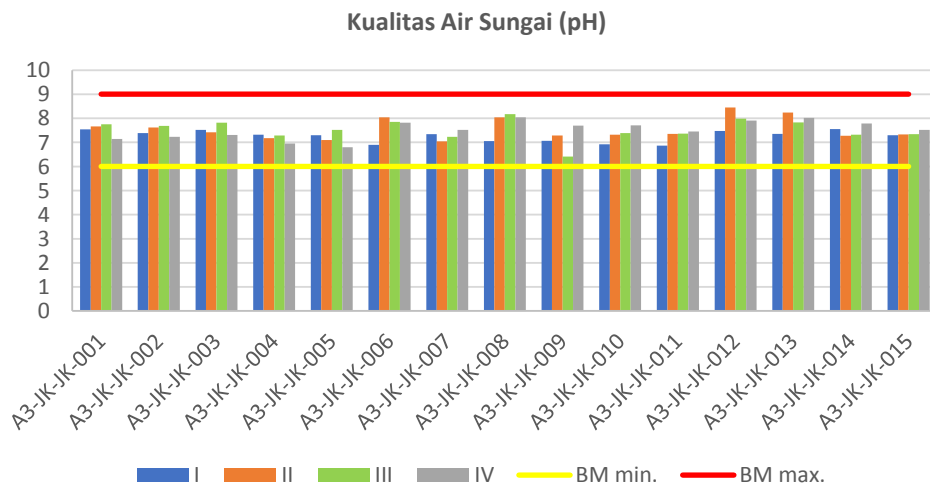
Berdasarkan pemantauan parameter TSS, secara keseluruhan nilai pada semua titik sampel dalam berbagai periode menunjukkan kualitas yang baik karena berada di bawah batas maksimal TSS untuk Mutu Air Sungai Kelas II, yakni 50 mg/L. Meskipun demikian, terdapat signifikansi nilai TSS yang melebihi batas mutu, terutama pada Sungai Ciliwung

pada periode pemantauan I dan III, serta pada setiap titik pemantauan Sungai Tarum Barat pada periode pemantauan II.

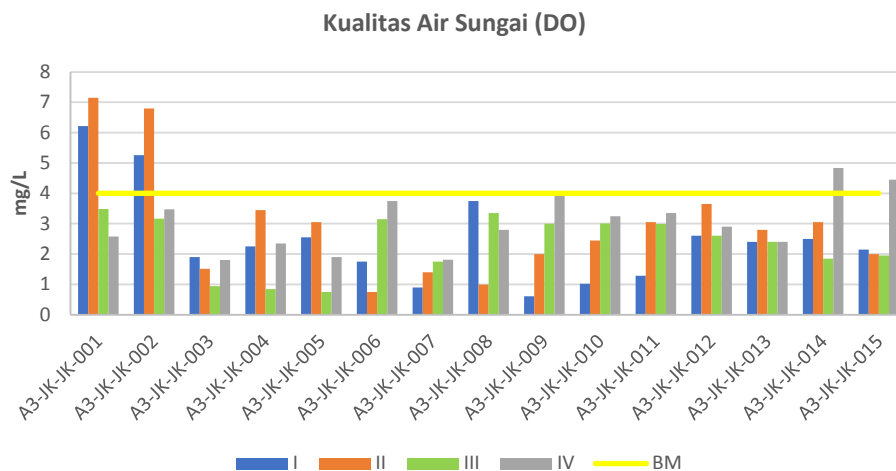
Berdasarkan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, curah hujan di Provinsi DKI Jakarta pada Tahun 2023, terutama pada Kuartal I dan awal Kuartal II, mencapai tingkat tertinggi dibandingkan dengan kuartal lainnya. Hal ini dapat meningkatkan debit limpasan air dan berpotensi membawa residu seperti tanah, lumpur, dan jasad renik dari daratan ke aliran sungai. Curah hujan yang tinggi juga dapat meningkatkan debit dan kecepatan air sungai, berpotensi menyebabkan erosi tanah yang kemudian terbawa sepanjang aliran sungai.

Tingginya nilai TSS tersebut membawa potensi akumulasi sedimen atau lumpur, yang dapat menyebabkan pendangkalan sungai. Selain itu, hal ini juga dapat menjadi indikasi adanya kegiatan intensif di sekitar sungai.

Parameter Kimia



Gambar 0.2 Kualitas Air Sungai pH

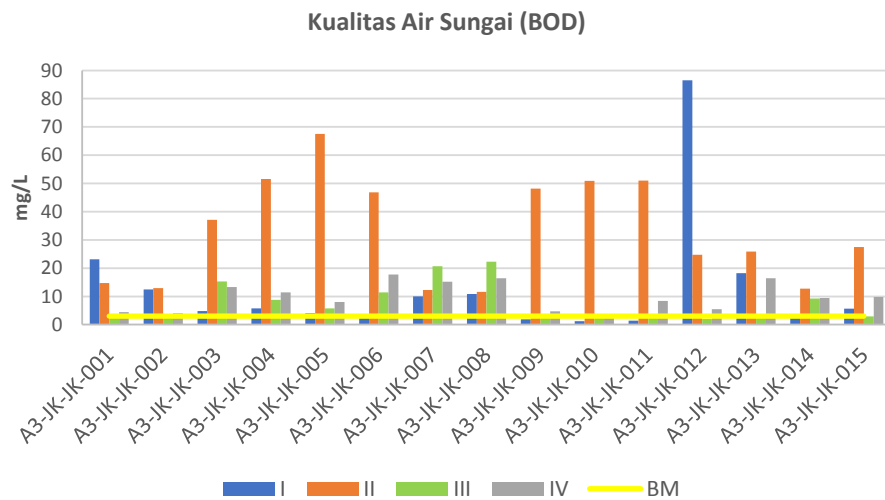


Gambar 0.3 Kualitas Air Sungai DO

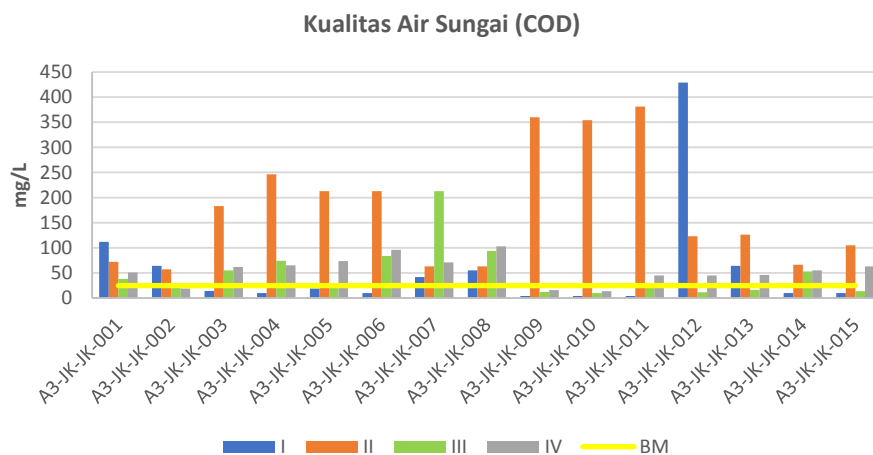
Pemantauan pada parameter pH menunjukkan hasil yang memuaskan, di mana semua titik pemantauan berada dalam rentang baku mutu yang diizinkan untuk Mutu Air Sungai Kelas II, yaitu pH 6 - 9. Sementara itu, hasil pemantauan parameter DO menunjukkan hasil yang cukup baik pada sebagian besar titik, kecuali pada Sungai Ciliwung dalam hampir setiap periode pemantauan. Kondisi ini menunjukkan bahwa nilai DO tidak mencapai batas mutu minimal untuk Mutu Air Sungai Kelas II, yaitu 4 mg/L. Idealnya, kandungan oksigen terlarut seharusnya tidak kurang dari 1,7 ppm selama 8 jam dengan tingkat kejenuhan minimal sebesar 70% (Salmin, 2005).

Kondisi ini mengindikasikan adanya beban pencemaran organik atau anorganik yang tinggi di Sungai Ciliwung, sehingga kemampuan proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik di wilayah tersebut relatif rendah. Hal ini mungkin disebabkan oleh banyaknya pemukiman yang membuang limbah aktivitas domestiknya ke Sungai Ciliwung. Selain itu, dapat dilihat bahwa kadar DO semakin rendah ketika mencapai hilir Sungai Ciliwung, yang dapat disebabkan oleh tingginya limbah industri karena semakin banyak industri yang berada di hilir sungai.

Selain DO, parameter BOD dan COD juga memiliki peran penting sebagai indikator pencemaran bahan organik dan berkaitan dengan penurunan kandungan oksigen terlarut. Meskipun BOD dan COD bukan penentu mutu langsung, namun keduanya setara dengan parameter lainnya sebagai kunci dalam menduga tingkat pencemaran (Nuraini, Eko dkk., 2019).



Gambar 0.4 Kualitas Air Sungai BOD

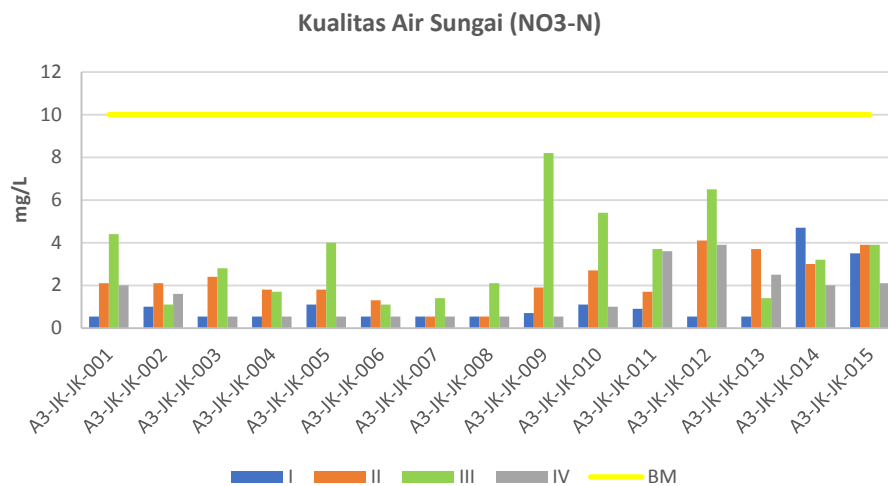


Gambar 0.5 Kualitas Air Sungai COD

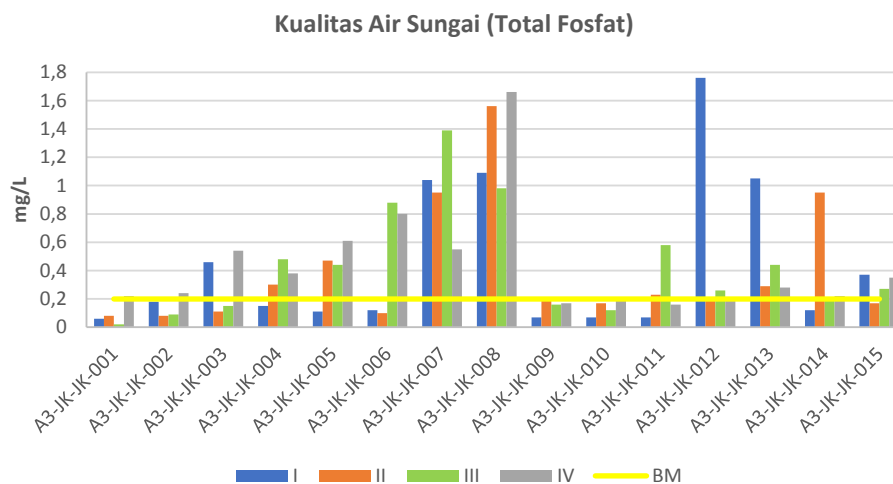
Hasil pemantauan untuk parameter BOD pada titik-titik pemantauan yang dilakukan oleh Tim Provinsi DKI Jakarta cenderung melewati batas maksimal untuk Mutu Air Sungai Kelas II, yaitu 3 mg/L, hampir sepanjang periode pemantauan. Konsentrasi BOD umumnya berhubungan dengan kandungan TSS, minyak dan lemak, serta materi organik yang dapat terurai secara aerob atau anaerob, sesuai dengan tingginya nilai TSS pada titik-titik yang serupa.

Sama halnya dengan parameter BOD, nilai parameter COD cenderung melewati baku mutu maksimal untuk Mutu Air Sungai Kelas II pada hampir seluruh periode pemantauan. Pada Sungai Tarum Barat periode II, nilai COD menonjol secara signifikan dibandingkan dengan titik-titik lainnya. Konsentrasi COD yang tinggi menunjukkan adanya pencemaran dari bahan organik. Parameter yang menjadi penentu pencemaran di badan air lainnya, yaitu Nitrat dan Fosfat, juga memperlihatkan adanya limpasan yang signifikan dari lahan pertanian atau tingginya aliran unsur hara pada badan air.

Ketinggian nilai parameter BOD dan COD berbanding terbalik dengan konsentrasi DO, yang terkonfirmasi dengan rendahnya nilai DO pada titik-titik pemantauan yang sebaliknya memiliki nilai BOD dan COD yang tinggi. Jika melihat pada rasio BOD:COD, rata-rata nilainya berkisar antara 0,1 - 0,45 atau di bawah 0,5, yang mengindikasikan bahwa limbah domestik mendominasi pencemaran di wilayah tersebut.



Gambar 0.6 Kualitas Air Sungai Nitrat



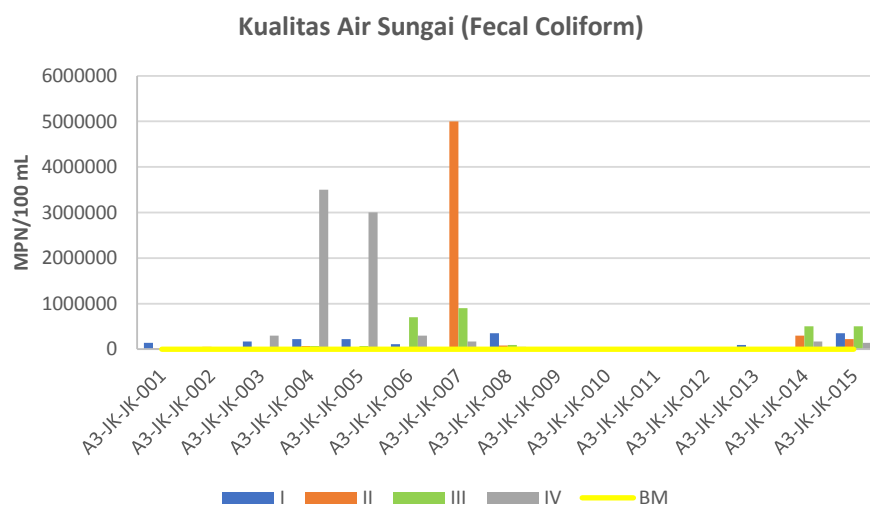
Gambar 0.7 Kualitas Air Sungai Total Fosfat

Hasil pemantauan parameter Nitrat menunjukkan hasil yang baik, di mana seluruh titik pemantauan dapat memenuhi Baku Mutu untuk Mutu Air Kelas II yang ditetapkan, yaitu sebesar 10 mg/L. Sementara itu, nilai total fosfat pada setiap titik pemantauan rata-rata memenuhi batas mutu Total Fosfat untuk Mutu Air Sungai Kelas II, yaitu 0,2 mg/L. Namun, pada beberapa titik peningkatannya sangat signifikan sehingga melampaui batas mutu. Kondisi ini dapat mengindikasikan bahwa pada titik pemantauan tersebut aktivitas domestik hingga industri lebih tinggi

dibandingkan periode lainnya, sehingga beban pencemaran mengalami peningkatan.

Pada periode tersebut, aktivitas agrarian seperti pertanian, khususnya pemupukan, sedang tinggi. Pupuk-pupuk ini dapat terbawa oleh aliran air, menyebabkan konsentrasi nitrat dan fosfat meningkat. Kondisi curah hujan yang lebih rendah juga menyebabkan volume air di sungai lebih kecil, sehingga kondisi pengenceran pencemar menjadi minim.

Parameter Mikrobiologi

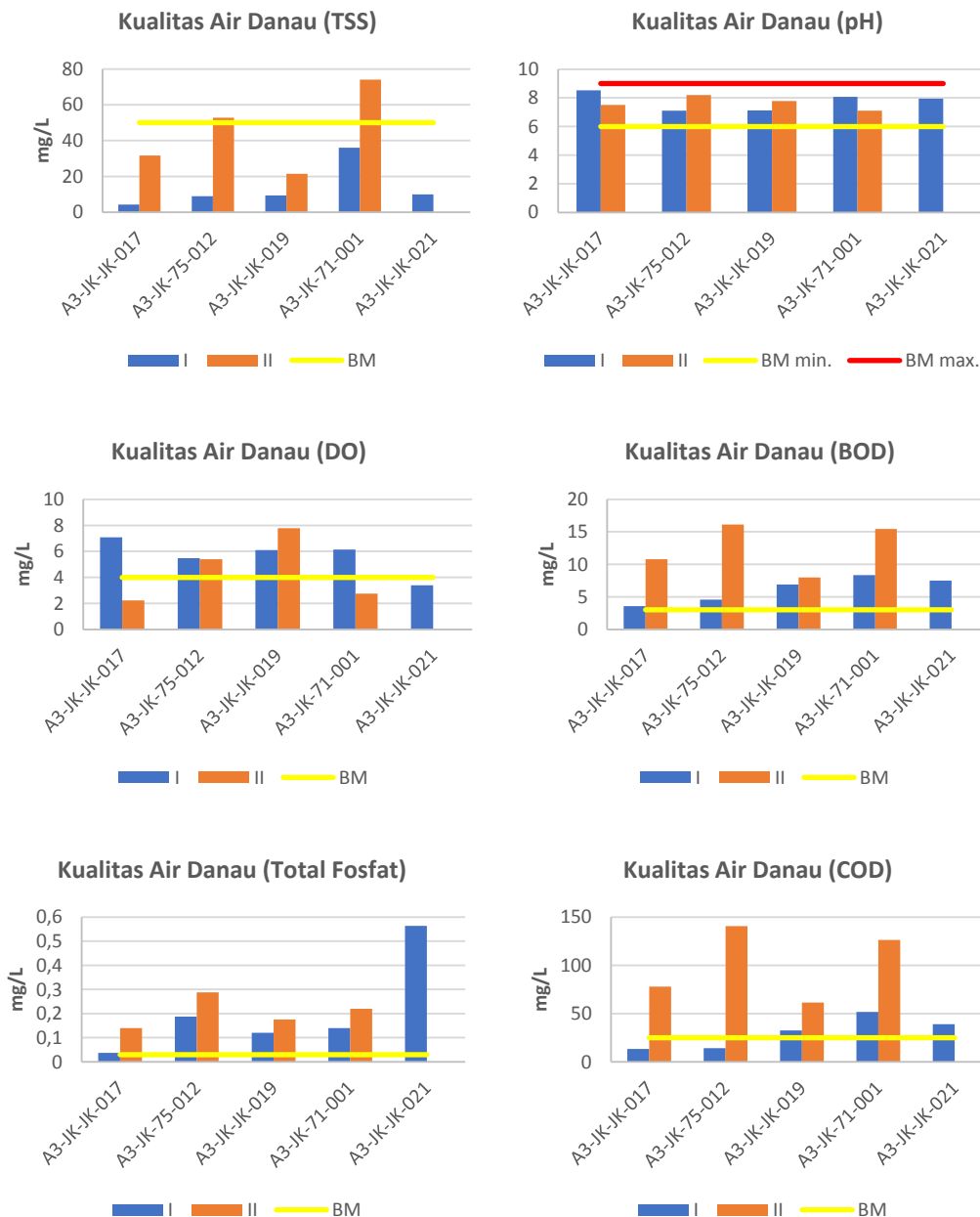


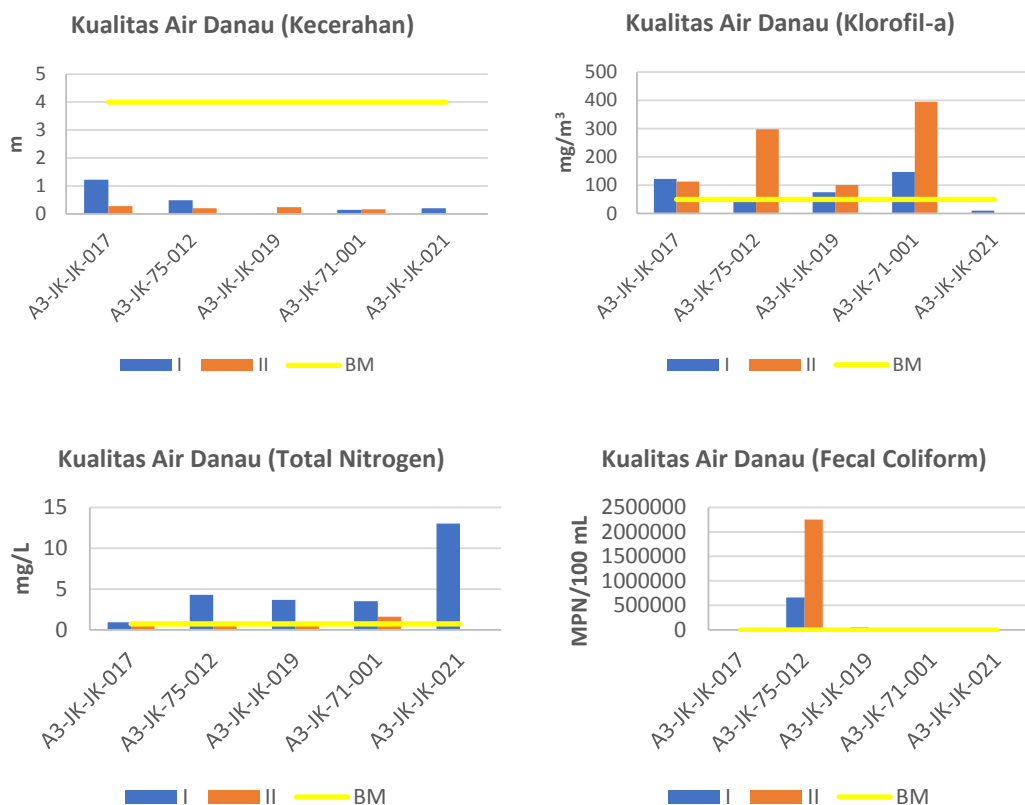
Gambar 0.8 Kualitas Air Sungai Fecal Coliform

Hampir semua titik pemantauan menunjukkan jumlah *Fecal coliform* yang sangat tinggi, berkisar antara 1.100 hingga 5.000.000.000 MPN/100 mL. Nilai tersebut melebihi Baku Mutu untuk Mutu Air Sungai Kelas II yang ditetapkan sebesar 1.000 MPN/100 mL. Saat ini, kondisi pelayanan air limbah domestik di Provinsi DKI Jakarta baru mencapai

1,26% (JaKita, 2022), dan pelayanan sanitasi hanya mencakup 4% dari seluruh wilayah (KPPIP, 2020). Jumlah *Fecal coliform* yang tinggi mengindikasikan bahwa badan air telah terkontaminasi oleh tinja, bahkan sejak titik hulu, dan semakin meningkat hingga titik hilir.

B. Hasil Pemantauan Kualitas Air Danau





Gambar 0.9 Kualitas Air Danau

Berdasarkan grafik hasil pengamatan kualitas air di situ/waduk di atas, dapat disimpulkan secara umum bahwa air danau/waduk/situ di daratan DKI Jakarta cenderung melewati baku mutu maksimal untuk mutu kualitas air kelas II. Hanya pada parameter pH dan TSS untuk periode pemantauan I yang memenuhi baku mutu.

Curah hujan yang tinggi, terutama pada periode II, meningkatkan debit limpasan air dan berpotensi membawa residu seperti tanah, lumpur, dan jasad renik dari aliran sungai (bermuara ke danau) atau dari daratan sekitar. Hal tersebut menyebabkan adanya peningkatan TSS hingga Total Fosfat dari area pertanian atau aktivitas agrarian lainnya. Kondisi ini dapat memicu *algae blooming* yang mengganggu ekosistem danau, terutama dengan penurunan DO akibat dekomposisi biologis yang bersifat serentak dan signifikan.

Rendahnya tingkat kecerahan mengindikasikan rendahnya kemampuan penetrasi cahaya matahari ke dalam danau. Hal ini dapat

menghambat proses fotosintesis tumbuhan dasar perairan dan berpotensi meningkatkan kadar DO di perairan. Selain dari aktivitas pertanian atau agraria, limbah dari aktivitas industri dan domestik yang terbawa oleh aliran sungai atau limpasan sekitar danau dapat meningkatkan konsentrasi BOD dan COD, mengingat potensi limbah yang dibuang belum terolah secara optimal.

Parameter *Fecal coliform* pada hampir semua titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu kelas II. Kondisi pelayanan pengelolaan air limbah domestik (*blackwater* dan *greywater*) yang masih minim, serta fasilitas pengolahan blackwater domestik yang dominannya belum memenuhi standar (potensi *leakage*), dapat menjadi penyebab tingginya *Fecal coliform* di badan air danau/waduk/situ. Sehingga, serupa dengan air sungai, parameter *Fecal coliform* menjadi penyebab utama tingginya tingkat cemaran air danau/waduk/situ, dengan nilai IKA yang berada dalam kategori Cemar Ringan hingga Cemar Sedang.

IV.1.2 Hasil Perhitungan IKA

Sampel yang diuraikan pada sub-bab sebelumnya merupakan data dasar dalam perhitungan IKA, dimana terdapat 119 sampel data yang mewakili kualitas air pada lokasi dan periode tertentu. Keseluruhan data tersebut digunakan dalam menilai IKA melalui metode Indeks Pencemaran (IP) dengan mengacu kepada Baku Mutu dalam PP No.22 Tahun 2021, Lampiran VI sebagai pembanding.

Tabel 0.1 Status Mutu Air Sungai, DKI Jakarta Tahun 2023

No.	Kode	Nama	IP1	P1	IP2	P2	IP3	P3	IP4	P4
1	A3-JK-JK-001	Sungai Ciliwung	8.59	CS	4.96	CR	4.49	CR	6.08	CS
2	A3-JK-JK-002	Sungai Ciliwung	5.00	CS	6.89	CS	5.54	CS	6.04	CS
3	A3-JK-JK-003	Sungai	8.78	CS	5.93	CS	6.03	CS	9.72	CS

No.	Kode	Nama	IP1	P1	IP2	P2	IP3	P3	IP4	P4
		Ciliwung								
4	A3-JK-JK-004	Sungai Ciliwung	9.14	CS	7.65	CS	7.54	CS	13.53	CB
5	A3-JK-JK-005	Sungai Ciliwung	9.13	CS	5.94	CS	7.47	CS	13.26	CB
6	A3-JK-JK-006	Sungai Ciliwung	8.04	CS	5.27	CS	11.05	CB	9.78	CS
7	A3-JK-JK-007	Sungai Ciliwung	3.54	CR	14.07	CB	11.54	CB	8.85	CS
8	A3-JK-JK-008	Sungai Ciliwung	9.97	CS	7.74	CS	7.95	CS	7.07	CS
9	A3-JK-JK-009	Sungai Tarum Barat	1.58	CR	5.36	CS	4.18	CR	1.50	CR
10	A3-JK-JK-010	Sungai Tarum Barat	3.24	CR	5.45	CS	4.15	CR	2.00	CR
11	A3-JK-JK-011	Sungai Tarum Barat	2.69	CR	5.46	CS	4.23	CR	2.58	CR
12	A3-JK-JK-012	Sungai Pesanggrahan	6.36	CS	4.27	CR	3.27	CR	4.23	CR
13	A3-JK-JK-013	Sungai Pesanggrahan	7.93	CS	5.39	CS	4.76	CR	4.62	CR
14	A3-JK-JK-014	Sungai Pesanggrahan	3.77	CR	9.77	CS	10.45	CB	8.79	CS
15	A3-JK-JK-015	Sungai Pesanggrahan	9.87	CS	9.26	CS	10.38	CB	8.50	CS

Ket:

B= Baik

CS= Cemar Ringan

CS= Cemar Sedang

CB= Cemar Berat

NR= Tidak dilakukan pemantauan

Tabel 0.2 Status Mutu Air Danau/Waduk/Situ, DKI Jakarta Tahun 2023

No.	Kode	Nama	IP1	P1	IP2	P2
1	A3-JK-JK-017	Situ Pos Pengumben	2.19	CR	3.3	CR
2	A3-JK-75-012	Situ Kelapa Dua Wetan	10.88	CB	12.89	CB
3	A3-JK-JK-019	Situ Ragunan Pemancingan	7.09	CS	4.3	CR

No.	Kode	Nama	IP1	P1	IP2	P2
4	A3-JK-71-001	Situ Taman Ria Senayan	4.69	CR	5.62	CS
5	A3-JK-JK-021	Empang P. Untung Jawa	5.41	CS	NR	NR

Ket:

B= Baik

CS= Cemar Ringan

CS= Cemar Sedang

CB= Cemar Berat

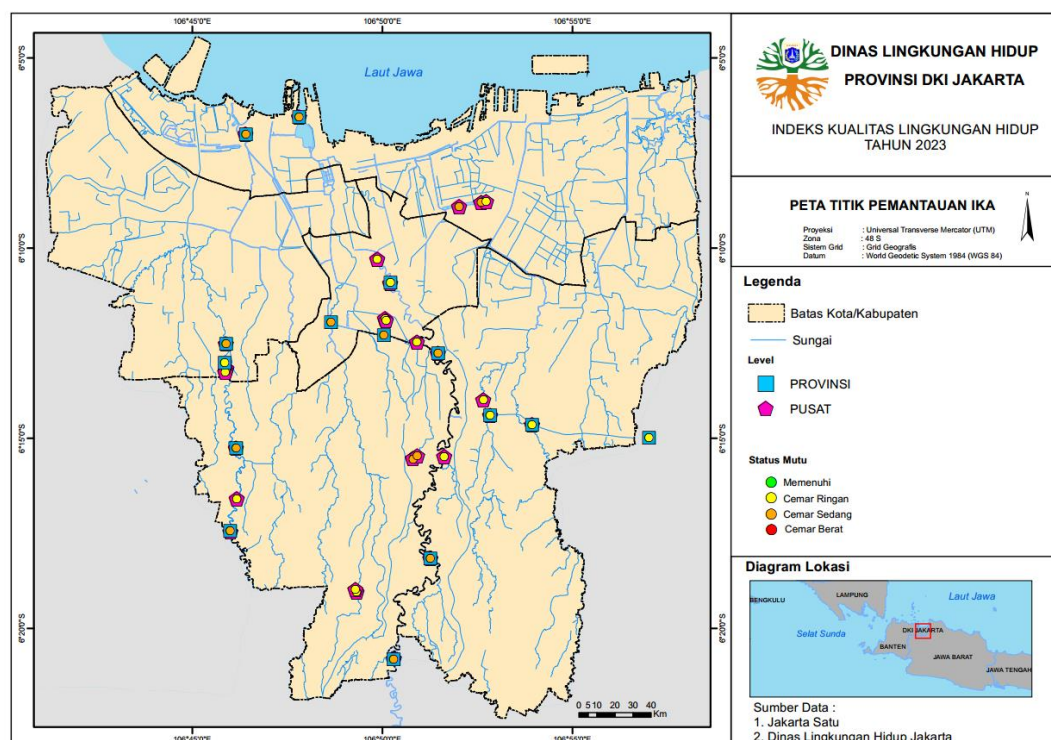
NR= Tidak dilakukan pemantauan

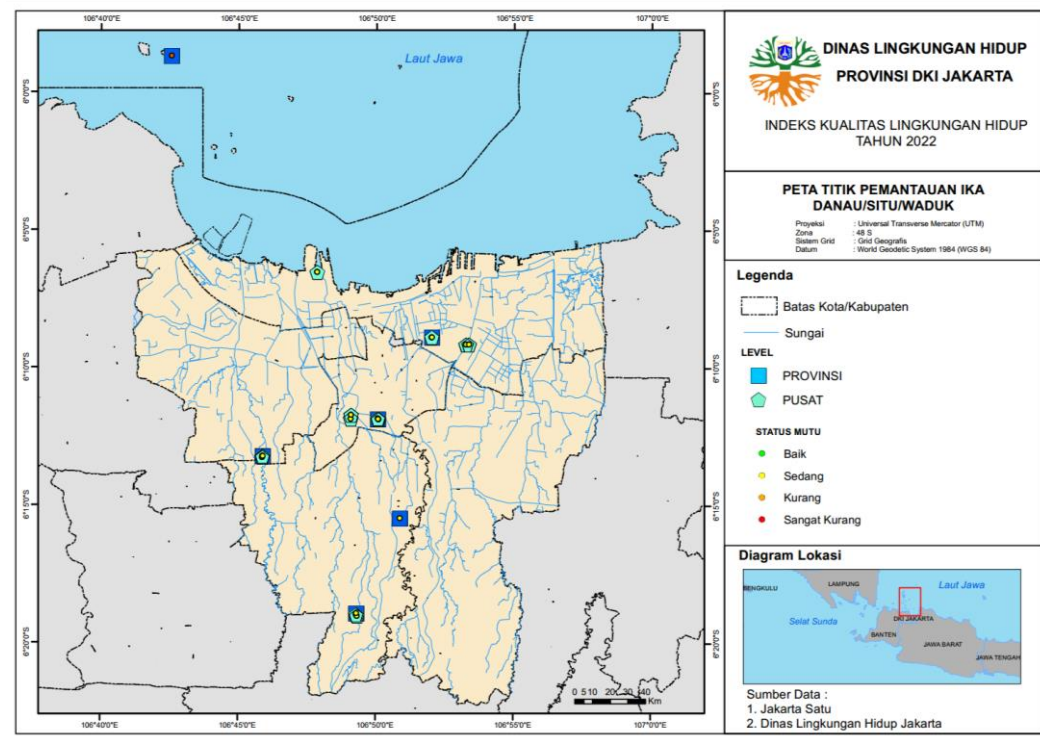
Berdasarkan nilai indeks pencemaran, dapat disimpulkan bahwa kondisi kualitas air secara keseluruhan mengalami tingkat cemaran mulai dari ringan hingga berat. Pada Sungai Ciliwung, titik cemaran tertinggi terdapat pada sampel A3-JK-JK-07 (14,07) dan A3-JK-JK-04 (13,53), sementara titik lainnya didominasi oleh kondisi Cemar Sedang. Hal ini mencerminkan peningkatan beban pencemaran di sepanjang aliran sungai saat mencapai hilir, serta kurangnya pengawasan terhadap lokasi pembuangan limbah yang mengakibatkan proses *self-purification* tidak berjalan optimal. Pemantauan terhadap konsentrasi limbah yang dibuang ke badan air juga belum maksimal.

Secara umum, aliran sungai ke Jakarta sudah mengalami tingkat pencemaran yang tinggi, mengingat geografis DKI Jakarta berada di hilir dari daerah-daerah di atasnya, seperti Kota Depok, Kota Bogor, Kabupaten Bekasi, dan sekitarnya. Oleh karena itu, titik sampel di bagian hulu sungai sudah menunjukkan kualitas air dalam kondisi Cemar Ringan hingga Cemar Sedang.

Sementara untuk kualitas air Danau/Waduk/Situ, kondisinya juga hampir sama seperti air Sungai dengan Tingkat cemaran mulai dari ringan hingga berat. Kualitas air di Danau/Waduk/Situ juga dipengaruhi oleh aliran sungai utama, dan faktor eksternal dari lingkungan sekitarnya memberikan pengaruh yang signifikan. Meskipun proses *self-purification* di wilayah Danau/Waduk/Situ lebih optimal karena titik input pencemaran

yang lebih sedikit, tetap diperlukan pengelolaan badan air secara menyeluruh dan terpadu dengan melibatkan berbagai wilayah di luar DKI Jakarta.





Gambar 0.10 Peta Lokasi Pemantauan dan Kategori IKA pada Badan Air Sungai (Atas) dan Danau/Situ/Waduk (Bawah)

Berikutnya, penentuan nilai IKA dilakukan dengan menghitung persentase jumlah sampel berdasarkan status mutu, kemudian dikalikan dengan nilai bobot sesuai status mutunya. Hasil perhitungan IKA Provinsi dapat dilihat pada tabel berikut.

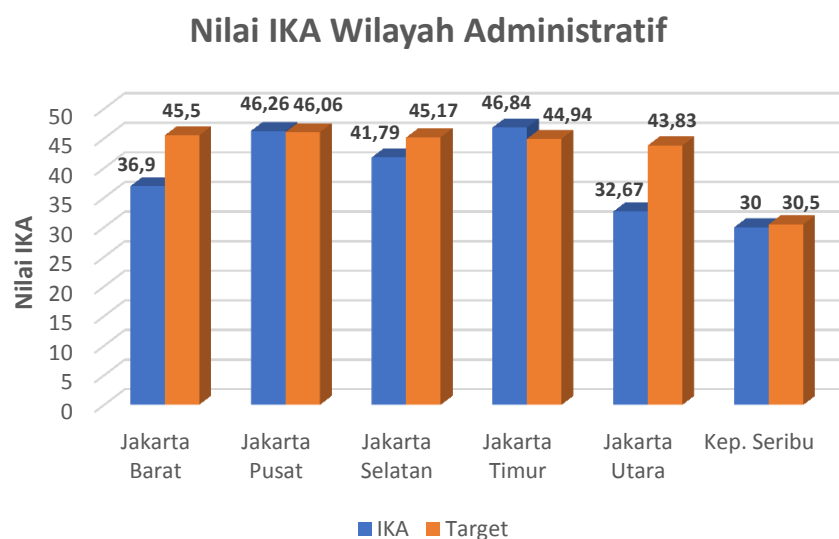
Tabel 0.3 Pembobotan Akhir IKA

Status	Jumlah Titik	Persentase	Bobot	Nilai
Baik	2	2%	70	1,18
Cemar Ringan	65	55%	50	27,31
Cemar Sedang	47	39%	30	11,85
Cemar Berat	5	4%	10	0,42
Total	119	100%		40,76

Dari hasil perhitungan, nilai IKA untuk Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2023 adalah 40,76. Terdapat penurunan nilai IKA dibandingkan

dengan tahun 2023 sebesar 0,41 poin, dari 41,17 menjadi 40,76. Kecenderungan penurunan ini terutama dipengaruhi oleh tingginya nilai parameter *fecal coliform* yang secara rata-rata di seluruh titik pemantauan menunjukkan hasil yang sangat tinggi.

Jika dilihat dari perspektif wilayah administratif di daratan utama, Jakarta Timur memiliki nilai IKA paling baik, yaitu sebesar 46,84, sementara Jakarta Utara memiliki nilai IKA paling rendah, yakni 32,67. Kondisi ini dipengaruhi oleh tingginya jumlah titik pemantauan yang termasuk dalam kategori Cemar Berat di Jakarta Utara. Parameter *Fecal coliform* yang sangat tinggi juga banyak berasal dari wilayah Jakarta Utara, sehingga menjadi penyebab utama tingginya tingkat pencemaran di wilayah tersebut. Untuk Kepulauan Seribu, nilai IKA hanya mencapai 30 karena hanya satu titik pemantauan (satu periode pemantauan) yang dilakukan, yaitu di Empang Pulau Untung Jawa.



Gambar 0.11 Nilai IKA setiap Wilayah Administratif Tahun 2023

Jika diperhatikan dari gambar di atas, terlihat bahwa dari enam wilayah administratif hanya satu wilayah yang berhasil memenuhi target IKA pada tahun 2023. Wilayah Jakarta Barat dan Jakarta Utara

menunjukkan perbedaan nilai yang cukup signifikan antara IKA aktual dan target tahun 2023, masing-masing sebesar 8.6 poin dan 11,16 poin. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan dan pengelolaan yang lebih optimal guna mencapai target yang telah ditetapkan pada tahun-tahun mendatang. Upaya perbaikan kualitas air dan langkah-langkah manajemen lingkungan yang lebih efektif dapat menjadi strategi yang diperlukan untuk meminimalkan perbedaan antara nilai aktual dan target IKA di kedua wilayah tersebut.

IV.1.3 Analisis Kecenderungan IKA

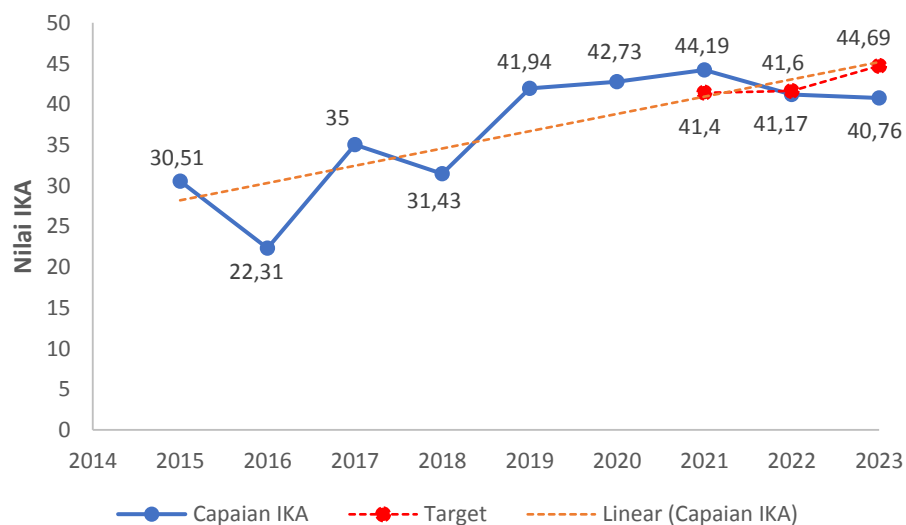
Dari tahun 2017 hingga tahun 2020, Indeks Kualitas Air (IKA) Provinsi DKI Jakarta mengalami peningkatan secara berkala. Meskipun metode perhitungan IKA tetap konsisten dari tahun 2017 hingga tahun 2020, terdapat perbedaan dalam parameter yang diamati, sehingga hasil perhitungan nilai IKA belum dapat dibandingkan secara langsung.

Pada tahun 2018 hingga 2019, terdapat 7 parameter yang diamati, termasuk TSS, DO, BOD, COD, Total Fosfat, *Faecal coliform*, dan Total coliform. Pada tahun 2020 hingga 2021, parameter yang diamati menjadi 8, yaitu: TSS, DO, BOD, COD, Total Fosfat, Nitrat, pH, dan *Fecal coliform*. Pada tahun 2023, ada penambahan parameter pemantauan untuk air sungai dan danau/waduk/situ.

Selain itu, ada perbedaan dalam jumlah titik pemantauan kualitas air dan frekuensi periode pemantauan pada satu titik yang sama. Jumlah titik pemantauan pada tahun 2018 hampir mencapai 90 titik sampel air sungai dan 39 titik sampel situ/danau yang dilakukan dalam 4 periode pemantauan. Pada tahun 2019, dilakukan efisiensi sampling dengan 11 titik sampling yang sama dengan tahun 2018. Pada tahun 2020, pemantauan dilakukan setidaknya untuk 11 titik yang sama seperti tahun

sebelumnya, ditambah 13 titik untuk memberikan perbandingan yang lebih menyeluruh. Pada tahun 2021, pemantauan dilakukan di 17 titik sungai dan 12 titik situ, termasuk di Kepulauan Seribu, dengan periode yang lebih lengkap dibandingkan tahun 2020. Pada tahun 2023, terdapat 31 titik pemantauan air sungai dan 18 titik pemantauan air danau/waduk/situ.

Secara garis besar, titik-titik pengambilan sampel telah merepresentasikan kualitas perairan Provinsi DKI Jakarta. Meskipun terdapat perbedaan dalam jumlah titik pemantauan dan parameter yang diamati, hasil pemantauan lapangan dari tahun ke tahun memberikan rentang pola grafik Indeks Pencemaran yang relatif sama berdasarkan titik-titik sampel tersebut. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa nilai IKA masih dapat dibandingkan dari tahun ke tahun, terutama jika metode perhitungan IKA yang digunakan tetap konsisten.



Gambar 0.12 Gambaran dan Skenario Peningkatan IKA DKI Jakarta

Dari grafik tersebut, terlihat bahwa Indeks Kualitas Air (IKA) mengalami penurunan yang signifikan dari tahun 2015 hingga tahun 2016. Namun, pada tahun berikutnya, nilai IKA mulai mengalami peningkatan secara bertahap, mencapai 35 pada tahun 2017, 31,43 pada tahun 2018, 41,94 pada tahun 2019, 42,73 pada tahun 2020, dan 44,19 pada tahun

2021. Pada tahun 2022 dan 2023 nilai IKA menurun menjadi 41,17 dan 40,76. Meskipun demikian, sebagaimana ditunjukkan garis linear pada **Gambar IV.12**, secara umum terdapat tren peningkatan nilai IKA sejak tahun 2015 sampai dengan tahun 2023.

Penurunan nilai IKA pada tahun 2023 merupakan konsekuensi dari banyaknya titik pemantauan baik untuk air sungai maupun air danau yang melebihi baku mutu PP No. 21/2022 untuk parameter BOD, COD, Ammonia, Total Fosfat, *Total coliform* dan *Fecal coliform*. Hal ini dapat dilihat dari jumlah titik pemantauan yang tidak memenuhi baku mutu untuk parameter tersebut mencapai lebih dari 85%. Tingginya konsentrasi BOD, COD, Ammonia, Total Fosfat, *Total coliform* dan *Fecal coliform* menjadi indikasi bahwa badan air permukaan di DKI Jakarta masih mendapatkan beban pencemar air limbah domestik yang melebihi daya tampung badan air.

Perlu diingat bahwa nilai IKA berada dalam rentang 1-100, di mana semakin tinggi nilai IKA menunjukkan kecenderungan perbaikan kualitas air. Dengan adanya peningkatan nilai IKA sejak tahun 2017, hal ini dapat diartikan sebagai indikasi perbaikan secara sistematis pada badan air. Komitmen Pemerintah Daerah (DLH, 2020) dalam melakukan pengendalian pencemaran badan air mungkin telah memberikan dampak positif terhadap peningkatan kualitas air di wilayah tersebut. Meskipun demikian, perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi fluktuasi nilai IKA, terutama penurunan pada tahun 2023 agar dapat diambil langkah-langkah yang lebih efektif dalam pengelolaan dan pemeliharaan kualitas air di masa mendatang.

IV.1.4 Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKA

Provinsi Jakarta adalah sebuah kota metropolitan juga dikenal sebagai Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Sebagai pusat pemerintahan dan bisnis, aktivitas perdagangan dan perekonomian di DKI Jakarta cukup pesat. Industrialisasi mempengaruhi peningkatan industri, manufaktur,

dan perdagangan di perkotaan jadi lebih tinggi. Hal inilah yang menjadi daya tarik DKI Jakarta, menyebabkan masyarakat dari luar provinsi mendatangi ibukota untuk mengadu nasib. Inilah faktor pendorong yang memicu ledakan jumlah penduduk lokal dan pendatang di DKI Jakarta.

Tingginya jumlah penduduk menyebabkan penambahan beban pencemaran khususnya terhadap badan air sehingga pada tahun 2023 mengalami penurunan nilai IKA sebesar 1,93 poin dibandingkan IKA pada tahun 2021. Hal tersebut menjadi bentuk evaluasi bagi Provinsi DKI Jakarta agar dapat meningkatkan kualitas air mengingat belum tercapainya target IKA Nasional yang mencapai 44,64.

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta tetap berkomitmen pada upaya-upaya pengendalian pencemaran badan air mengacu pada kebijakan yang telah ditetapkan. Beberapa upaya pengendalian pencemaran badan air Provinsi DKI Jakarta berupa:

- 1. Pengembangan Jakarta *Sewerage and Sanitation* (JSS)** dalam upaya meningkatkan pelayanan pengelolaan air limbah. JSS berperan sebagai Sistem Pengelolaan Air Limbah Terpusat (SPALD-T) direncanakan untuk melakukan pengolahan air limbah domestik dari sumber yang dialirkan melalui sistem perpipaan menuju ke sub-sistem pengolahan terpusat untuk dilakukan pengolahan sehingga hasil akhirnya dapat memenuhi standar baku mutu.

Tabel 0.4 Target Pelayanan JSS di DKI Jakarta

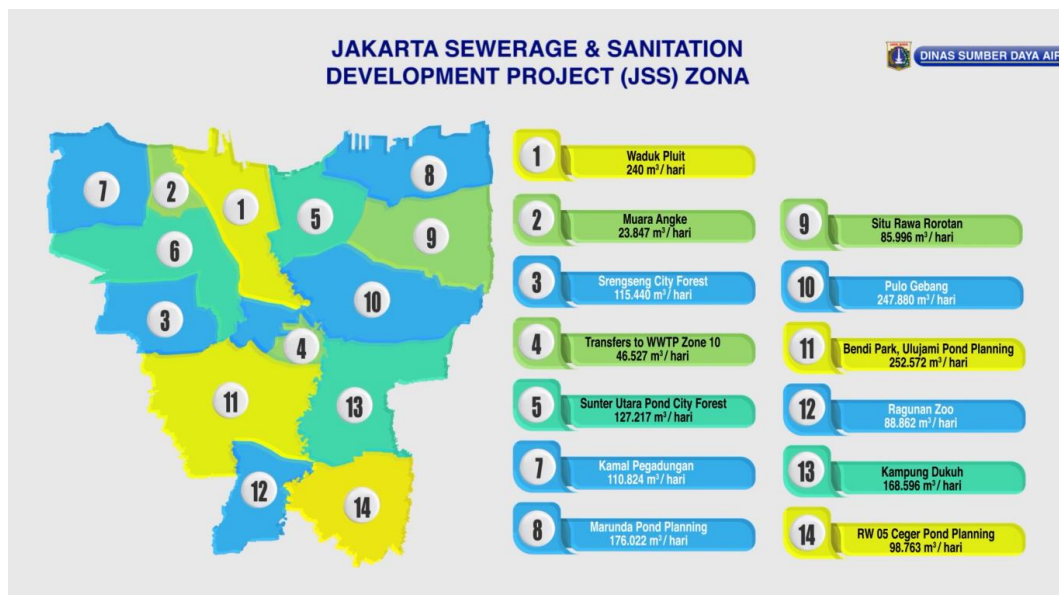
Kriteria	Rencana		
	Jangka Pendek (2020)	Jangka Mengengah (2030)	Jangka Panjang (2040)
Layanan <i>Off-Site</i> :			
1. Rasio Cakupan Fasilitas	20%	40%	80%
2. Rasio Cakupan Layanan	15%	35%	80%
3. Populasi Terlayani (jiwa)	1.685.000	4.478.000	10.166.000

<i>Layanan On-Site:</i>			
1. Rasio Pengolahan	85%	65%	20%
2. Populasi Terlayani (jiwa)	9.599.000	8.188.000	2.500.000
3. Rasio Penyedotan Lumpur Berkala	50%	75%	100%
Rasio Penurunan BOD	46%	61%	84%

Sumber: *Master Plan* Air Limbah DKI Jakarta

Melalui Program JSS ini, DKI Jakarta ditargetkan telah memiliki akses sanitasi layak sebesar 80% pada tahun 2050. JSS direncanakan untuk dibangun pada 14 Zona dengan 5 zona prioritas yaitu:

- a. Zona 1 : Kawasan Waduk Pluit
- b. Zona 2 : Kawasan Waduk Muara Angke
- c. Zona 5 : Kawasan Waduk Sunter Utara
- d. Zona 6 : Kawasan IPLT Duri Kosambi
- e. Zona 8 : Kawasan Waduk Marunda



Gambar 0.13 Peta Zona Perencanaan Pembangunan SPALD-T Skala Perkotaan

Sumber: Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta, 2018

2. Revitalisasi Tangki Septik untuk menyediakan tangki septik yang berkualitas, berfungsi dengan baik dan memenuhi baku mutu yang dilakukan dalam bentuk pembangunan ataupun perbaikan. Program ini diperkuat dengan disahkan dalam Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 9 Tahun 2020 Tentang Revitalisasi Tangki Septik Rumah Tangga. Melalui program ini, diharapkan dapat meminimalisir potensi *leakage* air limbah *blackwater* yang banyak bersumber dari feses ataupun urin yang dapat mencemari badan air. Pada tahun 2020 hingga 2021, program perbaikan sanitasi telah membangun 1.693 unit tangka septik layak (PAM Jaya, 2022).

Rencana pengembangan sistem perpipaan telah dimaklumkan dalam Master Plan 2012 dimana ditargetkan pada tahun 2050, layanan sistem perpipaan di DKI Jakarta akan mencakup 80%. Sehingga 20% lainnya akan dilayani dengan sistem setempat/ *on-site*. Optimalisasi sistem setempat dilakukan secara bertahap melalui pengembangan sistem komunal, *interceptor*, dan *on-site* dengan tangki septik. SPALD-S dilaksanakan melalui program revitalisasi tangki septik yang sudah berjalan sejak tahun 2020. Kegentingan dalam percepatan revitalisasi tangki septik adalah untuk mengurangi praktik buang air besar sembarangan (BABS) yang masih kerap ditemukan serta untuk mencegah kebocoran tangki septik yang kerap terjadi.

Kegiatan revitalisasi tangki septik akan melibatkan secara langsung antara PD PAL Jaya sebagai pelaksana kegiatan, Dinas Sumber Daya Air (DSDA) sebagai pelaksana monitoring, serta verifikasi dan evaluasi kegiatan, dan BPKD sebagai pemegang/penyedia anggaran subsidi. Alur kegiatan revitalisasi tangki septik dilakukan dalam beberapa tahap, diantaranya adalah

1. Penyusunan Perjanjian Kerja Sama antara Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta dengan PD PAL Jaya;

2. Pelaksanaan baseline survey oleh PD PAL Jaya untuk mendapatkan lokasi calon penerima manfaat subsidi revitalisasi tangki septik rumah tangga;
3. Penyerahan surat usulan calon penerima subsidi oleh PD PAL ke Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta;
4. Penetapan calon penerima revitalisasi tangki septik rumah tangga melalui SK Kepala Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta;
5. Pelaksanaan kegiatan revitalisasi tangki septik rumah tangga oleh PD PAL Jaya yang mencakup kegiatan penyediaan prasarana air limbah domestik dan pekerjaan pemasangan prasarana air limbah domestik;
6. Verifikasi dan proses reimburse oleh Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta.

ALUR KEGIATAN Revitalisasi Tangki Septik Rumah Tangga

paljaya



Gambar 0.14 Alur Kegiatan Revitalisasi Tangki Septik Rumah Tangga

Sejauh ini, terdapat target 200 lokasi revitalisasi tangki septik dengan fokus pada wilayah berikut:

1. Jakarta Barat : Kota Bambu Selatan
2. Jakarta Selatan : Lebak bulus, Pondok Labu, Cilandak Barat, Cilandak Timu
3. Jakarta Utara : Cempaka Putih, Kamal Muara
4. Jakarta Timur : Cakung, Ujung Menteng, Kramat Jati
5. Jakarta Pusat : Kelurahan Cempaka Putih
6. Kepulauan Seribu

3. Penyadartahuan Masyarakat terhadap Pengelolaan Sungai

untuk memperbaiki persepsi masyarakat terkait sungai yang ditenggarai masih keliru dan menjadi salah satu penyebab tingginya pencemaran domestik. Sungai masih dianggap sebagai tempat pembuangan, bukan dipandang sebagai bagian dari sebuah sistem ekologis yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia serta banyaknya Kawasan kumuh yang menempati ruang DAS sungai. Oleh karenanya, perlu intervensi sosial atau penyadartahuan

masyarakat mengenai pentingnya menjaga/mengelola lingkungan sungai. Sehingga Pemerintah Provinsi DKI Jakarta memiliki tiga rangkaian utama

- a. *Community Action Plan (CAP)* merupakan suatu program yang turut serta mendorong terciptanya koordinasi dan kolaborasi dari berbagai pihak di lingkungan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta serta para stakeholders, yang selanjutnya menjadi acuan keberlanjutan Program Penataan Kawasan.
- b. *Collaborative Implementation Program (CIP)* merupakan langkah lanjutan untuk merealisasikan konsep CAP yang telah disusun. Proses CIP dilakukan melalui pembangunan fisik dan pemberdayaan masyarakat yang partisipatif, antara lain dengan land consolidation hingga intervensi sosial melalui agen-agen sosial melalui pembentukan kelompok peduli sungai yang mengarahkan pada pembinaan hingga pemberian dukungan kepada masyarakat.
- c. Program Monitoring dan Evaluasi merupakan upaya untuk menjaga keberlanjutan program penataan kawasan, yang hasil rekomendasinya diharapkan dapat menjaga keberlanjutan program tersebut

4. Koordinasi dengan SKPD dan Kementerian Terkait dalam upaya kolaborasi pengelolaan lingkungan badan air khususnya air permukaan. Banyak program pengelolaan lingkungan sungai yang berkaitan dengan Tugas Pokok dan Fungsi dari Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang ada di lingkup Provinsi DKI Jakarta. Selain dengan SKPD di lingkup Provinsi DKI Jakarta, juga diperlukan koordinasi dengan Kementerian terkait seperti Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan serta Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Bentuk koordinasi yang diperlukan antara lain:

- a. Pengelolaan sedimentasi sungai dan bantaran sungai yang memerlukan koordinasi dengan Dinas Penataan Ruang, Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Sumber Daya Air, Dinas Pertamanan, dan Dinas Kehutanan, serta Kementerian Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (c.q. Balai Besar Wilayah Sungai CiliwungCisadane).
- b. Pembangunan dan pengoperasian *Online Monitoring* (Onlimo) yang perlu bekerja sama dengan Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik.
- c. Pengawasan kinerja pengelolaan lingkungan dari pelaku usaha yang memerlukan koordinasi dengan SKPD di tingkat kota administratif, PD PAL Jaya, Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu DKI Jakarta.
- d. Pemantauan kualitas air sungai yang dilakukan secara bersamaan oleh DLH DKI Jakarta dengan pelaku usaha maupun dengan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Melalui program-program tersebut diharapkan kondisi badan air permukaan di Provinsi DKI Jakarta dapat lebih terpantau dan terkendali secara optimal sehingga dapat meningkatkan mutu kualitasnya agar dapat dimanfaatkan sesuai peruntukannya oleh masyarakat Provinsi DKI Jakarta.

IV.2 Analisis IKTL

Dalam melakukan analisis Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL) wilayah DKI Jakarta, terlebih dahulu perlu mengetahui nilai Indeks Tutupan Lahan (ITL). Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta menerapkan dua pendekatan dalam mendapatkan nilai ITL, yaitu pendekatan spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dan pendekatan normatif yuridis yang melibatkan para pemangku kepentingan dalam menetapkan area dan luasan tutupan lahan.

IV.2.1 Hasil Perhitungan IKTL

Luas Tutupan Lahan Vegetasi Hutan

Dalam menentukan luas wilayah tutupan lahan vegetasi hutan, didasarkan kepada peta penggunaan lahan Provinsi DKI Jakarta tahun 2023 yang disinkronisasikan dengan Surat Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan No. 220/Kpts-II/2000 tentang Penunjukkan Kawasan Hutan dan Perairan di Wilayah Propinsi DKI Jakarta. Dalam berjalannya kegiatan, diketahui adanya perbedaan skala informasi peta yang digunakan dalam proses sinkronisasi. Sehingga terdeteksi wilayah kawasan hutan di DKI Jakarta yang tidak dapat diidentifikasi karena perbedaan deliniasi poligon. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dan relevan, Perhitungan IKTL 2023 ini menggunakan wilayah yang saling bertampalan saja (saling *superimposed*). Berdasarkan batasan di atas, maka luasan tutupan lahan vegetasi hutan yang digunakan sebagai dasar penghitungan IKTL dapat dilihat pada **Tabel 0.5**.

Tabel 0.5 Luas Tutupan Lahan Vegetasi Hutan

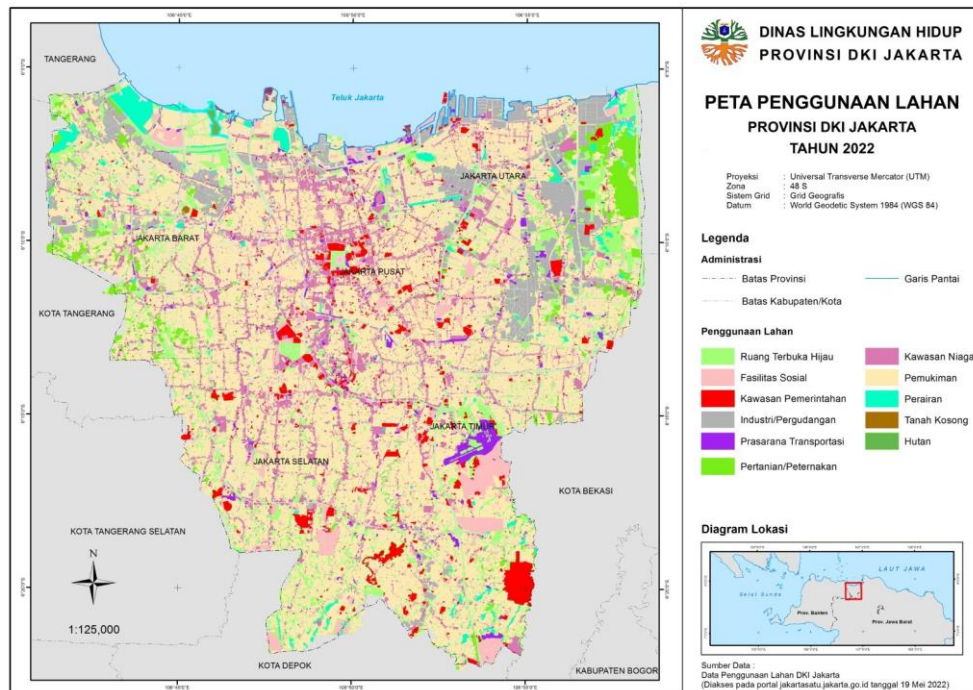
Tutupan Lahan Vegetasi Hutan	Luas (Ha)
Hutan & Hutan Lindung	1.109,45
TOTAL	1.109,45

1. Luas Tutupan Lahan Vegetasi Non-Hutan

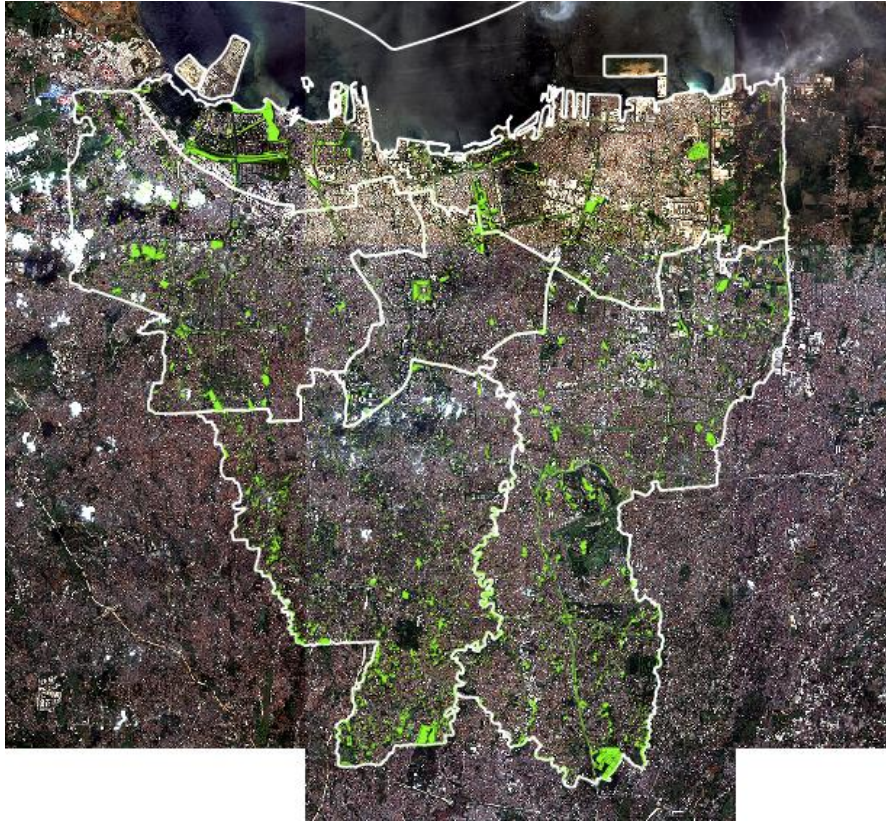
Proses analisa luas wilayah tutupan lahan vegetasi non-hutan dilakukan dengan menampalkan berbagai data spasial, seperti peta penggunaan lahan, peta ruang terbuka hijau, dan data deliniasi hasil interpretasi citra satelit. Proses penampalan data spasial dilakukan dengan bantuan perangkat lunak pengolah data geospasial. Penggunaan lahan DKI Jakarta tahun 2023 (**Gambar 0.15**) terklasifikasi ke dalam beberapa kelas, yaitu:

- a. Ruang Terbuka Hijau
- b. Fasilitas Sosial

- c. Kawasan Pemerintahan
- d. Industri/Pergudangan
- e. Prasarana Transportasi
- f. Pertanian/Peternakan
- g. Kawasan Niaga
- h. Permukiman
- i. Perairan
- j. Tanah Kosong
- k. Hutan



Gambar 0.15 Peta penggunaan lahan Provinsi DKI Jakarta tahun 2023



Gambar 0.16 Citra Satelit SPOT 6 Dan Data Ruang Terbuka Hijau
Provinsi DKI Jakarta Tahun 2023

Dari 11 kelas penggunaan lahan pada peta penggunaan lahan DKI Jakarta, tidak semua kelas dapat dimasukkan dalam perhitungan IKTL. Menurut Permen LHK No. 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, hanya area yang didominasi oleh pepohonan yang masuk dalam perhitungan. Untuk mendapatkan informasi lebih mendalam terkait area yang didominasi oleh pepohonan, maka digunakan data dari citra satelit SPOT 6 yang memiliki resolusi spasial hingga 1,5 meter (**Gambar 0.16**). Interpretasi citra satelit dalam menentukan area pepohonan dan bukan pepohonan dilakukan dengan mengkombinasikan gelombang RGB 4-3-2, seperti terlihat pada (**Gambar 0.17**).



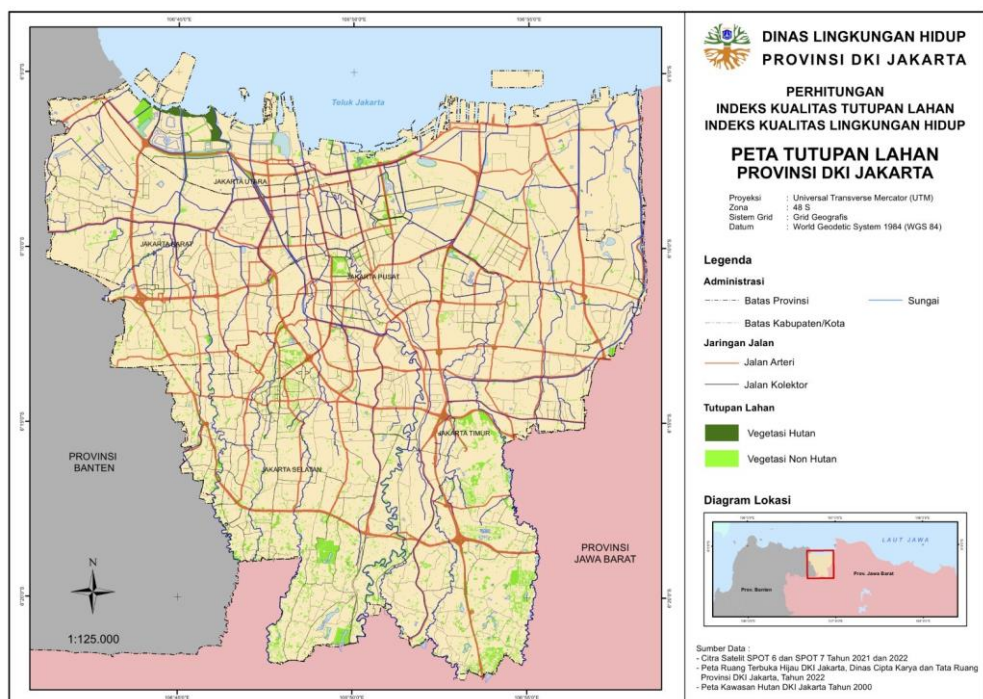
Gambar 0.17 Kombinasi RGB Gelombang 4-3-2 Citra Satelit SPOT 6

Berdasarkan analisis spasial terhadap data penggunaan lahan serta hasil interpretasi citra satelit, maka jenis dan luasan tutupan lahan vegetasi non-hutan yang digunakan sebagai dasar perhitungan IKTL 2023 dapat dilihat pada **Tabel 0.6**. Sedangkan sebaran tutupan lahan vegetasi non-hutan dapat dilihat pada **Gambar 0.18** di bawah.

Tabel 0.6 Luas Tutupan Lahan Vegetasi Non-Hutan

Tutupan Lahan Vegetasi non-Hutan	Luas (Ha)
Arboretum	1,53
Hutan Kota	116,27
Jalur di Bawah Tegangan Tinggi Listrik	4,72

Kebun Binatang	107,71
Median Jalan	40,21
Pepohonan lainnya yang relevan	3.432,46
Sabuk Hijau	7,99
Sempadan Sungai	173,02
Taman Kota	377,20
Taman Rekreasi	44,01
TOTAL	3.896,66



Gambar 0.18 Peta Tutupan Lahan Provinsi DKI Jakarta Untuk Perhitungan IKTL tahun 2023

Luas wilayah bervegetasi hutan dan non-hutan yang telah diperoleh, kemudian dimasukkan dalam rumus perhitungan ITL dan IKTL yang telah diatur melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. Untuk mendapatkan nilai IKTL, terlebih dahulu menghitung ITL, dengan rumus yang digunakan ialah:

$$ITL = \frac{(\sum Luas TLH \times 1) + (\sum Luas TLNH \times 0,6)}{LWil}$$

Persamaan 5

dimana:

TLH (Tutupan Lahan Vegetasi Hutan) = 1.109,45 Ha

TLNH (Tutupan Lahan Vegetasi Non Hutan) = 3.896,66 Ha

LWil (Luas Wilayah Administrasi) = 66.098,13 Ha

sehingga,

$$ITL = \frac{(1.109,45 \times 1) + (3.896,66 \times 0,6)}{66.098,13}$$

$$ITL\ 2023 = 0,052$$

Kemudian untuk mendapatkan nilai IKTL, nilai ITL sebesar 0,053 dimasukkan ke dalam rumus berikut:

$$IKTL = 100 - \left[(84,3 - (ITL \times 100)) \times \frac{50}{54,3} \right]$$

Persamaan 4

sehingga,

$$IKTL = 100 - \left[(84,3 - (0,052 \times 100)) \times \frac{50}{54,3} \right]$$

$$IKTL\ 2023 = 27,17$$

Pada **Tabel 0.7** menampilkan luas tutupan lahan dan nilai IKTL baik untuk Provinsi DKI Jakarta maupun masing-masing kabupaten/kota wilayah administrasi. Terlihat bahwa nilai indeks kualitas tutupan lahan hampir di seluruh kota berada pada rentang 23 hingga 28, seperti pada Kota Jakarta Pusat, Kota Jakarta Selatan, Kota Jakarta Timur, dan Kota Jakarta Utara, dimana menandakan sebagai kategori "Kurang". Yang perlu mendapatkan perhatian lebih ialah Kota Jakarta Barat, dengan nilai indeks sebesar 23,13 sehingga termasuk dalam kategori "Sangat Kurang". Khusus untuk Kabupaten Kepulauan Seribu, nilai IKTL mencapai 87,20 yang termasuk dalam kategori "Sangat Baik".

Tabel 0.7 Luas Tutupan Lahan dan Nilai IKTL di Provinsi DKI Jakarta

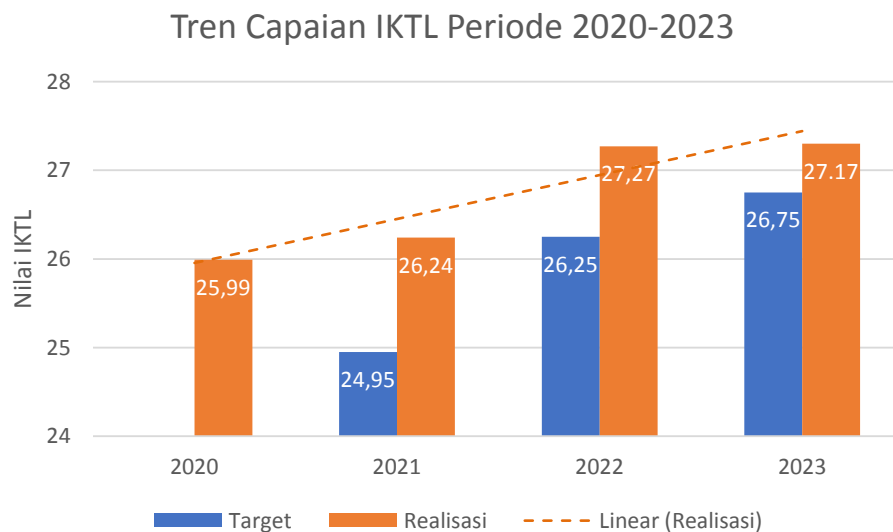
KAB/KOTA	Luas Wilayah (Ha)	Luas Vegetasi Hutan (Ha)	Luas Vegetasi Non-Hutan (Ha)	Nilai ITL	Nilai IKTL	Target 2023
Kabupaten Adm. Kepulauan Seribu	1,072.51	716.20	64.83	0.70	86.92	78.32
Kota Jakarta Barat	12,500.02	-	170.06	0.01	23.13	24.29
Kota Jakarta Selatan	4,756.48	-	329.87	0.04	27.60	26.08
Kota Jakarta Pusat	14,494.17	-	1,371.70	0.06	26.21	27.26
Kota Jakarta Timur	18,553.78	-	1,495.28	0.05	26.83	26.7
Kota Jakarta Utara	14,721.17	393.25	464.92	0.05	26.58	24.84
Provinsi DKI Jakarta	66,098.13	1,109.45	3,896.66	0.052	27.17	26.75

IV.2.1 Analisis Kecenderungan IKTL

Dengan diterbitkannya Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, maka sejak tahun 2021 hingga saat ini, perhitungan ITL dan IKTL menggunakan rumus yang sama. Dimana dinyatakan bahwa, tutupan lahan non hutan memiliki nilai bobot sebesar 0,6. Sedangkan tutupan lahan hutan tidak bernilai 1,0.

Nilai Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL) Provinsi DKI Jakarta telah berada 0,42 poin diatas target nilai IKL tahunan 2023, yakni sebesar 27,17. Jika lebih ditarik ke belakang, nilai IKTL Provinsi DKI Jakarta terus mengalami peningkatan. Dimana pada tahun 2020, IKTL bernilai 25,99, kemudian meningkat pula pada tahun 2021 menjadi 26,24 (**Gambar 0.19**). Hal ini menunjukkan perbaikan yang terus dilakukan oleh seluruh

pemangku kepentingan dalam penataan lahan untuk mendapatkan kondisi ekologis yang baik.



Gambar 0.19 Target dan Capaian Nilai IKTL Provinsi DKI Jakarta tahun 2020-2023

Peningkatan nilai IKTL didapatkan dari meningkatnya luas kelas tutupan lahan sebagai dasar penetapan nilai vegetasi non-hutan bila dibandingkan dengan tahun 2022. Meningkatnya luas kelas tutupan lahan pada tahun 2023 mencerminkan keberhasilan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melakukan pemetaan penggunaan lahan termutakhir dalam skala yang detil 1:5.000 sehingga dapat teridentifikasi area bervegetasi dalam penggunaan lahan RTH yang berukuran sempit seperti vegetasi di median jalan, pulau-pulau jalan dan jalur pejalan kaki. Di samping itu, beberapa taman kota yang mengalami pembaharuan maupun peningkatan juga turut andil dalam bertambahnya area bervegetasi.

IV.2.3 Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKTL

Jumlah penduduk DKI Jakarta semakin bertambah setiap tahunnya. Menurut BPS Provinsi DKI Jakarta, laju pertumbuhan penduduk dari tahun 2021 hingga 2022 di DKI Jakarta ialah sebesar 0,66%. Dimana

pada tahun 2022 jumlah penduduk yang tinggal di DKI Jakarta mencapai 10.609.681 jiwa. Dengan terus meningkatnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun, tantangan yang dihadapi pemerintah daerah ialah terbatasnya lahan yang tersedia untuk pemukiman. Bertambahnya jumlah penduduk turut meningkatkan kepadatan penduduk sebagai akibat keterbatasan lahan untuk pemukiman. Untuk dapat tinggal di DKI Jakarta, beberapa warga memilih untuk tinggal di luar kawasan pemukiman, seperti bantaran sungai hingga kawasan lindung, sehingga terjadi perubahan fungsi lahan. Area yang sejatinya dapat difungsikan sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH) menjadi semakin berkurang luasnya, bahkan RTH yang sudah ada semakin beralih fungsinya.

Dalam perkembangannya, DKI Jakarta tetap berusaha mempertahankan lahan hijau untuk menjaga kualitas tutupan lahan yang salah satunya adalah melalui hutan kota. Menurut Irwan (2008), hutan kota memiliki berbagai manfaat seperti dapat menurunkan suhu disekitarnya hingga 3,46%, menaikkan kelembaban hingga 0,81%, menurunkan tingkat kebisingan hingga 18,94%, dan bahkan menurunkan kadar debu mencapai 46,13%. Sehingga, hutan kota sejatinya memiliki peranan vital terhadap kenyamanan hidup masyarakat di DKI Jakarta. Selain tutupan lahan berupa hutan kota di daratan, tutupan lahan lainnya juga berada di pesisir yaitu Kawasan Mangrove. Kawasan ini memiliki fungsi seperti peredam gelombang dan angin badai, pelindung pantai dari abrasi, pencegah intrusi air laut ke daratan, hingga dapat menjadi penetralisir pencemaran perairan pada batas tertentu (Lasibani & Eni, 2009). Dengan berbagai fungsinya, kawasan mangrove sama pentingnya seperti kawasan hutan kota dalam menjaga kondisi lingkungan di Provinsi DKI Jakarta.

Beberapa usaha yang telah dan akan terus dilakukan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui instansi terkait untuk memperbaiki nilai IKTL selama tahun 2023 antara lain:

1. Dari sisi kebijakan, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta memiliki payung hukum baru terkait RTH, yaitu Peraturan Gubernur (Pergub) DKI Jakarta No. 9 Tahun 2022 tentang Ruang Terbuka Hijau. Pergub ini mengatur tentang peningkatan kualitas/kuantitas/luasan RTH, penyediaan, penataan, pengembangan, pemeliharaan, hingga pemanfaatan RTH. Penyelenggaraan RTH akan berpedoman kepada Masterplan RTH dan Basis Data RTH. Sehingga RTH yang ada akan terpantau keberadaannya dan mampu meningkatkan kualitas serta kuantitas RTH.
2. Sepanjang tahun 2023, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota DKI Jakarta bersama dengan Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan, dan Pertanian DKI Jakarta tercatat telah menanam sejumlah 253.666 jenis pohon pelindung dan pohon produktif, seperti Ketapang Kencana, Trembesi, Mahoni, Bungur, Sawo Kecil, dan lainnya. Sementara jenis tanaman hias dan tanaman obat keluarga (TOGA) mencapai 6.568.191 pohon. Penghijauan dan reboisasi dengan melakukan penanaman pohon ini dilakukan di seluruh wilayah Provinsi DKI Jakarta.
3. Melakukan *updating* atau pemutakhiran data spasial penggunaan tanah skala detil 1:5.000, sehingga teridentifikasi area bervegetasi yang berukuran sempit seperti vegetasi di median jalan, pulau-pulau jalan dan jalur pejalan kaki.
4. Melanjutkan pembangunan taman seluas 67.327 m², yang tersebar di empat wilayah Kota Administrasi Jakarta. Di Jakarta Barat sebanyak tiga lokasi dengan luas area mencapai 12.319 m², Jakarta Timur terdapat tujuh lokasi dengan total luas sebesar 16.568 m², sementara Jakarta Selatan memiliki 11 lokasi dengan area seluas 32.587 m², serta dua lokasi berada di Jakarta Utara dengan luas mencapai 5.853 m².

IV.3 Analisis IKU

IV.3.1 Hasil Pengumpulan Data

Data untuk menghitung Indeks Kualitas Udara (IKU) dikumpulkan dengan menggunakan metode manual *passive sampler* untuk mengukur kualitas udara ambien. Penentuan nilai Indeks Kualitas Udara (IKU) mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 mengenai Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. Sesuai peraturan tersebut, penilaian dilakukan berdasarkan dua parameter utama, yaitu nitrogen dioksida (NO₂) dan sulfur dioksida (SO₂).

Terdapat 24 titik sampling yang tersebar di enam Kabupaten/Kota DKI Jakarta pada empat peruntukan fungsi wilayah. Keterangan detail dari lokasi sampling diinisialkan dengan keterangan berikut:

a. Lokasi Administrasi

JU : Kota Administrasi Jakarta Utara

JB : Kota Administrasi Jakarta Barat

JP : Kota Administrasi Jakarta Pusat

JT : Kota Administrasi Jakarta Timur

JS : Kota Administrasi Jakarta Selatan

KS : Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu

b. Peruntukan secara urut

01 : Perkantoran

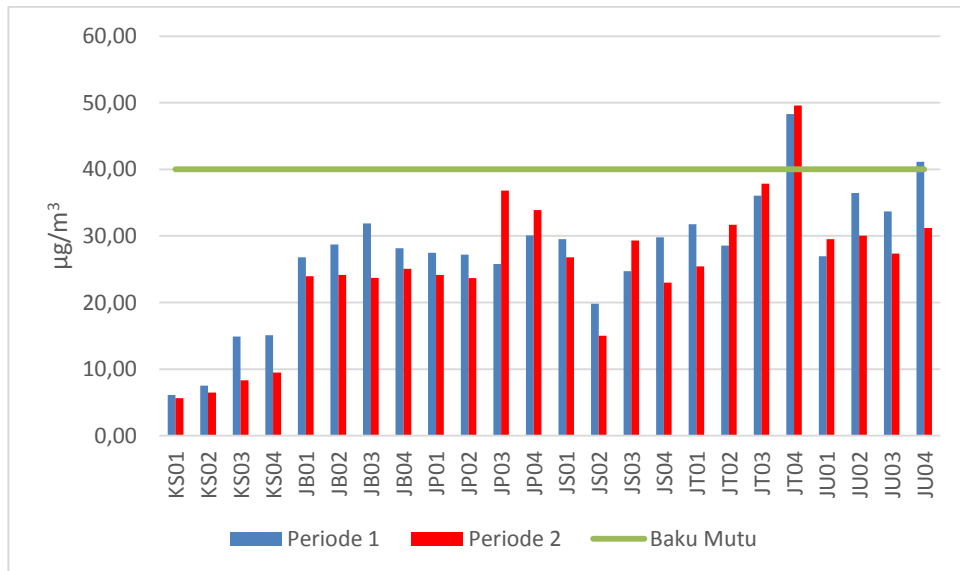
02 : Permukiman

03 : Industri

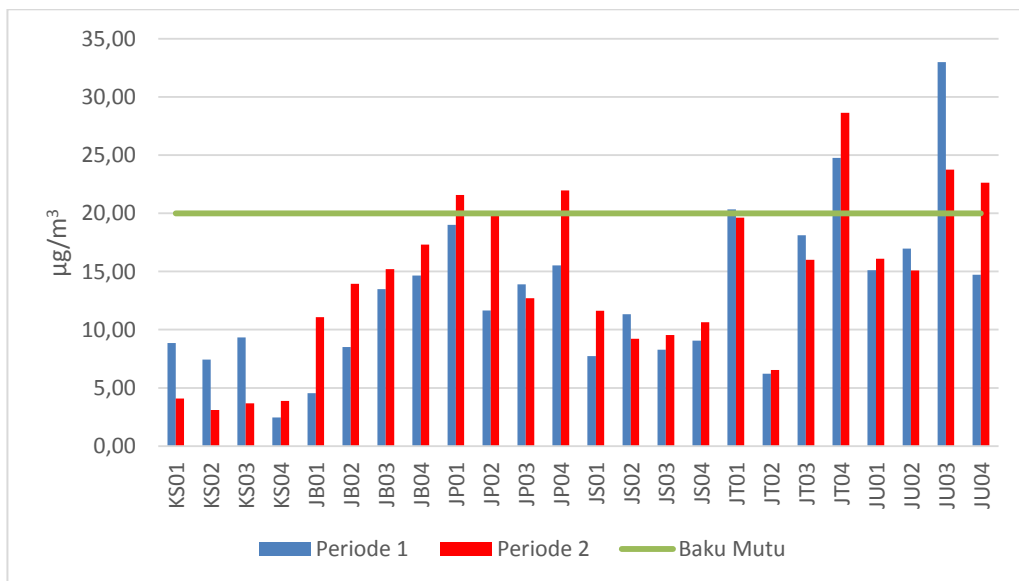
04 : Transportasi

Pengawasan dan pengukuran kualitas udara dilaksanakan dalam dua periode. Periode pertama dilakukan pada bulan Juni 2023, sementara periode kedua dilakukan pada bulan September 2023. Setiap periode

pengukuran berlangsung selama 14 hari. Hasil dari pengukuran parameter kualitas udara dapat dilihat pada **Gambar 0.20** dan **Gambar 0.21**.



Gambar 0.20 Hasil Pemantauan Pengukuran NO₂ antar Periode

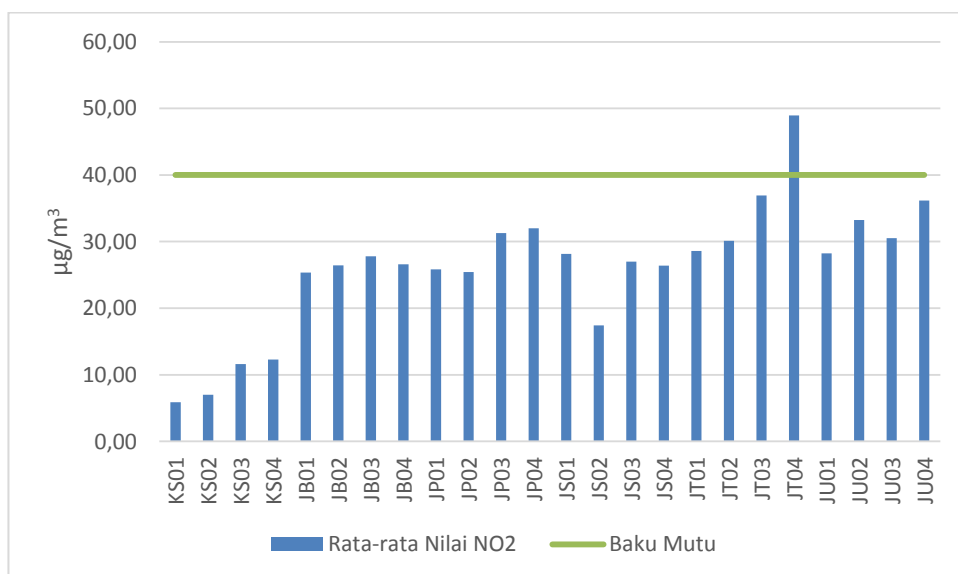


Gambar 0.21 Hasil Pemantauan Pengukuran SO₂ antar Periode

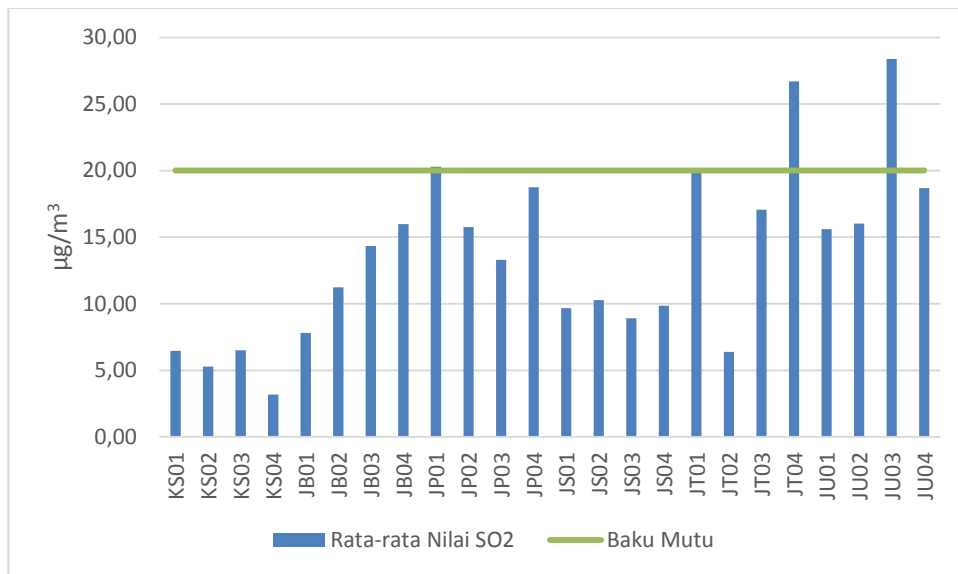
Hasil pemantauan kualitas udara pada parameter nitrogen dioksida (NO₂) dan sulfur dioksida (SO₂) secara umum memiliki nilai yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan perbandingan hasil pemantauan periode satu dan dua. Pada parameter NO₂, terdapat tiga

lokasi yang melewati baku mutu dengan detail pada wilayah Jakarta Timur (Transportasi) pada periode satu dan dua dan Jakarta Utara (Transportasi) pada periode satu.

Pada parameter SO_2 , terdapat 8 lokasi yang melebihi baku mutu udara ambien dengan detail Jakarta Timur (Perkantoran), Jakarta Timur (Transportasi), serta Jakarta Utara (Industri) pada periode satu. Sedangkan pada periode dua dengan detail lokasi Jakarta Pusat (Perkantoran), Jakarta Pusat (Transportasi), Jakarta Timur (Transportasi), Jakarta Utara (Industri), dan Jakarta Utara (Transportasi).



Gambar 0.22 Nilai Rata-Rata Pemantauan NO_2



Gambar 0.23 Nilai Rata-Rata Pemantauan SO₂

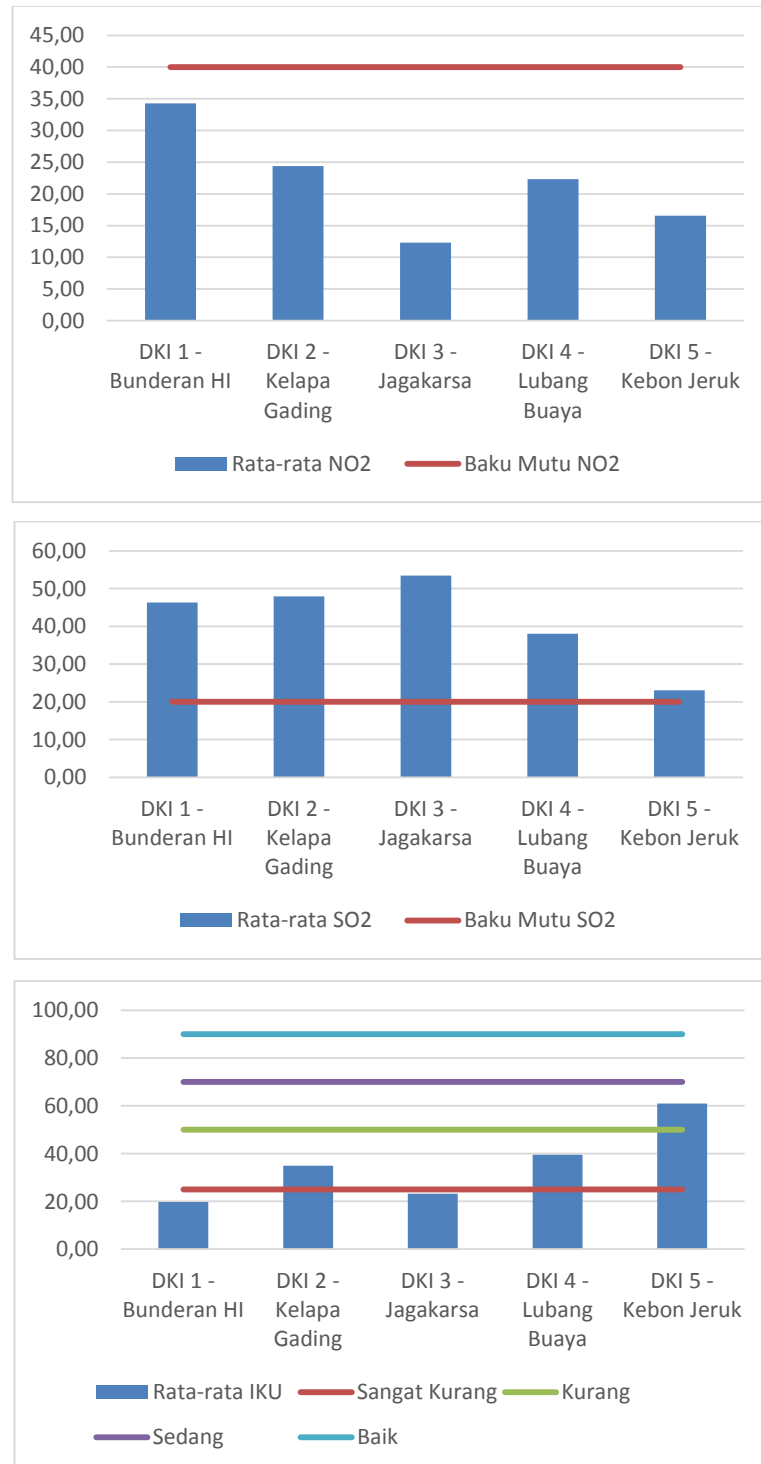
Selanjutnya berdasarkan hasil perhitungan rerata pemantauan NO₂ dan SO₂ didapatkan rerata kualitas udara DKI Jakarta berada di bawah standar baku mutu. Pada parameter NO₂, didapatkan Jakarta Timur dengan fungsi transportasi telah melebihi standar baku mutu NO₂ sebesar 40 µg/m³. Nilai parameter NO₂ yang melebihi baku mutu pada fungsi transportasi menunjukkan pada wilayah Jakarta Timur terjadi arus lalu lintas dengan kendaraan bermotor yang cukup tinggi. Sehingga hasil pembakarannya melepaskan sejumlah gas salah satunya NO₂.

Sedangkan pada parameter SO₂ didapatkan 3 lokasi dengan nilai rerata hasil pemantauan kualitas udara melebihi standar baku mutu SO₂, yakni 20 µg/m³. Berdasarkan fungsi wilayahnya, didapatkan wilayah dengan fungsi perkantoran, transportasi, dan industri secara berurutan di Jakarta Pusat, Jakarta Timur, dan Jakarta Utara menyumbang sejumlah SO₂. Efek dari sumbangan polutan SO₂ pada lingkungan ini dapat berasal dari penggunaan mesin dengan bahan bakar diesel, gas, atau lainnya dengan mengandung komponen sulfur.

Berdasarkan hasil analisis ini terdapat kesamaan fungsi wilayah yang memengaruhi kualitas udara, baik NO₂ dan SO₂, yakni transportasi. Hal ini mengindikasikan tingkat mobilitas masyarakat di DKI Jakarta masih

cukup tinggi dan masih menjadi faktor utama yang mempengaruhi kualitas udara di DKI Jakarta.

Selain dari pengukuran kualitas udara ambien yang diambil dengan metode *passive sampler*, DKI Jakarta juga melaksanakan pengukuran kualitas udara secara otomatis dan kontinu di Stasiun Pemantauan Kualitas Udara (SPKU). Pada pengukuran ini, kualitas udara diukur dengan menggunakan metode *Air Quality Monitoring System* (AQMS) pada 5 stasiun yang mewakili 5 lokasi di wilayah DKI Jakarta, diantaranya DKI 1 (Bundaran HI); DKI 2 (Kelapa Gading); DKI 3 (Jagakarsa); DKI 4 (Lubang Buaya); DKI 5 (Kebun Jeruk). Hasil pengukuran kualitas udara disampaikan pada **Gambar 0.24**.



Gambar 0.24 Hasil Pengukuran SPKU dengan Metode AQMS

Berdasarkan data dari SPKU di atas, diketahui nilai rata-rata kualitas udara NO₂ DKI Jakarta berada di bawah standar baku mutu yang digunakan, yakni 40 μg/m³. Sedangkan pada kualitas udara SO₂, seluruh

stasiun pengukuran melebihi nilai batas aman SO_2 , yakni 20 mg/L. Selanjutnya berdasarkan data kualitas udara ambien, dihitung untuk mengetahui nilai IKU. Hasilnya didapatkan seluruh lokasi pada stasiun pengukuran (SPKU) Jakarta menunjukkan kategori kurang atau sangat kurang. Dengan hasil yang berbeda secara signifikan dari dua metode yang berbeda, maka penggunaan data provinsi tidak dapat diikutsertakan karena tidak dapat dibandingkan.

IV.3.2 Hasil Perhitungan IKU

Perhitungan nilai Indeks Kualitas Udara DKI Jakarta dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata tahunan hasil pengukuran parameter kualitas udara yang diukur dengan metode *Common Air Quality Index* terhadap standar *European Union (EU) Directives*. Pengelompokan dengan standar EU membagi hasil IKU pada tiga kategori, yakni:

- Jika nilai $I_{eu} > 1$, maka parameter tersebut berada di atas standar batas;
- Jika nilai $I_{eu} = 1$, maka parameter tersebut telah mencapai standar batas;
- Jika nilai $I_{eu} < 1$, maka parameter tersebut berada di bawah standar batas.

Detail dari hasil perhitungan IKU Provinsi DKI Jakarta dapat dilihat pada **Tabel 0.8**.

Tabel 0.8 Hasil Perhitungan IKU Kab/Kota DKI Jakarta

Lokasi	Rata-rata		Indeks		Ieu	IKU	Kategori	Target IKU
	NO_2	SO_2	NO_2	SO_2				
Kabupaten Adm. Kepulauan Seribu	9,20	5,36	0,23	0,27	0,25	91,73	Sangat Baik	95,15
Kota Jakarta Barat	26,55	12,34	0,66	0,62	0,64	69,98	Sedang	65,25

Lokasi	Rata-rata		Indeks		Ieu	IKU	Kategori	Target IKU
	NO ₂	SO ₂	NO ₂	SO ₂				
Kota Jakarta Pusat	28,63	17,02	0,72	0,85	0,78	62,03	Sedang	68,4
Kota Jakarta Selatan	24,74	9,68	0,62	0,48	0,55	74,93	Baik	70,7
Kota Jakarta Timur	36,14	17,53	0,90	0,88	0,89	56,11	Sedang	51,47
Kota Jakarta Utara	32,04	19,67	0,80	0,98	0,89	55,99	Sedang	51,12

Tabel 0.9 Hasil Perhitungan IKU Provinsi DKI Jakarta

Parameter	Rata-rata SO ₂ dan NO ₂ di Provinsi DKI Jakarta	Baku Mutu Referensi EU	Indeks
NO ₂	26,22	40,00	0,66
SO ₂	13,60	20,00	0,68
Indeks Udara, model EU (Ieu)			0,67
Indeks Kualitas Udara (IKU)			68,46
Kategori IKU			Sedang

Kalkulasi IKU provinsi dihitung dengan melakukan rerata hasil pengukuran parameter nitrogen dioksida (NO₂) dan sulfur dioksida (SO₂) dari Kabupaten/Kota dengan perhitungan sebagai berikut.

$$IKU = 100 - \left(\frac{50}{0,9} x (I_{EU} - 0,1) \right) \quad \text{Persamaan 3}$$

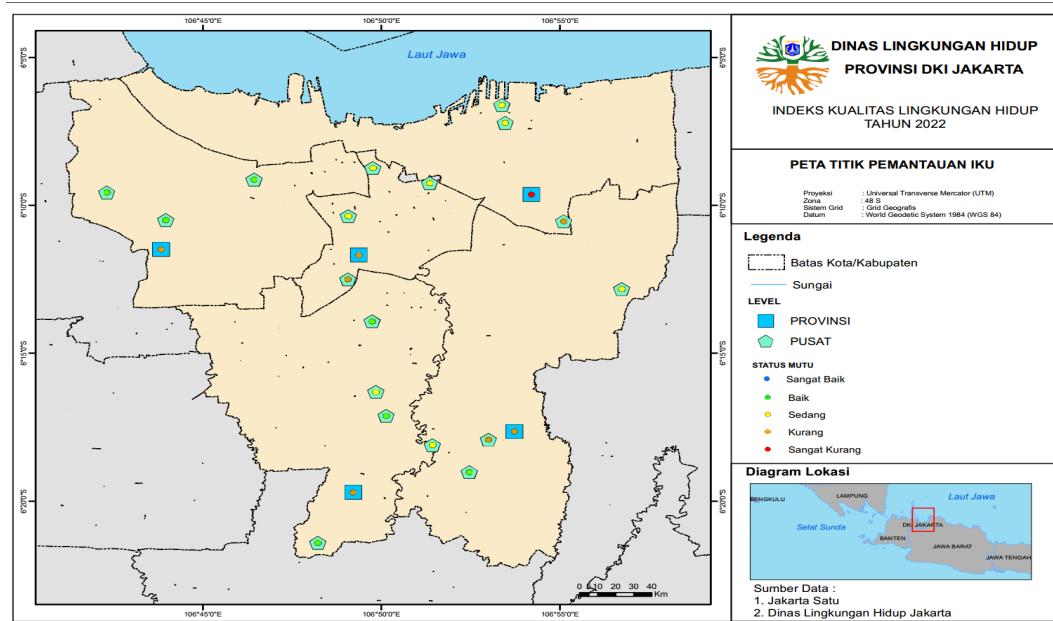
$$IKU = 100 - \left(\frac{50}{0,9} x (I_{EU} - 0,1) \right)$$

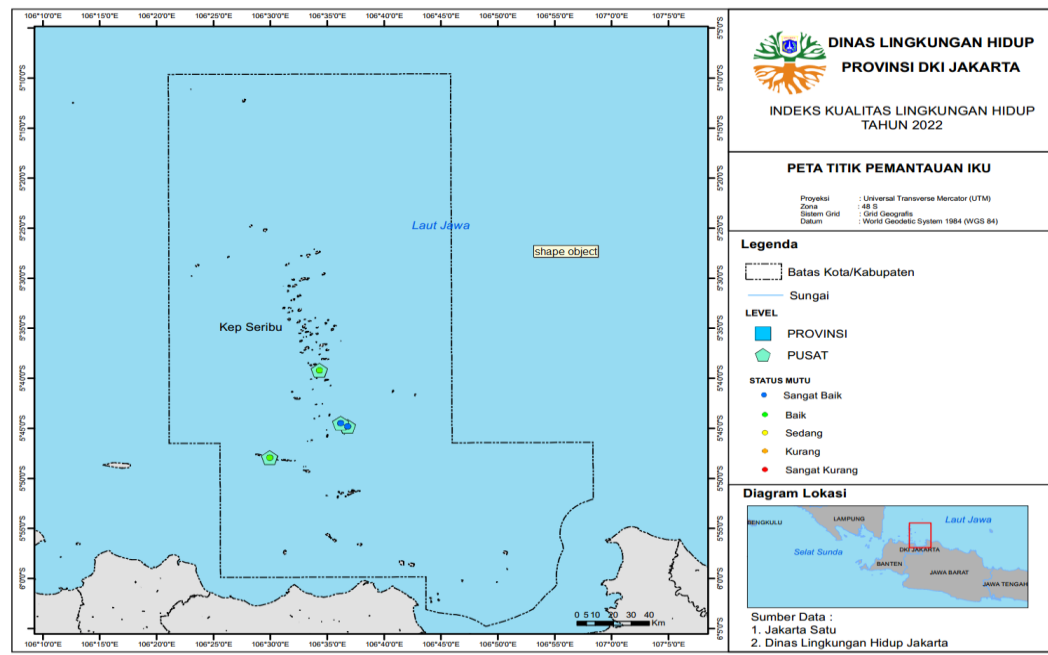
$$IKU = 100 - \left(\frac{50}{0,9} x (0,67 - 0,1) \right)$$

$$IKU = 68,46$$

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai IKU Provinsi DKI Jakarta adalah 68,46. Dengan nilai IKU tersebut, kualitas udara di Provinsi DKI Jakarta termasuk dalam kategori sedang. Pada pembobotan nilai

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, Nilai IKU mempunyai porsi besar dalam penentuan IKLH, pertimbangannya adalah udara merupakan unsur penting dalam kehidupan yang mutlak harus tersedia untuk mempertahankan hidup. Kualitas udara yang baik menjadi indikator suatu ekosistem masih dalam kondisi yang layak sebagai tempat tinggal. Oleh karena itu, nilai bobot untuk Indeks Kualitas Udara menjadi yang tertinggi dibandingkan indikator lingkungan lain.



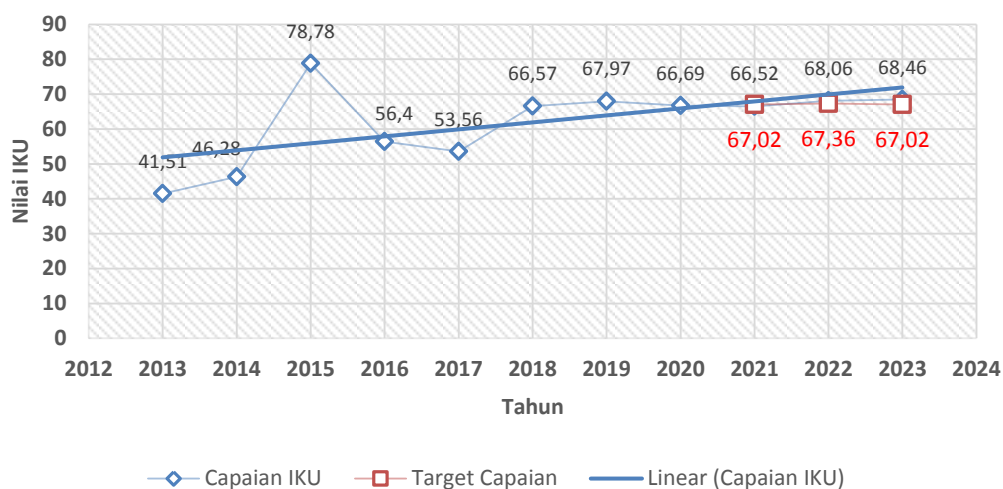


Gambar 0.25 Peta Titik Pemantauan IKU

Secara spasial, kualitas udara di DKI Jakarta termasuk dalam kategori sedang – baik. Khususnya pada wilayah Kepulauan Seribu, nilai indeks kualitas udara menunjukkan hasil kategori sangat baik. Selanjutnya berdasarkan lima Kota Administrasi, peningkatan kualitas udara menunjukkan kategori baik pada wilayah Jakarta Selatan. Ditinjau dari fungsi wilayah, pada area Jakarta Selatan merupakan area pemukiman dan/atau perkantoran dengan jumlah luasan ruang terbuka hijau yang lebih tinggi dibandingkan Kota Administrasi DKI Jakarta lainnya.

IV.3.3 Analisis Kecenderungan IKU

Pada tahun 2023, Indeks Kualitas Udara (IKU) DKI Jakarta mencapai 68,46 (Sedang). Angka tersebut melebihi target tahun 2023 yang ditetapkan sebesar 67,02 (Sedang). Detail tren nilai IKU DKI Jakarta dapat dipantau melalui **Gambar 0.26** yang tersedia.



Gambar 0.26 Tren Nilai IKU DKI Jakarta

Dari **Gambar 0.26** tersebut, secara umum terlihat adanya tren peningkatan yang positif dalam pencapaian nilai Indeks Kualitas Udara (IKU) di Provinsi DKI Jakarta. Namun, terdapat sebuah anomali pada tahun 2015 yang menyebabkan capaian nilai IKU terlihat tidak wajar. Kondisi ini dikarenakan adanya perbedaan dalam metode perhitungan yang digunakan. Akibatnya, hasil perhitungan tersebut tidak bisa dibandingkan dengan tahun-tahun lainnya. Ketika melihat perbandingan kualitas udara dalam lima tahun terakhir, terlihat bahwa nilai IKU cenderung stabil dengan menunjukkan peningkatan kembali dalam dua tahun terakhir. Perlu dicatat pula bahwa parameter kualitas udara yang digunakan untuk perhitungan IKU adalah SO_2 dan NO_2 , dan belum memperhitungkan PM_{10} dan $\text{PM}_{2.5}$. Padahal, berdasarkan pemantauan kualitas udara pada tahun 2023, Konsentrasi PM_{10} dan $\text{PM}_{2.5}$ pada beberapa titik pemantauan melebihi baku mutu seperti misalnya di titik DKI4 Lubang Buaya dimana persentase melebihi baku mutu untuk parameter PM_{10} dan $\text{PM}_{2.5}$ mencapai 33.1 dan 49.2%, berurut-turut. Oleh karenanya, upaya perbaikan secara terus menerus perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas udara.

Peningkatan kualitas udara sejak Tahun 2013 disebabkan oleh usaha meningkatkan infrastruktur transportasi di DKI Jakarta dan penerapan berbagai regulasi yang bertujuan mengontrol kualitas udara. Selain itu, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta bekerja sama dengan Dinas Lingkungan Hidup (DLH), bersama akademisi dan masyarakat, untuk menerapkan Strategi Pengendalian Pencemaran Udara (SPPU) atau yang sebelumnya dikenal sebagai *Grand Design* Pengendalian Pencemaran Udara.

IV.3.4 Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKU

Setiap tahunnya di Provinsi DKI Jakarta terjadi kenaikan jumlah kendaraan bermotor. Peningkatan jumlah kendaraan di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2021 terbilang signifikan dibandingkan pada tahun 2020 karena kenaikannya hingga 7,62 % (BPS Provinsi DKI Jakarta, 2022). Emisi yang dihasilkan dari sektor transportasi darat berkontribusi terhadap 44% emisi total (DLH; Vital Strategies; Bloomberg Philanthropies, 2021).

Tanpa adanya penerapan rekayasa teknologi, peningkatan nilai IKU untuk Provinsi DKI Jakarta akan sulit tercapai. Hal ini dikarenakan ketersediaan ruang hijau dan hutan konservasi yang memiliki fungsi sebagai penyaring udara semakin terbatas dan tergantikan oleh fasilitas terbangun. Dengan hasil pemantauan NO₂ dan SO₂ paling tinggi di wilayah Jakarta Timur dan Jakarta Utara, kegiatan yang paling berkontribusi atas cemaran udara berasal dari perindustrian dan sektor transportasi. Secara fungsional, ke dua wilayah tersebut diperuntukan untuk kegiatan komersial dan perindustrian. Sehingga diperlukan pengawasan dan pemantauan berkala untuk memastikan sektor-sektor terkait dapat memenuhi kriteria emisi yang berlaku.

Meskipun demikian, peningkatan kualitas udara di Provinsi DKI Jakarta dapat terjadi karena kolaborasi dan kebijakan yang telah berjalan. Kebijakan-kebijakan yang telah dilaksanakan dalam rangka pengendalian

kualitas udara dituangkan dalam sejumlah program dalam usaha mengurangi jumlah emisi udara, diantaranya:

1. Strategi Pengendalian Pencemaran Udara (SPPU)

Pemerintah Provinsi (Pemprov) DKI Jakarta melalui Dinas Lingkungan Hidup (DLH) berkolaborasi bersama akademisi dan masyarakat umum dalam melaksanakan Strategi Pengendalian Pencemaran Udara (SPPU) atau sebelumnya bernama *Grand Design* Pengendalian Pencemaran Udara. SPPU adalah dokumen komprehensif berisi strategi dan rencana aksi untuk menanggulangi dampak pencemaran udara di Jakarta. Dalam jangka periode selanjutnya, SPPU akan menjadi panduan bagi Pemprov DKI Jakarta hingga tahun 2030. Proses penyusunan SPPU melibatkan berbagai pihak termasuk konsultasi publik pada Desember 2021 dan diskusi internal pada Agustus 2022 (DLH DKI Jakarta, 2022).

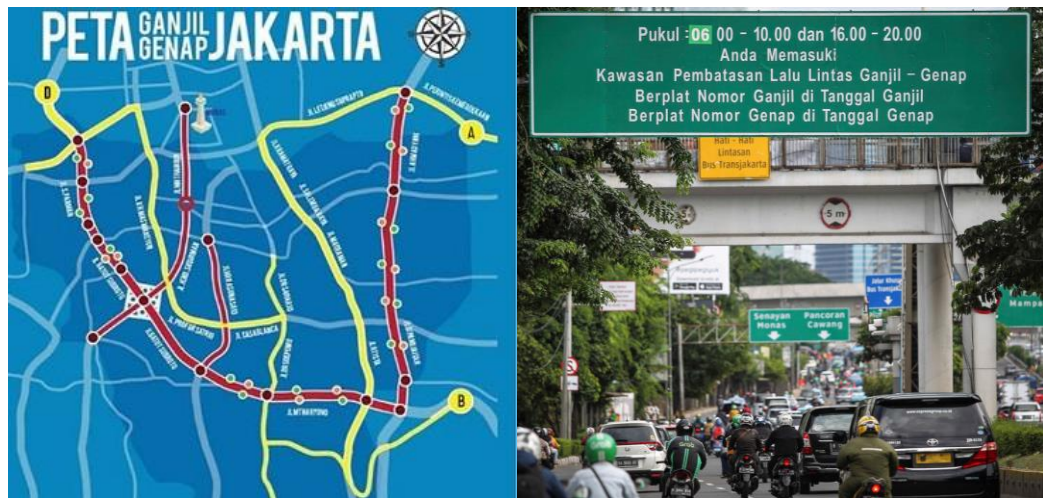


Gambar 0.27 Dokumentasi *Public Expose* SPPU DKI Jakarta

2. Program Ganjil Genap

Pembatasan jumlah kendaraan yang masuk ke DKI Jakarta menerapkan program ganjil genap pada sejumlah lokasi. Pada program ini diberlakukan kebijakan untuk menggunakan kendaraan dengan nomor polisi mengikuti tanggal hari berkendara. Program pembatasan ini menunjukkan hasil yang positif dengan hasil analisis data menunjukkan bahwa ada pengaruh kegiatan pembatasan kendaraan berdasar plat ganjil

dan genap, terhadap rata-rata konsentrasi harian pencemar udara di lokasi SPKU terdekat, yakni Jalan MH Thamrin dan Jalan Sudirman.



Gambar 0.28 Peta Ganjil Genap DKI Jakarta

3. Program *Low Emission Zone*,

Kebijakan penataan Kawasan Kota Tua memberlakukan adanya kawasan rendah emisi atau *Low Emission Zone*, yaitu dengan membatasi kendaraan yang melalui kawasan Kota Tua, dan dialihkan ke lokasi lain. Kebijakan ini mulai diresmikan pada Tahun 2022 dengan lokasi terpilih adalah Kota Tua. Kebijakan LEZ diberlakukan di Kawasan Wisata Kota Tua karena kawasan ini merupakan lokasi objek revitalisasi kawasan besar dengan permintaan pariwisata tinggi.



Gambar 0.29 Peta Lokasi *Low Emission Zone*

Untuk mengevaluasi program ini, dilakukan pemantauan kualitas udara di area lokasi Kota Tua pada Bulan Februari. Berdasarkan hasil pemantauan didapatkan hasil pengukuran kualitas NO_2 dan CO menunjukkan hasil yang fluktuatif. Sedangkan konsentrasi SO_2 setelah penerapan *low emission zone* menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan sebelum penerapan *low emission zone*.



Gambar 0.30 Lokasi Stasiun Pemantauan Kualitas Udara Zona LEZ

4. Program Uji Emisi

Setiap tahunnya di Provinsi DKI Jakarta terjadi kenaikan jumlah kendaraan bermotor, dimana pada tahun 2021 jumlahnya mencapai 21,76

juta unit dan didominasi oleh jenis kendaraan motor yang mencapai sekitar 16,52 juta unit. Peningkatan jumlah yang besar dari kepemilikan kendaraan bermotor secara linier dapat meningkatkan pencemar di udara. Sebab, emisi yang dihasilkan dari sektor transportasi darat berkontribusi terhadap 44% emisi total (DLH; Vital Strategies; Bloomberg Philanthropies, 2021).

Terdapat sekitar 200 tempat uji emisi berizin baik untuk mobil ataupun motor sebagai bentuk keseriusan Pemprov DKI Jakarta dalam upaya peningkatan kualitas udara. Pada pengendalian emisi kendaraan bermotor, setiap pemilik kendaraan bermotor yang tidak melakukan uji emisi gas buang dan/atau tidak memenuhi ketentuan lulus uji emisi gas buang akan dikenakan sanksi (disinsentif) dan/atau pelarang beroperasi.



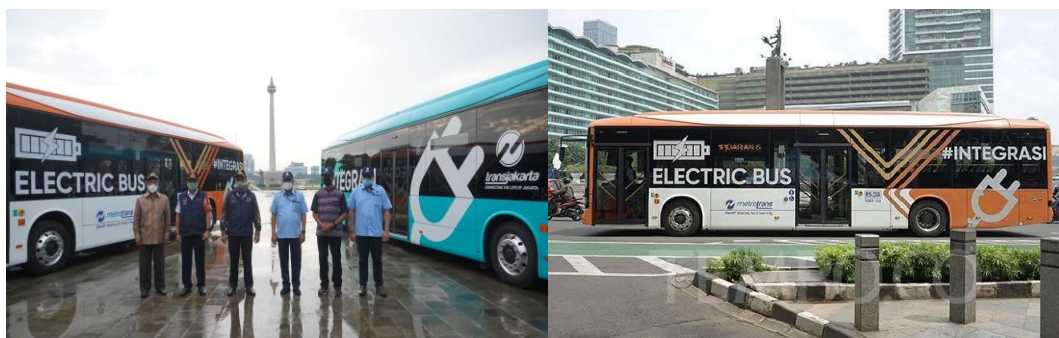
Gambar 0.31 Dokumentasi Pelaksanaan Uji Emisi di DKI Jakarta

5. Bus Listrik Transjakarta

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah mengembangkan transportasi publik terintegrasi sebagai upaya reduksi emisi sesuai dengan PP No.55 Tahun 2018 tentang Rencana Induk Transportasi Jabodetabek yang salah satunya adalah dengan operasional Bus Transjakarta dimana melalui UK Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2019) moda transportasi bus memiliki faktor emisi yang lebih rendah 45,44% dibandingkan mobil berbahan bakar bensin namun masih lebih tinggi dibandingkan kendaraan motor.

Selanjutnya, langkah konkret lebih lanjut, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta menetapkan Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No.90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim yaitu rencana peralihan penggunaan bus berbahan bakar fosil menjadi bus listrik berbasis baterai. Hal ini karena bus listrik tersebut memiliki keunggulan dimana emisi yang dihasilkan lebih rendah 50,30% jika dibandingkan dengan bus konvensional (Jakarta Smart City, 2022).

Sejalan dengan hal tersebut sesuai dengan Rencana Jangka Panjang Pemerintah (RJPP) Provinsi DKI Jakarta 2021-2030, pada tahun 2021 ditargetkan terdapat 100 bus listrik yang dapat dioperasikan. Namun hingga saat ini Pemerintah Provinsi DKI Jakarta baru meluncurkan 30 bus listrik bebas emisi. Meskipun begitu, emisi yang dihasilkan sangat rendah jika dibandingkan dengan bus konvensional ataupun kendaraan bermotor yang berbahan bakar fosil lainnya. Jika ditinjau hanya dalam segi operasional kendaraannya (tanpa aktivitas pembangkitan energi listrik), maka dapat dikatakan Bus Listrik tidak menghasilkan emisi.



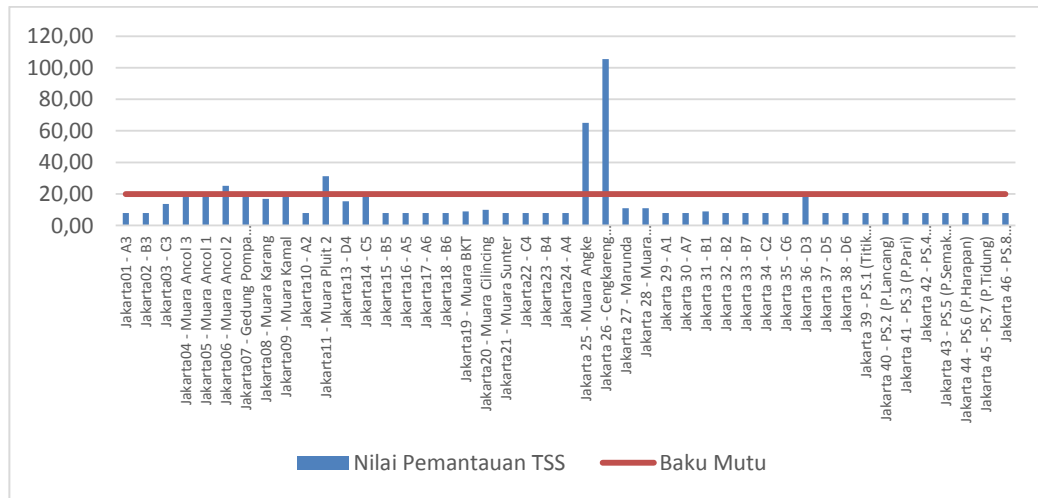
Gambar 0.32 Bus Listrik Transportasi Umum (Transjakarta)

IV.4 Analisis IKAL

IV.4.1 Hasil Pengumpulan Data

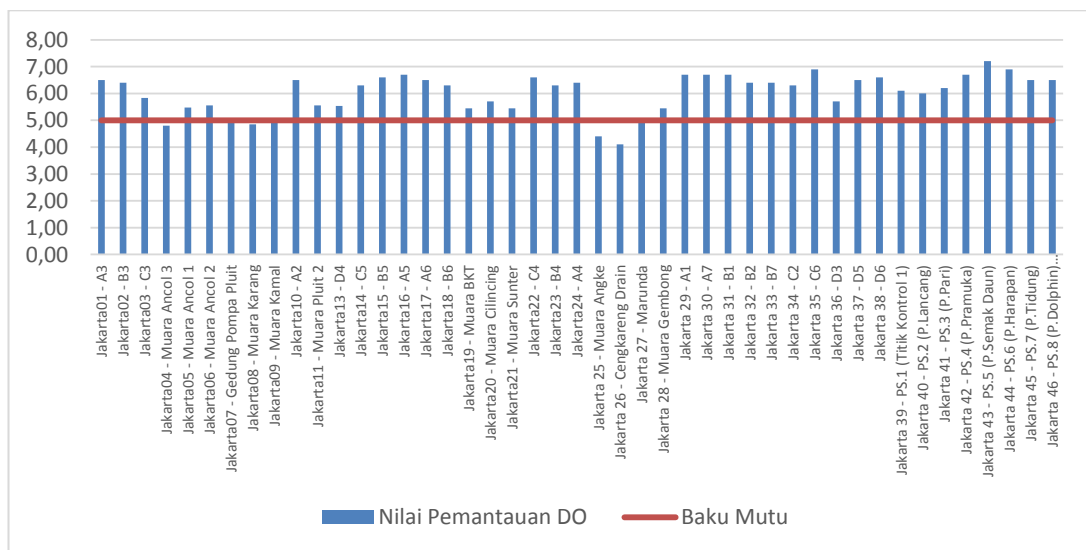
Pada wilayah DKI Jakarta, pengawasan kualitas air laut dilakukan dengan pengumpulan 73 data yang dilakukan di 45 lokasi sampling, termasuk di Muara, Teluk Jakarta, dan Kepulauan Seribu. Pemantauan

dilakukan berdasarkan lima parameter dan data hasil pemantauan setiap parameter dapat dilihat pada **Gambar 0.33** hingga **Gambar 0.37**.



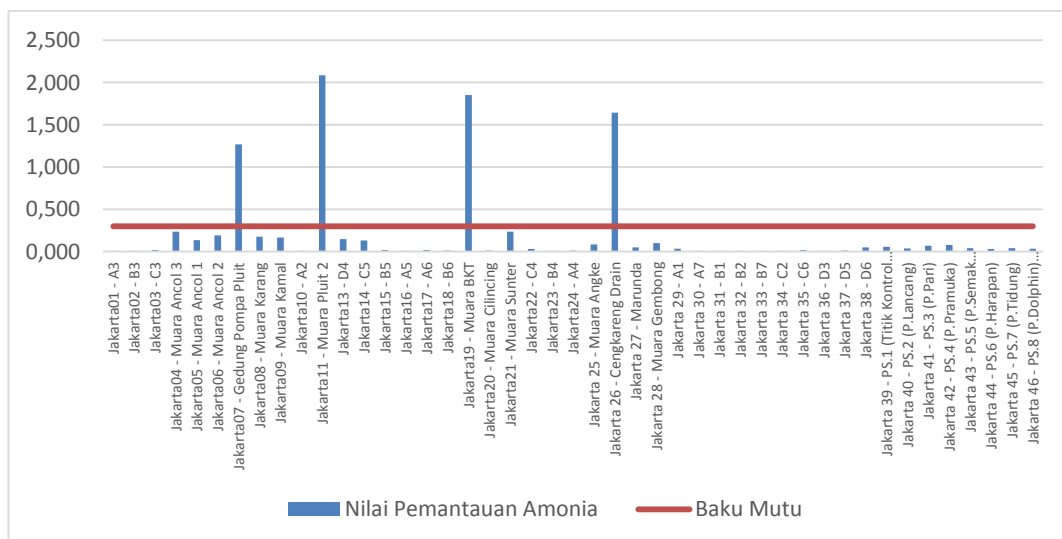
Gambar 0.33 Nilai Parameter TSS

Total Suspended Solid (TSS) adalah materi yang terdispersi dalam air dan dapat merusak kualitas air dengan menghalangi cahaya matahari masuk ke dalam laut, meningkatkan kekeruhan air, dan mengganggu pertumbuhan organisme produsen yang bergantung pada fotosintesis. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa 40 dari 45 titik sampling (89%) berada di bawah batas standar mutu TSS, yaitu 20 mg/L



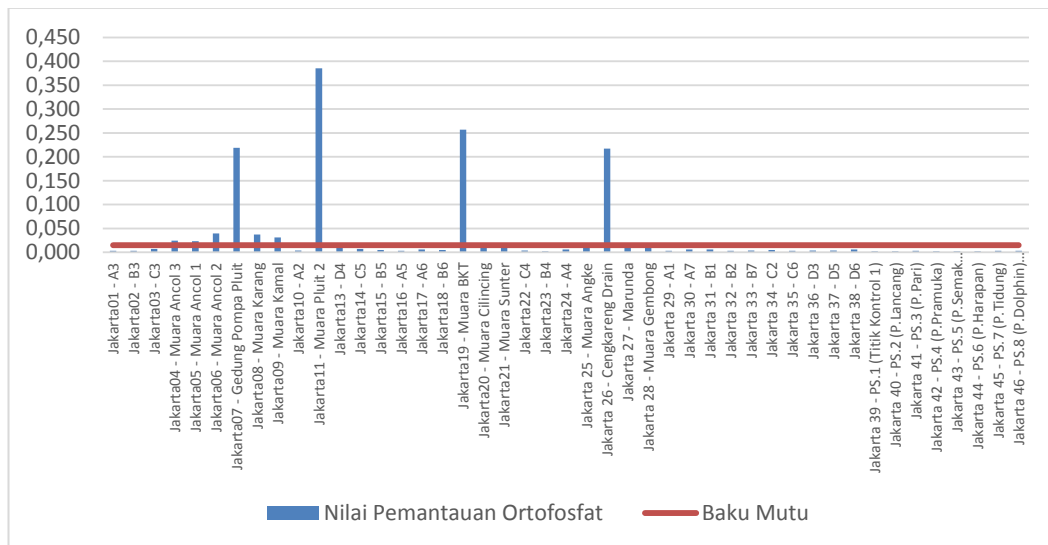
Gambar 0.34 Nilai Parameter DO

Pada perairan laut, oksigen terbentuk terutama melalui gelombang laut dan juga melalui proses fotosintesis oleh alga (tanaman air). Oksigen yang ada di kedalaman laut dimanfaatkan oleh bakteri pengurai yang memakan ganggang mati, sampah, dan sejenisnya. Berdasarkan hasil pemantauan, terdapat 4 dari 45 titik sampling (sekitar 9%) yang belum mencapai konsentrasi oksigen terlarut (DO) yang mencukupi untuk kebutuhan biota laut, yaitu > 5 ppm. Kondisi di mana oksigen dalam air tidak mencukupi (hipoksia) dapat berakibat fatal bagi organisme di lingkungan air.



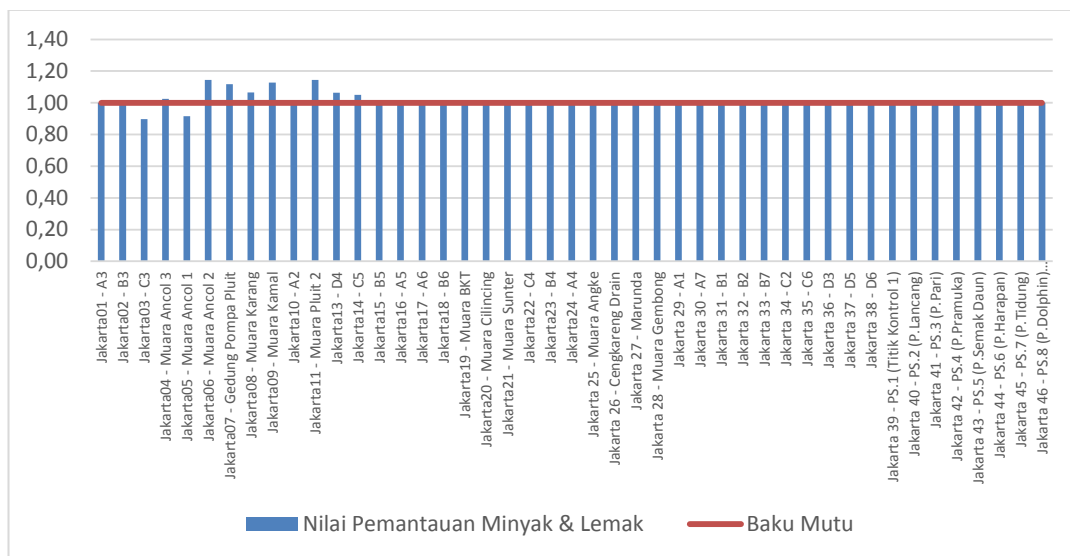
Gambar 0.35 Nilai Parameter NH₃-N

Ammonia Nitrogen (NH₃-N) merupakan komponen dari nitrogen dalam air, tetapi dapat memiliki efek toksik bagi organisme dan biota di lingkungan air. Hasil pemantauan menunjukkan adanya tingkat amonia nitrogen yang lebih tinggi di daerah muara. Kenaikan nilai NH₃-N pada lokasi pengujian menunjukkan kemungkinan adanya pencemaran dari limbah cair dan kemungkinan keberadaan mikroorganisme berbahaya di suatu wilayah.



Gambar 0.36 Nilai Parameter O-PO₄

Berdasarkan hasil pengawasan, tingkat Orto-fosfat (O-PO₄) di DKI Jakarta tergolong rendah secara keseluruhan. Sejumlah kecil O-PO₄ terdeteksi melebihi baku mutu di wilayah Teluk dan Muara Jakarta. Hal ini mungkin terkait dengan kegiatan sehari-hari seperti pencucian pakaian, peralatan masak, dan kendaraan bermotor yang menghasilkan limbah detergen. Ortoposfat cenderung lebih mudah diserap oleh organisme air dibandingkan dengan total fosfat. Dalam konsentrasi tinggi, bisa menyebabkan eutrofikasi, yaitu peningkatan nutrisi bahan organik dalam air. Sebagai hasilnya, tingkat nutrisi yang tinggi dapat merangsang pertumbuhan alga, yang pada akhirnya dapat mengurangi konsentrasi oksigen terlarut dalam air laut di area tersebut dan berpotensi memengaruhi ekosistem laut secara keseluruhan.



Gambar 0.37 Nilai Parameter Minyak dan Lemak

Minyak dan Lemak merupakan zat yang bisa melapisi permukaan air dan dapat mengancam biota dengan mengurangi pasokan oksigen di dalam air serta menutupi organisme air. Berdasarkan data pemantauan, sekitar 37 titik (atau sekitar 82%) dari nilai kandungan minyak dan lemak di perairan laut DKI Jakarta berada di bawah batas yang telah ditetapkan.

IV.4.2 Hasil Perhitungan IKAL

Perhitungan Indeks Kualitas Air Laut (IKAL) dilakukan dengan metode perhitungan berbasis *Water Quality Index* dengan tools *Water Quality Index Calculator*. Dari data primer hasil pengamatan lapangan, dihitung angka *Q-value*. *Q-value* merupakan angka yang didapat dari kurva sub-indeks kualitas air tiap parameter dengan persamaan regresi yang dapat dilihat pada Bab Metodologi. Berikut ini adalah contoh perhitungan Indeks Kualitas Air Laut pada salah satu titik sampling (A3).

Tabel 0.10 Contoh Perhitungan Satu Titik Lokasi (A3)

Parameter	Nilai	Q-Value	Weighing Factor	Sub Total
-----------	-------	---------	-----------------	-----------

Parameter	Nilai	Q-Value	Weighing Factor	Sub Total
TSS	8.00	95.16	0.223837849269234	21.30
DO	6.50	91.09	0.196387027260743	17.89
NH3-N	0.01	98.05	0.192041900850097	18.83
O-OP4	0.003	88.13	0.182570446556469	16.09
MINYAK DAN LEMAK	1.00	56.00	0.205162776063457	11.49
IKAL Lokasi A3				85.60
Kategori IKAL				Baik

Mengacu pada model perhitungan di atas, dilakukan tahapan perhitungan yang sama pada 73 data dari 45 lokasi titik sampling. Nilai Indeks Kualitas Air Laut masing-masing titik dapat dilihat pada **Tabel 0.11**.

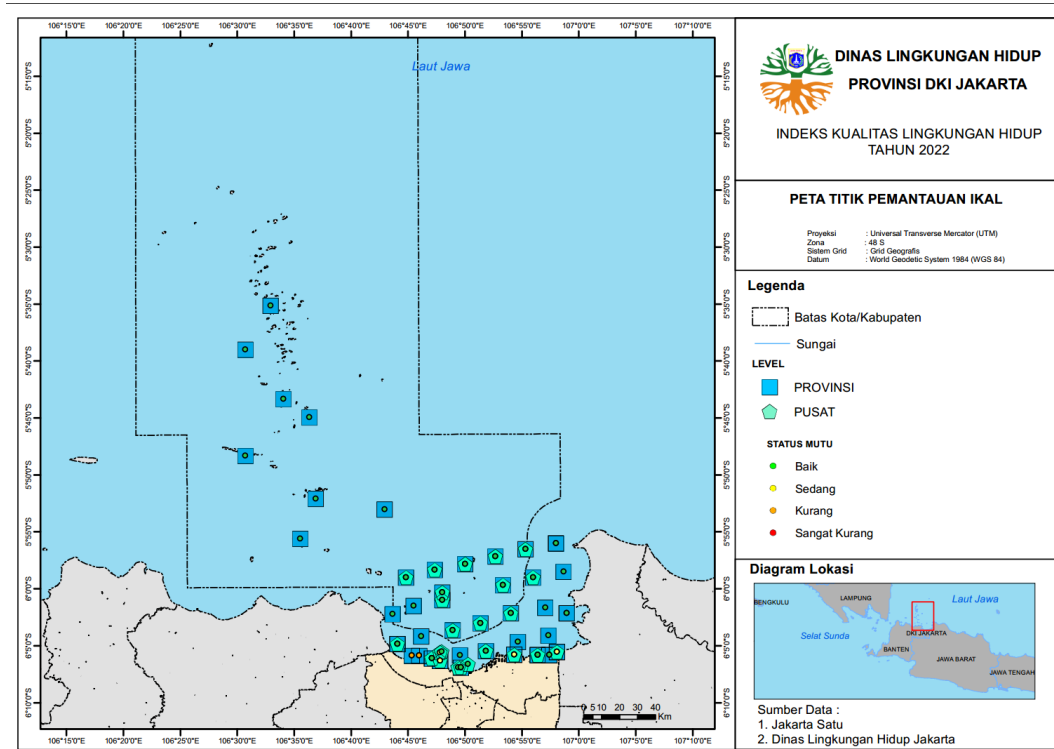
Tabel 0.11 Hasil Nilai IKAL Titik Pemantauan

No	NAMA LOKASI	Indeks	Kategori
1	Jakarta01	85,60	Baik
2	Jakarta02	85,46	Baik
3	Jakarta03	84,12	Baik
4	Jakarta04	73,53	Baik
5	Jakarta05	76,84	Baik
6	Jakarta06	69,11	Sedang
7	Jakarta07	47,93	Kurang
8	Jakarta08	70,62	Baik
9	Jakarta09	71,57	Baik
10	Jakarta10	85,60	Baik
11	Jakarta11	45,58	Kurang
12	Jakarta13	78,50	Baik
13	Jakarta14	79,78	Baik
14	Jakarta15	85,30	Baik
15	Jakarta16	85,93	Baik
16	Jakarta17	84,95	Baik
17	Jakarta18	84,98	Baik
18	Jakarta19	50,95	Sedang
19	Jakarta20	83,11	Baik
20	Jakarta21	78,92	Baik

No	NAMA LOKASI	Indeks	Kategori
21	Jakarta22	84,98	Baik
22	Jakarta23	85,38	Baik
23	Jakarta24	85,06	Baik
24	Jakarta25	65,97	Sedang
25	Jakarta26	27,77	Kurang
26	Jakarta27	79,85	Baik
27	Jakarta28	79,86	Baik
28	Jakarta29	85,16	Baik
29	Jakarta30	85,71	Baik
30	Jakarta31	85,70	Baik
31	Jakarta32	85,46	Baik
32	Jakarta33	85,35	Baik
33	Jakarta34	85,09	Baik
34	Jakarta35	85,98	Baik
35	Jakarta36	82,97	Baik
36	Jakarta37	85,42	Baik
37	Jakarta38	84,24	Baik
38	Jakarta39	83,53	Baik
39	Jakarta40	83,84	Baik
40	Jakarta41	83,31	Baik
41	Jakarta42	84,10	Baik
42	Jakarta43	84,89	Baik
43	Jakarta44	85,63	Baik
44	Jakarta45	84,62	Baik
45	Jakarta46	84,80	Baik
IKAL JAKARTA		78.74	Baik

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan nilai IKAL Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2023 adalah 78.74. Sebagian besar kondisi kualitas air laut Provinsi DKI Jakarta, utamanya untuk wilayah Pulau dan Teluk Jakarta termasuk dalam kategori kualitas "Baik". Dengan demikian dapat diartikan kualitas air laut di bagian Pulau dan Air Laut Jakarta telah sepenuhnya memenuhi kriteria kualitas air laut untuk kepentingan biota laut. Namun demikian, pada wilayah muara terdapat penurunan kualitas khususnya pada wilayah Muara Angke dan Cengkareng Drain. Hal ini

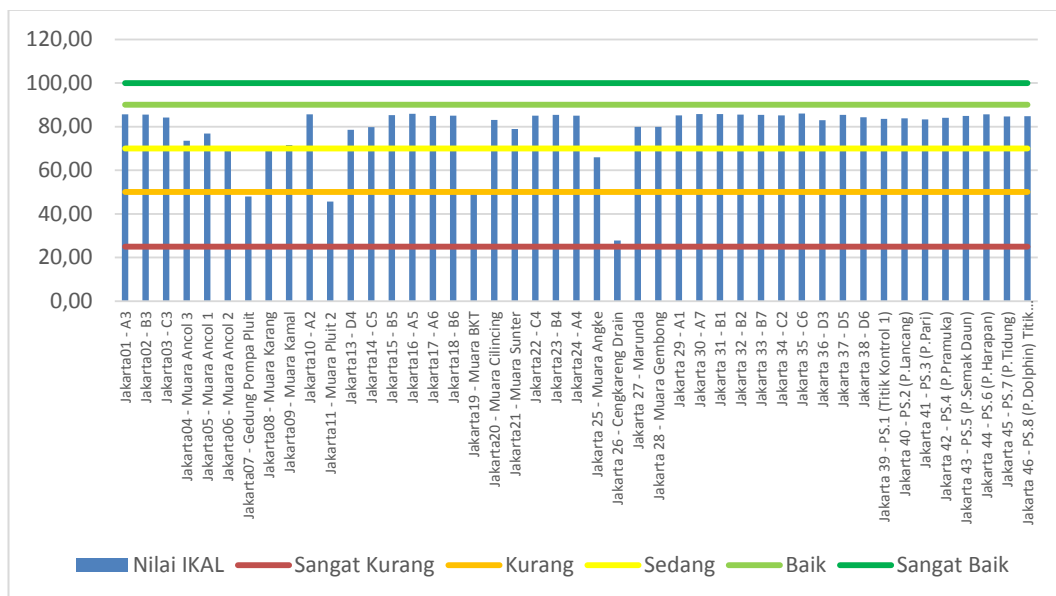
menunjukkan pada wilayah muara sebagai hilir dari sungai membaya sejumlah polutan yang dapat berasal dari aktivitas rumah tangga maupun industri yang dapat bermuara di laut DKI Jakarta dan menurunkan kualitas air laut Jakarta. Sehingga diperlukan pengawasan dan investigasi lebih lanjut untuk menjaga biota laut DKI Jakarta.



Gambar 0.38 Peta Titik Pemantauan IKAL DKI Jakarta

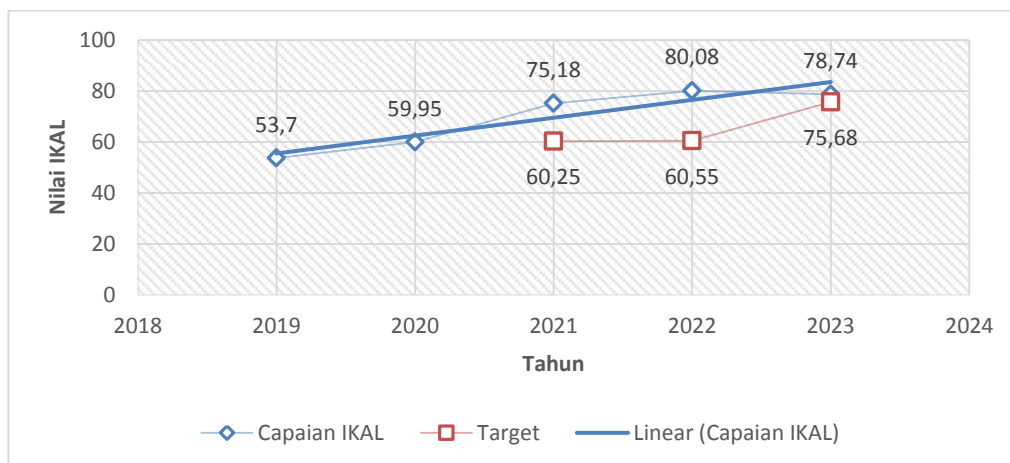
IV.4.3 Analisis Kecenderungan IKAL

Perhitungan Indeks Kualitas Air Laut merupakan indikator baru dalam penentuan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. Penilaian Indeks Kualitas Air Laut dimulai pada Tahun 2019, sehingga sampai tahun 2023, baru terdapat tiga data terdahulu yang dapat digunakan sebagai pembanding. Pada pemantauan Tahun 2023, data kualitas rerata air laut DKI Jakarta dapat diilustrasikan pada **Gambar 0.39**.



Gambar 0.39 Rerata Indeks Kualitas Air Laut DKI Jakarta, 2023

Berdasarkan grafik di atas, dapat dilihat kualitas air laut pada wilayah pulau dan air laut/ Teluk Jakarta relatif baik. Sedangkan pada wilayah muara, terjadi penurunan nilai IKAL yang mengindikasikan membawa sejumlah polutan ke air laut DKI Jakarta.



Gambar 0.40 Tren Capaian Nilai IKAL DKI Jakarta

Nilai IKAL Provinsi DKI Jakarta termasuk dalam kategori “Baik”. Ditinjau dari tren selama empat tahun terakhir, terjadi peningkatan positif pada setiap tahunnya. Artinya kualitas air laut DKI Jakarta telah

memenuhi standar dalam mendukung biota laut. Meskipun demikian, peningkatan IKAL tetap diperlukan untuk meningkatkan kualitas laut DKI Jakarta khususnya pada wilayah Muara Jakarta. Berdasarkan hasil pemantauan kualitas air laut DKI Jakarta pada tahun 2023, titik pemantauan yang tidak memenuhi baku mutu parameter TSS mencapai 11%, sedangkan DO sebesar 9%, Minyak Lemak sebesar 18%, Ammonia sebesar 9% dan Ortofosfat sebesar 20%. Relatif tingginya titik pemantauan yang tidak memenuhi parameter Minyak dan Lemak dan Ortofosfat mengindikasikan adanya pencemaran limbah domestik yang berasal baik dari aktivitas domestik di darat yang kemudian terbawa aliran sungai menuju muara, maupun aktivitas di wilayah pesisir. Parameter Minyak dan Lemak serta Ortofosfat ini cenderung bersifat konservatif yang mana sulit terdegradasi sehingga konsentrasinya masih tetap tinggi walaupun sudah berada di laut. Oleh karenanya, usaha perbaikan kualitas air laut idelanya tidak dapat terlepas dan harus terintegrasi dengan usaha perbaikan kualitas air permukaan karena keduanya saling berhubungan erat. Perbaikan kualitas air laut juga akan memberikan manfaat lain, seperti membaiknya ekosistem laut sehingga dapat mempengaruhi kelimpahan sumber daya pangan dari hasil laut. Pada saat yang sama, akan meningkatkan fungsi ekologis di wilayah Kepulauan Seribu yang akan menaikkan daya tarik kepariwisataan.

IV.3.4 Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKAL

Perairan laut DKI Jakarta, selain berfungsi sebagai wisata bahari, juga menjadi sumber penghidupan bagi nelayan yang telah lama menjadi bagian kehidupan pesisir. Diharapkan pemantauan kualitas air laut dapat diperluas dan ditelusuri lebih dalam untuk melakukan pengendalian pencemaran laut. Berdasarkan uraian sebelumnya, dari 46 data sampling terdapat beberapa titik yang menunjukkan kecenderungan cemaran pada parameter tertentu khususnya pada wilayah Muara Jakarta. Secara tidak langsung mengindikasikan jenis-jenis kegiatan di sekitar titik sampling

yang sangat mempengaruhi kualitas air laut dipengaruhi oleh aktivitas domestik dan industri yang dibawa dalam sungai yang berhilir di Muara Jakarta.

Dalam perspektif global, pencemaran lingkungan pesisir dan laut dapat diakibatkan oleh limbah buangan kegiatan atau aktivitas di daratan (*land-based pollution*), maupun kegiatan atau aktivitas di lautan (*sea-based pollution*). Peningkatan kualitas air laut di wilayah DKI Jakarta dapat terjadi dengan sejumlah program yang dilakukan, diantaranya:

1. Program Pantai Bersih

Dalam program ini, dilakukan upaya pengendalian pencemaran dan kerusakan pesisir dengan melakukan perbaikan infrastruktur pesisir dan laut dengan APBD. Target dari program ini ini adalah peningkatan kegiatan pariwisata, pelabuhan, perikanan, mangrove, terumbu karang, padang lamun, dan estuari.

2. Pemantauan Kualitas Air Laut

Pemantauan kualitas lingkungan perairan laut merupakan program tahunan yang dilaksanakan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui DLH sejak tahun 2014. Pada periode 2014-2018, hasil pengamatan kualitas air laut diperhitungkan sebagai bagian dari Indeks Kualitas Air. Selanjutnya dimulai dari tahun 2019, perhitungan kualitas air laut dipisahkan. Untuk itu, pemerintah Provinsi DKI Jakarta mendukung untuk berbenah dalam usaha meningkatkan kualitas air laut Jakarta.

3. Pengelolaan Sampah Plastik

Dalam rangka mengurangi timbunan plastik pada tempat pembuangan akhir maupun cemaran mikroplastik pada badan air secara umum, Pemprov. DKI Jakarta mengeluarkan kebijakan pelarangan kantong plastik sekali pakai. Aturan tersebut tertuang dalam Pergub DKI Jakarta No. 149 Tahun 2019 tentang kewajiban penggunaan kantong belanja ramah lingkungan. Kebijakan ini cukup berhasil diimplementasikan untuk sektor retail, yang pada akhirnya memaksa masyarakat untuk melakukan perubahan perilaku ketika berbelanja.

IV.5 Hasil Perhitungan IKLH

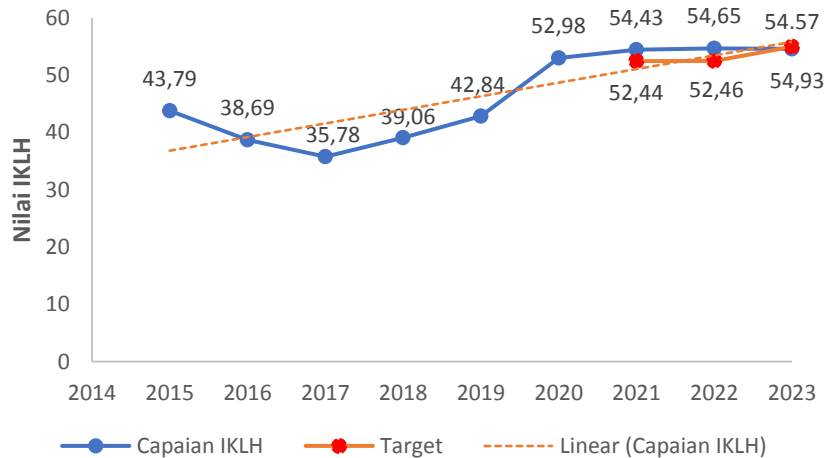
Setelah didapatkan nilai IKA, IKAL, IKU dan IKTL maka dapat dihitung nilai IKLH. Nilai IKLH didapatkan dengan pembobotan nilai Indeks Kualitas Air dengan bobot sebesar 34% , Indeks Kualitas Udara dengan bobot sebesar 42.8 %, Indeks Kualitas Air Laut dengan bobot sebesar 9.9% dan Indeks Kualitas Tutupan Lahan dengan bobot sebesar 13.3 %. Setelah dilakukan pembobotan, didapatkan nilai Indeks Kualitas Lingkungan Hidup DKI tahun 2023 adalah **54,57** dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 0.12 Rekapitulasi Nilai IKLH di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2023

Wilayah	IKU	IKA	IKAL	IKTL	IKLH	Kategori
Kota Jakarta Barat	69,98	36.90		23.13	46.84	Kurang
Kota Jakarta Selatan	73,92	41.79		27.60	51.73	Sedang
Kota Jakarta Timur	56,11	46.84		26.83	46.24	Kurang
Kota Jakarta Pusat	62,03	46.26		26.21	48.29	Kurang
Kabupaten Adm. Kepulauan Seribu	91,73	30		86.92	67.99	Sedang
Kota Jakarta Utara	55,99	32.67		26.52	40.79	Kurang
DKI Jakarta (Provinsi)	68.46	40.76	78.74	27.17	54.57	Sedang
TARGET PROVINSI 2023	67.02	44.69	75.68	26.75	54.93	

Dengan Nilai Akhir IKLH Provinsi DKI Jakarta sebesar 54,57, kualitas lingkungan hidup DKI Jakarta berada pada kategori “Sedang”. Nilai ini tidak memenuhi target IKLH Provinsi DKI Jakarta yaitu sebesar

54,93. Selain itu capaian nilai IKLH ini juga mengalami penurunan sebesar 0,08 poin dari nilai IKLH tahun sebelumnya.



Gambar 0.41 Capaian dan Tren IKLH Provinsi DKI Jakarta Tahun 2015-2023

Nilai IKLH Provinsi DKI Jakarta memiliki Tren kenaikan yang konsisten sejak tahun 2015 hingga 2023. Fakta ini mengindikasikan adanya upaya perbaikan yang dilakukan secara terus menerus (*Continuous Improvement*) yang di lakukan baik oleh Pemerintah Kota/Kabupaten, Provinsi DKI Jakarta dan Pemerintah Pusat melalui berbagai program dan kebijakan.

BAB V

REKOMENDASI

V.1 Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKA

Perlu dilakukan berbagai bentuk penanganan terhadap menurunnya kualitas air permukaan di Provinsi Jakarta sehingga dapat mengendalikan pencemarannya pada suatu taraf tertentu dengan:

1. Penertiban titik-titik pembuangan air limbah

Badan air memiliki mekanisme *self purification* melalui kemampuan penguraian zat-zat pencemar yang masuk ke dalam air sungai sehingga secara alamiah, kualitas air akan semakin membaik jika mencapai hilir. Kondisi pemukiman serta industri DKI Jakarta yang semakin tinggi jumlahnya saat mencapai hilir serta banyaknya titik limbah *non-point source* yang tersebar tidak terkendali menyebabkan proses *self purification* terganggu. Pemerintah dapat mengatur titik pembuangan khususnya merelokasi *non-point source* menjadi *point source* yang disertakan dengan fasilitas pengolahan limbah.

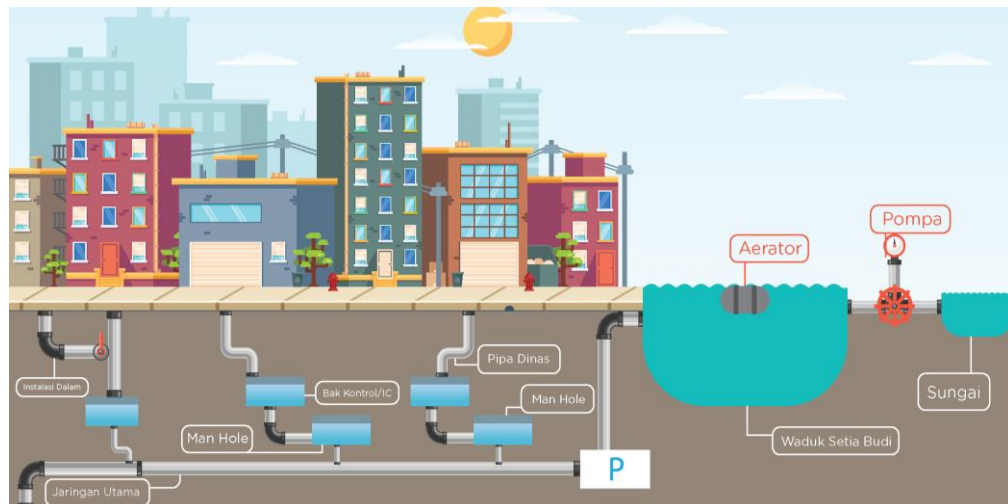


Gambar 0.1 *Self Purification*

2. Peningkatan Fasilitas Pengelolaan Cemar Domestik

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa parameter pencemar utama yang mencemari sungai-sungai di DKI Jakarta merupakan cemaran-cemaran domestik seperti *Fecal coliform*, BOD dan COD. Selain

itu, berdasarkan pemantauan di lapangan, banyak sekali terpantau pipa-pipa buangan dari pemukiman yang langsung mengarah ke sungai tanpa pengelolaan terlebih dahulu.



Gambar 0.2 Visualisasi SPAL-D Terpusat

Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan fasilitas pengolah limbah domestik melalui peningkatan pelaksanaan pembangunan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD), baik melalui sistem IPAL komunal dengan perpipaan maupun dengan *interceptor* yang berlokasi di dekat Waduk sebelum mengalir ke sungai. Melalui hal ini, diharapkan dapat lebih meningkatkan kondisi kualitas air sungai di Provinsi DKI Jakarta.

3. Pemanfaatan *Online Monitoring System* (Onlimo) untuk Pemantauan

Pemasangan alat pantau *real-time* pada beberapa titik pemantauan yang dianggap kritis dan memiliki prioritas tinggi seperti Sungai Ciliwung (Sungai Prioritas Nasional) dan Sungai Tarum Barat (Sumber Air Baku) khususnya terhadap parameter seperti DO hingga nutrien (Fosfat dan Nitrat) sehingga dapat menjadi *early warning system* agar pengelolaan ataupun berbagai bentuk remediasi dapat dilakukan lebih awal.

4. Pengetatan Izin Pembuangan Limbah

Setiap tahunnya, semakin banyak industri yang dibangun dan beroperasi di DKI Jakarta sehingga beban pencemaran limbah badan air semakin tinggi. Tingginya cemaran pada badan air dapat disebabkan tidak optimalnya pengolahan yang dilakukan industri. Sehingga perlu adanya pengetatan terkait baku mutu serta pengawasan atas efisiensi pengolahan setiap IPAL industri.

5. Pengelolaan Sumber Daya Air Danau

Beberapa kegiatan untuk meningkatkan kualitas air danau yang sudah dilakukan dan perlu dipertahankan adalah sebagai berikut:

- Pembangunan turap
- Pengerukan/Revitalisasi
- Mengembalikan peruntukan kawasan sempadan
- Restorasi kawasan sempadan situ/waduk
- Pengembangan menjadi kawasan wisata

Beberapa kegiatan tambahan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- Pendidikan Kesadaran Menjaga Lingkungan Sekitar Situ/Waduk
- Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Situ/Waduk
- Pemanfaatan Lumpur/Sedimen Hasil Pengerukan
- Pengaturan Saluran Pembuangan Black dan Grey Water ke IPAL
- Mengembalikan Peruntukan Kawasan Situ/Waduk
- Adopsi Best Practice Sistem Pengelolaan Situ/Waduk

6. Menanam (Vetiveria) sebagai purifikasi alami perairan

Penanaman akar wangi (vetiveria) di danau dapat membantu menyisihkan pencemar yang berasal dari aktivitas domestik. Beberapa keunggulan Akar Wangi (Vetiveria) adalah sebagai berikut:

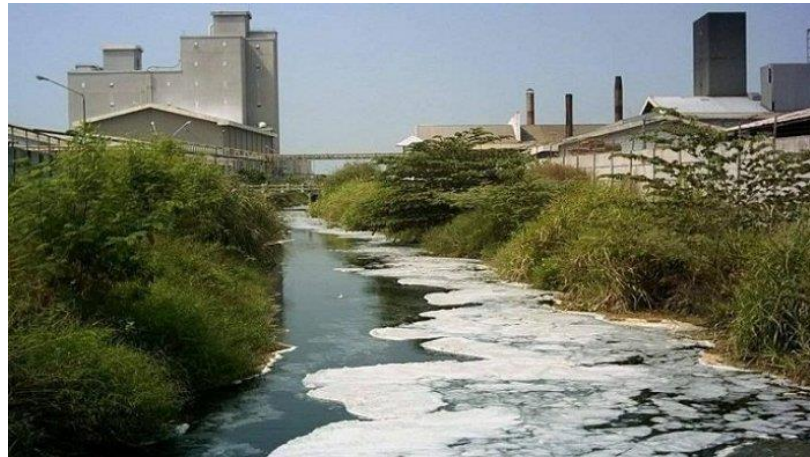
- Tanaman bernilai ekonomi
- Mampu mengurangi konsentrasi P hingga 82% dan N sebesar 83% (Truong dan Hart, 2001 dan Komarawidjaya W et al 2015)
- Mampu mengurangi konsentrasi bakteri coli (Ash, R and P Truong 2003)

- Mampu menahan erosi (Truong & Booth, 2010)
- Mampu melakukan penyerapan dan pemurnian Cu dan Zn >90% (Liao et al, 2003)

V.2 Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKAL

1. Perketatan pengawasan pembuangan air limbah ke badan air

Perlu melakukan identifikasi sumber pencemar di perairan sungai yang bermuara ke Teluk Jakarta untuk parameter pencemar termasuk limbah berbahaya seperti buangan obat-obatan (limbah medis dan logam) yang akan bermuara di perairan laut Jakarta.



Gambar 0.3 Tampak Fisik Air Limbah yang Melampaui Baku Mutu

2. Penambahan titik pemantauan

Diperlukan penambahan titik pemantauan untuk seluruh peruntukan, yakni muara sungai utama; lokasi yang berpotensi terdampak dari kegiatan daratan/lautan (pariwisata, industri, pelabuhan; perikanan); sekitar daerah reklamasi dan ekosistem penting (mangrove, terumbu karang, padang lamun, estuari). Hal ini untuk mendukung hasil pengukuran kualitas air laut di perairan DKI Jakarta yang lebih representatif.

3. Menyiapkan fasilitas pengukuran kualitas secara *real time*

Fasilitas pengukuran secara real time diperlukan khususnya pada suhu, oksigen, fosfat, nitrat dan sedimentasi yang merupakan parameter kunci. Pemantauan suhu dan oksigen diperlukan untuk memantau risiko adanya peningkatan kesuburan perairan dan potensi *alga blooming*. *Alga blooming* sangat berisiko terhadap ikan dan biota air lainnya serta manusia. Sedangkan deoksigenasi menjadi indikator kelayakan hidup biota air

4. Memperkuat koordinasi antar daerah

Memperkuat koordinasi dan kerjasama dengan daerah sekitar Jakarta (Tangerang, Bogor, Bekasi, Karawang dalam lingkup kabupaten atau dengan provinsi Jawa Barat dan Banten) dalam pengawasan terhadap bahan pencemar yang akan masuk ke badan air. Mekanisme koordinasi ini dapat dilakukan melalui kerjasama terstruktur dalam bentuk pemantauan bersama atau kerjasama koordinasi dalam evaluasi bersama terhadap hasil hasil monitoring dari setiap daerah terkait potensi bahan pencemar yang masuk ke badan air.

5. Peningkatan infrastruktur pesisir

Program pemulihan Abrasi dan Pecepatan Pembangunan Infrastruktur Pelindung Pantai baik berupa Green Infrastruktur ataupun Infrastruktur Klasik.



Gambar 0.4 Pembangunan Tanggu di Pantai Jakarta

V.3 Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKU

1. Peningkatan kemudahan jangkauan transportasi publik

Dewasa ini, penggunaan transportasi publik cukup diminati di wilayah DKI Jakarta, diantaranya *commuter line* (KRL), *Mass Rapid Transit* Jakarta (MRT), Bus Transjakarta. Meskipun demikian, melalui BPS Provinsi DKI Jakarta (2022), pada tahun 2021 terjadi kenaikan jumlah kepemilikan kendaraan hingga 7,60% dibandingkan tahun 2020 yang didominasi oleh kepemilikan sepeda motor sebanyak 16,52 juta unit. Artinya diperlukan suatu pembaharuan dan peningkatan armada dalam penyediaan transportasi publik yang nyaman dan cepat untuk meningkatkan minat masyarakat dalam beralih dari penggunaan transportasi pribadi. Diantaranya perluasan kawasan berbasis TOD (*Transit Oriented Development*) untuk kemudahan jangkauan perpindahan/mobilitas masyarakat. Saat ini, konsep TOD sudah diterapkan di halte integrasi Cakra Selaras Wahana. Diharapkan konsep TOD dapat berkembang pada banyak pusat lokasi lainnya di Jakarta.



Gambar 0.5 Konsep TOD di Halte Integrasi CSW

2. Peningkatan stasiun uji emisi

Berdasarkan data BPS DKI Jakarta Tahun 2022, jumlah unit kendaraan bermotor mencapai 21,76 juta unit. Disisi lain, jumlah stasiun uji emisi di DKI Jakarta terdaftar adalah 200 lokasi. Sehingga diperlukan

penambahan jumlah stasiun lokasi uji emisi secara massal untuk membantu pengoperasian kendaraan layak di wilayah DKI Jakarta. Disisi lain, pada pelaksanaan uji emisi, perlu dipertimbangkan sistem pengukuran emisi dalam keadaan kendaraan berjalan, serta pengukuran kualitas udara ambien di sekitar lokasi pengukuran. Termasuk pembatasan umur kendaraan >10 tahun yang tidak memenuhi hasil uji emisi.

3. Peninjauan kembali lokasi titik sampling (SPKUA)

Hal ini perlu ditinjau kembali sehubungan dengan data yang menunjukkan posisi di area perkantoran memiliki pencemaran yang tinggi. Kondisi lokasi di sekitar alat pemantauan kualitas udara harus diperhatikan sehingga potensi-potensi yang dapat mempengaruhi kualitas data hasil pemantauan teridentifikasi dan dapat dievaluasi.

4. Melakukan koordinasi antar daerah

Berdasarkan kajian pemantauan kualitas udara pada tahun 2023, pola sebaran pencemar terutama partikulat yang diprediksi menggunakan pemodelan menunjukkan potensi sumber emisi dari lokasi lain di luar wilayah DKI Jakarta, yang sangat dipengaruhi musim (pola angin dan curah hujan). Oleh karenanya, diperlukan koordinasi antar wilayah antara DKI Jakarta dengan sekitar seperti Bekasi, Tangerang dan lainnya. Hal ini untuk mengantisipasi adanya pencemaran udara lintas batas yang turut meningkatkan kualitas udara ambien di DKI Jakarta.

5. Sistem informasi pemantauan emisi industri

Saat ini, KLHK memberlakukan Sistem Informasi Pemantauan Emisi Industri Kontinyu (SISPEK) untuk memantau emisi industri pada skala nasional. Sistem Informasi Pemantauan Emisi Industri Kontinyu (SISPEK) adalah suatu sistem yang menerima dan mengelola data hasil pemantauan emisi cerobong industri yang dilakukan dengan pengukuran secara terus menerus atau *Continuous Emissions Monitoring System* (CEMS).

Terdapat 10 sektor industri yang wajib SISPEK, yaitu peleburan besi dan baja, pulp & kertas, rayon, carbon black, migas, pertambangan,

pengolahan sampah secara termal, semen, pembangkit listrik tenaga termal, pupuk dan amonium nitrat. Prinsip kerja SISPEK menggunakan teknologi informasi yaitu komunikasi data M2M (*machine to machine*), dengan tahapan sebagai berikut:

- Emisi dari cerobong akan diukur dengan peralatan CEMS dan data hasil pengukuran akan diakuisisi melalui *Data Acquisition System* (DAS) setiap 5 menit sekali.
- Data dari DAS akan dikirim ke DIS (*Data Interfacing System*), dimana DIS adalah suatu sistem yang terdiri dari aplikasi dan penyimpanan data yang akan memproses pengiriman dari server perusahaan ke server SISPEK.
- DIS akan meminta file autentifikasi kepada server SISPEK. File autentifikasi berisi kode-kode yang harus digunakan untuk dapat mengirimkan data setiap satu jam ke server SISPEK.
- Apabila data berhasil terkirim, maka DIS akan mendapatkan respon bahwa data telah berhasil masuk ke server SISPEK.
- Selanjutnya aplikasi SISPEK akan mengolah data dari perusahaan yang telah masuk untuk disajikan dalam bentuk tabel baku mutu, grafik tren *real time* emisi dan evaluasi pelaporan industri.

Berdasarkan data tahun 2023, terdapat 237 perusahaan DKI yang sudah melaporkan pemantauan emisi secara kontinyu melalui SISPEK. Namun demikian, Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat, saat ini DKI Jakarta memiliki 1.628 perusahaan industri manufaktur skala besar dan menengah. Oleh karenanya, pemerintah Provinsi DKI Jakarta perlu mendorong peningkatan jumlah perusahaan yang melakukan CEMS tersebut.

V.4 Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKTL

Meskipun tren nilai IKTL selalu meningkat dari tahun ke tahun, namun masih ada ruang untuk penyempurnaan agar ditahun yang akan datang

menjadi lebih baik. Rekomendasi untuk meningkatkan nilai IKTL DKI Jakarta pada tahun mendatang, antara lain:

1. Memberdayakan lahan-lahan yang terbengkalai agar dapat difungsikan sebagai RTH privat maupun publik.
2. Menggalakan kembali program penanaman pohon di tiap wilayah administrasi, baik melalui instansi pemerintah, swasta, komunitas, atau gabungan diantaranya.
3. Menyusun skema insentif bagi pihak swasta yang menyediakan RTH privat maupun publik.
4. Melanjutkan program pengadaan lahan untuk difungsikan sebagai RTH Publik.
5. Melakukan updating/pembaharuan dan sinkronisasi deliniasi poligon vegetasi hutan dan non hutan pada peta penggunaan lahan skala 1:5.000 dengan menggunakan citra tegak satelit resolusi tinggi.
6. Melakukan pemeliharaan RTH Publik dengan menambah jenis tanaman keras yang kuat terhadap angin kencang pada RTH taman di permukiman dan RTH jalur hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- DLH DKI Jakarta. (2021). *Lapiran Akhir Pemantauan Kualitas Lingkungan Perairan Laut dan Muara Teluk Jakarta di Provinsi DKI Jakarta*. Jakarta: DLH Prov DKI Jakarta.
- DLH DKI Jakarta. (2022). *SPPU*. Retrieved from DLH Provinsi DKI Jakarta: <https://lingkunganhidup.jakarta.go.id/article/post-242>
- DLH; Vital Strategies; Bloomberg Philanthropies. (2021). *Laporan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara DKI Jakarta*. Jakarta: Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Alam Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Hidup*. Jakarta: PT. Kanisius.
- EPA. (2001). *Parameters of Water Quality Interpretation dan Standards*. Ireland: Environmental Protection Agency.
- Jakarta Smart City. (2022, April 14). *Mobilitas Bebas Emisi, Ini Rute Bus Listrik Transjakarta*. Retrieved from Jakarta Smart City: <https://smartcity.jakarta.go.id/id/blog/mobilitas-bebas-emisi-ini-rute-bus-listrik-transjakarta/>
- Omer, N. H. (2020). *Water Quality : Science, Assessments and Policy*. Intechopen.
- Oram, B. (2020). *Phosphate in Surface Water Stream Lakes*. Retrieved from Water Research: <https://water-research.net>
- Parslow, J., Hunter, J., & Davidson, A. (2008). *Estuarine Eutrophication Models*. Hobarth: CSIRO Marine Research.
- Permen LHK No 27. (2021). *Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup*. Jakarta: Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- PPKL MENLHK. (2022). *MENLHK*. Retrieved from Indeks Kualitas Lingkungan Hidup: <https://ppkl.menlhk.go.id/iklh/dashboard>
- Prescott, Harley, Klein's. (2008). *Microbiology seventh edition*. New York: Mc Graw-Hill.
- Ratnaningsih, D., Hadi, A., Asiah, P, R., & Prajanti, A. (2016). Penentuan parameter dan kurva sub indeks dalam penyusunan indeks kualitas air. *Jurnal Ecolab vol 10*, 70-79.
- Sawyer, C. N., McCarty, P. L., & Parkin, G. F. (2003). *Chemistry for Environmental Engineering and Science (Fifth Edition)*. New York: McGraw Hill.
- Uno, S. (1983). Distribution and Standing Stock of Chlorophyll a in the Antarctic Ocean. *Proceedeng of the Fifth Sym. of Antarctic Biology*.
- USGS. (2018). *Water Science School*. Retrieved from USGS USA: <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/biological-oxygen-demand-bod-and-water#:~:text=You%20don't%20often%20think,down%20organic%20matter%20in%20water.>
- WHO. (2011). *Guidelines for Drinking-Water Quality (Fourth Edition)*. Geneva: World Health Organization.

- WHO. (2014). Retrieved from World Health Organization:
<https://www.who.int/news/item/25-03-2014-7-million-premature-deaths-annually-linked-to-air-pollution>
- Yanti, N. (2016). *Penilaian Kondisi Keasaman Pesisir dan Laut Kabupaten Pangkajene Kepulauan pada Musim Peralihan*. Makassar: Universitas Hasanudin.

LAMPIRAN

PETA

**DOKUMEN INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP
PROVINSI DKI JAKARTA
TAHUN 2022**

**PERHITUNGAN
INDEKS KUALITAS TUTUPAN LAHAN
INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP**

**PETA TUTUPAN LAHAN
PROVINSI DKI JAKARTA**

Proyeksi : Universal Transverse Mercator (UTM)
Zona : 48 S
Sistem Grid : Grid Geografis
Datum : World Geodetic System 1984 (WGS 84)

Legenda

Administrasi

----- Batas Provinsi ————— Sungai

----- Batas Kabupaten/Kota

Jaringan Jalan

————— Jalan Arteri

————— Jalan Kolektor

Tutupan Lahan

■ Vegetasi Hutan

■ Vegetasi Non Hutan

Diagram Lokasi



Sumber Data :
- Citra Satelit SPOT 6 dan SPOT 7 Tahun 2021 dan 2022
- Peta Ruang Terbuka Hijau DKI Jakarta, Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi DKI Jakarta, Tahun 2022
- Peta Kawasan Hutan DKI Jakarta Tahun 2000







**PETA TUTUPAN LAHAN
KOTA JAKARTA SELATAN**

Proyeksi : Universal Transverse Mercator (UTM)
Zona : 48 S
Sistem Grid : Grid Geografis
Datum : World Geodetic System 1984 (WGS 84)

Legenda

Administrasi

----- Batas Provinsi
----- Batas Kabupaten/Kota

Jaringan Jalan

----- Jalan Arteri
----- Jalan Kolektor

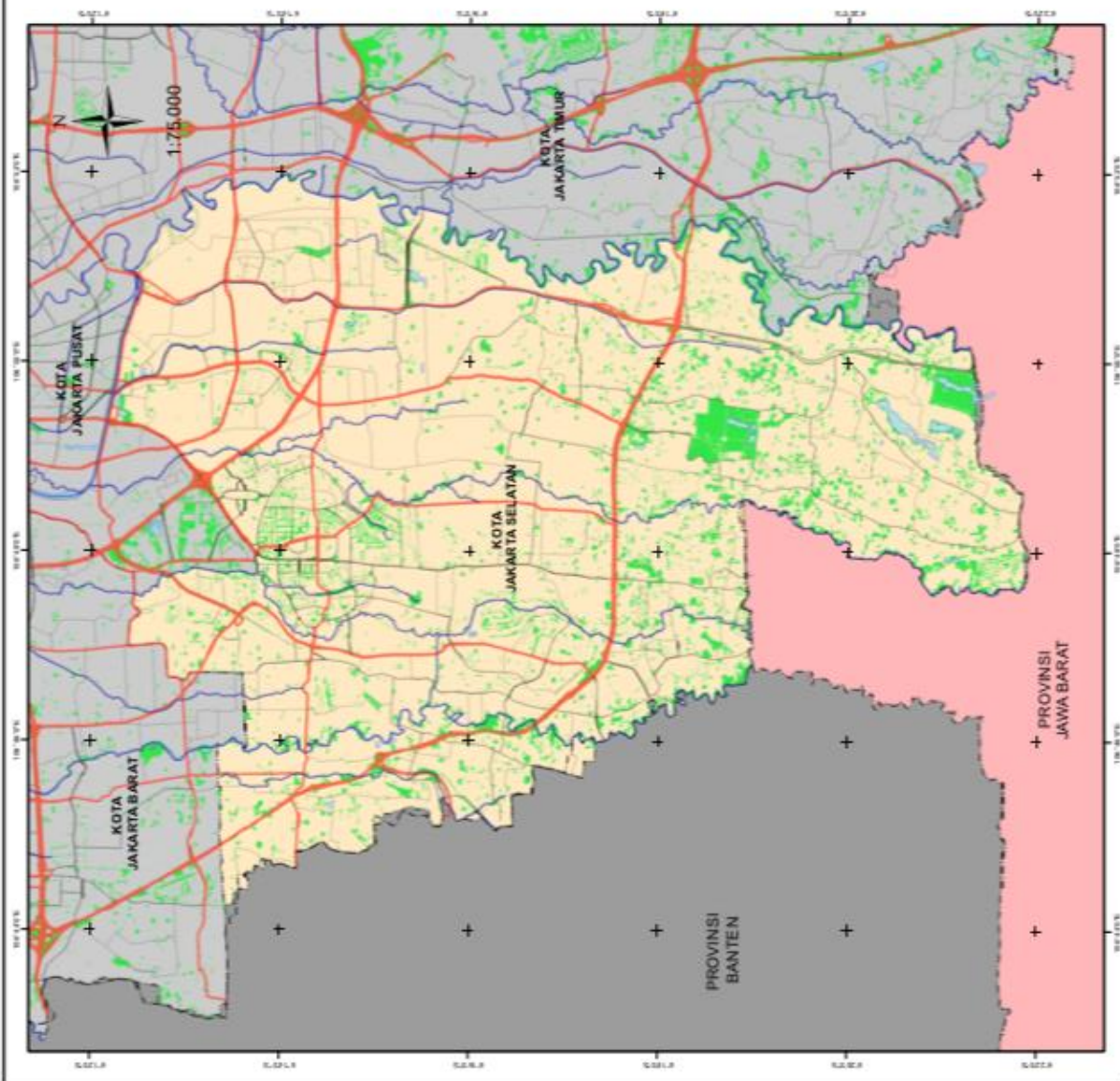
Tutupan Lahan

Vegetasi Non Hutan
Situ/Waduk/Danau

Diagram Lokasi



Sumber Data :
- Peta Batas Administrasi, jakartasat.go.id, Tahun 2022
- Citra Satelit SPOT 6 dan SPOT 7 Tahun 2021 dan 2022
- Peta Rupa Bumi Hiju DKI Jakarta, Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi DKI Jakarta, Tahun 2022
- Peta Kawasan Hutan DKI Jakarta Tahun 2000



**PETA TUTUPAN LAHAN
KOTA JAKARTA PUSAT**

Proyeksi : Universal Transverse Mercator (UTM)
Zona : 48 S
Sistem Grid : Grid Geografis
Datum : World Geodetic System 1984 (WGS 84)

Legenda

Administrasi

----- Batas Kabupaten/Kota — Sungai

Jaringan Jalan

— Jalan Arteri

— Jalan Kolektor

Tutupan Lahan

■ Vegetasi Non Hutan

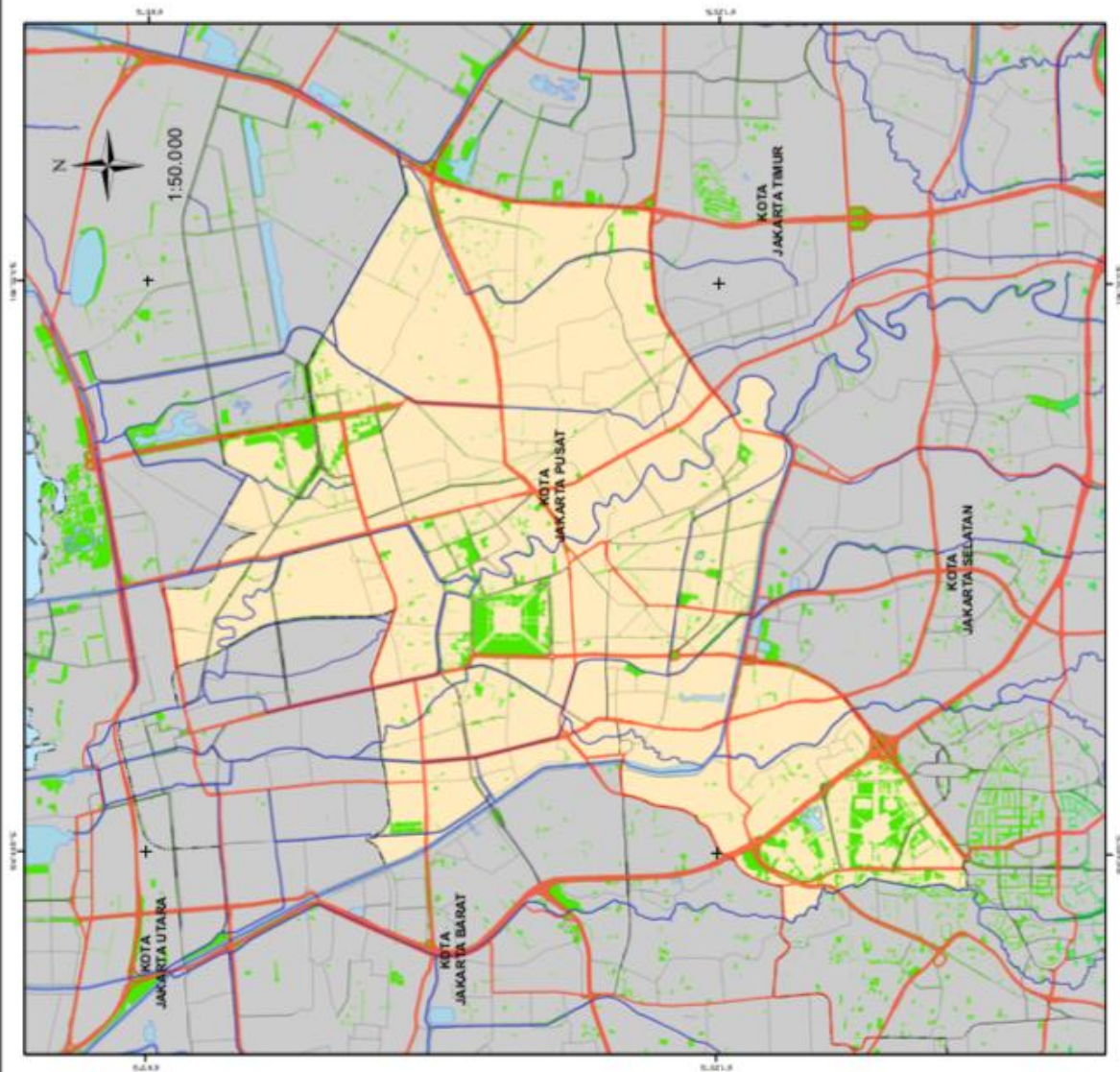
■ Situ/Waduk/Danau

Diagram Lokasi



Sumber Data :

- Peta Basis Administrasi Jakarta.go.id, Tahun 2022
- Citra Satelit SPOT 6 dan SPOT 7 Tahun 2021 dan 2022
- Peta Ruang Terbuka Hijau DKI Jakarta, Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi DKI Jakarta, Tahun 2022
- Peta Kawasan Hutan DKI Jakarta, Tahun 2000



**PETA TUTUPAN LAHAN
KOTA JAKARTA BARAT**

Proyeksi : Universal Transverse Mercator (UTM)
Zona : 48 S
Sistem Grid : Grid Geografis
Datum : World Geodetic System 1984 (WGS 84)

Legenda

Administrasi

----- Batas Provinsi

----- Batas Kabupaten/Kota

Jaringan Jalan

----- Jalan Arteri

----- Jalan Kolektor

Tutupan Lahan

Vegetasi Hutan

Vegetasi Non Hutan

Situ/Waduk/Danau

Diagram Lokasi



Sumber Data :

- Peta Batas Administrasi, jakartasatu.jakarta.go.id, Tahun 2022
- Citra Satelit SPOT 6 dan SPOT 7 Tahun 2021 dan 2022
- Peta Ruang Terbuka Hijau DKI Jakarta, Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi DKI Jakarta, Tahun 2022
- Peta Kawasan Hutan DKI Jakarta Tahun 2000



