



**LAPORAN AKHIR
PENYUSUNAN INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP
PROVINSI DKI JAKARTA
TAHUN 2022**

**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 Tahun 2022 ini dapat diselesaikan. Laporan ini disusun dalam rangka mengukur capaian target IKLH Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 sesuai RPJMD 2017-2022. 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 seluruh kota/kabupaten di Provinsi DKI Jakarta.

Kami bersyukur bahwa secara umum nilai IKLH Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022 mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya dan telah melampaui target yang ditetapkan. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan indeks kualitas lingkungan hidup ini.

Demikian laporan akhir ini disusun semoga dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Desember 2022

Kepala Dinas Lingkungan Hidup

Provinsi DKI Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya, sehingga penyusunan laporan akhir penyusunan indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) DKI Jakarta ini dapat diselesaikan. Laporan ini disusun dalam rangka mengukur capaian target IKLH Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 sesuai RPJMD 2017-2022. 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.

Kami bersyukur bahwa secara umum nilai IKLH Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022 mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya dan telah melampaui target yang ditetapkan. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat selama penyusunan indeks kualitas lingkungan hidup ini dilaksanakan. 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 2022
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.....	VII
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Maksud Dan Tujuan Pekerjaan	I-2
I.3 Ruang Lingkup	I-2
I.4 Keluaran.....	I-3
I.5 Landasan Hukum	I-3
BAB II DASAR TEORI.....	II-1
II.1 Teori.....	II-1
II.1.1 Indeks Kualitas Air	II-1
II.1.2 Indeks Kualitas Air Laut	II-3
II.1.3 Indeks Kualitas Udara	II-6
II.1.4 Indeks Kualitas Tutupan Lahan.....	II-9
II.2 Indikator dan Parameter IKLH.....	II-12
II.2.1 pH	II-15
II.2.2 Dissolved Oxygen (DO)	II-16
II.2.3 Biochemical Oxygen Demand (BOD)	II-18
II.2.4 Chemical Oxygen Demand (COD)	II-19
II.2.5 Total Suspended Solid (TSS)	II-20
II.2.6 Fecal Coliform.....	II-21
II.2.7 Total Fosfat.....	II-22
II.2.8 Nitrat (NO₃).....	II-23
II.2.9 Total Nitrogen	II-23
II.2.10 Kecerahan.....	II-25
II.2.11 Klorofil-a	II-25
II.2.12 Ammonia Nitrogen (NH₃-N)	II-25
II.2.13 Ortho-Fosfat (O-PO₄)	II-26

II.2.14	Minyak dan Lemak.....	II-27
II.2.15	Nitrogen Dioksida (NO ₂).....	II-27
II.2.16	Sulfur Dioksida (SO ₂)	II-29
II.2.17	Tutupan Lahan	II-32
BAB III	METODOLOGI.....	34
III.1	Alur Penyusunan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.....	34
III.2	Metode Pengumpulan Data dan Analisis	35
III.2.1	Indeks Kualitas Air	36
III.2.2	Indeks Kualitas Air Laut.....	42
III.2.3	Indeks Kualitas Udara	47
III.2.4	Indeks Kualitas Tutupan Lahan.....	53
III.3	Penentuan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup	57
BAB IV	HASIL, ANALISIS DAN PEMBAHASAN	59
IV.1	Analisis IKA	59
IV.1.1	Pengumpulan Data	59
IV.1.2	Hasil Perhitungan IKA	69
IV.1.3	Analisis Kecenderungan IKA	76
IV.1.4	Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKA	78
IV.2	Analisis IKTL	IV-3
IV.2.1	Hasil Perhitungan IKTL.....	IV-4
IV.2.2	Analisis Kecenderungan IKTL.....	IV-10
IV.2.3	Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKTL.....	IV-11
IV.3	Analisis IKU	IV-13
IV.3.1	Hasil Pengumpulan Data	IV-13
IV.3.2	Hasil Perhitungan IKU	IV-19
IV.3.3	Analisis Kecenderungan IKU	IV-22
IV.3.4	Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKU	IV-23
IV.4	Analisis IKAL	IV-28
IV.4.1	Hasil Pengumpulan Data	IV-28
IV.4.2	Hasil Perhitungan IKAL.....	IV-31
IV.4.3	Analisis Kecenderungan IKAL.....	IV-34

IV.4.4	Analisis Pencapaian Target dan Program terkait IKAL.....	IV-36
IV.5	Hasil Perhitungan IKLH.....	IV-37
BAB V	REKOMENDASI.....	V-40
V.1	Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKA.....	V-40
V.2	Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKAL.....	V-42
V.3	Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKU	V-44
V.4	Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKTL	V-45
	DAFTAR PUSTAKA	V-49

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Nilai Bobot Parameter Penilaian Mutu Air Secara Umum	II-4
Tabel II.2 Nilai Bobot Parameter Penilaian Mutu Air Laut	II-5
Tabel II.3 Analisis Parameter Kunci IKAL.....	II-6
Tabel II.4 Kategori Indeks Kualitas Air Laut.....	II-6
Tabel II.5 Standar Kualitas Udara Berdasarkan EU <i>Directives</i>	II-8
Tabel II.6 Baku Mutu Penentuan Kualitas Udara Menurut EU <i>Directives</i>	II-8
Tabel II.7 Kategori Indeks Kualitas Udara	II-8
Tabel II.8 Kategori Indeks Kualitas Tutupan Lahan.....	II-10
Tabel II.9 Acuan Indikator dan Parameter IKLH	II-14
Tabel II.10 Hubungan antara Oksigen Terlarut Jenuh dan Suhu.....	II-17
Tabel II.11 Parameter Kualitas Udara Menurut <i>EU Directives</i>	II-28
Tabel III.1 Kebutuhan Data dalam Penyusunan IKA	38
Tabel III.2 Lokasi Pemantauan IKAL.....	42
Tabel III.3 Persamaan Regresi Perhitungan Tiap Parameter IKAL.....	46
Tabel III.4 Lokasi Pemantauan IKU	49
Tabel III.5 Kebutuhan data dalam penyusunan IKTL	55
Tabel III.6 Kriteria dan Indikator IKLH	57
Tabel IV.1 Status Mutu Air Sungai, DKI Jakarta Tahun 2022	70
Tabel IV.2 Status Mutu Air Danau/Waduk/Situ, DKI Jakarta Tahun 2022	72
Tabel IV.3 Pembobotan Akhir IKA.....	75
Tabel IV.4 Luas Tutupan Lahan Vegetasi Hutan.....	IV-4
Tabel IV.5 Luas Tutupan Lahan Vegetasi Non-Hutan	IV-7
Tabel IV.6 Luas Tutupan Lahan dan Nilai IKTL di Provinsi DKI Jakarta	IV-9
Tabel IV.7 Hasil Perhitungan IKU Kab/Kota DKI Jakarta	IV-19
Tabel IV.8 Hasil Perhitungan IKU Provinsi DKI Jakarta	IV-20
Tabel IV.9 Contoh Perhitungan Satu Titik Lokasi (A3)	IV-31
Tabel IV.10 Hasil Nilai IKAL Titik Pemantauan	IV-32
Tabel IV.11 Rekapitulasi Nilai IKLH di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2022	IV-37

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Skala Derajat Keasaman (pH)	II-15
Gambar II.2 Contoh Keterkaitan Konsentrasi DO dengan Temperatur Air	II-17
Gambar II.3 Kurva BOD	II-19
Gambar III.1 Diagram Alir Penyusunan IKLH.....	34
Gambar III.2 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Air DKI Jakarta, 2022	37
Gambar III.3 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Laut DKI Jakarta, 2022	39
.....	
Gambar III.4 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Laut DKI Jakarta, 2022	45
Gambar III.5 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Udara DKI Jakarta, 2022;	
(a) Area Daratan, (b) Area Kepulauan.....	51
Gambar III.6 Diagram alur pengolahan citra satelit.....	54
Gambar III.7 Proses analisis spasial dengan metode overlay	56
Gambar IV.1 Kualitas Air Sungai TSS.....	60
Gambar IV.2 Kualitas Air Sungai pH	61
Gambar IV.3 Kualitas Air Sungai DO.....	62
Gambar IV.4 Kualitas Air Sungai BOD.....	63
Gambar IV.5 Kualitas Air Sungai COD.....	63
Gambar IV.6 Kualitas Air Sungai Nitrat	65
Gambar IV.7 Kualitas Air Sungai Total Fosfat	65
Gambar IV.8 Kualitas Air Sungai Fecal Coliform.....	66
Gambar IV.9 Peta Lokasi Pemantauan dan Nilai IKA.....	74
Gambar IV.10 Nilai IKA setiap Wilayah Administratif Tahun 2022.....	76
Gambar IV.11 Gambaran dan Skenario Peningkatan IKA DKI Jakarta..	78
Gambar IV.12 Peta Zona Perencanaan Pembangunan SPALD-T Skala Perkotaan	80
Gambar IV.13 Peta penggunaan lahan Provinsi DKI Jakarta tahun 2022	IV-5
Gambar IV.14 Citra Satelit SPOT 6 Dan Data Ruang Terbuka Hijau Provinsi DKI Jakarta Tahun 2022	IV-6
Gambar IV.15 Kombinasi RGB Gelombang 4-3-2 Citra Satelit SPOT 6	IV-7

Gambar IV.16 Peta Tutupan Lahan Provinsi DKI Jakarta Untuk Perhitungan IKTL tahun 2022	IV-8
Gambar IV.17 Tren Capaian Nilai IKTL Provinsi DKI Jakarta tahun 2019-2022	IV-11
Gambar IV.18 Hasil Pemantauan Pengukuran NO ₂ antar Periode	IV-15
Gambar IV.19 Hasil Pemantauan Pengukuran SO ₂ antar Periode....	IV-15
Gambar IV.20 Nilai Rata-Rata Pemantauan NO ₂	IV-16
Gambar IV.21 Nilai Rata-Rata Pemantauan SO ₂	IV-16
Gambar IV.22 Peta Titik Pemantauan IKU	IV-21
Gambar IV.23 Tren Nilai IKU DKI Jakarta	IV-22
Gambar IV.24 Dokumentasi <i>Public Expose</i> SPPU DKI Jakarta.....	IV-24
Gambar IV.25 Peta Ganjil Genap DKI Jakarta	IV-25
Gambar IV.26 Peta Lokasi <i>Low Emission Zone</i>	IV-25
Gambar IV.27 Lokasi Stasiun Pemantauan Kualitas Udara Zona LEZ	IV-26
Gambar IV.28 Dokumentasi Pelaksanaan Uji Emisi di DKI Jakarta ...	IV-27
Gambar IV.29 Bus Listrik Transportasi Umum (Transjakarta).....	IV-28
Gambar IV.30 Nilai Parameter TSS	IV-28
Gambar IV.31 Nilai Parameter DO.....	IV-29
Gambar IV.32 Nilai Parameter NH3-N	IV-29
Gambar IV.33 Nilai Parameter O-PO4.....	IV-30
Gambar IV.34 Nilai Parameter Minyak dan Lemak.....	IV-31
Gambar IV.35 Peta Titik Pemantauan IKAL DKI Jakarta	IV-34
Gambar IV.36 Rerata Indeks Kualitas Air Laut DKI Jakarta, 2022....	IV-35
Gambar IV.37 Tren Capaian Nilai IKAL DKI Jakarta.....	IV-35
Gambar IV.38 Capaian dan Trend IKLH Provinsi DKI Jakarta Tahun 2013-2022.....	IV-39
Gambar V.1 Tebet Eco Park sebagai RTH publik	V-46
Gambar V.2 Kegiatan penanaman pohon di wilayah Jakarta Utara....	V-46
Gambar V.3 Penerapan <i>roof garden</i> pada atap bangunan	V-47

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) Indeks Kualitas Lingkungan Hidup 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 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 Jangka Menengah Daerah (RPJMD) DKI Jakarta 2017-2022 yaitu pada tahun 2022 target IKLH DKI adalah 52.46.

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 kecenderuanan (*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 2022
5. Melakukan analisis terhadap pencapaian IKLH tahun 2022 dengan target IKLH 2022.

I.4 Keluaran

Dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) DKI Jakarta
Tahun 2022

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.O/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 kehidupan. 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 independent 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.

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

PIj adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari Ci/Lij, di mana Ci menyatakan konsentrasi parameter kualitas air ke i dan Lij 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 PIj 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 PIj 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 PIj 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 PIj dari baku mutu kelas IV terhadap kelas I), dimaksudkan sebagai peruntukan pengairan.

5. IKA = 20, untuk PIj > 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 coli, Total Fosfat, Kecerahan, klorofil-a, 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. Adapuan 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, PO₄, NO₃, BOD, pH, *fecal coli*, dan DO. Setiap parameter memiliki bobot masing-masing. Nilai dari bobot masing-masing parameter dapat dilihat pada **Tabel II.1**.

Tabel II.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
4	PO ₄	0.1
5	NO ₃	0.1
6	BOD	0.1
7	pH	0.12
8	<i>Fecal coli</i>	0.15

No	Parameter	Bobot
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 (L_i) dengan setiap bobot parameter. Lebih lanjut, rumus dalam perhitungannya dapat dilihat pada rumus persamaan berikut:

$$WQI = \sum_{i=0}^n Q_i W_i$$

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 II.2**. Sedangkan detail analisis dari parameter kunci yang digunakan dapat dilihat pada **Tabel II.3**.

Tabel II.2 Nilai Bobot Parameter Penilaian Mutu Air Laut

No	Parameter	Bobot
1	TSS	0,223837849269234

2	DO	0,196387027260743
3	NH3-N	0,192041900850097
4	O-PO4	0,182570446556469
5	Minyak & Lemak	0,205162776063457
Total		1,000000000000000

Tabel II.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-NH3)	Domestik dan pertanian	Bersifat toksik
5	Orto-fosfat (PO4-P)	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 II.4**.

Tabel II.4 Kategori Indeks Kualitas Air Laut

Kategori	Angka Rentang
Sangat baik	$90 \leq x \leq 100$
Baik	$70 \leq x < 90$
Sedang	$50 \leq x < 70$
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 mahluk 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 (SO_2) dan nitrogen dioksida (NO_2). 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 NO_2 dan SO_2 . Parameter NO_2 mewakili emisi dari kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin, dan SO_2 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 II.5** dan **Tabel II.6**.

Tabel II.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 II.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 (I_{EU}) dikonversikan menjadi Indeks Kualitas Udara (IKU) melalui persamaan sebagai berikut:

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

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 II.7**.

Tabel II.7 Kategori Indeks Kualitas Udara

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

Range WQI	Kriteria
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:

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

dimana:

IKTL : Indeks Kualitas Tutupan Lahan
 ITL : Indeks Tutupan Lahan

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

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

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 II.8.**

Tabel II.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 2022 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 2022. 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 Perdama 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 2022 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 tergambar 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 konsentrasi 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.

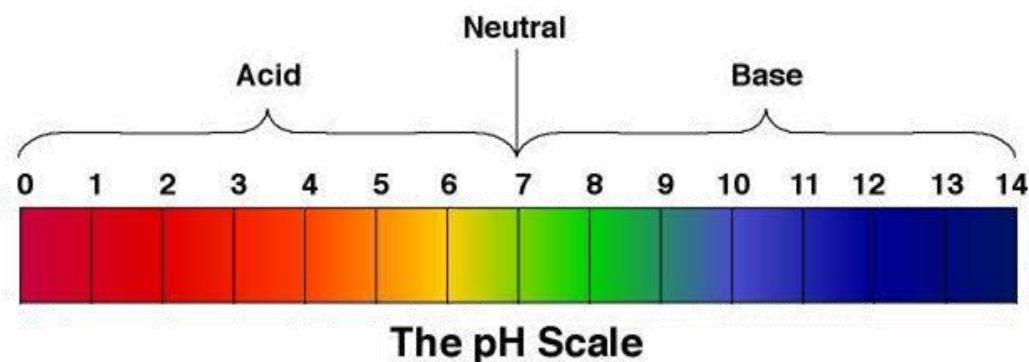
Selain ketiga hal di atas, tutupan lahan pun telah dipertimbangkan menjadi salah satu penentu indeks kualitas lingkungan hidup. Pengendalian pemanfaatan pada tutupan lahan menjadi hal yang perlu dipantau secara periodik. Pada dasarnya, hal ini dilakukan untuk memberikan ruang hidup yang layak di setiap 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 II.9 Acuan Indikator dan Parameter IKLH

Parameter	Baku Mutu	Satuan	Acuan
Indikator dan Parameter dalam IKA			
pH	6- 9		
DO	4	mg/L	
BOD	3	mg/L	
COD	25	mg/L	
TSS	50	mg/L	
Fecal colil	1000	MPN/100mL	Mutu Air Kelas II, PP No. 22
Total Fosfat	0,2	mg/L	Tahun 2021.
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	
DO	>5	mg/L	
NH ₃ -N	Nihil	-	Mutu Laut - Wisata Bahari,
O-PO ₄	-	-	PP No. 22 Tahun 2021.
Minyak Lemak	1	mg/L	
Indikator dan Parameter dalam IKU			
NO ₂	40	µg/m ³	
SO ₂	20	µg/m ³	EU Directives
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 penyedian 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 II.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.

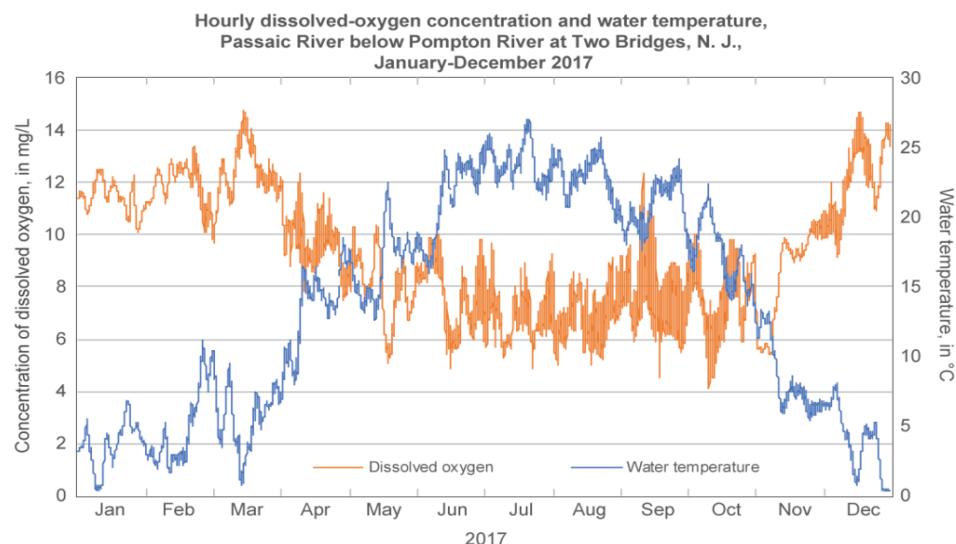
Dalam hal menghitung Indeks Kualitas Air, standar yang sama sebagai baku mutu yaitu Mutu Air Kelas II sesuai PP No. 22 Tahun 2021. pH yang disarankan untuk Mutu Air Kelas II berada pada rentang nilai 6-9, dimana rentang nilai ini diperuntukan sebagai sumber air untuk kegiatan rekreasi, pengairan dan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

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

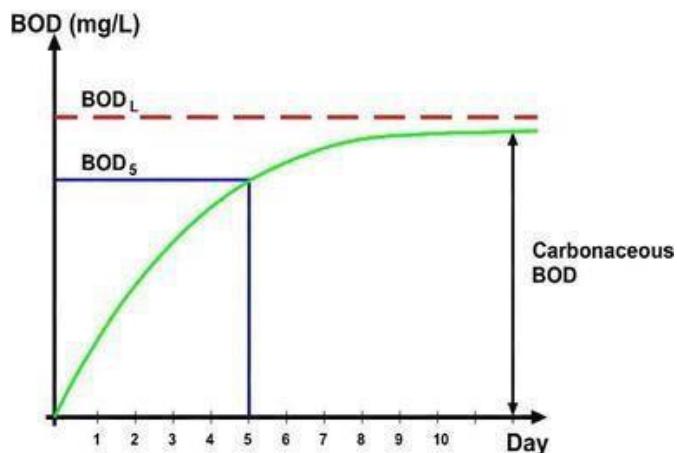
II.2.3 Biochemical Oxygen Demand (BOD)

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 II.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. Pembusukan 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 Faecal coliform dalam badan air menunjukkan tidak ada

cemaran bakteri patogen (EPA, 2001). Mengacu pada PP No. 22 Tahun 2021, baku mutu *Faecal 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 (NO_3)

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-a. Berdasarkan PP No.22 Tahun 2021, baku mutu Total Nitrogen untuk mutu air kelas II adalah 15 mg/L.

a. Amonia (NH_3)

Amonia (NH_3) 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 $\text{pH} > 7$. Toksisitas amonia akan meningkat jika terjadi penurunan nilai DO, pH, suhu.

b. Nitrit (NO_2)

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.2.10 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.2.11 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 nutrien dalam perairan tersebut.

Melalui PP No.22 Tahun 2021, baku mutu klorofil-a untuk mutu air kelas II adalah 50 µg/L.

II.2.12 Ammonia Nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$)

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. PP 22 Tahun 2021 menetapkan baku mutu ammonia untuk mutu air laut wisata bahari adalah nihil.

II.2.13 Ortho-Fosfat ($O-PO_4$)

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 bertemuannya 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.2.14 Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan parameter yang konsentrasi 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.

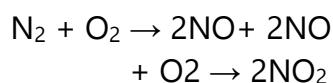
II.2.15 Nitrogen Dioksida (NO_2)

Nitrogen dioxides (NO_2) merupakan polutan yang berasal dari kelompok *Nitrogen Oxides* (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 dioxide ini cukup diwaspadai adalah kemampuannya untuk mengabsorbsi radiasi panas sehingga suhu di bumi akan naik atau memiliki kontribusi terhadap climate change, hal ini tentunya akan mempengaruhi kehidupan makhluk hidup.

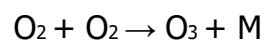
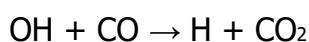
Emisi gas *Nitrogen Dioxide* dihasilkan dari 2 sumber yakni sumber alami dan aktivitas manusia (antropogenik). Sumber alami berasal dari intrusi nitrogen oxides di lapisan stratosfer, aktivitas bakteri, aktivitas gunung berapi, dan kebakaran, namun sumber alami ini bukan merupakan alasan dari

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 II.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 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
PM_{10}	Nilai rata-rata tahunan $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
PM_{10} <i>daily</i>	Jumlah rata-rata harian di atas Nilai $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ adalah 35 hari
Ozone	25 hari dengan 8 jam nilai rata-rata $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
$\text{PM}_{2,5}$	Nilai rata-rata tahunan $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
SO_2	Nilai rata-rata tahunan $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzene	Nilai rata-rata tahunan $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	-

Sumber: EU Directives

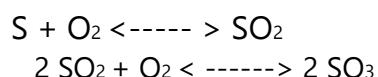
Nitrogen dioksida memiliki sifat mampu mengiritasi sistem pernapasan, dengan paparan yang singkat dapat menimbulkan efek asma selain itu gejala gangguan pernapasan lainnya seperti batuk atau kesulitan bernapas. Paparan yang lebih lama dapat menimbulkan infeksi pernapasan dengan resiko yang lebih besar 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 NO_2 membuat kabut yang dapat mengganggu penglihatan.

II.2.16 Sulfur Dioksida (SO_2)

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 SO₂ di udara diaborpsi 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 SO₂ sebesar 5

ppm atau lebih bahkan pada beberapa individu yang sensitif iritasi terjadi pada kadar 1-2 ppm.

SO₂ 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 SO₂, meskipun dengan kadar yang relatif rendah. SO₂ juga bersifat iritan kuat pada kulit dan lendir, pada konsentrasi 6 – 12 ppm mudah diserap oleh selaput lendir saluran pernafasan bagian atas, dan pada kadar rendah dapat menimbulkan spesme tergores otot-otot polos pada broncholi, speme ini dapat berubah menjadi semakin parah pada keadaan dingin dan pada konsentrasi yang lebih besar dapat membuat produksi lendir di saluran pernafasan bagian atas, dan apabila kadarnya bertambah besar maka akan terjadi reaksi peradangan yang hebat pada selaput lendir disertai dengan paralysis cilia dan apabila berulang kali terkena paparan maka adanya iritasi yang berulang ulang dapat menyebabkan terjadi *hyper plasia* dan *meta plasia* pada sel sel epitel dan dapat menyebabkan terjadinya kanker.

Emisi gas SO₂ ke udara dapat bereaksi dengan uap air di awan dan membentuk asam sulfat (H₂SO₄) 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 perkembang biakan binatang yang hidup di air, pH yang semakin kecil akan menghambat pertumbuhan larva ikan, sehingga membuat ikan sulit untuk berkembang biak, seperti ikan trout. Memusnahkan berbagai jenis ikan, menurut penelitian, plankton tidak dapat bertahan hidup apabila pH pada 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 alumunium, keadaan tersebut dapat menyebabkan ikan mengeluarkan banyak lendir dari ingsan, ikan akan sulit berespirasi.

Kerusakan lingkungan, hujan asam dapat menyebabkan tumbuhan 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.2.17 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:

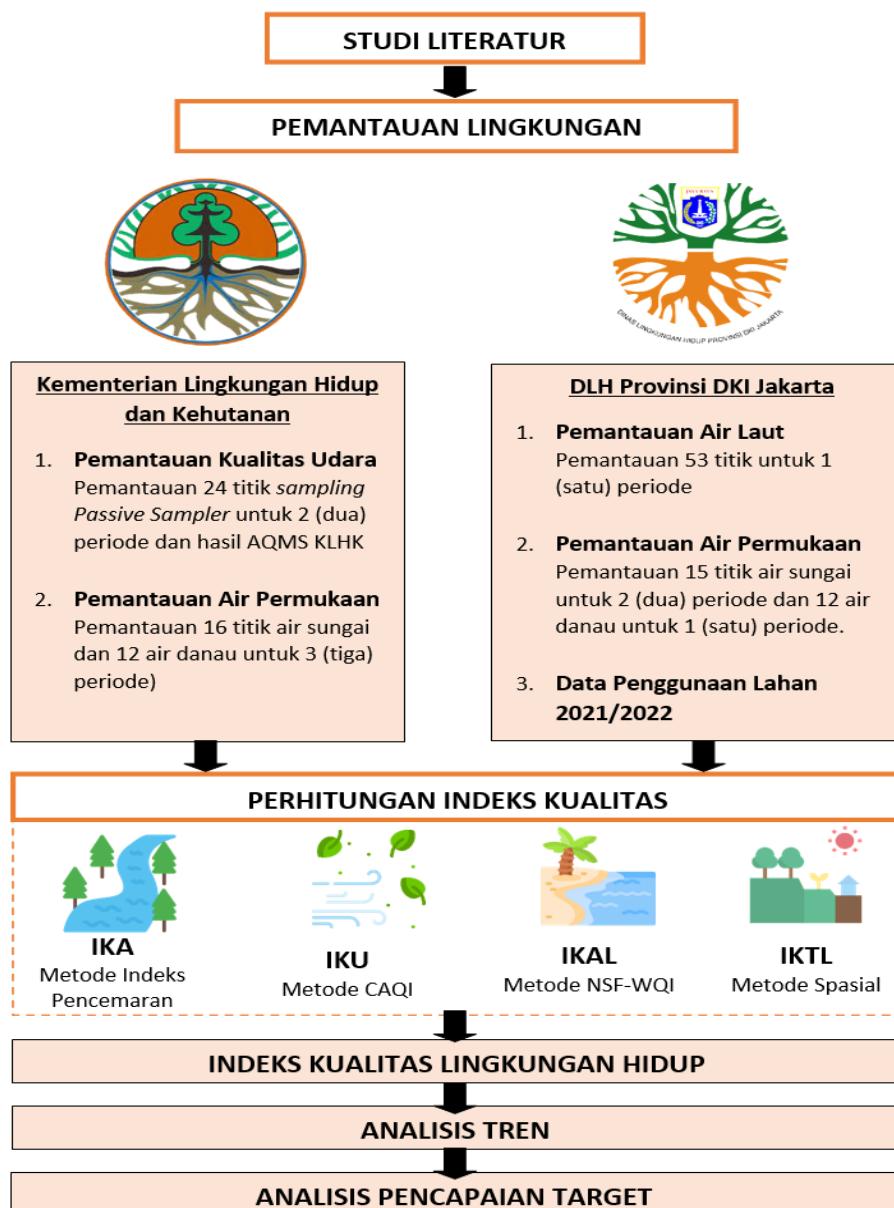
- a. hutan lahan kering primer, hutan rawa primer, hutan mangrove primer, hutan lahan kering sekunder, hutan rawa sekunder, hutan mangrove sekunder, dan hutan tanaman.
- b. semak/belukar dan semak/belukar rawa, yang berada di Kawasan hutan, sempadan sungai, sekitar danau/waduk, sempadan pantai dan lahan 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 2022 ditampilkan pada tabel sebagai berikut.



Gambar III.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 dikakukan 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 III.1 Rekapitulasi Data untuk Perhitungan IKLH

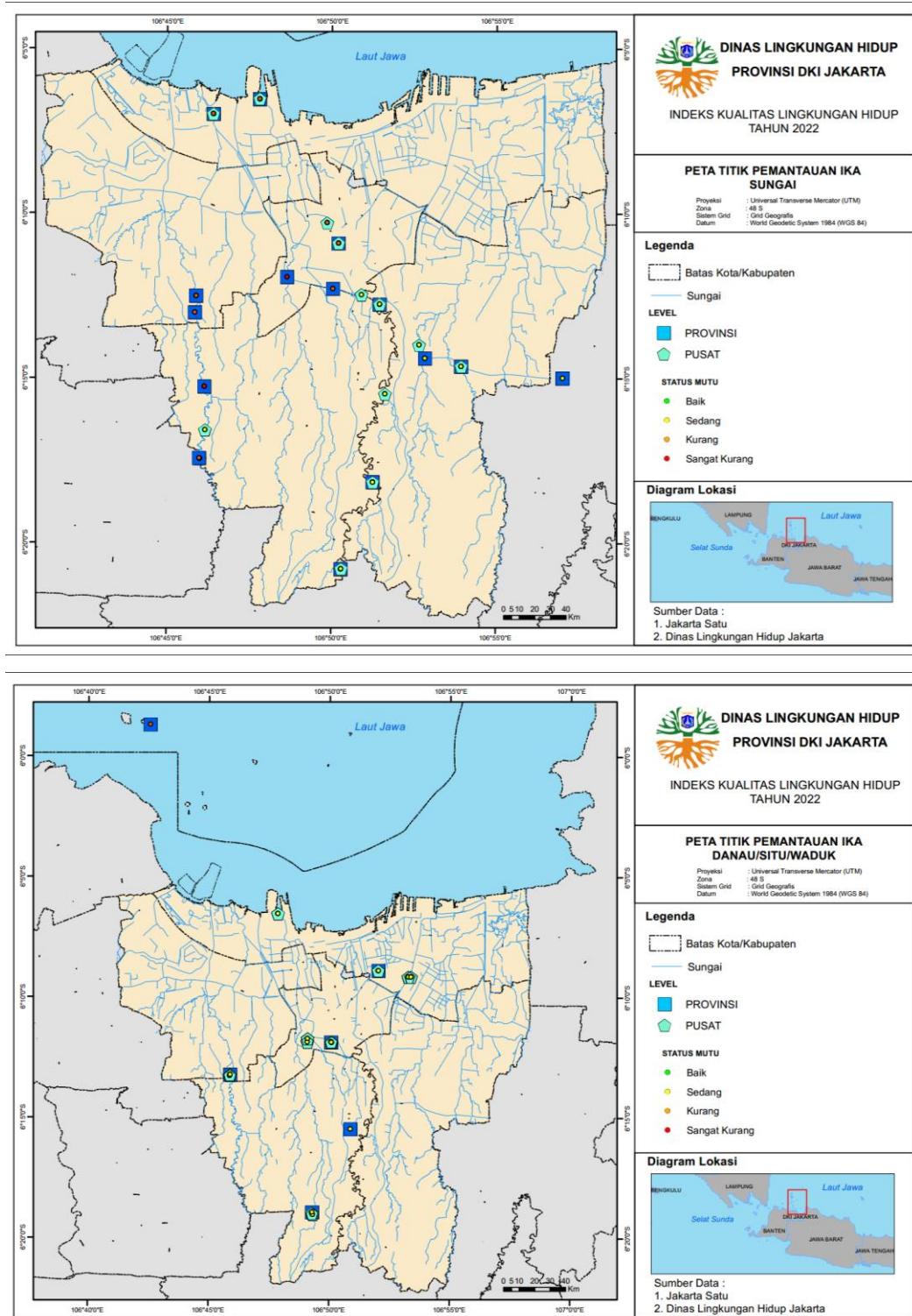
Wilayah	DATA DIGUNAKAN			
	IKU	IKA	IKAL	IKTL
Kota Jakarta Barat	6 Manual Passive KLHK	16 Data Sungai Provinsi, 3 Data Sungai KLHK, 9 Data Danau KLHK, 1 Data Danau Provinsi		RTH DCKTRP dan Citra Satelit
Kota Jakarta Selatan	6 Manual Passive KLHK	18 Data Sungai KLHK, 12 Data Danau KLHK, 8 Data Sungai Provinsi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

Wilayah	DATA DIGUNAKAN			
	IKU	IKA	IKAL	IKTL
Kabupaten Adm. Kepulauan Seribu	6 Manual Passive KLHK	1 Data Danau Provinsi		Hutan KLHK dan Citra Satelit
Kota Jakarta Utara	6 Manual Passive	6 Data Sungai KLHK, 9 Data Danau KLHK, 1 Data Danau Provinsi		Hutan KLHK, RTH DCKTRP dan Citra Satelit
Jakarta (Provinsi)	48 Manual Passive	48 Data Sungai KLHK, 36 Data Danau KLHK, 30 Data Sungai Provinsi dan 6 Data Danau Provinsi	24 data KLHK Periode 1 dan 53 Data Provinsi Periode 2	Hutan KLHK, RTH DCKTRP dan Citra Satelit

Sementara itu, secara detail data-data yang dapat dikumpulkan 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 III.2 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Air DKI Jakarta 2022,
Badan Air Sungai (Atas) dan Danau/Situ/Waduk (Bawah)**

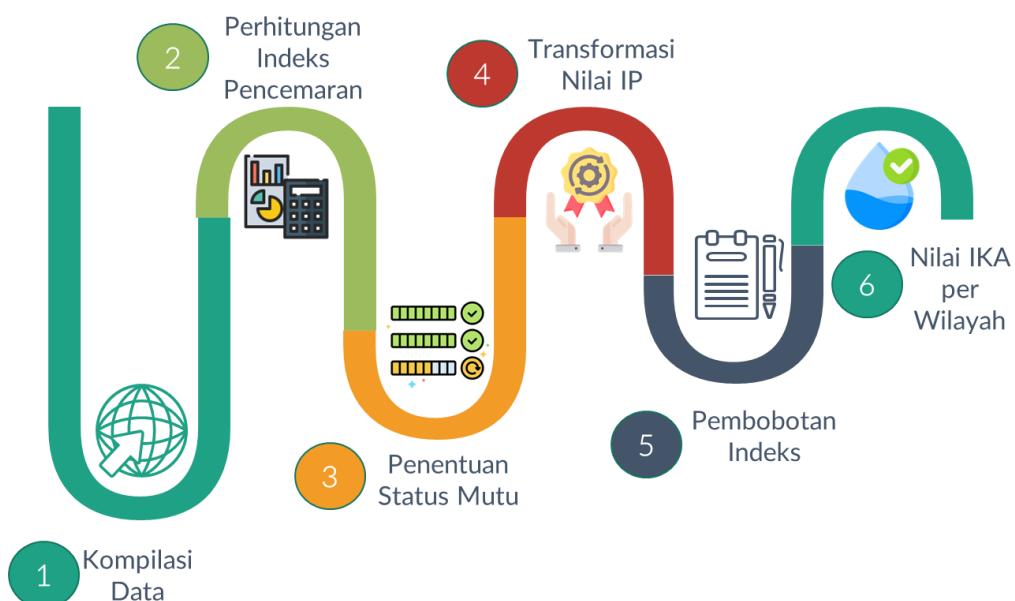
Tabel III.2 Kebutuhan Data dalam Penyusunan IKA

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	
		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	
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-72-002	Sungai Ciliwung	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	
		A1-JK-72-004	Waduk Sunter	1	3	
		A1-JK-72-003	Waduk Sunter	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	

78

No	Lokasi Titik Pengamatan					
A	Indeks Kualitas Air (IKA)					
	Sumber Data	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Jumlah Total
	Provinsi	A1-JK-73-002	Situ Pos Pengumben	1	3	42
		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	
		A3-JK-JK-016	Situ Pos Pengumben	1	1	
		A3-JK-JK-017	Situ Lembang	1	1	
		A3-JK-JK-018	Situ TMP Kalibata	1	1	
		A3-JK-JK-019	Situ Sunter II	1	1	
		A3-JK-JK-020	Situ Ragunan Pemancingan	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 III.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/wadu/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 (IPj) menggunakan rumusan sebagai berikut:

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

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 persentase 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.

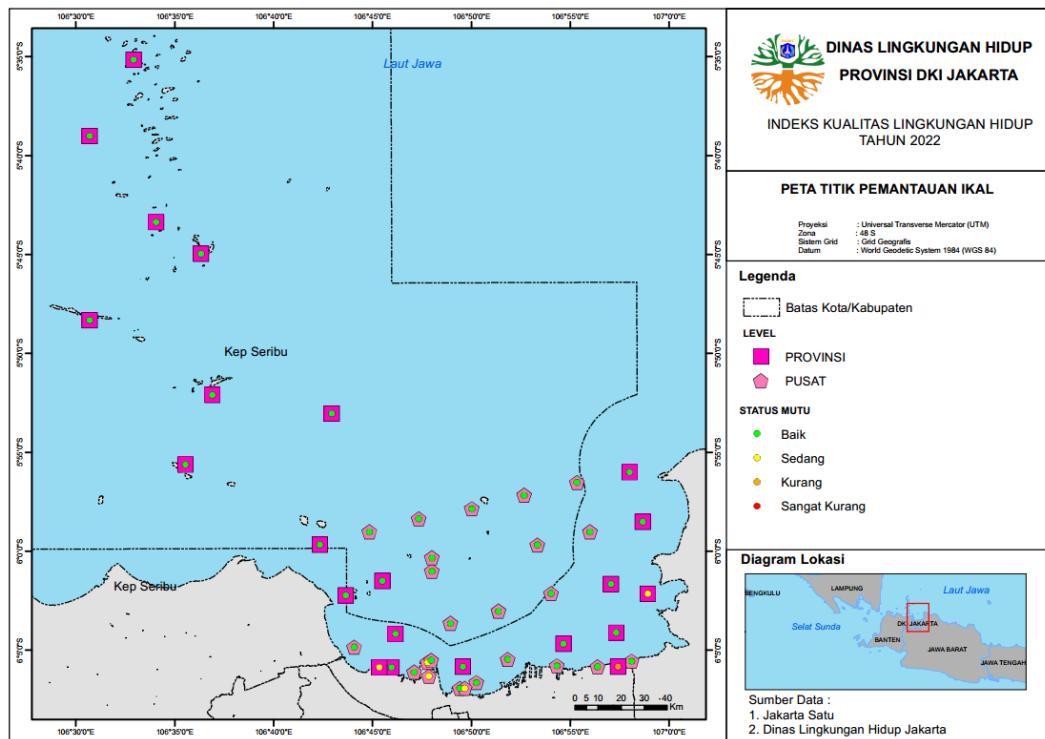
Dalam pengumpulan data yang digunakan untuk menilai indeks kualitas air laut DKI Jakarta Tahun 2022, dilakukan pada 24 titik sampling yang tersebar di area pulau, muara, dan teluk di Jakarta. Pemantauan dilaksanakan secara langsung oleh KLHK bersama DLH Provinsi. DLH Provinsi melakukan uji insitu kualitas air laut sebagai data dukung dari hasil pemantauan kualitas air laut oleh KLHK. Periode waktu yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah April hingga Agustus 2022.

Tabel III.3 Lokasi Pemantauan IKAL

No	Lokasi Titik Pengamatan					
A	Indeks Kualitas Air Laut (IKAL)					
	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Level	Jumlah Total
Perairan Pulau						

No	Lokasi Titik Pengamatan					
A	Indeks Kualitas Air Laut (IKAL)					
	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Level	Jumlah Total
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	
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	

No	Lokasi Titik Pengamatan					
A	Indeks Kualitas Air Laut (IKAL)					
	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Level	Jumlah Total
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 III.4 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Laut DKI Jakarta, 2022

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

$$WQI = \sum_{i=0}^n Q_i W_i$$

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 III.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	
$0 \leq Y \leq 3$	$(1,6336 \times Y^3) - (5,3439 \times Y^2) + (12,996 \times Y^{-4} \times 10^{-12})$
$3 < Y \leq 7$	$(-0,0028 \times Y^4) + (0,0611 \times Y^3) - (2,5294 \times Y^2) + (37,097 \times Y) - 54,951$
$7 < Y \leq 10$	$(-1,5596 \times Y^3) + (38,895 \times Y^2) - (331,35 \times Y) + 1043,6$

Rentang Nilai	Persamaan Regresi
$10 < Y \leq 11$	$(-20 \times Y) + 260$
$11 < Y \leq 15$	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 2022.

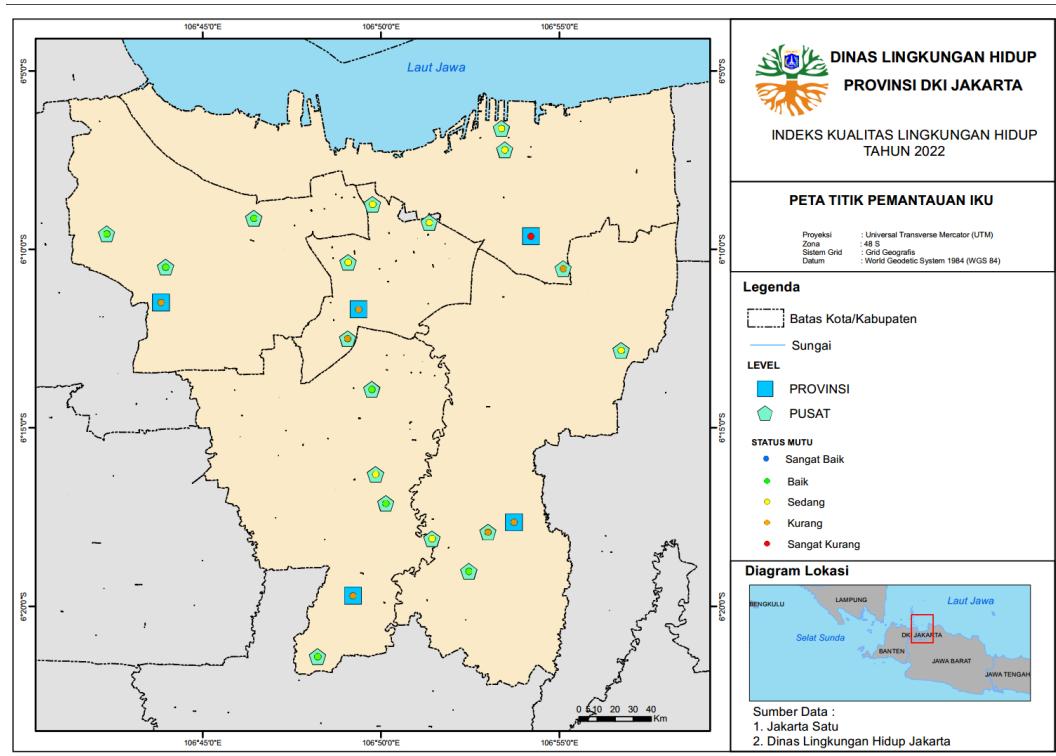
Dalam perhitungan Indeks Kualitas Udara DKI Jakarta tahun 2022, hanya di gunakan data *passive sampler*. Hal ini dilakukan agar nilai IKU Provinsi DKI Jakarta dapat dibandingkan dengan nilai IKU berbagai provinsi di Indonesia, karena pada provinsi lain metode yang di gunakan untuk pemantauan kualitas 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 III.5 Lokasi Pemantauan IKU

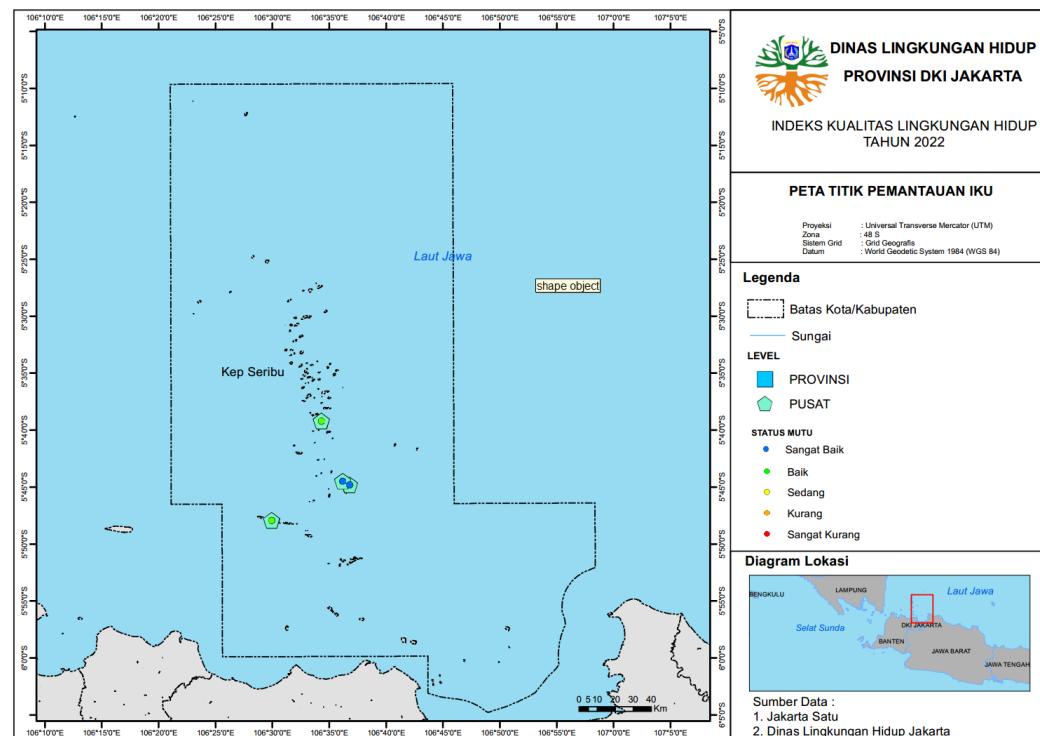
No	Lokasi Titik Pengamatan				
C	Indeks Kualitas Udara (IKU)				
	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Jumlah Total
Passive Sampler					
1	KSO1	Kepulauan Seribu	1	2	
2	KSO2	Kepulauan Seribu	1	2	
3	KSO3	Kepulauan Seribu	1	2	
4	KSO4	Kepulauan Seribu	1	2	
5	JS01	Jakarta Selatan	1	2	
6	JS02	Jakarta Selatan	1	2	
7	JS03	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	
14	JP02	Jakarta Pusat	1	2	
15	JP03	Jakarta Pusat	1	2	

48

No	Lokasi Titik Pengamatan				
C	Indeks Kualitas Udara (IKU)				
	Kode	Nama	Jumlah	Periode	Jumlah Total
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 III.5 Sebaran Titik Pengamatan Kualitas Udara DKI Jakarta, 2022;
(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:

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

$$I_{EU} = \frac{\text{Indeks } NO_2 + \text{Indeks } SO_2}{2}$$

$$\text{Indeks } NO_2 = \frac{\text{Rata - rata } NO_2}{\text{Baku Mutu } E_u}$$

$$\text{Indeks } SO_2 = \frac{\text{Rata - rata } SO_2}{\text{Baku Mutu } E_u}$$

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)

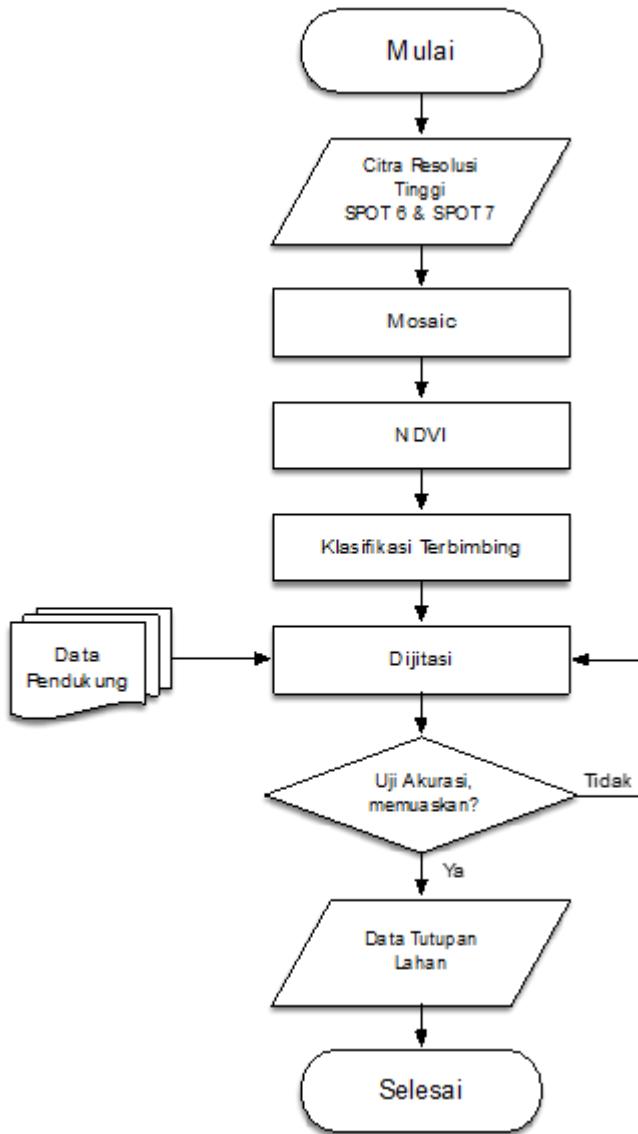
Sangat baik	$90 \leq x \leq 100$
Baik	$70 \leq x < 90$
Sedang	$50 \leq x < 70$
Kurang	$25 \leq x < 50$
Sangat kurang	$0 \leq x < 25$

III.2.4 Indeks Kualitas Tutuhan 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 tutuhan lahan termutakhir. Citra satelit resolusi tinggi akan dilakukan pengolahan melalui interpretasi dan delineasi untuk dapat membedakan wilayah dengan tutuhan lahan bervegetasi dengan tutuhan

lahan non-vegetasi. Diagram alur pengolahan citra satelit untuk mendapatkan wilayah vegetasi dapat dilihat pada gambar **Gambar III.6**.



Gambar III.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 III.6:**

Tabel III.6 Kebutuhan data dalam penyusunan IKTL

Jenis Data	Keterangan
Data Spasial	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	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

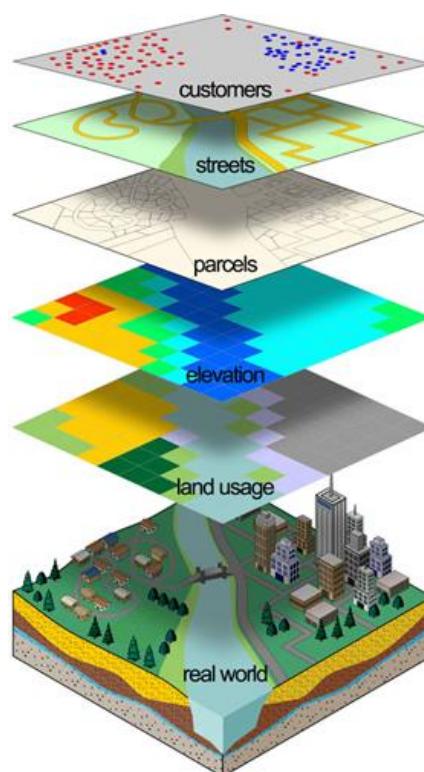
Analisis

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

- Pendekatan analisis spasial.

Pendekatan ini dilakukan dengan metode overlay terhadap tiap 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 dipilih sebagai peta dasar untuk mengidentifikasi luasan RTH karena memiliki kedekatan informasi hingga skala 1 : 5.000. Selain itu, data penggunaan lahan provinsi merupakan data paling mutakhir yang telah diperbaharui pada tahun 2022. Peta ini kemudian dioverlay 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 III.7**



Gambar III.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 2022. Analisis ini dilakukan untuk mensinkronisasi luasan-luasan 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 coli, kebutuhan oksigen biologis (Biological Oksigen Demand, BOD), padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid, TSS), Fosfor total (TP), Fecal Coli, Derajat Keasaman (pH), dan Nitrat (NO₃) untuk Air Sungai dan parameter oksigen terlarut (Dissolved Oxygen, DO), kebutuhan oksigen kimiawi (Chemical Oxygen Demand, COD), fecal coli, kebutuhan oksigen biologis (Biological Oksigen Demand, BOD), padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid, TSS), Fosfor total (TP), Fecal Coli, 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 di ukur berdasarkan parameter padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid, TSS), oksigen terlarut (Dissolved Oxygen, DO), Amoniak (N-NH₃), Minyak Lemak, dan Orthophosphat. Berikut adalah tabel kriteria dan indicator IKLH.

Tabel III.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	SO2		42.8%
		NO2		
3.	Kualitas Tutupan Lahan	tutupan hutan		
		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		
		DO		
		N-NH3		
		Orthoposfat		
		Minyak Lemak		

Rumus yang digunakan untuk IKLH provinsi adalah:

$$\text{IKLH_Provinsi} = (34\% \times \text{IKA}) + (42.8\% \times \text{IKU}) + (13.3\% \times \text{IKTL}) \\ + (9.9\% \times \text{IKAL})$$

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

Penentuan kualitas air meliputi kualitas sungai dan kualitas situ yang merupakan jenis air permukaan yang ada di Provinsi DKI Jakarta. Sungai yang diamati untuk penyusunan Indeks Kualitas Air (IKA) tahun 2021 adalah Sungai Ciliwung, Tarum Barat, dan Pesanggrahan dengan parameter berupa TSS, BOD, COD, pH, DO, Nitrat, Total Phosphate dan *Fecal coliform*. Pemilihan lokasi sungai tersebut berdasarkan pertimbangan: Sungai melintasi 5 wilayah administrasi Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta.

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

Sedangkan untuk sungai lainnya seperti Sungai Pesanggrahan dipilih karena mewakili wilayah administratif lainnya yang tidak terlewati oleh Sungai Tarum Barat ataupun Sungai Ciliwung, yaitu wilayah Jakarta Selatan.

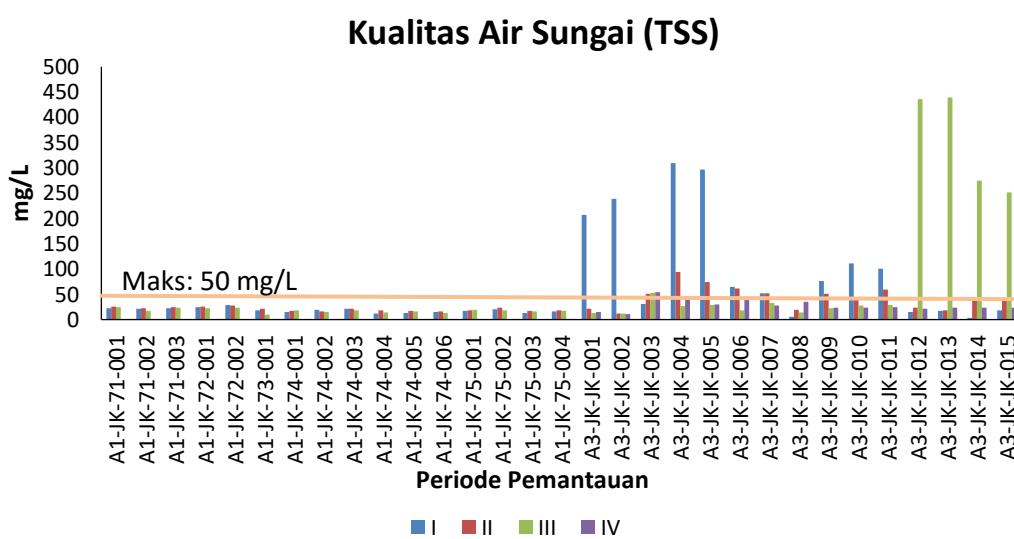
Untuk situ yang diamati adalah Situ TMP Kalibata, Ragunan, Lembang, Pos Pengumben, Waduk Sunter dan Empang Pulau Untung Jawa. Parameter yang diamati adalah TSS, BOD, COD, pH, DO, Nitrat, Total Phosphate, Bakteri Koli Tinja, kecerahan dan Klorofil-a yang mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.

Sumber penghimpunan data kualitas air permukaan didapatkan dari 2 (dua) sumber yang berbeda, yaitu sumber tim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Pusat dan tim Provinsi DKI Jakarta dimana

data yang dihimpun oleh KLHK Pusat merupakan data pemantauan periode I hingga III. Sedangkan data dari tim Provinsi DKI Jakarta merupakan data pemantauan periode II dan periode IV untuk mewakili pengaruh musim hujan dan musim kemarau sekaligus melengkapi data milik tim KLHK Pusat. Terkhusus data danau yang dihimpun oleh tim Provinsi DKI Jakarta, hanya menghimpun data pemantauan satu periode (periode pemantauan II).

A. Hasil Pemantauan Kualitas Air Sungai

Parameter Fisik



Gambar IV.1 Kualitas Air Sungai TSS

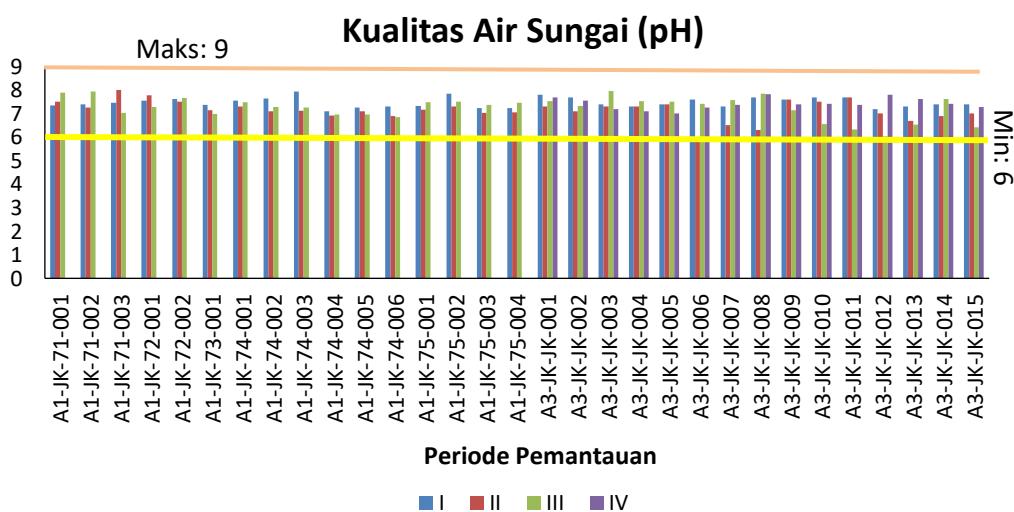
Berdasarkan hasil pemantauan parameter TSS, secara umum semua titik sampel pada berbagai periode memiliki nilai yang baik karena berada di bawah baku mutu maksimal TSS untuk Mutu Air Sungai Kelas II yaitu sebesar 50 mg/L. Namun, pada lokasi seperti Sungai Ciliwung memiliki signifikansi nilai TSS yang melebihi baku mutu khususnya pada periode pemantauan I. Selain itu kondisi serupa terjadi pada setiap titik pemantauan Sungai Pesanggrahan pada periode pemantauan II.

Berdasarkan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, curah hujan Provinsi DKI Jakarta Tahun 2022 pada Kuartal I dan Kuartal II awal merupakan yang paling tinggi jika dibandingkan kuartal lainnya.

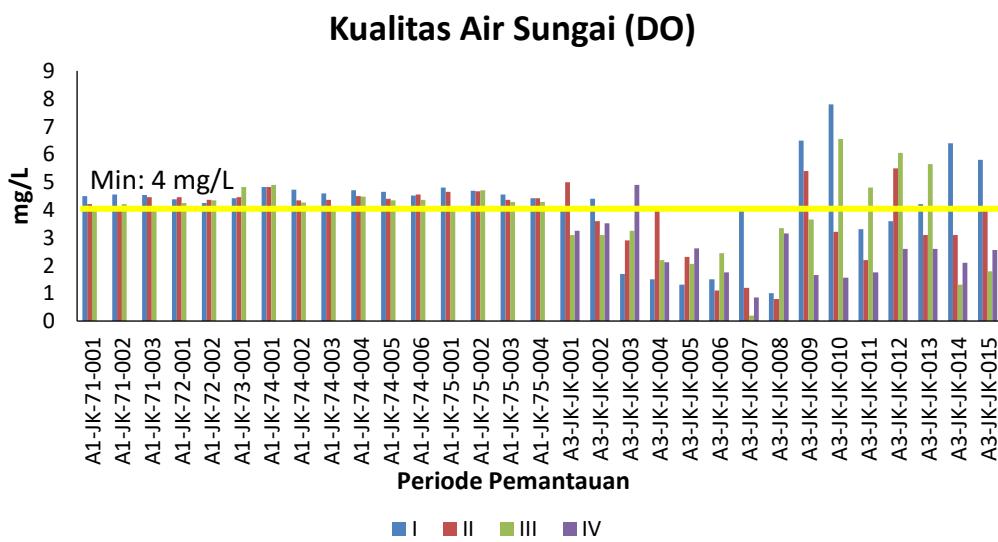
Debit limpasan air akan menjadi lebih besar dan berpotensi membawa berbagai residu berupa tanah, lumpur, jasad renik yang terbawa dari daratan menuju aliransungai. Curah hujan yang tinggi meningkatkan debit dan kecepatan air sungai. Hal ini kemudian berpotensi menyebabkan erosi tanah yang kemudian terbawa sepanjang aliran sungai.

Tingginya TSS tersebut memiliki potensi adanya akumulasi sedimen/lumpur yang kemudian dapat menyebabkan pendangkalan sungai. Selain itu hal tersebut juga menjadi indikasi adanya kegiatan intensif yang dilaksanakan di sekitar sungai.

Parameter Kimia



Gambar IV.2 Kualitas Air Sungai pH



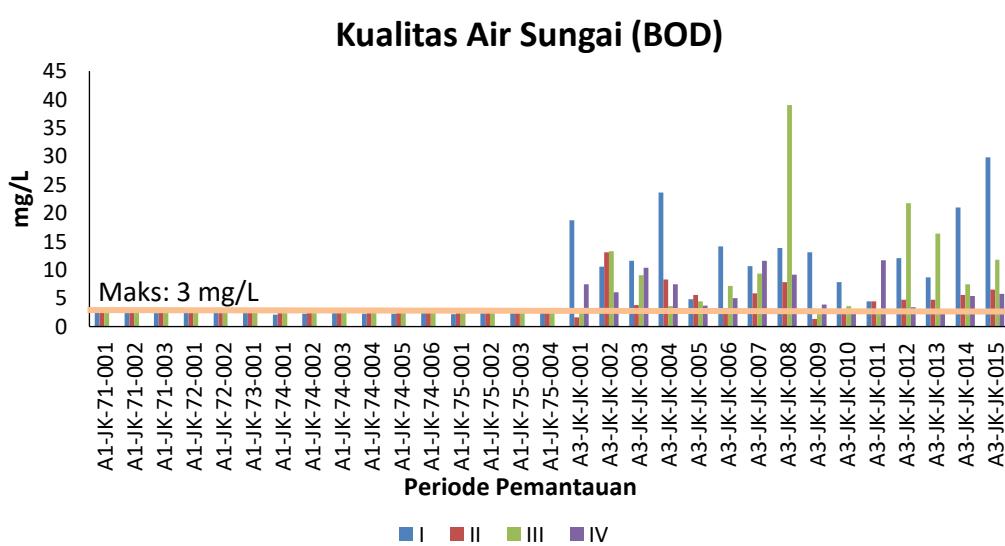
Gambar IV.3 Kualitas Air Sungai DO

Pemantauan pada parameter pH untuk keseluruhan titik pemantauan menunjukkan hasil yang baik dimana seluruh titik pemantauan berada dalam *range* baku mutu yang diperbolehkan untuk Mutu Air Sungai Kelas II yaitu pH 6 – 9. Sedangkan hasil pemantauan parameter DO menunjukkan hasil yang cukup baik pada semua titik kecuali pada Sungai Ciliwung hampir pada setiap periode pemantauannya. Kondisi ini menjelaskan bahwa nilai DO tidak mencapai baku mutu minimal untuk Mutu Air Sungai Kelas II yaitu 4 mg/L, dimana idealnya kandungan oksigen terlarut tidak boleh kurang dari 1,7 ppm selama waktu 8 jam dengan sedikitnya pada tingkat kejemuhan sebesar 70% (Salmin, 2005).

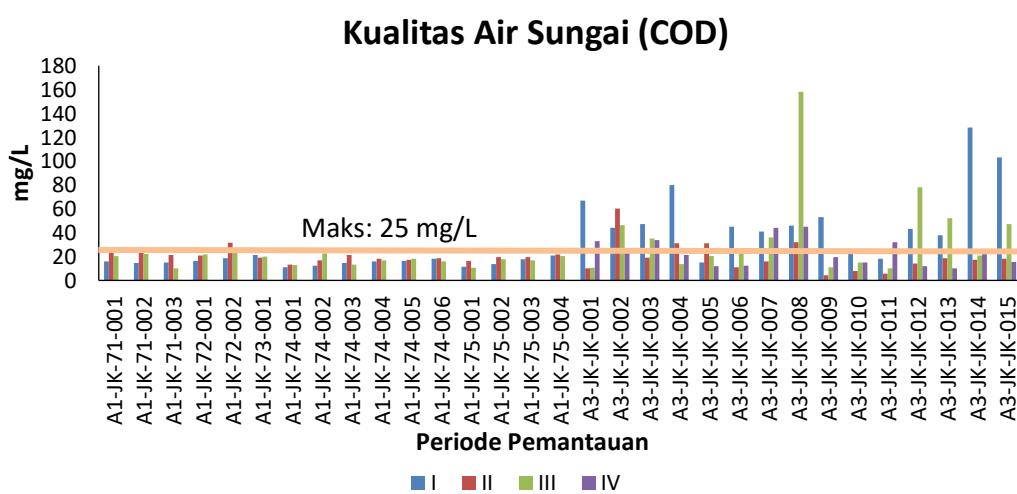
Kondisi ini mengindikasikan tingginya beban pencemaran organik ataupun anorganik yang masuk ke dalam Sungai Ciliwung sehingga kemampuan proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik pada wilayah tersebut cukup rendah. Hal tersebut sangat memungkinkan mengingat banyaknya pemukiman yang limbah aktivitas domestiknya dibuang menuju Sungai Ciliwung. Selain itu dapat kita lihat bahwa, kondisi DO semakin rendah saat mencapai hilir sungai Ciliwung yang dapat

diakibatkan dengan tingginya limbah industri mengingat semakin banyaknya jumlah industri menuju hilir sungai.

Selain DO, parameter BOD dan COD juga turut memegang peranan penting sebagai penduga pencemaran bahan organik dan kaitannya dengan penurunan kandungan oksigen terlarut. Walaupun peranan BOD dan COD bukan sebagai penentu akan tetapi setara parameter lainnya yang menjadi parameter kunci dugaan pencemaran(Nuraini, Eko dkk., 2019).



Gambar IV.4 Kualitas Air Sungai BOD

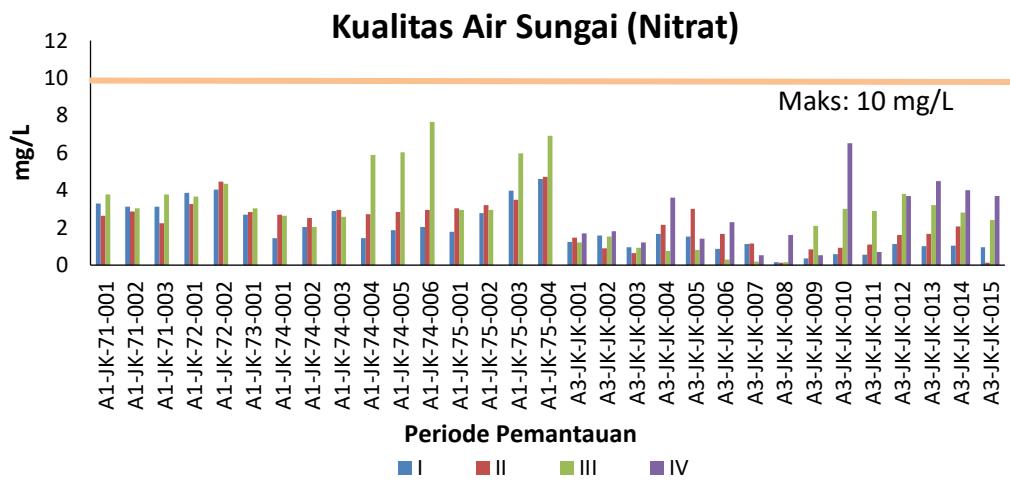


Gambar IV.5 Kualitas Air Sungai COD

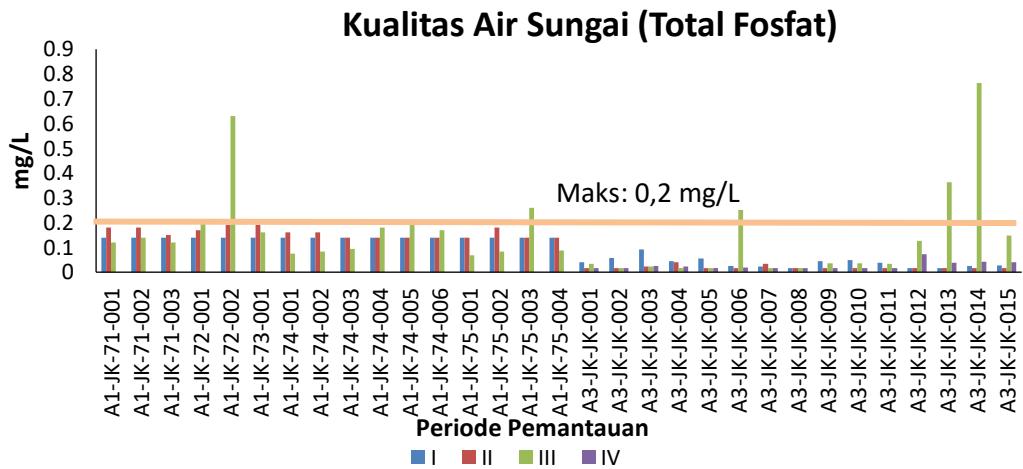
Hasil pemantauan untuk parameter BOD pada titik-titik pemantauan yang dilakukan oleh Tim Provinsi DKI Jakarta cenderung melewati baku mutu maksimal untuk Mutu Air Sungai Kelas II yaitu 3 mg/L pada hampir seluruh periode pemantauan. Konsentrasi BOD biasanya berbanding lurus dengan kandungan TSS, minyak dan lemak, serta materi organik yang mudah terurai secara aerob atau anaerob, hal ini sejalan dengan tingginya TSS pada titik-titik yang serupa.

Sedangkan untuk parameter COD cenderung memiliki nilai yang melewati baku mutu maksimal untuk Mutu Air Sungai Kelas II yaitu 50 mg/L khususnya pada periode pemantauan I. Pada Sungai Ciliwung hilir periode III, nilai COD cenderung sangat signifikan apabila dibandingkan titik-titik lainnya. Tingginya konsentrasi COD pada Sungai Ciliwung menunjukkan adanya cemaran dari material organik. Parameter penentu cemaran pada badan air lainnya yaitu Nitrat dan Fosfat. Nitrat dan Fosfat mengindikasikan adanya limpasan yang signifikan dari lahan pertanian atau tingginya aliran unsur hara pada badan air.

Tingginya parameter BOD dan COD berbanding terbalik dengan konsentrasi DO, hal ini terbukti dengan rendahnya nilai DO pada titik-titik pemantauan yang justru memiliki nilai BOD dan COD yang tinggi. Jika melihat pada rasio BOD:COD, secara rata-rata di setiap titik nilainya berkisar dari 0,1 – 0,45 atau di bawah 0,5 yang dapat mengindikasikan bahwa limbah domestic mendominasi pencemaran pada wilayah tersebut.



Gambar IV.6 Kualitas Air Sungai Nitrat



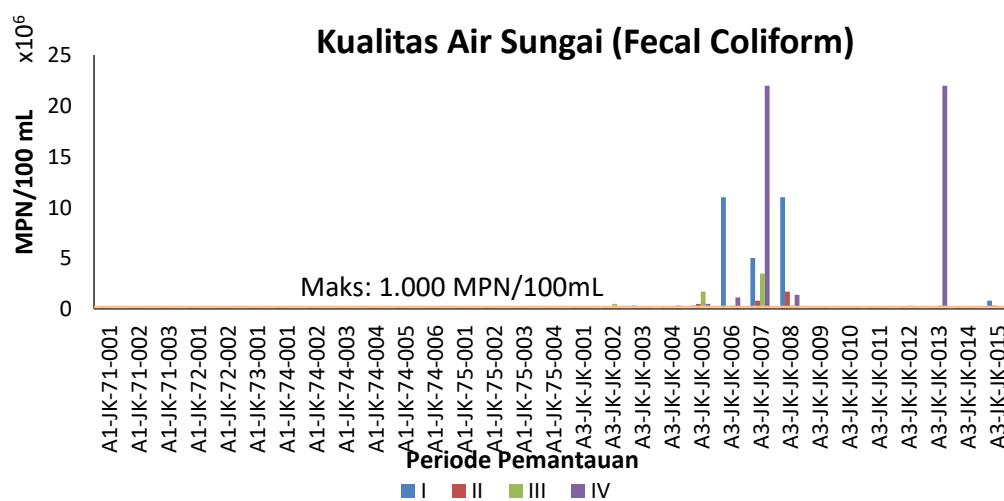
Gambar IV.7 Kualitas Air Sungai Total Fosfat

Hasil pemantauan parameter Nitrat menunjukkan hasil yang baik dimana seluruh titik pemantau dapat memenuhi Baku Mutu untuk Mutu Air Kelas II yaitu 10 mg/L. Sedangkan nilai total fosfat pada setiap titik pemantauan rata-rata memenuhi baku mutu Total Fosfat untuk Mutu Air Sungai Kelas II yaitu 0,2 mg/L. namun pada periode III, konsentrasiannya justru meningkat dan pada beberapa titik sangat signifikan sehingga melampaui baku mutu. Kondisi tersebut dapat menjadi indikasi pada

periode pemantauan III aktivitas domestik hingga industri lebih tinggi dibandingkan periode lainnya sehingga beban pencemaran meningkat.

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

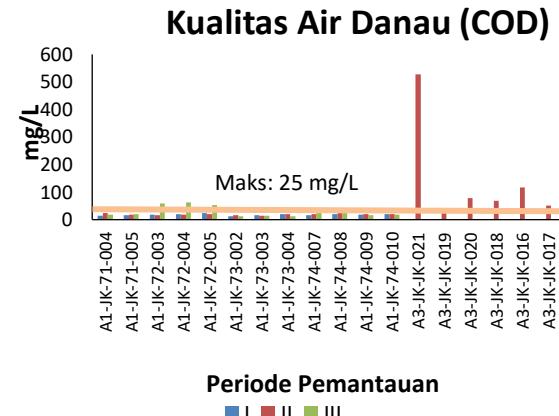
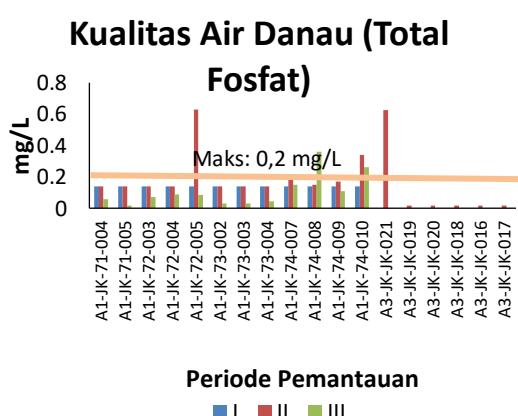
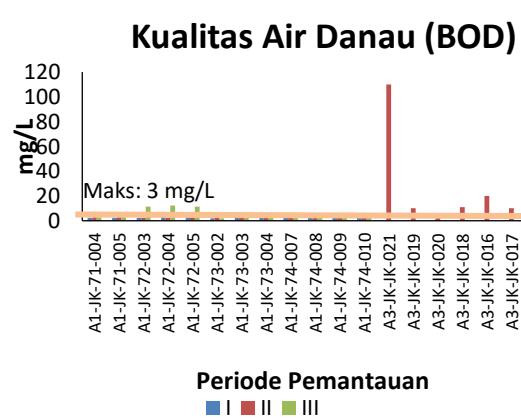
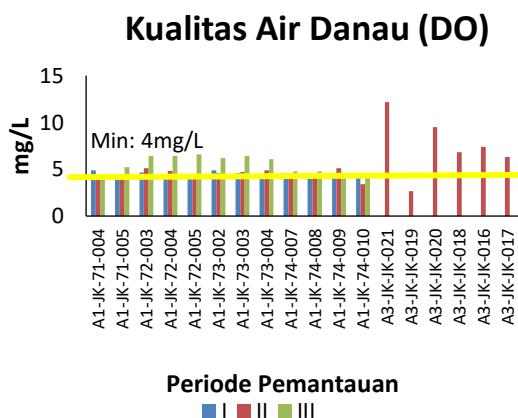
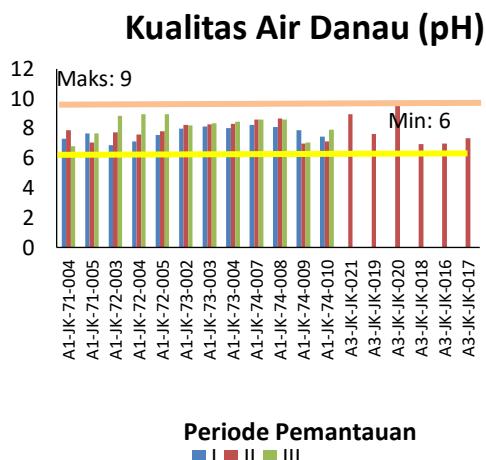
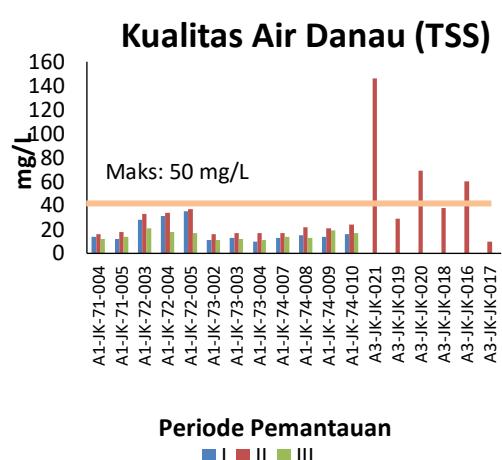
Parameter Mikrobiologi

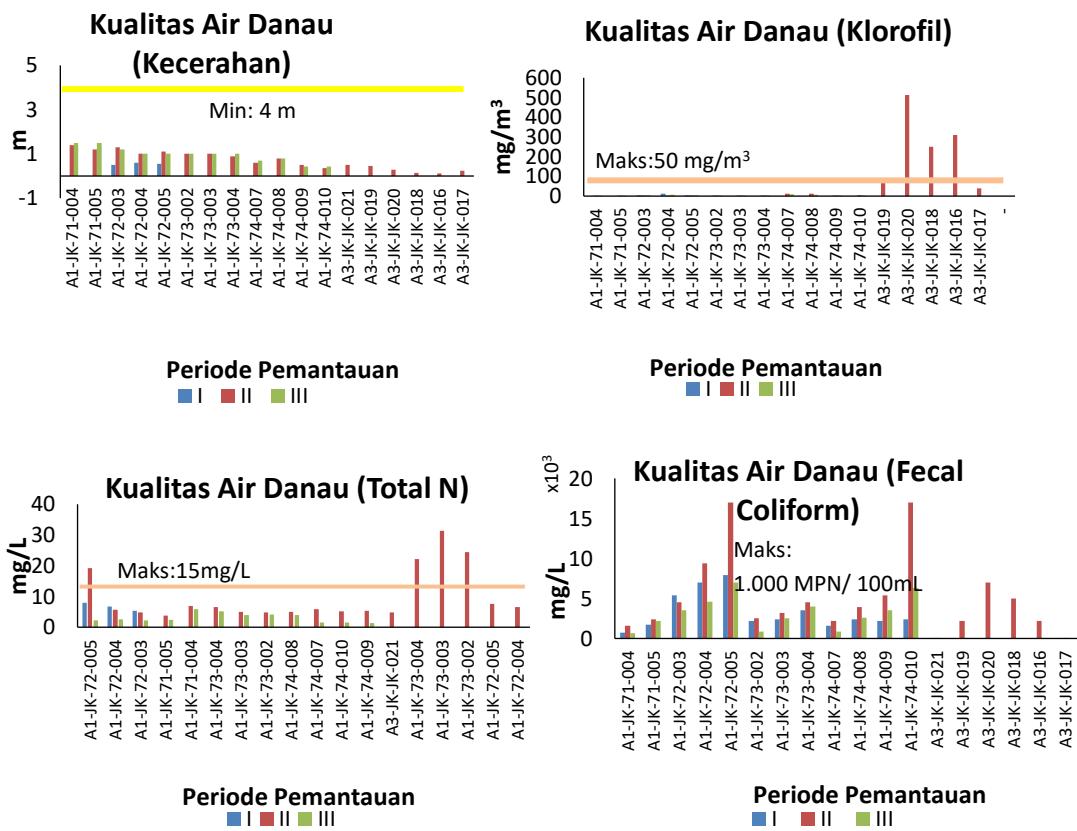


Gambar IV.8 Kualitas Air Sungai Fecal Coliform

Hampir seluruh titik pemantauan memiliki jumlah Fecal Coliform yang terlampaui tinggi pada kisaran 1.700 – 22.000.000.00 MPN/100 mL yang melampaui Baku Mutu untuk Mutu Air Sungai Kelas II sebesar 1.000 MPN/100 mL. Hingga saat ini, kondisi pelayanan air limbah domestik di Provinsi DKI Jakarta baru mencapai 1,26% (JaKita, 2022) serta pelayanan sanitasi yang hanya mencakup 4% dari keseluruhan wilayah (KPPIP, 2020). Tingginya jumlah F. Coli dapat mengindikasikan bahwa badan air telah terkontaminasi tinja bahkan sejak dari titik hulu dan semakin tinggi bermuaradi titik hilir.

B. Hasil Pemantauan Kualitas Air Danau





Gambar IV.9 Kualitas Air Danau

Berdasarkan grafik hasil pengamatan kualitas air situ/waduk di atas, secara garis besar hampir seluruh titik pemantauan pada dapat disimpulkan air danau/waduk/situ yang berada di daratan DKI Jakarta memenuhi baku mutu pada parameter fisika dan kimia kecuali pada titik pemantauan A3-JK-JK-16 (Situ Pos Pengumben), A3-JK-JK-20 (Situ Ragunan Pemancingan) dan A3-JK-JK-21 (Empang P.Untung Jawa) yang mengalami cemaran padatan tersuspensi, material organik hingga nutrien (Total fosfat) cukup tinggi. Pada ketiga titik pemantauan tersebut, nilai TSS, COD, BOD dan Total Fosfat sangatlah tinggi dan signifikan dibandingkan titik pemantauan lainnya hingga tidak dapat memenuhi buku mutu kualitas air kelas II.

Curah hujan yang tinggi khususnya pada periode II menyebabkan debit limpasan air akan menjadi lebih besar dan berpotensi membawa berbagai residiu berupa tanah, lumpur, jasad renik yang terbawa baik dari

aliran sungai (bermuara ke Danau) ataupun dari daratan sekitar sehingga meningkatkan TSS hingga Total Fosfat dari area pertanian ataupun aktivitas agrarian lainnya. Kondisi ini dapat memengaruhi terjadinya *algae blooming* yang pada akhirnya mengganggu ekosistem danau, salah satunya adalah penurunan DO akibat dekomposisi biologis secara serentak dan signifikan.

Hal tersebut juga didukung dengan rendahnya tingkat kecerahan khususnya pada ketiga lokasi yang telah disebutkan sebelumnya. Mengindikasikan rendahnya kemampuan penetrasi cahaya matahari ke dalam danau yang dapat menghambat proses fotosintesis tumbuhan-tumbuhan dasar perairan yang akhirnya berpotensi mengurangi DO perairan. Selain aktivitas pertanian atau agraria, limbah sisa aktivitas industri hingga domestik yang dapat terbawa dari aliran sungai ataupun limpasan sekitaran danau dapat meningkatkan konsentrasi BOD dan COD mengingat adanya potensi limbah yang dibuang belum terolah dengan optimal.

Apabila melihat parameter Fecal Coliform, hampir seluruh 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 pada badan air Danau/Waduk/Situ. Sehingga serupa dengan air sungai, parameter Fecal coliform menjadi penyebab utama cemaran tinggi bagi air Danau/Waduk/Situ sehingga nilai IKA berada dalam kondisi 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 120 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 IV.1 Status Mutu Air Sungai, DKI Jakarta Tahun 2022

No.	Kode	Nama	IP1	P1	IP2	P2	IP3	P3	IP4	P4
1	A3-JK-JK-01	Sungai Ciliwung	NR	NR	4,1	CR	NR	NR	4,2	CR
2	A3-JK-JK-02	Sungai Ciliwung	NR	NR	4,3	CR	NR	NR	3,8	CR
3	A3-JK-JK-03	Sungai Ciliwung	NR	NR	7,7	CS	NR	NR	8,1	CS
4	A3-JK-JK-04	Sungai Ciliwung	NR	NR	7,8	CS	NR	NR	9,9	CS
5	A3-JK-JK-05	Sungai Ciliwung	NR	NR	10,4	CB	NR	NR	10,4	CB
6	A3-JK-JK-06	Sungai Ciliwung	NR	NR	6,3	CS	NR	NR	11,6	CB
7	A3-JK-JK-07	Sungai Ciliwung	NR	NR	11,1	CB	NR	NR	16,3	CB
8	A3-JK-JK-08	Sungai Ciliwung	NR	NR	12,3	CB	NR	NR	12,0	CB
9	A3-JK-JK-09	Sungai Tarum Barat	NR	NR	1,6	CR	NR	NR	3,8	CR
10	A3-JK-JK-010	Sungai Tarum Barat	NR	NR	2,7	CR	NR	NR	2,1	CR
11	A3-JK-JK-011	Sungai Tarum Barat	NR	NR	2,1	CR	NR	NR	2,9	CS
12	A3-JK-JK-012	Sungai Pesanggrahan	NR	NR	5,7	CS	NR	NR	8,4	CB
13	A3-JK-JK-013	Sungai Pesanggrahan	NR	NR	9,2	CS	NR	NR	16,2	CS
14	A3-JK-JK-014	Sungai Pesanggrahan	NR	NR	9,3	CS	NR	NR	5,2	CS
15	A3-JK-JK-015	Sungai Pesanggrahan	NR	NR	9,8	CS	NR	NR	8,7	CS

No.	Kode	Nama	IP1	P1	IP2	P2	IP3	P3	IP4	P4
16	A1-JK-75-004	Sungai Tarum Barat	6,3	CS	6,4	CS	6,2	CS	NR	NR
17	A1-JK-75-003	Sungai Tarum Barat	2,4	CR	3,1	CR	3,1	CR	NR	NR
18	A1-JK-73-001	Sungai Pesanggrahan	6,3	CS	6,7	CS	6,7	CS	NR	NR
19	A1-JK-74-006	Sungai Pesanggrahan	5,5	CS	6,1	CS	5,9	CS	NR	NR
20	A1-JK-74-004	Sungai Pesanggrahan	5,1	CS	3,6	CR	1,5	CR	NR	NR
21	A1-JK-74-005	Sungai Pesanggrahan	5,1	CS	5,5	CS	3,4	CR	NR	NR
22	A1-JK-72-002	Sungai Ciliwung	7,3	CS	6,9	CS	7,0	CS	NR	NR
23	A1-JK-72-001	Sungai Ciliwung	6,9	CS	6,7	CS	4,2	CR	NR	NR
24	A1-JK-71-001	Sungai Ciliwung	6,3	CS	5,5	CS	4,2	CR	NR	NR
25	A1-JK-74-003	Sungai Ciliwung	4,2	CR	5,1	CS	3,8	CR	NR	NR
26	A1-JK-74-002	Sungai Ciliwung	2,7	CR	3,1	CR	5,0	CS	NR	NR
27	A1-JK-75-001	Sungai Ciliwung	2,0	CR	2,1	CR	1,6	CR	NR	NR
28	A1-JK-74-001	Sungai Ciliwung	0,7	B	1,6	CR	1,5	CR	NR	NR
29	A1-JK-71-002	Sungai Ciliwung	5,9	CS	5,5	CS	5,5	CS	NR	NR
30	A1-JK-71-003	Sungai Ciliwung	5,7	CS	4,2	CR	4,2	CR	NR	NR
31	A1-JK-75-002	Sungai Ciliwung	5,1	CS	5,5	CS	3,6	CR	NR	NR

Ket:

B= Baik

CS= Cemar Ringan

CS= Cemar Sedang

CB= Cemar Berat

NR= Tidak dilakukan pemantauan

Tabel IV.2 Status Mutu Air Danau/Waduk/Situ, DKI Jakarta Tahun 2022

No.	Kode	Nama	IP1	P1	IP2	P2	IP3	P3
1	A1-JK-72-005	Waduk Sunter	3,9	CR	3,1	CR	2,3	CR
2	A1-JK-72-004	Waduk Sunter	3,8	CR	2,5	CR	0,8	B
3	A1-JK-72-003	Waduk Sunter	3,4	CR	2,2	CR	2,0	CR
4	A1-JK-71-005	Situ Lembang	1,6	CR	5,2	CS	0,7	B
5	A1-JK-71-004	Situ Lembang	0,6	B	4,2	CR	3,8	CR
6	A1-JK-73-004	Situ Pos Pengumben	2,7	CR	3,1	CR	3,2	CR
7	A1-JK-73-003	Situ Pos Pengumben	2,1	CR	2,9	CR	2,9	CR
8	A1-JK-73-002	Situ Pos Pengumben	2,0	CR	2,0	CR	3,6	CR
9	A1-JK-74-008	Situ TMP Kalibata	2,1	CR	5,1	CS	2,7	CR
10	A1-JK-74-007	Situ TMP Kalibata	1,5	CR	3,4	CR	2,9	CR
11	A1-JK-74-010	Situ Ragunan	2,1	CR	2,1	CR	2,2	CR
12	A1-JK-74-009	Situ Ragunan	2,0	CR	1,5	CR	0,6	B
13	A3-JK-JK-016	Situ Pos Pengumben	NR	NR	3,9	CR	NR	NR
14	A3-JK-JK-017	Situ Lembang	NR	NR	2,7	CR	NR	NR
15	A3-JK-JK-018	Situ TMP Kalibata	NR	NR	3,5	CR	NR	NR
16	A3-JK-JK-019	Situ Sunter II	NR	NR	2,7	CR	NR	NR
17	A3-JK-JK-020	Situ Ragunan Pemancingan	NR	NR	3,9	CR	NR	NR
18	A3-JK-JK-021	Empang P.Untung Jawa	NR	NR	7,9	CS	NR	NR

Ket:

B= Baik

CS= Cemar Ringan

CS= Cemar Sedang

CB= Cemar Berat

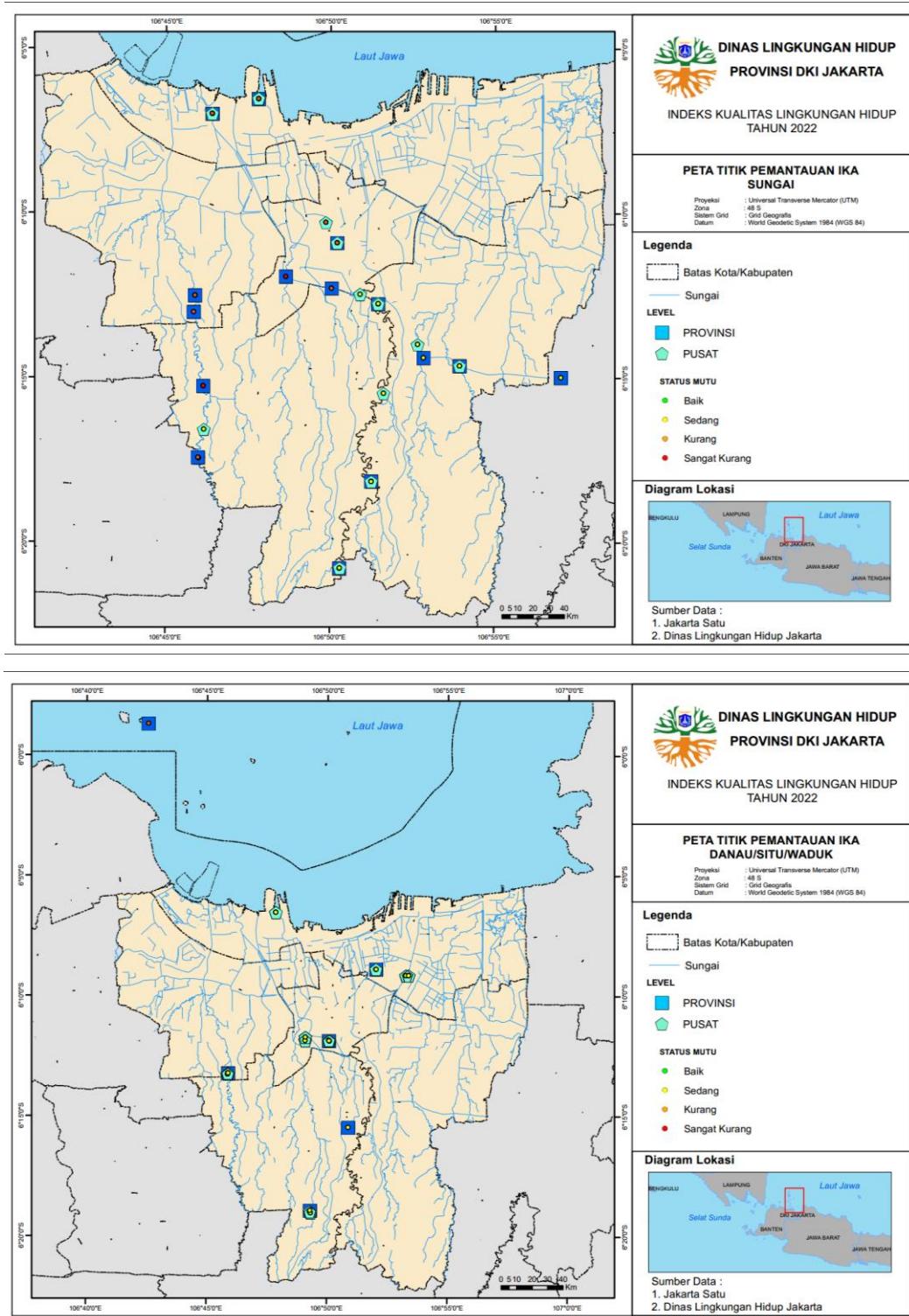
NR= Tidak dilakukan pemantauan

Melalui nilai indeks pencemarnya dapat diketahui bahwa kondisi kualitas air hampir keseluruhannya mengalami cemaran mulai dari sedang hingga berat. Pada Sungai Ciliwung, titik cemaran tertinggi ditemukan pada sampel A3-JK-JK-07 (16,3) dan A3-JK-JK-08 (12,0) yang termasuk bagian hilir dimana untuk titik lainnya banyak didominasi oleh kondisi Cemar Sedang. Kondisi tersebut menggambarkan semakin tingginya beban pencemaran yang masuk saat mencapai hilir sungai, kurangnya

pengawasan terhadap lokasi-lokasi yang diizinkan untuk membuang limbah menyebabkan proses *self purification* (pemurnian alami) tidak berjalan dengan optimal. Selain itu pemantauan atas konsentrasi limbah yang dibuang ke badan air belum maksimal.

Secara umum aliran sungai ke Jakarta sudah dalam posisi cemar tinggi dimana berdasarkan geografis DKI Jakarta merupakan hilir bagi daerah yang ada di atasnya seperti Kota Depok, Kota Bogor, Kabupaten Bekasi, dan sekitarnya. Sehingga jika melihat titik-titik sampel sungai pada bagian hulu, kualitasnya sudah dalam kondisi Cemar Ringan hingga Cemar Sedang.

Untuk kualitas air Danau/Waduk/Situ kondisinya cenderung lebih baik dibandingkan dengan kualitas air sungai dimana didominasi oleh kondisi Baik hingga Cemar Ringan. Kualitas air Danau/Waduk/Situ tetap dipengaruhi oleh aliran sungai utama, faktor eksternal dari lingkungan sekitarnya memberikan pengaruh yang cukup tinggi. Dapat dikatakan proses self purification yang berlangsung di wilayah Danau/Waduk/Situ lebih optimal jika dibandingkan dengan air sungai karena titik-titik input pencemaran yang lebih sedikit. Namun, tetap diperlukan pengelolaan badan air secara menyeluruh dan terpadu dengan berbagai wilayah di luar DKI Jakarta.



Gambar IV.10 Peta Lokasi Pemantauan dan Kategori IKA pada Badan Air Sungai (Atas) dan Danau/Situ/Waduk (Bawah)

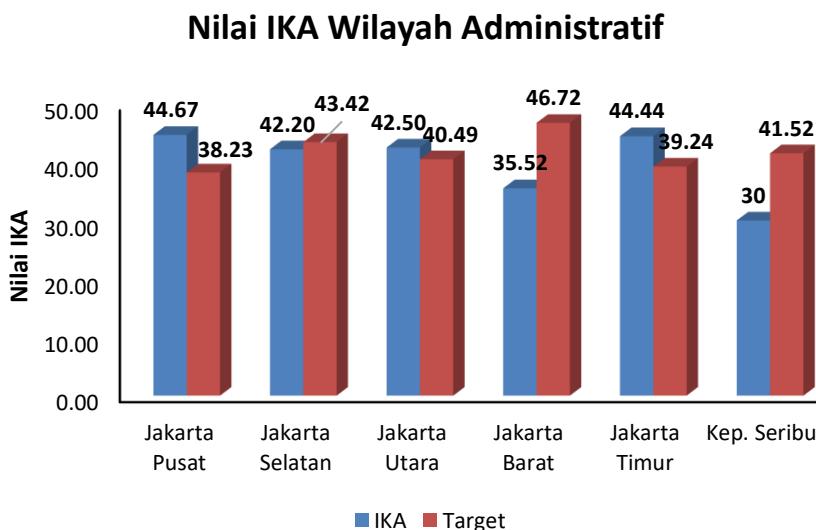
Berikutnya, penentuan nilai IKA dilakukan dengan menghitung persentase jumlah sampel berdasarkan status mutu, kemudian dikalikan dengan nilai bobot sesuai status mutunya. Hasil perhitungan IKA Provinsi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel IV.3 Pembobotan Akhir IKA

Status	Jumlah Titik	Persentase	Bobot	Nilai
Baik	5	4%	70	2,92
Cemar Ringan	65	54%	50	27,08
Cemar Sedang	42	35%	30	10,50
Cemar Berat	8	7%	10	0,67
Total	120	100%		41,17

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai IKA untuk Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022 adalah 41,17. Nilai IKA Tahun 2022 justru mengalami penurunan dibandingkan tahun 2021 yaitu 1,93 dari 43,10 menjadi 41,17. Kecenderungan penurunan ini dipengaruhi oleh adanya parameter fecal coliform yang rata-rata di seluruh titik pemantauan menunjukkan hasil yang sangat tinggi.

Sedangkan jika meninjau secara wilayah administrative (daratan utama), maka wilayah Jakarta Pusat memiliki nilai IKA yang paling baik atau sebesar 44,67 dan wilayah Jakarta Barat memiliki nilai IKA paling buruk atau sebesar 35,52. Kondisi ini disebabkan oleh paling tingginya titik pemantauan yang termasuk ke dalam Cemar Berat, mencapai 24% dari keseluruhan titik pantau di Jakarta Barat. Parameter Fecal Coliform yang sangat tinggi pun banyak berasal dari wilayah Jakarta Barat, sehingga dapat menjadi penyebab utama cemaran tinggi di wilayah tersebut. Sedangkan untuk nilai IKA pada Kepulauan Seribu, hanya mencapai nilai 30 karena hanya satu titik (satu periode pemantauan) yang dilakukan pemantauan, yaitu pada Empang P. Untung Jawa.



Gambar IV.11 Nilai IKA setiap Wilayah Administratif Tahun 2022

Jika meninjau gambar di atas dapat diketahui bahwa dari 6 wilayah administratif, hanya 3 wilayah yang memenuhi target IKA Tahun 2022. Pada wilayah Jakarta Barat dan Kep. Seribu, perbedaan nilai antara IKA aktual dan target Tahun 2022 cukup signifikan yaitu 11,20 poin dan 11,52 poin. Sehingga diperlukan pemantauan dan pengelolaan yang lebih optimal untuk dapat mencapai target yang ditetapkan pada tahun-tahun mendatang.

IV.1.3 Analisis Kecenderungan IKA

Indeks Kualitas Air Provinsi DKI Jakarta mengalami peningkatan secara berkala dari tahun 2017 ke tahun 2020. Metode perhitungan IKA dari tahun 2017 sama seperti yang digunakan hingga tahun 2020. Terdapat beberapa perbedaan parameter yang diamati sehingga hasil perhitungan nilai IKA belum dapat dibandingkan secara langsung. Parameter yang diamati dari tahun 2018 hingga 2019 mencakup 7 parameter, yaitu: TSS, DO, BOD, COD, Total Fosfat, Faecal Coli, dan Total Coliform. Parameter yang diamati pada tahun 2020 hingga 2021 mencakup 8 parameter, yaitu: TSS,

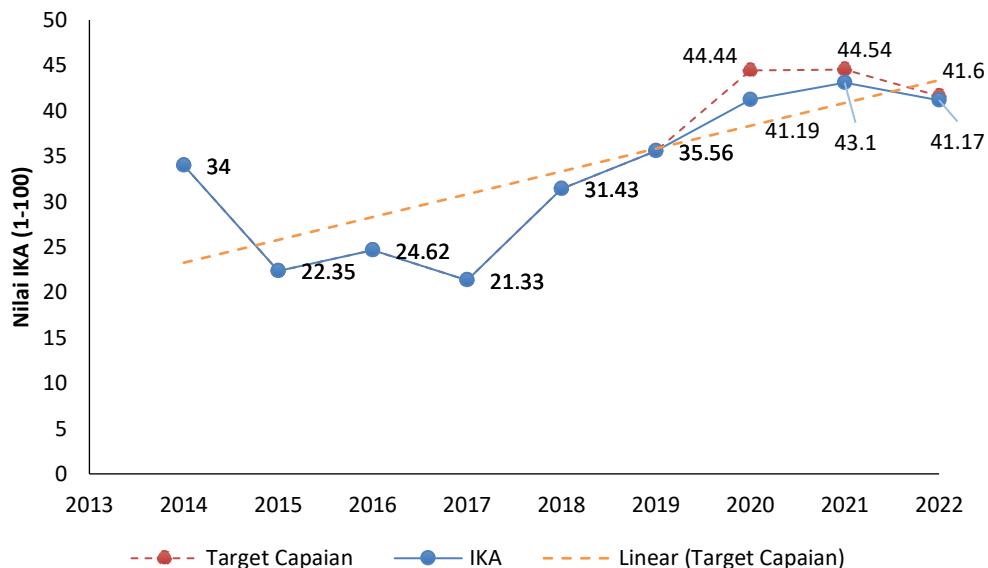
DO, BOD, COD, Total Fosfat, Nitrat, pH, dan Fecal Coli. Sedangkan pada tahun 2022, terdapat perbedaan parameter pemantauan untuk air sungai yang berupa TSS, DO, BOD, COD, Total Fosfat, Nitrat, pH, dan Faecal Coli serta untuk air danau/waduk/situ berupa TSS, DO, BOD, COD, Total Fosfat, Total Nitrat, pH, Kecerahan, klorofil-a, dan Fecal Coli.

Selain itu, terdapat perbedaan jumlah titik pemantauan kualitas air serta frekuensi periode pemantauan pada satu titik yang sama. Pada tahun 2018, titik pemantauan hampir mencapai 90 titik sampel air sungai dan 39 titik sampel situ/danau yang dilakukan dalam 4 periode pemantauan. Dan juga terdapat pemantauan untuk kualitas air tanah yang dimanfaatkan secara langsung oleh masyarakat. Pada tahun 2019, dilakukan efisiensi sampling yang mewakili kualitas air di wilayah hulu hingga hilir dari Provinsi DKI Jakarta sehingga diambil 11 titik *sampling* yang sama dengan tahun 2018. Pada tahun 2020 dilakukan pemantauan kualitas air setidaknya untuk 11 titik yang sama seperti tahun sebelumnya. Untuk memberikan perbandingan yang lebih menyeluruh, titik pemantauan ditambahkan sebanyak 13 titik termasuk pemantauan di wilayah Kepulauan Seribu. Sedangkan untuk tahun 2021 ini dilakukan pemantauan di 17 titik sungai dan 12 titik situ termasuk di Kepulauan Seribu. Periode yang digunakan di tahun ini juga jauh lebih lengkap dibandingkan pada tahun 2020. Di perhitungan IKA tahun 2021 menggunakan 3 periode pemantauan sungai sedangkan tahun 2020 hanya 3 periode pemantauan situ.

Sedangkan pada tahun 2022, terdapat 31 titik pemantauan air sungai dengan periode pemantauan yang lebih lengkap atau mencapai 4 periode dan untuk air danau/waduk/situ dilakukan pemantauan terhadap 18 titik dengan 3 periode pemantauan.

Secara garis besar titik-titik pengambilan sampel telah merepresentasikan kualitas perairan Provinsi DKI Jakarta. Hasil pemantauan lapangan dari tahun ke tahun memberikan rentang pola grafik Indeks Pencemaran yang relatif sama berdasarkan titik-titik sampel tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai IKA masih dapat

dibandingkan daritahun ke tahun terutama jika metode perhitungan IKA yang digunakan sama.



Gambar IV.12 Gambaran dan Skenario Peningkatan IKA DKI Jakarta

Dari grafik di atas terlihat bahwa Indeks Kualitas Air dari tahun 2014 ke tahun 2017 mengalami penurunan yang signifikan. Pada tahun berikutnya, nilai IKA perlahan meningkat menjadi 31,43 pada tahun 2018, pada tahun 2019 menjadi 35,56, pada tahun 2020 menjadi 41,19 dan pada tahun 2021 menjadi 43,10. Sementara pada tahun 2022, nilai IKA menurun menjadi 41,17 dan turun sebanyak 1,93 poin dari tahun sebelumnya. Nilai IKA berada pada rentang 1-100, semakin tinggi nilai IKA menunjukkan kecenderungan perbaikan kualitas air. Apabila dilihat Kualitas badan air mengalami peningkatan sejak tahun 2017, hal ini mengindikasikan adanya perbaikan badan air secara sistematis (DLH, 2020) yang didukung dengan komitmen Pemerintah Daerah dalam melakukan pengendalian pencemaran badan air.

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 2022 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 IV.4 Target Pelayanan JSS di DKI Jakarta

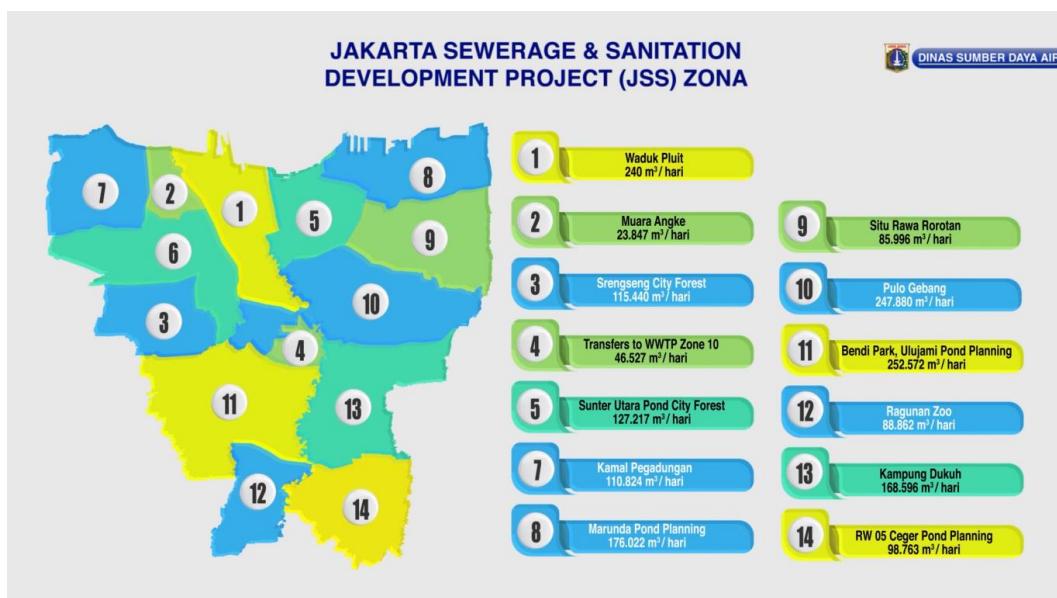
Kriteria	Rencana		
	Jangka Pendek (2020)	Jangka Mengengah (2030)	Jangka Panjang (2040)
Layanan <i>Off-Site</i> :			
1. Rasio Cakupan Fasilitas	20%	40%	80%

2. Rasio Cakupan Layanan	15%	35%	80%
3. Populasi Terlayani (jiwa)	1.685.000	4.478.000	10.166.000
Layanan On-Site:			
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 IV.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 septic 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 septic layak (PAM Jaya, 2022).

Rencana pengembangan sistem perpipaan telah dimaklumtakan dalam Master Plan 2012 dimana ditargetkan pada tahun 2050, layanan sistem perpipaan di DKI Jakarta akan mencangkup 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 septic. SPALD-S dilaksanakan melalui program revitalisasi tangki septic yang sudah berjalan sejak tahun 2020. Kegentingan dalam percepatan revitalisasi tangki septic adalah untuk mengurangi praktik buang air besar sembarangan (BABS) yang masih kerap ditemukan serta untuk mencegah kebocoran tangki septic yang kerap terjadi.

Kegiatan revitalisasi tangki septic 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 septic dilakukan dalam beberapa tahap, diantaranya adalah

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



Gambar IV.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. Penyadartahanan 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

Analisis Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL) wilayah DKI Jakarta dilakukan dengan mencari nilai Indeks Tutupan Lahan (ITL). Untuk mendapatkan nilai ITL, Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta menerapkan dua pendekatan, yaitu pendekatan spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dan pendekatan normatif yuridis yang melibatkan para pemangku kepentingan dalam menetapkan area dan luasan tutupan lahan. Berdasarkan kedua pendekatan tersebut, pembahasan hasil yang diperoleh akan dibahas sebagai berikut.

IV.2.1 Hasil Perhitungan IKTL

1. Luas Tutupan Lahan Vegetasi Hutan

Dalam menentukan luas wilayah tutupan lahan vegetasi hutan, didasarkan kepada peta penggunaan lahan Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 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. Seiring berjalan, ditemukan adanya perbedaan sekala 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 2022 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 IV.5:

Tabel IV.5 Luas Tutupan Lahan Vegetasi Hutan

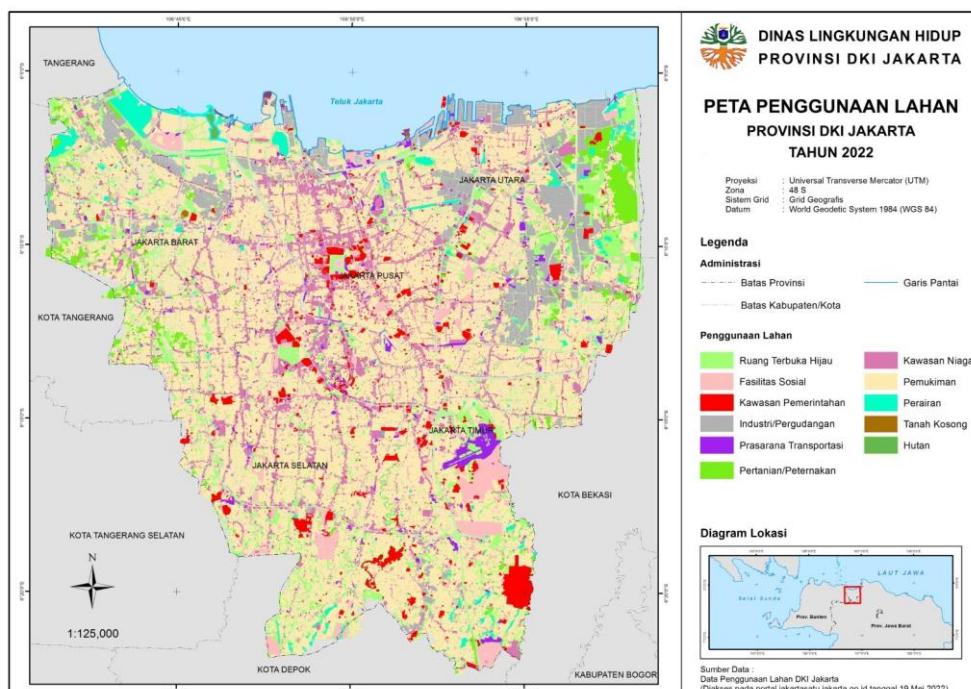
Tutupan Lahan Vegetasi Hutan	Luas (Ha)
Hutan & Hutan Lindung	719,65
TOTAL	719,65

2. Luas Tutupan Lahan Vegetasi Non-Hutan

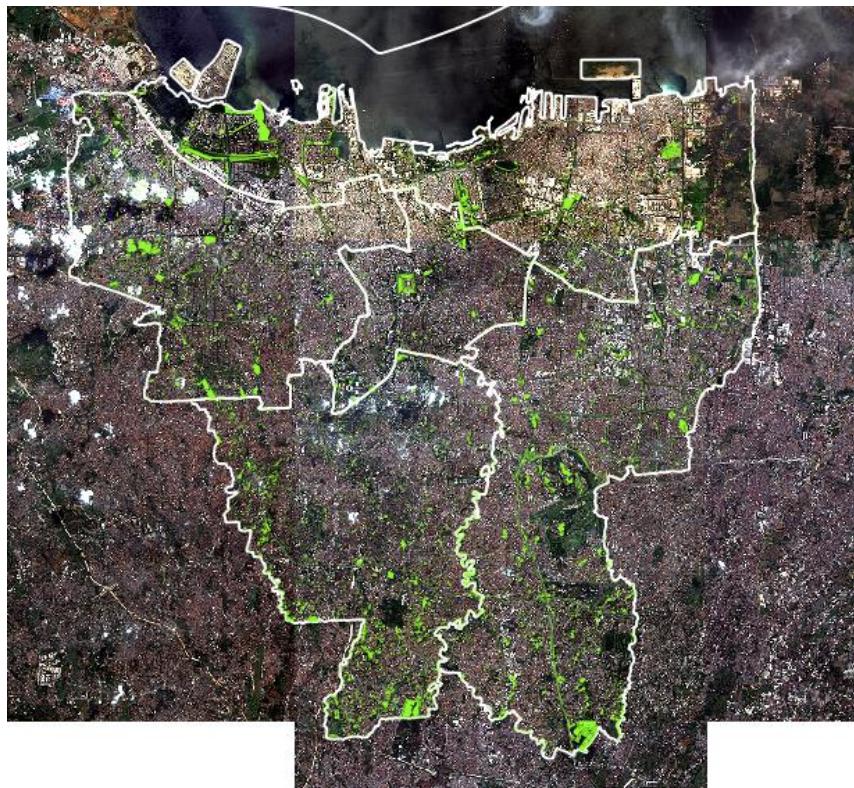
Proses analisa luas wilayah tutupan lahan vegetasi non-hutan dilakukan dengan menampilkan berbagai data spasial, seperti peta penggunaan lahan, peta ruang terbuka hijau, dan data deliniasi hasil interpretasi citra satelit. Proses penampalan data spasial dilakukan dengan bantuan perangkat lunak pengolah data geospasial. Penggunaan lahan DKI Jakarta tahun 2022 (**Gambar IV.15**) terkласifikasi 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 IV.15 Peta penggunaan lahan Provinsi DKI Jakarta tahun 2022



Gambar IV.16 Citra Satelit SPOT 6 Dan Data Ruang Terbuka Hijau
Provinsi DKI Jakarta Tahun 2022

Dari 11 kelas penggunaan lahan pada peta penggunaan lahan DKI Jakarta, tidak semua kelas dapat dimasukan 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 IV.16**). Interpretasi citra satelit dalam menentukan area pepohonan dan bukan pepohonan dilakukan dengan mengkombinasikan gelombang RGB 4-3-2, seperti terlihat pada (**Gambar IV.17**).

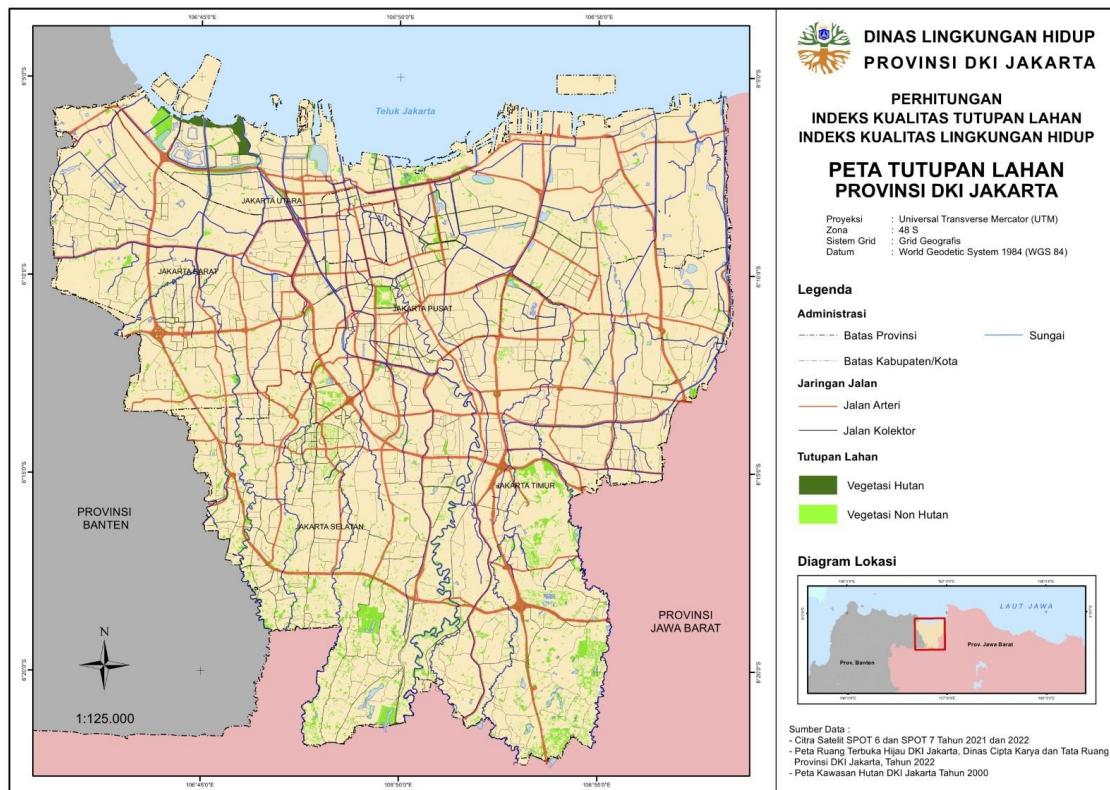


Gambar IV.17 Kombinasi RGB Gelombang 4-3-2 Citra Satelit SPOT 6

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 2022 dapat dilihat pada **Tabel IV.6**. Sedangkan sebaran tutupan lahan vegetasi non-hutan dapat dilihat pada **Gambar IV.18** di bawah.

Tabel IV.6 Luas Tutupan Lahan Vegetasi Non-Hutan

Tutupan Lahan Vegetasi Non-Hutan	Luas (Ha)
Luas Belukar Dalam Kawasan	5,493
Luas Belukar pada Fungsi Lindung	1,826
RTH	651,859
Tutupan Vegetasi Relevan Lainnya	3.740,319
RHL (Rehabilitasi Hutan dan Lahan)	12,500
TOTAL	4.412,00



Gambar IV.18 Peta Tutupan Lahan Provinsi DKI Jakarta Untuk Perhitungan IKTL tahun 2022

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:

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

dimana:

$$\text{TLH (Tutupan Lahan Vegetasi Hutan)} = 719,65 \text{ Ha}$$

$$\text{TLNH (Tutupan Lahan Vegetasi Non Hutan)} = 4.412 \text{ Ha}$$

$$LWil (\text{Luas Wilayah Administrasi}) = 66.060,3 \text{ Ha}$$

sehingga,

$$ITL = \frac{(719,65 \times 1) + (4.412 \times 0,6)}{66.060,3}$$

$$ITL\ 2022 = 0,053$$

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

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

sehingga,

$$IKTL = 100 - \left[(84,3 - (0,053 \times 100)) \times \frac{50}{54,3} \right]$$

$$IKTL\ 2022 = 27,07$$

Pada **Tabel IV.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 25 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 24,28 sehingga termasuk dalam kategori "Sangat Kurang". Khusus untuk Kabupaten Kepulauan Seribu, nilai IKTL mencapai 97,89 yang termasuk dalam kategori "Sangat Baik".

Tabel IV.7 Luas Tutupan Lahan dan Nilai IKTL di Provinsi DKI Jakarta

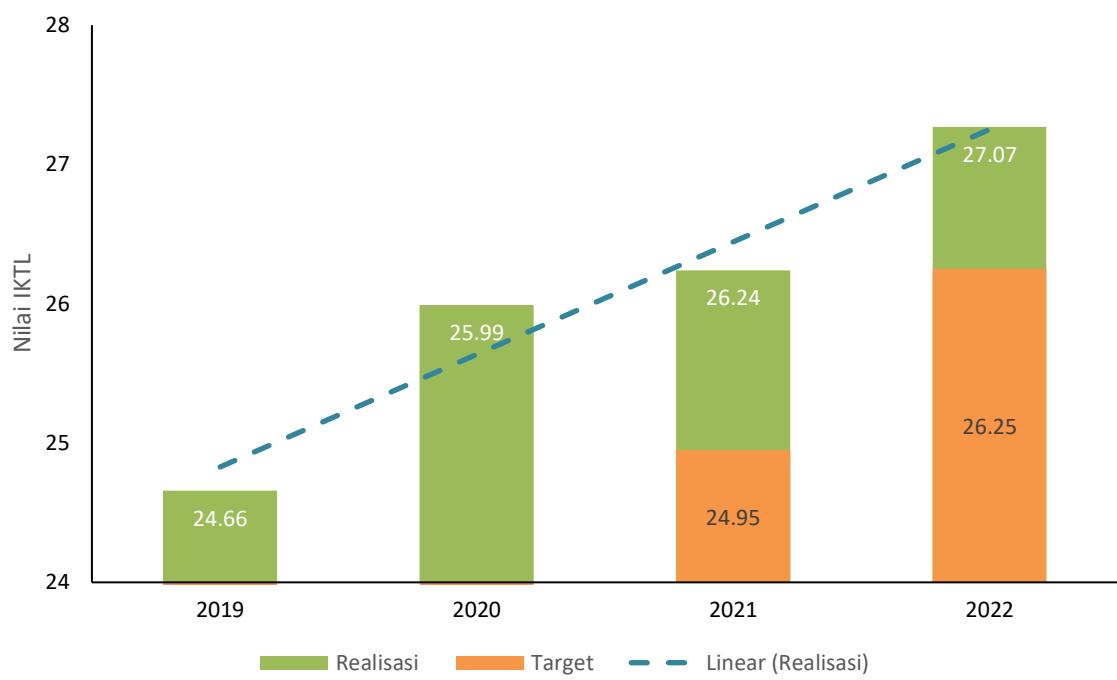
KAB/KOTA	Luas Wilayah (Ha)	Luas Vegetasi Hutan (Ha)	Luas Vegetasi Non-Hutan (Ha)	Nilai ITL	Nilai IKTL	Target 2022
Kabupaten Adm. Kepulauan Seribu	1.065,27	632,68	162,23	0,685	85,48	48,99

Kota Jakarta Barat	12.664,83	-	435,83	0,021	24,28	20,43
Kota Jakarta Selatan	14.664,62	-	1.369,96	0,056	27,54	22,04
Kota Jakarta Pusat	4.848,60	-	325,51	0,040	26,08	22,09
Kota Jakarta Timur	18.696,80	-	1.479,65	0,047	26,75	21,8
Kota Jakarta Utara	14.120,18	86,97	638,88	0,033	25,44	22,14
Provinsi DKI Jakarta	66.060,30	719,65	4.651,32	0,053	27.07	26,25

IV.2.2 Analisis Kecenderungan IKTL

Dengan diterbitkannya Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, maka berlaku rumus baru, khususnya untuk perhitungan ITL. Dalam rumus perhitungan yang baru, tutupan lahan non hutan memiliki nilai bobot yang sama, yaitu 0,6. Sedangkan tutupan lahan hutan tidak mengalami perubahan, yaitu bernilai 1,0. Sehingga nilai IKTL pada tahun 2021 dan 2022 mengacu pada perhitungan tersebut.

Nilai Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL) Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022 ini, meningkat dari pada tahun 2021 yaitu sebesar 0,83 poin yang setara dengan peningkatan sebesar 3,2% dari 26,24 menjadi 27,07. Jika lebih ditarik ke belakang, dari tahun 2019 hingga 2022 terlihat bahwa nilai IKTL Provinsi DKI Jakarta terus mengalami peningkatan. Dimana pada tahun 2019, IKTL bernilai 24,66, kemudian meningkat pula pada tahun 2020 menjadi 25,99 (**Gambar IV.19**). Hal ini menunjukkan perbaikan yang terus dilakukan oleh seluruh pemangku kepentingan dalam penataan lahan untuk mendapatkan kondisi ekologis yang baik.



Gambar IV.19 Tren Capaian Nilai IKTL Provinsi DKI Jakarta tahun 2019-2022

Peningkatan nilai IKTL didapatkan dari meningkatnya luas kelas tutupan lahan sebagai dasar penetapan nilai vegetasi non-hutan bila dibandingkan dengan tahun 2021. Meningkatnya luas kelas tutupan lahan pada tahun 2022 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. BPS Provinsi DKI Jakarta mencatat jumlah penduduk di DKI Jakarta pada tahun 2021 mencapai 10.609.681 jiwa. 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 berkurang fungsinya.

Dalam perkembangannya DKI Jakarta tetap berusaha mempertahankan lahan hijau untuk tetap 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 2022 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. Terlaksananya kegiatan penghijauan dan reboisasi dengan melakukan penanaman pohon sebanyak 10.088 batang pohon 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 31 Taman Maju Bersama yang berlokasi di Jakarta Selatan (delapan taman), Jakarta Utara (lima taman), Jakarta Timur (12 taman), dan Jakarta Barat (enam taman).

IV.3 Analisis IKU

IV.3.1 Hasil Pengumpulan Data

Secara umum, pengumpulan data untuk perhitungan IKU, dapat dilaksanakan melalui tiga mekanisme, yaitu:

- a. Pengukuran kualitas udara ambien dengan metode manual *passive sampler*,
- b. Pengukuran kualitas udara ambien dengan metode otomatis kontinu dan/atau *manual active* dan/atau *manual passive* oleh daerah;
- c. Pengukuran kualitas udara ambien dengan metode otomatis kontinu dari peralatan *Air Quality Monitoring System* (AQMS) DLHK Provinsi DKI Jakarta.

Pemantauan kualitas udara di Provinsi DKI Jakarta dilaksanakan dengan *passive sampler* dan 5 alat SPKU (Sistem Pemantauan Kualitas Udara) atau *Air Quality Monitoring System* (AQMS) milik Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta yang terpasang secara permanen. Meskipun demikian, dalam analisis perhitungan IKU DKI Jakarta tahun 2022 ini, digunakan data dari Pusat saja. Hal ini karena pada Provinsi lainnya di Indonesia, pengukuran kualitas udara ambien dilakukan dengan metode

manual *passive sampler* yang dilakukan selama 14 hari. Sehingga hasil pengukuran kualitas udara ambien yang dilakukan pada setiap waktu secara otomatis kontinu dari peralatan *Air Quality Monitoring System* (AQMS), hasilnya tidak dapat dibandingkan dengan provinsi lainnya.

Perhitungan Indeks Kualitas Udara (IKU) sendiri merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. Merujuk pada peraturan tersebut, digunakan dua parameter kunci, yakni nitrogen dioksida (NO_2) dan sulfur dioksida (SO_2).

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

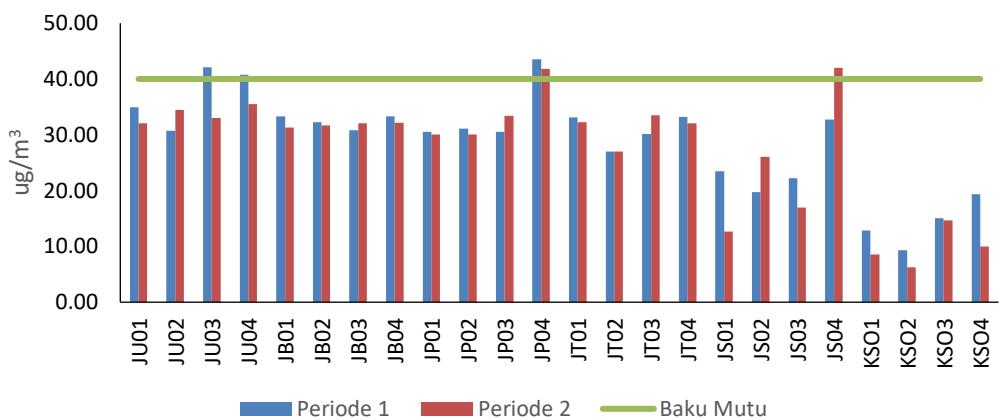
01 : Perkantoran

02 : Permukiman

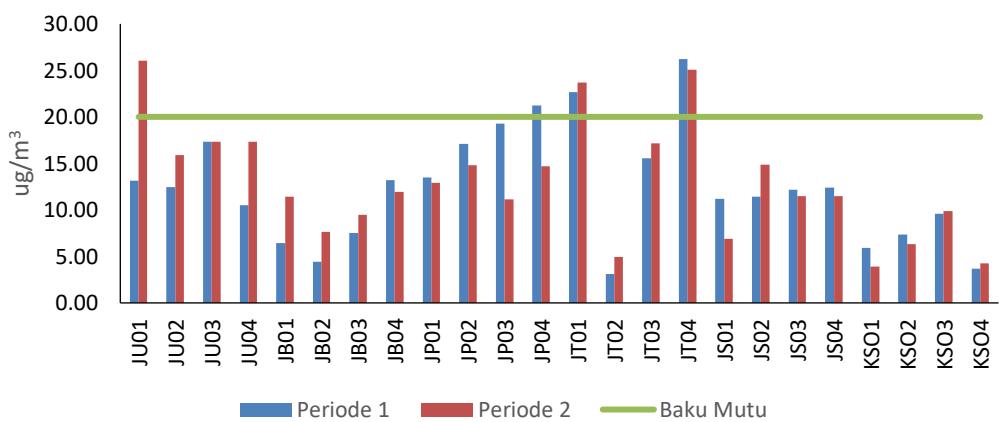
03 : Industri

04 : Transportasi

Pemantauan pengukuran kualitas udara dilakukan dalam dua periode. Waktu pengukuran pada periode pertama adalah Bulan April Tahun 2022. Sedangkan waktu pengukuran pada periode kedua adalah Bulan Juli Tahun 2022. Adapun durasi waktu pengukuran pada setiap periode adalah 14 hari. Hasil dari pengukuran parameter kualitas udara dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar IV.20 Hasil Pemantauan Pengukuran NO₂ antar Periode

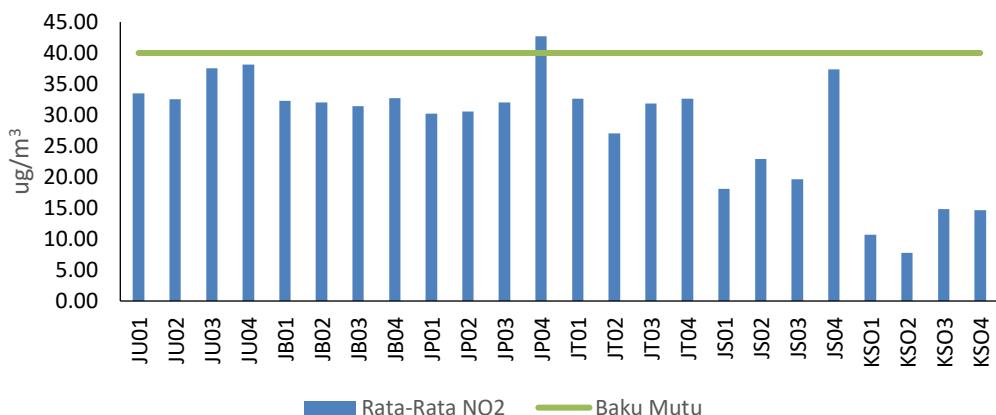


Gambar IV.21 Hasil Pemantauan Pengukuran SO₂ antar Periode

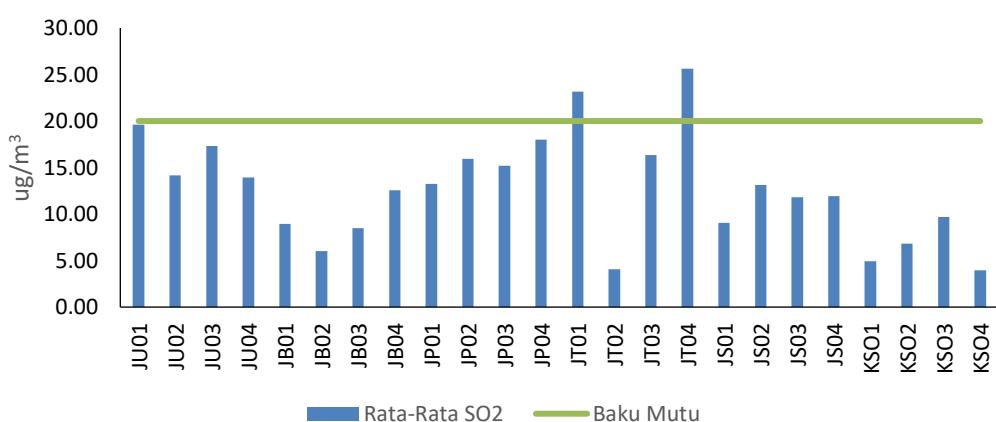
Hasil pemantauan kualitas udara pada parameter nitrogen dioksida (NO₂) dan sulfur dioksida (SO₂) secara umum memiliki nilai yang relatif dengan hasil pemantauan perbandingan periode satu dan dua tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Pada parameter NO₂, terdapat empat lokasi yang melewati baku mutu dengan detail pada wilayah Jakarta Utara (Industri) dan Jakarta Utara (Transportasi) pada periode satu, Jakarta Pusat (Transportasi) pada periode satu dan dua, dan Jakarta Selatan (Transportasi) pada periode dua.

Pada parameter SO₂, terdapat empat lokasi yang melebihi baku mutu udara ambien dengan detail Jakarta Utara (Perkantoran) pada periode

dua, Jakarta Pusat (Transportasi) pada periode satu, serta Jakarta Timur (Industri) dan Jakarta Timur (Transportasi) pada periode satu dan dua.



Gambar IV.22 Nilai Rata-Rata Pemantauan NO₂



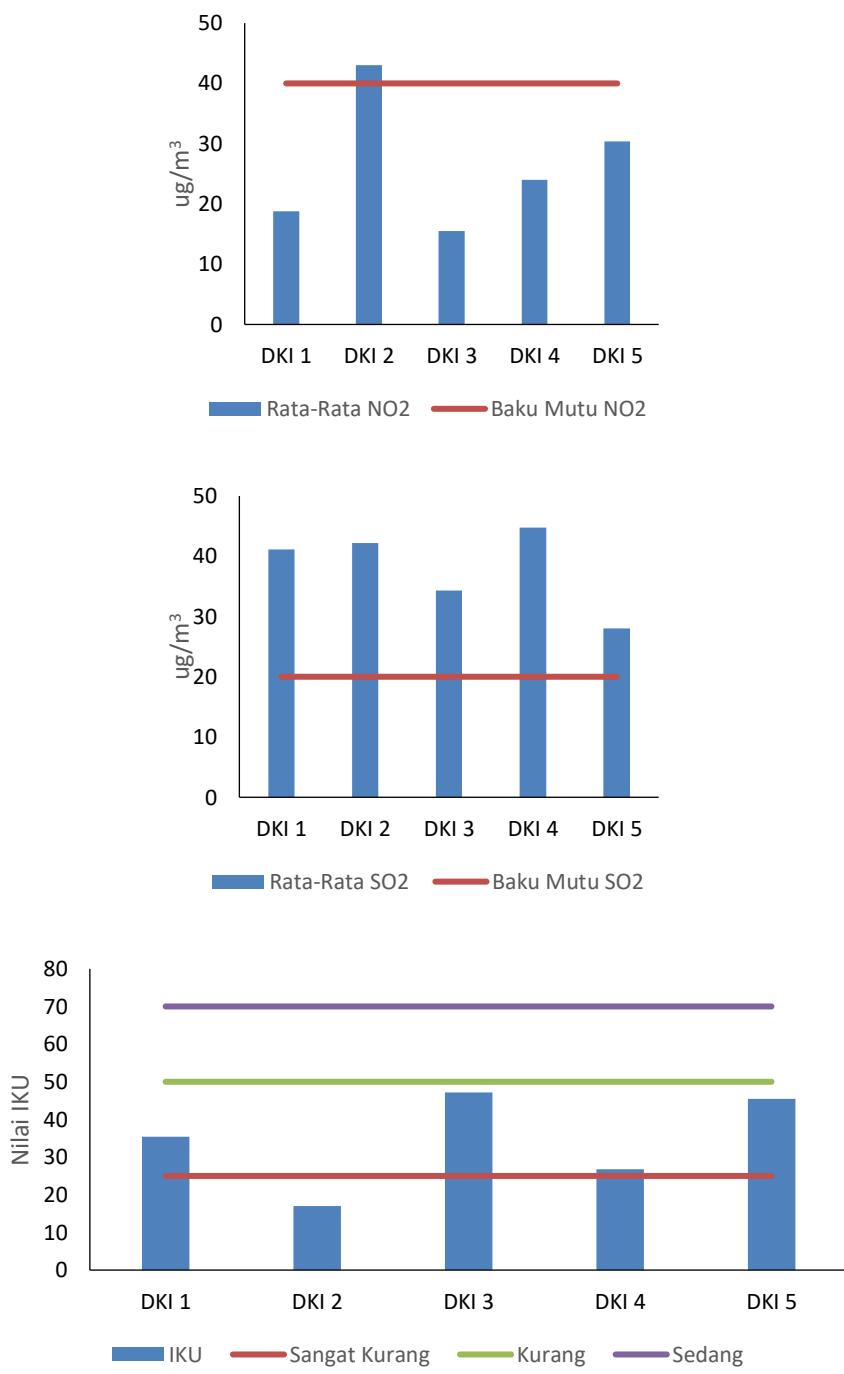
Gambar IV.23 Nilai Rata-Rata Pemantauan SO₂

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 Pusat dengan fungsi transportasi telah melebihi standar baku mutu NO₂ sebesar 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nilai parameter NO₂ yang melebihi baku mutu pada fungsi transportasi menunjukkan pada wilayah Jakarta Pusat terjadi arus lalu lintas dengan kendaraan bermotor yang cukup tinggi. Sehingga hasil pembakarannya melepaskan sejumlah gas salah satunya NO₂.

Sedangkan pada parameter SO₂ didapatkan 2 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 dan transportasi di Jakarta Timur menyumbang sejumlah SO₂. Efek dari sumbangannya 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 otomasi 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 IV.24.**



Gambar IV.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 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sedangkan lokasi yang telah melampaui baku mutu adalah lokasi DKI 2 (Kelapa Gading). Hal ini menunjukkan pada lokasi

area kelapa gading, kegiatas transportasi berlangsung padat. Sedangkan pada kualitas udara SO₂, seluruh stasiun pengukuran melebihi nilai batas aman SO₂, 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 bebeda 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 Ieu > 1, maka parameter tersebut berada di atas standar batas;
- Jika nilai Ieu = 1, maka parameter tersebut telah mencapai standar batas;
- Jika nilai Ieu < 1, maka parameter tersebut berada di bawah standar batas.

Detail dari hasil perhitungan IKU Provinsi DKI Jakarta dapat dilihat pada **Tabel IV.8**.

Tabel IV.8 Hasil Perhitungan IKU Kab/Kota DKI Jakarta

Lokasi	Rata rata		Indeks		Ieu	IKU	Kategori	Target IKU
	NO₂	SO₂	NO₂	SO₂				
Kota Jakarta Barat	31.81	10.26	0.80	0.51	0.65	69.21	Sedang	50.67
Kota Jakarta Selatan	24.63	11.76	0.62	0.59	0.60	72.12	Baik	67.84
Kota Jakarta Timur	31.12	17.75	0.78	0.89	0.83	59.29	Sedang	69.86
Kota Jakarta Pusat	33.82	13.67	0.85	0.68	0.76	63.09	Sedang	48.72
Kabupaten Adm. Kepulauan Seribu	10.19	6.10	0.25	0.30	0.28	90.02	Sangat Baik	72.42
Kota Jakarta Utara	33.82	19.77	0.85	0.99	0.92	54.60	Sedang	94.64

Tabel IV.9 Hasil Perhitungan IKU Provinsi DKI Jakarta

Parameter	Nilai Rerata (ug/m3)	Baku Mutu EU (ug/m3)	Indeks (Ieu)
NO2	27.56	40	0.69
SO2	13.22	20	0.66
Indeks Udara, model EU (Ieu)			0.67
Indeks Kualitas Udara (IKU)			68.06
Kategori IKU			Sedang

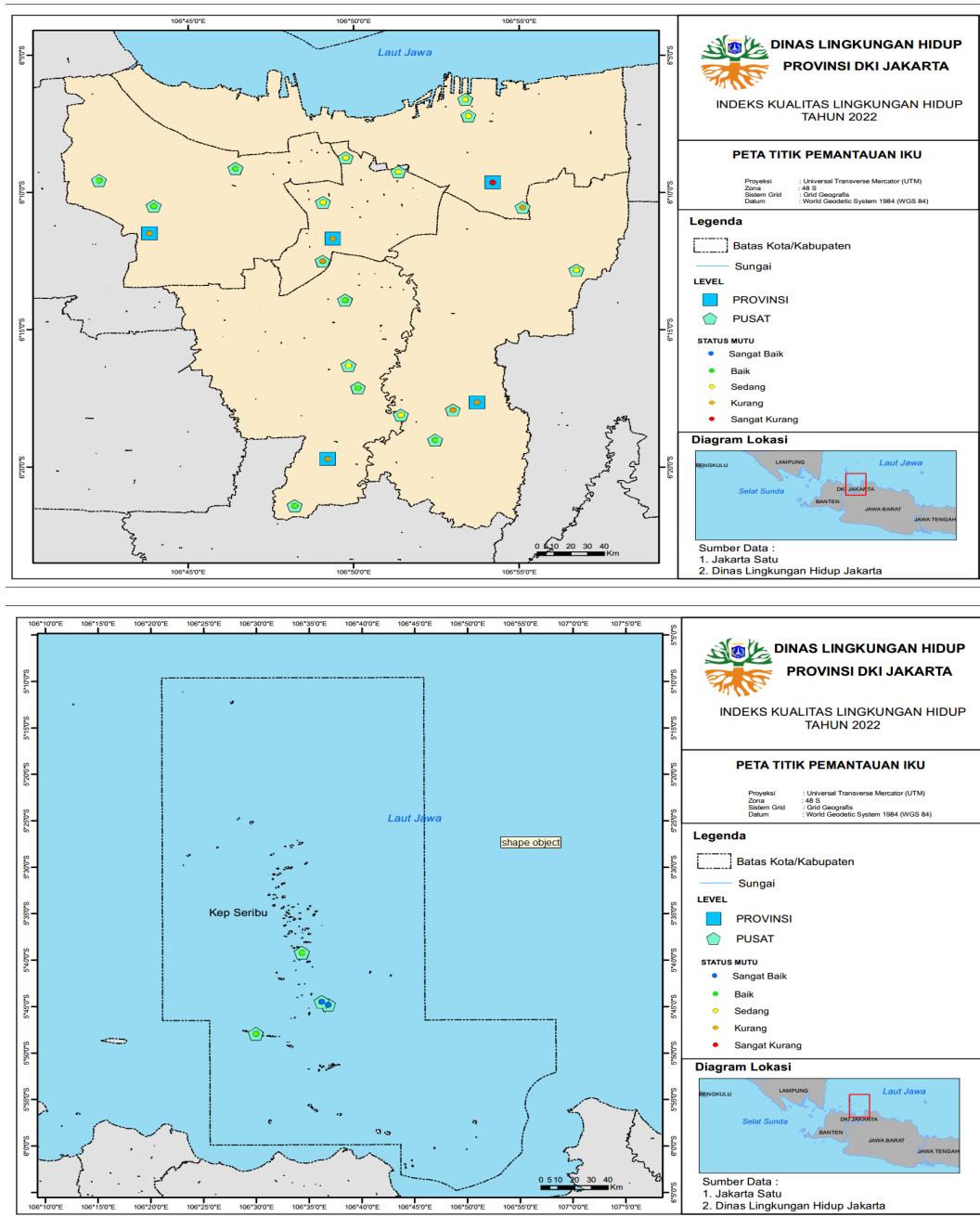
Kalkulasi IKU provinsi dihitung dengan melakukan rerata hasil pengukuran parameter nitrogen dioksida (NO_2) dan sulfur dioksida (SO_2) dari Kabupaten/Kota dengan perhitungan sebagai berikut.

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

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

$$IKU = 68,06$$

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai IKU Provinsi DKI Jakarta adalah 68,06. 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.



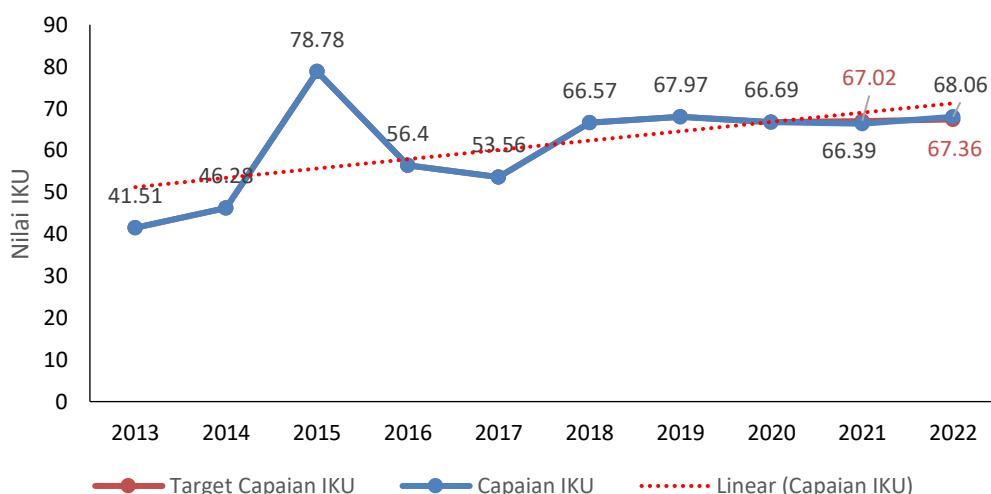
Gambar IV.25 Peta Titik Pemantauan IKU

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. Selanjutkan 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 Adminsitrasikan DKI Jakarta lainnya.

IV.3.3 Analisis Kecenderungan IKU

Nilai Indeks Kualitas Udara DKI Jakarta pada Tahun 2022 adalah 68,06 (Sedang). Berdasarkan target capaiannya, nilai IKU pada Tahun 2022 telah melebihi nilai target yang diharapkan, yakni 67,36 (Sedang). Tren nilai IKU DKI Jakarta secara detail dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar IV.26 Tren Nilai IKU DKI Jakarta

Berdasarkan grafik dapat dilihat secara umum tren capaian nilai IKU Provinsi DKI Jakarta menunjukkan tren peningkatan yang positif. Jika dilihat, Terjadi capaian nilai IKU yang kurang wajar pada tahun Tahun 2015. Hal ini dapat terjadi karena terdapat perbedaan metode perhitungan. Sehingga hasilnya tidak dapat dibandingkan dengan tahun lainnya. Selanjutnya jika ditinjau perbandingan kualitas udara dalam lima tahun terakhir, capaian nilai IKU menunjukkan nilai stabil dengan relatif terjadi peningkatan. Meskipun demikian, peningkatan yang terjadi tidak memberikan peningkatan yang signifikan, sehingga diperlukan suatu startegi dan/atau upaya dalam memberikan suatu terobosan strategi.

Peningkatan kualitas udara jika ditinjau dari data Tahun 2013 terjadi karena upaya peningkatan infrastruktur transportasi di wilayah DKI Jakarta dan sejumlah regulasi lainnya dalam usaha mengontrol kualitas udara. Selain itu Pemerintah Provinsi (Pemprov) DKI Jakarta melalui Dinas Lingkungan Hidup (DLH) berkolaborasi dengan akademisi dan masyarakat untuk melaksanakan Strategi Pengendalian Pencemaran Udara (SPPU) atau dengan nama sebelumnya adalah *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 rekasaya 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)

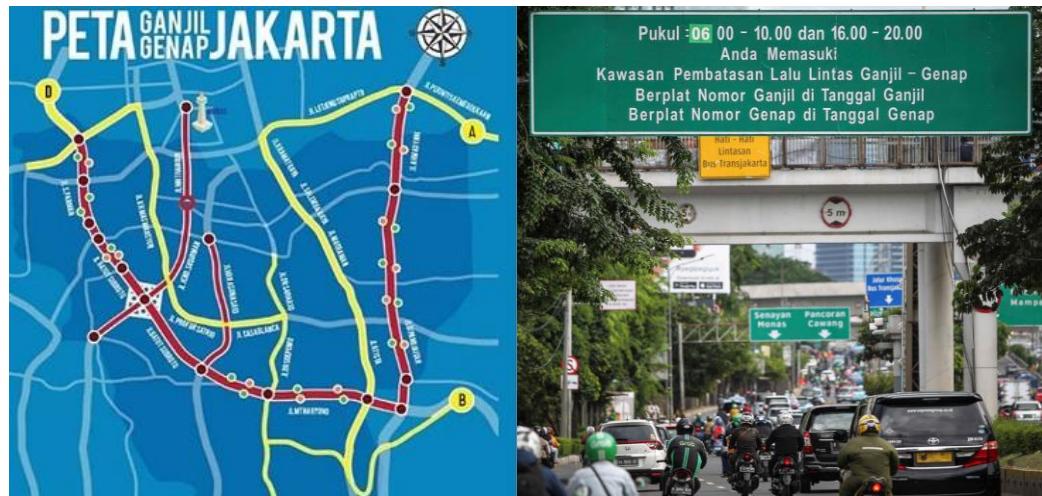
Pemerintah Provinsi (Pemprov) DKI Jakarta melalui Dinas Lingkungan Hidup (DLH) berkolaborasi bersama akademisi dan masyarakat umum dalam melaksanakan Strategi Pengendalian Pencemaran Udara (SPPU) atau sebelumnya bernama *Grand Design* Pengendalian Pencemaran Udara. SPPU adalah dokumen komprehensif berisi 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 IV.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 IV.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 IV.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 NO₂ dan CO menunjukkan hasil yang fluktuatif. Sedangkan konsentrasi SO₂ setelah penerapan *low emission zone* menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan sebelum penerapan *low emission zone*.



Gambar IV.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 IV.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.

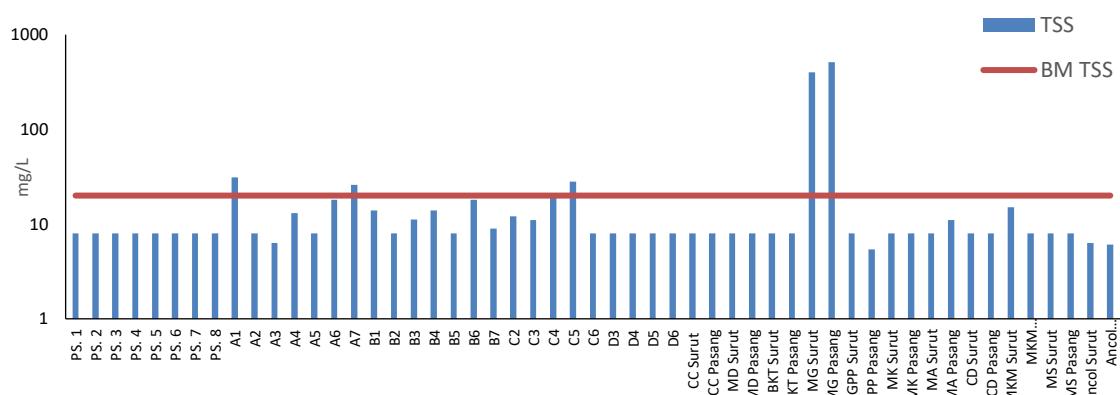


Gambar IV.32 Bus Listrik Transportasi Umum (Transjakarta)

IV.4 Analisis IKAL

IV.4.1 Hasil Pengumpulan Data

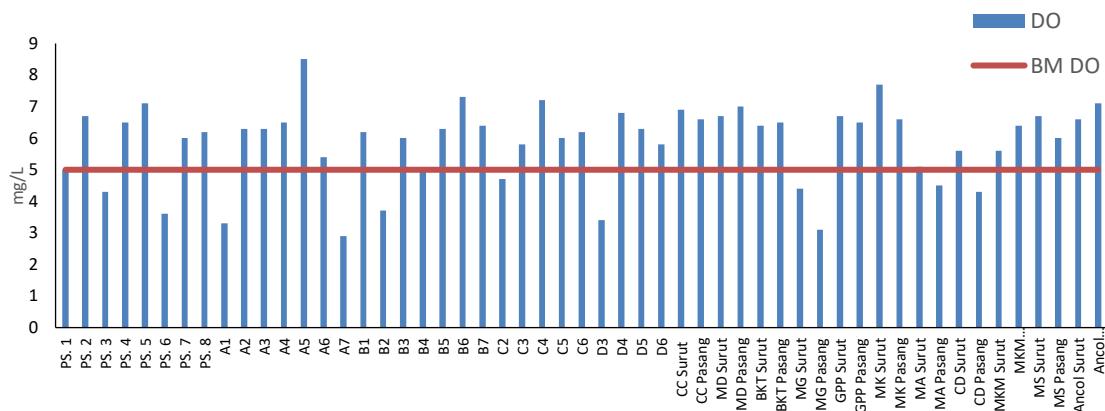
Pemantauan kualitas air laut di wilayah DKI Jakarta dilakukan pada 53 data dalam 42 titik sampling yang tersebar pada Muara, Teluk Jakarta, dan Kepulauan Seribu. Analisis nilai Indeks Kualitas Air Laut dilakukan pada lima parameter utama dengan hasil pemantauan dari setiap parameter dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar IV.33 Nilai Parameter TSS

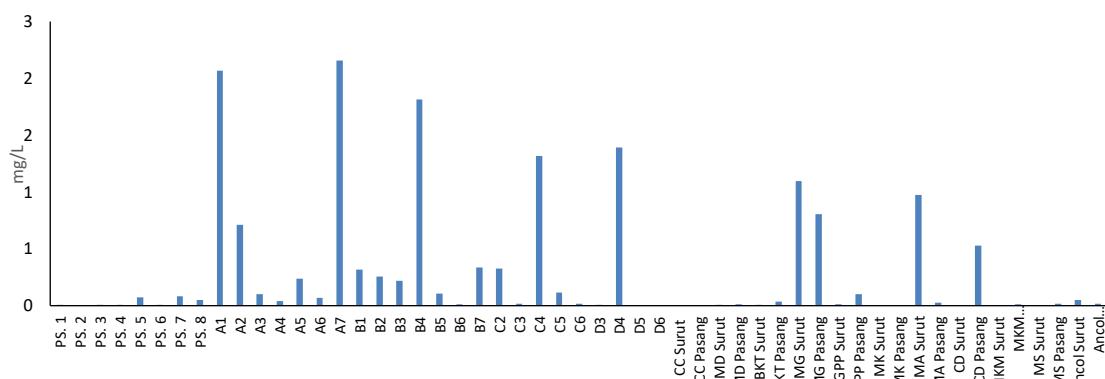
Total Suspended Solid (TSS) merupakan materi yang tersuspensi mempunyai dampak buruk terhadap kualitas air karena mengurangi penetrasi matahari ke dalam laut, kekeruhan air meningkat yang menyebabkan gangguan pertumbuhan bagi organisme produser

berhubungan dengan kegiatan foto sintesis biota. Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan 48 titik sampling (90%) berada di bawah standar baku mutu TSS, yakni 20 mg/L.



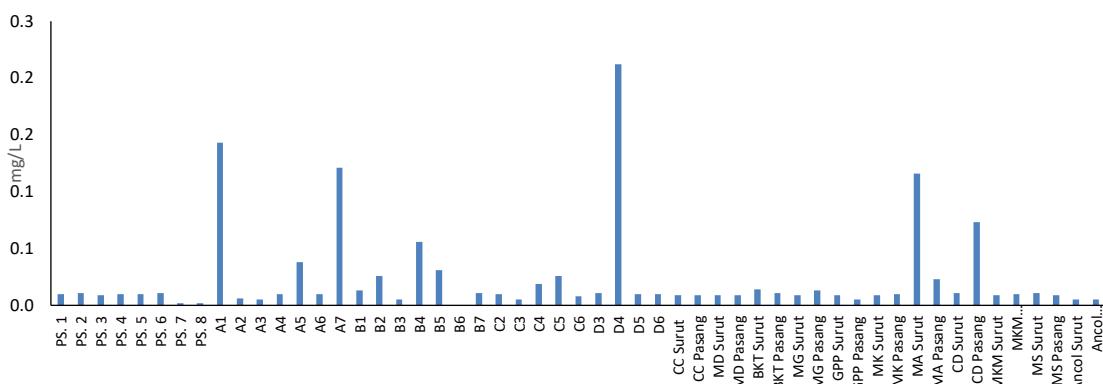
Gambar IV.34 Nilai Parameter DO

Di perairan laut, oksigen lebih banyak dihasilkan oleh hembusan ombak selain fotosintesis algae (tanaman air). Oksigen di laut yang dalam, digunakan oleh bakteri pembusuk yang memakan ganggang mati, sampah dan sebagainya. Berdasarkan hasil pemantauan, didapatkan 14 titik sampling (27%) belum memiliki jumlah konsentrasi DO yang memenuhi dalam biota laut, yakni > 5 ppm. Padalah ketidaktersediaan oksigen di air (hipoksia) dapat menyebabkan kematian organisme air.



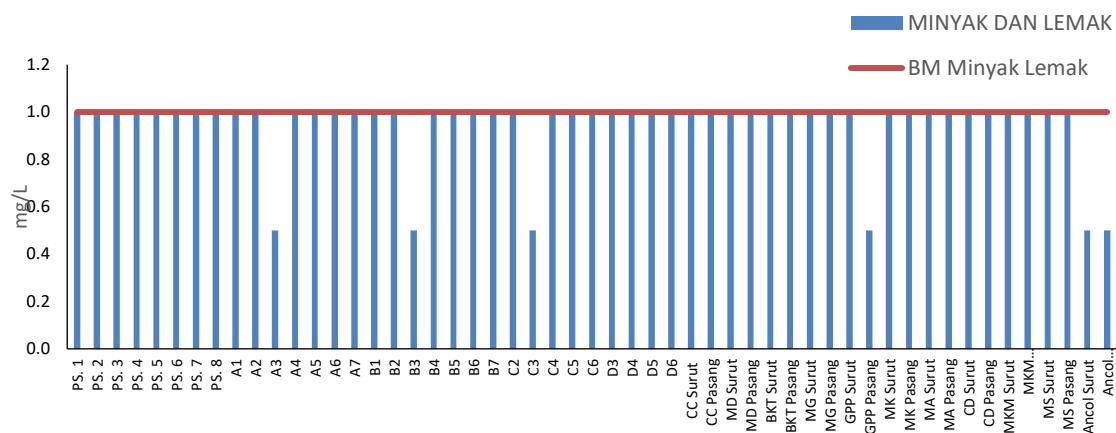
Gambar IV.35 Nilai Parameter NH3-N

Ammonia Nitrogen (NH₃-N) merupakan bagian dari unsur N di perairan, namun dapat bersifat toksik bagi biota dan organisme air. Berdasarkan hasil pemantauan, didapatkan nilai amonia nitrogen lebih tinggi pada wilayah Teluk dan Muara. Peningkatan NH₃-N pada lokasi uji menunjukkan indikasi atas dugaan adanya cemaran air buangan dan keberadaan mikroorganisme patogenik di suatu wilayah.



Gambar IV.36 Nilai Parameter O-PO₄

Berdasarkan hasil pemantauan, didapatkan jumlah Orto-fosfat (O-PO₄) pada wilayah DKI Jakarta cukup rendah. Sejumlah O-PO₄ yang terdeteksi ditemukan pada wilayah Teluk dan Muara Jakarta. Hal ini dapat terjadi terkait dengan aktivitas rumah tangga berupa pencucian pakaian, alat masak dan kendaraan bermotor yang menghasilkan limbah detergen. Ortopospat lebih mudah diabsorb oleh organisme air dibandingkan total fosfat. Dalam konsentrasi yang besar akan berpotensi Eutrofikasi, yakni proses pengayaan nutrisi bahan organik dalam air. Sehingga dalam proses kontinu, jumlah nutrien yang tinggi dapat memicu pertumbuhan alga sehingga pada proses lebih lanjut dapat mengurangi konsentrasi oksigen terlarut dalam air laut setempat yang dapat memengaruhi ekosistem laut.



Gambar IV.37 Nilai Parameter Minyak dan Lemak

Minyak dan Lemak merupakan material yang dapat menutupi permukaan air, sehingga membahayakan biota karena menghambat ketersediaan oksigen di dalam air dan menyelubungi organisme air. Berdasarkan hasil pemantauan, didapatkan nilai minyak dan lemak di perairan laut DKI Jakarta berada di bawah standar baku mutu.

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 IV.10 Contoh Perhitungan Satu Titik Lokasi (A3)

Parameter	Nilai	Q-Value	Weighing Factor	Sub Total
TSS	5.80	95.01	0.22383784926923 4	21.27
DO	7.60	87.29	0.19638702726074 3	17.14

Parameter	Nilai	Q-Value	Weighing Factor	Sub Total
NH3-N	0.460	62.35	0.19204190085009 7	11.97
O-OP4	0.005	86.93	0.18257044655646 9	15.87
MINYAK DAN LEMAK	0.50	77.13	0.20516277606345 7	15.82
IKAL Lokasi A3				82.08
Kategori IKAL				Baik

Mengacu pada model perhitungan di atas, dilakukan tahapan perhitungan yang sama pada 53 data dari 41 lokasi titik sampling. Nilai Indeks Kualitas Air Laut masing-masing titik dapat dilihat pada **Tabel IV.11.**

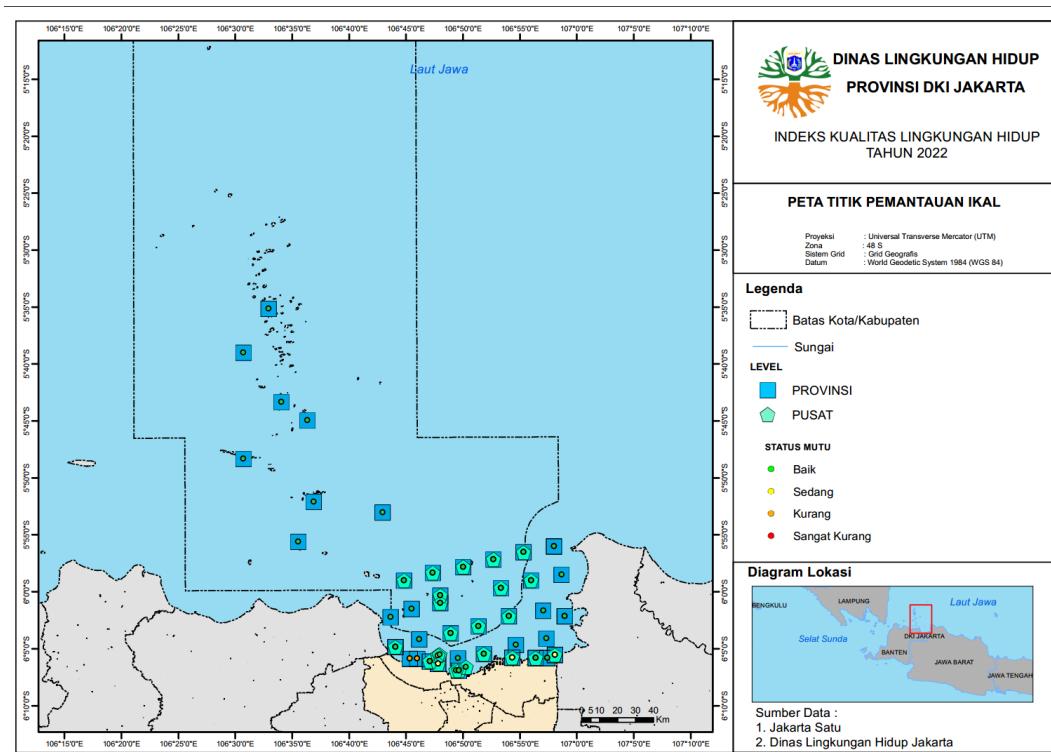
Tabel IV.11 Hasil Nilai IKAL Titik Pemantauan

No	NAMALOKASI	Indeks	Kategori
1	Jakarta01	84.46	Baik
2	Jakarta02	87.53	Baik
3	Jakarta03	87.38	Baik
4	Jakarta04	86.11	Baik
5	Jakarta05	88.30	Baik
6	Jakarta06	77.73	Baik
7	Jakarta07	55.94	Sedang
8	Jakarta08	78.18	Baik
9	Jakarta09	82.15	Baik
10	Jakarta10	84.54	Baik
11	Jakarta11	68.60	Sedang
12	Jakarta12	88.49	Baik
13	Jakarta13	84.13	Baik
14	Jakarta14	87.05	Baik
15	Jakarta15	87.02	Baik
16	Jakarta16	87.46	Baik
17	Jakarta17	86.56	Baik
18	Jakarta18	84.61	Baik
19	Jakarta19	63.21	Sedang
20	Jakarta20	81.85	Baik
21	Jakarta21	64.85	Sedang

22	Jakarta22	86.88	Baik
23	Jakarta23	87.03	Baik
24	Jakarta24	86.09	Baik
25	Jakarta25	39.54	Kurang
26	Jakarta26	39.43	Kurang
27	Jakarta27	75.93	Baik
28	Jakarta28	78.79	Baik
29	Jakarta29	84.18	Baik
30	Jakarta30	75.58	Baik
31	Jakarta31	84.73	Baik
32	Jakarta32	83.60	Baik
33	Jakarta33	81.35	Baik
34	Jakarta34	85.32	Baik
35	Jakarta35	79.32	Baik
36	Jakarta36	84.91	Baik
37	Jakarta37	83.54	Baik
38	Jakarta38	76.37	Baik
39	Jakarta39	82.70	Baik
40	Jakarta40	83.89	Baik
41	Jakarta41	85.61	Baik
42	Jakarta42	85.30	Baik
43	Jakarta43	84.45	Baik
44	Jakarta44	83.45	Baik
45	Jakarta45	85.63	Baik
46	Jakarta46	83.99	Baik
IKAL JAKARTA		80.08	Baik

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan nilai IKAL Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022 adalah 80.08. 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 khususnya pada wilayah Muara Angke dan Cengkareng Drain. Hal ini menunjukkan pada wilayah muara sebagai hilir dari sungai membawa sejumlah polutan yang dapat berasal dari aktivitas rumah tangga maupun industri yang dapat bermuara di laut DKI

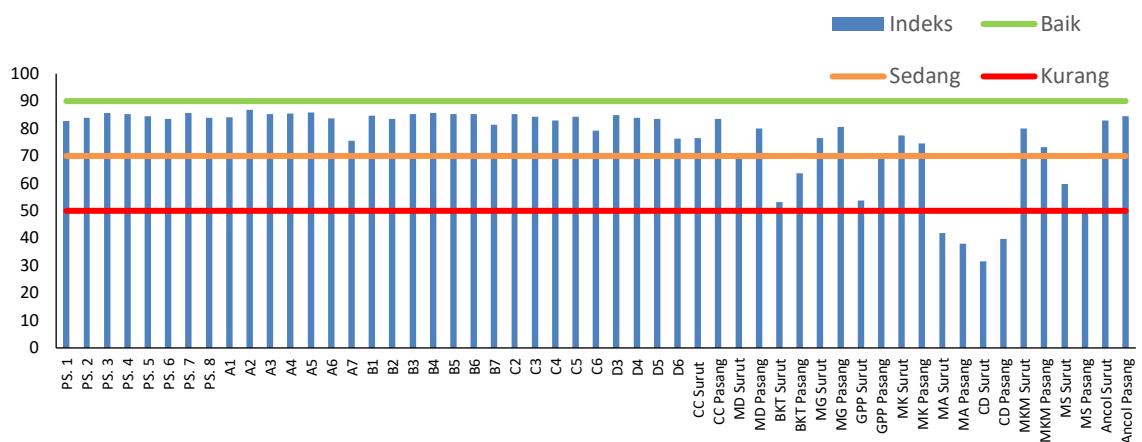
Jakarta dan menurunkan kualitas air laut Jakarta. Sehingga diperlukan pengawasan dan investigasi lebih lanjut untuk menjaga biota laut DKI Jakarta.



Gambar IV.38 Peta Titik Pemantauan IKAL DKI Jakarta

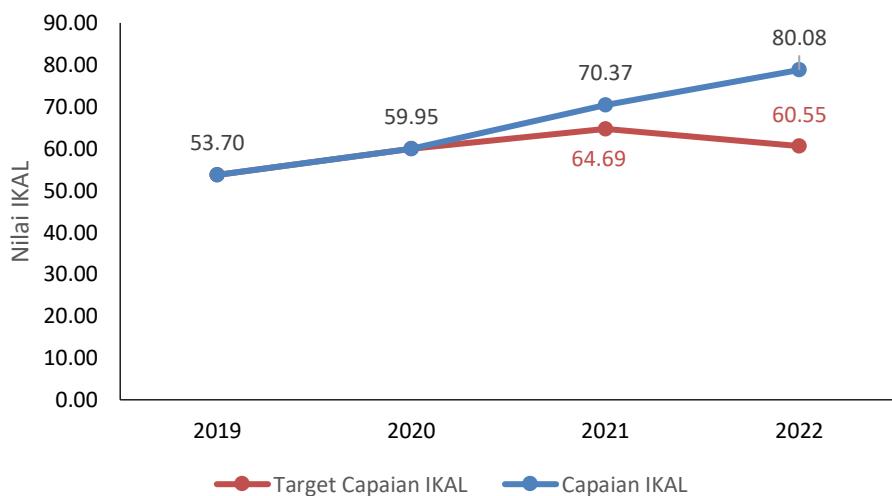
IV.4.3 Analisis Kecenderungan IKAL

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 2022, baru terdapat tiga data terdahulu yang dapat digunakan sebagai pembanding. Pada pemantauan Tahun 2022, data kualitas rerata air laut DKI Jakarta dapat diilustrasikan pada **Gambar IV.39**.



Gambar IV.39 Rerata Indeks Kualitas Air Laut DKI Jakarta, 2022

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 IV.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. 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.4.4 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 dosmestik 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 timbulan 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 Peraturan Daerah 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

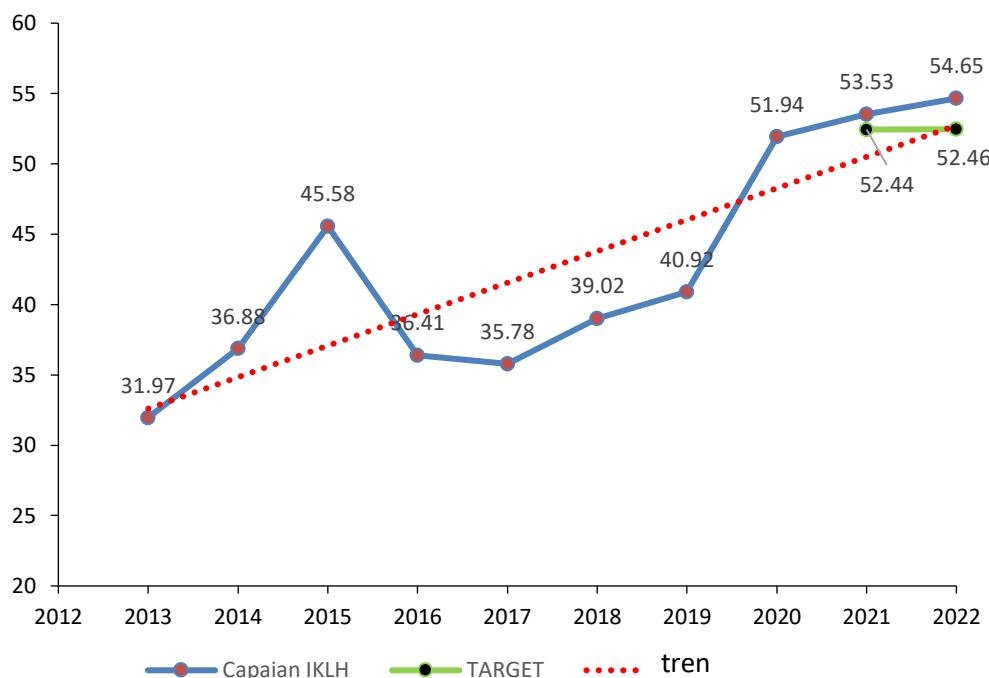
Setelah didapatkan nilai IK, IKAL, IKU dan IKTL maka dapat dihitung nilai IKLH. Nilai IKLH didapatkan dengan pembobotan nilai Indeks Kualitas Air dengan bobot sebesar 34% , Indeks Kualitas Udara dengan bobot sebesar 42.8 %, Indeks Kualitas Air Laut dengan bobot sebesar 9.9% dan Indeks Kualitas Tutupan Lahan dengan bobot sebesar 13.3 %. Setelah dilakukan pembobotan, didapatkan nilai Indeks Kualitas Lingkungan Hidup DKI tahun 2022 adalah **54,65** dengan rincian sebagai berikut.

Tabel IV.12 Rekapitulasi Nilai IKLH di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2022

Wilayah	IKU	IKA	IKAL	IKTL	IKLH	Kategori
Kota Jakarta Barat	69.21	35.52		24.28	46.70	Kurang

Wilayah	IKU	IKA	IKAL	IKTL	IKLH	Kategori
Kota Jakarta Selatan	72.12	42.2		27.54	51.11	Sedang
Kota Jakarta Timur	59.29	44.44		26.75	46.58	Kurang
Kota Jakarta Pusat	63.09	44.67		26.08	48.06	Kurang
Kabupaten Adm. Kepulauan Seribu	90.02	30		85.48	66.46	Sedang
Kota Jakarta Utara	54.6	42.5		25.44	43.67	Kurang
DKI Jakarta (Provinsi)	68.06	41.17	80.08	27.07	54.65	Sedang
TARGET PROVINSI 2022	67.36	41.60	60.55	26.25	52.46	

Dengan Nilai Akhir IKLH Provinsi DKI Jakarta sebesar 54,65, kualitas lingkungan hidup DKI Jakarta berada pada kategori "Sedang". Nilai ini melampaui target IKLH Provinsi DKI Jakarta yaitu sebesar 52,46. Selain itu capaian nilai IKLH ini juga mengalami kenaikan sebesar 1,12 point dari nilai IKLH tahun sebelumnya.



Gambar IV.41 Capaian dan Trend IKLH Provinsi DKI Jakarta Tahun 2013-2022

Nilai IKLH Provinsi DKI Jakarta memiliki Tren kenaikan yang konsisten sejak tahun 2013 hingga 2022. 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

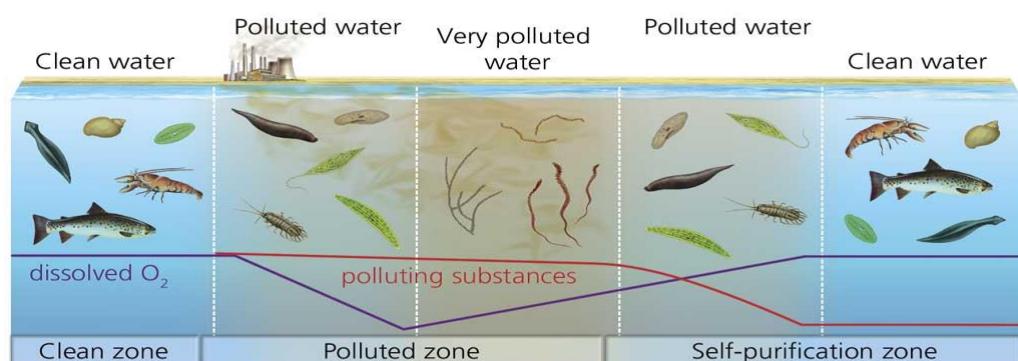
REKOMENDASI

V.1 Rekomendasi untuk Peningkatan Nilai IKA

Perlu dikalukan 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.

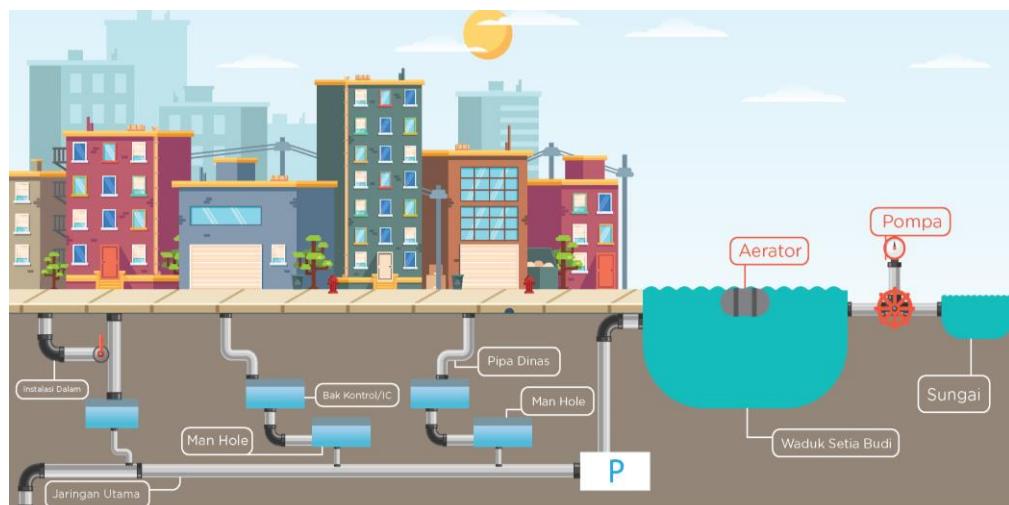


Gambar V.1 Self Purification

2. Peningkatan Fasilitas Pengelolaan Cemaran 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 V.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.

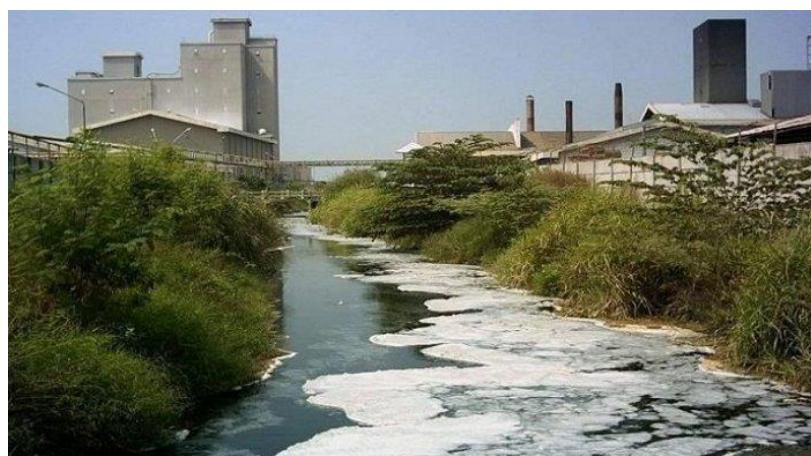
3. Pemanfaatan *Online Monitoring System* (Onlimo) untuk Pemantauan
Pemasangan alat pantau *real-time* pada beberapa titik pemantauan yang dianggap kritis dan memiliki prioritas tinggi seperti Sungai Ciliwung (Sungai Prioritas Nasional) dan Sungai Tarum Barat (Sumber Air Baku) khususnya terhadap parameter 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 beroperasional 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.

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 V.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

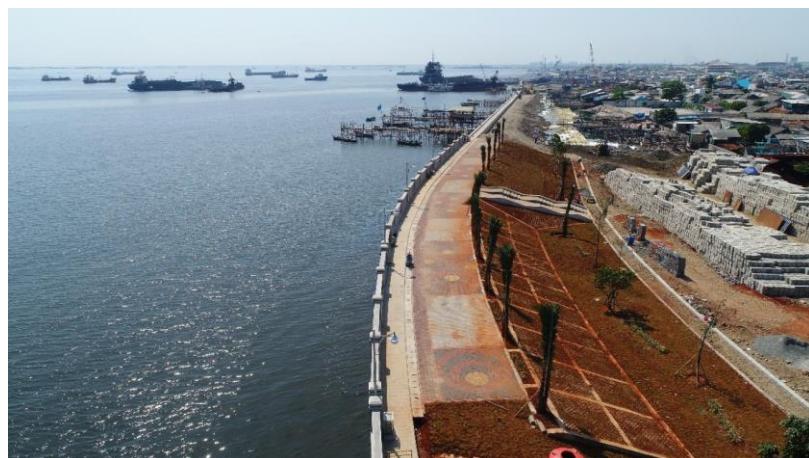
Khususnya pada Suhu, Oksigen, Phosfat, Nitrat, Sedimentasi yang merupakan parameter kunci. Pemantauan suhu dan oksigen diperlukan untuk memantau risiko adanya peningkatan kesuburan perairan dan potensi alga blooming. Alga blooming sangat berisiko terhadap ikan dan biota air lainnya serta manusia. Sedangkan 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 Infratruktur ataupun Infrastruktur Klasik.



Gambar V.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, diantranya *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 masarakat. Saat ini, konsep TOD sudah diterapkan di halte integrasi Cakra Selaras Wahan. Diharapkan konsep TOD dapat berkembang pada banyak pusat lokasi lainnya di Jakarta.



Gambar V.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 staisun 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 tinggi. Kondisi lokasi sekitar dari alat pemantauan kualitas udara harus diperhatikan dengan benar sehingga potensi-potensi yang dapat memengaruhi kualitas data hasil pemantauan teridentifikasi, dan dihindari jika dapat memengaruhi kualitas data yang terukur.

4. Melakukan koordinasi antar daerah

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.

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. Melanjutkan program pengadaan lahan untuk difungsikan sebagai RTH Publik.



Gambar V.6 Tebet Eco Park sebagai RTH publik

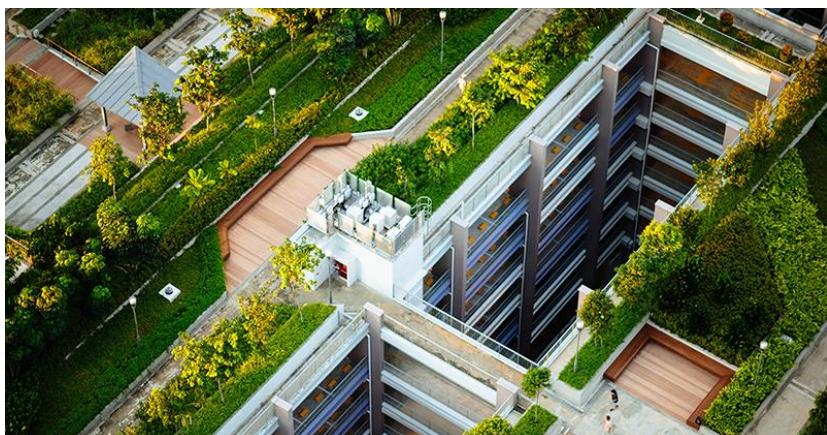
Untuk mendapatkan data lokasi lahan yang akan difungsikan sebagai RTH, dapat berkoordinasi dengan Kantor Wilayah ATR/BPN DKI Jakarta untuk memanfaatkan tanah telantar pada basisdata Kementerian ATR/BPN.

2. Menggalakan kembali program penanaman pohon di tiap wilayah administrasi. Perlu dilakukan untuk menambah area bervegetasi atau mengganti pohon yang sudah tua dan rawan tumbang. Kegiatan penanaman pohon pun dapat dilakukan di tingkat komunitas masyarakat, instansi pemerintah, program CSR perusahaan, atau gabungan diantaranya.



Gambar V.7 Kegiatan penanaman pohon di wilayah Jakarta Utara

3. Menyusun skema insentif bagi pihak swasta yang menyediakan RTH privat maupun publik. Bersama dengan DMPTSP dan dinas teknis terkait membuat skema insentif bagi pihak-pihak yang menyediakan RTH privat maupun publik misalnya melalui skema pengurangan dasar penghitungan PBB atau potongan retribusi daerah.
4. Mendorong gedung/bangunan untuk menyediakan RTH dengan memanfaatkan atap (*roof garden*). Pengaplikasian atap gedung menjadi area taman bukan merupakan hal baru di dunia, namun masih sedikit atau bahkan tidak ada di DKI Jakarta. Dapat dimulai pada gedung-gedung di lingkungan instansi pemerintah di tingkat Kelurahan atau Kecamatan. Kemudian dengan menerbitkan payung hukum terkait *roof garden* ini sehingga setiap gedung di DKI Jakarta akan terdeteksi area bervegetasi baru.



Gambar V.8 Penerapan *roof garden* pada atap bangunan

5. Melakukan *updating/pembaharuan* poligon vegetasi hutan dan non hutan pada peta penggunaan lahan skala 1:5.000 dengan menggunakan bantuan citra tegak satelit resolusi tinggi. Perubahan penggunaan lahan di DKI Jakarta tiap tahunnya terbilang relatif cepat. Agar data dan peta penggunaan lahan selalu termutakhirkan sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan, perlu secara rutin melakukan *updating/pembaharuan* data spasial. Agar berjalan efisien, proses *updating* dapat menggunakan data citra tegak satelit resolusi tinggi.

6. Melakukan pemeliharaan RTH Publik dengan menambah jenis tanaman keras yang kuat. Hal ini perlu dilakukan untuk memastikan pohon, terutama yang tertanam pada RTH taman maupun jalur hijau lebih tahan terhadap angin kencang.

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 and 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*. Hobart: 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. *Proceedings 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**

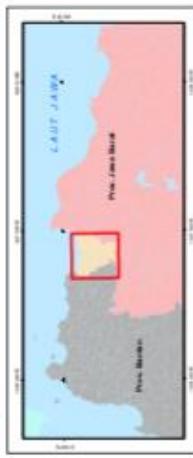
**PERHITUNGAN
INDEKS KUALITAS TUTUPAN LAHAN
INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP**
**PETA TUTUPAN LAHAN
PROVINSI DKI JAKARTA**

Projeksi : Universal Transversal Mercator (UTM)
Zona : 48 S
Sistem Grid : Grid Geografi
Datum : World Geodetic System 1984 (WGS 84)

Legenda

- | | |
|--|--|
| Administrasi | — Batas Provinsi |
| — Batas Kabupaten/Kota | — Sungai |
| — Jaringan Jalan | — Jalan Arteri |
| — Jalan Kolektor | — Jalan Lokal |
| Tutupan Lahan | |
| Vegetasi Hutan | Vegetasi Non Hutan |

Diagram Lokasi



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





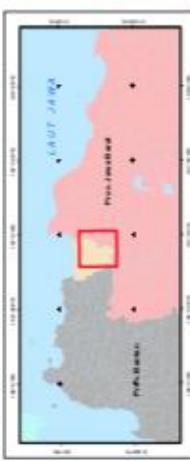
**PERHITUNGAN
INDEKS KUALITAS TUTUPAN LAHAN
INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP**
**PETA TUTUPAN LAHAN
KOTA JAKARTA TIMUR**

Projeksi : Universal Transverse Mercator (UTM)
Zona : 48 S
Sistem Grid : Grid Geografi
Daerah : World Geodetic System 1984 (WGS 84)

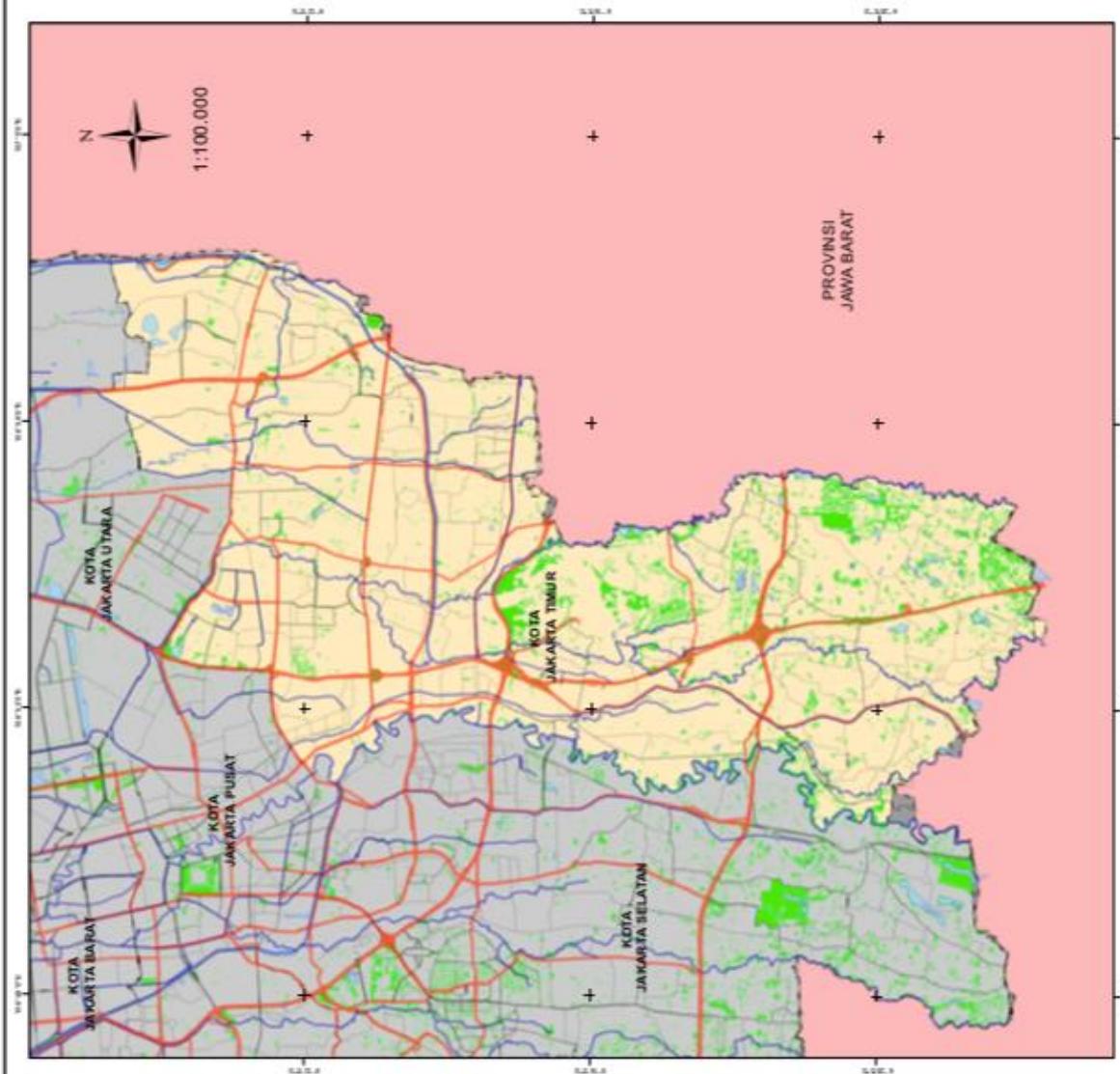
Legenda

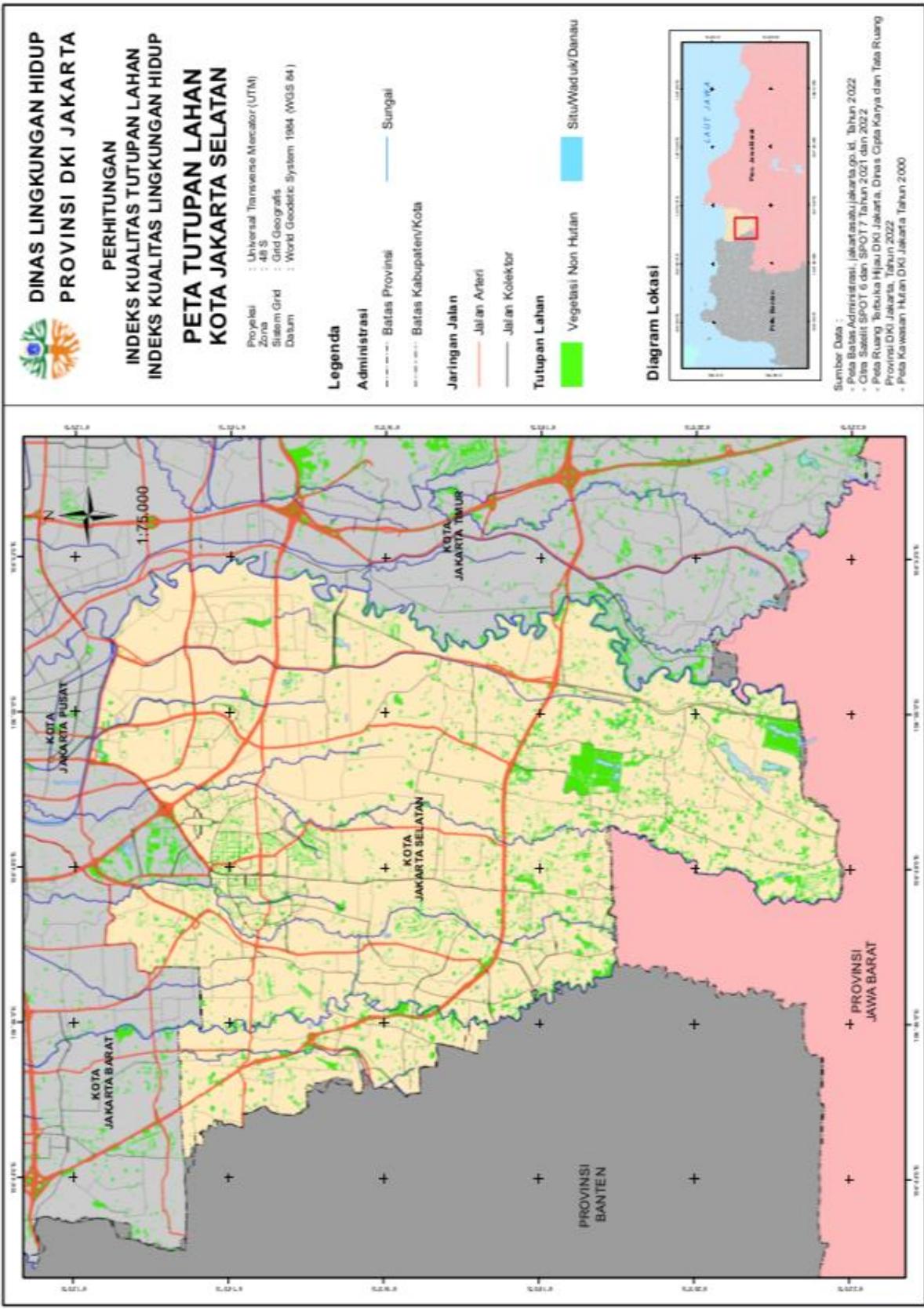
Administrasi	
Batas Provinsi	Sungai
Batas Kabupaten/Kota	
Jaringan Jalan	
Jalan Arteri	
Jalan Kolektor	
Tutupan Lahan	
Vegetasi Non Hutan	
Situ/Waduk/Danau	

Diagram Lokasi



Sumber Data :
 - Peta Batas Administrasi Jakarta Selatan.go.id, Tahun 2022
 - Citra Satelit SPOT 6 dan SPOT 7 Tahun 2011 dan 2012
 - Peta Ruang Terbuka Hijau DKI Jakarta, Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi DKI Jakarta, Tahun 2022
 - Peta Kawasan Hutan DKI Jakarta, Tahun 2000





**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
PROVINSI DKI JAKARTA**

**PERHITTINGAN
INDEKS KUALITAS TUTUPAN LAHAN
INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP**

**PETA TUTUPAN LAHAN
KOTA JAKARTA PUSAT**

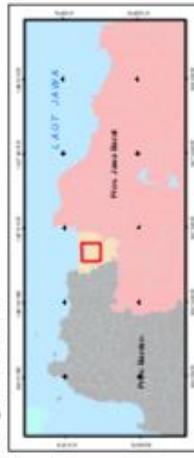


Projeksi : Universitas Transversal Mercator (UTM)
 Zona : 48 S
 Sistem Grid : Grid Geografis
 Datum : World Geodetic System 1984 (WGS 84)

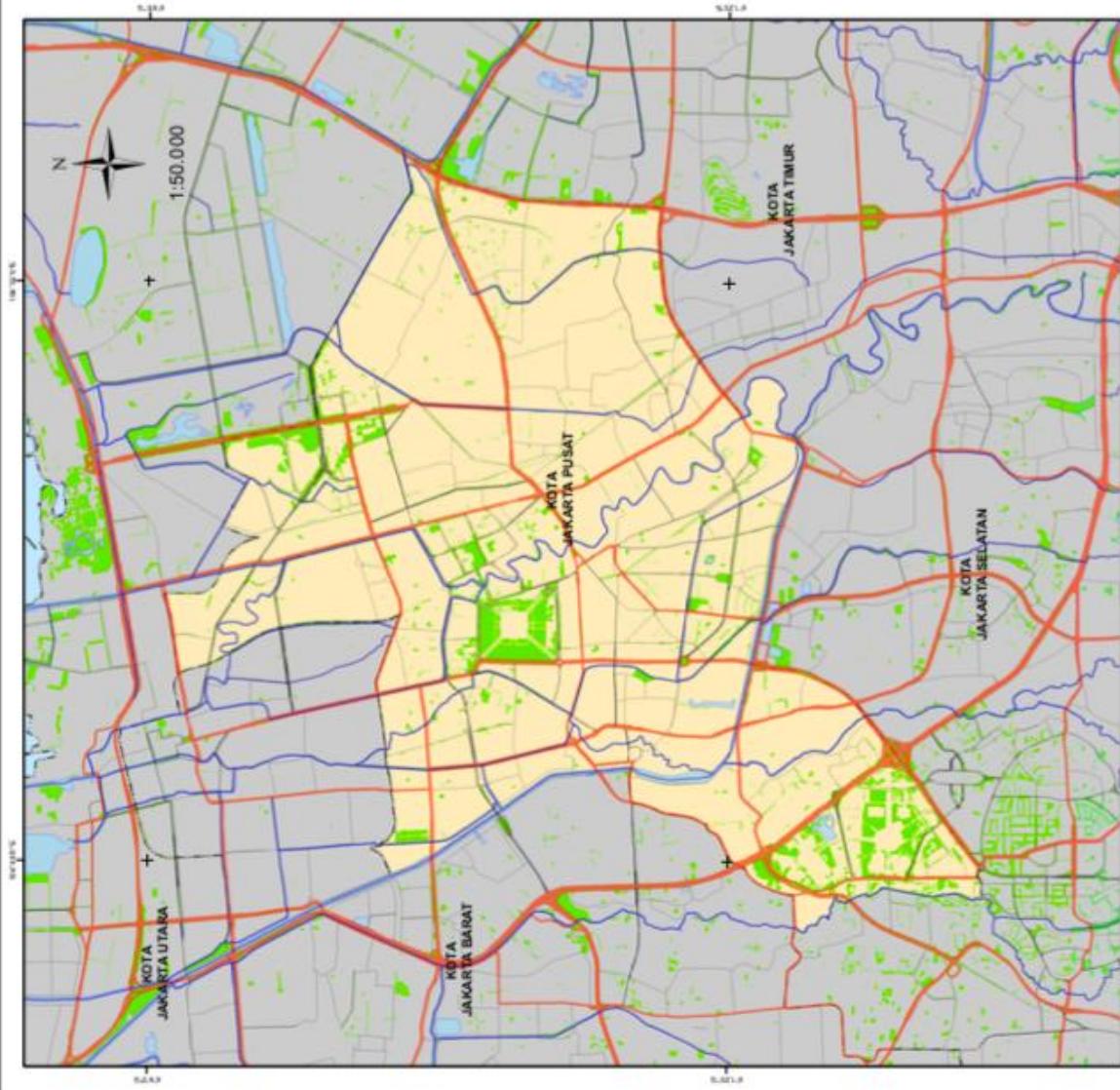
Legenda

- | | | |
|-----------------------|----------------------|------------------|
| Administrasi | Batas Kabupaten/Kota | Sungai |
| Jaringan Jalan | Jalan Arteri | Jalan Kolektor |
| Tutupan Lahan | Vegetasasi Non Hutan | Situ/Waduk/Danau |

Diagram Lokasi



Sumber Data :
 - Peta Batas Administrasi Jakarta Selatan.go.id, Tahun 2022
 - Olir a Sedut 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



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
PROVINSI DKI JAKARTA**



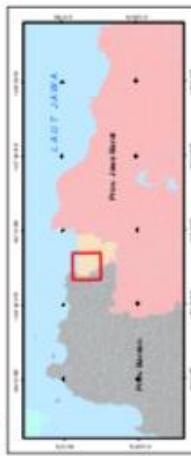
**PERHITUNGAN
INDEKS KUALITAS TUTUPAN LAHAN
INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP
PETA TUTUPAN LAHAN
KOTA JAKARTA BARAT**

Projeksi : Universal Transversal Mercator (UTM)
Zona : 48 S
Sistem Grid : Grid Geografi
Dalam : World Geodetic System 1984 (WGS 84)

Legenda

Administrasi	— Batas Provinsi
	— Batas Kabupaten/Kota
Jaringan Jalan	— Jalan Anten
	— Jalan Kolektor
Tutupan Lahan	■ Vegetasi Hutan
	■ Vegetasi Non Hutan

Diagram Lokasi



Sumber Data :
• Peta Batas Administrasi jajatatah, Jakarta gp_id, Tahun 2022
• Citra Satelit SPOT 6 dan GP-017 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





DINAS LINGKUNGAN HIDUP
PROVINSI DKI JAKARTA
PERHITUNGAN
INDEKS KUALITAS TUTUPAN LAHAN
INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP

PETA TUTUPAN LAHAN
KABUPATEN ADMINISTRASI
KEPULAUAN SERIBU

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

Legenda

Administrasi

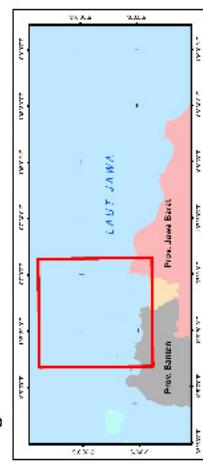
Batas Kabupaten/Kota

Tutupan Lahan

Vegetasi Hutan

Vegetasi Non Hutan

Diagram Lokasi



Sumber Data :
- Peta Batas Administrasi, Jakarta Selatan.go.id, Tahun 2022
- Cirac Satelite 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

