

DOKUMEN
IKLH

INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP
KOTA MAGELANG

TAHUN 2022



DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KOTA MAGELANG

KATA PENGANTAR

Buku Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kota Magelang Tahun 2022 merupakan publikasi Pemerintah Kota Magelang yang menggambarkan kondisi lingkungan hidup di Kota Magelang. IKLH dapat digunakan untuk mengevaluasi secara umum kualitas lingkungan hidup dan tren pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan khususnya di Kota Magelang. IKLH difokuskan pada media lingkungan air, udara dan tutupan lahan.

Dokumen ini menggambarkan kondisi kualitas air, kualitas udara dan kualitas tutupan lahan di beberapa titik lokasi Kota Magelang yang pengukurannya dilakukan pada tahun 2022. Kualitas air diukur pada sungai yang melewati Kota Magelang, kualitas udara diukur pada lokasi yang mewakili kawasan perumahan, transportasi, industri, dan perkantoran di Kota Magelang, sedangkan kualitas tutupan lahan dihitung berdasarkan tutupan hutan dan tutupan vegetasi non hutan.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup yang dibahas dalam buku ini sedikit banyak telah menggambarkan kondisi lingkungan hidup Kota Magelang pada tahun 2022. Harapan kami gambaran kondisi lingkungan tersebut dapat menjadi acuan dan bahan masukan bagi para pemangku kepentingan dalam menetapkan kebijakan di bidang pengelolaan lingkungan hidup di masa depan.

Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak atas kesediaannya untuk berbagi data sehingga Buku Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kota Magelang Tahun 2022 dapat tersusun. Semoga penyusunan buku ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Magelang, Desember 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I. 1. LATAR BELAKANG	I-1
I. 2. MAKSUD DAN TUJUAN.....	I-3
I. 3. RUANG LINGKUP.....	I-4
I. 4. LANDASAN HUKUM	I-4
BAB II KERANGKA PENYUSUNAN IKLH	II-1
2.1 KERANGKA PEMIKIRAN.....	II-1
2.2 DEFINISI PARAMETER IKLH.....	II-3
2.3 STRUKTUR DAN INDIKATOR KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP.....	II-12
2.4 SUMBER DAN JENIS DATA.....	II-18
BAB III HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA	III-1
3.1 PERHITUNGAN INDEKS KUALITAS AIR	III-1
3.2 PERHITUNGAN INDEKS KUALITAS UDARA.....	III-10
3.3 PERHITUNGAN INDEKS KUALITAS LAHAN	III-13
3.4 PERHITUNGAN INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP	III-16
3.5 ANALISA DATA.....	III-17
BAB IV PENUTUP	IV-1
1.1 KESIMPULAN.....	IV-1
1.2 REKOMENDASI.....	IV-1
DAFTAR PUSTAKA.....	V-1
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria dan Indikator IKLH.....	II-1
Tabel 2. Standar Kualitas Udara Berdasarkan <i>EU Directives</i> (Arahan Uni Eropa)	II-15
Tabel 3. Standar Kualitas Udara Berdasarkan <i>EU Directives</i> oleh WHO	II-15
Tabel 4. Titik Pengambilan Sampel Air	III-5
Tabel 5. Perhitungan IP (Indeks Pencemaran) Air.....	III-6
Tabel 6. Perhitungan Indeks Kualitas Air.....	III-9
Tabel 7. Kategori Angka Indeks yang Dihasilkan.....	III-9
Tabel 8. Perhitungan Rerata Konsentrasi NO ₂ dan SO ₂	III-12
Tabel 9. Perhitungan Indeks Kualitas Udara.....	III-12
Tabel 10. Kategori Angka Indeks yang Dihasilkan	III-12
Tabel 11. Kriteria Tutupan Lahan Kota Magelang.....	III-14
Tabel 12. Perhitungan Indeks Kualitas Lahan.....	III-15
Tabel 13. Kategori Angka Indeks yang Dihasilkan	III-16
Tabel 14. Perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kota Magelang.....	III-16
Tabel 15. Kategori Angka Indeks yang Dihasilkan	III-17
Tabel 16. Hasil Pengujian Sungai Progo	III-20
Tabel 17. Indeks Pencemaran Sungai Progo	III-22
Tabel 18. Lokasi Titik Pengambilan Sampel Sungai Progo	III-23
Tabel 19. Hasil Pengujian Sungai Elo	III-24
Tabel 20. Indeks Pencemaran Sungai Elo.....	III-26
Tabel 21. Lokasi Titik Pengambilan Sampel Sungai Progo	III-27
Tabel 22. Lokasi Titik Pemantauan Kualitas Udara	III-31
Tabel 23. Konsentrasi NO ₂ pada Masing-Masing Lokasi.....	III-32
Tabel 24. Konsentrasi SO ₂ pada Masing-Masing Lokasi	III-33
Tabel 25. Perhitungan Indeks Kualitas Udara.....	III-35
Tabel 26. Perbandingan Indeks Kualitas Lingkungan Kota Magelang Tahun 2018-2022...	III-39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Pembobotan IKLH.....	II-2
Gambar 2. Sungai yang Melewati Kota Magelang.....	III-18
Gambar 3. Pengambilan Sampel di Sungai Progo.....	III-21
Gambar 4. Peta Daerah Aliran Sungai Progo Hulu - Hilir	III-23
Gambar 5. Pengambilan Sampel di Elo Hilir.....	III-25
Gambar 6. Peta Daerah Aliran Sungai Elo Hulu - Hilir.....	III-27
Gambar 7. Grafik Perbandingan Nilai IKA Kota Magelang.....	III-28
Gambar 8. Kegiatan Pemantauan Udara	III-30
Gambar 9. Lokasi Kegiatan Pemantauan Udara.....	III-31
Gambar 10. Konsentrasi NO ₂ semester I dan II Tahun 2022.....	III-33
Gambar 11. Konsentrasi SO ₂ semester I dan II Tahun 2022	III-34
Gambar 12. Grafik Perbandingan Nilai IKU Kota Magelang.....	III-35
Gambar 13. Grafik Perbandingan Nilai IKL Kota Magelang	III-38
Gambar 14. Grafik Perbandingan Nilai IKLH Kota Magelang.....	III-41
Gambar 15. Grafik Perbandingan Nilai IKLH Kota Magelang.....	III-41

BAB I

PENDAHULUAN

I. 1. LATAR BELAKANG

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) merupakan pendekatan melalui penyederhanaan pengukuran status/kualitas lingkungan hidup yang memudahkan masyarakat awam dan para pengambil kebijakan untuk memahaminya sehingga dapat digunakan sebagai bahan perencanaan, implementasi dan evaluasi kebijakan dan arah pembangunan (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, *Buku Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia 2014*).

Angka-angka yang disajikan dalam IKLH merupakan suatu angka indeks yang menggambarkan kondisi kualitas lingkungan hidup di Indonesia, dan dijadikan indeks kinerja pengelolaan lingkungan hidup. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) telah dikembangkan sejak tahun 2009, yang merupakan indeks kinerja pengelolaan lingkungan hidup secara nasional dan menjadi acuan bersama bagi semua pihak dalam mengukur kinerja perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Penghitungan IKLH terdiri dari tiga komponen yaitu : Indeks Kualitas Air (IKA); Indeks Kualitas Udara (IKU); dan Indeks Kualitas Lahan (IKL).

Pada IKLH 2009 hingga 2011 dilakukan penyempurnaan dengan melakukan perubahan titik acuan dan metode perhitungan. Sebagai pembandingan atau target untuk setiap indikator adalah standar atau ketentuan yang berlaku berdasarkan peraturan perundangan yang dikeluarkan oleh pemerintah, seperti ketentuan tentang baku mutu air dan baku mutu udara ambien. Selain itu dapat digunakan juga acuan atau referensi universal dalam skala internasional untuk mendapatkan referensi ideal (*benchmark*).

Pada tahun 2012 hingga 2014 dilakukan pengembangan metodologi dengan melakukan pembobotan untuk menghasilkan keseimbangan dinamis antara isu hijau (*green issues*) dan isu coklat (*brown issues*). Isu hijau adalah semua aktivitas pengelolaan lingkungan hidup yang bersumber dari pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan, konservasi atau

pengendalian kerusakan lingkungan hidup. Sedangkan isu coklat adalah menangani isu pencemaran lingkungan hidup yang pada umumnya berada pada sektor industri dan perkotaan.

Tahun 2016 hingga 2017 dilakukan penyempurnaan kembali dengan pengembangan metodologi perhitungan IKA. Pada periode ini status mutu air yang digunakan adalah status mutu air kelas I Peraturan Pemerintah (PP) No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Status mutu air kelas I digunakan apabila sampel air sungai yang diujikan sudah ditetapkan oleh pemerintah. Apabila belum ditetapkan maka menggunakan status mutu air kelas II.

Selain itu di tahun yang sama juga telah dilakukan penyempurnaan metodologi perhitungan Indeks Kualitas Lahan (IKL) dengan mempertimbangkan aspek konservasi dan aspek rehabilitasi berdasarkan perubahan tutupan lahan/hutan, serta karakteristik wilayah secara spasial. Indikator/parameter yang dipergunakan :

1. Luas tutupan hutan (*Forest cover index*) dan perubahan tutupan hutan (*Forest performance index*)
2. Kondisi tutupan tanah (*Soil condition index*). Indeks ini terkait dengan parameter C (tutupan lahan) dalam perhitungan erosi dan air limpasan
3. Konservasi sepadan sungai/danau/pantai (*Water health index*). Kondisi tutupan lahan di kanan kiri sungai (ekosistem riparian)
4. Kondisi habitat (*Land habitat index*). Tingkat fragmentasi hutan/habitat

Berdasarkan Rakor IKL dan RPPLH tanggal 23-24 Oktober 2018, disosialisasikan perkembangan metode penghitungan indeks kualitas tutupan lahan. Perhitungan IKL disamping tutupan hutan, parameter aspek lahan didasarkan juga pada tipe tutupan lahan lain dengan pertimbangan aspek konservasi, karakteristik wilayah dan upaya rehabilitasi. Perhitungan IKL menggunakan dua indikator utama yaitu tutupan hutan dan tutupan vegetasi non hutan.

Pada tahun 2020, berdasarkan Ekspose Nilai IKLH Sementara Tahun 2020 yang telah dilaksanakan pada tanggal 24-26 November 2020, dipaparkan perubahan rumus perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH),

penambahan parameter untuk perhitungan Indeks Kualitas Air (IKA) serta perubahan parameter untuk perhitungan Indeks Kualitas Lahan (IKL).

Sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Magelang (RPJMD) Tahun 2021-2026 bahwa kebijakan pengelolaan kualitas lingkungan hidup diarahkan pada meningkatnya kualitas lingkungan hidup yang mencerminkan indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) sebagai indikator kerja. IKLH Kota Magelang dapat dilihat dari kondisi kualitas air, udara dan tutupan lahan, yang diperkuat dengan peningkatan kapasitas pengelolaan lingkungan dan penegakan hukum lingkungan.

Dengan berbagai perkembangan dan penyempurnaan perhitungan baik Indeks Kualitas Air (IKA); Indeks Kualitas Udara (IKU); dan Indeks Kualitas Lahan (IKL), Pemerintah Kota Magelang telah menghitung ketiga indeks tersebut untuk mengetahui Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kota Magelang sebagai gambaran atas pencapaian kinerja pengelolaan lingkungan hidup.

I. 2. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud penghitungan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) adalah untuk memberikan gambaran secara umum atas pencapaian kinerja pengelolaan lingkungan hidup di Kota Magelang.

Sedangkan tujuan disusunnya Indeks Kualitas Lingkungan Hidup adalah :

1. Untuk memberikan data dan informasi dalam proses pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup di Kota Magelang.
2. Untuk memberikan pertanggungjawaban Pemerintah Kota Magelang kepada publik terkait pencapaian perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.
3. Untuk mengukur keberhasilan Pemerintah Kota Magelang dalam melindungi dan mengelola lingkungan hidup.

I. 3. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup IKLH meliputi analisis indeks kualitas air sungai, kualitas udara ambien, dan kualitas tutupan lahan di Kota Magelang. Sumber data yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengujian kualitas air sungai di 2 sungai yang masing-masing terdiri dari 3 titik lokasi pengambilan sample (hulu, tengah dan hilir) di Kota Magelang. Masing-masing sungai 2x pengambilan sampel dalam setahun (mewakili musim hujan dan kemarau)
2. Hasil pemantauan kualitas udara ambien menggunakan metode *passive sampler* oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Pemantauan dilakukan di 4 titik mewakili sektor perkantoran, permukiman, industri, dan transportasi. Pemantauan dilakukan 2x dalam setahun.
3. Hasil analisis tutupan lahan berdasarkan data tutupan vegetasi hutan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, dan tutupan vegetasi non hutan di Kota Magelang dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Magelang.

I. 4. LANDASAN HUKUM

Landasan hukum dari penyusunan Dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kota Magelang 2020 yaitu :

1. Pasal 28 H UUD Negara Republik Indonesia 1945.
2. Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
3. Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2004 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.
4. Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
5. Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
6. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

7. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 45 Tahun 1997 tentang Indeks Standar Pencemaran Udara.
8. Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 1 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan.
9. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.78/SETJEN/SET.1/9/2016 tentang Penetapan Indikator Kinerja Utama Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
10. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.74/Menlhk/Setjen/ Kum.1/8/2016 tentang Pedoman Nomenklatur Perangkat Daerah Provinsi dan Kab/kota yang Melaksanakan Urusan Pemerintahan Bidang Lingkungan Hidup Dan Urusan Pemerintahan Bidang Kehutanan.
11. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 86 Tahun 2017 tentang Tata Cara Perencanaan, Pengendalian, dan Evaluasi Pembangunan Daerah, Tata Cara Evaluasi Rancangan Peraturan Daerah tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah, serta Tata Cara Perubahan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah, Dan Rencana Kerja Pemerintah Daerah.
12. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup
13. Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Nomor: P.1/PPKL/PKLAT/PKL.4/1/2018 tentang Pedoman Penghitungan Indeks Kualitas Lahan dan Pengelolaan Tutupan Lahan.
14. Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 2 Tahun 2020 tentang Perubahan Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 4 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Kota Magelang Tahun 2011-2031
15. Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 1 Tahun 2016 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Magelang Tahun 2021-2026.

BAB II

KERANGKA PENYUSUNAN IKLH

2.1 KERANGKA PEMIKIRAN

IKLH sebagai indikator pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia merupakan perpaduan antara konsep Indeks Kualitas lingkungan (IKL) dan konsep Environmental Performance Index (EPI). IKLH dapat digunakan untuk menilai kinerja program perbaikan kualitas lingkungan hidup. IKLH juga dapat digunakan sebagai bahan informasi dalam mendukung proses pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Nilai IKLH merupakan indeks kinerja pengelolaan lingkungan hidup secara nasional, yang merupakan generalisasi dari indeks kualitas lingkungan hidup seluruh provinsi di Indonesia.

Kriteria yang digunakan untuk menghitung IKLH adalah :

- 1) Kualitas air sungai, yang diukur berdasarkan parameter-parameter pH, BOD, COD, TSS, DO, NO₃-N, Total Phosphat, *Fecal Coliform*. Kualitas air memiliki bobot 37,6 % dalam perhitungan IKLH.
- 2) Kualitas udara, yang diukur berdasarkan parameter-parameter SO₂ dan NO₂. Kualitas udara memiliki bobot 40,5 % dalam perhitungan IKLH.
- 3) Kualitas tutupan lahan yang diukur berdasarkan luas tutupan vegetasi hutan dan tutupan vegetasi non hutan (RTH). Kualitas tutupan lahan memiliki bobot 21,9 % dalam perhitungan IKLH.

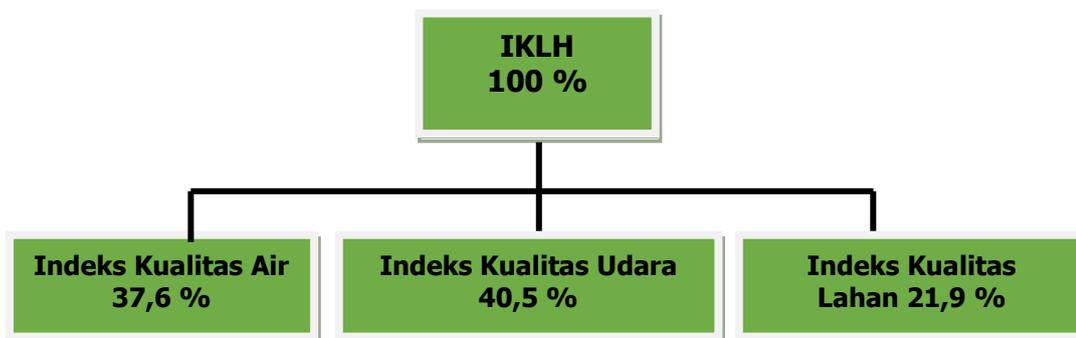
Tabel 1. Kriteria dan Indikator IKLH

No.	Indikator	Parameter	Bobot
1.	Kualitas Air Sungai	pH	37,6%
		BOD	
		COD	
		DO	
		TSS	
		NO ₃ -N	
		Total Phosphat	
		Fecal Coliform	

No.	Indikator	Parameter	Bobot
2.	Kualitas Udara	SO ₂	40,5%
		NO ₂	
3.	Kualitas Tutupan Lahan	Luas tutupan vegetasi hutan dan tutupan vegetasi non hutan	21,9%

Sumber : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020

Parameter dan persentase dari setiap indikator untuk perhitungan IKLH tahun 2022 masih belum ada perubahan dari tahun 2020. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 1. diatas.



Gambar 1. Diagram Pembobotan IKLH

Sumber : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020

Sebagaimana diagram diatas, perhitungan IKLH adalah 100 % dengan pembagian pembobotan antara lain Indeks Kualitas Air dengan bobot 37,6 %, Indeks Kualitas Udara 40,5 % dan Indeks Kualitas Lahan 21,9 %.

Perhitungan IKLH Kota Magelang akan dilakukan dengan menggunakan formula sebagai berikut :

$$\text{IKLH Kota Magelang} = (\text{IKA} \times 37,6\%) + (\text{IKU} \times 40,5\%) + (\text{IKL} \times 21,9\%)$$

Dimana :

IKLH = indeks kualitas lingkungan hidup

IKA = indeks kualitas air

IKU = indeks kualitas udara

IKL = indeks kualitas lahan

2.2 DEFINISI PARAMETER IKLH

Ada beberapa parameter yang mempengaruhi nilai IKLH atau sebagai indikator dalam perhitungan IKLH, yaitu :

- Indeks kualitas air = pH, BOD, COD, TSS, DO, NO₃-N, Total Phosphat, *Fecal Coliform*.
- Indeks kualitas udara = SO₂ dan NO₂
- Indeks tutupan lahan = Luas Tutupan Vegetasi Hutan dan Tutupan Vegetasi Non Hutan (RTH)

Berikut ini akan diberikan definisi atau pengertian dari masing-masing parameter tersebut.

❖ INDIKATOR/PARAMETER DALAM PERHITUNGAN INDEKS KUALITAS AIR

1. pH

Salah satu pengukuran yang sangat penting dalam suatu pengolahan limbah cair yang berasal dari industri, farmasi, manufaktur, produksi makanan dan sebagainya adalah pH, yaitu pengukuran ion hidrogen dalam suatu larutan. Larutan dengan nilai pH rendah dinamakan asam, sedangkan larutan dengan nilai pH tinggi disebut basa. Rentang skala pH yaitu dari 0 (asam kuat) sampai 14 (basa kuat) dengan 7 (netral) adalah nilai tengah mewakili air murni. Nilai pH menunjukkan tinggi rendahnya konsentrasi ion hidrogen dalam air. Kemampuan air untuk mengikat atau melepaskan sejumlah ion hidrogen akan menunjukkan apakah air tersebut bersifat asam atau basa (Barus, 2004). Nilai pH 8 menunjukkan bahwa air bersifat terkontaminasi. Nilai ini menyatakan bahwa pH air bersifat alkalis yang mendukung terjadinya laju dekomposisi pada suatu perairan (Effendi, 2003).

2. TSS (*Total Suspended Solid*)

Total Suspended Solid atau padatan tersuspensi total (TSS) adalah residu atau endapan dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2 μ m atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Yang

termasuk TSS adalah lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfida, ganggang, bakteri dan jamur. TSS umumnya dihilangkan dengan flokulasi dan penyaringan. TSS memberikan kontribusi untuk kekeruhan (*turbidity*) dengan membatasi penetrasi cahaya untuk fotosintesis dan visibilitas di perairan. (SNI 06-6989.3-2004 TSS Gravimetri).

TSS merupakan padatan yang terdapat pada larutan namun tidak terlarut, dapat menyebabkan larutan menjadi keruh, dan tidak dapat langsung mengendap pada dasar larutan. Di dalam badan air biasanya yang termasuk dalam zat padat tersuspensi adalah tanah liat, logam oksida, sulfida, ganggang, lumpur, jamur, dan bakteri.

3. DO (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen terlarut (*dissolved oxygen*, disingkat DO) atau sering juga disebut dengan kebutuhan oksigen (*Oxygen demand*) merupakan salah satu parameter penting dalam analisis kualitas air. Nilai DO yang biasanya diukur menunjukkan jumlah oksigen (O_2) yang tersedia dalam suatu badan air. Semakin besar nilai DO pada air, mengindikasikan air tersebut memiliki kualitas yang bagus. Sebaliknya jika nilai DO rendah, dapat diketahui bahwa air tersebut telah tercemar. Pengukuran DO juga bertujuan melihat sejauh mana badan air mampu menampung biota air seperti ikan dan mikroorganisme. Selain itu kemampuan air untuk membersihkan pencemaran juga ditentukan oleh banyaknya oksigen dalam air.

Di dalam air, oksigen berperan penting dalam menguraikan komponen-komponen kimia menjadi komponen yang lebih sederhana. Oksigen memiliki kemampuan untuk beroksidasi dengan zat pencemar seperti komponen organik sehingga zat pencemar tersebut tidak membahayakan. Oksigen juga diperlukan oleh mikroorganisme, baik yang bersifat aerob serta anaerob, dalam proses metabolisme. Dengan adanya oksigen dalam air, mikroorganisme semakin giat dalam menguraikan kandungan dalam air. Jika reaksi penguraian komponen kimia dalam air terus berlaku, maka kadar oksigen pun akan menurun. Pada klimaksnya, oksigen yang tersedia tidak cukup untuk menguraikan komponen kimia tersebut. Keadaan yang demikian merupakan pencemaran berat pada air.

4. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

BOD (*Biological Oxygen Demand*) didefinisikan sebagai banyaknya oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk memecahkan bahan-bahan organik yang terdapat di dalam air. Pemeriksaan BOD diperlukan untuk menentukan beban pencemaran akibat air buangan penduduk atau industri, dan untuk mendesain sistem pengolahan biologis bagi air yang tercemar tersebut. Pemecahan bahan organik diartikan bahwa bahan organik ini digunakan oleh organisme sebagai bahan makanan dan energinya diperoleh dari proses oksidasi (Alaerts dan Santika, 1984).

BOD merupakan parameter pengukuran jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk mengurai hampir semua zat organik yang terlarut dan tersuspensi dalam air buangan, dinyatakan dengan BOD₅ hari pada suhu 20 °C dalam mg/liter atau ppm. Pemeriksaan BOD₅ diperlukan untuk menentukan beban pencemaran terhadap air buangan domestik atau industri juga untuk mendesain sistem pengolahan limbah biologis bagi air tercemar. Penguraian zat organik adalah peristiwa alamiah, jika suatu badan air tercemar oleh zat organik maka bakteri akan dapat menghabiskan oksigen terlarut dalam air selama proses biodegradable berlangsung, sehingga dapat mengakibatkan kematian pada biota air dan keadaan pada badan air dapat menjadi anaerobik yang ditandai dengan timbulnya bau busuk.

Pengujian BOD dilakukan untuk mengukur secara relatif jumlah konsumsi oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi bahan organik tersebut. Semakin banyak oksigen yang dikonsumsi, maka semakin banyak pula kandungan bahan-bahan organik di dalamnya (Kristanto, 2000). Oksigen yang dikonsumsi dalam uji BOD ini dapat diketahui dengan menginkubasikan contoh air pada suhu 20 °C selama lima hari. Untuk memecahkan bahan-bahan organik tersebut secara sempurna pada suhu 20 °C sebenarnya dibutuhkan waktu lebih dari 20 hari, tetapi untuk praktisnya diambil waktu lima hari sebagai standar. Inkubasi selama 5 hari tersebut hanya dapat mengukur kira-kira 68 % dari total BOD (Sasongko, 1990).

5. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam satu liter sampel air, dimana pengoksidanya adalah $K_2Cr_2O_7$ atau $KMnO_4$. Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air (Alaerts dan Santika, 1984).

COD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam sampel air atau banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik menjadi CO_2 dan H_2O . Pada reaksi ini hampir semua zat yaitu sekitar 85 % dapat teroksidasi menjadi CO_2 dan H_2O dalam suasana asam, sedangkan penguraian secara biologi (BOD) tidak semua zat organik dapat diuraikan oleh bakteri. Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasikan melalui proses mikrobiologis, dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut didalam air.

Prinsipnya pengukuran COD adalah penambahan sejumlah tertentu kalium bikromat ($K_2Cr_2O_7$) sebagai oksidator pada sampel (dengan volume diketahui) yang telah ditambahkan asam pekat dan katalis perak sulfat, kemudian dipanaskan selama beberapa waktu. Selanjutnya, kelebihan kalium bikromat ditera dengan cara titrasi. Dengan demikian kalium bikromat yang terpakai untuk oksidasi bahan organik dalam sampel dapat dihitung dan nilai COD dapat ditentukan.

6. Nitrat (NO_3-N)

Nitrat (NO_3-N) adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil (Bahri, 2006). Konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan apabila di dukung oleh ketersediaan nutrient.

Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit

dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi amonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas*, sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri *Nitrobacter*. Kedua jenis bakteri tersebut merupakan bakteri kemoterafik, yaitu bakteri yang mendapatkan energi dari proses kimiawi. Nitrat dan amonium adalah sumber utama nitrogen di perairan. Kadar nitrat- nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/L. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/L menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Kadar nitrat nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/L dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat. Kadar nitrat dalam air tanah dapat mencapai 100 mg/L. Air hujan memiliki kadar nitrat sekitar 0,2 mg/L. Kadar nitrat untuk keperluan air minum sebaiknya tidak melebihi 10 mg/L (Effendi, 2003). Sebagai halnya Ammonia, adanya NO_3 dalam air adalah berkaitan erat dengan siklus Nitrogen dalam alam. Dalam siklus tersebut dapat diketahui bahwa Nitrat dapat terjadi baik dari N_2 atmosfer maupun dari pupuk-pupuk (fertilizer) yang digunakan dan dari oksidasi NO_2 - oleh bakteri dari kelompok *Nitrobacter*. Nitrat yang terbentuk dari proses-proses tersebut adalah merupakan pupuk bagi tanaman-tanaman, terbawa oleh air yang merembas melalui tanah, sebab tanah tidak mempunyai kemampuan untuk menahannya. Ini mengakibatkan terdapatnya konsentrasi Nitrat yang relatif tinggi pada air tanah.

7. Total Phospat

Phospat atau Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan. Fosfor merupakan unsur yang esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga, sehingga sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan. Fosfat terdapat dalam air alam atau air limbah sebagai senyawa ortofosfat, polifosfat dan fosfat organis. Di daerah pertanian, ortofosfat berasal dari bahan pupuk yang masuk ke dalam sungai atau danau melalui drainase dan aliran air hujan. Polifosfat dapat memasuki sungai melalui air buangan penduduk dan industri yang menggunakan bahan deterjen. Fosfat organis terdapat dalam air buangan penduduk (tinja) dan sisa makanan. Fosfat

organis dapat pula terjadi dari ortofosfat yang terlarut melalui proses biologis karena baik bakteri maupun tanaman menyerap fosfat bagi pertumbuhannya.

Peningkatan nilai fosfat disebabkan oleh meningkatnya berbagai masukan beban pencemaran yang diterima badan air.

Keberadaan fosfat yang berlebihan di badan air dapat menyebabkan kondisi pengayaan nutrisi (eutrofikasi), dan dengan dukungan nitrat dapat menyebabkan pertumbuhan tumbuhan air berukuran mikro berkembang pesat (*algae blooming*) yang menjadi salah satu masalah lingkungan. Hal ini bisa dikenali dengan warna air yang menjadi kehijauan, berbau tak sedap, dan kekeruhannya yang menjadi semakin meningkat. Akibatnya, kualitas air di banyak ekosistem air menjadi sangat menurun. Rendahnya konsentrasi oksigen terlarut, bahkan sampai batas nol, menyebabkan makhluk hidup air seperti ikan dan spesies lainnya tidak bisa tumbuh dengan baik sehingga akhirnya mati. Hilangnya ikan dan hewan lainnya dalam mata rantai ekosistem air menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem air. Permasalahan lainnya, *cyanobacteria (blue-green algae)* diketahui mengandung toksin sehingga membawa risiko kesehatan bagi manusia dan hewan. Algal bloom juga menyebabkan hilangnya nilai konservasi, estetika, rekreasi, dan pariwisata sehingga dibutuhkan biaya sosial dan ekonomi yang tidak sedikit untuk mengatasinya.

8. Fecal Coliform

Bakteri Coliform adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain. Bakteri Coliform fekal adalah bakteri indikator pencemar bakteri patogen. Penentuan Coliform fekal menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkolerasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Selain itu juga dapat mendeteksi bakteri patogenik lain. Makin sedikit kandungan *Coliform* artinya kualitas air semakin baik. Bakteri coliform dapat di bedakan menjadi dua golongan yaitu ;

1. Bakteri coliform golongan fekal misalnya *Escherichia coli*
2. Bakteri coliform golongan non fekal misalnya *Enterobakter aerogenes*

E. coli merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan maupun manusia sedangkan *E. aerogenes* yang biasanya di temukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati.

❖ INDIKATOR/PARAMETER DALAM PERHITUNGAN INDEKS KUALITAS UDARA

1. SO₂ (*Sulfur Dioksida*)

SO₂ atau sulfur dioksida adalah salah satu spesies dari gas-gas sulfur oksida (SO_x). Gas ini sangat mudah terlarut dalam air, memiliki bau, dan tidak berwarna. Sebagaimana O₃, pencemar sekunder yang terbentuk dari SO₂, seperti partikel sulfat, dapat berpindah dan terdeposisi jauh dari sumbernya. SO₂ dan gas-gas oksida sulfur lainnya terbentuk saat terjadi pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung sulfur. Sulfur sendiri terdapat dalam hampir semua material mentah yang belum diolah seperti minyak mentah, batu bara, dan bijih-bijih yang mengandung metal seperti alumunium, tembaga, seng, timbal, dan besi. Di daerah perkotaan, yang menjadi sumber sulfur utama adalah kegiatan pembangkit tenaga listrik, terutama yang menggunakan batu bara ataupun minyak diesel sebagai bahan bakarnya, juga gas buang dari kendaraan yang menggunakan diesel dan industri-industri yang menggunakan bahan bakar batu bara dan minyak mentah.

SO_x mempunyai ciri bau yang tajam, bersifat korosif (penyebab karat), beracun karena selalu mengikat oksigen untuk mencapai kestabilan fasa gasnya. SO_x menimbulkan gangguan sitem pernafasan, jika kadar 400-500 ppm akan sangat berbahaya, 8-12 ppm menimbulkan iritasi mata, 3-5 ppm menimbulkan bau. Konsentrasi gas SO₂ diudara akan mulai terdeteksi oleh indera manusia (tercium baunya) manakala kensentrasinya berkisar antara 0,3-1 ppm.

Dalam bentuk gas, SO₂ dapat menyebabkan iritasi pada paru-paru yang menyebabkan timbulnya kesulitan bernafas, terutama pada kelompok orang yang sensitif seperti orang berpenyakit asma, anak-anak dan lansia. SO₂ juga mampu bereaksi dengan senyawa kimia lain membentuk partikel sulfat yang

jika terhirup dapat terakumulasi di paru-paru dan menyebabkan kesulitan bernapas, penyakit pernapasan, dan bahkan kematian (EPA, 2007).

Tingginya kadar SO_2 di udara merupakan salah satu penyebab terjadinya hujan asam. Hujan asam disebabkan oleh belerang (sulfur) yang merupakan pengotor dalam bahan bakar fosil serta nitrogen di udara yang bereaksi dengan oksigen membentuk sulfur dioksida dan nitrogen oksida. Zat-zat ini berdifusi ke atmosfer dan bereaksi dengan air untuk membentuk asam sulfat dan asam nitrat yang mudah larut sehingga jatuh bersama air hujan. Air hujan yang asam tersebut akan meningkatkan kadar keasaman tanah dan air permukaan yang terbukti berbahaya bagi kehidupan ikan dan tanaman.

2. NO_2 (*Nitrogen Dioksida*)

Nitrogen Oksida (NO_x) adalah kelompok gas nitrogen yang terdapat di atmosfer yang terdiri dari nitrogen monoksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO_2). Walaupun ada bentuk oksida nitrogen lainnya, tetapi kedua gas tersebut yang paling banyak diketahui sebagai bahan pencemar udara. Nitrogen monoksida merupakan gas yang tidak berwarna dan tidak berbau sebaliknya nitrogen dioksida berwarna coklat kemerahan dan berbau tajam. Nitrogen monoksida terdapat di udara dalam jumlah lebih besar daripada nitrogen dioksida. Pembentukan NO dan NO_2 merupakan reaksi antara nitrogen dan oksigen di udara sehingga membentuk NO , yang bereaksi lebih lanjut dengan lebih banyak oksigen membentuk NO_2 .

Secara umum, sumber NO_x di alam berasal dari bakteri dan aktivitas vulkanik, proses pembentukan petir, dan emisi akibat aktivitas manusia (antropogenik). Emisi antropogenik NO_x terutama berasal dari pembakaran bahan bakar fosil seperti pembangkit tenaga listrik dan kendaraan bermotor. Sumber lain di atmosfer berupa proses tanpa pembakaran, contohnya dari hasil produksi asam nitrat, pengelasan, dan penggunaan bahan peledak.

Emisi NO_x dipengaruhi oleh kepadatan penduduk karena sumber utama NO_x yang diproduksi manusia adalah dari pembakaran dan kebanyakan pembakaran disebabkan oleh kendaraan bermotor, produksi energi dan pembuangan sampah. Sebagian besar emisi NO_x buatan manusia berasal dari pembakaran arang, minyak, gas, dan bensin. Kadar NO_x di udara dalam suatu

kota bervariasi sepanjang hari tergantung dari intensitas sinar matahari dan aktivitas kendaraan bermotor.

NO dan NO₂ berbahaya bagi manusia. Penelitian menunjukkan bahwa NO₂ empat kali lebih beracun daripada NO. Di udara ambien yang normal, NO dapat mengalami oksidasi menjadi NO₂ yang bersifat racun. NO₂ bersifat racun terutama terhadap paru-paru. Berikut adalah beberapa bahaya atau dampak paparan nitrogen oksida (NO_x) pada manusia yaitu keracunan akut/infeksi saluran pernafasan, lemah, sesak nafas, batuk menimbulkan gangguan pada jaringan paru-paru dan dapat menyebabkan asma.

❖ **INDIKATOR/PARAMETER DALAM PERHITUNGAN INDEKS KUALITAS LAHAN**

1. Luas Tutupan Vegetasi Hutan

Tutupan hutan merupakan salah satu isu strategis dalam permasalahan pembangunan, karena dampaknya yang sangat besar terhadap kelestarian sumberdaya hutan dan terjadi setiap tahun. Berkurangnya luas hutan karena adanya alih fungsi hutan menjadi perkebunan, pertambangan, pertanian, permukiman.

Tutupan hutan adalah tutupan biofisik pada permukaan bumi berupa hutan, baik berupa hutan lahan kering primer (HLKP), hutan lahan kering sekunder (HLKS), hutan mangrove primer (HMP), hutan mangrove sekunder (HMS), hutan rawa primer (HRP), hutan rawa sekunder (HRS) dan hutan tanaman.

2. Luas Tutupan Vegetasi Non Hutan

Vegetasi adalah berbagai macam jenis tumbuhan atau tanaman yang menempati suatu ekosistem. Dalam kamus besar Bahasa Indonesia, vegetasi didefinisikan sebagai suatu bentuk kehidupan yang berhubungan dengan tumbuh-tumbuhan atau tanam-tanaman. Istilah vegetasi dalam ekologi adalah istilah yang digunakan untuk menyebut komunitas tumbuh-tumbuhan yang hidup di dalam suatu ekosistem. Vegetasi merupakan bagian hidup yang tersusun dari tetumbuhan yang menempati suatu ekosistem, atau, dalam area

yang lebih sempit, relung ekologis. Beraneka tipe hutan, kebun, padang rumput, dan tundra merupakan contoh-contoh vegetasi.

Tutupan tidak berhutan adalah bentuk tutupan selain hutan. Oleh karenanya, tutupan vegetasi non hutan meliputi belukar dan belukar rawa pada kawasan hutan dan fungsi lindung lahan dengan kemiringan >25%, sempadan sungai, pantai dan danau; RTH (Ruang Terbuka Hijau) yang terdiri dari Kebun Raya, Taman Kehati, Hutan Kota dan Taman Kota; dan Rehabilitasi Hutan dan Lahan.

2.3 STRUKTUR DAN INDIKATOR KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP

IKLH Kota Magelang tahun 2022 dihitung berdasarkan : (1) data hasil pemantauan kualitas air di sungai yang melewati Kota Magelang, yaitu sebanyak 2 sungai yang masing-masing terdiri dari 3 titik lokasi pengambilan sample (hulu, tengah dan hilir); (2) pemantauan kualitas udara pada kawasan-kawasan transportasi, pemukiman, industri dan perkantoran di Kota Magelang; dan (3) hasil analisis tutupan hutan dan tutupan vegetasi non hutan (RTH) Kota Magelang tahun 2022.

1. Indeks Kualitas Air

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003, bahwa salah satu metode untuk menentukan indeks kualitas air digunakan metode indeks pencemaran air sungai (PI_j).

Indeks pencemaran air dapat digunakan untuk menilai kualitas badan air, dan kesesuaian peruntukan badan air tersebut. Informasi indeks pencemaran juga dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas badan air apabila terjadi penurunan kualitas dikarenakan kehadiran senyawa pencemar.

Indeks pencemaran air dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

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

PI_j adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari Ci/Lij, dimana Ci menyatakan konsentrasi parameter kualitas air ke i dan Lij menyatakan konsentrasi parameter kualitas air i yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air j. Dalam perhitungan ini peruntukan yang digunakan adalah klasifikasi baku mutu air kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001.

Nilai PI_j > 1 artinya bahwa air sungai tersebut tidak memenuhi baku mutu air kelas II sebagaimana dimaksud PP No. 82 Tahun 2001. Penghitungan Indeks Kualitas Air (IKA) dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Setiap titik pantau pada lokasi dan waktu pemantauan kualitas air sungai dianggap sebagai satu sampel;
- 2) Hitung indeks pencemaran (PI_j) setiap sampel untuk parameter pH, BOD, COD, TSS, DO, NO₃-N, Total Phosphat, *Fecal Coliform*.
- 3) Melakukan normalisasi dari rentang nilai 0 % - 100 % (terbaik-terburuk) jumlah sampel dengan nilai PI_j > 1, menjadi indeks dalam skala 0-100 (terbaik-terburuk).
- 4) Selanjutnya nilai IKA dihitung dari rata-rata IKA semua sampel tersebut.

Nilai IKA 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. Sehingga dalam rangka meningkatkan Indeks Kualitas Air juga harus bersinergi dengan program dan kegiatan unit internal Dinas Lingkungan Hidup, Organisasi Perangkat Daerah (OPD) terkait lainnya, masyarakat serta pelaku usaha.

2. Indeks Kualitas Udara

Pencemaran udara merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh beberapa wilayah perkotaan di dunia dan tidak terkecuali di Kota

Magelang. Kecenderungan penurunan kualitas udara di beberapa kota besar di Indonesia telah terlihat dalam beberapa dekade terakhir yang dibuktikan dengan data hasil pemantauan khususnya partikel (PM10, PM2.5) dan oksidan/ozon (O₃) yang semakin meningkat. Selain itu kebutuhan akan transportasi dan energi semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Peningkatan penggunaan transportasi dan konsumsi energi akan meningkatkan pencemaran udara yang akan berdampak pada kesehatan manusia dan lingkungan. Penyusunan dan penghitungan indeks kualitas udara ditujukan :

- 1) Sebagai pelaporan kualitas udara yang dapat dimanfaatkan untuk memberikan informasi yang mudah dipahami kepada masyarakat tentang kondisi kualitas udara;
- 2) Sebagai dasar dalam penyusunan kebijakan pengelolaan kualitas udara yang tujuannya melindungi manusia dan ekosistem.

Indeks kualitas udara pada umumnya dihitung berdasarkan lima pencemar utama yaitu oksidan/ozon di permukaan, bahan partikel, karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO₂) dan nitrogen dioksida (NO₂). Namun saat ini penghitungan indeks kualitas udara menggunakan dua parameter yaitu NO₂ dan SO₂. Parameter NO₂ mewakili emisi dari kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin, dan SO₂ mewakili emisi dari industri dan kendaraan diesel yang menggunakan bahan bakar solar serta bahan bakar yang mengandung sulfur lainnya.

Pengukuran kualitas udara ambien di Kota Magelang dilakukan pada 4 (empat) lokasi yang mewakili wilayah industri, pemukiman, transportasi, dan perkantoran dengan metode manual *passive sampler* dengan persyaratan dan kriteria yang telah ditetapkan.

Metodologi perhitungan IKU mengadopsi Program European Union melalui *European Regional Development Fund (Dana Pembangunan Daerah Eropa)* pada *Regional Initiative Project (proyek inisiatif daerah)*, yaitu "*Common Information to European Air*" (Citeair II) (Informasi Umum Udara Eropa) dengan Judul CAQI Air Quality Index : *Comparing Urban Air Quality accross Borders-2012* (Perbandingan Kualitas Udara Perkotaan Lintas Batas 2012).

Common Air Quality Index (CAQI) ini digunakan melalui www.airqualitynow.eu sejak 2006. Indeks ini dikalkulasi untuk data rata-rata perjam, harian dan tahunan (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2017).

Penghitungan Indeksnya adalah dengan membandingkan nilai rata-rata tahunan terhadap standar *European Union* (EU) *Directives*. Apabila nilai indeks > 1, berarti bahwa kualitas udara tersebut melebihi standar EU. Sebaliknya apabila nilai indeks ≤ 1 artinya kualitas udara memenuhi standar EU.

Tabel 2. Standar Kualitas Udara Berdasarkan *EU Directives* (Arahan Uni Eropa)

No	Air Quality (Kualitas Udara)	Index Value (I EU) (Nilai Indeks EU)
1	<i>EU Standards are exceed by one pollutant or more</i> (melebihi Standar EU disebabkan oleh satu polutan atau lebih)	>1
2	<i>EU Standards are fulfilled on average</i> (rata-rata memenuhi Standar EU)	1
3	<i>The situation is better than the norms requirements on average</i> (Kondisi rata-rata lebih baik dari standar EU)	<1

Sumber : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2017

Standar kualitas udara *EU Directive* ini saat ini masih diperhitungkan sebagai dasar penentuan baku mutu oleh *World Health Organisation* (WHO).

Tabel 3. Standar Kualitas Udara Berdasarkan *EU Directives* oleh WHO

No	Pollutant (Polutan)	Target Value/ Limit Value Nilai Target / Nilai Batas
1	NO ₂	<i>Year average is 40 µg/m³</i> Rata-rata tahun adalah 40 µg/m ³
2	PM ₁₀	<i>Year average is 40 µg/m³</i> Rata-rata tahun adalah 40 µg/m ³
3	PM ₁₀ daily PM ₁₀ harian	<i>Number of daily averages above 50 µg/m³ is 35 days</i> Jumlah rata-rata harian diatas 50 µg/m ³ adalah 35 hari
4	Ozone Ozon	<i>25 days with an 8 hour average value</i> 25 hari dengan rata-rata 8 jam

No	Pollutant (Polutan)	Target Value/ Limit Value Nilai Target / Nilai Batas
5	PM _{2,5}	Year average is 20 µg/m ³ Rata-rata tahun adalah 20 µg/m ³
6	SO ₂	Year average is 20 µg/m ³ Rata-rata tahun adalah 20 µg/m ³
7	Benzene	Year average is 5 µg/m ³ Rata-rata tahun adalah 20 µg/m ³
8	CO	-

Sumber : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2017

Perhitungan Indeks Kualitas Udara (IKU) dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menghitung rata-rata masing masing parameter NO₂ dan SO₂ tiap lokasi pada setiap tahap (satu tahun terdiri dari 2 tahap).
- Menghitung rata-rata konsentrasi parameter NO₂ dan SO₂ kabupaten/kota tahunan dengan cara menghitung rata-rata parameter SO₂ dan NO₂ pada ke empat lokasi sampling (transportasi, industri, pemukiman/perumahan, dan perkantoran).
- Menghitung rata-rata konsentrasi parameter SO₂ dan NO₂ tahunan provinsi dengan cara menghitung rata - rata konsentrasi tahunan kabupaten/kota
- Menghitung indeks udara model EU (I_{EU}).

$$I_{eu}' = \frac{(2I_{eu_{NO_2}} + 2I_{eu_{SO_2}})}{4}$$

Selanjutnya indeks udara model EU (I_{EU}) dikonversikan menjadi Indeks Kualitas Udara (IKU) melalui persamaan sebagai berikut :

$$\text{Indeks Kualitas Udara} = 100 - \left(\frac{50}{0,9} \times (IEU - 0,1) \right)$$

Keterangan:

- I_{EU} adalah rata-rata dari konsentrasi SO₂ hasil pemantauan dibagi dengan baku mutu udara ambien SO₂ Ref_{EU} dan hasil pemantauan NO₂ hasil pemantauan dibagi dengan bakumutu udara ambien SO₂ Ref_{EU}

- Baku mutu udara ambien Ref EU untuk SO₂ adalah 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan untuk NO₂ adalah 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Rumus tersebut digunakan dengan asumsi bahwa data kualitas udara yang diukur merupakan data konsentrasi pencemar. Sehingga harus dilakukan konversi ke dalam konsentrasi kualitas udara, dengan melakukan pengurangan dari 100 persen.

Nilai IKU dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kebijakan sektor terkait dalam mendukung pengendalian pencemaran udara, dukungan pihak lain seperti Pemerintah Daerah, instansi terkait, masyarakat dan pelaku usaha, ketersediaan pendanaan baik dari sisi pemerintah maupun pelaku usaha, serta faktor alam yaitu meteorologi maupun bencana seperti kebakaran lahan dan meletusnya gunung berapi. Upaya peningkatan kualitas udara dilakukan melalui berbagai intervensi seperti kebijakan terkait pengendalian pencemaran udara, insentif dan disinsentif, pemantauan, teknologi, membangun komitmen dengan pemangku kepentingan lain, serta penghargaan dan sanksi.

3. Indeks Kualitas Lahan

Indeks Kualitas Lahan (IKL) merupakan penyempurnaan dari indeks tutupan hutan (ITH) yang digunakan tahun 2017 kebelakang. Pada metode perhitungan IKLH sebelumnya, aspek lahan hanya didasarkan pada satu parameter yaitu tutupan hutan (TH) yang sebelumnya disebut indeks tutupan hutan (ITH).

Metode usulan yang baru (tahun 2018) parameter yang digunakan untuk penghitungan IKL tidak lagi bersumber dari 1 (satu) parameter saja. Disamping tutupan hutan, parameter aspek lahan didasarkan juga pada tipe tutupan lahan lain yaitu dengan pertimbangan aspek konservasi, karakteristik wilayah dan upaya rehabilitasi. Indeks Kualitas Lahan yang baru menggunakan indikator utama yaitu tutupan hutan (TH) dan tutupan vegetasi non hutan (TnH).

Penghitungan ITH dilakukan dengan membandingkan antara luas hutan dengan luas wilayah administrasinya. Berdasarkan UU Nomor 41 Tahun 1999, bahwa setiap provinsi minimal memiliki kawasan hutan sekitar 30 persen

dari luas wilayah. Dalam perhitungan ITH ini, diasumsikan bahwa daerah yang ideal memiliki kawasan hutan adalah Provinsi Papua pada tahun 1982 (84,3% dari luas wilayah administrasinya). Asumsi yang digunakan dalam penghitungan ITH, bahwa daerah-daerah yang memiliki kawasan hutan 30 persen dari luas wilayah administrasinya diberi nilai 50. Sedangkan yang nilai ITH tertinggi (100) adalah daerah yang memiliki kawasan 84,3 persen dari luas wilayah administrasinya.

Penghitungan Indeks Kualitas Lahan diawali dengan melakukan penjumlahan luas tutupan hutan dan luas tutupan vegetasi non hutan. Penghitungan indeks tutupan hutan menggunakan rumus :

$$TH = \frac{LTH + 0,6LTnh}{LWK}$$

Keterangan :

TH	= Tutupan Hutan
LTH	= Luas Tutupan Hutan
LWK	= Luas Wilayah Kota
LTnh	= Luas Tutupan Vegetasi non Hutan

Kemudian dilakukan konversi persentase yang merupakan perbandingan luas tutupan hutan dengan luas wilayah provinsi melalui persamaan sebagai berikut :

$$IKTL = 100 - ((84,3 - (TH \times 100)) \times \frac{50}{54,3})$$

Keterangan :

IKL	= Indeks Kualitas Lahan
TH	= Tutupan Hutan

2.4 SUMBER DAN JENIS DATA

a. Sumber data

Sumber data berasal dari :

- Data dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Magelang berupa hasil pengujian kualitas sampel air sungai 2 (dua) kali di tahun 2022.

- Data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan berupa hasil pemantauan kualitas udara menggunakan metode *passive sampler*, serta luas wilayah dan luas tutupan hutan di Kota Magelang
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Magelang berupa luas tutupan vegetasi non hutan (RTH) di Kota Magelang.

b. Jenis data

- **Kualitas Air**

Pengujian kualitas sampel air sungai dilakukan pada 2 sungai yang masing-masing terdiri dari 3 titik lokasi pengambilan sampel (hulu, tengah dan hilir) yang melewati Kota Magelang. Parameter yang dihitung dalam komponen IKA ada 8, yaitu pH, BOD, COD, TSS, DO, NO₃-N, Total Phosphat, *Fecal Coliform*.

- **Kualitas Udara**

Pemantauan kualitas udara ambien dilakukan pada lokasi-lokasi di Kota Magelang yang mewakili dampak pencemaran udara yaitu dari kawasan transportasi, kawasan perumahan, kawasan perkantoran & kawasan industri. Pengukuran kualitas udara ambien menggunakan metode *passive sampler*. *Parameter yang diukur ada 2, NO₂ & SO₂*.

- **Tutupan Lahan** (berdasarkan pemantauan citra satelit Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2018)
 - a. Data luasan wilayah Kota Magelang
 - b. Data luas tutupan hutan Kota Magelang
 - c. Data luas tutupan vegetasi non hutan (RTH) Kota Magelang (data dari DPUPR Kota Magelang berdasarkan Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 2 Tahun 2020 tentang Perubahan Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 4 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Kota Magelang Tahun 2011-2031

BAB III

HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA

3.1 PERHITUNGAN INDEKS KUALITAS AIR

Untuk menghitung indeks pencemaran air menggunakan langkah-langkah berikut:

- a. Masing-masing titik pemantauan diasumsikan sebagai 1 (satu) data dan akan memiliki status mutu air.

Mutu air adalah kondisi kualitas air yang diukur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

- b. Kemudian konsentrasi parameter dibandingkan dengan baku mutu, dalam hal ini peruntukan yang akan digunakan adalah klasifikasi mutu air kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Khusus untuk parameter DO, menggunakan rumus :

$$Ci \text{ baru} = \frac{Cim - Ci(\text{hasil pengukuran})}{Cim - Lij}$$

Cim = nilai DO maks pada temperatur 25°C yaitu 7.

Lij = konsentrasi DO sesuai PP 82 Tahun 2001 kelas 2

Ci baru = nilai Ci DO untuk dimasukkan pada rumus :

$$Pij = \frac{Ci}{Lij}$$

Keterangan :

Ci = nilai perparameter 1 lokasi 1 waktu

Lij = konsentrasi perparameter sesuai PP 82 Tahun 2001 kelas 2

Pij = Indeks Pencemaran bagi peruntukan

- c. Apabila nilai (Ci/Lij) hasil pengukuran lebih besar dari 1,0 maka digunakan nilai (Ci/Lij)baru yaitu dengan rumus sebagai berikut :

(Ci/Lij)baru = 1,0 + P.log(Ci/Lij) hasil pengukuran

Keterangan : P = 5

- d. Setelah didapat angka rata-rata dan makisimalnya dari suatu titik, kemudian diberikan status mutu air.

Status mutu air adalah tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan.

- e. Perhitungan indeks untuk indikator kualitas air sungai dilakukan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Dalam pedoman tersebut dijelaskan antara lain mengenai penentuan status mutu air dengan metoda indeks pencemaran (*Pollution Index – PI*).

Formula penghitungan indeks pencemaran adalah :

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

Keterangan :

L_{ij} : konsentrasi Baku Peruntukan Air (j)

C_i : konsentrasi Sample parameter kualitas air (i)

PI_j adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j)

$$PI_j = (C_1/L_{1j}, C_2/L_{2j}, \dots, C_i/L_{ij})$$

(C_i/L_{ij})_M adalah nilai maksimum dari C_i/L_{ij}

(C_i/L_{ij})_R adalah nilai rata-rata dari C_i/L_i

- f. Misalnya pada titik pantau tersebut didapat angka PI_j 107, yang berarti status mutu air tercemar sangat berat.

Evaluasi terhadap PI_j adalah sebagai berikut :

Memenuhi baku mutu atau kondisi baik jika $0 \leq PI_j \leq 1,0$

Tercemar ringan jika $1,0 < PI_j \leq 5,0$

Tercemar sedang jika $5,0 < PI_j \leq 10,0$

Tercemar berat jika $PI_j > 10,0$.

- g. Jumlah titik sampel yang memenuhi mutu air dijumlahkan dan kemudian dibuat dalam prosentase dengan membaginya terhadap seluruh jumlah sampel.

Misalnya terdapat 15 titik mutu air memenuhi dari total 49 titik pantau, sehingga didapat prosentase = $15 \div 49 \times 100\% = 31\%$.

$$\text{Prosentase pemenuhan mutu air (P)} = \frac{a}{a + b + c + d + e}$$

Keterangan :

a = jumlah lokasi/titik sampel yang memenuhi status mutu "Memenuhi".

b = jumlah lokasi/titik sampel yang memenuhi status mutu "Cemar Ringan".

c = jumlah lokasi/titik sampel yang memenuhi status mutu "Cemar Sedang".

d = jumlah lokasi/titik sampel yang memenuhi status mutu "Cemar Berat".

Rumus ini diterapkan untuk semua status mutu air.

- h. Masing-masing persentase pemenuhan mutu air kemudian dikalikan bobot indeks.

$$\text{Nilai Indeks per mutu Air (I)} = P \times \text{Bobot Indeks}$$

Keterangan :

Bobot Nilai Indeks sudah ditentukan untuk masing-masing status mutu air yaitu :

70 untuk "Memenuhi"

50 untuk "Cemar Ringan"

30 untuk "Cemar Sedang"

10 untuk "Cemar Berat"

- i. Rumus ini diterapkan untuk semua status mutu sehingga didapat nilai indeks per mutu air. Setelah didapat masing-masing nilai indeks per mutu air dan kemudian dijumlahkan menjadi indeks kualitas air.

$$\text{Nilai Kualitas Air (IKA)} = I_i + I_j + I_k + I_m$$

Keterangan :

I_i = Nilai Indeks untuk status mutu "Memenuhi"

I_j = Nilai Indeks untuk status mutu "Cemar Ringan"

I_k = Nilai Indeks untuk status mutu "Cemar Sedang"

I_m = Nilai Indeks untuk status mutu "Cemar Berat"

Pengujian kualitas sampel air sungai oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Magelang dilakukan 2 (dua) kali di tahun 2022 yaitu pada Bulan September dan Oktober 2022.

Air sungai yang diambil sampelnya adalah Sungai Progo dan Sungai Elo. Jumlah titik pantau / titik pengambilan sampel terdapat 3 titik dari masing masing sungai, yaitu hulu, tengah dan hilir. Berikut adalah rincian titik pengambilan sampel:

Tahap 1 (Minggu pertama Bulan September 2022)

1. Sungai Elo Hulu
2. Sungai Elo Tengah
3. Sungai Elo Hilir
4. Sungai Progo Hulu
5. Sungai Progo Tengah
6. Sungai Progo Hilir

Tahap 2 (Minggu ketiga Bulan Oktober 2022)

1. Sungai Elo Hulu
2. Sungai Elo Tengah
3. Sungai Elo Hilir
4. Sungai Progo Hulu
5. Sungai Progo Tengah
6. Sungai Progo Hilir

Tabel 4. Titik Pengambilan Sampel Air

No	Titik	Koordinat	Lokasi
1	Sungai Elo Hulu	S 07°45.2.507" E 110°22.8.084"	Jembatan Elo Jetis, Kedungsari, Kec. Magelang Utara.
2	Sungai Elo Tengah	S 07°46.1.709" E 110°22.8.573"	Jembatan Pending II Wates, Kec. Magelang Utara.
3	Sungai Elo Hilir	S 07°48.3.616" E 110°23.6.187"	Jembatan Canguk, Rejowinangun Utara, Kec. Magelang Tengah.
4	Sungai Progo Hulu	S 07°44.5.478" E 110°21.4.638"	Jembatan Gantung Karangwuni, Kramat Selatan, Kec. Magelang Utara.
5	Sungai Progo Tengah	S 07°45.6.312" E 110°21.2.076"	Jembatan Gantung Dumpoh, Kramat Utara, Kec. Magelang Utara.
6	Sungai Progo Hilir	S 07°47.4.607" E 110°20.9.952"	Jembatan Plikon, Cacaban, Kec. Magelang Tengah

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Magelang, 2022

Baku mutu yang digunakan untuk pengujian kualitas sampel air menggunakan klasifikasi mutu air kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Hal ini dikarenakan Pemerintah belum menetapkan kelas mutu air atas saluran irigasi tersebut.

Berikut adalah hasil perhitungan indeks kualitas air selengkapnya.

Tabel 5. Perhitungan IP (Indeks Pencemaran) Air

No.	Nama Sungai	Lokasi/ Koordinat		Periode/ Tanggal	Konsentrasi Sampel								Baku Mutu PP 82 Tahun 2001																		
					pH	NO3- N	TSS	DO	BOD	COD	Total Fosfat	Fecal Coli	pH	TSS	NO3- N	DO	BOD	COD	Total Fosfat	Fecal Coli											
		LATITUDE	LONGITUDE																												
PERIODE 1																															
1	Sungai Elo Hulu	'-7.452507	'110.228084	1-Sep-22	7,92	0,72	4,91	4,50	1,00	1,49	0,03	360	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											
2	Sungai Elo Tengah	'-7.461709	'110.228573	1-Sep-22	8,07	0,91	6,60	4,50	1,00	1,49	0,03	360	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											
3	Sungai Elo Hilir	'-7.483616	'110.236187	1-Sep-22	7,84	0,48	5,54	4,40	4,90	11,60	0,02	920	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											
4	Sungai Progo Hulu	'-7.445478	'110.214638	1-Sep-22	7,79	0,41	3,82	4,10	7,40	20,40	0,05	920	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											
5	Sungai Progo Tengah	'-7.456312	'110.212076	1-Sep-22	7,51	0,32	6,51	4,40	3,05	8,14	0,05	720	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											
6	Sungai Progo Hilir	'-7.474607	'110.209952	1-Sep-22	8,12	0,62	16,20	4,50	2,65	7,89	0,05	360	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											
PERIODE 2																															
1	Sungai Elo Hulu	'-7.452507	'110.228084	16-Sep-22	8,04	0,06	4,05	4,30	1,00	1,62	0,03	1,80	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											
2	Sungai Elo Tengah	'-7.461709	'110.228573	16-Sep-22	7,89	1,14	2,90	4,40	1,00	1,62	0,03	1,80	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											
3	Sungai Elo Hilir	'-7.483616	'110.236187	16-Sep-22	7,56	0,03	4,00	4,30	1,00	1,62	0,05	1,80	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											
4	Sungai Progo Hulu	'-7.445478	'110.214638	16-Sep-22	6,89	0,12	4,00	4,20	3,70	5,66	0,03	1,80	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											
5	Sungai Progo Tengah	'-7.456312	'110.212076	16-Sep-22	7,24	1,74	3,00	4,50	1,30	2,44	0,04	1,80	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											
6	Sungai Progo Hilir	'-7.474607	'110.209952	16-Sep-22	7,27	1,30	3,92	4,50	1,00	1,62	0,03	230	6 - 9	50	10	4	3	25	0,2	1000											

Sumber : Hasil Perhitungan, 2022

Lanjutan

No.	Nama Sungai	Ci/Lij (perbandingan konsentrasi sampel dengan konsentrasi baku mutu)								(Ci/Lij)baru = 1,0 + P.log(Ci/Lij)hasil pengukuran							
		pH	TSS	NO3- N	DO	BOD	COD	Total Fosfat	Fecal Coli	pH	TSS	NO3-N	DO	BOD	COD	Total Fosfat	Fecal Coli
PERIODE 1																	
1	Sungai Elo Hulu	0,39	0,10	0,07	0,21	0,33	0,06	0,1500	0,36	0,39	0,10	0,07	0,21	0,33	0,06	0,15	0,36
2	Sungai Elo Tengah	0,61	0,13	0,09	0,21	0,33	0,06	0,1500	0,36	0,61	0,13	0,09	0,21	0,33	0,06	0,15	0,36
3	Sungai Elo Hilir	0,29	0,11	0,05	0,22	1,63	0,46	0,1000	0,92	0,29	0,11	0,05	0,22	2,07	0,46	0,10	0,92
4	Sungai Progo Hulu	0,24	0,08	0,04	0,24	2,47	0,82	0,2500	0,92	0,24	0,08	0,04	0,24	2,96	0,82	0,25	0,92
5	Sungai Progo Tengah	0,01	0,13	0,03	0,22	1,02	0,33	0,2500	0,72	0,01	0,13	0,03	0,22	1,04	0,33	0,25	0,72
6	Sungai Progo Hilir	0,70	0,32	0,06	0,21	0,88	0,32	0,2500	0,36	0,70	0,32	0,06	0,21	0,88	0,32	0,25	0,36
PERIODE 2																	
1	Sungai Elo Hulu	0,56	0,08	0,01	0,23	0,33	0,06	0,1500	0,00	0,56	0,08	0,01	0,23	0,33	0,06	0,15	0,00
2	Sungai Elo Tengah	0,35	0,06	0,11	0,22	0,33	0,06	0,1500	0,00	0,35	0,06	0,11	0,22	0,33	0,06	0,15	0,00
3	Sungai Elo Hilir	0,04	0,08	0,00	0,23	0,33	0,06	0,2500	0,00	0,04	0,08	0,00	0,23	0,33	0,06	0,25	0,00
4	Sungai Progo Hulu	-0,29	0,08	0,01	0,23	1,23	0,23	0,1500	0,00	(0,29)	0,08	0,01	0,23	1,46	0,23	0,15	0,00
5	Sungai Progo Tengah	-0,15	0,06	0,17	0,21	0,43	0,10	0,2000	0,00	(0,15)	0,06	0,17	0,21	0,43	0,10	0,20	0,00
6	Sungai Progo Hilir	-0,13	0,08	0,13	0,21	0,33	0,06	0,1500	0,23	(0,13)	0,08	0,13	0,21	0,33	0,06	0,15	0,23

Sumber : Hasil Perhitungan, 2022

Lanjutan

No.	Nama Sungai	Rata2 dari Ci/Lij	Nilai max dari Ci/Lij	Rata2 dari (Ci/Lij)R dikuadratkan	Rata2 dari (Ci/Lij)M dikuadratkan	Indeks Pencemaran	Status Mutu Air
		(Ci/Lij)R	(Ci/Lij)M	(Ci/Lij)R ²	(Ci/Lij)M ²	Pij	
PERIODE 1							
1	Sungai Elo Hulu	0,21	0,39	0,04	0,15	0,31	memenuhi
2	Sungai Elo Tengah	0,24	0,61	0,06	0,38	0,47	memenuhi
3	Sungai Elo Hilir	0,53	2,07	0,28	4,27	1,51	cemar ringan
4	Sungai Progo Hulu	0,69	2,96	0,48	8,76	2,15	cemar ringan
5	Sungai Progo Tengah	0,34	1,04	0,12	1,07	0,77	memenuhi
6	Sungai Progo Hilir	0,39	0,88	0,15	0,78	0,68	memenuhi
PERIODE 2							
1	Sungai Elo Hulu	0,18	0,56	0,03	0,32	0,42	memenuhi
2	Sungai Elo Tengah	0,16	0,35	0,03	0,12	0,27	memenuhi
3	Sungai Elo Hilir	0,12	0,33	0,02	0,11	0,25	memenuhi
4	Sungai Progo Hulu	0,23	1,46	0,05	2,12	1,04	cemar ringan
5	Sungai Progo Tengah	0,13	0,43	0,02	0,19	0,32	memenuhi
6	Sungai Progo Hilir	0,13	0,33	0,02	0,11	0,25	memenuhi

Sumber : Hasil Perhitungan, 2022

Keterangan :

Baik (memenuhi baku mutu) jika $0 \leq IP_j \leq 1,0$

Cemar Ringan jika $1,0 < IP_j \leq 5,0$

Cemar Sedang jika $5,0 < IP_j \leq 10,0$

Cemar Berat jika $IP_j > 10,0$

Transformasi nilai IP ke dalam Indeks Kualitas Air (IKA) dilakukan dengan mengalikan bobot nilai indeks dengan presentase pemenuhan baku kriteria mutu air kelas II berdasarkan PP No.82 /2001 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.

Tabel 6. Perhitungan Indeks Kualitas Air

Status	Jumlah	Persen	Koefisien	Nilai
Memenuhi	9	75%	70	52,50
Cemar Ringan	3	25%	50	12,50
Cemar Sedang	0	0%	30	0,00
Cemar Berat	0	0%	10	0,00
Jumlah	12			
Nilai Indeks Kualitas Air				65,00

Sumber : Hasil Perhitungan, 2022

Keterangan :

Masing-masing persentase pemenuhan mutu air kemudian dikalikan bobot indeks, yaitu 70 untuk memenuhi, 50 untuk ringan, 30 untuk sedang, 10 untuk berat dan 0 untuk sangat berat. Sehingga didapat masing-masing Nilai indeks per mutu air dan kemudian dijumlahkan menjadi indeks kualitas air.

Kategori hasil indeks :

Tabel 7. Kategori Angka Indeks yang Dihasilkan

Kategori	Nilai Indeks				
Sangat Baik	90	≤	X	≤	100
Baik	70	≤	X	<	90
Sedang	50	≤	X	<	70
Kurang	25	≤	X	<	50
Sangat Kurang	0	≤	X	<	25

Sumber : PermenLHK No. 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode ini dapat diketahui bahwa air sungai yang melewati Kota Magelang memiliki angka indeks **65,00** berada dalam kondisi **sedang**, sehingga perlu dilakukan upaya untuk

mengurangi pencemaran yang terjadi agar kondisi air menjadi baik. Hasil dari pemantauan lapangan menggambarkan bahwa pencemar berasal dari buangan limbah domestik dari warga yang tinggal di sekitar aliran sungai. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai *fecal coliform*, BOD dan COD yang melebihi baku mutu. Limbah domestik yang dibuang bukan hanya merusak ekosistem sungai secara kimia saja, namun juga fisik dari sungai tersebut. Banyaknya sampah yang menghambat laju air, juga ikut mendukung tercemarnya sungai. Diperlukan upaya-upaya pembersihan terhadap sungai, dan juga tindakan pencegahan seperti pengarahannya dan peningkatan kesadaran masyarakat yang tinggal di sekitar aliran sungai untuk menjaga kebersihan dari sungai, serta tidak membuang limbah baik sampah rumah tangga maupun limbah dari kegiatan MCK (mandi cuci kakus) ke sungai.

3.2 PERHITUNGAN INDEKS KUALITAS UDARA

Tahapan menghitung indeks kualitas udara adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung rerata parameter NO₂ dan SO₂ yang merupakan perhitungan rerata dari sampel dalam satu tahun di semua titik lokasi dalam 1 (satu) wilayah Kab./Kota.

$$a = \frac{(a1+a2+a3)}{3}$$

Keterangan :

- a = nilai rata-rata SO₂ atau NO₂ dalam satu wilayah Kabupaten/Kota
- b. Hasil rata-rata tiap-tiap parameter dibandingkan dengan baku mutu udara ambien tahunan yang terdapat dalam PP No. 41 Tahun 1999, didapatkan indeks pencemar tiap-tiap parameter (I_{eu} NO₂ dan I_{eu} SO₂). Nilai referensi EU telah ditentukan dan tidak dapat dirubah yaitu parameter NO₂ dan SO₂ berturut-turut 40 dan 20.
- c. Perhitungan nilai indeks pencemaran udara (IPU) dilakukan dengan formula sebagai berikut :

$$I_{eu}' = \frac{(2I_{eu\ NO_2} + 2I_{eu\ SO_2})}{4}$$

Keterangan :

Ieu' = Indeks Pencemaran Udara

Ieu_{NO₂} = Indeks Pencemar NO₂

Ieu_{SO₂} = Indeks Pencemar SO₂

IPU masih menggunakan indeks udara model EU (Ieu), Index Udara model EU dikonversikan menjadi indeks kualitas udara melalui persamaan sebagai berikut:

$$\text{Indeks Kualitas Udara} = 100 - \left(\frac{50}{0,9} \times (Ieu' - 0,1) \right)$$

Udara di Kota Magelang dipantau oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui 4 (empat) titik. Dengan mempertimbangkan lokasi pengambilan sampel, keempat titik tersebut mewakili daerah :

1. Transportasi (Jl. Pahlawan No.4 di depan Bank Sampah Lembah Tidar)
2. Industri / agro industri (sentra pengolah ikan dan tahu Tidar Selatan)
3. Pemukiman (Jl. Lamtoro No. 71 Tidarbaru, depan kantor Badan Penanggulangan Bencana Daerah)
4. Perkantoran / komersial (Jl. Sarwo Edy Wibowo No.2, kompleks perkantoran Pemkot Magelang)

Pengukuran kualitas udara tersebut dilakukan setiap tahun oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Pengukuran kualitas udara menggunakan metode *passive sampler* dan dilakukan di beberapa titik dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang berbeda-beda, karena setiap kepadatan lalu lintas yang berbeda akan memberikan sumbangan emisi gas yang berbeda pula baik jenis maupun kadarnya. Berikut adalah perhitungan indeks pencemaran udara.

Tabel 8. Perhitungan Rerata Konsentrasi NO₂ dan SO₂

No.	Lokasi	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)
Periode 1 (13 April 2022 – 27 April 2022)			
1	Transportasi	11,39	13,00
2	Industri / agro industri	6,02	16,00
3	Pemukiman	8,10	14,08
4	Perkantoran/Komersial	17,84	10,45
Periode 2 (1 Juli 2022 – 15 Juli 2022)			
1	Transportasi	15,17	10,72
2	Industri / agro industri	6,97	11,30
3	Pemukiman	7,38	6,68
4	Perkantoran/Komersial	20,9	11,42
Jumlah		93,77	93,65
Rata-Rata		11,721	11,706

Sumber : Hasil Perhitungan, 2022

Tabel 9. Perhitungan Indeks Kualitas Udara

Parameter	Rerata	Baku Mutu	Indeks Pencemar Parameter	Indeks Pencemaran Udara IEU'	Indeks Kualitas Udara
		EU	IEU		
NO ₂	11,72	40,00	0,2930	0,43917	81,157
SO ₂	11,71	20,00	0,5853		

Sumber : Hasil Perhitungan, 2022

Keterangan : Kategori nilai indeks

Tabel 10. Kategori Angka Indeks yang Dihasilkan

Kategori	Nilai Indeks				
Sangat Baik	90	≤	X	≤	100
Baik	70	≤	X	<	90
Sedang	50	≤	X	<	70
Kurang	25	≤	X	<	50
Sangat Kurang	0	≤	X	<	25

Sumber : PermenLHK No. 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Udara Kota Magelang memiliki angka indeks **81,16** dan menurut kategori dalam tabel diatas bisa dikatakan dalam kondisi **Baik**.

3.3 PERHITUNGAN INDEKS KUALITAS LAHAN

Tahapan menghitung Indeks Kualitas Lahan adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung luasan tutupan hutan

Luasan tutupan hutan suatu wilayah dihitung dari penjumlahan data luas tutupan hutan dan luas tutupan vegetasi non hutan. Yang termasuk vegetasi non hutan meliputi pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur semak / kebun campur, dan ruang terbuka hijau.

$$TH = LTH + 0,6 LTnh$$

- b. Menghitung indeks tutupan hutan

Untuk menghitung indeks tutupan hutan dilakukan dengan perbandingan jumlah luas tutupan hutan dengan luas kabupaten / kota.

$$ITH = \frac{TH}{LWK}$$

Dimana :

LTH = luas tutupan hutan

LTnh = luas vegetasi non hutan

ITH = indeks tutupan hutan

LWK = luas wilayah kota

- c. Melakukan konversi prosentase TH yang merupakan perbandingan luas tutupan hutan dengan luas wilayah kota menjadi IKL melalui persamaan sebagai berikut :

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

Perhitungan prosentase merupakan perbandingan luas tutupan vegetasi dibandingkan luas wilayah administrasinya. Angka persentase yang diwajibkan adalah 30 %, yaitu berdasarkan UU Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan. Sedangkan angka idealnya adalah 84,3 %, yaitu luas tutupan hutan Papua pada tahun 1982. Dalam konteks pengindeksan 30

% mendapat angka 50 sedangkan angka ideal maksimal, 100 adalah ketika 84,3 %.

Tabel 11. Kriteria Tutupan Lahan Kota Magelang

Jenis Tutupan Lahan	Luas (Ha)
- Luas Hutan*)	69,80
- Luas Belukar dalam Kawasan	-
- Luas Belukar pada Fungsi Lindung	-
- Kebun Raya	-
- RTH (Ruang Terbuka Hijau)**)	53,2637
- Taman Kehati	-
- Tutupan Vegetasi Relevan Lainnya	24,09
- RHL (Rehabilitasi Hutan dan Lahan dari APBN)	-

Sumber :

*) Citra Setelit Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018

***) Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Magelang, 2022

Tabel 12. Perhitungan Indeks Kualitas Lahan

NAMA KOTA	Luas Wilayah (Ha)**	Luas Hutan **	Luas Belukar dalam Kawasan	Luas Belukar pada Fungsi Lindung	Kebun Raya (Data LIPI)	RTH (Data Cipta Karya + DLH Prov)*	Taman Kehati	Tutupan Vegetasi Relevan Lainnya*	RHL	TL	IKTL	DKK	TL - DKK	IKL
KOTA MAGELANG	1.879,06	69,80	-	-	-	53,2637	-	24,09	-	0,06	28,07	-	0,062	28,07

Sumber :

Hasil Perhitungan, 2022

*) DPUPR Kota Magelang, 2022

***) Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018

Keterangan :

- Luasan hutan dan luas wilayah Kota Magelang sesuai dengan pemantauan citra satelit yang dilakukan oleh Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI pada tahun 2018.

- Luasan RTH (Ruang Terbuka Hijau) sesuai dengan materi teknis PERATURAN DAERAH KOTA MAGELANG NOMOR 2 TAHUN 2020 tentang Perubahan atas Peraturan Daerah Kota Magelang Nomor 4 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Kota Magelang Tahun 2011-2031. (Pemakaman tidak dihitung dalam RTH).

Keterangan :

RHL : Rehabilitasi Hutan dan Lahan

TL : Tutupan Lahan

IKTL : Indeks Kualitas Tutupan Lahan

DKK : Dampak Kebakaran dan Kanal

IKL : Indeks Kualitas Lahan

Tabel 13. Kategori Angka Indeks yang Dihasilkan

Kategori	Nilai Indeks				
Sangat Baik	90	≤	X	≤	100
Baik	70	≤	X	<	90
Sedang	50	≤	X	<	70
Kurang	25	≤	X	<	50
Sangat Kurang	0	≤	X	<	25

Sumber : PermenLHK No. 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Dari hasil perhitungan, kualitas tutupan lahan Kota Magelang memiliki angka indeks **28,07** yang diartikan berada dalam kondisi **kurang**.

3.4 PERHITUNGAN INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP

Setelah didapatkan nilai indeks kualitas air, indeks kualitas udara dan Indeks Kualitas Lahan, maka dapat dihitung indeks kualitas lingkungan hidup suatu kota. Berikut ini adalah rumus menghitung indeks kualitas lingkungan hidup.

Rumus Indeks Kualitas Lingkungan Hidup :

$$IKLH = (0,376 \times IKA) + (0,405 \times IKU) + (0,219 \times IKL)$$

Keterangan :

IKA = Indeks kualitas air

IKU = Indeks kualitas udara

IKL = Indeks Kualitas Lahan

Tabel 14. Perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kota Magelang

No	Kab./Kota	Luas Wilayah (Ha)	Indeks Kualitas Udara	Indeks Kualitas Air	Indeks Kualitas Lahan	IKLH
1	Kota Magelang	1.879	81,16	65,00	28,07	63,46

Sumber : Hasil Perhitungan, 2022

Klasifikasi penjelasan kualitatif dari angka indeks yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Tabel 15. Kategori Angka Indeks yang Dihasilkan

Kategori	Nilai Indeks				
Sangat Baik	90	≤	X	≤	100
Baik	70	≤	X	<	90
Sedang	50	≤	X	<	70
Kurang	25	≤	X	<	50
Sangat Kurang	0	≤	X	<	25

Sumber : PermenLHK No. 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Berdasarkan kategori tersebut Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kota Magelang tahun 2022 memiliki angka indeks **63,46** yang diartikan berada dalam kondisi **Sedang**.

3.5 ANALISA DATA

a. Analisa Indeks Kualitas Air

Peningkatan jumlah kegiatan usaha, baik sektor industri, jasa, kesehatan, dan perdagangan di Kota Magelang akan menambah jumlah beban pencemar yang masuk ke sungai. Kualitas air cenderung menurun karena meningkatnya limbah rumah tangga maupun dari kegiatan lainnya. Sehingga perlu adanya upaya pengendalian pencemaran sungai agar indeks kualitas air dapat dipertahankan atau bahkan meningkat.

Kota Magelang dibatasi juga oleh dua sungai yang cukup besar yaitu Sungai Elo di sebelah Timur dan Sungai Progo di sebelah barat. Sementara itu didalam kota sendiri dilalui oleh 2 (dua) saluran air yaitu Sungai Manggis dan Sungai Bening yang membelah Kota Magelang dari utara ke selatan yang merupakan kesatuan wilayah irigasi Saluran Progomanggis-Sungai Bening.

Sungai Progo dan Sungai Elo merupakan sungai yang menjadi kewenangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Balai Besar Wilayah Sungai Serayu-Opak. Sungai Progo memiliki daerah aliran seluas 2380 km² dengan panjang sungai 140 km. Sungai Progo melintas dari bagian tengah Jawa Tengah yang berhulu di Gunung

Sindoro (dekat Kabupaten Temanggung) dan melewati Propinsi Jawa Tengah dan DI Yogyakarta. Sumber air Sungai Progo selain dari hulu utama yaitu Gunung Sindoro juga bersumber dari Gunung Merapi, Gunung Menoreh, Gunung Merbabu, dan Gunung Sumbing. Sementara Sungai Elo merupakan salah satu Sub DAS dari Sungai Progo.



Sungai Elo



Sungai Progo

Gambar 2. Sungai yang Melewati Kota Magelang

Sumber : Google Maps, 2022

Selain itu, Kota Magelang memiliki saluran irigasi primer, saluran irigasi sekunder, dan saluran irigasi tersier. Saluran irigasi primer di Kota Magelang terdiri dari saluran irigasi Progomanggis (Sungai Manggis) dan saluran irigasi Sungai Bening. Saluran irigasi sekunder di Kota Magelang adalah Saluran Kali Kota. Saluran irigasi tersier di Kota Magelang adalah saluran-saluran kecil yang berada di sawah yang meliputi Sungai Gandekan, Sungai Ngaran, dan Sungai Kedali.

Sungai Bening adalah nama sebuah saluran irigasi peninggalan Belanda yang membelah Kota Magelang. Sumber air Sungai Bening diambilkan dari Sungai Progo. Sungai ini digunakan untuk mengairi irigasi persawahan di pinggiran Kota Magelang. Sungai Bening berawal dari sebuah dusun di Kabupaten Magelang bernama Dusun Sungai bening.

Jalur yang dilalui oleh saluran irigasi primer Sungai Bening di Kota Magelang meliputi Kelurahan Kramat Selatan; Kelurahan Potrobangsari,

Kelurahan Magelang, dan Kelurahan Cacaban; Kelurahan Kemirirejo, Kelurahan Jurangombo Utara dan Kelurahan Jurangombo Selatan.

Sungai Manggis merupakan saluran air yang terbuat dari beton berbentuk kotak yang membelah Kota Magelang mulai dari Kelurahan Kedungsari hingga berakhir di Gunung Tidar. Saluran air yang merupakan salah satu bangunan peninggalan Belanda ini melewati tiga daerah yaitu Temanggung, Kabupaten Magelang dan Kota Magelang. Saluran tersebut memanjang dari Temanggung hingga Mertoyudan Kabupaten Magelang. Sumber air dari saluran tersebut diambilkan dari Sungai Progo di Dusun Kuncen Desa Badran Kecamatan Kranggan Temanggung.

Sumber air yang digunakan adalah dengan membendung aliran sungai Progo dan Sungai Elo yang keduanya merupakan pengapit Kota Magelang. Titik bendung sungai Progo terletak di daerah Badran Kecamatan Kranggan Kabupaten Temanggung, sedangkan titik bendung sungai Elo terletak di daerah Pleret-Manggis Kecamatan Secang Kabupaten Magelang. Dari Badran saluran ini menyusuri daerah Kalibening, Payaman, dan memotong Jalan Raya Magelang-Semarang. Dari situ suplai air kemudian ditambah dengan saluran manggis dari bendung Pleret. Dari situ aliran terus mengalir melewati kawasan Jambewangi, Kedungsari, Menowo, dan masuk ke Kota Magelang. Di dalam kota aliran ini melalui daerah Kebonpolo, Kawasan Rindam IV, Poncol, Bogeman, Tarumanegara, Pasar Rejowinangun, Jalan Ikhlas, menyusuri sepanjang pinggir bukit Tidar, lalu ke kawasan Pancaarga untuk selanjutnya menuju hilir yang berada di Desa Pasuruhan Kecamatan Mertoyudan Kab. Magelang.

Menurut catatan sejarah Alm. Soekimin yang merupakan mantan Kepala Dinas Pendidikan Kebudayaan Kota Magelang periode tahun 80-an, Saluran Sungai Manggis dibangun pada tahun 1857 untuk mengairi sawah di daerah Secang dan perkebunan tebu milik Belanda di Mertoyudan, Kabupaten Magelang. Karena pada waktu pembangunan Sungai Manggis, Magelang dijadikan daerah untuk mengumpulkan hasil perkebunan yang akan di bawa ke Semarang (sebagai kota distribusi hasil pertanian dan perkebunan). Saat ini Sungai Manggis digunakan untuk mengairi lahan pertanian dan perkebunan di kawasan Secang-Magelang-Mertoyudan.

Perhitungan indeks ini menggunakan sampel saluran air yang melewati wilayah Kota Magelang, yaitu Sungai Progo dan Sungai Elo. Kedua sungai tersebut belum ditentukan klasifikasi mutu air (kelas air) oleh pihak yang berwenang. Dalam hal sungai belum ditetapkan kelasnya, baku mutu airnya dianggap tunduk pada pengaturan kelas 2. Sehingga dalam perhitungan indeks kualitas air menggunakan baku mutu kelas 2.

Pencemaran yang terjadi pada saluran irigasi yang melewati Kota Magelang tidak lepas dari segala kegiatan yang berlangsung di sepanjang daerah aliran sungai (mulai dari hulu hingga ke hilir sungai) baik kegiatan rumah tangga, kesehatan, industri, jasa maupun perdagangan. Kualitas air sungai dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat di daerah aliran sungai bagian hulu maupun hilir. Sehingga diperlukan kebijakan lintas wilayah dan kebijakan dari pihak yang berwenang atas saluran tersebut bersama Pemerintah Kota Magelang dalam menanggulangi pencemaran air.

1. Analisis Hasil Sungai Progo

Berikut ini adalah analisis hasil pengujian dari sungai Progo :

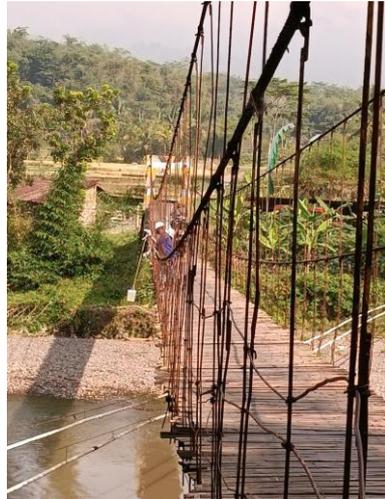
Tabel 16. Hasil Pengujian Sungai Progo

No.	Nama Sungai	Konsentrasi Sampel							
		pH	NO3- N	TSS	DO	BOD	COD	Total Fosfat	Fecal Coli
PERIODE I									
1	Sungai Progo Hulu I	7,79	0,41	3,82	4,10	7,40	20,40	0,05	920
2	Sungai Progo Tengah I	7,51	0,32	6,51	4,40	3,05	8,14	0,05	720
3	Sungai Progo Hilir I	8,12	0,62	16,20	4,50	2,65	7,89	0,05	360
PERIODE II									
1	Sungai Progo Hulu II	6,89	0,12	4,00	4,20	3,70	5,66	0,03	1,80
2	Sungai Progo Tengah II	7,24	1,74	3,00	4,50	1,30	2,44	0,04	1,80
3	Sungai Progo Hilir II	7,27	1,30	3,92	4,50	1,00	1,62	0,03	230

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup, 2022

Keterangan:

 : parameter yang melebihi baku mutu air Kelas II PP 82 Tahun 2001



Sungai Progo Hulu



Sungai Progo Tengah



Sungai Progo Hilir

Gambar 3. Pengambilan Sampel di Sungai Progo

Sumber: Dokumentasi Kegiatan 2022

Dari hasil pengujian terdapat ada 2 parameter yang melebihi baku mutu yaitu BOD dan Total Fosfat.

Fosfat di dalam air permukaan berasal dari proses leaching dari batuan fosfat, erosi tanah, limbah domestik dan limbah industry (Machdar, 2018). Adapun nilai BOD yang melebihi baku mutu menunjukkan tingginya kadar organik yang terkandung pada air sungai, sehingga sangat berbahaya bagi

lingkungan karena dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut dalam air (Tchobanoglous et al., 2003)

Tabel 17. Indeks Pencemaran Sungai Progo

Sungai Progo	Indeks Pencemaran		
	I	II	Rata-rata
Hulu	2,15	1,04	1,595
Tengah	0,77	0,32	0,545
Hilir	0,68	0,25	0,465

Keterangan:



: *cemar ringan*



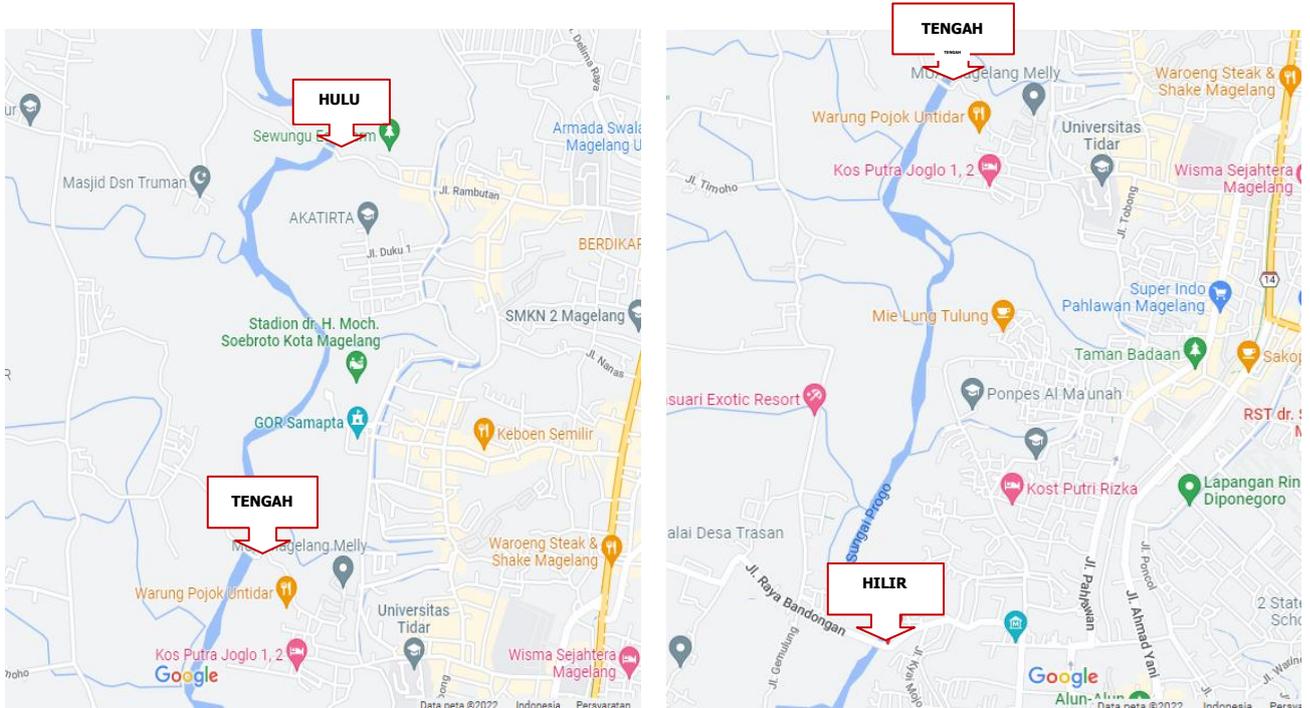
: *baik (memenuhi baku mutu)*

Untuk sungai Progo, terdapat 2 hasil pengujian yang menunjukkan bahwa sungai progo tersebut masuk dalam kategori cemar ringan yaitu pada Sungai Progo Hulu di periode I dan periode II. Kualitas air sungai di hulu Progo paling buruk dibandingkan kualitas air sungai di Progo tengah dan Progo hilir, hal tersebut nampak dari nilai rata-rata indeks pencemarannya (IP) hulu adalah 1,595. Akan tetapi jika dilihat rata-rata secara keseluruhan, indeks pencemaran dari hulu ke hilir mengalami penurunan. Sehingga dari nilai tersebut dapat menggambarkan bahwa kualitas air sungai Progo hulu ke hilir meningkat. Sehingga DAS Progo yang perlu mendapatkan perhatian lebih adalah DAS dari hulu. Perlu diingat bahwa sebelah timur sungai adalah Kota Magelang dan sebelah barat sungai adalah Kabupaten Magelang serta pada bagian hulu sungai Progo telah melewati kabupaten seperti Kabupaten Temanggung.

Dari hasil laboratorium menunjukkan bahwa IP (Indeks Pencemaran) Sungai Progo Hulu lebih tinggi dari Sungai Progo Tengah dan Sungai Progo Hilir. Hal tersebut dapat terjadi karena kandungan BOD dan Total Fosfat yang melebihi baku mutu di Sungai Progo Hulu.

Sedangkan IP (Indeks Pencemaran) Sungai Progo Tengah mengalami penurunan dari Sungai Progo Hulu. Secara indeks pencemaran memang mengalami penurunan, dikarenakan *fecal coliform* yang ada di Sungai Progo Tengah juga lebih rendah dari Sungai Progo Hulu. Namun, apabila dilihat secara

parameternya, Total Fosfat melebihi baku mutu. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya kandungan detergen atau pemakaian sabun yang cukup tinggi.



Gambar 4. Peta Daerah Aliran Sungai Progo Hulu - Hilir
Sumber: Google Maps, 2022

Tabel 18. Lokasi Titik Pengambilan Sampel Sungai Progo

No.	Nama Sungai	Koordinat		Lokasi Titik Sampling
		LATITUDE	LONGITUDE	
1	Sungai Progo Hulu	'-7.445478	'110.214638	Jembatan gantung Karang Wuni
2	Sungai Progo Tengah	'-7.456312	'110.212076	Jembatan gantung Dumpoh
3	Sungai Progo Hilir	'-7.474607	'110.209952	Jembatan Plikon

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Magelang, 2022

2. Analisis Hasil Sungai Elo

Berikut ini adalah analisis hasil pengujian dari sungai Elo :

Tabel 19. Hasil Pengujian Sungai Elo

No.	Nama Sungai	Konsentrasi Sampel							
		pH	NO ₃ - N	TSS	DO	BOD	COD	Total Fosfat	Fecal Coli
PERIODE I									
1	Sungai Elo Hulu I	7,92	0,72	4,91	4,50	1,00	1,49	0,03	360
2	Sungai Elo Tengah I	8,07	0,91	6,60	4,50	1,00	1,49	0,03	360
3	Sungai Elo Hilir I	7,84	0,48	5,54	4,40	4,90	11,60	0,02	920
PERIODE II									
1	Sungai Elo Hulu II	8,04	0,06	4,05	4,30	1,00	1,62	0,03	1,80
2	Sungai Elo Tengah II	7,89	1,14	2,90	4,40	1,00	1,62	0,03	1,80
3	Sungai Elo Hilir II	7,56	0,03	4,00	4,30	1,00	1,62	0,05	1,80

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup, 2022

Keterangan:

 : parameter yang melebihi baku mutu air Kelas II PP 82 Tahun 2001

Dari hasil pengujian terdapat ada 2 parameter yang melebihi baku mutu yaitu BOD dan Total Fosfat. Pada Sungai Elo Hilir I tercatat bahwa nilai parameter BOD sedikit melebihi baku mutu. Hasil pengujian untuk parameter Total Fosfat juga menunjukkan angka yang sedikit melebihi baku mutu, kecuali nilai Total Fosfat pada Sungai Elo Hilir I yang tidak melebihi baku mutu.

Nilai BOD yang melebihi baku mutu mengindikasikan bahwa sungai tersebut tercemar oleh zat organik. Perlu diingat bahwa di sekitar titik pengambilan sampel Elo Tengah terdapat RPH (Rumah Pemotongan Hewan) milik Pemkot Magelang.



Sungai Elo Hulu



Sungai Elo Tengah



Sungai Elo Hilir

Gambar 5. Pengambilan Sampel di Elo Hilir

Sumber: Dokumentasi Kegiatan 2022

Terdapat cukup banyak industri tahu disekitar Sungai Elo. Karena masih cukup banyak industri yang belum mengelola limbahnya dengan baik, hal ini tentunya dapat menimbulkan pencemaran terutama untuk zat organik yang mengakibatkan nilai BOD melebihi baku mutu. Selain industri tahu, Sungai Elo hilir juga menjadi buangan limbah domestik permukiman di sekitarnya, hal ini mengakibatkan Elo Hilir mengandung Fecal Coli yang cukup tinggi walaupun tidak melebihi baku mutu.

Fosfat di dalam air permukaan berasal dari proses leaching dari batuan fosfat, erosi tanah, limbah domestik dan limbah industry (Machdar, 2018). Adapun nilai BOD yang melebihi baku mutu menunjukkan tingginya kadar organik yang terkandung pada air sungai, sehingga sangat berbahaya bagi

lingkungan karena dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut dalam air (Tchobanoglous et al., 2003). Adapun tingginya parameter *fecal coliform* pada hasil pengujian sampel air menunjukkan air sungai tercemar oleh kegiatan domestik / limbah tinja masyarakat (mandi, cuci, kakus). Sehingga dapat disimpulkan bahwa DAS Sungai Elo Hilir perlu mendapatkan perhatian lebih terutama tentang pengelolaan limbah industri yang dihasilkan dan kebiasaan masyarakat BAB sembarangan.

Tabel 20. Indeks Pencemaran Sungai Elo

Sungai Elo	Indeks Pencemaran		
	I	II	Rata-rata
Hulu	0,31	0,42	0,365
Tengah	0,47	0,27	0,370
Hilir	1,51	0,25	0,880

Keterangan:



: *cemar ringan*



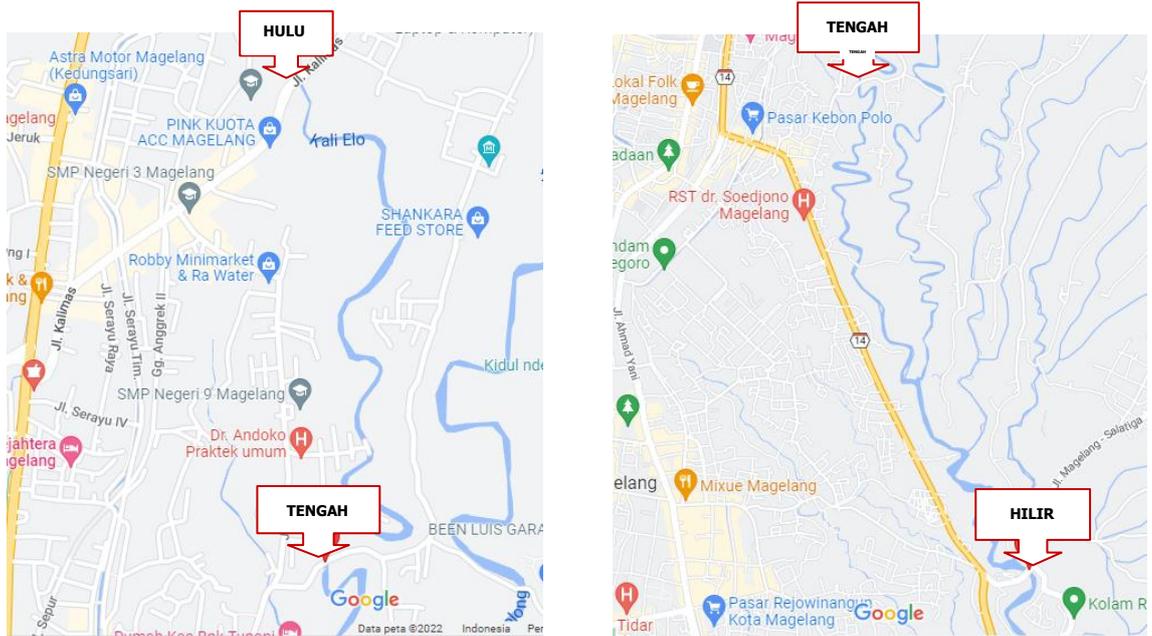
: *baik (memenuhi baku mutu)*

Pada hasil pengujian di Sungai Elo, hanya terdapat 1 hasil pengujian yang menunjukkan bahwa sungai tersebut masuk dalam kategori *cemar ringan* yaitu pada Sungai Elo Hilir di periode I. Kualitas air sungai di hilir Sungai Elo paling buruk dibandingkan kualitas air sungai di Elo Hulu dan Elo Tengah, hal tersebut nampak dari nilai rata-rata indeks pencemarannya (IP) Hilir adalah 0.880, lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata IP pada Hulu dan Tengah. Hal tersebut dapat terjadi karena kandungan BOD yang melebihi baku mutu di Sungai Elo Hilir.

Jika dilihat dari rata-rata secara keseluruhan, indeks pencemaran dari hulu ke hilir mengalami peningkatan. Namun apabila dilihat dari parameternya, Total Fosfat melebihi baku mutu pada hampir semua Sungai Elo Hulu, Tengah dan Hilir pada periode I dan periode II, kecuali Sungai Elo Hilir I. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya kandungan detergen atau pemakaian sabun yang cukup tinggi.

Sehingga dari nilai tersebut dapat menggambarkan bahwa kualitas air Sungai Elo dari Hulu ke Hilir mengalami penurunan kualitas. Sehingga DAS Elo

yang perlu mendapatkan perhatian lebih adalah DAS Hilir. Hal tersebut dapat diakibatkan dari meningkatnya kegiatan atau aktifitas masyarakat disekitar sungai dari hulu ke hilir. Serta perlu diingat bahwa sebelah barat sungai adalah Kota Magelang dan sebelah timur sungai adalah Kabupaten Magelang serta pada bagian hulu, Sungai Elo juga telah mengalir melewati kabupaten Magelang.



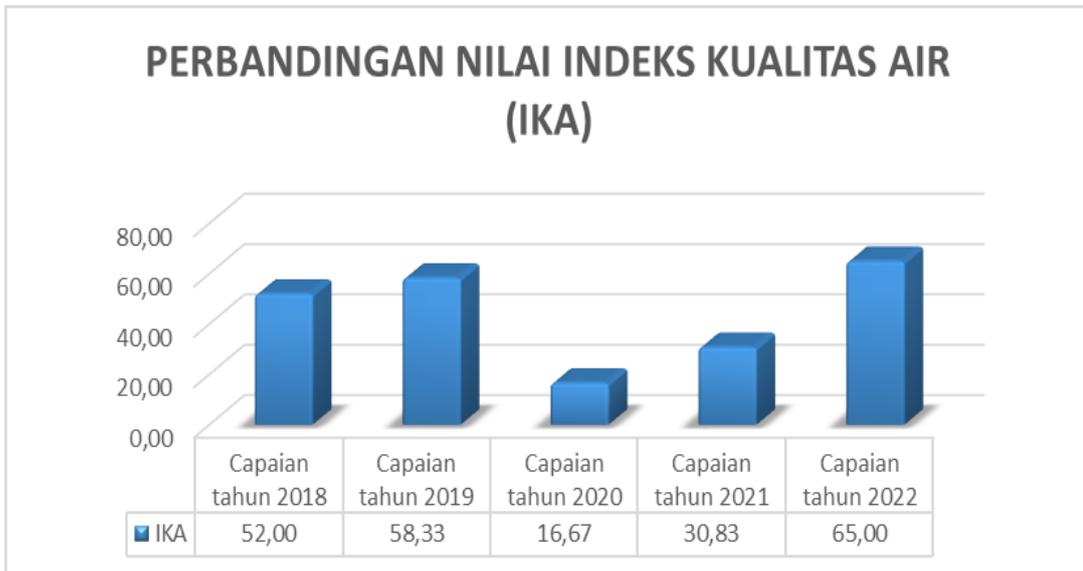
Gambar 6. Peta Daerah Aliran Sungai Elo Hulu - Hilir

Sumber: Google Maps, 2022

Tabel 21. Lokasi Titik Pengambilan Sampel Sungai Progo

No.	Nama Sungai	Koordinat		Lokasi Titik Sampling
		LATITUDE	LONGITUDE	
1	Sungai Elo Hulu	'-7.452507	'110.228084	Jembatan Elo Jetis
2	Sungai Elo Tengah	'-7.461709	'110.228573	Jembatan Pending II Wates
3	Sungai Elo Hilir	'-7.483616	'110.236187	Jembatan Canguk

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Magelang, 2022



Gambar 7. Grafik Perbandingan Nilai IKA Kota Magelang

Sumber : Data diolah, 2022

Nilai Nilai Indeks Kualitas Air (IKA) tahun ini naik dibandingkan tahun lalu dan mencapai target RPJMD. Banyak faktor yang menyebabkan hal ini, diantaranya karena :

1. Telah terbentuknya Forum Komunikasi air minum dan sanitasi higienis kota magelang (FORKOMWASH), sesuai dengan SK Walikota No. 443.6/078/112/ tahun 2022 untuk memfasilitasi terbangunnya, terpenuhinya sarpras terkait air minum dan air limbah sanitasi yg layak dan aman.
2. Telah dibentuknya forum temu rembug babagan pembangunan sanitasi air minum dan perilaku higienis kota magelang (FTT) yang merupakan forum gabungan dari koordinator tim monev seluruh Kota, sesuai dengan SK Walikota No. 443.6/068/112/ tahun 2022 untuk mempromosikan terkait perilaku hidup bersih di masyarakat (baik air minumnya, sanitasi air limbah dan perilaku hygiene yang lain).
3. Telah terbentuknya Tim Monev Partisipatif terkait Sanitasi/WASH di seluruh kelurahan di Kota Magelang, sesuai dengan Keputusan Lurah masing-masing, contohnya SK Lurah Gelangan : no 440/06/524 tahun 2020.
4. Adanya peningkatan pembangunan Insfrastruktur Pengolah Air Limbah Domestik.

Tahun 2019 = 89 unit SPALD-S Komunal untuk 2 sd 10 KK

1 unit SPALD-T untuk lebih dari 10 KK

Tahun 2020 = 47 unit SPALD-S Komunal untuk 2 sd 10 KK

Tahun 2021 = 23 unit SPALD-S Komunal untuk 2 sd 10 KK

Tahun 2022 s.d. September = 7 unit SPALD-S Komunal untuk 2 sd 10 KK dan 100 unit SPALD-S Individual dan hingga akhir Desember 2022 sudah terbangun sejumlah 275 unit SPALD-S Komunal untuk 2 sd 10 KK dan 37 unit SPALD-T untuk lebih dari 10 KK di seluruh wilayah Kota Magelang.

5. Adanya pelaksanaan Lomba Sanitasi tahun 2022, dengan peserta adalah Pengelola SPALD yang berupa KPP / KSM pada akhir Oktober 2022 yang bertujuan untuk :
 - a. Menggali potensi pemberdayaan dan inovasi yang ada di masyarakat terutama di lingkup kelompok pemanfaat dan pemelihara (KPP) maupun kelompok swadaya masyarakat (KSM) fasilitas air limbah berupa Sistem Pengolah Air Limbah Setempat maupun Terpusat (SPALD-S / SPALD-T) di Kota Magelang.
 - b. Mengetahui sejauh mana pengelolaan fasilitas-fasilitas yang telah dibangun oleh pemerintah terkait pengolah air limbah domestik ini baik berupa manajemen kepengurusan, pemeliharaan, penyedotan lumpur tinja, dan yang lainnya.
 - c. Mensosialisasikan terkait pentingnya pengolahan air limbah domestik terhadap masyarakat dan dampak yang akan terjadi jika tidak dilaksanakannya pengolahan tersebut.
 - d. Agar masyarakat lebih tergerak untuk menggiatkan masalah sanitasi
6. Sudah Beroperasinya Unit Pelaksana Teknis – Pengolahan Air Limbah Domestik (UPT PALD-Dumpoh) sebagai UPP yang bertugas melakukan penyedotan tangka septik dan pengolahan lumpur tinja, sehingga tidak mencemari lingkungan sejak mulai Tahun 2020.
7. Terlaksananya kegiatan sosialisasi terkait pentingnya pengolahan air limbah domestik kepada warga, dalam hal ini yang sudah dilakukan adalah kepada seluruh lurah dan ketua RW Se-Kota Magelang serta sebagian para pengelola KSM/KPP pengguna SPALD di Kota Magelang (kegiatan rutin tahunan).

b. Analisa Indeks Kualitas Udara

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melakukan kegiatan pemantauan kualitas udara di kota/kabupaten di seluruh Indonesia, termasuk Kota Magelang. Perhitungan indeks pencemaran udara tahun 2022 ini menggunakan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan karena menggunakan metode *passive sampler*, sesuai dengan ketentuan perhitungan IKLH.

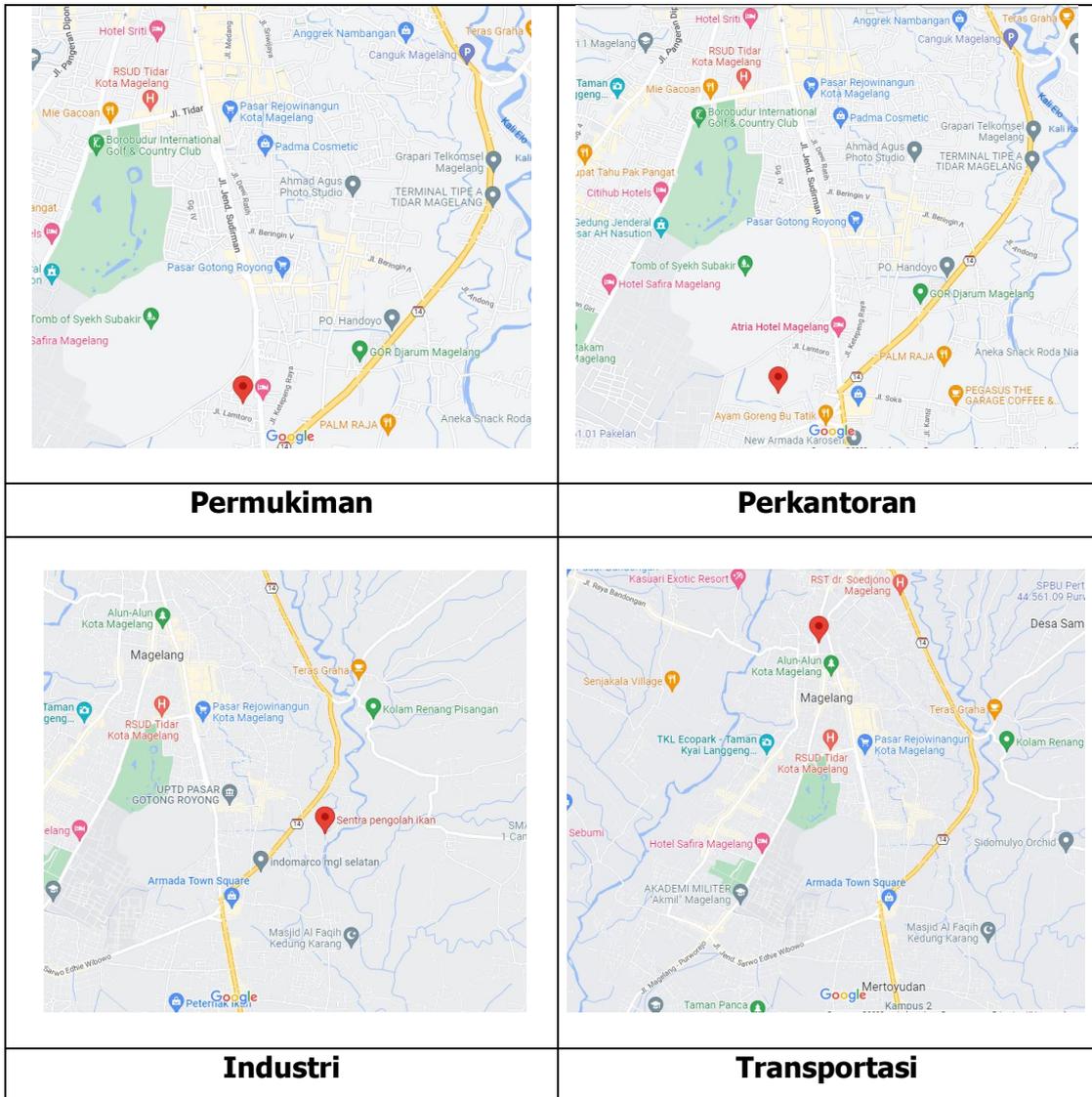
Waktu sampling dilaksanakan selama 24 jam dalam 14 hari. Titik pemantauan dipilih pada lokasi yang mewakili daerah transportasi, permukiman, industri / agro industri, dan perkantoran / komersial. Pengambilan sampling 1 pada bulan April 2022 dan pengambilan sampling 2 pada bulan Juli 2022.



Gambar 8. Kegiatan Pemantauan Udara

Sumber : Dokumentasi Kegiatan, 2022

INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP (IKLH) KOTA MAGELANG TAHUN 2022



Gambar 9. Lokasi Kegiatan Pemantauan Udara

Sumber : Google Maps, 2022

Tabel 22. Lokasi Titik Pemantauan Kualitas Udara

No.	Nama Lokasi Sampling	Koordinat		Alamat Lokasi Titik Sampling
		LATITUDE	LONGITUDE	
1	Transportasi	-7.473360	110.216759	Jl. Pahlawan No 4, Depan Bank Smapah Lembah Tidar Kota Magelang
2	Industri / agro industri	-7.497071	110.232894	Sentra Pengolahan Ikan dan Tahu, Tidar Selatan, Kota Magelang

No.	Nama Lokasi Sampling	Koordinat		Alamat Lokasi Titik Sampling
		LATITUDE	LONGITUDE	
3	Pemukiman	-7.500093	110.222645	Jl Lamtoro No 71 Tidarbaru, depan kantor Badan Penanggulangan Bencana Daerah
4	Perkantoran/Komersial	-7.503226	110.220112	Area Perkantoran Pemkot Kota Magelang, Jl Sarwo Edy Wibowo No 2, Kota Magelang

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Magelang, 2022

1. Analisis Hasil Parameter NO₂

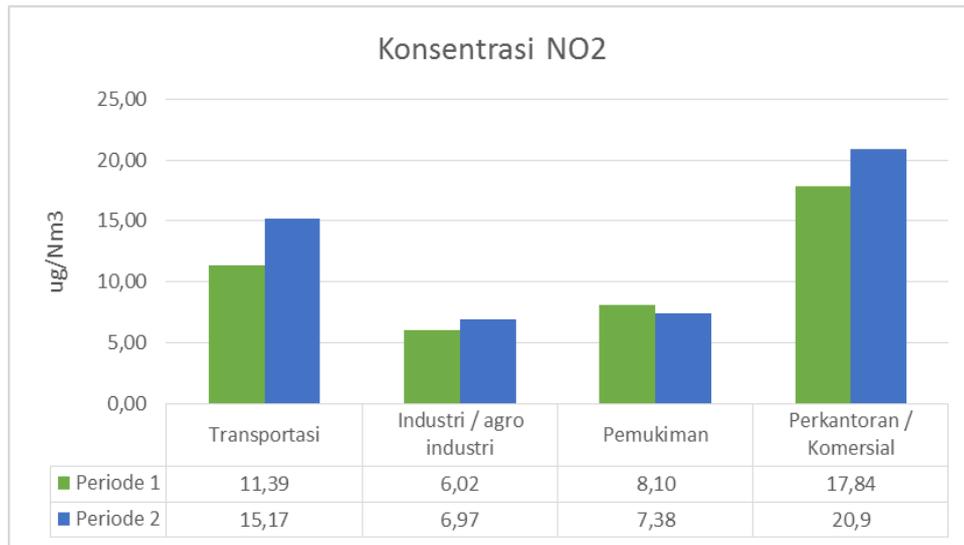
Tabel 23. Konsentrasi NO₂ pada Masing-Masing Lokasi

Lokasi	NO ₂ (µg/m ³)		
	I	II	Rata - rata
Transportasi	11,39	15,17	13,28
Industri / agro industri	6,02	6,97	6,49
Pemukiman	8,10	7,38	7,744
Perkantoran/ Komersial	17,84	20,9	19,37
	10,837	12,605	

Keterangan:



: nilai tertinggi



Gambar 10. Konsentrasi NO₂ semester I dan II Tahun 2022

Dari hasil pengujian, udara ambien Lokasi Perkantoran mengandung NO₂ tertinggi, sedangkan lokasi industri mempunyai konsentrasi terendah. Walaupun begitu konsentrasi NO₂ masih dibawah dari ambang baku mutu. Emisi nitrogen dari bahan bakar cair menyumbang 80-90% dari total emisi NO_x (Machdar, 2014). Emisi NO₂ kemungkinan disumbang dari aktivitas pemanasan kendaran besar di area perkantoran.

Lokasi perkantoran yang dimaksud adalah lokasi pemerintah Kota Magelang dimana alat sampling *Passive Sampler* diletakkan, di tahun 2022 ini jam kerja pegawai sudah mulai berjalan seperti masa normal sebelum pandemi, tidak lagi banyak yang *Work From Home* (WFH) seperti di awal masa pandemi.

2. Analisis Hasil Parameter SO₂

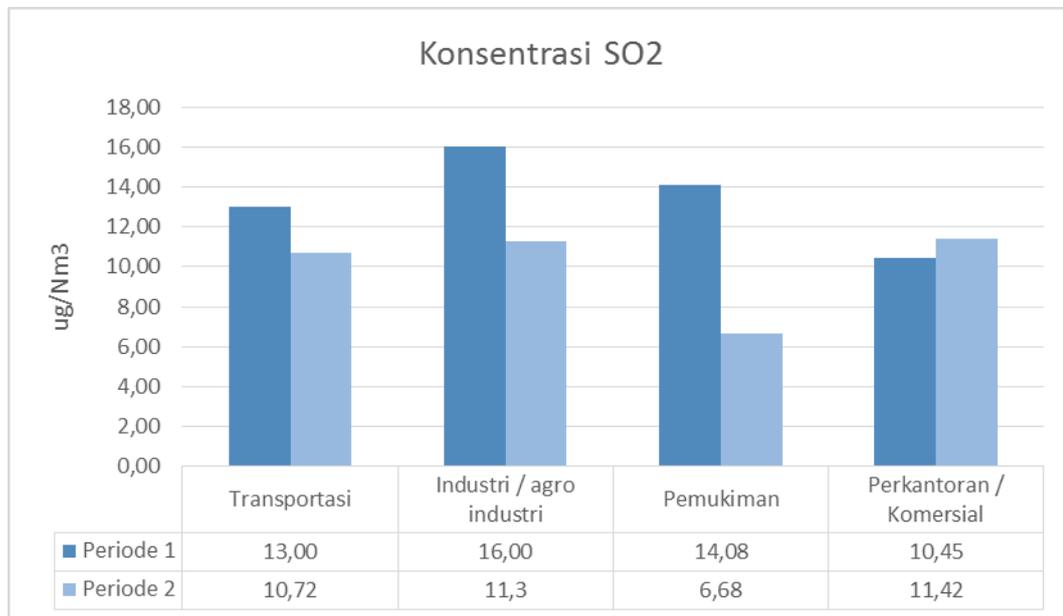
Tabel 24. Konsentrasi SO₂ pada Masing-Masing Lokasi

Lokasi	SO ₂ (µg/m ³)		
	I	II	Rata-rata
Transportasi	13,00	10,72	11,86
Industri / agro industri	16,00	11,30	13,65

Lokasi	SO ₂ (µg/m ³)		
	I	II	Rata-rata
Pemukiman	14,08	6,68	10,38
Perkantoran/ Komersial	10,45	11,42	10,93
	13,38	11,39	

Keterangan:

: nilai tertinggi



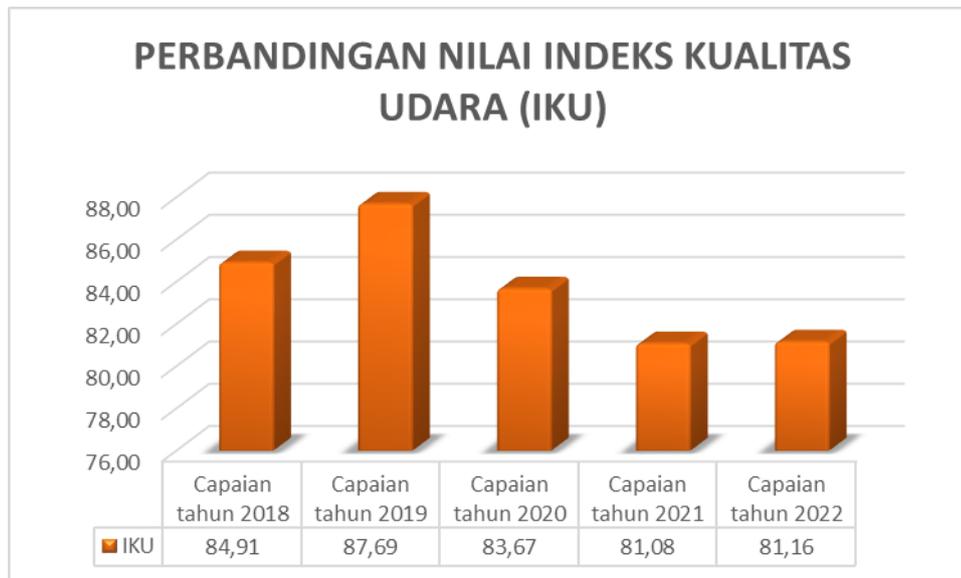
Gambar 11. Konsentrasi SO₂ semester I dan II Tahun 2022

Dari hasil pengujian, udara ambien Lokasi Industri mengandung SO₂ tertinggi. Emisi SO₂ umumnya berasal dari sumber tidak bergerak dengan bahan bakar fosil (Machdar, 2014). Oleh karenanya wajar jika lokasi industri mempunyai konsentrasi tertinggi, karena di sekitar daerah industri tersebut banyak cerobong asap yang berbahan baku fosil. Lokasi pengambilan sampling berada di sentra industri tahu dan ikan yang merupakan industri makanan. Walaupun begitu konsentrasi SO₂ masih dibawah dari ambang baku mutu.

Tabel 25. Perhitungan Indeks Kualitas Udara

Parameter	Rerata	Baku Mutu	Indeks Pencemar Parameter	Indeks Pencemaran Udara IEU'	Indeks Udara IKLH
		EU	IEU		
NO2	11,72	40,00	0,2930	0,43917	81,157
SO2	11,50	20,00	0,5748		

Nilai IKU 2022 mengalami peningkatan dari nilai IKU 2021. Akan tetapi kualitas udara Kota Magelang masih dalam kategori **baik** yaitu menunjukkan angka **81,157**.



Gambar 12. Grafik Perbandingan Nilai IKU Kota Magelang

Sumber : Data diolah, 2022

Nilai Indeks Kualitas Udara (IKU) tahun ini mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh turunnya konsentrasi NO₂ dan SO₂ di sektor industri dan perkantoran. Penurunan konsentrasi tersebut dikarenakan adanya pergeseran titik pemantauan kualitas udara sesuai dengan Permen LHK No. 27 Tahun 2021 tentang IKLH pasal 7 ayat 2 poin (d) bahwa lokasi pemantauan kualitas udara ambien pada kawasan perkantoran tidak boleh terpengaruh langsung oleh aktivitas transportasi. Titik pemantauan awalnya

berada pada radius <10 meter dari jalan raya, kemudian dilakukan pemindahan sesuai kriteria yang ada di Permen LHK No. 27 Tahun 2021 tentang IKLH sehingga titik pemantauan pada tahun 2022 menjadi berada di dalam area perkantoran yang tidak terpengaruh langsung oleh aktivitas transportasi.

c. Analisa Hasil Indeks Kualitas Lahan

Kepadatan penduduk di Kota Magelang yang semakin meningkat akan mempengaruhi kualitas lingkungannya. Alih fungsi lahan terbuka menjadi bangunan tempat tinggal dan bangunan lainnya semakin meningkat untuk memenuhi kebutuhan penduduk sehingga dapat mempengaruhi indeks tutupan vegetasi. Begitu pula dengan perkembangan Kota Magelang yang identik sebagai kota jasa. Segala bentuk pembangunan yang terjadi di kota ini diharapkan tetap menyediakan area terbuka hijau, selain untuk penghijauan juga untuk mempertahankan ruang terbuka hijau di Kota Magelang. Sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, yang mensyaratkan ruang terbuka hijau pada wilayah kota paling sedikit 30 persen dari luas wilayah kota harus berupa RTH yang terdiri dari 20% publik dan 10% privat, ini membawa konsekuensi setiap lahan yang ditempati, idealnya minimal 70 persen digunakan untuk bangunan dan 30 persen untuk lahan hijau. Maka diperlukan upaya untuk mempertahankan atau meningkatkan keberadaan ruang terbuka hijau di Kota Magelang yang merupakan bagian dari tutupan vegetasi non hutan sehingga Indeks Kualitas Lahan dapat dipertahankan atau bahkan ditingkatkan.

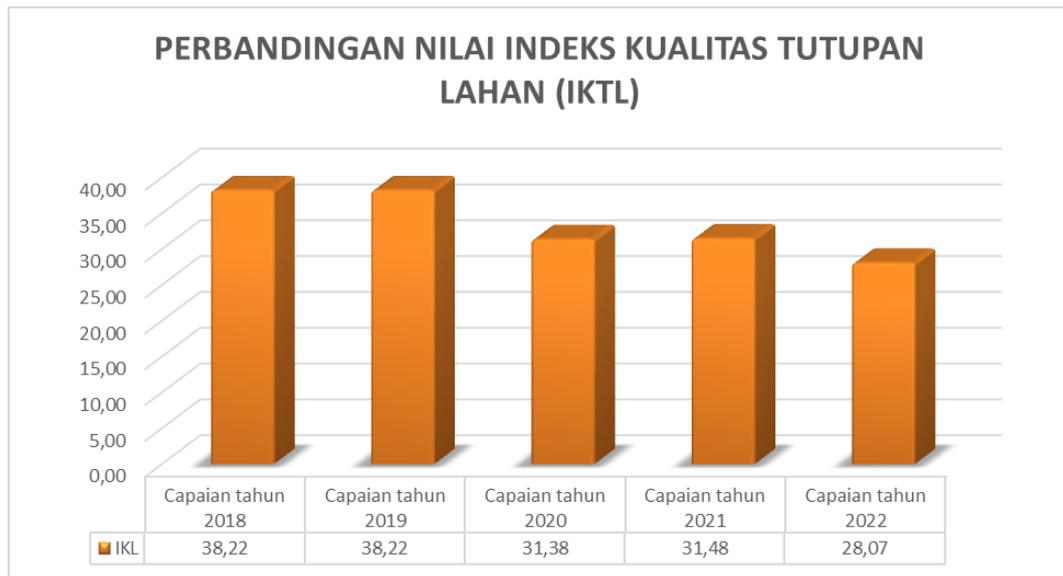
Perhitungan indeks di tahun 2018 menggunakan rumusan rancangan pedoman penghitungan indeks tutupan vegetasi yang telah dibahas pada rapat pembahasan di Semarang pada 5 Desember 2017, yaitu bagi kabupaten / kota yang tidak memiliki kawasan hutan dapat memasukkan data ruang terbuka hijau kecuali rumput dalam penghitungan indeks tutupan vegetasi. Sehingga data yang digunakan adalah luas tutupan vegetasi yang ada di Kota Magelang, meliputi luasan lahan/ruang terbuka hijau di Kota Magelang baik publik maupun privat.

Sementara di tahun 2019 disamping tutupan hutan, parameter aspek lahan didasarkan juga pada tipe tutupan lahan lain dengan pertimbangan aspek

konservasi, karakteristik wilayah dan upaya rehabilitasi. Perhitungan Indeks Kualitas Lahan (IKL) menggunakan indikator utama tutupan hutan (TH) dan tutupan vegetasi non-hutan (TnH).

Pada tahun 2020, berdasarkan Ekspose Nilai IKLH Sementara Tahun 2020 yang telah dilaksanakan pada tanggal 24-26 November 2020, dipaparkan bahwa perhitungan Indeks Kualitas Lahan (IKL) menggunakan indikator utama tutupan hutan (TH) dan tutupan vegetasi non-hutan (TnH) namun terdapat perubahan parameter didalamnya. Tutupan vegetasi hutan terdiri dari : hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, hutan mangrove primer, hutan mangrove sekunder, hutan rawa primer, hutan rawa sekunder, dan hutan tanaman. Sedangkan untuk parameter tutupan vegetasi non-hutan terdiri dari : belukar dan belukar rawa pada kawasan hutan dan fungsi lindung lahan dengan kemiringan >25%, sempadan sungai, pantai dan danau; RTH (yang terdiri dari Kebun Raya, Taman Kehati, Hutan Kota, Taman Kota); Rehabilitasi Hutan dan Lahan (di APL). Kota Magelang tidak memiliki tutupan vegetasi hutan, hanya memiliki tutupan vegetasi non hutan yang terdiri dari RTH yang terdiri dari Kebun Raya, Hutan Kota dan Taman Kota.

Parameter yang digunakan untuk penghitungan IKL tidak lagi bersumber dari 1 (satu) parameter saja, sehingga diperlukan identifikasi tutupan lahan diluar hutan baik yang dikelola oleh pemerintah pusat maupun oleh pemerintah daerah. Penggunaan teknologi dalam identifikasi tutupan lahan oleh pemerintah pusat perlu disertai dengan pemantauan langsung lapangan agar mendapatkan data luasan yang akurat. Kesamaan sumber data khususnya data luasan hutan sangat diperlukan agar tidak terdapat perbedaan penghitungan.



Gambar 13. Grafik Perbandingan Nilai IKL Kota Magelang

Sumber : Data diolah, 2022

Dari hasil perhitungan, nilai sebesar **28,07** menunjukkan bahwa kualitas tutupan lahan Kota Magelang dalam keadaan **kurang**.

d. Analisa Hasil Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Dalam perspektif IKLH, angka indeks ini bukan semata-mata peringkat, namun lebih kepada suatu dorongan upaya perbaikan kualitas lingkungan hidup. Dalam konteks ini para pihak di tingkat Provinsi maupun Kabupaten/Kota terutama Pemerintah Provinsi dapat menjadikan IKLH sebagai titik referensi untuk menuju angka ideal, yaitu 100. Semakin jauh dengan angka 100, mengindikasikan harus semakin besar upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang dilakukan. Selain komparatif terhadap Kabupaten/Kota lainnya, angka indeks nasional dapat menjadi acuan, apabila angka indeks Kabupaten/Kota berada dibawahnya (lebih kecil) artinya ada dalam kategori upaya yang harus terakselerasi sedangkan apabila diatasnya (lebih besar) artinya ada dalam kategori pemeliharaan.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) bertujuan untuk memberikan informasi mengenai kondisi lingkungan hidup yang sebenarnya di Kota Magelang. Kondisi lingkungan hidup ini menggunakan kualitas air sungai, kualitas udara dan

tutupan lahan sebagai indikator. IKLH yang didapat ini bukan untuk mendapatkan peringkat, namun lebih kepada suatu dorongan upaya perbaikan dari kualitas lingkungan hidup di Kota Magelang.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan program-program pengelolaan lingkungan. Undang-Undang No. 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah antara lain mengamanatkan bahwa urusan lingkungan hidup merupakan salah satu urusan yang diserahkan kepada daerah. Dengan adanya indeks kualitas lingkungan hidup Kota Magelang ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi para pengambil keputusan baik di tingkat pusat maupun daerah untuk menentukan arah kebijakan pengelolaan lingkungan hidup di masa depan.

Dari perhitungan indeks yang telah dilakukan Pemerintah Kota Magelang Tahun 2022, diketahui hasil sebagai berikut:

Indeks Kualitas Air (IKA) = 65,00

Indeks Kualitas Udara (IKU) = 81,16

Indeks Kualitas Lahan (IKL) = 28,07

Dari hasil masing-masing indeks tersebut diperoleh Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kota Magelang adalah **63,46** atau bisa dikatakan **Sedang**.

Perbandingan Nilai IKLH 2018 sampai dengan IKLH 2022

Perbandingan Indeks Kualitas Lingkungan Kota Magelang dari tahun 2018 hingga 2022 adalah sebagai berikut :

Tabel 26. Perbandingan Indeks Kualitas Lingkungan Kota Magelang Tahun 2018-2022

	Kondisi Kinerja Awal tahun 2015	Capaian tahun 2018	Capaian tahun 2019	Capaian tahun 2020	Capaian tahun 2021	Capaian tahun 2022	Target tahun 2022
Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH)	53,52	56,36	59,10	47,03	51,32	63,46	47,94

	Kondisi Kinerja Awal tahun 2015	Capaian tahun 2018	Capaian tahun 2019	Capaian tahun 2020	Capaian tahun 2021	Capaian tahun 2022	Target tahun 2022
Indeks Kualitas Air (IKA)	68,90	52,00	58,33	16,67	30,83	65,00	16,67
Indeks Kualitas Udara (IKU)	27,70	84,91	87,69	83,67	81,08	81,16	85,92
Indeks Kualitas Lahan (IKL)	26,12	38,22	38,22	31,38	31,48	28,07	31,38

Sumber : RPJMD Kota Magelang, 2021-2026 & Hasil Perhitungan, 2022

Terdapat perbedaan hasil perhitungan antara IKLH 2022 dengan IKLH 2021, dimana :

- Nilai IKLH 2022 mengalami **kenaikan** dari nilai IKLH 2021
- Nilai IKA 2022 mengalami **kenaikan** dari nilai IKA 2021
- Nilai IKU 2022 mengalami **kenaikan** dari nilai IKU 2021
- Nilai IKL 2022 mengalami **penurunan** dari nilai IKL 2021

Baik kenaikan maupun penurunan nilai IKU, IKA dan IKL ini mempengaruhi nilai IKLH karena pembobotan IKA dalam perhitungan IKLH adalah 36,7%, pembobotan IKU adalah 40,5% dan pembobotan IKL adalah 21,9 %.



Gambar 14. Grafik Perbandingan Nilai IKLH Kota Magelang

Sumber : Data diolah, 2022

❖ **Perbandingan Nilai IKLH 2022 dengan Target RPJM Kota Magelang 2021-2026**



Gambar 15. Grafik Perbandingan Nilai IKLH Kota Magelang

Sumber : Data diolah, 2022

Dari hasil perhitungan nilai IKLH Kota Magelang Tahun 2022 tersebut sudah memenuhi target IKLH Kota Magelang Tahun 2022 yang tertuang dalam RPJMD dan Restra Kota Magelang Tahun 2021-2026. Target IKA dan IKLH 2022 sudah terlampaui, namun pencapaian target IKU hanya 94,46% dan target IKL hanya tercapai 89,45%.

Berikut ini adalah penjelasan terkait nilai IKA yang mencapai target serta nilai IKU dan IKL yang tidak sesuai dengan target yang sudah ditentukan :

1. Naiknya nilai IKA dan sudah mencapai target, disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya :
 - a. Pada tahun 2021, pengambilan sampel air sungai dilakukan di 4 sungai yaitu Sungai Progo, Sungai Elo, Sungai Manggis, dan Sungai Bening. Sedangkan pada tahun 2022, pengambilan sampel air sungai hanya dilakukan di 2 sungai yaitu Sungai Progo dan Sungai Elo. Sungai Manggis dan Sungai Bening tidak lagi masuk kedalam daftar sungai untuk dilakukan pengambilan sampel dikarenakan sungai tersebut sebenarnya merupakan saluran irigasi. Hal ini sesuai dengan hasil konsultasi dan koordinasi dengan KLHK. Perubahan tersebut tentunya dapat mempengaruhi peningkatan nilai IKA ketika saluran irigasi tersebut tidak lagi dimasukkan kedalam perhitungan IKA karena saluran irigasi Kali Manggis dan Kali Bening tersebut mengalir di sepanjang Kota Magelang yang mana terdapat kemungkinan bahwa air yang mengalir di saluran irigasi tersebut tercemari oleh limbah domestik maupun industri dari warga di Kota Magelang.
 - b. Telah terbentuknya Forum Komunikasi air minum dan sanitasi higienis kota magelang (FORKOMWASH), sesuai dengan SK Walikota No. 443.6/078/112/ tahun 2022 untuk memfasilitasi terbangunnya, terpenuhinya sarpras terkait air minum dan air limbah sanitasi yg layak dan aman.
 - c. Telah dibentuknya forum temu rembug babagan pembangunan sanitasi air minum dan perilaku higienis kota magelang (FTT) yang merupakan forum gabungan dari koordinator tim monev seluruh Kota, sesuai dengan SK Walikota No. 443.6/068/112/ tahun 2022 untuk mempromosikan

terkait perilaku hidup bersih di masyarakat (baik air minumnya, sanitasi air limbah dan perilaku hygiene yang lain).

d. Telah terbentuknya Tim Money Partisipatif terkait Sanitasi/WASH di seluruh kelurahan di Kota Magelang, sesuai dengan Keputusan Lurah masing-masing, contohnya SK Lurah Gelangan : no 440/06/524 tahun 2020.

e. Adanya peningkatan pembangunan Infrastruktur Pengolah Air Limbah Domestik.

Tahun 2019 = 89 unit SPALD-S Komunal untuk 2 sd 10 KK

1 unit SPALD-T untuk lebih dari 10 KK

Tahun 2020 = 47 unit SPALD-S Komunal untuk 2 sd 10 KK

Tahun 2021 = 23 unit SPALD-S Komunal untuk 2 sd 10 KK

Tahun 2022 s.d. September = 7 unit SPALD-S Komunal untuk 2 sd 10 KK dan 100 unit SPALD-S Individual dan hingga akhir Desember 2022 sudah terbangun sejumlah 275 unit SPALD-S Komunal untuk 2 sd 10 KK dan 37 unit SPALD-T untuk lebih dari 10 KK di seluruh wilayah Kota Magelang.

f. Adanya pelaksanaan Lomba Sanitasi tahun 2022, dengan peserta adalah Pengelola SPALD yang berupa KPP / KSM pada akhir Oktober 2022 yang bertujuan untuk :

- Menggali potensi pemberdayaan dan inovasi yang ada di masyarakat terutama di lingkup kelompok pemanfaat dan pemelihara (KPP) maupun kelompok swadaya masyarakat (KSM) fasilitas air limbah berupa Sistem Pengolah Air Limbah Setempat maupun Terpusat (SPALD-S / SPALD-T) di Kota Magelang.
- Mengetahui sejauh mana pengelolaan fasilitas-fasilitas yang telah dibangun oleh pemerintah terkait pengolah air limbah domestik ini baik berupa manajemen kepengurusan, pemeliharaan, penyedotan lumpur tinja, dan yang lainnya.
- Mensosialisasikan terkait pentingnya pengolahan air limbah domestik terhadap masyarakat dan dampak yang akan terjadi jika tidak dilaksanakannya pengolahan tersebut.

- Agar masyarakat lebih tergerak untuk menggiatkan masalah sanitasi
 - g. Sudah Beroperasinya Unit Pelaksana Teknis – Pengolahan Air Limbah Domestik (UPT PALD-Dumpoh) sebagai UPP yang bertugas melakukan penyedotan tangka septik dan pengolahan lumpur tinja, sehingga tidak mencemari lingkungan sejak mulai Tahun 2020.
 - h. Terlaksananya kegiatan sosialisasi terkait pentingnya pengolahan air limbah domestik kepada warga, dalam hal ini yang sudah dilakukan adalah kepada seluruh lurah dan ketua RW Se-Kota Magelang serta sebagian para pengelola KSM/KPP pengguna SPALD di Kota Magelang (kegiatan rutin tahunan).
2. Turunnya nilai IKL dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya :
- a. Karena ada RTH yang tidak dilengkapi titik koordinat, tidak ada vegetasi, dan tidak di deliniasi, sehingga tidak dapat diverifikasi oleh KLHK. Hal tersebut tentunya mempengaruhi penurunan nilai IKL.
3. Naiknya nilai IKU, namun belum mencapai target. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan hal ini, diantaranya karena :
- a. Turunnya konsentrasi NO_2 dan SO_2 di sektor industri dan perkantoran yang dikarenakan adanya pergeseran titik pemantauan kualitas udara sesuai dengan Permen LHK No. 27 Tahun 2021 tentang IKLH pasal 7 ayat 2 poin (d) bahwa lokasi pemantauan kualitas udara ambien pada kawasan perkantoran tidak boleh terpengaruh langsung oleh aktivitas transportasi. Titik pemantauan awalnya berada pada radius <10 meter dari jalan raya, kemudian dilakukan pemindahan sesuai kriteria yang ada di Permen LHK No. 27 Tahun 2021 tentang IKLH sehingga titik pemantauan pada tahun 2022 menjadi berada di dalam area perkantoran yang tidak terpengaruh langsung oleh aktivitas transportasi.
 - b. Daya beli masyarakat untuk membeli bahan bakar ramah lingkungan masih rendah.

- c. Masa pandemi covid-19 mulai membaik, pembatasan bepergian sudah longgar sehingga aktivitas transportasi meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas masyarakat yang mendekati masa normal.
4. Perubahan perhitungan IKLH yaitu adanya perubahan pembobotan yaitu IKA 36,7%, IKU adalah 40,5% dan IKL adalah 21,9 %.

BAB IV

PENUTUP

1.1 KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan serta analisis terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH), dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari perhitungan yang telah dilakukan, diketahui hasil sebagai berikut :

Indeks Kualitas Air (IKA) = 65,00

Indeks Kualitas Udara (IKU) = 81,16

Indeks Kualitas Lahan (IKL) = 28,07

Dari hasil masing-masing indeks tersebut diperoleh Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kota Magelang adalah **63,46** atau bisa dikatakan **Sedang**.

2. Nilai Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kota Magelang tersebut **sudah** mencapai target IKLH Kota Magelang yang ditetapkan dalam RPJMD dan Renstra Kota Magelang tahun 2021-2026, yaitu sebesar **47,94** pada tahun 2022.

1.2 REKOMENDASI

Berdasarkan kesimpulan tersebut di atas, direkomendasikan hal-hal sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan nilai IKA (Indeks Kualitas Air) maka dapat dilakukan dengan :
 - Mengawasi pemanfaatan air sungai di Sungai Elo dan Sungai Progo serta memberikan peringatan kepada pelaku usaha dan atau kegiatan seperti hotel, restoran, rumah makan dan perkantoran untuk tidak membuang limbahnya langsung ke sungai.
 - Disamping melakukan sosialisasi untuk tidak membuang sampah di sungai, pihak yang berwenang dapat melakukan normalisasi sungai atau kerja bakti untuk mengurangi endapan dan sampah.

- Melakukan reboisasi di DAS Sungai Progo untuk mengurangi limpasan air ke sungai.
 - Melakukan uji sampling dari outlet IPAL Komunal untuk mengetahui kinerja dan keefektifan IPAL tersebut.
 - Selain gencar mensosialisasikan PHBS, dibutuhkan kebijakan agar warga mau menyambungkan pipa dari jamban rumah masing-masing Ke IPAL Komunal yang sudah disediakan oleh Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kota Magelang
2. Untuk meningkatkan IKL (Indeks Kualitas Lahan) maka dapat dilakukan dengan :
- Melengkapi seluruh data yang terkait dengan RTH dan tutupan vegetasi lainnya dengan titik koordinat dan deliniasi dalam bentuk peta kml / kmz.
 - Memastikan kembali bahwa terdapat vegetasi yang sesuai dengan ketentuan di area RTH dan tutupan vegetasi lainnya yang diinput didalam website.
 - Meningkatkan RTH publik taman.
 - Meningkatkan RTH privat dengan menambah taman RT, RW, Kelurahan dan Kecamatan, membuat taman atap bangunan dan menambah taman di perkantoran atau tempat usaha.
 - Memperketat pengawasan dalam pelaksanaan dokumen lingkungan terutama tentang kesanggupan untuk mempunyai RTH sesuai dengan yang tercantum dalam dokumen.
3. Untuk meningkatkan nilai IKU (Indeks Kualitas Udara), dapat dilakukan dengan :
- Menambah pohon-pohon perindang dan menanam jenis tanaman tertentu di sepanjang jalan atau di daerah industri yang dapat mengurangi polusi.
 - Mengawasi/mengambil sampel emisi dari cerobong asap industri yang ada di Kota Magelang, tidak hanya industri yang besar saja tetapi juga industri yang tidak mempunyai dokumen lingkungan, guna memastikan ketataan pemenuhan baku mutu emisi udara.

- Melakukan uji emisi kendaraan secara berkala.
 - Pelarangan pembakaran sampah.
4. Menyesuaikan target IKLH dalam RPJMD mendatang agar lebih rasional untuk dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G dan Santika, SS. 1987. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional : Surabaya.
- Bahri, Andi Faizal. 2006. *Analisis Kandungan Nitrat dan Fosfat pada sedimen mangrove yang dimanfaatkan di Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru. Studi Kasus Pemanfaatan Ekosistem Mangrove&Wilayah Pesisir Oleh Masyarakat Di Desa Bulucindea Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep*. Asosiasi Konservator Lingkungan : Makassar.
- Effendi, H. 2003. *Industrial Water Pollution Control.3rd ed*. Singapore : McGraw-Hill Companies, Inc
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Ginting, Crismonelita Br. 2019. *Penentuan Kadar Sulfat (SO₄²⁻), Nitrat (NO₃⁻) dan Fluorida (F⁻) dengan Menggunakan Spektrofotometer dalam Air Bersih di PT.Sucofindo Medan*. Universitas Sumatera Utara
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 1999. *Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara*. Jakarta : Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2001. *Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta : Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2003. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta : Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2018. *Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia 2017*. Jakarta : Kementerian Lingkungan Hidup.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2021. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup*. Jakarta : Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Machdar, I. 2018. *Pengantar Pengendalian Pencemaran: Pencemaran Air, Pencemaran udara, dan Kebisingan*. Yogyakarta: Deepublish.

Sub Direktorat Statistik dan Jaringan Komunikasi Data Kehutanan, Direktorat Perencanaan Kawasan Hutan, Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan. (2008). *Statistik Kehutanan Indonesia 2008*. Jakarta : Departemen Kehutanan.

SNI 06-6989.3-2004 *TSS Gravimetri*

Tchobanoglous, G., Burton, F.L., and Stensel, H.D., 2003. *Wastewater Engineering Treatment and Reuse*. McGraw-Hill, New York.

LAMPIRAN



**DOKUMEN
IKLH**

**INDEKS
KUALITAS
LINGKUNGAN HIDUP
KOTA MAGELANG**



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KOTA MAGELANG**

TAHUN 2022