



## Status Kualitas Air Sungai Ciliwung Berbasis Pemantauan Online di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau dari Parameter Suhu, pH, TDS, DO, DHL, dan Kekeruhan

### Status of Ciliwung River Water Quality Based on Online Monitoring in DKI Jakarta Area in Terms of Temperature, pH, TDS, DO, DHL, and Turbidity Parameters

YOHANA SH PANDIANGAN, SITI ZULAIKHA, WARTO, SATMOKO YUDO\*

Pusat Riset Lingkungan dan Teknologi Bersih, Organisasi Riset Hayati dan Lingkungan, BRIN  
Gedung 820 Geotech, Kawasan Puspipstek Serpong, Tangerang Selatan, Banten

\*[satm001@brin.go.id](mailto:satm001@brin.go.id)

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 29 December 2022

Accepted 03 July 2023

Published 31 July 2023

##### Keywords:

River water quality

Onlimo station

STORET method

station performance

#### ABSTRACT

The Ciliwung River is one of 13 rivers in the Jakarta area and flows through the center of Jakarta through many densely populated settlements. This condition causes the Ciliwung River to be polluted because it becomes a place for liquid and solid waste from both household and industrial activities. To find out how much pollution there is in the Ciliwung River, this research was carried out. The purpose of this study was to determine the status of water quality in the Ciliwung River by analyzing data from water quality monitoring results from 2015 to 2020 from 3 (three) Onlimo Stations representing the upstream, middle, and downstream of the Ciliwung River. The parameters analyzed were temperature, dissolved oxygen (DO), total dissolved solids (TDS), electrical conductivity (DHL), pH, and turbidity. The method used in this analysis is descriptive statistics and the STORET method to determine the status of pollution levels in the Ciliwung River. The results of the analysis in this study showed that of the 6 observed parameters, the values of pH, TDS, and DHL met the quality standards. Meanwhile, DO values, temperature, and turbidity still do not meet the Class 2 river water quality standards according to Government Regulation No. 82 of 2001, especially at Pintu Air Manggarai Station and Istiqlal Mosque Station. Analysis of the water quality status of the Ciliwung River shows that the polluted condition is moderate to severe.

#### INFORMASI ARTIKEL

##### Histori artikel:

Diterima 29 Desember 2022

Disetujui 03 Juli 2023

Diterbitkan 31 Juli 2023

##### Kata kunci:

Kualitas air sungai

Stasiun Onlimo

Metode STORET

Kinerja stasiun

#### ABSTRAK

Sungai Ciliwung merupakan salah satu dari 13 sungai yang ada di wilayah Jakarta dan mengalir di tengah Kota Jakarta melewati banyak pemukiman padat. Kondisi ini mengakibatkan Sungai Ciliwung tercemar karena menjadi tempat pembuangan limbah cair dan limbah padat dari kegiatan rumah tangga maupun industri. Untuk mengetahui kondisi seberapa besar pencemaran yang terjadi di Sungai Ciliwung, maka dilakukan penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kondisi status kualitas air di Sungai Ciliwung dengan menganalisis data hasil pemantauan kualitas air tahun dari 2015 sampai 2020 dari 3 (tiga) Stasiun Onlimo yang mewakili hulu, tengah dan hilir sungai Ciliwung. Parameter yang dianalisis adalah suhu, oksigen terlarut (DO), total padatan terlarut (TDS), daya hantar listik (DHL), pH, dan kekeruhan (Turbidity). Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah statistik deskriptik dan metode STORET untuk menentukan status tingkat pencemaran di Sungai Ciliwung. Hasil analisis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa dari 6 parameter yang diamati, nilai pH, TDS, dan DHL memenuhi baku mutu. Sedangkan nilai DO, suhu, dan kekeruhan masih tidak memenuhi baku mutu air sungai kelas 2 menurut PP No. 82 tahun 2001, terutama di Stasiun Pintu Air Manggarai dan Stasiun Masjid Istiqlal. Analisis status mutu kualitas air Sungai Ciliwung menunjukkan kondisi tercemar sedang menuju berat.

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pencemaran sungai-sungai terjadi saat ini umumnya disebabkan karena pembuangan air limbah domestik dan non domestik. Sungai Ciliwung adalah salah satu sungai-sungai dari 13 sungai yang mengalir di wilayah DKI Jakarta. Sungai tersebut mengalir di tengah Kota Jakarta yang melintasi banyak perkantoran, perhotelan, pertokoan, dan perumahan padat baik itu perkampungan maupun pemukiman kumuh. Pencemaran air limbah domestik menjadi penyebab utama selain air limbah industri yang terjadi pada Sungai Ciliwung (Yudo dan Said, 2018). Pembuangan air limbah domestik yang tidak diolah terlebih dahulu merupakan kontribusi utama terhadap pencemaran sungai (Novia, 2019).

Saat ini pemantauan kualitas air sungai di wilayah DKI Jakarta dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta, kegiatan pemantauan ini dilaksanakan dengan melakukan pengukuran di beberapa titik pantau secara *in-situ* dan pengambilan sampling air kemudian dibawa ke laboratorium (DLH Prov. DKI Jakarta, 2021). Pemantauan kualitas air di Sungai Ciliwung dalam satu tahun sebanyak 4 periode (April, Juni, Juli, dan Agustus) pada 21 titik pantau tersebar di sepanjang hulu sampai hilir sungai Ciliwung (DLH Prov. DKI Jakarta, 2020). Secara kuantitas dalam setahun setiap titik pantau dilakukan hanya empat kali pemantauan kualitas air di sungai Ciliwung. Untuk mendukung kegiatan pemantauan kualitas air sungai secara manual. maka pemerintah melalui Ditjen Pengendalian Pencemaran Kerusakan Lingkungan (PPKL). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menerapkan teknologi pemantauan *online* (Onlimo) kualitas air sungai secara kontinu dan *real-time* di beberapa sungai di seluruh Indonesia (Tantri et al, 2021). Pengembangan teknologi ini yang ditujukan untuk memantau kualitas air dengan kemampuan untuk mengurangi biaya analisis dan mempercepat pencapaian hasil untuk manajemen dan pengambilan keputusan (Silva, 2022). Teknologi ini dikembangkan oleh peneliti ex BPPT sejak tahun 2006 dengan teknologi *internet of think* (IoT) dengan memanfaatkan komunikasi GSM. Kemudian pada tahun 2015 s.d. 2016 berkerjasama dengan Ditjen PPKL, KLHK membangun 3 (tiga) Stasiun Onlimo di Sungai Ciliwung di hulu, tengah, dan hilir di wilayah DKI Jakarta. Dasar penempatan tiga stasiun tersebut adalah dapat mewakili wilayah hulu, tengah, dan hilir Sungai Ciliwung di wilayah DKI Jakarta dan juga faktor keamanan serta lokasi dekat dengan pengelola atau operator stasiun (Gambar 1).

Beberapa peneliti lain telah melakukan analisis kondisi kualitas air Sungai Ciliwung dengan menggunakan sensor. Seperti yang dilakukan Anggeraeni et al. (2020) dalam menganalisis kualitas air Sungai Ciliwung menggunakan sensor suhu dan sensor pH selama 120 detik yang terhubung ke *logger* secara *in-situ* di 5 (lima) titik sampling. Penelitian yang dilakukan Roosmini et al. (2018) melakukan analisis data kualitas air sungai dengan metode STORET (*Storage and Retrieval System*). Penelitian tersebut dilakukan dengan menganalisis data dari pengambilan sampling secara periodik, bukan dari data *time series* yang diambil secara otomatis, kontinu, dan *online*. Kemudian penelitian Chowdury et al (2019) melakukan penelitian pemantauan

kualitas air sungai berbasis sensor dengan jaringan sensor tanpa kabel (*Wireless Sensor Network*) dengan sensor pH, sensor suhu, dan multi sensor (Konduktiviti, TDS, Salinitas, Turbidity, dll.). Sistem ini menggunakan jaringan internet untuk mengirim data dari sensor ke pusat *database*, sehingga untuk daerah yang tidak terjangkau jaringan internet akan sulit mengirim datanya. Selanjutnya penelitian Randhawa et al (2016) melakukan pengukuran kualitas air sungai dan danau menggunakan multi-sensor (pH, *conductivity*, DO, dan Turbidity) untuk pemantauan *in-situ* menggunakan perahu. Pengukuran kualitas air ini dilakukan secara *mobile*, tidak secara stasioner, dan kontinu.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini melakukan analisis kualitas air di Sungai Ciliwung dari hasil pengukuran pemantauan dari 3 (tiga) Stasiun Onlimo selama 6 tahun dari tahun 2015 sampai 2020. Stasiun-stasiun tersebut berlokasi di Masjid Istiqlal, Pintu Air Manggarai dan Kelapa Dua, serta Srengseng Sawah Jakarta Selatan (Tabel 1). Tujuan berikutnya adalah mengetahui kinerja pemantauan kualitas air dari ketiga stasiun tersebut.

# 2. METODE

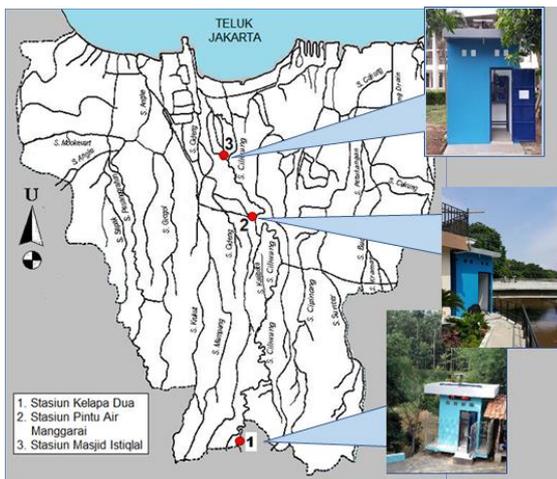
## 2.1 Alat dan Bahan

Data yang dianalisis adalah data pemantauan kualitas air sungai Ciliwung yang dikumpulkan dari data Stasiun Masjid Istiqlal, Stasiun Pintu Air Manggarai, dan Stasiun Kelapa Dua (Tabel 1). Data yang diambil adalah data tahun 2015 s.d. 2020 berasal dari server pusat data di Puspipstek, Serpong, Provinsi Banten (<http://onlimo.brin.go.id>).

Data tersebut berasal dari hasil pengukuran sensor *multi-probe* yang terdiri dari beberapa parameter dan mengirimkan data tersebut ke *server* di Pusat Data. Parameter yang akan dibahas dalam kegiatan ini adalah Suhu, DO (*Dissolved Oxygen*), TDS (*Total Dissolved solid*), DHL (Daya Hantar Listrik), pH, dan Kekeruhan (*Turbidity*). Data yang akan dianalisis adalah data yang terekam dalam *database*, di mana *database* menyimpan data dari masing-masing stasiun setiap 1 jam per hari.

Tabel 1. Lokasi Stasiun Pemantauan Kualitas Air Sungai (Onlimo)

No	Station	Lokasi	Koordinat	
			Latitude	Longitudinal
1	Stasiun Kelapa Dua	Gg. Arus, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan, DKI Jakarta.	-6.35264	106.83564
2	Stasiun Pintu Air Manggarai	Jl. Tambak, Pegangsaan, Kec. Menteng, Jakarta Pusat, DKI Jakarta	-6.20784	106.84850
3	Stasiun Masjid Istiqlal	Jl. Taman Wijaya Kusuma, Pasar Baru, Kec. Sawah Besar, Jakarta Pusat, DKI Jakarta	-6.17140	106.83103



Gambar 1. Peta Lokasi Stasiun Onlimo di Sungai Ciliwung

2.2 Analisis Data

Data yang dianalisis adalah data rata-rata tahunan dari tahun 2015 sampai 2020. Data hasil pengukuran dari stasiun pemantauan dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif. Dalam menentukan status mutu kualitas air di suatu perairan digunakan metode STORET. Pemilihan metode STORET karena menurut penelitian Barokah *et al* (2017) metode ini lebih sensitif keakuratannya dibandingkan dengan metode status pencemaran lainnya. Metode STORET merupakan singkatan dari *Storage and Retrieval* dan merupakan metode yang dikembangkan oleh *Environmental Protection Agency (EPA-USA)* sebagai upaya pengendalian kualitas air suatu perairan ditinjau dari aspek fisik, kimia, dan biologi.

Metode ini mengacu kepada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, sedangkan baku mutu kualitas air sebagai acuan berdasarkan Baku Mutu Nasional Air Sungai Kelas 2 di dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Tabel 2. Bobot menentukan status mutu air

Jumlah Parameter	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
>10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber: KepMen LHK No. 115 Tahun 2003

Tabel 3. Klasifikasi status mutu air berdasarkan indeks pencemaran

Kelas	Kategori	Skor	Kriteria
A	Baik sekali	0	Memenuhi baku mutu
B	Baik	-1 s.d -10	Cemar ringan
C	Sedang	-11 s.d -30	Cemar sedang
D	Buruk	≥ -30	Cemar berat

Sumber: KepMen LHK No. 115 Tahun 2003

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

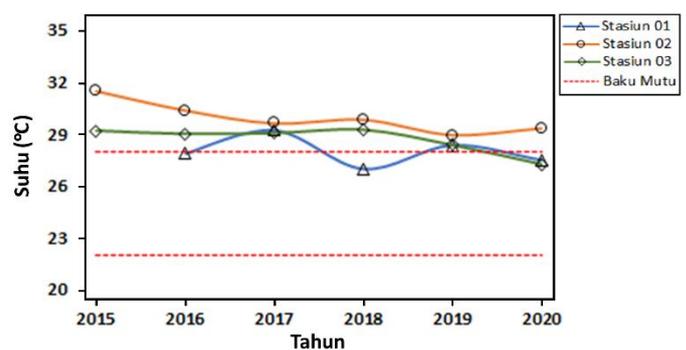
3.1 Kualitas Air Sungai

Buruknya kondisi kualitas air di suatu sungai merupakan pengaruh yang disebabkan dari berbagai parameter dengan nilai tinggi yang melebihi baku mutu kualitas air sungai yang disyaratkan. Berikut ini adalah hasil analisis dari beberapa parameter hasil pengukuran secara online.

Suhu (Temperature)

Suhu air adalah salah satu karakteristik yang penting dari sistem perairan dan mempengaruhi proses fisik, kimia, dan biologi serta atribut ekosistem perairan. Dari hasil analisa data rata-rata tahun di 3 stasiun yang berada di Sungai Ciliwung, diperoleh suhu sebagian besar berada di antara 27 - 31°C (Gambar 2). Rata-rata nilai suhu ini masih di atas baku mutu air sungai peruntukan Kelas 2 menurut PP No. 82 Tahun 2001. Di mana Kelas 2 membatasi suhu air di kisaran 22 – 28°C, dengan asumsi suhu normal air adalah 25°C. Rata-rata suhu tertinggi berada di Stasiun Pintu Air Manggarai pada tahun 2015, bahwa terjadinya suhu air yang tinggi dapat dikaitkan dengan laju aliran sungai yang rendah (Sinokrot *et al.*, 2000). Sungai Ciliwung memiliki sifat cepat meluap pada musim hujan dan mengering di musim kemarau.

Menurut Dirjen Sumber Daya Air sungai Ciliwung yang pada musim kemarau kapasitasnya hanya 0,1 m<sup>3</sup>/detik, atau kira-kira 100 liter/detik, sedangkan pada musim hujan 350 m<sup>3</sup>/detik (pu.go.id). Rata-rata suhu terendah berada di Stasiun Kelapa Dua tahun 2017. Terjadi penurunan suhu dari tahun ke tahun di Stasiun Manggarai dan Stasiun Kelapa Dua, terlihat ke hilir nilai suhu semakin menurun. Hal ini dimungkinkan karena kerapatan vegetasi di sekitar bantaran sungai dapat juga mengurangi suhu air sungai, karena intensitas radiasi sinar matahari yang mengenai sungai berkurang (Marlina *et al.*, 2017).



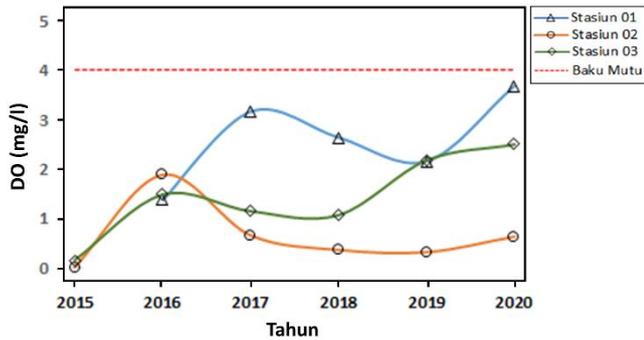
Gambar 2. Nilai Suhu di Ketiga Stasiun

Dissolved Oxygen (DO)

DO adalah jumlah oksigen terlarut yang cukup penting untuk menentukan kualitas air yang baik dan diperlukan untuk semua bentuk kehidupan. Kondisi nilai DO di ketiga stasiun masih di bawah baku mutu air sungai yang dipersyaratkan untuk Kelas 2 sesuai PP No. 82 tahun 2001 (Gambar 3). Stasiun Pintu Air Manggarai mempunyai rata-rata nilai DO yang paling rendah, diikuti Stasiun Masjid Istiqlal. Menurut Sugianti (2018) rendahnya nilai DO dapat diakibatkan dari banyaknya bahan organik baik dari limbah

domestik yang berasal dari pemukiman dan limbah industri yang berasal dari buangan industri yang ada di sekitar bantaran Sungai Ciliwung. Penelitian Novia dan Silmi (2019) menunjukkan bahwa beban pencemar dari kegiatan domestik di ruas Manggarai-Kwitang adalah yang tertinggi.

Sedangkan Stasiun Kelapa Dua mempunyai rata-rata nilai DO yang lebih baik dan cenderung meningkat, meskipun nilai DO masih di bawah baku mutu air sungai Kelas 2 (Gambar 2). Kenaikan nilai DO di Stasiun Kelapa Dua dimungkinkan karena nilai suhu yang semakin rendah di lokasi tersebut akan meningkatkan konsentrasi DO semakin tinggi (Sidabutar *et al.*, 2019).

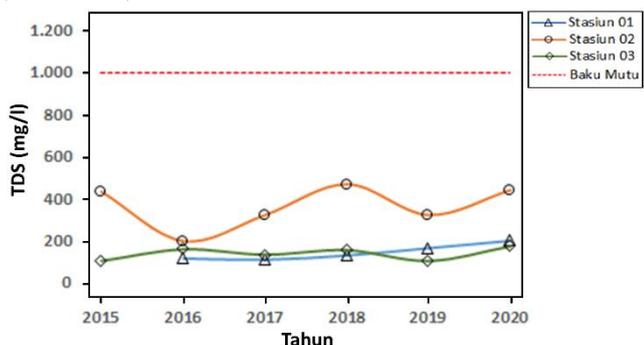


Gambar 3. Nilai Oksigen Terlarut (DO) di ketiga Stasiun

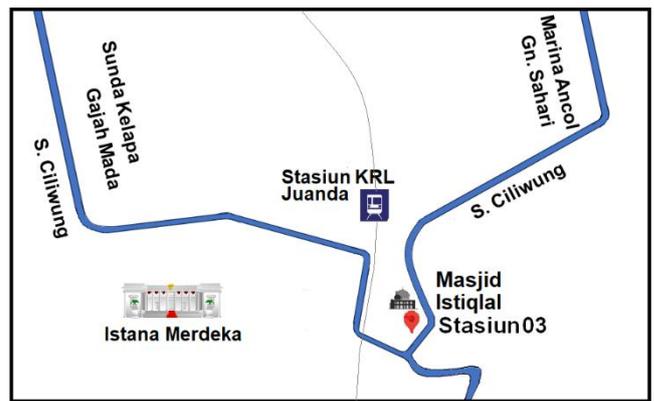
**Total Dissolved Solids (TDS)**

TDS adalah singkatan dari total padatan terlarut, dan mewakili nilai total zat terlarut dalam air. Hasil pengukuran parameter nilai TDS di ketiga Stasiun masih di bawah Baku Mutu Air Sungai Kelas 2 menurut PP Nomor 82 Tahun 2001. Nilai TDS yang mempunyai rata-rata paling tinggi berada di Stasiun Pintu Air Manggarai (Gambar 4). Tingginya nilai TDS di Stasiun Pintu Air Manggarai dimungkinkan akibat sumber pencemaran limbah domestik dan non domestik.

Kawasan di sepanjang Sungai Ciliwung ruas Pintu Air Manggarai-Kwitang mempunyai jumlah penduduk yang paling tinggi (Novia, 2019). Nilai TDS di Stasiun Masjid Istiqlal cukup rendah, hal ini dimungkinkan karena lokasi stasiun ini berada di setelah persimpangan antara Sungai Ciliwung yang menuju ke Gajah Mada-Sunda Kelapa dan ke arah Gunung Sahari-Marina Ancol (Gambar 5). Sehingga beban pencemaran terbagi ke dalam dua aliran sungai di atas. Di mana jumlah beban pencemaran lebih besar berada di Sungai Ciliwung ke arah Gunung Sahari-Marina Ancol (Yudo, 2010).



Gambar 4. Nilai TDS di ketiga Stasiun

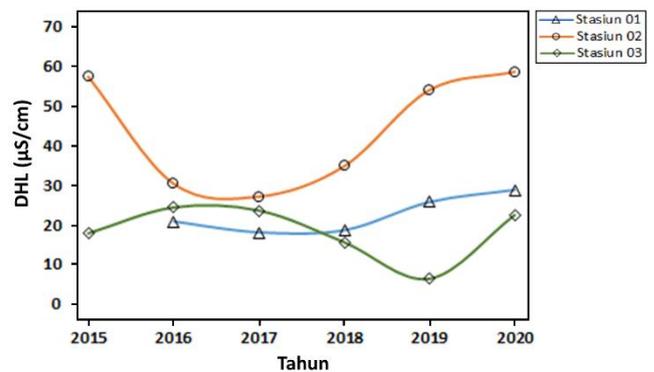


Gambar 5. Peta lokasi Stasiun 03 Masjid Istiqlal

**Daya Hantar Listrik (DHL)**

Parameter DHL digunakan untuk mengukur kemampuan ion-ion dalam air menghantarkan listrik serta memprediksi kandungan mineral dalam air (Riyandini, 2020). Hasil analisis di ketiga lokasi Stasiun menunjukkan bahwa Sungai Ciliwung masih dikategorikan air tawar. Nilai DHL tertinggi berada pada Stasiun Pintu Air Manggarai, hal ini dimungkinkan meningkatnya jumlah bahan organik dan mineral yang tergolong sebagai limbah perairan (Gambar 6).

Tumpukan sampah yang menumpuk di Pintu Air Manggarai setiap hari, selain menghambat debit air sungai juga meningkatkan pencemaran kualitas air Sungai Ciliwung (Indrawati, 2011). Rendahnya nilai DHL di Stasiun Kelapa dua dan Stasiun Masjid Istiqlal dimungkinkan akibat pengenceran dari bagian hulu sungai (Depok, Bogor).



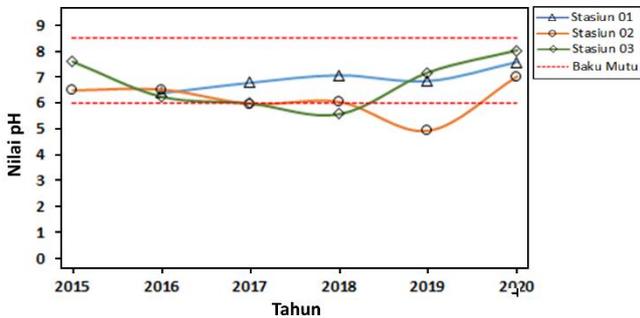
Gambar 6. Nilai DHL di ketiga Stasiun

**Derajat Keasaman (pH)**

Parameter pH menjadi faktor yang penting dalam perairan, perubahan derajat keasaman air, baik ke arah alkali maupun asam, akan sangat mengganggu kehidupan ikan dan hewan air lainnya (Djoharam *et al.*, 2018). Sebagian besar nilai pH di lokasi ketiga Stasiun di Sungai Ciliwung berkisar antara 6 – 8 (Gambar 7). Kisaran ini masih berada dalam batas baku mutu kualitas air sungai perairan Kelas 2 menurut PP Nomor 82 Tahun 2001. Nilai pH yang mempunyai rata-rata nilai normal ( $\pm 7$ ) berada di Stasiun Kelapa Dua, sedangkan yang mempunyai rata-rata nilai pH rendah berada di Stasiun Pintu Air Manggarai.

Menurut Suharyo (2019) bahwa nilai pH dipengaruhi oleh faktor oksigen terlarut, aktivitas organisme, dan peningkatan suhu air. Nilai pH terendah ( $\pm 5$ ) berada di Stasiun Pintu Ait Manggarai, hal ini dimungkinkan akibat

aktivitas mandi, cuci, kakus (MCK) di sepanjang badan sungai. Proses tersebut terjadi penguraian limbah oleh mikroorganisme yang mengkonsumsi oksigen serta melepas karbon dioksida (Effendi *et al.*, 2015). Ketika karbon dioksida menjadi tinggi, otomatis pH menjadi asam (rendah).

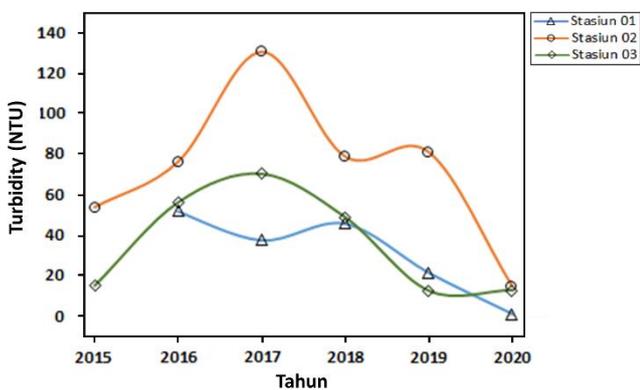


Gambar 7. Nilai pH di ketiga Stasiun

**Kekeruhan (Turbidity)**

Kekeruhan berasal dari keberadaan bahan tersuspensi, seperti padatan, umpur, pasir, bahan organik dan anorganik, serta organisme mikroskopis lainnya (Effendi *et al.*, 2015). Gambar 8 menunjukkan nilai kekeruhan tertinggi pada tahun 2017 berada pada Stasiun Pintu Air Manggarai, hal ini dimungkinkan akibat hujan ekstrim yang terjadi pada saat itu. Menurut Lee *et al.* (2016) dampak angin topan diikuti hujan deras dapat meningkatkan laju kekeruhan sungai.

Berdasarkan rekapitulasi data Pusat Meteorologi Publik BMKG Jakarta pada tahun 2017 terjadi hujan ekstrim, ini memicu kejadian banjir dan tanah longsor di beberapa wilayah DKI Jakarta (Kiki dan Wirahma, 2017). Sedangkan pada tahun-tahun berikutnya terlihat adanya penurunan nilai kekeruhan di ketiga Stasiun, hal ini dimungkinkan karena Pemprov DKI Jakarta melakukan kegiatan normalisasi Sungai Ciliwung. Kegiatan ini dimaksudkan juga untuk menanggulangi banjir dan longsor serta sedimentasi di Sungai Ciliwung.



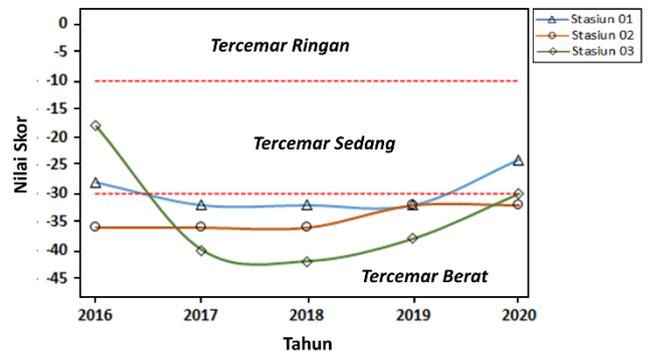
Gambar 8. Nilai Turbidity di Ketiga Stasiun

**Status Mutu Kualitas Air**

Perhitungan rata-rata status mutu kualitas air di ketiga Stasiun menggunakan metode STORET dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pencemaran di Sungai Ciliwung. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Ciliwung mempunyai status cemaran sedang sampai cemaran berat (Gambar 9). Dengan melihat status mutu kualitas air yang berada di Stasiun Masjid Istiqlal dan Stasiun Pintu Air

Manggarai mengindikasikan bahwa kondisi di hilir Sungai Ciliwung tercemar berat.

Menurut Laporan Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Sungai di Provinsi DKI Jakarta tahun 2021 melaporkan bahwa terjadi penurunan status mutu tercemar ringan pada bagian hulu kemudian meningkat menjadi cemaran berat pada bagian tengah dan cenderung kembali menjadi cemaran sedang pada bagian hilir (DLH Prov. DKI Jakarta, 2021).



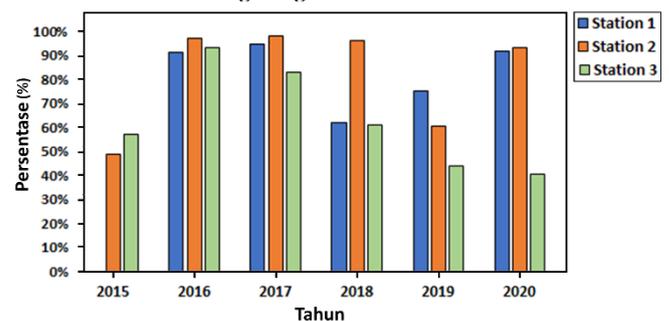
Gambar 9. Status Mutu Kualitas Air Sungai Ciliwung

**3.2 Kinerja Stasiun Onlimo**

Berikut ini adalah hasil analisis dari rekapitulasi jumlah data record yang tersimpan dalam database sistem pemantauan kualitas air di pusat data. Hasil rekapitulasi data record dari masing-masing stasiun pemantauan di Sungai Ciliwung ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk mengetahui kinerja setiap stasiun.

Rekapitulasi ini menghitung jumlah record yang tersimpan selama satu tahun, berapa bulan dan berapa hari. Secara normal setiap stasiun akan mengirimkan data dalam 1 jam per hari, atau 24 record data per hari. Sehingga dalam satu bulan sekitar 730 record atau sekitar 8.760 record per tahun.

Gambar 10 memperlihatkan jumlah data record yang dikirim ke database pusat data dari ketiga stasiun yang berada di Sungai Ciliwung. Terlihat bahwa Stasiun Pintu Air mempunyai kinerja yang paling baik, di beberapa tahun nilainya mendekati 100%. Kemudian diikuti Stasiun Kelapa Dua mempunyai nilai di sekitar 60-90%. Sedangkan Stasiun Masjid Istiqlal mempunyai kinerja yang kurang baik, cenderung terus menurun setiap tahunnya. Penurunan kinerja dapat dimungkinkan beberapa sebab, antara lain perawatan stasiun tidak sesuai dengan petunjuk atau panduan yang diberikan, pembersihan sensor tidak dilakukan secara periodik, kalibrasi sensor tidak dilakukan secara rutin, penggantian probe sensor tidak dilakukan, serta kondisi cuaca dan lingkungan.



Gambar 10. Jumlah persentase data record per tahun di ketiga Stasiun.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil analisis beberapa parameter kualitas air seperti suhu, DO, TDS, DHL, pH, dan kekeruhan di 3 Stasiun pemantauan tahun 2015 sampai 2020 menunjukkan sebagian memenuhi baku mutu air sungai Kelas II menurut PP No. 82 Tahun 2001. Sebagian lagi seperti DO, suhu, dan kekeruhan masih tidak memenuhi baku mutu, terutama di Stasiun Pintu Air Manggarai dan Stasiun Masjid Istiqlal.

Status mutu pencemaran kualitas air di Sungai Ciliwung pada tahun 2015 tercemar sedang, sedangkan pada tahun 2016 sampai 2019 tercemar berat. Kemudian tahun 2020 status mutu meningkat menjadi tercemar sedang. Beberapa upaya yang dapat dilakukan dalam menurunkan tingkat pencemaran di Sungai Ciliwung, yaitu menurunkan beban pencemaran air dengan membangun IPAL individu dan komunal oleh pemerintah daerah, kegiatan usaha serta masyarakat. Kemudian memadukan kegiatan normalisasi di muara, hilir dan tengah sungai dengan naturalisasi di tengah dan hulu sungai Ciliwung.

Menurunnya kinerja stasiun dalam memantau kualitas air dapat diakibatkan oleh akurasi *probe sensor* menurun karena tidak dilakukan perawatan, pembersihan, dan kalibrasi sensor secara periodik oleh pengelola atau operator stasiun. Penggantian *probe sensor* perlu dilakukan minimal enam bulan atau satu tahun sekali. Selain itu dapat diakibatkan karena hujan deras, banjir, sedimentasi tinggi, sampah dan lainnya.

#### PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Riset Lingkungan dan Teknologi Bersih, BRIN atas dukungannya. Terima kasih juga kepada Koordinator Kelompok Riset Sistem Pemantauan dan Informasi Lingkungan atas bantuan akses database ke sistem informasi online monitoring kualitas air.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggeraeni, R. W., Rachma, A. J., Ustati, R. T., & Astuti, I. A. D. (2020, July). Analisis Kualitas Air Sungai Ciliwung ditinjau dari Parameter pH dan Kekeruhan Air Berbasis Logger Pro. In SINASIS (Seminar Nasional Sains) (Vol. 1, No. 1).
- Anonymous. (2011). Sungai di Indonesia Rawan Erosi dan Sedimentasi. Available from: <https://pu.go.id/berita/sungai-di-indonesia-rawan-erosi-dan-sedimentasi>.
- Anonymous. (2020). Laporan Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Sungai Provinsi DKI Jakarta Tahun 2020. Dinas Lingkungan Hidup Pemerintah Provinsi DKI Jakarta.
- Anonymous. (2021). Laporan Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Sungai di Provinsi DKI Jakarta tahun 2021. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta.
- Barokah, G.R., Ariyani, F., & Siregar, T. H. (2017). Comparison of Storet and Pollution Index Method to Assess The Environmental Pollution Status: A Case Study from

- Lampung Bay, Indonesia. Squalen Bull. of Mar. and Fish. Postharvest and Biotech. 12 (2), 67-74.
- Chowdury, M.S.U., Emran, T.B., Ghosh, S., Pathak, A., Alam, M.M., Absar, N., Andersson, K., & Hossain, M.S. (2019). IoT Based Real-time River Water Quality Monitoring System. Procedia Computer Science Vol. 155. p.:161-168. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.025>
- Djoharam, V., Riani, E., & Yani, M. (2018). Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan di Wilayah Provinsi DKI Jakarta. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Vol. 8 No. 1: 127-133. DOI: 10.29244/jpsl.8.1.127-133
- Effendi, H., Romanto, & Wirdiatno, Y. (2015). Water Quality Status of Ciambulawung River, Banten Province, Based on Pollution Index and NSF-WQI. Procedia Environmental Sciences 24 (2015) 228-237. doi: 10.1016/j.proenv.2015.03.030
- Enderani T., Ariswari R., Sopian W., Harwati F., Budiarmo S.Y., Widjihatini, Nooryastuti E., Sudarmono, Nirawandi I., Adi S.W., Katrine V., Rahayu B.B., Ariyati D.R., Faisal M., Erlinda R., Kurniawan F.A., Sakina H., Palabi S.D., Hardhitya D.D., Widarto S.A., Saenpasari F.N., Fitry W., Tria F., (2021). Laporan Kinerja 2021, Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Indrawati, D. (2011). Upaya Pengendalian Pencemaran Sungai yang diakibatkan oleh Sampah. TJL, Vol. 5 No. 6, 193-200. Provided by Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology. DOI:10.25105/urbanenvirotech.v5i6.692
- Kiki, & Wirahma, S. (2017). Analisis Hujan Lebat Tanggal 27 September 2017 di DKI Jakarta. Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca, Vol.18 No.2, pp. 51-59. <https://doi.org/10.29122/jstmc.v18i2.2569>
- Lee, C. S., Lee, Y. C., & Chiang, H. M. (2016). Abrupt State Change of River Water Quality (turbidity): Effect of extreme rainfalls and typhoons. Science of the Total Environment, 557, 91-101.
- Marlina, N., Hudori, & Hafidh, R. (2017). Pengaruh Kekasaran Saluran dan Suhu Air Sungai Pada Parameter Kualitas Air COD, TSS di Sungai Winongo Menggunakan Software Qual2Kw. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan Volume 9, Nomor 2, Juni 2017 Hal. 122-133. DOI: [10.20885/jstl.vol9.iss2.art6](https://doi.org/10.20885/jstl.vol9.iss2.art6)
- Novia, F. dan Silmi, A. (2019). Estimasi Beban Pencemar Organik dari Kegiatan Domestik di Bagian Hilir Sungai Ciliwung. Jurnal EnviroSan, Vol. 2 (2).p:83-86.
- Randhawa, S., Sandha, S.S., & Srivastava, B. (2016). A Multi-Sensor Process for In-Situ Monitoring of Water Pollution in Rivers or Lakes for High-Resolution Quantitative and Qualitative Water Quality Data. IEEE International Conference on Computational Science and Engineering 978-1-5090-3593-9/16, DOI: 10.1109/CSE-EUC-DCABES.2016.171
- Riyandini, V.L. (2020). Pengaruh Aktivitas Masyarakat Terhadap Kualitas Air Sungai Batang Tapakis Kabupaten Padang Pariaman. Jurnal Sains dan Teknologi, Vol. 20(2), p: 203-209. DOI: [10.36275/stsp.v20i2.297](https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.297)

- Sidabutar, E.A., Sartimbula, A., & Handayani M. (2019). Distribusi Suhu, Salinitas, dan Oksigen Terlarut terhadap Kedalaman Di Perairan Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek. *Journal of Fisheries and Marine Research* Vol.3 No.1 (2019) 46-52. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.01.6>
- Silva, G.M.E., Campos, D.F., Brasil, J.A.T., Tremblay, M., Mendiondo, E.M., & Ghiglieno, F. (2022). Advances in Technological Research for Online and In-Situ Water Quality Monitoring—A Review. *Sustainability* 2022, 14, 5059. <https://doi.org/10.3390/su14095059>
- Sinokrot, Bashar, & Gulliver, J. (2000). In-Stream Flow Impact on River Water Temperatures. *Journal of Hydraulic Research* 38(5):339-349. DOI: 10.1080/00221680009498315.
- Sugianti Y., & Astuti L.P., (2018). Respon Oksigen Terlarut terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 19 (2). :204-211. DOI: <https://doi.org/10.29122/jtl.v19i2.2488>
- Suharyo, Y. (2019). Tugas Akhir Analisis Hubungan Tata Guna Lahan Terhadap Kualitas Air Parameter Kimia (Bod, Cod, Amonia) di Daerah Aliran Sungai Opak, Yogyakarta. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Yudo, S. (2010). Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta ditinjau dari Paramater Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen, dan Bakteri Coli. *Jurnal Air Indonesia*, Vol. 6(1), p:34-42. DOI: <https://doi.org/10.29122/jai.v6i1>
- Yudo S., & Said N.I. (2018). Status Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta, Studi Kasus: Pemasangan Stasiun Online Monitoring Kualitas Air di Segmen Kelapa Dua – Masjid Istiqlal. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 19 (1), p.:13-22. BPPT, <https://doi.org/10.29122/jtl.v19i1.2243>