

**TUGAS AKHIR - RE 184804**

**KAJIAN KELAYAKAN TEKNIS SUNGAI BRANTAS  
SEBAGAI AIR BAKU UNIT SPAM MOJOLAGRES**

**RIFKY ANNISA RAHMAH**

**03211840000045**

Dosen Pembimbing

**Dr. Ali Masduqi, S.T., M.T.**

**NIP 19680128 199403 1 003**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, Dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022



**TUGAS AKHIR - RE 184804**

**KAJIAN KELAYAKAN TEKNIS SUNGAI BRANTAS  
SEBAGAI AIR BAKU UNIT SPAM MOJOLAGRES**

**RIFKY ANNISA RAHMAH**

**0321184000045**

Dosen Pembimbing

**Dr. Ali Masduqi, S.T., M.T.**

**NIP 19680128 199403 1 003**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, Dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022



**FINAL PROJECT - RE 184804**

**TECHNICAL FEASIBILITY STUDY OF BRANTAS RIVER  
AS UNIT SPAM MOJOLAGRES'S RAW WATER**

**RIFKY ANNISA RAHMAH**

**03211840000045**

**ADVISOR**

**Dr. Ali Masduqi, S.T., M.T.**

**NIP 19680128 199403 1 003**

**ENVIRONMENT ENGINEERING DEPARTMENT**

Faculty of Civil, Planning and Geo Engineering

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022





**HALAMAN PENGESAHAN**







## LEMBAR PENGESAHAN

### KAJIAN KELAYAKAN TEKNIS SUNGAI BRANTAS SEBAGAI AIR BAKU UNIT SPAM MOJOLAGRES

#### PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar S1 pada  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh: **RIFKY ANNISA RAHMAH**

NRP. 03211840000045

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Dr. Ali Masduqi, S.T, M.T

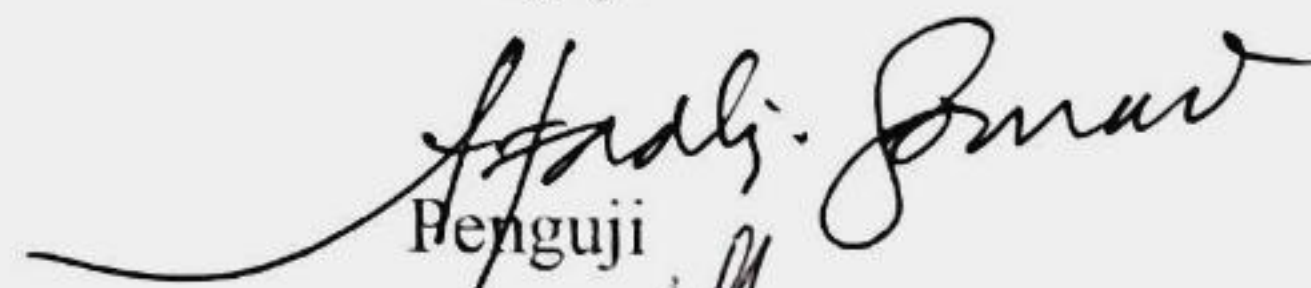
2. Dr. Ir. Agus Slamet, M.Sc

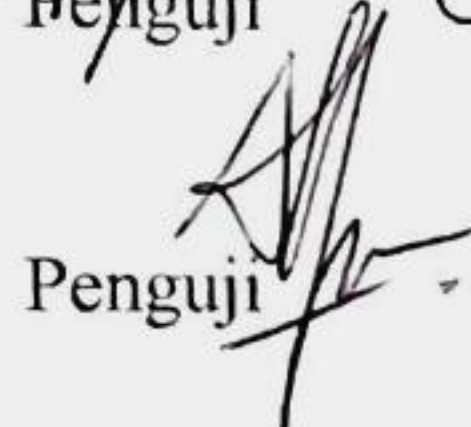
3. Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si, M.T

4. Alfian Purnomo, S.T, M.T

  
Penguji

  
Penguji

  
Penguji

  
Penguji







**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**





## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa / NRP : Rifky Annisa Rahmah / 03211840000045  
Departemen : Teknik Lingkungan  
Dosen Pembimbing / NIP : Dr. Ali Masduqi, S.T., M.T. / 19680128 199403 1 003

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “Kajian Kelayakan Teknis Sungai Brantas Sebagai Air Baku Unit SPAM Mojolagres” adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, 21 Juli 2022

Mengetahui

Mahasiswa,

Dosen Pembimbing

(Dr. Ali Masduqi, S.T., M.T.)

(Rifky Annisa Rahmah)

NIP. 19680128 199403 1 003

NRP. 03211840000045





**ABSTRAK**







## **KAJIAN KELAYAKAN TEKNIS SUNGAI BRANTAS SEBAGAI AIR BAKU UNIT SPAM MOJOLAGRES**

**Nama Mahasiswa / NRP : Rifky Annisa Rahmah / 0321184000045**

**Departemen : Teknik Lingkungan**

**Dosen Pembimbing / NIP : Dr. Ali Masduqi, S.T., M.T. / 19680128 199403 1 003**

### **Abstrak**

Kebutuhan akan air minum berkaitan erat dengan laju pertumbuhan penduduk. Mengacu pada program 100-0-100, maka setiap penduduk yang berada di wilayah Indonesia harus memiliki akses air minum baik melalui perpipaan maupun non perpipaan. Untuk memenuhi kebutuhan air minum tersebut Pemerintah Provinsi Jawa Timur mendirikan PT. Air Bersih (PTAB) untuk memenuhi kebutuhan air bersih untuk air minum dan untuk keperluan lain serta menjaga keberlangsungannya. PTAB sendiri memiliki 3 cabang unit yaitu unit SPAM Mojokerto, Lamongan dan Gresik (Mojolagres), unit SPAM Umbulan dan unit Umbulan. Unit yang akan menjadi lokasi penelitian tugas akhir ini adalah Unit SPAM Mojolagres. Sumber air baku untuk air minum unit ini adalah Sungai Brantas. Diperlukan penelitian mengenai kelayakan air Sungai Brantas sebagai air baku unit SPAM Mojolagres. Tujuan dari penelitian ini: (1) Menganalisis kualitas Sungai Brantas sebagai air baku PTAB Jawa Timur unit SPAM Mojolagres, (2) Menganalisis ketersediaan air Sungai Brantas hingga tahun 2032 dalam memenuhi kebutuhan air minum pelanggan PTAB Jawa Timur unit SPAM Mojolagres.

Kajian kelayakan Sungai Brantas ini perlu melewati beberapa kajian, diantaranya dalam segi kualitas yaitu dilakukan analisis menggunakan Metode Storet dan Metode Indeks Pencemar untuk menentukan air Sungai Brantas sebagai air baku dinyatakan layak atau tidak layak atau layak dengan pengolahan terlebih dahulu sebelum dijadikan air minum. Dalam segi kuantitas dan ketersediaan air hingga sepuluh tahun mendatang dianalisis menggunakan Debit Andalan dan Neraca Air.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Sungai Brantas dari segi kualitas tidak memenuhi baku mutu air baku kelas II Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang jenis kelasnya ditetapkan ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 61 Tahun 2010 Tentang Penetapan Kelas Air Pada Air Sungai, sehingga untuk dijadikan air minum harus terlebih dahulu melalui proses pengolahan. Dalam analisis kuantitas, Sungai Brantas dari segi Indeks Kebutuhan Air per Kapita dengan tingkat pelayanan 100% penduduk di daerah yang berbatasan langsung dengan Sungai Brantas menunjukkan bahwa akan ada defisit air di musim kering, justifikasi ini didapatkan dengan anggapan bahwa air yang mengalir masuk hanya mengandalkan debit andalan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut digunakan Bendungan Rolak Songo. Dengan bantuan bendungan, diperoleh nilai debit surplus yang berarti bahwa suplai air lebih besar daripada *demand*. Dengan pengaturan debit tersebut, ketersediaan air baku dapat terjaga sepanjang tahun hingga tahun 2032.

**Kata kunci: air baku, air bersih, air minum, sungai brantas, unit spam mojolagres**

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*





## **TECHNICAL FEASIBILITY STUDY OF BRANTAS RIVER AS PTAB JAWA TIMUR UNIT SPAM MOJOLAGRES'S RAW WATER**

**Student Name / NRP : Rifky Annisa Rahmah / 0321184000045**

**Department : Teknik Lingkungan**

**Advisor / NIP : Dr. Ali Masduqi, S.T., M.T. / 19680128 199403 1 003**

### **Abstract**

The need for drinking water is increase due to the rate of population growth. Referring to the 100-0-100 program, every resident in of Indonesia must have access to drinking water either through piped system or non. To meet the needs of drinking water, Local Government of East Java built the PT. Air Bersih (PTAB) to meet the needs of clean water for drinking water and for maintain water sustainability. PTAB itself has 3 branch units, the Mojokerto, Lamongan and Gresik (Mojolagres) SPAM unit, the Umbulan SPAM unit and the Umbulan unit. The unit that will be the focus location of this final project is the Mojolagres SPAM Unit. The source of raw water for clean water of Mojolagres SPAM unit is the Brantas River. Research is needed on the feasibility of Brantas River water as raw water for the Mojolagres SPAM unit. The purposes of this study: (1) Analyze the quality of the Brantas River as raw water for East Java PTAB Mojolagres SPAM unit, (2) Analyze the availability of Brantas River water until 2032 in meeting the drinking water needs of East Java PTAB customers in the Mojolagres SPAM unit.

This study on the feasibility of the Brantas River needs to pass several studies, including in terms of quantity, it is analyzed using the Storet Method and Pollution Index Method to determine Brantas River water as raw water was declared feasible or not feasible or feasible with treated first before it can be use as drinking water. And in terms of quantity and availability of water for the next ten years, it is analyzed using Dependable Discharge Debit and Water Balance.

The results of this study indicate that the Brantas River in terms of quality does not meet the class II standard water quality set by the East Java Governor Regulation, so that to be used as drinking water, it must first go through a processing process. In the quantitative analysis, the Brantas River in terms of the Water Needs Index per Capita with a service level of 100% of the population in areas directly adjacent to the Brantas River shows that there will be a water deficit in the dry season, this justification is obtained by assuming that the water flowing in only relies on dependable discharge debit. To overcome these problems, the Rolak Songo Dam is used. With the help of the dam, a surplus discharge value is obtained, which means that the water supply is greater than the demand. It can be concluded that with the use of the dam, the water flow of the Brantas River that flows into the tributaries can be regulated and some of it is stored in the Rolak Songo Dam when the Brantas River's discharge is high. With this discharge regulation, the availability of raw water can be maintained throughout the year until 2032.

**Keyword: raw water, clean water, drinking water, brantas river, mojolagres spam unit**

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



## **KATA PENGANTAR**







## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkah, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini tepat pada waktunya. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi kewajiban sebagai mahasiswa Program Sarjana Departemen Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ali Masduqi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Agus Slamet, M.Sc selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si, M.T selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Alfan Purnomo, ST, M.T selaku dosen pengarah yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Bowo Djoko Marsono, S.T selaku dosen pengarah saat sidang proposal dan sidang kemajuan yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama masa perkuliahan.
7. Ayahanda almarhum bapak Ir. Taufik Elhakim, Ibunda Siti Hasanah, serta ketiga saudara saya Rizkan Maulidi Ansyari, Rizaldy Faisal dan Muhammad Rifani yang senantiasa mendoakan dalam setiap doa yang dipanjatkan. Terima kasih atas dukungan dan nasehatnya selama ini.
8. Teman-teman angkatan 2018 serta seluruh kakak dan adik tingkat mahasiswa ITS lainnya yang selalu membantu, baik secara langsung ataupun dalam doa.

Penulis menyadari bahwa dalam tugas ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga penyusunan tugas ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2022  
Penulis

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*





## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>9</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>13</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Ruang Lingkup .....	2
1.5 Manfaat .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
2.1 Air Baku.....	3
2.2 Air Minum .....	5
2.3 Debit Air .....	7
2.4 Sungai Brantas .....	9
2.5 Perseroan Terbatas Air Bersih (PTAB) Jawa Timur .....	11
2.6 Wilayah Pelayanan .....	13
2.7 Penentuan Status Kualitas Mutu Air.....	16
2.8 Proyeksi Penduduk .....	20
2.9 Proyeksi Fasilitas Umum .....	21
2.10 Kebutuhan Air.....	22
2.11 Debit Andalan .....	24
2.12 Neraca Air.....	26
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....	<b>29</b>
3.1 Kerangka Perancangan.....	29
3.2 Ide Penelitian .....	31
3.3 Pengumpulan Data .....	31
3.4 Analisis Data.....	31

3.5 Kesimpulan dan Saran .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Kualitas Sungai Brantas .....	35
4.2 Kuantitas Sungai Brantas .....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>77</b>
5.1 Kesimpulan .....	77
5.2 Saran .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>81</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>	<b>121</b>







## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Brantas .....	10
Gambar 2. 2 Peta Lokasi IPA Mojolagres .....	12
Gambar 2. 3 Komplek SPAM Mojolagres tampak udara.....	12
Gambar 2. 4 Diagram Alir IPA 150L/detik.....	13
Gambar 2. 5 Peta Wilayah Kabupaten Mojokerto.....	14
Gambar 2. 6 Peta Wilayah Kecamatan Mantup .....	15
Gambar 2. 7 Peta Wilayah Kecamatan Cerme .....	16
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian.....	30
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan Stroret Data Sekunder.....	44
Gambar 4. 2 Debit Andalan Sungai Brantas .....	74

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



**DAFTAR TABEL**





## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Sungai.....	4
Tabel 2. 2 Baku Mutu Air Minum.....	6
Tabel 2. 3 Sistem Nilai Untuk Status Mutu Air .....	18
Tabel 2. 4 Kebutuhan Air Domestik.....	22
Tabel 2. 5 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori I, II, III, IV.....	23
Tabel 2. 6 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori V (Desa) .....	23
Tabel 2. 7 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori Lain .....	24
Tabel 2. 8 Klasifikasi Indeks Pemakaian Air .....	26
Tabel 2. 9 Kondisi Kelangkaan Air .....	27
Tabel 4. 1 Data Hasil Uji Kualitas Tahun 2020-2021, Musim Kemarau .....	35
Tabel 4. 2 Data Hasil Uji Kualitas Tahun 2020-2021, Musim Hujan.....	36
Tabel 4. 3 Data Hasil Uji Kualitas Tahun 2022 .....	37
Tabel 4. 4 Statistik Data Sekunder, Musim Kemarau .....	38
Tabel 4. 5 Statistik Data Sekunder, Musim Hujan .....	39
Tabel 4. 6 Rekapitan Hasil Perhitungan Metode Storet Data Sekunder.....	43
Tabel 4. 7 Statistik Data Primer.....	45
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Metode Storet Data Primer .....	45
Tabel 4. 9 Perhitungan IP Data Sekunder, Musim Kemarau 2020 .....	47
Tabel 4. 10 Hasil Pehitungan Nilai IP Data Sekunder, Musim Kemarau .....	48
Tabel 4. 11 Hasil Pehitungan Nilai IP Data Sekunder, Musim Hujan .....	48
Tabel 4. 12 Metode IP Data Primer, 15 Maret 2022 .....	48
Tabel 4. 13 Metode IP Data Primer, 17 Maret 2022 .....	49
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Nilai IP Data Sekunder .....	50
Tabel 4. 15 Data Penduduk Kabupaten Mojokerto .....	50
Tabel 4. 16 Data Penduduk Kecamatan Mantup, Kab. Lamongan .....	51
Tabel 4. 17 Data Penduduk Kecamatan Cerme, Kab. Gresik.....	51
Tabel 4. 18 Koefisien Korelasi Untuk Kabupaten Mojokerto.....	52
Tabel 4. 19 Koefisien Korelasi Untuk Kecamatan Mantup.....	53
Tabel 4. 20 Koefisien Korelasi Untuk Kecamatan Cerme .....	54
Tabel 4. 21 Koefisien Korelasi Ketiga Metode .....	55
Tabel 4. 22 Proyeksi Penduduk Kabupaten Mojokerto.....	55
Tabel 4. 23 Proyeksi Penduduk Kecamatan Mantup.....	56
Tabel 4. 24 Proyeksi Penduduk Kecamatan Cerme .....	57
Tabel 4. 25 Jumlah Fasilitas Kesehatan Pada Tahun 2020.....	58
Tabel 4. 26 Jumlah Fasilitas Pendidikan Pada Tahun 2020 .....	58
Tabel 4. 27 Jumlah Fasilitas Peribadatan Pada Tahun 2020 .....	58
Tabel 4. 28 Jumlah Fasilitas Perhotelan Pada Tahun 2020 .....	58
Tabel 4. 29 Jumlah Fasilitas Industri Besar, Sedang dan Kecil Pada Tahun 2020 .....	59
Tabel 4. 30 Proyeksi Fasilitas Umum Kabupaten Mojokerto .....	59
Tabel 4. 31 Proyeksi Fasilitas Umum Kecamatan Mantup .....	60
Tabel 4. 32 Proyeksi Fasilitas Umum Kecamatan Cerme .....	60
Tabel 4. 33 Kebutuhan Domestik Kabupaten Mojokerto.....	61
Tabel 4. 34 Kebutuhan Domestik Kecamatan Mantup .....	62

Tabel 4. 35 Kebutuhan Domestik Kecamatan Cerme .....	63
Tabel 4. 36 Penetapan Kebutuhan Air Non-Domestik .....	64
Tabel 4. 37 Jumlah Jiwa, Jumlah Kamar dan Jumlah Luas yang Digunakan .....	65
Tabel 4. 38 Kebutuhan Air Non-Domestik Kab. Mojokerto Tahun 2020.....	66
Tabel 4. 39 Kebutuhan Air Non-Domestik Kab. Mojokerto Tahun 2032.....	67
Tabel 4. 40 Kebutuhan Air Non-Domestik Kec. Mantup Tahun 2020 .....	68
Tabel 4. 41 Kebutuhan Air Non-Domestik Kec. Mantup Tahun 2032 .....	69
Tabel 4. 42 Kebutuhan Air Non-Domestik Kec. Cerme Tahun 2020 .....	70
Tabel 4. 43 Kebutuhan Air Non-Domestik Kec. Cerme Tahun 2032 .....	71
Tabel 4. 44 Kebutuhan Air Total.....	72
Tabel 4. 45 Data Debit Sungai Brantas Tahun 2017-2021 .....	72
Tabel 4. 46 Tabel Persebaran Debit Andalan .....	73
Tabel 4. 47 Indeks Ketersediaan Air per Kapita .....	74
Tabel 4. 48 Perhitungan Prediksi Tahun Terjadinya Kelangkaan Air.....	75
Tabel 4. 49 Debit yang Keluar dari Sungai Brantas .....	75
Tabel 4. 50 Perhitungan Kumulatif Air .....	76



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**







# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 14/PRT/M/2010 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang menyebutkan bahwa kebutuhan air rata-rata secara wajar adalah 60 L/orang/hari untuk segala keperluannya. Masalah utama yang dihadapi berkaitan dengan sumber daya air adalah kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dan kualitas air untuk keperluan domestik dan non domestik yang semakin menurun dari tahun ke tahun. Kegiatan industri, domestik, dan kegiatan lain berdampak pada penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan, dan bahaya bagi makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air (Effendi, 2003).

Menurut Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan (2011) yang dikutip oleh Sholikhah dan Zunariyah (2019) pengelolaan sungai di Indonesia dari 51 sungai yang dipantau, sebesar 62,74% masuk kategori tercemar berat, 31,37% tercemar sedang-berat, 3,92% tercemar ringan-sedang dan hanya ada satu sungai yang memenuhi standar baku mutu. Dari data yang didapat secara keseluruhan yaitu sekitar 98% sungai di Indonesia dapat disimpulkan dalam keadaan tercemar berat. Salah satu sungai yang tercemar berat di Indonesia adalah Sungai Brantas. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 237 tahun 2020 Tentang Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas menyebutkan bahwa WS Brantas mempunyai peran yang cukup besar dalam menunjang Provinsi Jawa Timur sebagai lumbung pangan nasional. Dengan berkembangnya kota-kota besar yang dilalui aliran Sungai Brantas, mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan air baku untuk air minum.

Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan air Pemerintah Jawa Timur membangun badan pengolahan air yang sekarang dikenal dengan PT. Air Bersih (PTAB) Jawa Timur adalah perusahaan yang memelihara kelestarian mata air dan lingkungan hidup serta memanfaatkannya bagi kepentingan masyarakat dan penyelenggaraan pengembangan SPAM dengan tujuan memenuhi kebutuhan air bersih untuk air minum dan untuk keperluan lain serta menjaga keberlangsungannya, turut serta meningkatkan pertumbuhan sosial ekonomi masyarakat dan juga memberikan kontribusi pada pendapatan asli daerah (PERDA Jawa Timur No. 5, 2014). PTAB Jawa Timur memiliki tiga cabang unit, yaitu unit SPAM Mojolagres (Mojolagres, Lamongan dan Gresik), unit SPAM Umbulan dan unit Umbulan. Unit Mojolagres adalah cabang PTAB yang berada di Kabupaten Mojokerto. Unit ini melayani tiga wilayah yaitu:

1. Kabupaten Mojokerto.
2. Kecamatan Mantup, Kabupaten Lamongan.
3. Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang menjadi dasar untuk pengkajian dan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas air Sungai Brantas sebagai air baku PTAB Jawa Timur unit SPAM Mojolagres?

2. Bagaimana ketersediaan air Sungai Brantas dalam memenuhi kebutuhan air minum pelanggan PTAB Jawa Timur unit SPAM Mojolagres hingga tahun 2032?

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengkaji kualitas Sungai Brantas sebagai air baku PTAB Jawa Timur unit SPAM Mojolagres
2. Mengkaji ketersediaan air Sungai Brantas hingga tahun 2032 dalam memenuhi kebutuhan air minum pelanggan PTAB Jawa Timur unit SPAM Mojolagres.

### **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup yang menjadi dasar untuk pengkajian dan penelitian ketersediaan air baku PTAB Jawa Timur unit SPAM Mojolagres

1. Wilayah kajian dan penelitian adalah wilayah Sungai Brantas yang berbatasan dengan Kabupaten Mojokerto
2. Standar yang digunakan dalam analisa kualitas air baku mengacu pada Peraturan Pemerintahan Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Dan standar yang digunakan dalam Analisa kualitas air minum mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
3. Pengkajian yang dilakukan meliputi:
  - a. Analisis kualitas air Sungai Brantas sebagai air baku dengan metode storet dan indeks pencemar.
  - b. Analisis ketersediaan air Sungai Brantas hingga tahun 2032 dengan neraca air
4. Parameter kualitas air sungai yang akan dianalisa sesuai dengan parameter yang ada di Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021. Dan parameter kualitas air minum yang akan diteliti yaitu; bau, total dissolved solid, kekeruhan, rasa, warna, suhu, daya hantar listrik, alumunium, amonia, besi, kesadahan, mangan, nitrit, pH, seng, sulfat, tembaga, klorin bebas dan zat organik.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan informasi mengenai kajian kelayakan Sungai Brantas untuk dijadikan air baku PTAB Jawa Timur unit SPAM Mojolagres dalam segi kualitas.
2. Memberikan informasi ketersediaan air Sungai Brantas sebagai air baku PTAB Jawa Timur unit SPAM Mojolagres hingga tahun 2032 dalam segi kuantitas



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**





## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Air Baku**

Sumber air baku memegang peranan yang sangat penting dalam industri air minum. Air baku atau *raw water* merupakan awal dari suatu proses dalam penyediaan dan pengolahan air minum. Air baku adalah air yang berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan atau air hujan yang memenuhi ketentuan baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum. (BSN, 2008)

Penyediaan air baku untuk air minum, selain kuantitasnya kualitasnya pun harus memenuhi standar yang berlaku. Dalam hal air minum, sudah merupakan praktek pada umumnya bahwa dalam menetapkan kualitas dan karakteristik untuk mendapatkan air baku dengan mutu tertentu (standar kualitas air). Maka untuk mendapatkan gambaran yang nyata tentang karakteristik air baku, maka kita memerlukan pengukuran sifat-sifat air yang disebut parameter kualitas air. Standar kualitas air adalah baku mutu ditetapkan berdasarkan sifat-sifat fisika, kimia, radioaktif maupun bakteriologis yang menunjukkan persyaratan kualitas air. Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Baku Mutu Air Nasional menggolongkan klasifikasi mutu air menurut kegunaannya menjadi:

- a) Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- b) Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- c) Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- d) Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Adapun kriteria mutu air sungai dan sejenisnya berdasarkan Lampiran VI Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Baku Mutu Air Nasional dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Sungai

No	Parameter	Satuan	Kelas				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Temperatur	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Perbedaan dengan suhu udara diatas permukaan air
2	Padatan terlarut total (TDS)	mg/L	1000	1000	1000	2000	Tidak berlaku untuk muara
3	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	40	50	100	400	
4	Warna	Pt-Co Unit	15	50	100	0	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)
5	Derajat keasaman (pH)		6-9	6-9	6-9	6-9	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)
6	Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD)	mg/L	2	3	6	12	
7	Kebutuhan oksigen kimiawi (coD)	mg/L	10	25	40	80	Batas Minimal
8	Oksigen terlarut (Do)	mg/L	6	4	3	1	
9	Sulfat (SO42-)	mg/L	300	300	300	400	
10	Klorida (Cl')	mg/L	300	300	300	600	
11	Nitrat (sebagai N)	mg/L	10	10	20	20	
12	Nitrit (sebagai N)	mg/L	0,06	0,06	0,06	-	
13	Amoniak (sebagai N)	mg/L	0,1	0,2	0,5	-	
14	Total Nitrogen	mg/L	15	15	25	-	
15	Total Fosfat (sebagai P)	mg/L	0,2	0,2	1,0	-	
16	Fluorida (F-)	mg/L	1	1,5	1,5	-	
17	Belerang sebagai H2S	mg/L	0,002	0,002	0,002	-	
18	Sianida (CN )	mg/L	0,02	0,02	0,02	-	
19	Klorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	-	Bagi air baku air minum tidak dipersyaratkan
20	Barium (Ba) terlarut	mg/L	1,0	-	-	-	
21	Boron (B) terlarut	mg/L	1,0	1,0	1,0	1,0	
22	Merkuri (Hg) terlarut	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	

Lanjutan Tabel 2.1

No	Parameter	Satuan	Kelas				Keterangan
			1	2	3	4	
23	Arsen (As) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10	
24	Selenium (Se) terlarut	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
25	Besi (Fe) terlarut	mg/L	0,3	-	-	-	
26	Kadmium (Cd) terlaru	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
27	Kobalt (Co) terlarut	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
28	Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0,1	-	-	-	
29	Nikel (Ni) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1	
30	Seng (Zn) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	
31	Tembaga (Cu) terlarut	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	
32	Timbal (Pb) terlarut	mg/L	0,03	0,03	0,03	0,5	
33	Kromium heksavalen (Cr- (VI))	mg/L	0,05	0,05	0,05	1	
34	Minyak dan lemak	mg/L	1	1	1	10	
35	Deterjen total	mg/L	0,2	0,2	0,2	-	
36	Fenol	mg/L	0,002	0,005	0,1	0,02	
37	Aldrin/ Dieldrin	uq/L	17	-	-	-	
38	BHC	uq/L	210	210	210	-	
39	Chlordane	uq/L	3	-	-	-	
40	DDT	uq/L	2	2	2	2	
41	Endrin	uq/L	1	4	4	-	
42	Heptachlor	uq/L	18	-	-	-	
43	Lindane	uq/L	56	-	-	-	
44	Methoxychlor	uq/L	35	-	-	-	
45	Toxapan	uq/L	5	-	-	-	
46	Fecal Coliform	MPN/100mL	100				
47	Total Coliform	MPN/100mL	1000	5000	10000	10000	
48	Sampah		nihil	nihil	nihil	nihil	
49	Radioaktivitas						
	Gross-A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Gross-B	Bq/L	1	1	1	1	

Sumber: Lampiran VI Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021

## 2.2 Air Minum

Berdasarkan Permenkes no. 492 (2010) air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Untuk menyatakan kualitas air baku dari air sungai layak diolah menjadi air minum, adapun persyaratan kualitas air minum berdasarkan Permenkes no. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2. 2 Baku Mutu Air Minum

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
a.	Parameter Mikrobiologi		
	E. Coli	Jumlah per sampel 1000 ml sampel	0
	Total Bakteri Koliform	Jumlah per sampel 1000 ml sampel	0
b.	Kimia an-organik		
	Arsen	mg/l	0,01
	Flourida	mg/l	1,5
	Total Kromium	mg/l	0,05
	Kadmium	mg/l	0,003
	Nitrit, (Sebagai NO <sub>2</sub> -)	mg/l	3
	Nitrat, (Sebagai NO <sub>3</sub> -)	mg/l	50
	Sianida	mg/l	0,07
	Selenium	mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
a.	Parameter Fisik		
	Bau		Tidak berbau
	Warna	TCI	15
	Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	500
	Kekeruhan		5
	Rasa	NTU	Tidak berasa
	Suhu	0C	Suhu Udara +- 3
b.	Parameter Kimiawi		
	Alumunium	mg/l	0,2
	Besi	mg/l	0,3
	Kesadahan	mg/l	500
	Klorida	mg/l	250
	Mangan	mg/l	0,4
	pH	mg/l	6,5-8,5
	Seng	mg/l	3
	Sulfat	mg/l	250
	Tembaga	mg/l	2
	Amonia	mg/l	1,5

Sumber: Permenkes no. 492 Tahun 2010

Setelah hasil uji laboratorium menyatakan bahwa air yang di uji membutuhkan pengolahan terlebih dahulu sebelum digunakan maka unit unit pengolahan yang dapat digunakan adalah:



- a) Sumur pengumpul
- b) Prasedimentasi
- c) Pengaduk cepat
- d) Pengaduk lambat
- e) Sedimentasi
- f) Filtrasi
- g) Desinfeksi
- h) Reservoir

Untuk jumlah tiap unitnya disesuaikan dengan kebutuhan pengolahan sehingga dapat mencapai nilai baku mutu, target waktu pengolahan dan ketersediaan biaya.

## **2.3 Debit Air**

Debit air Sungai Brantas dapat berubah seiringnya waktu. Oleh karena itu dibutuhkan perhitungan debit air secara berkala dan mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi perubahan debit tersebut.

### **2.3.1 Perhitungan Debit Air Sungai**

Berdasarkan website Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Serang salah satu alat untuk mengukur kecepatan arus adalah menggunakan currentmeter. Biasanya alat ini digunakan untuk mengukur aliran pada air rendah. Alat ini merupakan alat pengukur kecepatan yang paling banyak digunakan karena memberikan ketelitian yang cukup tinggi. Kecepatan aliran yang diukur adalah kecepatan aliran titik dalam satu penampang aliran tertentu. Prinsip yang digunakan adalah adanya kaitan antara kecepatan aliran dengan kecepatan putar baling-baling currentmeter. Kemudian metode untuk pengukuran kecepatan arus air, dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain:

#### **2.3.1.1 *Velocity Curved Method* (metode garis lengkung)**

Cara ini memerlukan pengukuran pada banyak titik dalam satu garis vertikal dari permukaan air sampai dasar sungai. Pada umumnya pengukuran dilakukan pada setiap 1/10 bagian ke dalam mulai dari titik 0,1 bagian sampai 0,9 bagian. Metode ini digunakan untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat dan dilakukan pada lokasi yang kondisi alirannya sangat tidak baik, misalnya alirannya terlalu deras dan terdapat banyak sampah.

#### **2.3.1.2 *Two-Point Method* (metode pengukuran dua titik)**

Pengukuran kecepatan aliran air dengan cara ini dilangsungkan pada titik kedalaman 0,2 dan 0,8 dari permukaan air. Rata-rata kecepatan aliran air diperoleh dengan merata-ratakan kecepatan pengukuran pada kedua titik tersebut. Cara ini disarankan untuk tidak mengukur kecepatan aliran air pada lokasi yang kedalamannya kurang dari 0,76 meter, karena pada kedalaman kurang dari 0,76 meter, titik kedalaman 0,8 dan kedalaman 0,2 akan kurang dari 0,15 meter baik dari permukaan maupun dari dasar sungai, dan akan menyebabkan terjadinya gesekan antara baling-baling dengan sungai maupun udara.

### **2.3.1.3 Six-Tenths Method (cara pengukuran 0,6 kedalaman)**

Cara pengukuran ini dilakukan pada titik 0,6 kedalaman dari permukaan air. Cara ini dilakukan apabila two-point method (cara dua titik) tidak dapat dilakukan. Hasil pengukuran pada titik 0,6 kedalaman ini merupakan kecepatan rata-rata pada kedalaman air yang bersangkutan. Cara ini dapat dilakukan apabila kondisi air sebagai berikut:

- Kedalaman air antara 0,25 meter dan 0,7 meter.
- Aliran air membawa banyak sampah sehingga sulit untuk mengukur pada banyak titik.
- Saat alat ukur tidak dapat diletakkan pada titik 0,8 kedalaman.
- Tinggi permukaan air cepat berubah dan pengukuran harus dilaksanakan dengan cepat.

## **2.3.2 Perubahan Debit Air Sungai**

Debit air Sungai Brantas dapat berubah seiringnya waktu. Adapun faktor faktor yang mempengaruhi perubahan debit tersebut adalah curah hujan, intensitas hujan, tutupan lahan dan penggunaan lahan, kemiringan lereng, bentuk wilayah DAS, serta kerapatan sungai wilayah DAS dan lainnya.

### **2.3.2.1 Curah Hujan**

Berdasarkan website dari Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Banten (2017) makin tinggi curah hujan maka makin besar pula potensi air yang tersedia untuk berinfiltrasi dan juga untuk menjadi air larian. Jika pada suatu wilayah infiltrasinya yang besar maka akan mengurangi air larian, sehingga akan meningkatkan potensi simpanan air tanah dan mengurangi potensi banjir. Sebaliknya jika infiltrasinya yang kecil, maka akan dimanfaatkan untuk menaikkan air larian, menyebabkan potensi simpanan air tanah jadi berkurang dan akan meningkatkan potensi banjir. Kemudian berdasarkan Susilowati dan Sadad (2015) Curah hujan dapat dibagi menjadi tiga, yaitu:

- Curah hujan harian  
Curah hujan harian adalah hujan yang terjadi dan tercatat pada stasiun pengamatan curah hujan setiap hari (selama 24 jam).
- Curah hujan harian maksimum  
Curah hujan harian maksimum adalah curah hujan harian tertinggi dalam tahun pengamatan pada suatu stasiun tertentu.
- Curah hujan bulanan  
Curah hujan bulanan adalah jumlah curah hujan harian dalam satu bulan pengamatan pada suatu stasiun curah hujan tertentu.

### **2.3.2.2 Intensitas Hujan**

Berbeda dengan peran curah hujan yang menyediakan air baku untuk berinfiltrasi, maka intensitas hujan lebih berperan dalam intersepsi, keefektifan penyerapan oleh tanah, dan gaya pukulan terhadap permukaan tanah. Untuk intersepsi ditentukan oleh jenis tutupan lahan. (Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Banten, 2017)

### **2.3.2.3 Tutupan Lahan dan Penggunaan Lahan**

Menurut Justice dan Townshend (1981) yang dikutip oleh Al Mukmin dkk (2016) tutupan lahan adalah perwujudan fisik (visual) dari vegetasi, benda alam dan unsur-unsur budaya yang ada di permukaan Bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap objek tersebut.

Berdasarkan De la Crétaz dan Barten (2007) menjelaskan bahwa peningkatan jumlah penduduk selalu diikuti oleh peningkatan kebutuhan lahan. Perubahan penggunaan lahan dari lahan terbuka (hutan, kebun atau tegalan) menjadi lahan untuk pemukiman menyebabkan infiltrasi air permukaan berkurang, meningkatkan aliran permukaan, dan pengisian kembali air tanah menjadi berkurang.

### **2.3.2.4 Kemiringan Lahan**

Kemiringan lereng berperan dalam mendorong air larian untuk meluncur ke bawah. Makin curam lerengnya makin cepat luncuran airnya, dan makin besar pula daya angkut dan daya kikisnya. Demikian pula makin panjang lereng yang ditempuh, makin memberikan kesempatan penambahan kecepatan luncur air lariannya. Sebaliknya untuk kesempatan berinfiltrasi, makin miring lerengnya, makin kecil potensi untuk berinfiltrasi. (Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Banten, 2017)

### **2.3.2.5 Bentuk Wilayah DAS**

Potensi banjir pada daerah sungai bukan saja ditentukan oleh jumlah curahan air hujan, akan tetapi bisa juga disebabkan oleh bergabungnya beberapa debit anak sungai yang tiba secara bersamaan walaupun masing-masing anak sungai membawa debit yang kecil. Akumulasi tersebut dapat meningkatkan debit sungai utama hingga melampaui daya tampung sungainya. (Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Banten, 2017)

### **2.3.2.6 Kerapatan sungai**

Kerapatan sungai suatu DAS menyatakan sistem pengaliran DAS tersebut. Makin rapat sungainya maka makin bagus sistem pengalirannya, sehingga kesempatan untuk berinfiltrasi menjadi lebih kecil. Namun penilaian tersebut harus melihat dulu lebih jauh relasi yang diberikan oleh aliran air sungai terhadap air tanah. (Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Banten, 2017)

### **2.3.1.7 Bentuk wilayah topografi**

Pengaruh bentuk wilayah topografi terhadap penilaian potensi erosi adalah bahwa makin ekstrim bentuk topografinya (berbukit, bergunung), maka secara alami akan makin besar pula intensitas erosi yang terjadi terhadapnya, untuk kemudian menuju kepada kondisi keadaan yang stabil, yaitu menjadi datar. Pada keadaan datar, yang terjadi bukan lagi erosi, namun lebih kepada sedimentasi. (Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Banten, 2017)

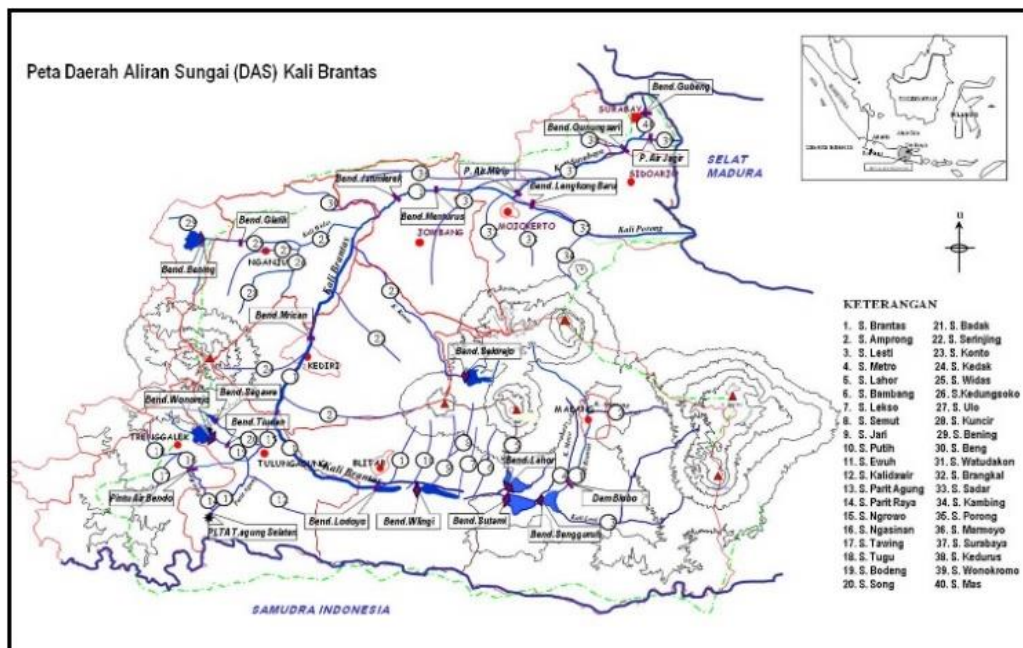
## **2.4 Sungai Brantas**

Wilayah Sungai (WS) Brantas merupakan wilayah sungai strategis nasional dan menjadi kewenangan Pemerintah Pusat berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan

Perumahan Rakyat No 14/ PRT/M/2015. Sungai Brantas merupakan sungai terbesar kedua di Pulau Jawa, terletak di Provinsi Jawa Timur pada 110°30' BT sampai 112°55' BT dan 7°01' LS sampai 8°15' LS. Sungai Brantas mempunyai panjang ± 320 km dan memiliki luas catchment area ± 14.103 km<sup>2</sup> yang mencakup ± 25% luas Provinsi Jawa Timur atau ± 9% luas Pulau Jawa. Curah hujan rata-rata mencapai 2.000 mm/ tahun sekitar 85% jatuh pada musim hujan. Potensi air permukaan per tahun rata-rata 13,232 milyar m<sup>3</sup>, termanfaatkan sebesar 5-6 milyar m<sup>3</sup>/tahun. WS Brantas seluas 1.410.300 Ha, terdiri dari 220 DAS, meliputi DAS Brantas merupakan DAS terbesar, 4 DAS kecil yang berada di bagian utara dan bermuara di Laut Jawa dan 215 DAS kecil yang berada di selatan dan bermuara di Laut Hindia. (Balai Besar Wilayah Sungai Brantas, 2020).

Menurut Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 268 (2010) tentang Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Brantas luas catchment area wilayah sungai (WS) Brantas sebesar 14.103 km<sup>2</sup> dengan panjang sungai ±320 km melintasi 15 Kabupaten/Kota. Curah hujan rata-rata mencapai 2.000 mm/tahun sekitar 85% jatuh pada musim hujan. Potensi air permukaan per tahun rata-rata 13,232 milyar m<sup>3</sup>, termanfaatkan sebesar 5-6 milyar m<sup>3</sup>/tahun.

Peta Daerah Aliran Sungai adalah peta yang berisi informasi obyek-obyek pada sekitar aliran sungai tersebut. Obyek tersebut bisa berupa tutupan lahan, pemukiman dan lain sebagainya. Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan penyangga dari sungai tersebut. Peta DAS Sungai Brantas dapat dilihat pada Gambar 2.1



**Gambar 2. 1 Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Brantas**

Sumber: DPU SDA Jawa Timur

## 2.5 Perseroan Terbatas Air Bersih (PTAB) Jawa Timur

Perseroan Terbatas Air Bersih Jawa Timur (PTAB) atau yang dulunya bernama Perusahaan Daerah Air Bersih (PDAB) adalah salah satu perusahaan daerah milik pemerintah provinsi Jawa Timur yang bergerak di bidang penyediaan air bersih. Perusahaan ini awalnya didirikan pada tahun 1987 berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur (PERDA) no.2 tahun 1987 juncto No. 12 tahun 1996 tentang Perusahaan daerah air Bersih Provinsi Jawa Timur jo Perda Jawa Timur No. 5 Tahun 2014 Tentang Perusahaan Daerah Air Bersih Jawa Timur.

Tujuan utama pendirian PTAB ini adalah untuk mengelola sumber-sumber mata air secara optimal bagi masyarakat luas dan sebagai penyelenggara Sistem penyediaan Air Minum Regional khususnya lintas Kabupaten / Kota di Jawa Timur. Sebagai Perusahaan Daerah Provinsi Jawa Timur yang merupakan pengemban tugas Pemerintah Provinsi Jawa Timur untuk menyelenggarakan pelayanan air bersih khususnya lintas Kabupaten / Kota di Jawa Timur maka PTAB mempunyai Visi dan Misi berikut:

### Visi

- Menjadi Penyelenggara Sistem Penyediaan air minum di wilayah Provinsi Jawa Timur yang handal dan profesional.

### Misi

- Memfasilitasi pengembangan sistem penyediaan air minum lintas Kabupaten / Kota di Provinsi Jawa Timur
- Menyelesaikan permasalahan sistem penyediaan air minum lintas Kabupaten / Kota di Provinsi Jawa Timur

### 2.5.1 SPAM Mojolagres

SPAM Regional Mojolagres (Mojokerto, Lamongan dan Gresik) adalah salah satu SPAM yang dikelola PTAB yang bangunan utamanya berada di daerah Jetis Kabupaten Mojokerto. SPAM ini awalnya direncanakan untuk kapasitas 300 L/detik dengan alokasi air curah untuk masing-masing kabupaten adalah sebagai berikut (konsep awal):

- Kabupaten Mojokerto = 100 L/dt
- Kabupaten Lamongan = 100 L/dt
- Kabupaten Gresik = 100 L/dt

Saat ini telah dibangun SPAM Mojolagres tahap ke-1 dengan kapasitas Instalasi Pengolahan Air (IPA) sebesar 50 L/detik dan tahap ke-2 IPA Kapasitas 150 L/dt. Sedangkan untuk tahap ke-3 masih dalam perencanaan dan rencana pembangunan IPA kapasitas 100 L/dt. Air baku kedua IPA eksisting dan IPA yang akan dibangun akan diambil dari Sungai Brantas di dusun Losari Desa Sidoharjo, Kabupaten Mojokerto. Lokasi intake dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan Peta kompleks PTAB Jawa Timur unit SPAM Mojolagres dapat dilihat pada Gambar 2.3



**Gambar 2. 2** Peta Lokasi IPA Mojolagres

Sumber: Google Maps, 2022



**Gambar 2. 3** Komplek SPAM Mojolagres tampak udara

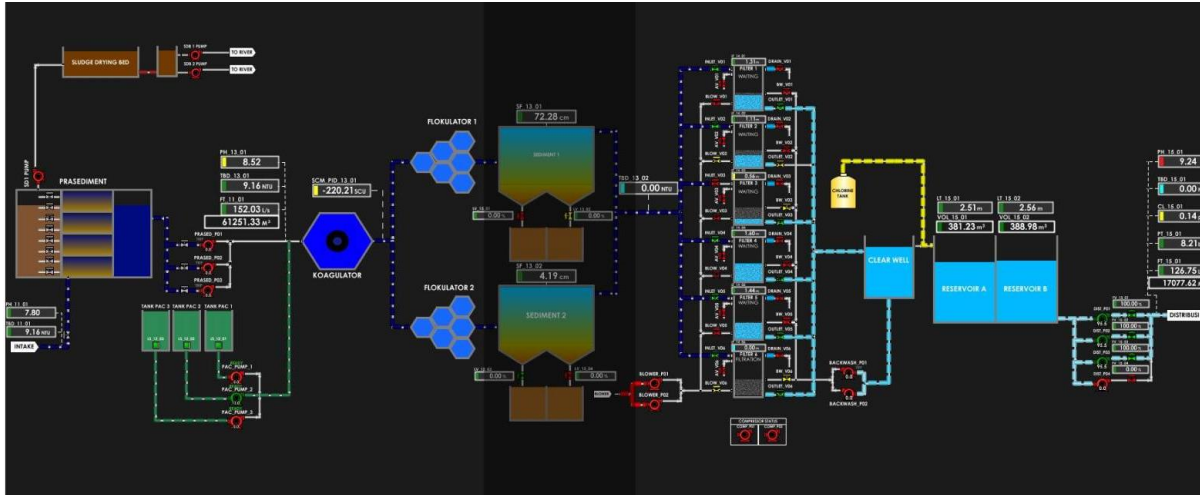
Sumber: Google Earth

Keterangan Gambar 2.3 sebagai berikut:

1. Kantor dan Laboratorium
2. Bak Prasedimentasi IPA Kapasitas 150 L/dt
3. Bak Prasedimentasi IPA Kapasitas 50 L/dt
4. Rumah pompa distribusi IPA Kapasitas 50 L/dt
5. IPA Kapasitas 50 L/dt
6. Ruang bahan kimia IPA Kapasitas 150 L/dt
7. Rumah pompa dan Reservoir

8. IPA Kapasitas 150 L/dt
9. Sludge Drying Bed

Adapun detail diagram alir salah satu IPA yang ada di unit SPAM Mojolagres dapat dilihat pada Gambar 2.4



**Gambar 2. 4 Diagram Alir IPA 150L/detik**

Sumber: Arsip Kantor PTAB Unit SPAM Mojolagres Tahun 2019

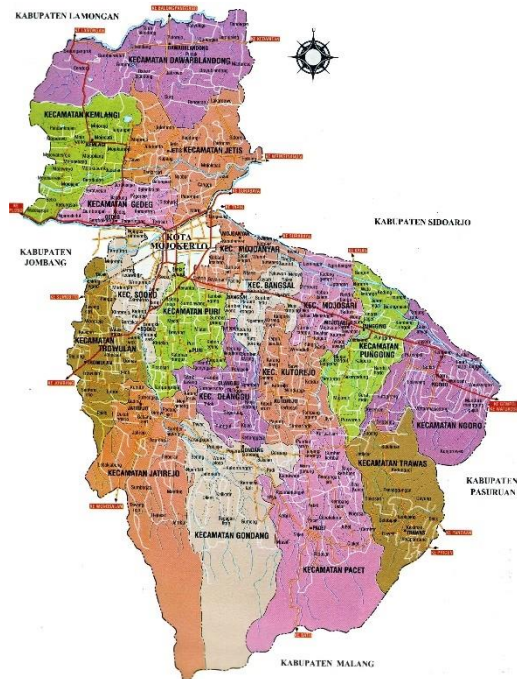
## 2.6 Wilayah Pelayanan

PTAB Jawa Timur memiliki tiga cabang unit, yaitu unit SPAM Mojolagres, unit SPAM Umbulan dan unit Umbulan. Unit Mojolagres adalah cabang PTAB yang berada di Kabupaten Mojokerto. Unit ini melayani tiga wilayah yaitu:

### 2.6.1 Kabupaten Mojokerto

Berdasarkan artikel dari website resmi Pemerintah Kabupaten Mojokerto (2019), gambaran umum wilayah Kabupaten Mojokerto yang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur, dimana luas wilayah seluruhnya adalah 969.360 Km<sup>2</sup> atau sekitar 2,09% dari luas Provinsi Jawa Timur. Peta wilayah Kabupaten Mojokerto dapat dilihat pada Gambar 2.5 dan kabupaten ini juga memiliki batas-batas administratif sebagai berikut:

- a) Sebelah Utara: Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Gresik
- b) Sebelah Timur: Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Pasuruan
- c) Sebelah Selatan: Kota Batu dan Kota Malang
- d) Sebelah Barat: Kabupaten Jombang
- e) Sedangkan ditengah-tengah terdapat wilayah Kota Mojokerto.



**Gambar 2. 5 Peta Wilayah Kabupaten Mojokerto**

Sumber: Website Resmi Pemerintah Kabupaten Mojokerto

Penggunaan lahan di wilayah Kabupaten Mojokerto ini dari tahun ke tahun mengalami peralihan fungsi, misalnya lahan pertanian yang berubah fungsi menjadi lahan pemukiman, pekarangan, bangunan dan lahan industri serta sebagian lagi dialihkan menjadi jalan. Rincian penggunaan/pemanfaatan area sebagai berikut:

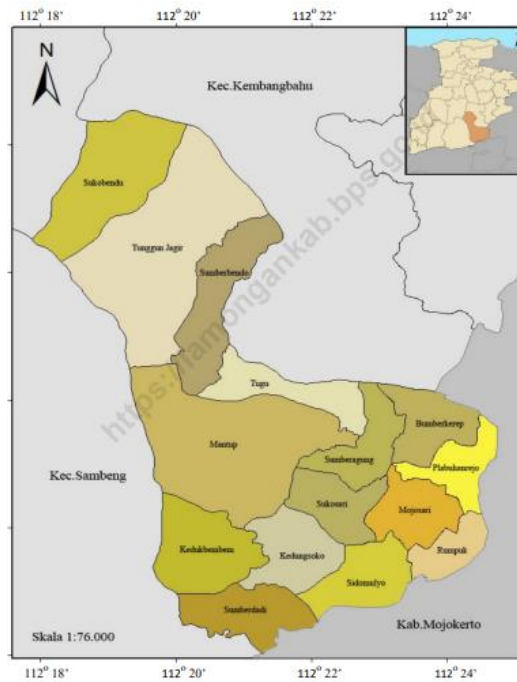
a) Pemukiman	: 132,440 Km <sup>2</sup>
b) Pertanian	: 371,010 Km <sup>2</sup>
c) Hutan	: 289,480 Km <sup>2</sup>
d) Perkebunan	: 170,000 Km <sup>2</sup>
e) Rawa-rawa/waduk	: 0,490 Km <sup>2</sup>
f) Lahan kritis	: 0,200 Km <sup>2</sup>
g) Padang rumput	: 1,590 Km <sup>2</sup>
h) Semak-semak/alang-alang	: 0,720 Km <sup>2</sup>

### 2.6.2 Kecamatan Mantup, Kabupaten Lamongan

Mantup adalah salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Lamongan. Kecamatan Mantup terletak 20 km sebelah selatan Kota Kabupaten Lamongan, yang berbatasan dengan wilayah Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Gresik. Kecamatan Mantup memiliki 15 Desa dengan total luas wilayah keseluruhannya adalah 93,07 Km<sup>2</sup>. Kecamatan Mantup memiliki batas-batas administratif sebagai berikut dan peta wilayah dapat dilihat pada Gambar 2.6:

- Sebelah Utara : Kecamatan Kembangbahu
- Sebelah Timur : Kabupaten Gresik
- Sebelah Selatan : Kabupaten Mojokerto
- Sebelah Barat : Kecamatan Sambeng





**Gambar 2. 6 Peta Wilayah Kecamatan Mantup**

Sumber: Badan Pusat Statistika Kabupaten Lamongan 2021

Penggunaan lahan di wilayah Kecamatan Mantup adalah sebagai berikut:

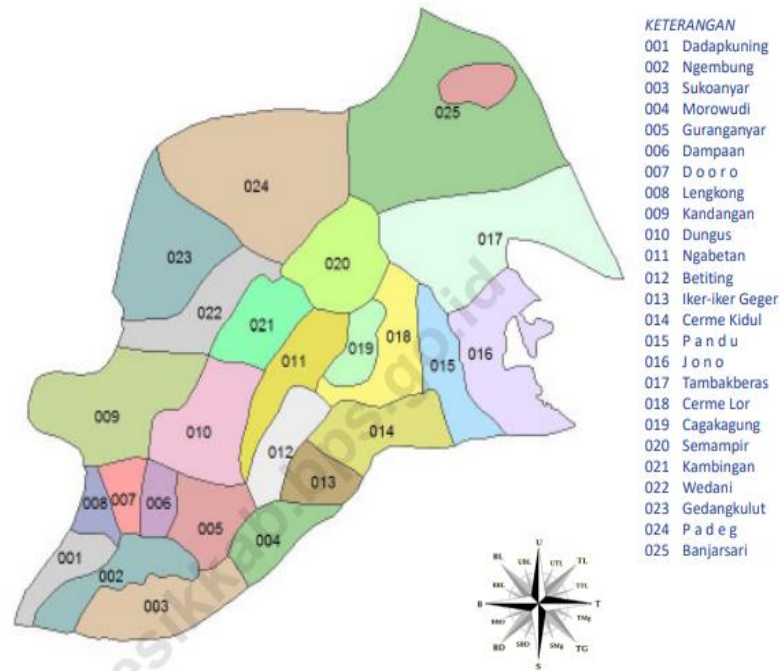
a) Pemukiman	: 4,18 Km <sup>2</sup>
b) Pertanian	: 43,40 Km <sup>2</sup>
c) Hutan	: 23,05 Km <sup>2</sup>
d) Perkebunan	: - Km <sup>2</sup>
e) Rawa-rawa/waduk	: - Km <sup>2</sup>
f) Lahan kritis	: 20,09 Km <sup>2</sup>
g) Padang rumput	: - Km <sup>2</sup>
h) Lainnya	: 2,32 Km <sup>2</sup>

### 2.6.3 Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik

Cerme adalah salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Gresik bagian selatan, dengan total luas wilayah sebesar 71,73 Km<sup>2</sup> yang terbagi menjadi 25 Desa. Adapun Batasan administratif Kecamatan Cerme adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Kecamatan Dudusampeyan dan Kecamatan Kebomas
- Sebelah Timur : Kecamatan Kebomas
- Sebelah Selatan : Kecamatan Menganti
- Sebelah Barat : Kecamatan Benjeng

Adapun peta dari wilayah Kecamatan Mantup dapat dilihat pada Gambar 2.7 berikut.



**Gambar 2. 7 Peta Wilayah Kecamatan Cerme**

Sumber: Badan Pusat Statiska Kabupaten Gresik

Penggunaan lahan di Kecamatan Cerme terbagi menjadi

a) Pemukiman	: 6,83 Km <sup>2</sup>
b) Pertanian	: 23,86 Km <sup>2</sup>
c) Hutan	: - Km <sup>2</sup>
d) Perkebunan	: - Km <sup>2</sup>
e) Rawa-rawa/waduk	: - Km <sup>2</sup>
f) Lahan kritis	: 4,73 Km <sup>2</sup>
g) Tanah Tambak	: 35,84 Km <sup>2</sup>
h) Lainnya	: 4,71 Km <sup>2</sup>

## 2.7 Penentuan Status Kualitas Mutu Air

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air ada 2 metode yang dirujuk yaitu Metode Storet dan Metode Indeks Pencemar (IP) karena metode ini juga lebih umum untuk digunakan di Indonesia. Keduanya dikembangkan di negara USA.

Kedua metode yang dirujuk, memiliki kelebihan dan kekurangannya masing masing. Untuk metode storet memiliki kelebihan dapat menyimpulkan status mutu air pada rentang waktu tertentu sehingga mudah dipahami, namun untuk menggunakan metode ini memerlukan seri data yang cukup panjang sehingga perlu waktu yang lebih lama dan biaya yang lebih besar. Hasil storet dianggap akurat dan stabil jika memiliki rentang data minimal 3 data mewakili musim kemarau, musim hujan dan musim peralihan. Sedangkan untuk metode IP dapat menyimpulkan status mutu air dengan data seri tunggal, namun metode ini memiliki toleransi

kesalahan yang cukup besar dan kurang akurat dan stabil dalam mendeteksi dinamika kualitas air di setiap lokasi. Umumnya dalam analisis kualitas suatu badan air dapat digunakan hanya satu metode saja, namun dalam menggunakan metode storet data yang dimiliki hanya memiliki 2 rentang data sehingga dibutuhkan metode kedua untuk mendukung justifikasi atau keputusan status mutu air yang lebih akurat, stabil dan mewakili keadaan riil.

Metode-metode indeks kualitas air lain seperti contohnya indeks Horton (Abbasi, 2001), indeks Brown (Brown dan McClelland, 1970), indeks Dinius (Ott, 1978), WQIA (Dwivedi dan Pathak, 2007) dan lain lainnya memberikan bobot pada tiap parameter-parameter kualitas air (skor subindeks) terhadap semua parameter kualitas air yang diukur, yang dianggap mempengaruhi indeks kualitas air keseluruhan.

Beberapa parameter kualitas air dianggap lebih penting dibanding parameter kualitas air lainnya. Pada metode-metode tersebut, skor bobot pada umumnya ditentukan secara subjektif berdasarkan konsensus atau dengan teknik Delphi. Teknik delphi adalah proses yang dilakukan dalam kelompok untuk mensurvei dan mengumpulkan pendapat dari para ahli terkait topik tertentu.

Pada Metode storet didasarkan atas subyektivitas bobot dan skor parameter yang dianggap paling mempengaruhi status mutu air di USA (negara asal perkembangan indeks tersebut). Bobot parameter biologi dianggap 3 kali lebih penting dan parameter kimia 2 kali lebih penting, dibanding parameter fisika. Kemudian bobot masing-masing parameter tersebut diberi nilai 2 kali lebih besar jika jumlah parameter signifikan untuk menghitung indeks jumlahnya  $> 10$ . Sedangkan pada Indeks Pencemar, tidak ada skema skor subindeks atau skor definitif (subjektif) per parameter, parameter paling signifikan dihitung atas dasar perbandingan terbesar dari konsentrasi terhadap baku mutunya.

### 2.7.1 Metode Storet

Metoda STORET merupakan salah satu metoda untuk menentukan status mutu air yang umumnya digunakan di Indonesia. Dengan metoda STORET ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip metoda STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air. Kualitas air dinilai dengan menggunakan sistem nilai dari “US-EPA (Environmental Protection Agency)” dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu:

- Kelas A: baik sekali, skor = 0 = memenuhi baku mutu
- Kelas B: baik, skor = -1 s/d -10 = cemar ringan
- Kelas C: sedang, skor = -11 s/d -30 = cemar sedang
- Kelas D: buruk, skor  $\geq -31$  = cemar berat

Penentuan status mutu air dengan menggunakan metoda STORET dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Lakukan pengumpulan data kualitas air dan debit air secara periodik sehingga membentuk data dari waktu ke waktu (*time series* data).
2. Bandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air.
3. Penentuan nilai/skor untuk status mutu air dengan kriteria sebagai berikut:

- a) Jika hasil pengukuran memenuhi baku mutu air (hasil pengukuran < baku mutu), maka diberi skor 0
- b) Jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran > baku mutu), maka diberi skor seperti tercantum pada tabel 2.3

Tabel 2. 3 Sistem Nilai Untuk Status Mutu Air

Jumlah Contoh <sup>*)</sup>	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: Carter, 1977

Dengan:

<sup>\*)</sup>Jumlah contoh yang digunakan untuk penentuan status mutu air.

4. Jumlah negatif dari seluruh parameter kemudian ditotalkan dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor yang didapat dengan menggunakan pada empat klasifikasi nilai.

### 2.7.2 Metode Indeks Pencemar

Metode ini dikemukakan oleh Sumitomo dan Nemerow (1970), Universitas Texas, A.S., mengusulkan suatu indeks yang berkaitan dengan senyawa pencemar yang bermakna untuk suatu peruntukan. Indeks ini dinyatakan sebagai Indeks Pencemar (Pollution Index) yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan (Nemerow, 1974). Indeks ini memiliki konsep yang berlainan dengan Indeks Kualitas Air (Water Quality Index). Indeks Pencemar (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan yang kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai. Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemar (IP) ini dapat memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemar. IP mencakup berbagai kelompok parameter kualitas yang independent dan bermakna.

Lij menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Peruntukan Air (j), dan Ci menyatakan konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan dari suatu alur sungai, maka PIj adalah Indeks Pencemar bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari Ci/Lij.

Perairan akan semakin tercemar untuk suatu peruntukan (j) jika nilai (Ci/Lij) R dan atau (Ci/Lij)M adalah lebih besar dari 1,0. Jika nilai maksimum Ci/Lij dan atau nilai rata-rata Ci/Lij makin besar, maka tingkat pencemaran suatu badan air akan makin besar pula. Jadi panjang garis dari titik asal hingga titik Pij diusulkan sebagai faktor yang memiliki makna untuk menyatakan tingkat pencemaran.

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2 M + (C_i/L_{ij})^2 R}{2}} \quad (2.1)$$

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

- $0 \leq PI_j \leq 1,0$  → memenuhi baku mutu (kondisi baik)
- $1,0 < PI_j \leq 5,0$  → cemaran ringan
- $5,0 < PI_j \leq 10$  → cemaran sedang
- $PI_j > 10$  → cemaran berat

Prosedur penggunaan metode ini sebagai berikut:

1. Pilih parameter-parameter yang jika harga parameter rendah maka kualitas air akan membaik.
2. Pilih konsentrasi parameter baku mutu yang tidak memiliki rentang.
3. Hitung harga  $C_i/L_{ij}$  untuk tiap parameter pada setiap lokasi pengambilan cuplikan.
4. a) Jika nilai konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, misal DO. Tentukan nilai teoritik atau nilai maksimum  $C_{im}$  (misal untuk DO, maka  $C_{im}$  merupakan nilai DO jenuh). Dalam kasus ini nilai  $C_i/L_{ij}$  hasil pengukuran digantikan oleh nilai  $C_i/L_{ij}$  hasil perhitungan, yaitu:

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = \frac{C_{im} - C_i \text{ (hasil pengukuran)}}{C_{im} - L_{ij}} \quad (2.2)$$

b) Jika nilai baku  $L_{ij}$  memiliki rentang

- Untuk  $C_i, L_{ij}$  rata-rata

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = \frac{[C_{im} - (L_{ij})]}{[(L_{ij})_{\text{minimum}} - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}]} \quad (2.3)$$

- Untuk  $C_i > L_{ij}$  rata-rata

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = \frac{[C_{im} - (L_{ij})]}{[(L_{ij})_{\text{maksimum}} - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}]} \quad (2.4)$$

c) Keraguan timbul jika dua nilai  $(C_i/L_{ij})$  berdekatan dengan nilai acuan 1,0, misal  $C_1/L_{1j} = 0,9$  dan  $C_2/L_{2j} = 1,1$  atau perbedaan yang sangat besar, misal  $C_3/L_{3j} = 5,0$  dan  $C_4/L_{4j} = 10,0$ . Dalam contoh ini tingkat kerusakan badan air sulit ditentukan. Cara untuk mengatasi kesulitan ini adalah:

- Penggunaan nilai  $(C_i/L_{ij})$  hasil pengukuran kalau nilai ini lebih kecil dari 1,0.
- Penggunaan nilai  $(C_i/L_{ij})$  baru jika nilai  $(C_i/L_{ij})$  hasil pengukuran lebih besar dari 1,0.  $(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = 1,0 + P \cdot \log (C_i/L_{ij})$  hasil pengukuran  $P$  adalah konstanta dan nilainya ditentukan dengan bebas dan disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan dan atau persyaratan yang dikehendaki untuk suatu peruntukan (biasanya digunakan nilai 5).

5. Tentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan  $C_i/L_{ij}$  ( $(C_i/L_{ij})_R$  dan  $(C_i/L_{ij})_M$ ).
6. Tentukan Harga  $PI_j$

## 2.8 Proyeksi Penduduk

Berdasarkan Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (2010) proyeksi penduduk sangat bermanfaat dan merupakan kunci aktivitas perencanaan pembangunan, karena selain dapat dijadikan pijakan dalam menentukan arah dan dasar pengambilan keputusan rencana dimasa yang akan datang, juga dapat digunakan sebagai evaluasi pencapaian kegiatan pembangunan baik pada jangka pendek, jangka menengah juga jangka panjang. Terdapat 3 metode numerik dalam perhitungan proyeksi penduduk yaitu metode aritmatika, geometrik, dan least square. Dari ketiga metode tersebut lalu dicari nilai koefisien korelasi yang paling mendekati 1 (paling linier).

### 2.8.1 Metode Proyeksi Penduduk

Adapun tiga jenis metode yang dapat digunakan untuk menghitung proyeksi penduduk, yaitu:

- Metode Aritmatika

Proyeksi penduduk dengan metode aritmatik mengasumsikan bahwa jumlah penduduk pada masa depan akan bertambah dengan jumlah yang sama setiap tahun. Formula yang digunakan pada metode proyeksi aritmatik adalah:

$$P_n = P_o + r(n) \quad (2.5)$$

Dimana:

$P_n$  = Jumlah Penduduk Pada Akhir Tahun Proyeksi

$P_o$  = Jumlah Penduduk Pada Awal Tahun Dasar

$r$  = Angka Pertumbuhan Penduduk

$t$  = Selisih antara tahun dasar dengan tahun  $n$

$n$  = Kurun Waktu Proyeksi (Tahun ke-)

- Metode Geometrik

Proyeksi penduduk dengan metode geometrik menggunakan asumsi bahwa jumlah penduduk akan bertambah secara geometrik menggunakan dasar perhitungan bunga majemuk. Laju pertumbuhan penduduk (rate of growth) dianggap sama untuk setiap tahun. Berikut formula yang digunakan pada metode geometrik:

$$P_n = P_o \times (1+r)^n \quad (2.6)$$

Dimana:

$P_n$  = Jumlah Penduduk Pada Akhir Tahun Proyeksi

$P_o$  = Jumlah Penduduk Pada Awal Tahun Dasar

$r$  = Angka Pertumbuhan Penduduk

$t$  = Selisih antara tahun dasar dengan tahun  $n$

$n$  = Kurun Waktu Proyeksi (Tahun ke-)

- Metode Selisih Kuadrat Minimum (Least Square)

Menurut Mangkoedihardjo (1985), metode ini digunakan untuk garis regresi linier yang berarti bahwa data perkembangan penduduk masa lalu menggambarkan kecenderungan garis linier, meskipun perkembangan penduduk tidak selalu bertambah. Rumusnya adalah:

$$P_n = a + (b \times n) \quad (2.7)$$

Dimana:

$n$  = Jumlah Data

$$a = \frac{(\sum y \times \sum x^2) - (\sum x \times \sum xy)}{(n \times \sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{(n \times \sum xy) - (\sum x \times \sum y)}{(n \times \sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Untuk menentukan metode yang dipakai untuk proyeksi penduduk, terlebih dahulu mencari nilai koefisien korelasi ( $r$ ) untuk tiap-tiap metode. Metode yang akan dipilih adalah mempunyai nilai koefisien korelasi yang mendekati nilai 1 (satu). Persamaan yang dipakai adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{\{n(\sum y^2) - (\sum y)^2\} \{n(\sum x^2) - (\sum x)^2\}}} \quad (2.8)$$

Dimana:

$r$  = nilai koefisien korelasi

$n$  = jumlah data

Untuk metode aritmatik;

$x$  = selisih tahun data

$y$  = selisih jumlah penduduk tiap tahun

Untuk metode Geometrik;

$x$  = Nomor tahun ke -

$y$  = Ln Jumlah penduduk

Untuk metode Least Square;

$x$  = Nomor tahun ke -

$y$  = Jumlah penduduk

## 2.9 Proyeksi Fasilitas Umum

Jumlah serta jenis fasilitas yang ada pada daerah pelayanan menentukan besarnya kebutuhan air non domestik. Adanya penambahan penduduk akan menyebabkan pertumbuhan fasilitas yang sudah ada tidak dapat diproyeksikan. Namun jumlah fasilitas yang ada tersebut dapat diperkirakan untuk tahun yang akan datang. Sehingga tidak ada data proyeksi fasilitas, namun yang ada adalah perkiraan jumlah fasilitas pada tahun yang akan datang. Sehingga tidak ada data proyeksi fasilitas, namun yang ada adalah perkiraan jumlah fasilitas pada tahun yang akan datang. Selain penambahan penduduk, penambahan fasilitas juga dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut ini:

- a) Jenis fasilitas
- b) Perluasan fasilitas yang ada
- c) Perkembangan sosial ekonomi

Proyeksi fasilitas dapat dilakukan dengan pendekatan perbandingan jumlah penduduk:

$$\frac{\text{Penduduk tahun ke } - n}{\text{Penduduk tahun awal}} = \frac{\text{Fasilitas tahun ke } - n}{\text{Fasilitas tahun awal}} \quad (2.9)$$

Dalam menentukan kebutuhan air non domestik, selain melalui proyeksi fasilitas terdapat pula yang langsung diasumsikan 25% dari kebutuhan domestik yang telah diketahui dari

proyeksi penduduk. Namun cara ini kurang representatif karena tidak memperhatikan jenis fasilitas yang ada pada daerah pelayanan tersebut, meskipun penambahan penduduk dianggap sebanding penambahan fasilitas.

## 2.10 Kebutuhan Air

Kebutuhan air dibagi menjadi kebutuhan air irigasi dan non irigasi. Perhitungan kebutuhan air diperlukan sebagai acuan ketersediaan air baku di sungai, sehingga dapat menghasilkan kesimpulan seberapa besar ketersediaan sungai terhadap kebutuhan air penduduk yang akan dilayani. Untuk menghitungnya maka digunakan rumus:

$$Q_r = Q_d + Q_n + Q_a \quad (2.10)$$

Dimana:

- $Q_r$  = Kebutuhan air rata-rata (liter/hari)
- $Q_d$  = Kebutuhan air domestik (liter/hari)
- $Q_n$  = Kebutuhan air non domestik (liter/hari)
- $Q_a$  = Kehilangan air (liter/hari)

### 2.10.1 Kebutuhan Domestik

Kebutuhan dasar domestik ditentukan oleh adanya konsumen domestik, yang dapat diketahui dari data penduduk yang ada. Kebutuhan domestik ini antara lain: untuk mandi, minum, memasak dan kebutuhan dasar rumah tangga lainnya. Kecenderungan meningkatnya kebutuhan air dasar ditentukan oleh kebiasaan dan pola hidup serta taraf hidup yang didukung oleh perkembangan sosial ekonomi. Tabel 2.4 menunjukkan kebutuhan air perorangan tergantung dengan lokasinya.

Tabel 2. 4 Kebutuhan Air Domestik

Kategori Kota	Jumlah Penduduk	Sambungan Rumah (L/orang/hari)	Kehilangan Air
Metropolitan	>1.000.000	190	20%
Kota Besar	500.000-1.000.000	170	20%
Kota Sedang	100.000-500.000	150	20%
Kota Kecil	20.000-100.000	130	20%
IKK	<20.000	100	20%

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2007

### 2.10.2 Kebutuhan Non Domestik

Kebutuhan air dalam bangunan artinya air yang dipergunakan baik oleh penghuninya ataupun oleh keperluan-keperluan lain yang ada kaitannya dengan fasilitas bangunan. Kebutuhan air didasarkan sebagai berikut:



- Kebutuhan untuk minum, memasak/dimasak. Untuk keperluan mandi, buang air kecil dan air besar. Untuk mencuci, cuci pakaian, cuci badan, tangan, cuci peralatan dan untuk proses seperti industri.
- Kebutuhan yang sifatnya sirkulasi: air panas, water cooling/AC, kolam renang, air mancur taman.
- Kebutuhan yang sifatnya tetap: air untuk hidran dan air untuk sprinkler. Kebutuhan air terhadap bangunan tergantung fungsi kegunaan bangunan dan jumlah penghuninya.

Standar penyediaan air non domestik ditentukan oleh banyaknya konsumen non domestik yang meliputi fasilitas seperti perkantoran, kesehatan, industri, komersial, umum, dan lainnya. Konsumsi non domestik terbagi menjadi beberapa kategori yaitu:

- Umum, meliputi: tempat ibadah, rumah sakit, sekolah, terminal, kantor dan lain sebagainya.
- Komersil, meliputi: hotel, pasar, pertokoan, rumah makan dan sebagainya.
- Industri, meliputi: peternakan, industri dan sebagainya. Makin banyak jumlah sarana yang membutuhkan air, kebutuhan air akan makin banyak pula.

Besar kebutuhan air khususnya untuk kebutuhan manusia dihitung rata-rata per orang per hari tergantung dari jenis bangunan yang digunakan untuk kegiatan manusia tersebut. Kebutuhan air per jenis bangunan dapat dilihat dalam tabel 2.5 – tabel 2.7

Tabel 2. 5 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori I, II, III, IV

<b>Kategori</b>	<b>Nilai</b>	<b>Satuan</b>
Sekolah	10	liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	liter/bed/hari
Puskesmas	2000	liter/unit/hari
Masjid	3000	liter/unit/hari
Kantor	10	liter/pegawai/hari
Pasar	12000	liter/hektar/ahari
Hotel	150	liter/bed/hari
Rumah Makan	100	liter/tempat duduk/hari
Komplek Militer	60	liter/orang/hari
Kawasan Industri	0,2 - 0,8	liter/detik/hektar
Kawasan pariwisata	0,1 - 0,3	liter/detik/hektar

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2007

Tabel 2. 6 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori V (Desa)

<b>Sektor</b>	<b>Nilai</b>	<b>Satuan</b>
Sekolah	5	liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	liter/bed/hari
Puskesmas	1200	liter/unit/hari
Masjid	3000	liter/unit/hari
Mushola	2000	liter/unit/hari
Pasar	12000	liter/hektar/hari
Komersil/Industri	10	liter/hari

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2007

Tabel 2. 7 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori Lain

Sektor	Nilai	Satuan
Lapangan Terbang	10	liter/orang/detik
Pelabuhan	50	liter/orang/detik
Stasiun KA dan Terminal Bus	10	liter/orang/detik
Kawasan Industri	0,75	liter/detik/hektar

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2007

### 2.11 Debit Andalan

Debit andalan adalah debit sungai yang diharapkan selalu ada sepanjang tahun. Andalan yang didasarkan atas frekuensi/probabilitas kejadian dirumuskan sebagai berikut:

$$P1 = \frac{m1}{n1+1} \times 100\% \quad (2.11)$$

Dimana:

P1 = Probabilitas terjadinya kumpulan nilai yang diharapkan selama periode pengamatan

m1 = Nomor urut kejadian, dengan urutan variasi dari besar ke kecil

n1 = Jumlah data

Untuk analisis ketersediaan air permukaan, yang akan digunakan sebagai acuan adalah andalan dari pencatatan yang ada. Hal yang paling berperan dalam studi ketersediaan air permukaan adalah data rekaman debit aliran. Debit andalan adalah besarnya debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan air dengan resiko kegagalan yang diperhitungkan. Dalam perencanaan proyek-proyek penyediaan air terlebih dahulu harus dicari debit andalan (dependable discharge), yang tujuannya adalah untuk menentukan debit perencanaan yang diharapkan selalu tersedia di sungai (Soemarto, 1986). Terdapat empat metode untuk analisa debit andalan (Montarcih, 2009) antara lain:

#### a) Metode Debit Rata-Rata Minimum

Karakteristik Metode Debit Rata-Rata Minimum antara lain:

- Dalam satu tahun hanya diambil satu data (data debit rata-rata harian dalam satu tahun)
- Metode ini cocok untuk Daerah Aliran Sungai (DAS) dengan fluktuasi debit maksimum dan debit minimum tidak terlalu besar dari tahun ke tahun, serta kebutuhan relatif konstan sepanjang tahun.

Analisa debit andalan berdasarkan metode debit rata-rata minimum menggunakan analisis frekuensi, yaitu dengan jenis distribusi Gumbel dan Log Pearson Tipe III, serta dilakukan uji kecocokan distribusi menggunakan Smirnov Kolmogorov.

## b) Metode Flow Characteristic

Metode Flow Characteristic berhubungan dengan basis tahun normal, tahun kering dan tahun basah. Debit berbasis tahun normal adalah jika debit rata-rata tahunnya kurang lebih sama dengan debit rata-rata keseluruhan tahun ( $Q_{rt} \approx Q_r$ ). Untuk debit berbasis tahun kering adalah jika debit rata-rata tahunannya lebih kecil dari debit rata-rata keseluruhan tahun ( $Q_{rt} < Q_r$ ). Sedangkan untuk debit berbasis tahun basah adalah jika debit rata-rata tahunannya lebih kecil dari debit rata-rata keseluruhan tahun ( $Q_{rt} > Q_r$ ).  $Q_{rt}$  adalah debit rata-rata tahunan sedangkan  $Q_r$  adalah debit rata-rata semua tahun.

Metode ini cocok untuk:

- DAS dengan fluktuasi debit maksimum dan debit minimum relatif besar dari tahun ke tahun - Kebutuhan relatif tidak konstan sepanjang tahun
- Data yang tersedia cukup panjang

Keandalan berdasarkan kondisi debit dibedakan menjadi 4, antara lain:

- Debit air musim kering, yaitu debit yang dilampaui oleh debit-debit sebanyak 355 hari dalam 1 tahun dengan keandalan:
  - Keandalan =  $(355/365) \times 100\% = 97,3\%$
- Debit air rendah, yaitu debit yang dilampaui oleh debit-debit sebanyak 275 hari dalam 1 tahun dengan keandalan:
  - Keandalan =  $(275/365) \times 100\% = 75,3\%$
- Debit air normal, yaitu debit yang dilampaui oleh debit-debit sebanyak 185 hari dalam 1 tahun dengan keandalan:
  - Keandalan =  $(185/365) \times 100\% = 50,7\%$
- Debit air cukup, yaitu debit yang melampaui oleh debit-debit sebanyak 95 hari dalam 1 tahun dengan keandalan:
  - Keandalan =  $(95/365) \times 100\% = 26,0\%$

## c) Metode Tahun Dasar Perencanaan

Analisis debit andalan dengan metode ini biasanya digunakan dalam perencanaan atau pengelolaan irigasi. Umumnya di bidang irigasi dipakai debit dengan keandalan 80% sehingga rumus untuk menentukan tahun dasar perencanaan adalah sebagai berikut:

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \quad (2.12)$$

Dimana:

- $n$  = kala ulang pengamatan yang diinginkan
- $R_{80}$  = debit yang terjadi  $< R_{80}$  adalah 20%  
dan  $\geq R_{80}$

## d) Metode Bulan Dasar Perencanaan

Analisis debit andalan menggunakan Metode Bulan Dasar Perencanaan hampir sama dengan Metode Flow Characteristic yang dianalisis untuk bulan-bulan tertentu. Metode ini paling sering dipakai karena keandalan debit dihitung mulai Bulan Januari sampai dengan

Bulan Desember, sehingga dapat menggambarkan keandalan pada musim kemarau dan musim penghujan.

Debit andalan memerlukan suatu probabilitas tertentu. Probabilitas untuk debit andalan ini berbeda-beda. Untuk keperluan irigasi biasa digunakan probabilitas 80%. Untuk keperluan air minum dan industri tentu saja dituntut probabilitas yang lebih tinggi, yaitu 90% sampai dengan 95% (Soemarto, 1987).

## 2.12 Neraca Air

Menurut Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air (2013) neraca air ditujukan untuk menghitung dan menganalisis ketersediaan air di sungai dengan mempertimbangkan kebutuhan air penduduk. Neraca air dapat dinyatakan dalam: a) Indeks Pemakaian Air (IPA); b) Indeks Ketersediaan Air per Kapita; dan c) Neraca Surplus dan Defisit.

### 2.12.1 Indeks Pemakaian Air (IPA)

IPA ditujukan untuk mengklasifikasi ketersediaan air sungai terhadap kebutuhan air penduduk yang ingin dilayani. IPA dihitung menggunakan rumus:

$$IPA = \frac{Q_{Kebutuhan}}{Q_{Ketersediaan}} \times 100\% \quad (2.13)$$

Dimana:

IPA = Indeks Pemakaian Air

Q kebutuhan = Kebutuhan air (liter/hari)

Q ketersediaan = Ketersediaan air (liter/hari)

Nilai yang telah didapatkan dibandingkan dengan klasifikasi yang dapat dilihat pada tabel 2.8

Tabel 2. 8 Klasifikasi Indeks Pemakaian Air

Indeks Pemakaian Air (IPA)	Klasifikasi
Dibawah 25%	Tidak kritis
Antara 25% dan 50%	Kritis ringan
Antar 50% dan 100%	Kritis sedang
Diatas 100%	Kritis berat

Sumber: Pusat Litbang Sumber Daya Air, 2013

### 2.12.2 Indeks Ketersediaan Air per Kapita

Indeks Ketersediaan Air per kapita menyatakan seberapa besar jumlah air yang tersedia pada suatu wilayah sungai dibandingkan dengan jumlah penduduk di dalam wilayah tersebut. Perhitungan ketersediaan air per kapita adalah dengan membagi jumlah air yang tersedia dengan jumlah penduduk yang akan dilayani oleh air baku tersebut.

Prosedurnya adalah sebagai berikut:

- Pengumpulan data penduduk kabupaten/kota Indonesia
- Perhitungan jumlah penduduk yang akan dilayani pada tahun rencana

- Membagi ketersediaan air permukaan dengan jumlah penduduk, untuk mendapatkan indeks ketersediaan air permukaan per kapita

Nilai tersebut kemudian diklasifikasikan sesuai dengan tabel 2.9

Tabel 2. 9 Kondisi Kelangkaan Air

<b>Indeks Ketersediaan Air Per Kapita (m<sup>3</sup> per tahun per kapita)</b>	<b>Kondisi</b>
Lebih besar dari 1.700	Tanpa tekanan ( <i>no stress</i> )
1000-1700	Ada tekanan ( <i>stress</i> )
500-1000	Ada kelangkaan ( <i>scarcity</i> )
Lebih kecil dari 500	Kelangkaan Mutlak ( <i>absolute scarcity</i> )

Sumber: Pusat Litbang Sumber Daya Air, 2013

### 2.12.3 Neraca Surplus dan Defisit

Neraca ini untuk mengetahui tingkat surplus-defisit suatu sumber air baku terhadap kebutuhan air baku yang diinginkan. Neraca surplus-defisit dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Neraca} = Q \text{ Ketersediaan} - Q \text{ Kebutuhan} \quad (2.14)$$

Dimana:

Neraca = Neraca air, surplus jika hasil persamaan positif dan deficit apabila hasil persamaan adalah *negative* (liter/detik)

Q Ketersediaan = Ketersediaan air (liter/hari)

Q Kebutuhan = Kebutuhan air (liter/hari)

Neraca surplus ini biasa disusun dalam satuan bulan atau tengah bulan dalam setahun. Penyajian data biasanya berupa grafik batang sehingga mudah untuk dimengerti.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



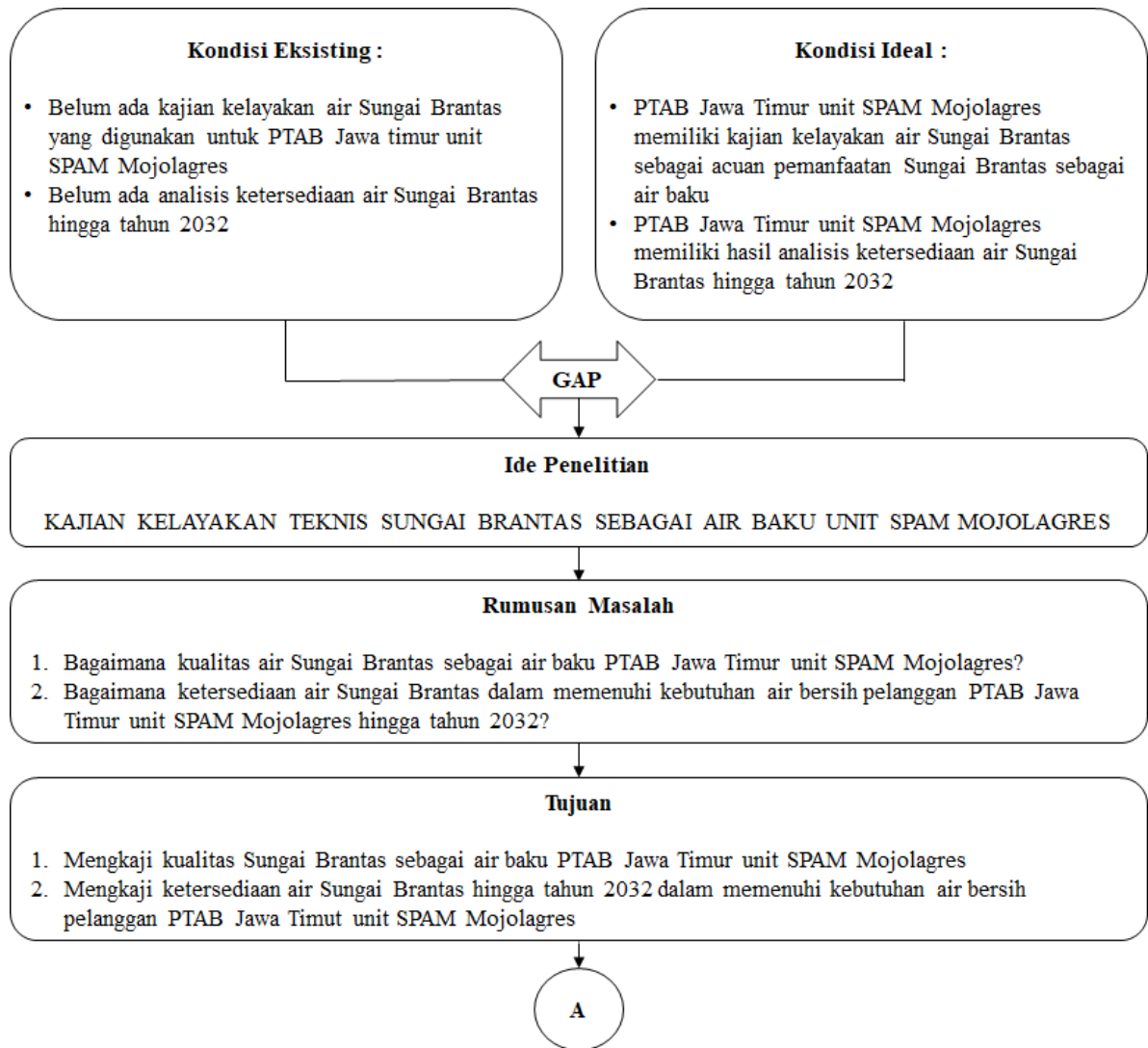


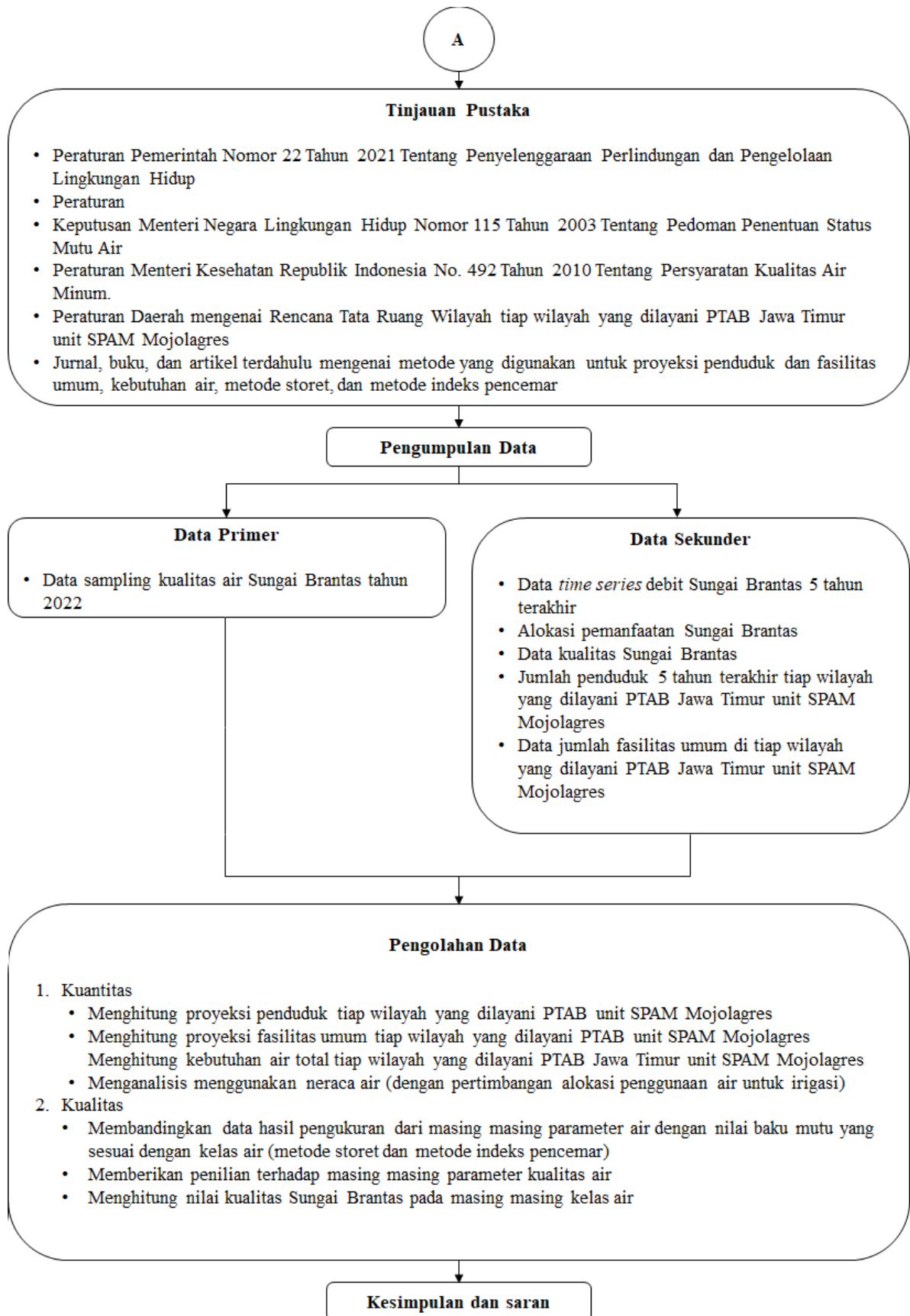


## BAB III METODOLOGI

### 3.1 Kerangka Perancangan

Kerangka perancangan merupakan gambaran umum pelaksanaan perancangan, yang disusun secara urut berdasarkan tahapan pelaksanaan perancangan untuk mencapai tujuan akhir yang diinginkan. Tujuan dibuatnya kerangka perancangan ini adalah sebagai gambaran umum tahapan pelaksanaan penelitian dan memberikan informasi terikat dengan perancangan guna memudahkan pelaksanaan perancangan. Kerangka perancangan ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.





**Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian**

### 3.2 Ide Penelitian

Ide penelitian muncul karena adanya perbedaan kondisi eksisting dan kondisi ideal. Ide penelitian ini muncul karena PTAB Jawa Timur unit Mojolagres belum memiliki kajian kelayakan air Sungai Brantas dan juga unit SPAM Mojolagres akan melakukan pengembangan wilayah distribusi sehingga dibutuhkan analisis ketersediaan air Sungai Brantas dalam memenuhi kebutuhan air dari pelanggan baru.

### 3.3 Pengumpulan Data

#### 3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung (dari tangan pertama)

a) **Data single series debit Sungai Brantas**

Data ini memuat kualitas Sungai Brantas tahun 2022. Data ini akan diperlukan sebagai acuan analisis kualitas Sungai Brantas.

#### 3.3.2. Data Sekunder

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari studi literatur, penelitian terdahulu, maupun dari instansi terkait. Pengumpulan data sekunder yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah:

a) **Data *time series* debit Sungai Brantas**

Data ini memuat debit Sungai Brantas dari tahun 2012 hingga tahun eksisting yaitu tahun 2022. Data ini akan diperlukan guna menghitung debit andalan Sungai Brantas dan menghitung ketersediaan air Sungai Brantas hingga tahun ke 2032.

b) **Data *time series* kualitas Sungai Brantas**

Data ini memuat kualitas Sungai Brantas dari tahun 2020 hingga tahun 2021. Data ini akan diperlukan sebagai acuan analisis kualitas Sungai Brantas. Histori kualitas ini dapat dijadikan pedoman dalam menjaga kualitas Sungai Brantas kedepannya.

c) **Jumlah penduduk wilayah yang dilayani unit SPAM Mojolagres lima tahun terakhir**

Jumlah penduduk: (1) Kab. Mojokerto, (2) Kecamatan Mantup Kab. Lamongan dan (3) Kecamatan Cerme Kab. Gresik diperlukan untuk mendapatkan rasio pertumbuhan penduduk sehingga didapatkan proyeksi pertumbuhan penduduk pada tahun 2032.

d) **Jumlah data fasilitas umum wilayah yang dilayani unit SPAM Mojolagres**

Jumlah fasilitas: (1) Kab. Mojokerto, (2) Kecamatan Mantup Kab. Lamongan dan (3) Kecamatan Cerme Kab. Gresik diperlukan untuk mengetahui kebutuhan air non domestik.

### 3.4 Analisis Data

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan, langkah selanjutnya adalah menganalisis data dengan prosedur sebagai berikut:

#### 3.4.1 Analisis Kuantitas

##### Tahun 2020

**a) Menghitung kebutuhan air total wilayah yang dilayani SPAM Mojolagres tahun 2020**

Perhitungan kebutuhan air total dengan menggunakan metode proyeksi penduduk. Data yang tersedia saat ini hanya sampai tahun 2020, sehingga diperlukannya proyeksi penduduk dengan tiga cara; Aritmatika (rumus 2.5), Geometrik (rumus 2.6), dan *Least square* (rumus 2.7). Metode yang terpilih adalah metode dengan nilai korelasi mendekati 1 (satu).

**b) Menganalisis debit andalan Sungai Brantas saat musim hujan dan musim kemarau**

Debit andalan Sungai Brantas diperlukan untuk mengetahui debit yang ada pada sungai. Analisis dilakukan pada musim hujan dan musim kemarau, dengan justifikasi bahwa debit maksimum terjadi saat musim hujan dan debit minimum terjadi saat musim kemarau

**c) Menganalisis menggunakan neraca air (dengan pertimbangan alokasi penggunaan air Sungai Brantas dan pemanfaatan sumber air baku lainnya) saat musim hujan dan musim kemarau**

Analisis ini akan menghasilkan nilai mutu air Sungai Brantas saat musim hujan dan musim kemarau yang nantinya akan dijadikan bahan pertimbangan dalam pemanfaatan air sungai.

### **Tahun 2032**

**a) Menghitung proyeksi penduduk wilayah yang dilayani SPAM Mojolagres hingga tahun 2032**

Perhitungan menggunakan metode proyeksi penduduk dengan tiga cara; Aritmatika (rumus 2.5), Geometrik (rumus 2.6), dan *Least square* (rumus 2.7). Metode yang terpilih adalah metode dengan nilai korelasi mendekati 1 (satu).

**b) Menghitung proyeksi fasilitas umum wilayah yang dilayani SPAM Mojolagres hingga tahun 2032**

Perhitungan proyeksi fasilitas umum hingga tahun 2032 dengan menggunakan rumus 2.9

**c) Menghitung kebutuhan air total wilayah yang dilayani SPAM Mojolagres tahun 2032**

Masing-masing nilai proyeksi akan dikalikan dengan kebutuhan air berdasarkan literatur sehingga didapatkan kebutuhan air total wilayah yang dilayani SPAM Mojolagres hingga tahun 2032.

**d) Memprakirakan debit Sungai Brantas pada tahun 2032**

Prakiraan ketersediaan air Sungai Brantas pada tahun 2032 menggunakan justifikasi statistika berdasarkan analisa runtut waktu (*time series*) sehingga didapatkan pola data yang ada.

**e) Menganalisis menggunakan neraca air (dengan pertimbangan alokasi penggunaan air Sungai Brantas) hingga tahun 2032**

Analisis ini akan menghasilkan nilai mutu air Sungai Brantas saat musim hujan dan musim kemarau yang nantinya dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pemanfaatan air sungai.

### **3.4.2 Analisis Kualitas**

Dalam menganalisis kualitas Sungai Brantas dilakukan langkah langkah sebagai berikut:

- a) **Membandingkan data hasil pengukuran dari masing masing parameter air dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air (metode storet)**  
Analisis menggunakan metode storet yaitu membandingkan hasil pengukuran masing-masing parameter air dan nilai baku mutu di keempat kelas air berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- b) **Memberikan penilaian terhadap masing masing parameter kualitas air**  
Penilaian klasifikasi indeks pemakaian air terhadap masing-masing parameter pencemar yang diuji.
- c) **Menghitung nilai kualitas Sungai Brantas pada masing-masing kelas air**  
Penelitian terhadap masing-masing nilai kualitas Sungai Brantas dijumlahkan dan didapatkan nilai mutu kualitas Sungai Brantas.

### **3.5 Kesimpulan dan Saran**

Dari hasil analisis data dan pembahasan yang dilakukan, maka ditarik kesimpulan dan saran yang merupakan tahapan terakhir dalam penulisan penelitian ini. Kesimpulan yang dibuat merupakan ringkasan dari hasil penelitian yang dapat menjawab tujuan dari penelitian ini. Kesimpulan penelitian ini akan mengarah kepada kelayakan Sungai Brantas dari segi kuantitas dan kualitas. Kuantitas akan dikatakan layak apabila neraca air menunjukkan nilai surplus di lokasi intake PTAB. Sedangkan kualitas akan dikatakan layak apabila memenuhi nilai mutu kelas II Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang jenis kelasnya ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 61 Tahun 2010 Tentang Penetapan Kelas Air Pada Air Sungai

Saran dapat digunakan untuk memberikan masukan bagi penelitian yang lebih lanjut. Saran akan muncul dalam penelitian ini apabila kuantitas dan kualitas Sungai Brantas tidak dinyatakan layak secara teori. Disertai pula justifikasi lain sehingga pemanfaatan Sungai Brantas ini bisa dilakukan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**







## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kualitas Sungai Brantas

Untuk menentukan apakah kualitas sungai brantas memenuhi ketentuan baku mutu dibutuhkan analisis hasil uji kualitas dan juga penentuan status mutu air. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air ada 2 metode yang dirujuk yaitu Metode Storet dan Metode Indeks Pencemar. Dalam penelitian ini, selain menganalisa kualitas air Sungai Brantas sebagai air baku juga menganalisa kualitas air sebagai air minum untuk membantu perencanaan unit pengolahan air minum yang tepat dan sesuai dengan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, terdapat dua jenis data yang diperoleh. Data primer yaitu hasil uji kualitas yang dilakukan oleh penulis dengan sampling mandiri dan data sekunder yaitu hasil uji kualitas yang didapatkan dari PTAB unit SPAM Mojolagres.

#### 4.1.1 Data Hasil Uji Laboratorium

##### 4.1.2.1 Data Sekunder, Hasil Uji Laboratorium Tahun 2020-2021

Pengujian kualitas air Sungai Brantas untuk PTAB unit SPAM Mojolagres dilakukan oleh Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya, setiap 3 sampai 6 bulan sekali. Titik pengambilan sampel air berada pada - 7.458888, 112.429246 tepatnya pada unit intake IPA Mojolagres. Hasil uji pada musim kemarau dapat dilihat pada tabel 4.1 dan musim hujan pada Tabel 4.2

Tabel 4. 1 Data Hasil Uji Kualitas Tahun 2020-2021, Musim Kemarau

No.	Parameter	Satuan	Limit Deteksi (LD)	2020	2021
<b>I. FISIKA</b>					
1	Suhu	°C	1	24	22
2	Residu terlarut	mg/L	1	298,8	356,9
3	Residu tersuspensi	mg/L	1	3	355
<b>II. KIMIA</b>					
1	pH		1	8,01	6,93
2	BOD	mg/L	0,2437	3,31	3,21
3	COD	mg/L	0,0067	8,995	31,147
4	DO	mg/L	0,05	6,95	6,93
5	Total Fosfat sebagai P	mg/L	0,014	0,1848	0,1187
6	Nitrat Sebagai N	mg/L	0,0019	3,1058	0,8894
7	Ammonia	mg/L	0,004	0,0616	0,0135
8	Kadnium	mg/L	0,000005	0,000019	< LD
9	Krom Heksavalen	mg/L	0,003	< LD	< LD
10	Tembaga	mg/L	0,0038	< LD	< LD
11	Besi	mg/L	0,0059	1,5498	< LD
12	Timbal	mg/L	1.10-7	0,0013	0,00437
13	Mangan	mg/L	0,0059	< LD	< LD
14	Raksa	mg/L	0,0016	(-)	(-)
15	Seng	mg/L	0,0016	< LD	< LD
16	Klorida	mg/L	0,6	25,1	11,7

Lanjutan Tabel 4.1

No.	Parameter	Satuan	Limit Deteksi (LD)	2020	2021
17	Sianida	mg/L	0,001	< LD	< LD
18	Flourida	mg/L	0,01	0,281	0,299
19	Nitrit sebagai N	mg/L	0,0082	0,0321	0,0372
20	Sulfat	mg/L	0,0663	53,251	42,202
21	Khlorin bebas	mg/L	0,01	< LD	< LD
22	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	mg/L	0,001	< LD	< LD
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>					
1	Minyak & Lemak (M/L)	µg/L	500	(-)	(-)
2	Deterjen sebagai MBAS	µg/L	3,8	3,8	164
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	mg/L	0,0074	0,045	0,736

Keterangan : <LD = Dibawah limit deteksi

(-) = Tidak dianalisis

Tabel 4. 2 Data Hasil Uji Kualitas Tahun 2020-2021, Musim Hujan

No.	Parameter	Satuan	Limit Deteksi (LD)	2020	2021
<b>I. FISIKA</b>					
1	Suhu	°C	1	23	23
2	Residu terlarut	mg/L	1	270,4	326,8
3	Residu tersuspensi	mg/L	1	9	22
<b>II. KIMIA</b>					
1	pH		1	7,9	7,86
2	BOD	mg/L	0,2437	4,99	2,83
3	COD	mg/L	0,0067	20,0009	23,095
4	DO	mg/L	0,05	5,13	6,09
5	Total Fosfat sebagai P	mg/L	0,014	0,143	0,2579
6	Nitrat Sebagai N	mg/L	0,0019	3,5083	0,1042
7	Ammonia	mg/L	0,004	0,0724	0,075
8	Kadmium	mg/L	0,000005	0,0000233	<LD
9	Krom Heksavalen	mg/L	0,003	<LD	<LD
10	Tembaga	mg/L	0,0038	<LD	<LD
11	Besi	mg/L	0,0059	0,1713	0,0929
12	Timbal	mg/L	0,0000001	<LD	<LD
13	Mangan	mg/L	0,0059	0,03913	0,0125
14	Raksa	mg/L	0,0016	(-)	(-)
15	Seng	mg/L	0,0016	0,0019	<LD
16	Kloridaa	mg/L	0,6	16,6	29,3
17	Sianida	mg/L	0,001	<LD	<LD
18	Flourida	mg/L	0,01	0,378	<LD
19	Nitrit sebagai N	mg/L	0,0082	0,1359	0,0336
20	Sulfat	mg/L	0,0663	55,732	34,01
21	Khlorin bebas	mg/L	0,01	<LD	<LD

Lanjutan Tabel 4.2

No.	Parameter	Satuan	Limit Deteksi (LD)	2020	2021
22	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	mg/L	0,001	<LD	<LD
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>					
1	Minyak & Lemak (M/L)	µg/L	500	(-)	(-)
2	Deterjen sebagai MBAS	µg/L	3,8	83	<LD
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	mg/L	0,0074	0,875	0,326

Keterangan : < LD = Dibawah limit deteksi

(-) = Tidak dianalisis

#### 4.1.2.2 Data Primer, Hasil Uji Laboratorium Tahun 2022

Pengujian kualitas air Sungai Brantas dilakukan oleh penulis pada laboratorium milik PTAB unit SPAM Mojolagres. Titik pengambilan sampel air berada pada -7.458888, 112.429246 tepatnya pada unit intake IPA Mojolagres. Hasil uji sampel air dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4. 3 Data Hasil Uji Kualitas Tahun 2022

No.	Parameter Uji	Satuan	Syarat Air Minum	15 Maret 2022	17 Maret 2022
<b>I. Fisika</b>					
1	Bau	-	Tidak berbau	Berbau	Berbau
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	500	230	287
3	Kekeruhan	NTU	5	180	220
4	Rasa	-	Tidak berasa	Berasa	Berasa
5	Warna	PCU	15	17,3	21,4
6	Suhu	°C	-	28,2	27,8
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	µS/cm	-	460	370
<b>II. Kimia</b>					
1	Alumunium	mg/L	0,2	0,09	0,1
2	Amonia	mg/L	1,5	0,93	0,99
3	Besi	mg/L	0,3	0,56	0,52
4	Kesadahan	mg/L	500	296	204
5	Mangan	mg/L	0,4	0,43	0,33
6	Nitrit	mg/L	3	0,9	0,8
7	pH	mg/L	6,5 - 8,5	7,9	8,3
8	Seng	mg/L	3	3,2	3,17
9	Sulfat	mg/L	250	20	15
10	Tembaga	mg/L	2	0,87	0,75
11	Chlor Bebas	mg/L	5	0,16	0,23
12	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	0,6	0,7

## 4.1.2 Metode Storet

### 4.1.2.1 Perhitungan Metode Storet Untuk Data Sekunder

Dari data sekunder hasil uji kualitas yang telah dihimpun, maka untuk menghitung dengan menggunakan storet data tersebut terlebih dahulu dicari terlebih dahulu nilai maksimum, minimum dan rata-ratanya. Data ketiga ini akan digunakan sebagai acuan penilaian pada metode storet. Tabel 4.4 dan 4.5 berikut berisikan masing-masing data statistik kualitas Sungai Brantas saat musim kemarau dan hujan.

Tabel 4. 4 Statistik Data Sekunder, Musim Kemarau

No.	Parameter	Satuan	Max	Min	Average
<b>I.</b>	<b>FISIKA</b>				
1	Suhu	°C	24	22	23
2	Residu terlarut	mg/L	356,9	298,8	327,85
3	Residu tersuspensi	mg/L	355	3	179
<b>II.</b>	<b>KIMIA</b>				
1	pH		8,01	6,93	7,47
2	BOD	mg/L	3,31	3,21	3,26
3	COD	mg/L	31,147	8,995	20,071
4	DO	mg/L	6,95	6,93	6,94
5	Total Fosfat sebagai P	mg/L	0,1848	0,1187	0,15175
6	Nitrat Sebagai N	mg/L	3,1058	0,8894	1,9976
7	Ammonia	mg/L	0,0616	0,0135	0,03755
8	Kadnium	mg/L	0,000019	0	9,5E-06
9	Krom Heksavalen	mg/L	0	0	0
10	Tembaga	mg/L	0	0	0
11	Besi	mg/L	1,5498	0	0,7749
12	Timbal	mg/L	0,00437	0,0013	0,002835
13	Mangan	mg/L	0	0	0
14	Raksa	mg/L	0	0	0
15	Seng	mg/L	0	0	0
16	Kloridaa	mg/L	25,1	11,7	18,4
17	Sianida	mg/L	0	0	0
18	Flourida	mg/L	0,299	0,281	0,290
19	Nitrit sebagai N	mg/L	0,0372	0,0321	0,03465
20	Sulfat	mg/L	53,251	42,202	47,7265
21	Khlorin bebas	mg/L	0	0	0
22	Belerang sebagai H2S	mg/L	0	0	0
<b>III.</b>	<b>KIMIA ORGANIK</b>				
1	Minyak & Lemak (M/L)	µg/L	0	0	0
2	Deterjen sebagai MBAS	µg/L	164	3,8	83,9
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	mg/L	0,736	0,045	0,3905

Tabel 4. 5 Statistik Data Sekunder, Musim Hujan

No.	Parameter	Satuan	Max	Min	Average
<b>I. FISIKA</b>					
1	Suhu	<sup>0</sup> C	23	23	23
2	Residu telarut	mg/L	326,8	270,4	298,6
3	Residu tersuspensi	mg/L	22	9	15,5
<b>II. KIMIA</b>					
1	pH		7,9	7,86	7,88
2	BOD	mg/L	4,99	2,83	3,91
3	COD	mg/L	23,095	20,0009	21,54795
4	DO	mg/L	6,09	5,13	5,61
5	Total Fosfat sebagai P	mg/L	0,2579	0,143	0,20045
6	Nitrat Sebagai N	mg/L	3,5083	0,1042	1,80625
7	Ammonia	mg/L	0,075	0,0724	0,0737
8	Kadnium	mg/L	0,0000233	0	0,00001165
9	Krom Heksavalen	mg/L	0	0	0
10	Tembaga	mg/L	0	0	0
11	Besi	mg/L	0,1713	0,0929	0,1321
12	Timbal	mg/L	0	0	0
13	Mangan	mg/L	0,03913	0,0125	0,025815
14	Raksa	mg/L	0	0	0
15	Send	mg/L	0,0019	0,0019	0,0019
16	Kloridaa	mg/L	29,3	16,6	22,95
17	Sianida	mg/L	0	0	0
18	Flourida	mg/L	0,378	0,378	0,378
19	Nitrit sebagai N	mg/L	0,1359	0,0336	0,08475
20	Sulfat	mg/L	55,732	34,01	44,871
21	Khlorin bebas	mg/L	0	0	0
22	Belerang sebagai H2S	mg/L	0	0	0
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>					
1	Minyak & Lemak (M/L)	μg/L	0	0	0
2	Deterjen sebagai MBAS	μg/L	83	0	41,5
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	mg/L	0,875	0,326	0,6005

Selanjutnya setelah mengetahui nilai maksimum, minimum dan rata rata masing-masing parameter maka dilakukan analisis perhitungan menggunakan metode storet. Contoh perhitungan storet hasil uji kualitas musim kemarau dengan baku mutu kelas I air sungai.

### Parameter Fisika

#### 1. Suhu

- Standar baku mutu kelas I = Deviasi 3
- Nilai maksimum = 24 → 0
- Nilai minimum = 22 → 0
- Nilai rata rata = 23 → 0

- Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 2. Residu Terlarut**
  - Standar baku mutu kelas I = 1000 mg/L
  - Nilai maksimum = 356,9 → 0
  - Nilai minimum = 298,8 → 0
  - Nilai rata rata = 327,85 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 3. Residu Tersuspensi**
  - Standar baku mutu kelas I = 40 mg/L
  - Nilai maksimum = 355 → -1
  - Nilai minimum = 3 → 0
  - Nilai rata rata = 179 → -3
  - Skor Parameter =  $-2 + 0 + -6 = -4$

### Parameter Kimia

- 4. pH**
  - Standar baku mutu kelas I = 6-9
  - Nilai maksimum = 8,01 → 0
  - Nilai minimum = 6,93 → 0
  - Nilai rata rata = 7,47 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 5. BOD**
  - Standar baku mutu kelas I = 2 mg/L
  - Nilai maksimum = 3,31 → -2
  - Nilai minimum = 3,21 → -2
  - Nilai rata rata = 3,26 → -6
  - Skor Parameter =  $-4 + -4 + -12 = -10$
- 6. COD**
  - Standar baku mutu kelas I = 10 mg/L
  - Nilai maksimum = 31,147 → -2
  - Nilai minimum = 8,995 → 0
  - Nilai rata rata = 20,071 → -6
  - Skor Parameter =  $-4 + 0 + -12 = -8$
- 7. DO**
  - Standar baku mutu kelas I = 6 mg/L (Minimal)
  - Nilai maksimum = 6,95 → 0
  - Nilai minimum = 6,93 → 0
  - Nilai rata rata = 6,94 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 8. Total Fosfat Sebagai P**
  - Standar baku mutu kelas I = 0,2 mg/L
  - Nilai maksimum = 0,1848 → 0
  - Nilai minimum = 0,1187 → 0
  - Nilai rata rata = 0,15175 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 9. Nitrat Sebagai N**
  - Standar baku mutu kelas I = 10 mg/L
  - Nilai maksimum = 3,1058 → 0
  - Nilai minimum = 0,8894 → 0

- Nilai rata rata = 1,9976 → 0
  - Skor Parameter = 0 + 0 + 0 = 0
- 10. Ammonia**
- Standar baku mutu kelas I = 0,5 mg/L
  - Nilai maksimum = 0,0616 → 0
  - Nilai minimum = 0,0135 → 0
  - Nilai rata rata = 0,03755 → 0
  - Skor Parameter = 0 + 0 + 0 = 0
- 11. Kadnium**
- Standar baku mutu kelas I = 0,01 mg/L
  - Nilai maksimum = 0,000019 → 0
  - Nilai minimum = 0 → 0
  - Nilai rata rata = 0,0000095 → 0
  - Skor Parameter = 0 + 0 + 0 = 0
- 12. Krom Heksavalen**
- Standar baku mutu kelas I = 0,05 mg/L
  - Nilai maksimum = 0 → 0
  - Nilai minimum = 0 → 0
  - Nilai rata rata = 0 → 0
  - Skor Parameter = 0 + 0 + 0 = 0
- 13. Tembaga**
- Standar baku mutu kelas I = 0,02 mg/L
  - Nilai maksimum = 0 → 0
  - Nilai minimum = 0 → 0
  - Nilai rata rata = 0 → 0
  - Skor Parameter = 0 + 0 + 0 = 0
- 14. Besi**
- Standar baku mutu kelas I = 0,3 mg/L
  - Nilai maksimum = 1,5498 → 0
  - Nilai minimum = 0 → 0
  - Nilai rata rata = 0,7749 → 0
  - Skor Parameter = 0 + 0 + 0 = 0
- 15. Timbal**
- Standar baku mutu kelas I = 0,03 mg/L
  - Nilai maksimum = 0,00437 → 0
  - Nilai minimum = 0,0013 → 0
  - Nilai rata rata = 0,002835 → 0
  - Skor Parameter = 0 + 0 + 0 = 0
- 16. Mangan**
- Standar baku mutu kelas I = 0,1 mg/L
  - Nilai maksimum = 0 → 0
  - Nilai minimum = 0 → 0
  - Nilai rata rata = 0 → 0
  - Skor Parameter = 0 + 0 + 0 = 0
- 17. Raksa**
- Standar baku mutu kelas I = 0,01 mg/L
  - Nilai maksimum = 0 → 0
  - Nilai minimum = 0 → 0
  - Nilai rata rata = 0 → 0

- Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 18. Seng**
- Standar baku mutu kelas I = 0,05 mg/L
  - Nilai maksimum = 0 → 0
  - Nilai minimum = 0 → 0
  - Nilai rata rata = 0 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 19. Klorida**
- Standar baku mutu kelas I = 300 mg/L
  - Nilai maksimum = 25,1 → 0
  - Nilai minimum = 11,7 → 0
  - Nilai rata rata = 18,4 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 20. Sianida**
- Standar baku mutu kelas I = 0,02 mg/L
  - Nilai maksimum = 0 → 0
  - Nilai minimum = 0 → 0
  - Nilai rata rata = 0 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 21. Flourida**
- Standar baku mutu kelas I = 1 mg/L
  - Nilai maksimum = 0,299 → 0
  - Nilai minimum = 0,281 → 0
  - Nilai rata rata = 0,290 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 22. Nitrit Sebagai N**
- Standar baku mutu kelas I = 0,06 mg/L
  - Nilai maksimum = 0,0372 → 0
  - Nilai minimum = 0,0321 → 0
  - Nilai rata rata = 0,03465 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 23. Sulfat**
- Standar baku mutu kelas I = 300 mg/L
  - Nilai maksimum = 53,251 → 0
  - Nilai minimum = 42,202 → 0
  - Nilai rata rata = 47,7265 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 24. Khlorin Bebas**
- Standar baku mutu kelas I = 0,03 mg/L
  - Nilai maksimum = 0 → 0
  - Nilai minimum = 0 → 0
  - Nilai rata rata = 0 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
- 25. Belerang Sebagai H2S**
- Standar baku mutu kelas I = 0,002 mg/L
  - Nilai maksimum = 0 → 0
  - Nilai minimum = 0 → 0
  - Nilai rata rata = 0 → 0
  - Skor Parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$



### Parameter Kimia Organik

#### 26. Minyak dan Lemak

- Standar baku mutu kelas I = 1 mg/L
- Nilai maksimum = 0 → 0
- Nilai minimum = 0 → 0
- Nilai rata rata = 0 → 0
- Skor Parameter = 0 + 0 + 0 = 0

#### 27. Deterjen Sebagai MBAS

- Standar baku mutu kelas I = 0,2 mg/L
- Nilai maksimum = 164 → -2
- Nilai minimum = 3,8 → -2
- Nilai rata rata = 83,9 → -6
- Skor Parameter = -4 + -2 + -12 = -10

#### 28. Seyawa Fenol

- Standar baku mutu kelas I = 0,002 mg/L
- Nilai maksimum = 0,736 → -2
- Nilai minimum = 0,045 → -2
- Nilai rata rata = 0,3905 → -6
- Skor Parameter = -2 + -2 + -6 = -10

### Total Skor

- Parameter Fisika = -4
- Parameter Kimia = -18
- Parameter Kimia Organik =  $\frac{-20}{-42}$  +

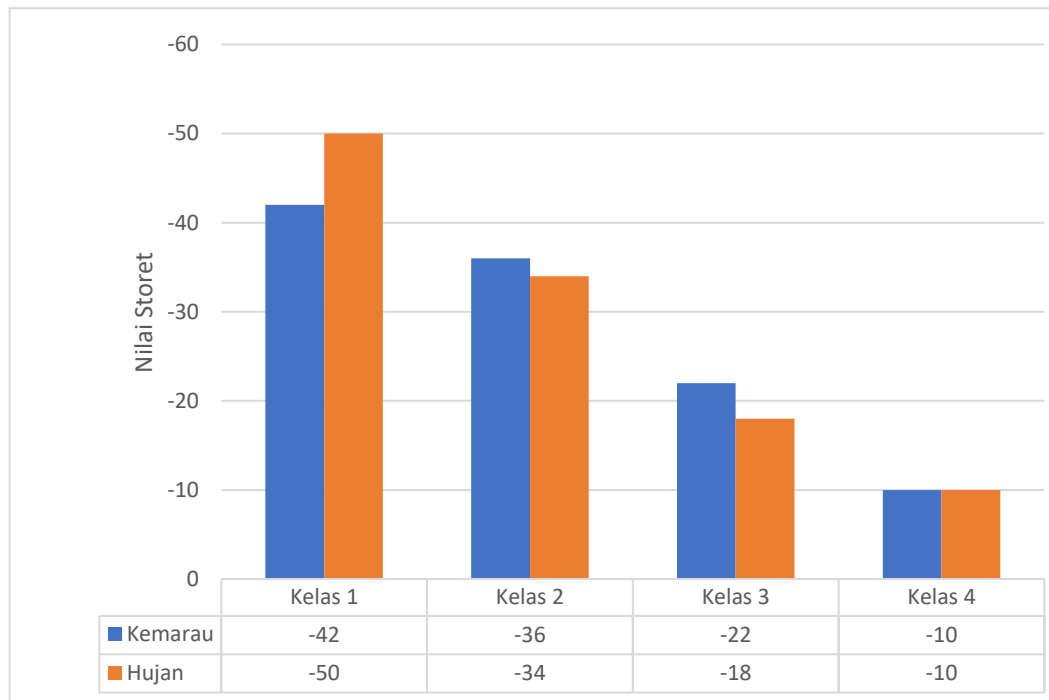
Perhitungan untuk masing-masing kelas baku mutu untuk masing-masing musim akan dilampirkan pada Lampiran A. Rekapitan hasil perhitungan storet data sekunder akan disajikan pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.1

Tabel 4. 6 Rekapitan Hasil Perhitungan Metode Storet Data Sekunder

Keterangan	Kemarau	Parameter yang Tidak Memenuhi Baku Mutu	Hujan	Parameter yang Tidak Memenuhi Baku Mutu
Kelas I	-42 (Cemar Berat)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TDS</li> <li>• TSS</li> <li>• BOD</li> <li>• COD</li> <li>• Deterjen Sebagai MBAS</li> <li>• Fenol</li> </ul>	-50 (Cemar Berat)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD</li> <li>• COD</li> <li>• DO</li> <li>• Total Fosfat Sebagai P</li> <li>• Fenol</li> </ul>
Kelas II	-36 (Cemar Berat)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TSS</li> <li>• BOD</li> <li>• COD</li> <li>• Deterjen Sebagai MBAS</li> <li>• Fenol</li> </ul>	-34 (Cemar Berat)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD</li> <li>• Total Fosfat Sebagai P</li> <li>• Deterjen Sebagai MBAS</li> <li>• Fenol</li> </ul>

Lanjutan Tabel 4.6

Keterangan	Kemarau	Parameter yang Tidak Memenuhi Baku Mutu	Hujan	Parameter yang Tidak Memenuhi Baku Mutu
Kelas III	-22 (Cemar Sedang)	<ul style="list-style-type: none"> <li>TSS</li> <li>Deterjen Sebagai MBAS</li> <li>Fenol</li> </ul>	-18 (Cemar Sedang)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deterjen Sebagai Fenol</li> </ul>
Kelas IV	-10 (Cemar Ringan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fenol</li> </ul>	-10 (Cemar Ringan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fenol</li> </ul>



**Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan Storet Data Sekunder**

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa menurut baku mutu kelas I dan kelas II Sungai Brantas pada kedua musim menunjukkan bahwa air sungai tergolong dalam cemar berat. Pada kelas III, kedua musim menunjukkan air tergolong cemar sedang. Dan terakhir yaitu kelas IV, kedua musim menunjukkan bahwa air tergolong cemar ringan

#### 4.1.2.2 Metode Storet Data Primer

Dari data primer hasil uji kualitas yang telah dihimpun, maka untuk menghitung dengan menggunakan storet data tersebut terlebih dahulu dicari terlebih dahulu nilai maksimum, minimum dan rata-ratanya. Data ketiga ini akan digunakan sebagai acuan penilaian pada metode storet. Statistik data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut

Tabel 4. 7 Statistik Data Primer

No.	Parameter Uji	Max	Min	Average
<b>I. Fisika</b>				
1	Bau	-	-	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	287	230	258,5
3	Kekeruhan	220	180	200
4	Rasa	-	-	-
5	Warna	21,4	17,3	19,35
6	Suhu	28,2	27,8	28
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	460	370	415
<b>II. Kimia</b>				
1	Alumunium	0,1	0,09	0,095
2	Amonia	0,99	0,93	0,96
3	Besi	0,56	0,52	0,54
4	Kesadahan	296	204	250
5	Mangan	0,43	0,33	0,38
6	Nitrit	0,9	0,8	0,85
7	pH	8,3	7,9	8,1
8	Seng	3,2	3,17	3,185
9	Sulfat	20	15	17,5
10	Tembaga	0,87	0,75	0,81
11	Chlor Bebas	0,23	0,16	0,195
12	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	0,7	0,6	0,65

Selanjutnya setelah mengetahui nilai maksimum, minimum dan rata rata masing-masing parameter maka dilakukan analisis perhitungan menggunakan metode storet. Perhitungan storet hasil uji kualitas data primer dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Metode Storet Data Primer

No.	Parameter Uji	Max	Min	Average
<b>I. Fisika</b>				
1	Bau	0	0	0
2	Total Dissolved Solid (TDS)	0	0	0
3	Kekeruhan	-1	-1	-3
4	Rasa	0	0	0
5	Warna	-1	-1	-3
6	Suhu	0	0	0
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	0	0	0
<b>II. Kimia</b>				
1	Alumunium	0	0	0
2	Amonia	0	0	0
3	Besi	-2	-2	-6

Lanjutan Tabel 4.8

No.	Parameter Uji	Max	Min	Average
4	Kesadahan	0	0	0
5	Mangan	-2	0	0
6	Nitrit	0	0	0
7	pH	0	0	0
8	Seng	-2	-2	-6
9	Sulfat	0	0	0
10	Tembaga	0	0	0
11	Chlor Bebas	0	0	0
12	Zat Organik (KMnO4)	0	0	0
<b>Total</b>		<b>-32</b>		
<b>Nilai Mutu</b>		<b>Kelas D: Cemar Berat</b>		

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa menurut Permenkes no. 492 (2010) tentang baku mutu air minum, menunjukkan bahwa air sungai tergolong dalam cemar berat dan tidak layak untuk digunakan sebagai air minum tanpa pengolahan terlebih dahulu.

#### 4.1.3 Metode Indeks Pencemar

##### 4.1.3.1 Metode Indeks Pencemar Data Sekunder

Indeks Pencemaran (IP) digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. IP dapat memberi masukan kepada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan, serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas. (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003).

Contoh perhitungan metode IP untuk parameter pH musim kemarau 2020:

$$C_i = 8,01$$

$$L_{ij\text{ ave}} = 7,50 (6,00 - 9,00)$$

$$C_i/L_{ij} = \frac{(8,01 - 7,50)}{(9,00 - 7,50)}$$

$$= 0,34$$

Contoh perhitungan metode IP untuk parameter BOD musim kemarau 2020, dengan

$$C_i = 3,31$$

$$L_{ij} = 2 \text{ (kelas I)}$$

$$C_i/L_{ij} = 1,66$$

$$C_i/L_{ij\text{ baru}} = 1 + 5 \cdot \text{Log} (1,66)$$

$$= 2,09$$

Dikarenakan nilai Ci/Lij > 1, maka dihitung kembali menggunakan rumus (Ci/Lij)  
 baru = 1 + P.Log(Ci/Lij)<sub>hasil pengukuran</sub> dengan nilai P yang digunakan adalah 5. Hasil  
 perhitungan nilai tiap parameter pada musim kemarau tahun 2020 disajikan pada Tabel 4.9

Tabel 4. 9 Perhitungan IP Data Sekunder, Musim Kemarau 2020

No	Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij Baru	Ci/Lij dipakai
<b>I</b>	<b>FISIKA</b>					
1	Suhu	24	Deviasi 3	0,00		0,00
2	Residu telarut	298,8	1000	0,30		0,30
3	Residu tersuspensi	3	40,00	0,08		0,08
<b>II</b>	<b>KIMIA</b>					
4	pH	8,01	6 - 9	0,34		0,34
5	BOD	3,31	2	1,66	2,09	2,09
6	COD	8,995	10	0,90		0,90
7	DO	6,95	6	1,16	1,32	1,32
8	Total Fosfat sebagai P	0,1848	0,2	0,92		0,92
9	Nitrat Sebagai N	3,1058	10	0,31		0,31
10	Ammonia	0,0616	0,5	0,12		0,12
11	Kadnium	0,000019	0,01	0,00		0,00
12	Krom Heksavalen	0	0,05	0,00		0,00
13	Tembaga	0	0,02	0,00		0,00
14	Besi	1,5498	0,3	5,17	4,57	4,57
15	Timbal	0,0013	0,03	0,04		0,04
16	Mangan	0	0,1	0,00		0,00
17	Raksa	-	0,001	-		-
18	Seng	0	0,05	0,00		0,00
19	Klorida	25,1	300	0,08		0,08
20	Sianida	0	0,02	0,00		0,00
21	Flourida	0,281	1	0,28		0,28
22	Nitrit sebagai N	0,0321	0,06	0,54		0,54
23	Sulfat	53,251	300	0,18		0,18
24	Khlorin bebas	0	0,03	0,00		0,00
25	Belerang sebagai H2S	0	0,002	0,00		0,00
<b>III</b>	<b>KIMIA ORGANIK</b>					
1	Minyak & Lemak (M/L)	-	1	-		-
2	Deterjen sebagai MBAS	3,8	0,2	19,00	7,39	7,39
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	0,045	0,002	22,50	7,76	7,76

Perhitungan untuk tiap musim tahun 2020 dan 2021 akan dilampirkan pada Lampiran B. Hasil perhitungan IP musim kemarau akan disajikan pada Tabel 4.10 dan untuk musim hujan Tabel 4.11.

Tabel 4. 10 Hasil Pehitungan Nilai IP Data Sekunder, Musim Kemarau

Uraian	Musim Kemarau	
	2020	2021
$(Ci/Lij)_R$	1,05	1,81
$(Ci/Lij)_M$	7,76	15,57
$PIj = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)^2M + (Ci/Lij)^2R}{2}}$	5,54	11,08

Tabel 4. 11 Hasil Pehitungan Nilai IP Data Sekunder, Musim Hujan

Uraian	Musim Hujan	
	2020	2021
$(Ci/Lij)_R$	1,54	0,83
$(Ci/Lij)_M$	14,20	12,06
$PIj = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)^2M + (Ci/Lij)^2R}{2}}$	10,10	8,55

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa pada musim kemarau tahun 2021 tercemar sedang dan tahun 2021 cemar berat. Dan untuk musim hujan tahun 2020 menunjukkan bahwa air tercemar berat dan tahun 2021 tercemar sedang.

#### 4.1.3.2 Metode Indeks Pencemar Data Primer

Nilai IP untuk perhitungan kualitas air data primer didapatkan dengan cara yang sama dengan perhiutngan IP data sekunder, sehingga didapatkan nilai IP disajikan pada tabel 4. 12 untuk tanggal 15 Maret 2022 dan tabel 4.13 untuk tanggal 17 Maret 2022

Tabel 4. 12 Metode IP Data Primer, 15 Maret 2022

No.	Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij Baru	Ci/Lij dipakai
<b>I.</b>	<b>Fisika</b>					
1	Bau	Berbau	-	-	-	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	230	500	0,46		0,46
3	Kekeruhan	180	5	36,00	8,78	8,78
4	Rasa	Berasa	-	-	-	-
5	Warna	17,3	15	1,15	1,31	1,31
6	Suhu	28,2	-	-	-	-
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	460	-	-	-	-
<b>II.</b>	<b>Kimia</b>					
1	Alumunium	0,09	0,2	0,45		0,45
2	Amonia	0,93	1,5	0,62		0,62
3	Besi	0,56	0,3	1,87	2,36	2,36

Lanjutan Tabel 4.12

No.	Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij Baru	Ci/Lij dipakai
4	Kesadahan	296	500	0,59		0,59
5	Mangan	0,43	0,4	1,08	1,16	1,16
6	Nitrit	0,9	3	0,30		0,30
7	pH	7,9	6,5 - 8,5	0,27		0,27
8	Seng	3,2	3	1,07	1,14	1,14
9	Sulfat	20	250	0,08		0,08
10	Tembaga	0,87	2	0,44		0,44
11	Chlor Bebas	0,16	5	0,03		0,03
12	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	0,6	10	0,06		0,06

Tabel 4. 13 Metode IP Data Primer, 17 Maret 2022

No.	Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij Baru	Ci/Lij dipakai
<b>I. Fisika</b>						
1	Bau	Berbau	-	-	-	-
2	Total Dissolved Solid (TDS)	287	500	0,57		0,57
3	Kekeruhan	220	5	44,00	9,22	9,22
4	Rasa	Berasa	-	-	-	-
5	Warna	21,4	15	1,43	1,77	1,77
6	Suhu	27,8	-	-	-	-
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	590	-	-	-	-
<b>II. Kimia</b>						
1	Alumunium	0,1	0,2	0,50		0,50
2	Amonia	0,99	1,5	0,66		0,66
3	Besi	0,52	0,3	1,73	2,19	2,19
4	Kesadahan	204	500	0,41		0,41
5	Mangan	0,33	0,4	0,83		0,83
6	Nitrit	0,8	3	0,27		0,27
7	pH	8,3	6,5 - 8,5	0,53		0,53
8	Seng	3,17	3	1,06	1,12	1,12
9	Sulfat	15	250	0,06		0,06
10	Tembaga	0,75	2	0,38		0,38
11	Chlor Bebas	0,23	5	0,05		0,05
12	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	0,7	10	0,07		0,07

Kemudian setelah dihitung nilai Ci/Lij yang digunakan, dihitung nilai IP. Hasil perhitungan tersajikan pada tabel 4.14

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Nilai IP Data Sekunder

Uraian	15 Maret 2022	17 Maret 2022
$(C_i/L_{ij})_R$	1,20	1,17
$(C_i/L_{ij})_M$	8,78	9,22
$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2 M + (C_i/L_{ij})^2 R}{2}}$	6,27	6,57

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode IP didapatkan bahwa kedua sampel air menunjukkan air tergolong tercemar sedang.

## 4.2 Kuantitas Sungai Brantas

### 4.2.1 Proyeksi Penduduk

Berdasarkan Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (2010) proyeksi penduduk sangat bermanfaat dan merupakan kunci aktivitas perencanaan pembangunan.

#### 4.2.1.1 Penetapan Koefisien Korelasi

Dalam sistem penyediaan air minum, diperlukan proyeksi jumlah penduduk pada tahun perencanaan. Dari jumlah penduduk yang telah diproyeksikan tersebut, maka dapat diperhitungkan kuantitas air minum yang dibutuhkan oleh suatu area pelayanan. Untuk memproyeksikan ketiga wilayah yang dilayani PTAB digunakan data penduduk tiap wilayah yang dilayani dari tahun 2014-2020. Data penduduk masing masing wilayah disajikan pada Tabel 4.15 sampai dengan 4.17

Tabel 4. 15 Data Penduduk Kabupaten Mojokerto

NO.	Tahun	Jumlah	Pertumbuhan	
			Jiwa	%
1	2014	1.168.497	0	0
2	2015	1.104.522	-63.975	-5,475
3	2016	1.117.404	12.882	1,166
4	2017	1.138.262	20.858	1,867
5	2018	1.133.783	-4.479	-0,393
6	2019	1.159.593	25.810	2,276
7	2020	1.170.748	11.155	0,962
<b>Jumlah</b>			<b>2251</b>	<b>0,403</b>
<b>Rata rata (r)</b>			<b>375,17</b>	<b>0,067</b>

Sumber: Badan Pusat Statistika 2015-2021



Tabel 4. 16 Data Penduduk Kecamatan Mantup, Kab. Lamongan

NO.	Tahun	Jumlah	Pertumbuhan	
			Jiwa	%
1	2014	43.826	0	0
2	2015	45.442	1.616	3,687
3	2016	46.128	686	1,510
4	2017	44.374	-1.754	-3,802
5	2018	44.566	192	0,433
6	2019	48.288	3.722	8,352
7	2020	45.901	-2.387	-4,943
<b>Jumlah</b>			<b>2075</b>	<b>5,236</b>
<b>Rata rata (r)</b>			<b>345,83</b>	<b>0,873</b>

Sumber: Badan Pusat Statistika 2015-2021

Tabel 4. 17 Data Penduduk Kecamatan Cerme, Kab. Gresik

NO.	Tahun	Jumlah	Pertumbuhan	
			Jiwa	%
1	2014	78.730	0	0
2	2015	78.483	-247	-0,314
3	2016	78.333	-150	-0,191
4	2017	78.861	528	0,674
5	2018	80.386	1.525	1,934
6	2019	80.032	-354	-0,440
7	2020	81.215	1.183	1,478
<b>Jumlah</b>			<b>2485</b>	<b>3,141</b>
<b>Rata rata (r)</b>			<b>414,17</b>	<b>0,523</b>

Sumber: Badan Pusat Statistika 2015-2021

Terdapat tiga metode yang dapat digunakan dalam perhitungan proyeksi penduduk, yaitu: metode aritmatika, geometrik dan *least square*. Metode yang akan dipilih dalam proyeksi terlebih dahulu dihitung koefisien korelasi tiap tiap metodenya. Perhitungan koefisien korelasi terhadap masing-masing metode proyeksi terdapat pada Tabel 4.18 – 4.20

Tabel 4. 18 Koefisien Korelasi Untuk Kabupaten Mojokerto

<b>Metode Aritmatika</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>
2014	1.168.497	0	0	0	0	0
2015	1.104.522	1	-63.975	-63.975	1	4.092.800.625
2016	1.117.404	2	12.882	25.764	4	165.945.924
2017	1.138.262	3	20.858	62.574	9	435.056.164
2018	1.133.783	4	-4479	-17.916	16	20.061.441
2019	1.159.593	5	25.810	129.050	25	666.156.100
2020	1.170.748	6	11.155	66.930	36	124.434.025
<b>Jumlah</b>	<b>7.992.809</b>	<b>21</b>	<b>2251</b>	<b>202.427</b>	<b>91</b>	<b>5.504.454.279</b>
<b>r (Koefisien Korelasi)</b>			<b>0,627</b>			
<b>Metode Geomatrik</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>
2014	1.168.497	1	13,971	13,97123	1	195,19524
2015	1.104.522	2	13,915	27,82985	4	193,62509
2016	1.117.404	3	13,927	41,77956	9	193,94792
2017	1.138.262	4	13,945	55,78005	16	194,46339
2018	1.133.783	5	13,941	69,70535	25	194,35344
2019	1.159.593	6	13,964	83,78148	36	194,98156
2020	1.170.748	7	13,973	97,81207	49	195,249
<b>Jumlah</b>	<b>7.992.809</b>	<b>28</b>	<b>97,635</b>	<b>390,6596</b>	<b>140</b>	<b>1361,81565</b>
<b>r (Koefisien Korelasi)</b>			<b>0,404</b>			
<b>Metode Least Square</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>
2014	1.168.497	1	1.168.497	1168497	1	1,3654E+12
2015	1.104.522	2	1.104.522	2209044	4	1,22E+12
2016	1.117.404	3	1.117.404	3352212	9	1,2486E+12
2017	1.138.262	4	1.138.262	4553048	16	1,2956E+12
2018	1.133.783	5	1.133.783	5668915	25	1,2855E+12
2019	1.159.593	6	1.159.593	6957558	36	1,3447E+12
2020	1.170.748	7	1.170.748	8195236	49	1,3707E+12
<b>Jumlah</b>	<b>7992809</b>	<b>28</b>	<b>7992809</b>	<b>32104510</b>	<b>140</b>	<b>9,1304E+12</b>
<b>r (Koefisien Korelasi)</b>			<b>0,402</b>			

Tabel 4. 19 Koefisien Korelasi Untuk Kecamatan Mantup

<b>Metode Aritmatika</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>
2014	43.826	0	0	0	0	0
2015	45.442	1	1616	1616	1	2611456
2016	46.128	2	686	1372	4	470596
2017	44.374	3	-1754	-5262	9	3076516
2018	44.566	4	192	768	16	36864
2019	48.288	5	3722	18610	25	13853284
2020	45.901	6	-2387	-14322	36	5697769
<b>Jumlah</b>	<b>318.525</b>	<b>21</b>	<b>2.075</b>	<b>2782</b>	<b>91</b>	<b>25746485</b>
<b>r (Koefisien Korelasi)</b>			<b>-0,214</b>			
<b>Metode Geomatik</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>
2014	43.826	1	10,688	10,68798	1	114,2329705
2015	45.442	2	10,724	21,44838	4	115,0082955
2016	46.128	3	10,739	32,21753	9	115,3298887
2017	44.374	4	10,700	42,80164	16	114,4987526
2018	44.566	5	10,705	53,52363	25	114,5911698
2019	48.288	6	10,785	64,70963	36	116,3148955
2020	45.901	7	10,734	75,13970	49	115,224
<b>Jumlah</b>	<b>318525</b>	<b>28</b>	<b>75,075666</b>	<b>300,52849</b>	<b>140</b>	<b>805,1999277</b>
<b>r (Koefisien Korelasi)</b>			<b>0,5381</b>			
<b>Metode Least Square</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>
2014	43.826	1	43.826	43.826	1	1.920.718.276
2015	45.442	2	45.442	90.884	4	2.064.975.364
2016	46.128	3	46.128	138.384	9	2.127.792.384
2017	44.374	4	44.374	177.496	16	1.969.051.876
2018	44.566	5	44.566	222.830	25	1.986.128.356
2019	48.288	6	48.288	289.728	36	2.331.730.944
2020	45.901	7	45.901	321.307	49	2.106.901.801
<b>Jumlah</b>	<b>318.525</b>	<b>28</b>	<b>318.525</b>	<b>1.284.455</b>	<b>140</b>	<b>14.507.299.001</b>
<b>r (Koefisien Korelasi)</b>			<b>0,5383</b>			

Tabel 4. 20 Koefisien Korelasi Untuk Kecamatan Cerme

<b>Metode Aritmatika</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>
2014	78.730	0	0	0	0	0
2015	78.483	1	-247	-247	1	61009
2016	78.333	2	-150	-300	4	22500
2017	78.861	3	528	1584	9	278784
2018	80.386	4	1525	6100	16	2325625
2019	80.032	5	-354	-1770	25	125316
2020	81.215	6	1183	7098	36	1399489
<b>Jumlah</b>	<b>556.040</b>	<b>21</b>	<b>2485</b>	<b>12465</b>	<b>91</b>	<b>4212723</b>
<b>r (Koefisien Korelasi)</b>			<b>0,505</b>			
<b>Metode Geomatrik</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>
2014	78.730	1	11,274	11,27378	1	127,0981055
2015	78.483	2	11,271	22,54127	4	127,0272656
2016	78.333	3	11,269	33,80617	9	126,9841462
2017	78.861	4	11,275	45,10177	16	127,1355943
2018	80.386	5	11,295	56,47298	25	127,5678832
2019	80.032	6	11,290	67,74109	36	127,4682058
2020	81.215	7	11,305	79,13399	49	127,800
<b>Jumlah</b>	<b>556040</b>	<b>28</b>	<b>78,978216</b>	<b>316,07105</b>	<b>140</b>	<b>891,0809526</b>
<b>r (Koefisien Korelasi)</b>			<b>0,8777</b>			
<b>Metode Least Square</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>
2014	78.730	1	78.730	78.730	1	6.198.412.900
2015	78.483	2	78.483	156.966	4	6.159.581.289
2016	78.333	3	78.333	234.999	9	6.136.058.889
2017	78.861	4	78.861	315.444	16	6.219.057.321
2018	80.386	5	80.386	401.930	25	6.461.908.996
2019	80.032	6	80.032	480.192	36	6.405.121.024
2020	81.215	7	81.215	568.505	49	6.595.876.225
<b>Jumlah</b>	<b>556.040</b>	<b>28</b>	<b>556.040</b>	<b>2.236.766</b>	<b>140</b>	<b>44.176.016.644</b>
<b>r (Koefisien Korelasi)</b>			<b>0,8778</b>			

Setelah dilakukan perhitungan nilai korelasi koefisien dari masing-masing metode per wilayah menggunakan rumus 2.8, hasil tiap wilayahnya dapat dilihat pada tabel 4.21 berikut

Tabel 4. 21 Koefisien Korelasi Ketiga Metode

Metode	Kab. Mojokerto	Kec. Mantup	Kec. Cerme
Aritmatika	0,627	-0,214	0,5048
Geometrik	0,404	0,5381	0,8777
<i>Least Square</i>	0,402	0,5383	0,8778
Keterangan:			
	Paling mendekati satu		

Metode proyeksi yang terpilih untuk Kabupaten Mojokerto adalah metode aritmatika dan untuk Kecamatan Mantup dan Kecamatan Cerme adalah metode least square. Dilakukan perhitungan proyeksi penduduk hingga tahun 2032 menggunakan rumus sesuai metodenya.

#### 4.2.1.2 Proyeksi Penduduk Kabupaten Mojokerto

Rumus yang digunakan dalam menghitung proyeksi penduduk Kabupaten Mojokerto adalah rumus 2.5 dan rata rata pertumbuhan 375,17 jiwa.

Contoh Perhitungan untuk tahun 2021

$$P_n = P_{2020} + r (n)$$

$$P_{2021} = 1.170.748 + (375,17 \times 1)$$

$$P_{2021} = 1.171.123,2 \text{ jiwa} \approx 1.171.123 \text{ jiwa}$$

Contoh Perhitungan untuk tahun 2022

$$P_n = P_{2020} + r (n)$$

$$P_{2022} = 1.170.748 + (375,17 \times 2)$$

$$P_{2022} = 11.171.498,3 \text{ jiwa} \approx 1.171.498 \text{ jiwa}$$

Tabel 4. 22 Proyeksi Penduduk Kabupaten Mojokerto

Tahun	Rata Rata Pertumbuhan	Penduduk
2020	375,1667	1.170.748
2021		1.171.123
2022		1.171.498
2023		1.171.874
2024		1.172.249
2025		1.172.624
2026		1.172.999
2027		1.173.374
2028		1.173.749
2029		1.174.125
2030		1.174.500
2031		1.174.875
2032		1.175.250

### 4.2.1.3 Proyeksi Penduduk Kecamatan Mantup

Rumus yang digunakan dalam menghitung proyeksi penduduk Kecamatan Cerme adalah rumus 2.7 dan rata rata pertumbuhan 345,83 jiwa. Sebelumnya dihitung terlebih dahulu variable a dan b. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.23

$$a = \frac{(\sum y \times \sum x^2) - (\sum x \times \sum xy)}{(n \times \sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{(318.525 \times 204)140 - (28 \times 1.284.455)}{(7 \times 140) - (28)^2}$$

$$= 44.024,28571$$

$$b = \frac{(n \times \sum xy) - (\sum x \times \sum y)}{(n \times \sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{(7 \times 1.284.455) - (28 \times 318.525)}{(7 \times 140) - (28)^2}$$

$$= 369,8214286$$

Contoh perhitungan untuk tahun 2021

$$P_n = a + b (n)$$

$$P_{2021} = 44.024,28571 + (338 \times 1)$$

$$P_{2021} = 44.394,11 \text{ jiwa} \approx 44.394 \text{ jiwa}$$

Contoh perhitungan untuk tahun 2022

$$P_n = a + b (n)$$

$$P_{2022} = 44.024,28571 + (338 \times 2)$$

$$P_{2022} = 44.763,93 \text{ jiwa} \approx 44.764 \text{ jiwa}$$

Tabel 4. 23 Proyeksi Penduduk Kecamatan Mantup

Tahun	a	b	Penduduk
2020	44024,286	369,8214286	45.901
2021			44.394
2022			44.764
2023			45.134
2024			45.504
2025			45.873
2026			46.243
2027			46.613
2028			46.983
2029			47.353
2030			47.723
2031			48.092
2032			48.462

#### 4.2.1.4 Proyeksi Penduduk Kecamatan Cerme

Rumus yang digunakan dalam menghitung proyeksi penduduk Kecamatan Cerme adalah rumus 2.7 dan rata rata pertumbuhan 414,17 jiwa. Sebelumnya dihitung terlebih dahulu variable a dan b.

$$a = \frac{(\sum y \times \sum x^2) - (\sum x \times \sum xy)}{(n \times \sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{(556.040 \times 140) - (28 \times 2.236.766)}{(7 \times 140) - (28)^2}$$

$$= 77.633,43$$

$$b = \frac{(n \times \sum xy) - (\sum x \times \sum y)}{(n \times \sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{(7 \times 2.236.766) - (28 \times 556.040)}{(7 \times 140) - (28)^2}$$

$$= 450,214$$

Contoh Perhitungan untuk tahun 2021

$$P_n = a + b (n)$$

$$P_{2021} = 77.633,43 + (450,214 \times 1)$$

$$P_{2021} = 78.083,64 \text{ jiwa} \approx 78.084 \text{ jiwa}$$

Contoh Perhitungan untuk tahun 2022

$$P_n = a + b (n)$$

$$P_{2022} = 77.633,43 + (450,214 \times 2)$$

$$P_{2022} = 78.533,86 \text{ jiwa} \approx 78.534 \text{ jiwa}$$

Tabel 4. 24 Proyeksi Penduduk Kecamatan Cerme

Tahun	a	b	Penduduk
2020	77633,429	450,21429	78.730
2021			78.084
2022			78.534
2023			78.984
2024			79.434
2025			79.885
2026			80.335
2027			80.785
2028			81.235
2029			81.235
2030			81.685
2031			82.136
2032			82.586

#### 4.2.2 Proyeksi Fasilitas Umum

Secara realistis penambahan fasilitas tidak terjadi setiap tahun di suatu wilayah, ini disebabkan oleh ketersediaan biaya dan juga tingkat kebutuhan fasilitas. Namun untuk menghitung kebutuhan air non-dometik suatu wilayah, proyeksi fasilitas umum tetap diperlukan sebagai acuan/perkiraan jumlah fasilitas dalam beberapa tahun kedepan. Proyeksi fasilitas umum ini dihitung dengan perkiraan bahwa tingkat kebutuhan fasilitas umum berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah penduduk. Tabel 4.25 sampai dengan 4.29 berisikan jumlah fasilitas umum ketiga wilayah yang dilayani oleh PTAB pada tahun 2020.

Tabel 4. 25 Jumlah Fasilitas Kesehatan Pada Tahun 2020

Wilayah	Rumah Sakit	Rumah Sakit Bersalin	Poliklinik	Puskesmas	Puskesmas Pembantu	Jumlah
Kab. Mojokerto	10	1	42	27	53	133
Kec. Mantup	0	0	0	1	3	4
Kec. Cerme	0	0	4	1	1	6

Sumber: Badan Pusat Statistika Tahun 2021

Tabel 4. 26 Jumlah Fasilitas Pendidikan Pada Tahun 2020

Wilayah	SD	SMP	SMA	Jumlah
Kab. Mojokerto	301	148	70	576
Kec. Mantup	4	3	2	11
Kec. Cerme	48	8	5	65

Sumber: Badan Pusat Statistika Tahun 2021

Tabel 4. 27 Jumlah Fasilitas Peribadatan Pada Tahun 2020

Wilayah	Mesjid	Musholla	Gereja	Klenteng	Vihara	Pura	Jumlah
Kab. Mojokerto	1125	4040	47	1	2	8	5223
Kec. Mantup	8	25	0	0	0	0	25
Kec. Cerme	83	134	0	0	0	0	134

Sumber: Badan Pusat Statistika Tahun 2021

Tabel 4. 28 Jumlah Fasilitas Perhotelan Pada Tahun 2020

Wilayah	Jumlah Hotel	Jumlah Kamar	Jumlah
Kab. Mojokerto	38	891	929
Kec. Mantup	0	0	0
Kec. Cerme	0	0	0

Sumber: Badan Pusat Statistika Tahun 2021



Tabel 4. 29 Jumlah Fasilitas Industri Besar, Sedang dan Kecil Pada Tahun 2020

Wilayah	Jumlah Industri Besar, Sedang dan kecil
Kab. Mojokerto	335
Kec. Mantup	113
Kec. Cerme	278

Sumber: Badan Pusat Statistika Tahun 2021

Perhitungan fasilitas umum pada tahun 2032 dengan rumus 2.9 sehingga didapatkan hasil proyeksi fasilitas umum yang disajikan pada tabel 4.30 – 4.32. Dalam proyeksi fasilitas umum, penambahan fasilitas tidak bersifat absolute tiap tahunnya.

Contoh Perhitungan Fasilitas Kesehatan Kabupaten Mojokerto Tahun 2021

Fasilitas Kesehatan<sub>2020</sub> = 10 unit  
 Jumlah Penduduk<sub>2020</sub> = 1.170.748 jiwa  
 Jumlah Penduduk<sub>2021</sub> = 1.171.123 jiwa

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Fasilitas}_{2021} &= \frac{\text{Penduduk}_{2021} \times \text{fasilitas}_{2020}}{\text{Penduduk}_{2020}} \\ &= \frac{1.171.123 \times 10}{1.170.748} = \mathbf{11 \text{ unit}} \end{aligned}$$

Tabel 4. 30 Proyeksi Fasilitas Umum Kabupaten Mojokerto

Fasilitas Umum	Tahun												
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Rumah Sakit	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Rumah Sakit Bersalin	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Poliklinik	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Puskesmas	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Puskesmas Pembantu	53	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
SD	301	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	303	303
SMP	148	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
SMA	70	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Mesjid	1125	1126	1126	1127	1127	1127	1128	1128	1128	1129	1129	1129	1130
Musholla	4040	4042	4043	4044	4046	4047	4048	4050	4051	4052	4053	4055	4056
Gereja	47	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Klenteng	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Vihara	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pura	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Hotel	38	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Industri	335	336	336	336	336	336	336	336	336	336	337	337	337

Tabel 4. 31 Proyeksi Fasilitas Umum Kecamatan Mantup

Fasilitas Umum	Tahun												
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Rumah Sakit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumah Sakit Bersalin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poliklinik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puskesmas	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Puskesmas Pembantu	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
SD	35	34	35	35	35	35	36	36	36	37	37	37	37
SMP	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
SMA	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
Mesjid	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
Musholla	25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26	27	27
Gereja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Klenteng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vihara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hotel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industri	113	112	111	112	113	113	114	115	116	117	118	119	120

Tabel 4. 32 Proyeksi Fasilitas Umum Kecamatan Cerme

Fasilitas Umum	Tahun												
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Rumah Sakit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumah Sakit Bersalin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poliklinik	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Puskesmas	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Puskesmas Pembantu	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SD	48	48	48	49	49	49	49	50	50	50	50	51	51
SMP	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
SMA	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Mesjid	83	83	83	84	84	85	85	86	86	86	87	87	88
Musholla	134	134	134	135	136	136	137	138	139	139	140	140	141
Gereja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Klenteng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vihara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hotel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industri	278	278	278	279	281	283	284	286	287	287	289	291	292

### 4.2.3 Kebutuhan Air

Kebutuhan air yang dihitung mencakup kebutuhan air oleh kegiatan domestik dan non-domestik. Kebutuhan air ini dibutuhkan untuk menentukan kelayakan Sungai Brantas secara kuantitas. Kebutuhan air non irigasi terdiri dari dua jenis yaitu kebutuhan domestik dan non domestik. Kebutuhan domestik dalam penelitian ini mencakup konsumsi air minum dan kran umum (KU). Sedangkan kebutuhan non-domestik digunakan untuk fasilitas umum seperti pendidikan, rumah ibadah, hotel, kesehatan, perkantoran, industri dan peternakan.

#### 4.2.3.1 Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan domestik adalah kebutuhan air bersih untuk pemenuhan kegiatan sehari-hari atau rumah tangga seperti untuk minum, memasak, kesehatan individu (mandi, cuci dan sebagainya), menyiram tanaman, halaman, pengangkutan air buangan (buangan dapur dan toilet), dan lainnya.

Berdasarkan pihak PTAB Jawa Timur setiap sambungan rumah untuk kabupaten Mojokerto menggunakan sebanyak 9 m<sup>3</sup>/SR perbulannya sedangkan Kecamatan Mantup dan Kecamatan Cerme menggunakan sebanyak 12 m<sup>3</sup>/SR perbulannya. Contoh perhitungan kebutuhan air untuk Kabupaten Mojokerto

Dimana:

Kebutuhan Air = 9 m<sup>3</sup>/SR.bulan

Asumsi satu sambungan = 5 jiwa

Kebutuhan air per orang = [(9 m<sup>3</sup>/SR.bulan) / 5 jiwa] / 30 hari

= (1,8 m<sup>3</sup>/orang.bulan) / 30 hari

= 0,06 m<sup>3</sup>/orang.hari atau 60 liter/orang.hari

Menurut perhitungan, kebutuhan air per orang Kabupaten Mojokerto setiap harinya sebanyak 60 liter. Kecamatan Mantup dan Cerme adalah sebanyak 80 liter. Perhitungan jumlah kebutuhan air total selengkapnya dapat di simak pada tabel 4.33 – 4.35

Tabel 4. 33 Kebutuhan Domestik Kabupaten Mojokerto

Tahun	Jumlah Penduduk	Persentase Pelayanan	Penduduk Terlayani	Penduduk / sambungan	Jumlah Sambungan	Unit Konsumsi	Q Kebutuhan Domestik	
	Jiwa						%	Jiwa
2020	1.170.748	2,2	25.756	5	5.151	60	1.545.387	17,89
2021	1.171.123	2,7	31.620	5	6.324	60	1.897.220	21,96
2022	1.171.498	3,2	37.488	5	7.498	60	2.249.277	26,03
2023	1.171.874	3,7	43.359	5	8.672	60	2.601.559	30,11
2024	1.172.249	4,2	49.234	5	9.847	60	2.954.067	34,19

Lanjutan Tabel 4.33

Tahun	Jumlah Peduduk	Persentase Pelayanan	Penduduk Terlayani	Penduduk / sambunga n	Jumlah Sambunga n	Unit Konsumsi	Q Kebutuhan Domestik	
	Jiwa	%	Jiwa	Orang/SR	Unit	L/org.hr	L/hari	L/dtk
2025	1.172.624	4,7	55.113	5	11.023	60	3.306.799	38,27
2026	1.172.999	5,2	60.996	5	12.199	60	3.659.757	42,36
2027	1.173.374	5,7	66.882	5	13.376	60	4.012.940	46,45
2028	1.173.749	6,2	72.772	5	14.554	60	4.366.348	50,54
2029	1.174.125	6,7	78.666	5	15.733	60	4.719.980	54,63
2030	1.174.500	7,2	84.564	5	16.913	60	5.073.839	58,72
2031	1.174.875	7,7	90.465	5	18.093	60	5.427.922	62,82
2032	1.175.250	8,2	96.371	5	19.274	60	5.782.230	66,92

Tabel 4. 34 Kebutuhan Domestik Kecamatan Mantup

Tahun	Jumlah Peduduk	Persentase Pelayanan	Penduduk Terlayani	Penduduk / sambungan	Jumlah Sambungan	Unit Konsumsi	Q Kebutuhan Domestik	
	Jiwa	%	Jiwa	Orang/SR	Unit	L/org.hr	L/hari	L/dtk
2020	45.901	72,5	33.278	5	6.656	80	2.662.258	30,81
2021	44.394	73,0	32.408	5	6.482	80	2.592.616	30,01
2022	44.764	73,5	32.901	5	6.580	80	2.632.119	30,46
2023	45.134	74,0	33.399	5	6.680	80	2.671.918	30,92
2024	45.504	74,5	33.900	5	6.780	80	2.712.013	31,39
2025	45.873	75,0	34.405	5	6.881	80	2.752.404	31,86
2026	46.243	75,5	34.914	5	6.983	80	2.793.090	32,33
2027	46.613	76,0	35.426	5	7.085	80	2.834.073	32,80
2028	46.983	76,5	35.942	5	7.188	80	2.875.351	33,28
2029	47.353	77,0	36.462	5	7.292	80	2.916.925	33,76
2030	47.723	77,5	36.985	5	7.397	80	2.958.795	34,25
2031	48.092	78,0	37.512	5	7.502	80	3.000.961	34,73
2032	48.462	78,5	38.043	5	7.609	80	3.043.423	35,22

Tabel 4. 35 Kebutuhan Domestik Kecamatan Cerme

Tahun	Jumlah Peduduk	Persentase Pelayanan	Penduduk Terlayani	Penduduk / sambungan	Jumlah Sambungan	Unit Konsumsi	Q Kebutuhan Domestik	
	Jiwa	%	Jiwa	Orang/SR	Unit	L/org.hr	L/hari	L/dtk
2020	78.730	2,9	2.283	5	457	80	182.654	2,11
2021	78.084	3,4	2.655	5	531	80	212.388	2,46
2022	78.534	3,9	3.063	5	613	80	245.026	2,84
2023	78.984	4,4	3.475	5	695	80	278.024	3,22
2024	79.434	4,9	3.892	5	778	80	311.382	3,60
2025	79.885	5,4	4.314	5	863	80	345.101	3,99
2026	80.335	5,9	4.740	5	948	80	379.180	4,39
2027	80.785	6,4	5.170	5	1.034	80	413.619	4,79
2028	81.235	6,9	5.605	5	1.121	80	448.418	5,19
2029	81.235	7,4	6.011	5	1.202	80	480.912	5,57
2030	81.685	7,9	6.453	5	1.291	80	516.251	5,98
2031	82.136	8,4	6.899	5	1.380	80	551.951	6,39
2032	82.586	8,9	7.350	5	1.470	80	588.011	6,81

Sehingga kebutuhan air domestik untuk wilayah Kabupaten Mojokerto tahun 2020 sebanyak 17,89 L/detik dan tahun 2032 adalah 66,92 L/detik. Untuk wilayah Kecamatan Mantup, tahun 2020 sebanyak 30,81 L/detik dan tahun 2032 sebanyak 35,22 L/detik. Untuk wilayah Kecamatan Cerme, sebanyak 2,11 L/detik dan tahun 2032 sebanyak 6,81 L/detik.

#### 4.2.3.2 Kebutuhan Air Non-Domestik

Kebutuhan air non-domestik per fasilitasnya ditetapkan berdasarkan beberapa sumber literatur. Nilai ini adalah nilai pendekatan kepada kebutuhan air tiap fasilitasnya. Pada tabel 4.36 Berikut tercantumkan angka kebutuhan air non-domestik tiap jenis fasilitas.

Tabel 4. 36 Penetapan Kebutuhan Air Non-Domestik

<b>Jenis Fasilitas Umum</b>	<b>Kebutuhan Air</b>	<b>Unit</b>
Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari <sup>1)</sup>
Rumah Sakit Bersalin	200	Liter/bed/hari <sup>4)</sup>
Poliklinik	3	Liter/unit/hari <sup>4)</sup>
Puskesmas	2.000	Liter/unit/hari <sup>1)</sup>
Puskesmas Pembantu	1.000	Liter/unit/hari <sup>2)</sup>
Sekolah	10	Liter/murid/hari <sup>1)</sup>
Mesjid	3.000	Liter/unit/hari <sup>1)</sup>
Musholla	2.000	Liter/unit/hari <sup>1)</sup>
Gereja	500	Liter/unit/minggu <sup>2)</sup>
Klenteng	500	Liter/unit/minggu <sup>2)</sup>
Vihara	500	Liter/unit/minggu <sup>2)</sup>
Pura	500	Liter/unit/minggu <sup>2)</sup>
Hotel	150	Liter/bed/hari <sup>1)</sup>
Industri Besar dan Sedang	50	liter/hari/orang <sup>5)</sup>

Sumber: <sup>1)</sup> Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2007

<sup>2)</sup> Benu, 2013

<sup>3)</sup> Noerbambang & Morimura, 2005

<sup>4)</sup> Badan Pusat Statistika 19-6728, 2002

<sup>5)</sup> Sarwoko, 2014

Beberapa jenis fasilitas umum dihitung berdasarkan jumlah tempat tidur, jumlah pengunjung, jumlah orang dan jumlah luasan. Untuk menetapkan jumlah masing-masing fasilitas umum digunakan justifikasi yang bersumber dari beberapa literatur. Tabel 4.37 berisikan penetapan jumlah detail yang akan digunakan.

Tabel 4. 37 Jumlah Jiwa, Jumlah Kamar dan Jumlah Luas yang Digunakan

Jenis Fasilitas Umum		Jumlah	Deskripsi	Satuan
Rumah Sakit <sup>1)</sup>		50	Rumah sakit tipe D	Kamar
Rumah Sakit Bersalin <sup>1)</sup>		25	Rumah sakit khusus tipe C	Kamar
Poliklinik		30	Asumsi	Pengunjung
Puskesmas		20	Asumsi	Pengunjung
Puskesmas Pembantu		20	Asumsi	Pengunjung
SD <sup>2)</sup>	Negeri	480	Tipe A	Orang
	Swasta	240	Tipe C	Orang
	MIN	480	Tipe A	Orang
SMP <sup>2)</sup>	Negeri	1.080	Tipe A	Orang
	Swasta	360	Tipe C	Orang
	MIN	1.080	Tipe A	Orang
SMA <sup>2)</sup>	Negeri	1.080	Tipe A	Orang
	Swasta	360	Tipe C	Orang
	MIN	1.080	Tipe A	Orang
Hotel		100	Asumsi	Orang
Industri Besar dan Sedang <sup>3)</sup>		100	Klasifikasi Industri	Orang

Sumber: <sup>1)</sup>Permenkes Republik Indonesia, 2010

<sup>2)</sup> Badan Pusat Statistika 19-6728, 2002

<sup>3)</sup> Sarwoko, 2014

Setelah mengetahui kebutuhan air masing-masing fasilitas umum dan jumlah fasilitas yang digunakan, maka selanjutnya adalah mengalikan kebutuhan air dengan jumlah fasilitasnya sehingga didapatkan kebutuhan air non domestik. Berikut merupakan contoh perhitungan kebutuhan air pada fasilitas rumah sakit Kabupaten Mojokerto tahun 2020:

Dimana:

Jumlah rumah sakit<sub>2020</sub> = 10 unit

Kebutuhan air rumah sakit = 250 L/bed/hari

Jumlah bed satu unit rumah sakit = 50 bed

Tingkat Pelayanan = 2,8 %

Kebutuhan air

= 10 unit x 200 L/bed/hari x 50 bed/unit x 2,8%

= 2.800 L/hari

Tabel 4. 38 Kebutuhan Air Non-Domestik Kab. Mojokerto Tahun 2020

Jenis Fasilitas Umum		Jumlah Fasilitas	Tingkat Pelayanan	Kebutuhan Air	Satuan
Rumah Sakit		10	2,8%	2.800	L/hari
Rumah Sakit Bersalin		1	2,8%	140	L/hari
Poliklinik		42	2,8%	106	L/hari
Puskesmas		27	2,8%	30.240	L/hari
Puskesmas Pembantu		53	2,8%	29.680	L/hari
SD	Negeri	270	2,8%	41.472	L/hari
	Swasta	28	2,8%	2.150	L/hari
	MIN	3	2,8%	461	L/hari
SMP	Negeri	60	2,8%	20.736	L/hari
	Swasta	84	2,8%	9.677	L/hari
	MIN	4	2,8%	1.382	L/hari
SMA	Negeri	34	2,8%	11.750	L/hari
	Swasta	28	2,8%	3.226	L/hari
	MIN	8	2,8%	2.765	L/hari
Mesjid		1125	2,8%	94.500	L/hari
Musholla		4040	2,8%	226.240	L/hari
Gereja		47	2,8%	658	L/hari
Klenteng		1	2,8%	14	L/hari
Vihara		2	2,8%	28	L/hari
Pura		8	2,8%	112	L/hari
Hotel		38	2,8%	15.960	L/hari
Industri Besar dan Sedang		335	2,8%	46.900	L/hari
<b>Total</b>				<b>529.295</b>	<b>L/hari</b>
				<b>6,13</b>	<b>L/dtk</b>



Tabel 4. 39 Kebutuhan Air Non-Domestik Kab. Mojokerto Tahun 2032

Jenis Fasilitas Umum		Jumlah Fasilitas	Tingkat Pelayanan	Kebutuhan Air	Satuan
Rumah Sakit		11	5,20%	5.720	L/hari
Rumah Sakit Bersalin		2	5,20%	520	L/hari
Poliklinik		43	5,20%	201	L/hari
Puskesmas		28	5,20%	58.240	L/hari
Puskesmas Pembantu		54	5,20%	56.160	L/hari
SD	Negeri	270	5,20%	67.392	L/hari
	Swasta	29	5,20%	3.619	L/hari
	MIN	4	5,20%	998	L/hari
SMP	Negeri	60	5,20%	33.696	L/hari
	Swasta	84	5,20%	15.725	L/hari
	MIN	5	5,20%	2.808	L/hari
SMA	Negeri	34	5,20%	19.094	L/hari
	Swasta	28	5,20%	5.242	L/hari
	MIN	8	5,20%	4.493	L/hari
Mesjid		1130	5,20%	176.280	L/hari
Musholla		4056	5,20%	421.824	L/hari
Gereja		48	5,20%	1.248	L/hari
Klenteng		2	5,20%	52	L/hari
Vihara		3	5,20%	78	L/hari
Pura		9	5,20%	234	L/hari
Hotel		39	5,20%	30.420	L/hari
Industri Besar dan Sedang		337	5,20%	87.620	L/hari
<b>Total</b>				<b>991.664</b>	<b>L/hari</b>
				<b>11,48</b>	<b>L/dtk</b>

Tabel 4. 40 Kebutuhan Air Non-Domestik Kec. Mantup Tahun 2020

Jenis Fasilitas Umum		Jumlah Fasilitas	Tingkat Pelayanan	Kebutuhan Air	Satuan
Rumah Sakit		0	73,1%	0	L/hari
Rumah Sakit Bersalin		0	73,1%	0	L/hari
Poliklinik		0	73,1%	0	L/hari
Puskesmas		1	73,1%	29.240	L/hari
Puskesmas Pembantu		3	73,1%	43.860	L/hari
SD	Negeri	20	73,1%	70.176	L/hari
	Swasta	0	73,1%	0	L/hari
	MIN	15	73,1%	52.632	L/hari
SMP	Negeri	2	73,1%	15.790	L/hari
	Swasta	2	73,1%	5.263	L/hari
	MIN	4	73,1%	31.579	L/hari
SMA	Negeri	2	73,1%	15.790	L/hari
	Swasta	1	73,1%	2.632	L/hari
	MIN	2	73,1%	15.790	L/hari
Mesjid		8	73,1%	17.544	L/hari
Musholla		25	73,1%	36.550	L/hari
Gereja		0	73,1%	0	L/hari
Klenteng		0	73,1%	0	L/hari
Vihara		0	73,1%	0	L/hari
Pura		0	73,1%	0	L/hari
Hotel		0	73,1%	0	L/hari
Industri Besar dan Sedang		113	73,1%	413.015	L/hari
<b>Total</b>				<b>749.860</b>	<b>L/hari</b>
				<b>8,68</b>	<b>L/dtk</b>

Tabel 4. 41 Kebutuhan Air Non-Domestik Kec. Mantup Tahun 2032

Jenis Fasilitas Umum		Jumlah Fasilitas	Tingkat Pelayanan	Kebutuhan Air	Satuan
Rumah Sakit		0	75,5%	0	L/hari
Rumah Sakit Bersalin		0	75,5%	0	L/hari
Poliklinik		0	75,5%	0	L/hari
Puskesmas		2	75,5%	60.400	L/hari
Puskesmas Pembantu		4	75,5%	60.400	L/hari
SD	Negeri	21	75,5%	76.104	L/hari
	Swasta	1	75,5%	1.812	L/hari
	MIN	15	75,5%	54.360	L/hari
SMP	Negeri	3	75,5%	24.462	L/hari
	Swasta	2	75,5%	5.436	L/hari
	MIN	4	75,5%	32.616	L/hari
SMA	Negeri	2	75,5%	16.308	L/hari
	Swasta	2	75,5%	5.436	L/hari
	MIN	2	75,5%	16.308	L/hari
Mesjid		9	75,5%	20.385	L/hari
Musholla		27	75,5%	40.770	L/hari
Gereja		0	75,5%	0	L/hari
Klenteng		0	75,5%	0	L/hari
Vihara		0	75,5%	0	L/hari
Pura		0	75,5%	0	L/hari
Hotel		0	75,5%	0	L/hari
Industri Besar dan Sedang		120	75,5%	453.000	L/hari
<b>Total</b>				<b>867.797</b>	<b>L/hari</b>
				<b>10,04</b>	<b>L/dtk</b>

Tabel 4. 42 Kebutuhan Air Non-Domestik Kec. Cerme Tahun 2020

Jenis Fasilitas Umum		Jumlah Fasilitas	Tingkat Pelayanan	Kebutuhan Air	Satuan
Rumah Sakit		0	3,5%	0	L/hari
Rumah Sakit Bersalin		0	3,5%	0	L/hari
Poliklinik		4	3,5%	13	L/hari
Puskesmas		1	3,5%	1.400	L/hari
Puskesmas Pembantu		1	3,5%	700	L/hari
SD	Negeri	25	3,5%	4.200	L/hari
	Swasta	2	3,5%	168	L/hari
	MIN	21	3,5%	3.528	L/hari
SMP	Negeri	2	3,5%	756	L/hari
	Swasta	3	3,5%	378	L/hari
	MIN	3	3,5%	1.134	L/hari
SMA	Negeri	1	3,5%	378	L/hari
	Swasta	3	3,5%	378	L/hari
	MIN	1	3,5%	378	L/hari
Mesjid		83	3,5%	8.715	L/hari
Musholla		134	3,5%	9.380	L/hari
Gereja		0	3,5%	0	L/hari
Klenteng		0	3,5%	0	L/hari
Vihara		0	3,5%	0	L/hari
Pura		0	3,5%	0	L/hari
Hotel		0	3,5%	0	L/hari
Industri Besar dan Sedang		278	3,5%	48.650	L/hari
<b>Total</b>				<b>80.156</b>	<b>L/hari</b>
				<b>0,93</b>	<b>L/dtk</b>

Tabel 4. 43 Kebutuhan Air Non-Domestik Kec. Cerme Tahun 2032

Jenis Fasilitas Umum		Jumlah Fasilitas	Tingkat Pelayanan	Kebutuhan Air	Satuan
Rumah Sakit		0	5,9%	0	L/hari
Rumah Sakit Bersalin		0	5,9%	0	L/hari
Poliklinik		5	5,9%	27	L/hari
Puskesmas		2	5,9%	4.720	L/hari
Puskesmas Pembantu		2	5,9%	2.360	L/hari
SD	Negeri	26	5,9%	7.363	L/hari
	Swasta	3	5,9%	425	L/hari
	MIN	22	5,9%	6.230	L/hari
SMP	Negeri	3	5,9%	1.912	L/hari
	Swasta	3	5,9%	637	L/hari
	MIN	3	5,9%	1.912	L/hari
SMA	Negeri	2	5,9%	1.274	L/hari
	Swasta	3	5,9%	637	L/hari
	MIN	1	5,9%	637	L/hari
Mesjid		88	5,9%	15.576	L/hari
Musholla		141	5,9%	16.638	L/hari
Gereja		0	5,9%	0	L/hari
Klenteng		0	5,9%	0	L/hari
Vihara		0	5,9%	0	L/hari
Pura		0	5,9%	0	L/hari
Hotel		0	5,9%	0	L/hari
Industri Besar dan Sedang		292	5,9%	86.140	L/hari
<b>Total</b>				<b>146.488</b>	<b>L/hari</b>
				<b>1,70</b>	<b>L/dtk</b>

### 4.2.3.3 Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total yaitu penjumlahan dari kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik. Kebutuhan air domestik menggunakan debit hari maksimum dikarenakan untuk menjaga kontinuitas air ketika debit hari maksimum dibutuhkan sehingga tidak terjadi defisit air. Berikut rekapitan total kebutuhan air disajikan pada tabel 4.47

Tabel 4. 44 Kebutuhan Air Total

Uraian	Tahun		Satuan
	2020	2032	
Air Domestik	50,81	108,95	Liter/detik
Air Non-Domestik	15,73	23,22	Liter/detik
Jumlah	66,55	132,17	Liter/detik
Kebocoran (20%)	13,31	26,43	Liter/detik
Kebutuhan Air Total	79,86	158,61	Liter/detik
	0,080	0,159	m <sup>3</sup> /detik

### 4.2.4 Ketersediaan Air

#### 4.2.4.1 Debit Tercatat

Analisis kuantitas Sungai Brantas menggunakan data riil di lapangan. Data yang dihimpun didapatkan dari Perum Jasa Tirta I yang berwenang dalam perhitungan debit Sungai Brantas.

Tabel 4. 45 Data Debit Sungai Brantas Tahun 2017-2021

Bulan	Tahun (m <sup>3</sup> /detik)					Max	Min	Ave
	2017	2018	2019	2020	2021			
Januari	459,09	414,99	173,93	129,29	460,87	460,87	129,29	327,634
Februari	528,49	573,44	288	330,4	542,08	573,44	288	452,482
Maret	432,83	339,19	420,54	327,31	473,37	473,37	327,31	398,648
April	417,57	166,75	295,78	289,74	264,56	417,57	166,75	286,88
Mei	115,16	13,86	76,97	157,39	33,41	157,39	13,86	79,358
Juni	54,64	10,28	1,25	51,96	87,6	87,6	1,25	41,146
Juli	20,9	0,36	0,08	7,26	19,93	20,9	0,08	9,706
Agustus	13,22	1,02	0,7	0,94	11,45	13,22	0,7	5,466
September	3,61	2,72	0,42	1,21	38,3	38,3	0,42	9,252
October	11,54	186,79	11,54	30,38	22,08	186,79	11,54	52,466
November	132,92	9,09	78,44	115,4	229,33	229,33	9,09	113,036
December	250,33	57,59	24,79	278,38	289,57	289,57	24,79	180,132

Sumber: Perum Jasa Tirta I

#### 4.2.4.2 Debit Andalan

Dari data debit yang dihimpun, dengan melihat debit pada tahun 2021, debit Sungai Brantas cenderung tidak konstan dalam setahun. Nilai debit maksimum terjadi pada bulan Februari dan nilai debit minimum terjadi pada bulan November. Perhitungan debit andalan 5% dengan menggunakan rumus 2.12

Dimana:

$P = 5\%$  (Persen yang diharapkan)

$N1 = 60$  (Jumlah data per bulan selama 5 tahun)

$$P = \frac{m1}{n1+1} \times 100\%$$

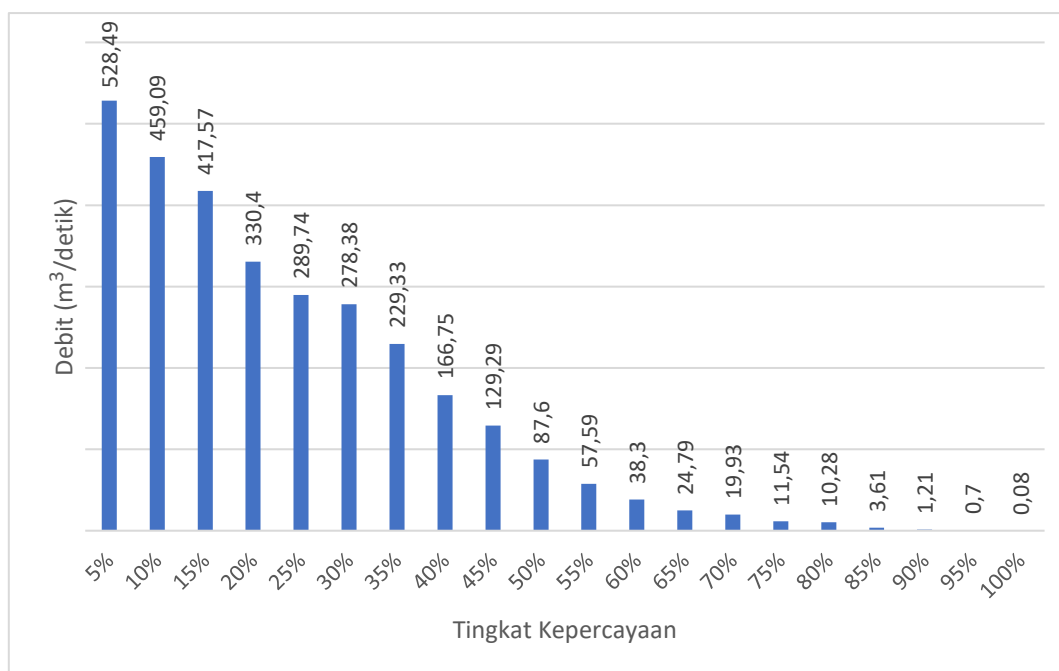
$$5\% = (m1) / (60+1)$$

$$m1 = 3,05 \approx 3 \text{ (urutan ke-)}$$

Sehingga debit andalan untuk 5% berada pada urutan ke-3 dalam urutan debit. Berikut disajikan tabel debit tiap tingkat kepercayaan dan grafiknya dalam Tabel 4.46 dan Gambar 4.2

Tabel 4. 46 Tabel Persebaran Debit Andalan

Urutan ke -	Tingkat Kepercayaan	Debit
3	5%	528,49
6	10%	459,09
9	15%	417,57
12	20%	330,4
15	25%	289,74
18	30%	278,38
21	35%	247,82
24	40%	217,17
27	45%	208,87
30	50%	198,33
33	55%	186,79
36	60%	173,93
39	65%	163,97
42	70%	159,09
45	75%	142,39
48	80%	138,08
51	85%	110,95
54	90%	78,98
57	95%	73,18
60	100%	72,76



**Gambar 4. 2 Debit Andalan Sungai Brantas**

Besaran Keandalan yang akan digunakan adalah 95% yaitu 0,7 m<sup>3</sup>/detik atau 700 L/detik. Besaran keandalan ini dipakai untuk keperluan air minum. Besaran ini dipercaya tetap ada saat musim kering/kemarau.

#### 4.2.5 Neraca Air

Jika menghitung menggunakan Indeks Ketersediaan Air per Kapita (IKAPK) menyatakan jumlah air yang tersedia pada suatu wilayah sungai dibandingkan dengan jumlah penduduk di dalam wilayah tersebut (yang berbatasan langsung). Dengan ketersediaan dalam satuan m<sup>3</sup>/tahun maka sebanyak 22.075.200 m<sup>3</sup>/tahun (Pelayanan 100%). Hasil perhitungan IKAPK disajikan pada tabel 4.47

Tabel 4. 47 Indeks Ketersediaan Air per Kapita

Keterangan	Tahun		Satuan
	2020	2032	
Ketersediaan air andalan	700	700	L/detik
	22.075.200	22.075.200	m <sup>3</sup> /tahun
Penduduk	1.170.748	1.175.250	Jiwa (100%)
<b>IKAPK</b>	<b>18,86</b>	<b>18,78</b>	
<b>Klasifikasi</b>	<b>Kelangkaan Mutlak</b>	<b>Kelangkaan Mutlak</b>	

Adapun perhitungan perkiraan terjadinya kelangkaan mutlak dengan penggunaan tingkat pelayanan riil pada wilayah yang berbatasan langsung dengan sungai dengan penambahan tingkat pelayanan per tahunnya sebesar 0,5%. Nilai ini didapatkan dari rata rata peningkatan pada tahun sebelumnya. Perkiraan kelangkaan air disajikan pada tabel 4. 48



Tabel 4. 48 Perhitungan Prediksi Tahun Terjadinya Kelangkaan Air

Tahun	Tingkat Pelayanan (%)	Ketersediaan air andalan		Penduduk (Jiwa)	IKAPK	Klasifikasi
		L/detik	m <sup>3</sup> /tahun			
2020	2,2	700	22.075.200	25.756	857,1	Ada kelangkaan
2021	2,7	700	22.075.200	31.620	698,1	Ada kelangkaan
2022	3,2	700	22.075.200	37.488	588,9	Ada kelangkaan
2023	3,7	700	22.075.200	43.359	509,1	Ada kelangkaan
2024	4,2	700	22.075.200	49.234	448,4	Kelangkaan Mutlak
2025	4,7	700	22.075.200	55.113	400,5	Kelangkaan Mutlak
2026	5,2	700	22.075.200	60.996	361,9	Kelangkaan Mutlak
2027	5,7	700	22.075.200	66.882	330,1	Kelangkaan Mutlak
2028	6,2	700	22.075.200	72.772	303,3	Kelangkaan Mutlak
2029	6,7	700	22.075.200	78.666	280,6	Kelangkaan Mutlak
2030	7,2	700	22.075.200	84.564	261,0	Kelangkaan Mutlak
2031	7,7	700	22.075.200	90.465	244,0	Kelangkaan Mutlak
2032	8,2	700	22.075.200	96.371	229,1	Kelangkaan Mutlak

Dapat disimpulkan dari tabel bahwa terjadinya kelangkaan mutlak air dengan anggapan bahwa debit air andalan 700 L/detik tidak menerima debit dari perubahan cuaca (hari hujan meningkat dan/atau diambil debitnya secara ilegal (tidak tercatat) dan juga debit air tidak keluar ke anak sungai lain) adalah pada tahun ke 2024.

Berdasarkan perhitungan IKAPK tersebut, ketersediaan air Sungai Brantas tidak akan mencukupi hingga tahun 2032. Sehingga diperlukan penggunaan bendungan air yang sudah ada di Sungai Brantas, yaitu Bendungan Rolak Songo. Oleh karena itu badan air sungai ini dapat dianggap sebagai reservoir air baku. Untuk mengevaluasi kecukupan volume reservoir diperlukan perhitungan volume menggunakan debit masuk dan debit yang keluar. Untuk debit masuk ( $Q_{in}$ ) dapat dihitung menggunakan debit rata rata air sungai Brantas wilayah Kabupaten Mojokerto selama 5 tahun terakhir. Sedangkan yang termasuk debit keluar ( $Q_{out}$ ) adalah debit air yang mengalir keluar dari Brantas, ini meliputi air yang keluar menuju Bendungan Mlirip, Bendungan Lengkong, Kali Pelayaran dan debit air yang diambil oleh SPAM Mojolagres. Data debit yang keluar ke Bendungan Mlirip, Lengkong dan Pelayaran didapatkan dari Perum Jasa Tirta I tahun 2007, detail debit hariannya dapat dilihat pada Lampiran C. Perhitungan  $Q_{out}$  total dapat dilihat pada tabel 4.49 dan perhitungan kumulatif air akhir disajikan pada tabel 4.50

Tabel 4. 49 Debit yang Keluar dari Sungai Brantas

Bulan	Debit keluar dari Brantas (m <sup>3</sup> /bulan)				Total Q out
	Q Mlirip	Q Lengkong	Q Pelayaran	Q SPAM Mojolagres	
Januari	47.010.519	97.061.537	9.640.317	518.400	154.230.773
Februari	50.659.878	88.866.627	9.041.914	518.400	149.086.819
Maret	53.685.337	74.532.458	7.762.538	518.400	136.498.733

Lanjutan Tabel 4.49

Bulan	Q Mirip	Q Lengkong	Q Pelayaran	Q SPAM Mojolagres	Total Q out
April	51.830.496	886.789.296	8.372.419	518.400	947.510.611
Mei	66.753.504	232.592.451	9.008.454	518.400	308.872.809
Juni	63.759.744	165.925.066	9.480.067	518.400	239.683.277
Juli	63.796.645	97.994.406	9.552.607	518.400	171.862.058
Agustus	52.196.191	44.629.223	7.235.526	518.400	104.579.340
September	51.651.648	38.878.445	7.073.568	518.400	98.122.061
October	47.387.613	33.794.329	6.977.915	518.400	88.678.257
November	49.822.560	204.936.134	8.805.802	518.400	264.082.896
December	67.086.813	617.449.685	8.418.482	518.400	693.473.379

Sumber: Perum Jasa Tirta I

Tabel 4. 50 Perhitungan Kumulatif Air

Bulan	Debit dalam m <sup>3</sup> /bulan			
	Q in	Q Out	Selisih	Kumulatif
Januari	849.227.328	154.230.773	694.996.555	694.996.555
Februari	1.172.833.344	149.086.819	1.023.746.525	1.718.743.080
Maret	1.033.295.616	136.498.733	896.796.883	2.615.539.963
April	743.592.960	947.510.611	-203.917.651	2.411.622.311
Mei	205.695.936	308.872.809	-103.176.873	2.308.445.438
Juni	106.650.432	239.683.277	-133.032.845	2.175.412.593
Juli	25.157.952	171.862.058	-146.704.106	2.028.708.487
Agustus	14.167.872	104.579.340	-90.411.468	1.938.297.019
September	23.981.184	98.122.061	-74.140.877	1.864.156.142
October	135.991.872	88.678.257	47.313.615	1.911.469.757
November	292.989.312	264.082.896	28.906.416	1.940.376.173
December	466.902.144	693.473.379	-226.571.235	1.713.804.938

Berdasarkan neraca air di Bendungan Rolak Songo, diperoleh nilai surplus sebesar 1.713.804.938 m<sup>3</sup>/bulan yang berarti bahwa suplai air lebih besar daripada *demand*. Dapat disimpulkan dengan penggunaan bendungan tersebut, maka debit air Sungai Brantas yang mengalir ke anak-anak sungai dapat diatur dan sebagian tersimpan di Bendungan Rolak Songo pada saat debit Sungai Brantas sedang tinggi. Dengan pengaturan debit tersebut, ketersediaan air baku dapat terjaga sepanjang tahun hingga tahun 2032.

Penggunaan Bendungan Rolak Songo juga membantu meningkatkan dan menjaga kestabilan tinggi permukaan air. Sehingga ujung pipa pompa unit Intake IPA Unit SPAM Mojolagres yang memerlukan tinggi minimum ideal permukaan air adalah 2 meter, dapat selalu bekerja dengan baik untuk mengambil air dari badan sungai tanpa terjadinya kontaminasi atau mixing pada tanah didasar sungai.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**





## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukan kegiatan tugas akhir ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan status mutu air menggunakan metode storet dan metode indeks pencemar dengan acuan capaian kelayakan kualitas adalah baku mutu kelas II Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, disimpulkan bahwa status mutu air Sungai Brantas di Mojokerto dalam kondisi cemar berat dan perlu peningkatan kualitas air agar layak digunakan sebagai air baku air minum.
2. Berdasarkan hasil analisa kuantitas menggunakan necara air Indeks Ketersediaan Air per Kapita dengan tingkat pelayanan mencapai 100% disimpulkan bahwa nilai debit air menunjukkan hasil defisit. Perkiraan terjadinya defisit air baku dengan acuan bahwa debit air yang masuk hanya mengandalkan debit andalan, akan terjadi pada tahun 2024. Untuk mengatasi permasalahan ketersediaan air tersebut diperlukan penggunaan Bendungan Rolak Songo. Dengan bantuan Bendungan Rolak Songo dalam memenuhi kebutuhan air baku hingga tahun 2032, nilai neraca air memperoleh nilai surplus yang berarti bahwa suplai air lebih besar daripada *demand*. Ini menunjukkan bahwa Sungai Brantas masih tergolong layak untuk digunakan.

#### **5.2 Saran**

Saran dari kegiatan tugas akhir ini antara lain:

1. Untuk mengatasi masalah kualitas yang masih tercemar, air dapat terlebih dahulu diolah melalui sistem pengolahan air minum. Unit unit yang dapat digunakan adalah sumur pengumpul, pra sedimentasi, pengaduk cepat, pengaduk lambat, sedimentasi, filtrasi, disinfeksi dan reservoir.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



## DAFTAR PUSTAKA







## DAFTAR PUSTAKA

- Al Mukmin, Wijaya dan Sukmono. 2016. **Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan Dan Keterkaitannya Dengan Fenomena Urban Heat Island**. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Badan Pusat Statistik. 2010. **Buku Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja**. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2002. **Penyusunan Neraca Sumber Air**. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Balai Besar Wilayah Sungai Brantas. 2011. **Profil BBWS Brantas edisi 2011**. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Surabaya.
- Balai Besar Wilayah Sungai Brantas. 2020. **Profil BBWS Brantas edisi 2020**. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Surabaya.
- Benu J. H, 2013. **Studi Pengembangan Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang**, Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- De la Crétaz, A.L. and P.K. Barten. 2007. **Land Use Effects on Streamflow and Water Quality in the Northeastern United States**. CRC Press. Florida-USA.
- Direktorat Jenderal Pengairan. 1986. **Standar Perencanaan Irigasi (KP-01 & KP03)**. Departemen Pekerjaan Umum. Galang Persada. Bandung.
- Ditjen Cipta Karya. 2007. **Modul Proyeksi Kebutuhan Air Dan Idenstifikasi Pola Fluktasi Pemakaian Air**. Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan**. Kanisius. Yogyakarta.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003 tentang **Pedoman Penentuan Status Mutu Air**. Menteri Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 237 Tahun 2020 Tentang **Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas**. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Kodoatie, Robert J., dan Roestam, S. 2005. **Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu**. Andi. Yogyakarta.
- Lampiran VI Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang **Baku Mutu Air Nasional**. Sekretaris Negara. Jakarta.
- Montarchi, L. 2009. **Hidrologi Teknik Sumber Daya Air - I**. Citra Malang. Malang.
- Nemerow, N.L., dan Sumitomo, H., 1970. **Benefits of Water Quality Enhancement, Report No, 16110 DAJ**. Van Nostrand Reinhold Company. New York.
- Noerbambang, Soufyan Moh.dan Takeo Morimure. 2005. **Perancangan dan Pemeliharaan Sistim Plambing**. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2014 Tentang **Perusahaan Daerah Air Bersih Jawa Timur**. Sekretariat Daerah. Surabaya.

- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 Tentang **Persyaratan Kualitas Air Minum**. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14/PRT/M/2015 Tentang **Kriteria dan Penetapan Status Daerah Irigasi**. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2010 Tentang **Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang**. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang **Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air**. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang **Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup**. Sekretaris Negara. Jakarta
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air. 2013. **Buku Neraca Ketersediaan dan Kebutuhan Air Pada Wilayah Sungai di Indonesia**. Kepala Badan Litbang Pekerjaan Umum. Bandung.
- Sarwoko. 2004. **Penyediaan Air Bersih Untuk Kawasan Permukiman**. Lembaga Penelitian UNS. Semarang
- Sholikhah, M. & Zunariyah, S. 2019. **Gerakan Ecoton Dalam Upaya Pemulihan Sungai Brantas**. Universitas Sebelah Maret. Surakarta.
- SNI 6774. 2008. **Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Soemarto, C.D. 1986. **Hidrologi Teknik**. Erlangga. Jakarta.
- Susilowati & Sadad, Ilyas. 2015. **Analisa Karakteristik Curah Hujan Di Kota Bandar Lampung**. Universitas Bandar Lampung. Lampung
- Tambunan, Ridho A. 2014. **Peran PDAM dalam Pengelolaan Bahan Air Baku Air Minum sebagai Perlindungan Kualitas Air Minum di Kota Yogyakarta**. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Tambunan, Christo Tri Agung. 2018. **Analisa Ketersediaan Air Pada Daerah Aliran Sungai Sei Silau Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Di Kota Kisaran**. Jurnal Teknik Sipil. Sumatera Utara.
- Website Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Banten. 2017. **Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Kawasan Lindung Hidrologis Hulu DAS**. <https://desdm.bantenprov.go.id/read/berita/241/Faktor-Faktor-yang-Mempengaruhi-Kinerja-Kawasan-Lindung-Hidrologis-Hulu-DAS.html#:~:text=Faktor%2Dfaktor%20utama%20yang%20mempengaruhi,serta%20kerapatan%20sungai%20wilayah%20DAS>, diakses pada 7 Februari 2022 pukul 17.08 WIB.
- Website Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air. 2019. **PJT 1– Peta DS Brantas**.<http://dpuair.jatimprov.go.id/main/dokumen/5>, diakses 5 Februari 2022 pukul 20.18 WIB.
- Website Pemerintah Kabupaten Mojokerto. 2019. **Gambaran Umum Kondisi Wilayah Kabupaten Mojokerto**. [https://mojokertokab.go.id/gambaran\\_umum](https://mojokertokab.go.id/gambaran_umum), diakses pada 25 Desember 2022 pukul 15.34 WIB.





**LAMPIRAN A**  
**Hasil Perhitungan Storet**

**Tabel A. 1 Nilai Storet Sungai Brantas Musim Kemarau, Baku Mutu Kelas I**

No.	Parameter	Max	Min	Average
<b>I.</b>	<b>FISIKA</b>			
1	Suhu	0	0	0
2	Residu telarut	0	0	0
3	Residu tersuspensi	-1	0	-3
<b>II.</b>	<b>KIMIA</b>			
1	pH	0	0	0
2	BOD	-2	-2	-6
3	COD	-2	0	-6
4	DO	0	0	0
5	Total Fosfat sebagai P	0	0	0
6	Nitrat Sebagai N	0	0	0
7	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0
8	Kadnium	0	0	0
9	Krom Heksavalen	0	0	0
10	Tembaga	0	0	0
11	Besi	0	0	0
12	Timbal	0	0	0
13	Mangan	0	0	0
14	Raksa	0	0	0
15	Seng	0	0	0
16	Kloridaa	0	0	0
17	Sianida	0	0	0
18	Flourida	0	0	0
19	Nitrit sebagai N	0	0	0
20	Sulfat	0	0	0
21	Khlorin bebas	0	0	0
22	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0	0
<b>III.</b>	<b>KIMIA ORGANIK</b>			
1	Minyak & Lemak (M/L)	0	0	0
2	Deterjen sebagai MBAS	-2	-2	-6
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	-2	-2	-6
<b>Total</b>		-42		
<b>Nilai Mutu</b>		<b>Kelas D: Cemar Berat</b>		

**Tabel A. 2 Nilai Storet Sungai Brantas Musim Kemarau, Baku Mutu Kelas II**

No	Parameter	Max	Min	Average
<b>I. FISIKA</b>				
1	Suhu	0	0	0
2	Residu telarut	0	0	0
3	Residu tersuspensi	-1	0	-3
<b>II. KIMIA</b>				
1	pH	0	0	0
2	BOD	-2	-2	-6
3	COD	-2	0	0
4	DOP	0	0	0
5	Total Fosfat sebagai P	0	0	0
6	Nitrat Sebagai N	0	0	0
7	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0
8	Kadnium	0	0	0
9	Krom Heksavalen	0	0	0
10	Tembaga	0	0	0
11	Besi	0	0	0
12	Timbal	0	0	0
13	Mangan	0	0	0
14	Raksa	0	0	0
15	Seng	0	0	0
16	Klorida	0	0	0
17	Sianida	0	0	0
18	Flourida	0	0	0
19	Nitrit sebagai N	0	0	0
20	Sulfat	0	0	0
21	Khlorin bebas	0	0	0
22	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0	0
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>				
1	Minyak & Lemak (M/L)	0	0	0
2	Deterjen sebagai MBAS	-2	-2	-6
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	-2	-2	-6
<b>Total</b>		<b>-36</b>		
<b>Nilai Mutu</b>		<b>Kelas D: Cemar Berat</b>		

**Tabel A. 3 Nilai Storet Sungai Brantas Kemarau, Baku Mutu Kelas III**

No	Parameter	Max	Min	Average
<b>I. FISIKA</b>				
1	Suhu	0	0	0
2	Residu telarut	0	0	0
3	Residu tersuspensi	-1	0	-3
<b>II. KIMIA</b>				
1	pH	0	0	0
2	BOD	0	0	0
3	COD	0	0	0
4	DO	0	0	0
5	Total Fosfat sebagai P	0	0	0
6	Nitrat Sebagai N	0	0	0
7	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0
8	Kadnium	0	0	0
9	Krom Heksavalen	0	0	0
10	Tembaga	0	0	0
11	Besi	0	0	0
12	Timbal	0	0	0
13	Mangan	0	0	0
14	Raksa	0	0	0
15	Seng	0	0	0
16	Kloridaa	0	0	0
17	Sianida	0	0	0
18	Flourida	0	0	0
19	Nitrit sebagai N	0	0	0
20	Sulfat	0	0	0
21	Khlorin bebas	0	0	0
22	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0	0
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>				
1	Minyak & Lemak (M/L)	0	0	0
2	Deterjen sebagai MBAS	-2	-2	-6
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	-2	0	-6
<b>Total</b>		<b>-22</b>		
<b>Nilai Mutu</b>		<b>Kelas C: Cemar Sedang</b>		

**Tabel A. 4 Nilai Storet Sungai Brantas Musim Kemarau, Baku Mutu Kelas IV**

No.	Parameter	Max	Min	Average
<b>I.</b>	<b>FISIKA</b>			
1	Suhu	0	0	0
2	Residu terlarut	0	0	0
3	Residu tersuspensi	0	0	0
<b>II.</b>	<b>KIMIA</b>			
1	pH	0	0	0
2	BOD	0	0	0
3	COD	0	0	0
4	DO	0	0	0
5	Total Fosfat sebagai P	0	0	0
6	Nitrat Sebagai N	0	0	0
7	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0
8	Kadnium	0	0	0
9	Krom Heksavalen	0	0	0
10	Tembaga	0	0	0
11	Besi	0	0	0
12	Timbal	0	0	0
13	Mangan	0	0	0
14	Raksa	0	0	0
15	Seng	0	0	0
16	Kloridaa	0	0	0
17	Sianida	0	0	0
18	Flourida	0	0	0
19	Nitrit sebagai N	0	0	0
20	Sulfat	0	0	0
21	Khlorin bebas	0	0	0
22	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0	0
<b>III.</b>	<b>KIMIA ORGANIK</b>			
1	Minyak & Lemak (M/L)	0	0	0
2	Deterjen sebagai MBAS	0	0	0
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	-2	-2	-6
<b>Total</b>		<b>-10</b>		
<b>Nilai Mutu</b>		<b>Kelas B: Cemar Ringan</b>		



**Tabel A. 5 Nilai Storet Sungai Brantas Musim Hujan, Baku Mutu Kelas I**

No	Parameter	Max	Min	Ave
<b>I.</b>	<b>FISIKA</b>			
1	Suhu	0	0	0
2	Residu telarut	0	0	0
3	Residu tersuspensi	0	0	0
<b>II.</b>	<b>KIMIA</b>			
1	pH	0	0	0
2	BOD	-2	-2	-6
3	COD	-2	-2	-6
4	DO	0	-2	-2
5	Total Fosfat sebagai P	-2	0	-6
6	Nitrat Sebagai N	0	0	0
7	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0
8	Kadnium	0	0	0
9	Krom Heksavalen	0	0	0
10	Tembaga	0	0	0
11	Besi	0	0	0
12	Timbal	0	0	0
13	Mangan	0	0	0
14	Raksa	0	0	0
15	Seng	0	0	0
16	Kloridaa	0	0	0
17	Sianida	0	0	0
18	Flourida	0	0	0
19	Nitrit sebagai N	0	0	0
20	Sulfat	0	0	0
21	Khlorin bebas	0	0	0
22	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0	0
<b>III.</b>	<b>KIMIA ORGANIK</b>			
1	Minyak & Lemak (M/L)	0	0	0
2	Deterjen sebagai MBAS	-2	0	-6
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	-2	-2	-6
<b>Total</b>		<b>-50</b>		
<b>Nilai Mutu</b>		<b>Kelas D: Cemar Berat</b>		

**Tabel A. 6 Nilai Storet Sungai Brantas Musim Hujan, Baku Mutu Kelas II**

No	Parameter	Max	Min	Ave
<b>I. FISIKA</b>				
1	Suhu	0	0	0
2	Residu telarut	0	0	0
3	Residu tersuspensi	0	0	0
<b>II. KIMIA</b>				
1	pH	0	0	0
2	BOD	-2	0	-6
3	COD	0	0	0
4	DO	0	0	0
5	Total Fosfat sebagai P	-2	0	-6
6	Nitrat Sebagai N	0	0	0
7	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0
8	Kadnium	0	0	0
9	Krom Heksavalen	0	0	0
10	Tembaga	0	0	0
11	Besi	0	0	0
12	Timbal	0	0	0
13	Mangan	0	0	0
14	Raksa	0	0	0
15	Seng	0	0	0
16	Klorida	0	0	0
17	Sianida	0	0	0
18	Flourida	0	0	0
19	Nitrit sebagai N	0	0	0
20	Sulfat	0	0	0
21	Khlorin bebas	0	0	0
22	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0	0
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>				
1	Minyak & Lemak (M/L)	0	0	0
2	Deterjen sebagai MBAS	-2	0	-6
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	-2	-2	-6
<b>Total</b>		<b>-34</b>		
<b>Nilai Mutu</b>		<b>Kelas D: Cemar Berat</b>		

**Tabel A. 7 Nilai Storet Sungai Brantas Musim Hujan, Baku Mutu Kelas III**

No	Parameter	Max	Min	Ave
<b>I. FISIKA</b>				
1	Suhu	0	0	0
2	Residu telarut	0	0	0
3	Residu tersuspensi	0	0	0
<b>II. KIMIA</b>				
1	pH	0	0	0
2	BOD	0	0	0
3	COD	0	0	0
4	DO	0	0	0
5	Total Fosfat sebagai P	0	0	0
6	Nitrat Sebagai N	0	0	0
7	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0
8	Kadnium	0	0	0
9	Krom Heksavalen	0	0	0
10	Tembaga	0	0	0
11	Besi	0	0	0
12	Timbal	0	0	0
13	Mangan	0	0	0
14	Raksa	0	0	0
15	Seng	0	0	0
16	Kloridaa	0	0	0
17	Sianida	0	0	0
18	Flourida	0	0	0
19	Nitrit sebagai N	0	0	0
20	Sulfat	0	0	0
21	Khlorin bebas	0	0	0
22	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0	0
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>				
1	Minyak & Lemak (M/L)	0	0	0
2	Deterjen sebagai MBAS	-2	0	-6
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	-2	-2	-6
<b>Total</b>		<b>-18</b>		
<b>Nilai Mutu</b>		<b>Kelas C: Cemar Sedang</b>		

**Tabel A. 8 Nilai Storet Sungai Brantas Musim Hujan, Baku Mutu Kelas IV**

No	Parameter	Max	Min	Ave
<b>I.</b>	<b>FISIKA</b>			
1	Suhu	0	0	0
2	Residu telarut	0	0	0
3	Residu tersuspensi	0	0	0
<b>II.</b>	<b>KIMIA</b>			
1	pH	0	0	0
2	BOD	0	0	0
3	COD	0	0	0
4	DO	0	0	0
5	Total Fosfat sebagai P	0	0	0
6	Nitrat Sebagai N	0	0	0
7	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0
8	Kadnium	0	0	0
9	Krom Heksavalen	0	0	0
10	Tembaga	0	0	0
11	Besi	0	0	0
12	Timbal	0	0	0
13	Mangan	0	0	0
14	Raksa	0	0	0
15	Seng	0	0	0
16	Kloridaa	0	0	0
17	Sianida	0	0	0
18	Flourida	0	0	0
19	Nitrit sebagai N	0	0	0
20	Sulfat	0	0	0
21	Khlorin bebas	0	0	0
22	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0	0
<b>III.</b>	<b>KIMIA ORGANIK</b>			
1	Minyak & Lemak (M/L)	0	0	0
2	Deterjen sebagai MBAS	0	0	0
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	-2	-2	-6
<b>Total</b>		<b>-10</b>		
<b>Nilai Mutu</b>		<b>Kelas B: Cemar Ringan</b>		

**LAMPIRAN B**  
 Hasil Perhitungan Metode Indeks Pencemar

**Tabel B. 1 Nilai IP Sungai Brantas Musim Kemarau Tahun 2020**

No	Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij Baru	Ci/Lij dipakai
<b>I. FISIKA</b>						
1	Suhu	24	Deviasi 3	0,00		0,00
2	Residu telarut	298,8	1000	0,30		0,30
3	Residu tersuspensi	3	40,00	0,08		0,08
<b>II. KIMIA</b>						
4	pH	8,01	6 - 9	0,34		0,34
5	BOD	3,31	2	1,66	2,09	2,09
6	COD	8,995	10	0,90		0,90
7	DO	6,95	6	1,16	1,32	1,32
8	Total Fosfat sebagai P	0,1848	0,2	0,92		0,92
9	Nitrat Sebagai N	3,1058	10	0,31		0,31
10	NH <sub>3</sub> -N	0,0616	0,5	0,12		0,12
11	Kadmium	0,00001 9	0,01	0,00		0,00
12	Krom Heksavalen	0	0,05	0,00		0,00
13	Tembaga	0	0,02	0,00		0,00
14	Besi	1,5498	0,3	5,17	4,57	4,57
15	Timbal	0,0013	0,03	0,04		0,04
16	Mangan	0	0,1	0,00		0,00
17	Raksa	-	0,001	-		-
18	Seng	0	0,05	0,00		0,00
19	Klorida	25,1	300	0,08		0,08
20	Sianida	0	0,02	0,00		0,00
21	Flourida	0,281	1	0,28		0,28
22	Nitrit sebagai N	0,0321	0,06	0,54		0,54
23	Sulfat	53,251	300	0,18		0,18
24	Khlorin bebas	0	0,03	0,00		0,00
25	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0,002	0,00		0,00
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>						
1	Minyak & Lemak (M/L)	-	1	-		-
2	Deterjen sebagai MBAS	3,8	0,2	19,00	7,39	7,39
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	0,045	0,002	22,50	7,76	7,76

**Tabel B. 2 Nilai IP Sungai Brantas Musim Kemarau Tahun 2021**

No	Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij Baru	Ci/Lij dipakai
<b>I.</b>	<b>FISIKA</b>					
1	Suhu	22	Deviasi 3	0,00		0,00
2	Residu terlarut	356,9	1000	0,36		0,36
3	Residu tersuspensi	355	40	8,88		8,88
<b>II.</b>	<b>KIMIA</b>					
4	pH	6,93	6 - 9	0,38		0,38
5	BOD	3,21	2	1,61	2,03	2,03
6	COD	31,147	10	3,11	3,47	3,47
7	DO	6,93	6	1,16	1,31	1,31
8	Total Fosfat sebagai P	0,1187	0,2	0,59		0,59
9	Nitrat Sebagai N	0,8894	10	0,09		0,09
10	NH3-N	0,0135	0,5	0,03		0,03
11	Kadmium	0	0,01	0,00		0,00
12	Krom Heksavalen	0	0,05	0,00		0,00
13	Tembaga	0	0,02	0,00		0,00
14	Besi	0	0,3	0,00		0,00
15	Timbal	0,00437	0,03	0,15		0,15
16	Mangan	0	0,1	0,00		0,00
17	Raksa	-	0,001	-		-
18	Seng	0	0,05	0,00		0,00
19	Klorida	11,7	300	0,04		0,04
20	Sianida	0	0,02	0,00		0,00
21	Flourida	0,299	1	0,30		0,30
22	Nitrit sebagai N	0,0372	0,06	0,62		0,62
23	Sulfat	42,202	300	0,14		0,14
24	Khlorin bebas	0	0,03	0,00		0,00
25	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0,002	0,00		0,00
<b>III.</b>	<b>KIMIA ORGANIK</b>					
1	Minyak & Lemak (M/L)	-	1	-		-
2	Deterjen sebagai MBAS	164	0,2	820,00	15,57	15,57
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	0,736	0,002	368,00	13,83	13,83

**Tabel B. 3 Nilai IP Sungai Brantas Musim Hujan Tahun 2020**

No	Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij Baru	Ci/Lij dipakai
<b>I.</b>	<b>FISIKA</b>					
1	Suhu	23	Deviasi3	0,00		0,00
2	Residu telarut	270,4	1000,00	0,27		0,27
3	Residu tersuspensi	9	40,00	0,23		0,23
<b>II.</b>	<b>KIMIA</b>					
4	pH	7,9	6 - 9	0,27		0,27
5	BOD	4,99	2	2,50	2,99	2,99
6	COD	20,0009	10	2,00	2,51	2,51
7	DO	5,13	6	0,86		0,00
8	Total Fosfat sebagai P	0,143	0,2	0,72		0,72
9	Nitrat Sebagai N	3,5083	10	0,35		0,35
10	NH3-N	0,0724	0,5	0,14		0,14
11	Kadnium	0,00002 33	0,01	0,00		0,00
12	Krom Heksavalen	0	0,05	0,00		0,00
13	Tembaga	0	0,02	0,00		0,00
14	Besi	0,1713	0,3	0,57		0,57
15	Timbal	0	0,03	0,00		0,00
16	Mangan	0,03913	0,1	0,39		0,39
17	Raksa	-	0,001	-		-
18	Seng	0,0019	0,05	0,04		0,04
19	Klorida	16,6	300	0,06		0,06
20	Sianida	0	0,02	0,00		0,00
21	Flourida	0,378	1	0,38		0,38
22	Nitrit sebagai N	0,1359	0,06	2,27	2,78	2,78
23	Sulfat	55,732	300	0,19		0,19
24	Khlorin bebas	0	0,03	0,00		0,00
25	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0,002	0,00		0,00
<b>III.</b>	<b>KIMIA ORGANIK</b>					
1	Minyak & Lemak (M/L)	-	1	-		-
2	Deterjen sebagai MBAS	83	0,2	415,00	14,09	14,09
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	0,875	0,002	437,50	14,20	14,20

**Tabel B. 4 Nilai IP Sungai Brantas Musim Hujan Tahun 2021**


No	Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij Baru	Ci/Lij dipakai
<b>I.</b>	<b>FISIKA</b>					
1	Suhu	23	Deviasi3	0,00		0,00
2	Residu telarut	326,8	1000,00	0,33		0,33
3	Residu tersuspensi	22	40,00	0,55		0,55
<b>II.</b>	<b>KIMIA</b>					
4	pH	7,86	6 - 9	0,24		0,24
5	BOD	2,83	2	1,42	1,75	1,75
6	COD	23,095	10	2,31	2,82	2,82
7	DO	6,09	6	1,02	1,03	1,03
8	Total Fosfat sebagai P	0,2579	0,2	1,29	1,55	1,55
9	Nitrat Sebagai N	0,1042	10	0,01		0,01
10	NH3-N	0,075	0,5	0,15		0,15
11	Kadmium	0	0,01	0,00		0,00
12	Krom Heksavalen	0	0,05	0,00		0,00
13	Tembaga	0	0,02	0,00		0,00
14	Besi	0,0929	0,3	0,31		0,31
15	Timbal	0	0,03	0,00		0,00
16	Mangan	0,0125	0,1	0,13		0,13
17	Raksa	-	0,001	-		-
18	Seng	0	0,05	0,00		0,00
19	Klorida	29,3	300	0,10		0,10
20	Sianida	0	0,02	0,00		0,00
21	Flourida	0	1	0,00		0,00
22	Nitrit sebagai N	0,0336	0,06	0,56		0,56
23	Sulfat	34,01	300	0,11		0,11
24	Khlorin bebas	0	0,03	0,00		0,00
25	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	0	0,002	0,00		0,00
<b>III.</b>	<b>KIMIA ORGANIK</b>					
1	Minyak & Lemak (M/L)	-	1	-		-
2	Deterjen sebagai MBAS	0	0,2	0,00		0,00
3	Senyawa Fenol sebagai Fenol	0,326	0,002	163	12,06	12,06




# LAMPIRAN C

## Data Sekunder

Gambar C. 1 Data Uji Lab Musim Kemarau 2020



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**DIREKTORAT JENDERAL**  
**PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT ( BBTCLPP ) SURABAYA**  
 Jalan Sidoluhur 12 Surabaya 60175 Telepon (031) 3540189, Fax (031) 3528847  
 Email : info@btklsby.go.id, Website : www.btklsby.go.id



**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

Kode-F-P-KL.02

**I. UMUM**


1 Jenis air : Air Badan Air

2 Berasal dari : PT.Air Bersih Jatim Unit SPAM Mojolagres Losari Ds.Sidoarjo  
Kec.Gedeg Mojokerto

3 Diambil oleh : Ellyda Alun Fitri dari PT.Air Bersih Jatim Unit SPAM Mojolagres

4 Diterima tanggal : 19 Juni 2020

5 Kode No. Lab. : 5588. Air badan air diambil di intake sungai



**III. HASIL UJI :**

No	Parameter	Satuan	Metode	Kriteria Mutu Air	Limit Deteksi (L.D)	Hasil	Keterangan
<b>I. FISIKA</b>							
1	Suhu	°C	SNI 06.6989.23.2005	deviasi 3	1	24	Deviasi temperatur dari keadaan alamiah
2	Jumlah Zat padat terlarut (TDS)	mg/l	IK KFL 30	1000	1	298,8	
3	Residu Tersuspensi(TSS) **	mg/l	SNI 06.6989.3.2004	50	1	3	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi ≤ 5000 mg/l
<b>II. KIMIA</b>							
1	pH	#	SNI 06.6989.11.2004	6 – 9	1	8,01	Apa bila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka diperlukan bentukan kondisi alamiah
2	BOD	mg/l	SNI 6989.72.2009	2	0,2437	3,31	
3	COD	mg/l	SNI 6989.2.2009	10	0,0067	8,995	
4	DO	mg/l	APHA 4500 / 0.2005	6	0,05	6,95	Angka batas minimum
5	Total Fosfat sebagai P	mg/l	APHA.4500.P.D.2017	0,2	0,014	0,1848	
6	Nitrat sebagai N **	mg/l	APHA 2005.4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	10	0,0019	3,1058	
7	NH <sub>3</sub> – N	mg/l	SNI 06.6989.30.2005	0,5	0,004	0,0616	Bagi Perikanan, kandungan amoniak bebas untuk ikan yang peka ≤ 0,02 mg/l sebagai NH <sub>3</sub>
8	Kadmium (Cd)	mg/l	SNI 06-6989.38.2005	0,01	5.10 <sup>-6</sup>	1,9.10 <sup>-5</sup>	
9	Krom Heksavalen (Cr <sup>6+</sup> )**	mg/l	SNI 6989.53.2005	0,05	0,003	< LD	Bagi pengolahan AM scr konvensional, Cr ≤ 0,02 mg/l
10	Tembaga (Cu)	mg/l	SNI 6989.6.2009	0,02	0,0038	< LD	
11	Besi (Fe)	mg/l	SNI 6989.4.2009	0,3	0,0059	1,5498	Bagi pengolahan AM secara konvensional, Fe ≤ 5 mg/l
12	Timbal (Pb)	mg/l	SNI 06-6989.46.2005	0,03	1.10 <sup>-7</sup>	0,0013	Bagi pengolahan AM secara konvensional Pb ≤ 0,1 mg/l
13	Mangan (Mn)	mg/l	SNI 6989.5.2009	0,1	0,0059	< LD	
14	Raksa (Hg) **	mg/l	APHA 3500-Hg.2005	0,001	0,0016	(-)	
15	Seng (Zn)	mg/l	SNI 6989.7.2009	0,05	0,0016	< LD	Bagi pengolahan AM (air minum) secara konvensional, Zn ≤ 5 mg/l
16	Klorida (Cl)	mg/l	SNI 6989.19.2009	600	0,6	25,1	
17	Sianida (CN) **	mg/l	SNI 19-6964.6-2003	0,02	0,001	< LD	
18	Fluorida (F) **	mg/l	SNI 06-6989.29.2005	0,5	0,01	0,281	
19	Nitrit sebagai N (NO <sub>2</sub> )	mg/l	SNI 06.6989.9.2004	0,06	0,0082	0,0321	
20	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	SNI 6989.20-2009	400	0,0663	53,251	Bagi pengolahan AM secara konvensional, NO <sub>2</sub> -N ≤ 1 mg/l
21	Klorin bebas	mg/l	APHA 4500-Cl.G.2017	0,03	0,01	< LD	Bagi ASAM tdk dipersyaratkan
22	Belerang sebagai (H <sub>2</sub> S)	mg/l	APHA.4500-S <sup>2</sup> D.2005	0,002	0,001	< LD	Bagi pengolahan AM secara konvensional, S sbg H <sub>2</sub> S ≤ 0,1 mg/l
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>							
1	Minyak & Lemak (M/L)	µg/l	SNI.06.6989.10.2004	1000	500	(-)	
2	Deterjen sbg MBAS	µg/l	SNI 06.6989.51.2005	200	3,8	65	
3	Senyawa Fenol sbg Fenol	mg/l	SNI 06.6989.21.2004	1	0,0074	0,045	

**IV. KESIMPULAN** Parameter BOD, dan Besi tidak memenuhi baku mutu.

Mengetahui  
Kepala Bidang Pengembangan  
Teknologi dan Laboratorium


Elly Situmorang, ST., MM.  
NIP. 19670804 199803 2 001

Surabaya, 15 JUNE 2020

Kepala Instalasi  
Kimia Fisika Limbah Cair

Ely Rukmini, S.Si  
NIP. 197407131996032001

Perhatian: Hasil pengujian hanya berlaku untuk contoh diatas.



Komite Akreditasi Nasional  
ISO 17028 : 2008  
Lab. Penguji No. LP - 241 - IDN  
Lab. Kalibrasi No. LK - 144 - IDN

Gambar C. 2 Data Uji Lab Musim Kemarau 2021

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**DIREKTORAT JENDERAL**  
**PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
 BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN  
 PENGENDALIAN PENYAKIT ( BBTCLPP ) SURABAYA  
 Jalan Sidoluhur 12 Surabaya 60175 Telepon (031) 3540189, Fax (031) 3528847  
 Email : info@btksby.go.id, Website : www.btksby.go.id

**GERMAS**

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

Kode: P.F.KL.02

**ASLI**

I. **UMUM**

1 Jenis air : Air Badan Air  
 2 Berasal dari : PT.Air Bersih Jatim Unit SPAM Mojolagres  
 Dsn.Losari Ds.Sidoarjo Kec.Gedeg Mojokerto  
 3 Diambil oleh : Ana Fauziah dari PT.Air Bersih Jatim Unit SPAM Mojolagres  
 4 Ditema tanggal : 15 Juni 2021  
 5 Tanggal Pengujian : 15 Juni 2021 - 29 Juni 2021  
 6 Kode No. Lab : 5047. Air badan air dari intake sungai Brantas

III. **HASIL UJI :**

No	Parameter	Satuan	Metode	Kriteria Mutu Air	Limit Deteksi (LD)	Hasil	Keterangan
<b>I. FISIKA</b>							
1	Suhu	°C	SNI 06 6989.23.2005	deviasi 3	1	23	Deviasi temperatur dari keadaan alamiah
2	Jumlah Zat padat terlarut (TDS)	mg/l	IK KFL 30	1000	1	326,8	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi < 5000 mg/l
3	Residu Tersuspensi(TSS) **	mg/l	SNI 06 6989.3.2004	50	1	22	
<b>II. KIMIA</b>							
1	pH	#	SNI 06 6989.11.2004	6 - 9	1	7,86	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
2	BOD	mg/l	SNI 6989.72.2009	2	0,2437	2,83	
3	COD	mg/l	SNI 6989.2.2009	10	0,0067	23,095	Angka batas minimum
4	DO	mg/l	APHA 4500 / 0.2005	6	0,05	6,09	
5	Total Fosfat sebagai P	mg/l	APHA 4500 P.D.2017	0,2	0,014	0,2579	
6	Nitrat sebagai N **	mg/l	APHA 2005.4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> B	10	0,0019	0,1042	
7	NH <sub>3</sub> - N	mg/l	SNI 06 6989.30.2005	0,5	0,004	0,075	Bagi Perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka < 0,02 mg/l sebagai NH <sub>3</sub>
8	Kadmium (Cd)	mg/l	SNI 06-6989.38.2005	0,01	5.10 <sup>-6</sup>	< LD	
9	Krom Heksavalen (Cr <sup>6+</sup> )**	mg/l	SNI 6989.53.2005	0,05	0,003	< LD	Bagi pengolahan AM scr konvensional, CU < 0,02 mg/l
10	Tembaga (Cu)	mg/l	SNI 6989.6.2009	0,02	0,0038	< LD	
11	Besi (Fe)	mg/l	SNI 6989.4.2009	0,3	0,0059	0,0929	Bagi pengolahan AM secara konvensional, Fe < 5 mg/l
12	Timbal (Pb)	mg/l	SNI 06-6989.46.2005	0,03	1.10 <sup>-7</sup>	< LD	Bagi pengolahan AM secara konvensional Pb < 0,1 mg/l
13	Mangan (Mn)	mg/l	SNI 6989.5.2009	0,1	0,0059	0,0125	
14	Raksa (Hg) **	mg/l	APHA 3500-Hg.2005	0,001	0,0016	(-)	
15	Seng (Zn)	mg/l	SNI 6989.7.2009	0,05	0,0016	< LD	Bagi pengolahan AM (air minum) secara konvensional, Zn < 5 mg/l
16	Klorida (Cl)	mg/l	SNI 6989.19.2009	600	0,6	29,3	
17	Sianida (CN) **	mg/l	SNI 19-6964.6-2003	0,02	0,001	< LD	
18	Fluorida (F) **	mg/l	SNI 06-6989.29.2005	0,5	0,01	< LD	
19	Nitrit sebagai N (NO <sub>2</sub> )	mg/l	SNI 06 6989.9.2004	0,06	0,0082	0,0336	Bagi pengolahan AM secara konvensional, NO <sub>2</sub> -N < 1 mg/l
20	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	SNI 6989.20-2009	400	0,0683	34,01	Bagi ABAM sdr dipersyaratkan
21	Klorin bebas	mg/l	APHA 4500-Cl G.2017	0,03	0,01	< LD	
22	Belerang sebagai (H <sub>2</sub> S)	mg/l	APHA 4500-S <sup>2</sup> D.2005	0,002	0,001	< LD	Bagi pengolahan AM secara konvensional, S sbg H <sub>2</sub> S < 0,1 mg/l
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>							
1	Minyak & Lemak (M/L)	µg/l	SNI 06.6989.10.2004	1000	500	(-)	
2	Deterjen sbg MBAS	µg/l	SNI 06.6989.51.2005	200	3,8	< LD	
3	Senyawa Fenol sbg Fenol	mg/l	SNI 06.6989.21.2004	1	0,0074	0,326	

DF No.82 Tahun 2001 Kelas I \* Tidak ada satuan \*\* Tidak diperiksa \*\*\* Belum masuk ruang lingkup akreditasi


Parameter BOD, COD, dan Total Fosfat sebagai P tidak memenuhi baku mutu.  
 Surabaya, 07 JUL 2021

Kepala Instalasi  
 Kimia Fisika Limbah Cair


Ely Rukmini, S.Si  
 NIP. 197407131996032001

**KAN**  
 Komite Akreditasi Nasional  
 ISO 17028 : 2008  
 Lab. Pengujian No. LP - 241 - IDN  
 Lab. Akreditasi No. LN - 144 - IDN

Gambar C. 3 Data Uji Lab Musim Hujan 2020




**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**DIREKTORAT JENDERAL**  
**PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT ( BBTCLPP ) SURABAYA**  
 Jalan Sidoluhur 12 Surabaya 60175 Telepon (031) 3540189, Fax (031) 3528847  
 Email : info@btclsby.go.id, Website : www.btclsby.go.id



**LAPORAN HASIL PENGUJIAN** Kode-F-P-KL.02

**I. UMUM**

1 Jenis air : Air Badan Air  
 2 Berasal dari : PT Air Bersih Jatim Unit SPAM Mojolagres Dsn. Losari Ds. Sidoharjo, Kec. Gedeg Mojokerto  
 3 Diambil oleh : Elyda Airun Fitri dari PT Air Bersih Jatim SPAM Mojolagres  
 4 Diterima tanggal : 4 Desember 2020  
 5 Kode No. Lab. : 10543. Air badan air dari Intake Sungai Brantas



**III. HASIL UJI :**

No	Parameter	Satuan	Metode	Kriteria Mutu Air	Limit Deteksi (LD)	Hasil	Keterangan
<b>I. FISIKA</b>							
1	Suhu	°C	SNI 06.6989.23.2005	deviasi 3	1	23	Deviasi temperatur dari keadaan alamiah
2	Jumlah Zat padat terlarut (TDS)	mg/l	IK KFL 30	1000	1	270,4	
3	Residu Tersuspensi(TSS) **	mg/l	SNI 06.6989.3.2004	50	1	9	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi ≤ 5000 mg/l
<b>II. KIMIA</b>							
1	pH	#	SNI 06.6989.11.2004	6 – 9	1	7,9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
2	BOD	mg/l	SNI 6989.72.2009	2	0,2437	4,99	
3	COD	mg/l	SNI 6989.2.2009	10	0,0067	20,009	
4	DO	mg/l	APHA 4500 / 0.2005	6	0,05	5,13	Angka batas minimum
5	Total Fosfat sebagai P	mg/l	APHA.4500.P.D.2017	0,2	0,014	0,143	
6	Nitrat sebagai N **	mg/l	APHA 2005.4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> B	10	0,0019	3,5083	
7	NH <sub>3</sub> – N	mg/l	SNI 06.6989.30.2005	0,5	0,004	0,0724	Bagi Perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang pada ≤ 0,02 mg/l sebagai NH <sub>3</sub>
8	Kadmium (Cd)	mg/l	SNI 06-6989.38.2005	0,01	5.10 <sup>-6</sup>	2,33.10 <sup>-5</sup>	
9	Krom Heksavalen (Cr <sup>6+</sup> )**	mg/l	SNI 6989.53.2005	0,05	0,003	< LD	Bagi pengolahan AM scr. konvensional, Cr ≤ 0,02 mg/l
10	Tembaga (Cu)	mg/l	SNI 6989.6.2009	0,02	0,0038	< LD	
11	Besi (Fe)	mg/l	SNI 6989.4.2009	0,3	0,0059	0,1713	Bagi pengolahan AM secara konvensional, Fe ≤ 5 mg/l
12	Timbal (Pb)	mg/l	SNI 06-6989.46.2005	0,03	1.10 <sup>-7</sup>	< LD	Bagi pengolahan AM secara konvensional Pb ≤ 0,1 mg/l
13	Mangan (Mn)	mg/l	SNI 6989.5.2009	0,1	0,0059	0,03913	
14	Raksa (Hg) **	mg/l	APHA 3500-Hg.2005	0,001	0,0016	(-)	
15	Seng (Zn)	mg/l	SNI 6989.7.2009	0,05	0,0016	0,0019	
16	Klorida (Cl)	mg/l	SNI 6989.19.2009	600	0,6	16,6	Bagi pengolahan AM (air minum) secara konvensional, Zn ≤ 5 mg/l
17	Sianida (CN) **	mg/l	SNI 19-6964.6-2003	0,02	0,001	< LD	
18	Fluorida (F) **	mg/l	SNI 06-6989.29.2005	0,5	0,01	0,378	
19	Nitrit sebagai N (NO <sub>2</sub> )	mg/l	SNI 06.6989.9.2004	0,06	0,0082	0,1359	
20	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	SNI 6989.20-2009	400	0,0663	55,732	Bagi pengolahan AM secara konvensional, NO <sub>2</sub> -N ≤ 1 mg/l
21	Klorin bebas	mg/l	APHA 4500-Cl G.2017	0,03	0,01	< LD	Bagi ABAM s.dk dipertanyakan
22	Belerang sebagai (H <sub>2</sub> S)	mg/l	APHA.4500-S <sup>2</sup> D.2005	0,002	0,001	< LD	Bagi pengolahan AM secara konvensional, S sbg H <sub>2</sub> S < 0,1 mg/l
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>							
1	Minyak & Lemak (M/L)	µg/l	SNI.06.6989.10.2004	1000	500	(-)	
2	Deterjen sbg MBAS	µg/l	SNI 06.6989.51.2005	200	3,8	83,0	
3	Senyawa Fenol sbg Fenol	mg/l	SNI 06.6989.21.2004	1	0,0074	0,875	

\* Untuk parameter BOD, DO, COD dan NO<sub>2</sub> melebihi baku mutu.  
 \*\* Hasil pengujian hanya berlaku untuk contoh diatas.

**KESIMPULAN**

Parameter BOD, DO, COD dan NO<sub>2</sub> melebihi baku mutu.

Surabaya, 18 DEC 2020

Mengetahui:


Kepala Bidang Pengembangan  
Teknologi dan Laboratorium

Etty Sri Hartono, ST., MM.  
NIP. 19630094 199803 2 001

Kepala Instalasi  
Kimia Fisika Limbah Cair

*Ambarwati, S.Si*


Ambarwati, S.Si  
NIP. 197102141997032001




Komite Akreditasi Nasional  
ISO 17028 : 2008  
Lab. Penguji No. LP-241 : ICM

Gambar C. 4 Data Uji Lab Musim Hujan 2021

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**DIREKTORAT JENDERAL**  
**PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT ( BBTCLPP ) SURABAYA**  
 Jalan Sidoluhur 12 Surabaya 60175 Telepon (031) 3540189, Fax (031) 3528847  
 Email : info@btklsby.go.id, Website : www.btklsby.go.id

  
**GERMAS**

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

Kode PPKL: 02  


**I. UMUM**

1 Jenis air : Air Badan Air  
 2 Berasal dari : PT. Air Bersih Jatim Unit SPAM Mojolagres  
 Dsn. Losari Ds. Sidoharjo Kec. Gedeg Mojokerto  
 3 Diambil oleh : Ana Fauziah dari PT. Air Bersih Jatim Unit SPAM Mojolagres  
 4 Diterima tanggal : 15 Juni 2021  
 5 Tanggal Pengujian : 15 Juni 2021 - 29 Juni 2021  
 6 Kode No. Lab. : 5047. Air badan air dari intake sungai Brantas

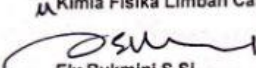
**III. HASIL UJI :**


No	Parameter	Satuan	Metode	Kriteria Mutu Air	Limit Deteksi (LD)	Hasil	Keterangan
<b>I. FISIKA</b>							
1	Suhu	°C	SNI 06.6989.23.2005	deviasi 3	1	23	Deviasi temperatur dan keadaan alamiah
2	Jumlah Zat padat terlarut (TDS)	mg/l	IK KFL 30	1000	1	326,8	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi ≤ 5000 mg/l
3	Residu Tersuspensi (TSS) **	mg/l	SNI 06.6989.3.2004	50	1	22	
<b>II. KIMIA</b>							
1	pH	#	SNI 06.6989.11.2004	6 - 9	1	7,86	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
2	BOD	mg/l	SNI 6989.72.2009	2	0,2437	2,83	
3	COD	mg/l	SNI 6989.2.2009	10	0,0067	23,095	Angka batas minimum
4	DO	mg/l	APHA 4500 / O.2005	6	0,05	6,09	
5	Total Fosfat sebagai P	mg/l	APHA 4500 P.D.2017	0,2	0,014	0,2579	
6	Nitrat sebagai N **	mg/l	APHA 2005.4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	10	0,0019	0,1042	
7	NH <sub>3</sub> - N	mg/l	SNI 06.6989.30.2005	0,5	0,004	0,075	Bagi Perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka < 0,02 mg/l sebagai NH <sub>3</sub>
8	Kadmium (Cd)	mg/l	SNI 06-6989.38.2005	0,01	5.10 <sup>-6</sup>	< LD	
9	Krom Heksavalen (Cr <sup>6+</sup> )**	mg/l	SNI 6989.53.2005	0,05	0,003	< LD	Bagi pengolahan AM secara konvensional, CU ≤ 0,02 mg/l
10	Tembaga (Cu)	mg/l	SNI 6989.6.2009	0,02	0,0038	< LD	
11	Besi (Fe)	mg/l	SNI 6989.4.2009	0,3	0,0059	0,0929	Bagi pengolahan AM secara konvensional, Fe ≤ 5 mg/l
12	Timbal (Pb)	mg/l	SNI 06-6989.46.2005	0,03	1.10 <sup>-7</sup>	< LD	Bagi pengolahan AM secara konvensional Pb ≤ 0,1 mg/l
13	Mangan (Mn)	mg/l	SNI 6989.5.2009	0,1	0,0059	0,0125	
14	Raksa (Hg) **	mg/l	APHA 3500-Hg.2005	0,01	0,0016	(-)	
15	Seng (Zn)	mg/l	SNI 6989.7.2009	0,05	0,0016	< LD	Bagi pengolahan AM (air minum) secara konvensional, Zn ≤ 5 mg/l
16	Klorida (Cl)	mg/l	SNI 6989.19.2009	600	0,6	29,3	
17	Sianida (CN) **	mg/l	SNI 19-6964.6-2003	0,02	0,001	< LD	
18	Fluorida (F) **	mg/l	SNI 06-6989.29.2005	0,5	0,01	< LD	
19	Nitrit sebagai N (NO <sub>2</sub> )	mg/l	SNI 06.6989.9.2004	0,06	0,0082	0,0336	Bagi pengolahan AM secara konvensional, NO <sub>2</sub> -N ≤ 1 mg/l
20	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	SNI 6989.20-2009	400	0,0663	34,01	Bagi ABAM tidak dipersyaratkan
21	Khlorin bebas	mg/l	APHA 4500-Cl G.2017	0,03	0,01	< LD	
22	Khlorin sebagai (H <sub>2</sub> S)	mg/l	APHA.4500-S <sup>2</sup> D.2005	0,002	0,001	< LD	Bagi pengolahan AM secara konvensional, S sbg H <sub>2</sub> S < 0,1 mg/l
<b>III. KIMIA ORGANIK</b>							
1	Minyak & Lemak (ML)	µg/l	SNI.06.6989.10.2004	1000	500	(-)	
2	Deterjen sbg MBAS	µg/l	SNI 06.6989.51.2005	200	3,8	< LD	
3	Senyawa Fenol sbg Fenol	mg/l	SNI 06.6989.21.2004	1	0,0074	0,326	

PP No 82 Tahun 2001 Kelas I # tidak ada satuan - Tidak diperiksa \*\* Belum masuk ruang lingkup akreditasi

**KESIMPULAN :** Parameter BOD, COD, dan Total Fosfat sebagai P tidak memenuhi baku mutu.  
 Surabaya, 07 JUL 2021

Kepala Instalasi  
 Kimia Fisika Limbah Cair

  
 Ely Rukmini, S.Si  
 NIP. 197407131996032001

  
 Komite Akreditasi Nasional  
 ISO 17028 : 2008  
 Lab. Penguj. No. LP - 241 - IDN  
 Lab. Kalibrasi No. LK - 144 - IDN

Perhatian: Hasil pengujian hanya berlaku untuk contoh diatas.

**Tabel C. 1 Data PJT I, Data Debit Harian yang Keluar dari Brantas Wilayah Mojokerto Tahun 2007**

**DATA DEBIT BENDUNG BULAN  
JANUARI 2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	0,000	48,765	4,129
2	0,000	47,207	3,460
3	20,750	46,857	3,460
4	20,750	40,378	3,460
5	19,570	26,569	4,129
6	18,900	26,434	4,129
7	19,310	30,841	4,129
8	19,570	28,989	4,129
9	18,900	22,835	4,129
10	18,900	185,180	4,129
11	18,450	14,521	4,129
12	18,140	12,612	4,129
13	17,460	12,612	3,460
14	17,020	9,776	3,460
15	17,460	11,470	3,460
16	17,460	9,553	3,460
17	17,460	9,553	3,460
18	17,100	6,326	2,800
19	19,310	34,291	4,129
20	20,750	44,711	4,129
21	20,750	44,564	4,129
22	20,750	49,146	4,129
23	20,750	47,496	3,460
24	20,750	52,096	3,460
25	20,750	49,436	3,460
26	20,750	49,036	3,460
27	20,750	48,976	3,460
28	20,160	34,291	3,460
29	19,310	34,230	3,460
30	20,750	46,794	3,460
31	19,510	35,299	3,460

**DATA DEBIT BENDUNG BULAN  
PEBRUARI 2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	20,750	43,812	4,129
2	20,750	44,062	4,129
3	20,750	36,335	4,129
4	20,750	47,229	4,129
5	20,160	34,316	2,833
6	20,750	23,152	3,460
7	10,800	13,311	2,833
8	10,800	33,966	3,460
9	20,750	35,279	3,460
10	20,750	22,544	3,460
11	20,750	23,396	3,460
12	20,750	23,296	3,460
13	-	35,731	2,833
14	-	37,171	3,460
15	-	37,171	3,460
16	-	37,171	3,460
17	-	43,964	3,460
18	-	39,871	3,460
19	-	39,021	3,460
20	-	43,414	3,460
21	-	39,096	3,460
22	-	32,103	3,460
23	-	41,889	3,460
24	20,750	41,239	3,460
25	20,750	16,912	3,460
26	20,750	32,176	3,460
27	20,750	31,376	3,460
28	20,750	30,976	3,460

**DATA DEBIT BENDUNG BULAN MARET  
2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	20,750	31,901	3,460
2	20,750	30,851	3,460
3	20,750	31,401	3,460
4	20,750	30,401	3,460
5	20,750	30,221	3,460
6	20,750	42,314	3,460
7	20,750	43,614	3,460
8	20,750	10,215	3,460
9	20,750	3,185	2,833
10	20,750	31,901	2,833
11	20,750	30,851	2,833
12	20,750	30,181	2,833
13	20,750	29,701	2,833
14	20,750	33,326	2,833
15	20,750	33,666	2,833
16	20,750	16,972	2,833
17	20,750	16,472	2,833
18	20,750	33,916	2,833
19	20,750	33,766	2,833
20	20,750	37,616	2,833
21	20,750	37,166	2,833
22	20,750	12,589	2,833
23	20,750	12,089	2,833
24	20,750	11,239	2,833
25	20,750	30,175	2,833
26	20,750	29,975	2,833
27	20,160	31,525	2,833
28	20,750	32,505	2,833
29	20,750	34,555	2,833
30	20,750	39,455	2,833
31	20,160	37,655	2,833

**DATA DEBIT BENDUNG BULAN APRIL  
2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	20,750	77,972	2,833
2	20,750	71,972	2,833
3	20,160	365,972	2,833
4	20,750	290,972	2,833
5	20,750	243,628	2,833
6	20,750	264,803	2,833
7	20,750	279,803	2,833
8	20,750	209,956	2,833
9	20,750	227,665	2,833
10	20,750	255,582	2,833
11	20,730	365,972	2,833
12	20,750	560,972	3,460
13	20,750	625,972	3,460
14	20,160	455,972	3,460
15	20,160	545,972	3,460
16	20,750	440,972	3,460
17	20,750	310,972	3,460
18	20,750	365,972	3,460
19	20,750	365,972	3,460
20	20,750	365,972	3,460
21	20,160	705,972	3,460
22	20,160	506,972	3,460
23	10,930	345,972	3,460
24	10,930	385,972	3,460
25	20,750	150,972	3,460
26	20,750	260,972	3,460
27	20,750	330,972	3,460
28	20,750	395,972	3,460
29	20,750	290,972	3,460
30	20,750	195,972	3,460

**DATA DEBIT BENDUNG BULAN MEI  
2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	30,08	90,130	3,460
2	30,02	139,130	3,460
3	30,02	170,130	3,460
4	30,02	115,130	3,460
5	20,84	125,130	3,460
6	20,84	90,130	3,460
7	20,84	107,130	3,460
8	20,84	93,141	3,460
9	20,84	93,141	3,460
10	20,84	55,130	3,460
11	20,84	52,213	3,460
12	20,84	57,213	3,460
13	20,84	56,343	3,460
14	20,84	57,343	3,460
15	32,42	62,343	3,460
16	32,42	62,343	3,460
17	31,78	77,343	3,460
18	22,73	151,343	3,460
19	24,1	102,343	3,460
20	24,1	102,343	3,460
21	24,1	139,168	3,460
22	24,1	111,650	3,460
23	24,1	134,168	3,460
24	24,1	64,168	3,460
25	30,02	69,168	3,460
26	30,02	64,168	3,460
27	30,02	64,168	3,460
28	30,02	64,168	3,460
29	30,02	38,001	3,460
30	30,02	44,229	3,700
31	30,02	129,229	3,700

**DATA DEBIT BENDUNG BULAN JUNI  
2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	28,26	162,404	3,700
2	28,26	137,404	3,590
3	28,26	92,404	3,590
4	28,26	92,404	3,590
5	28,26	115,404	3,590
6	28,26	151,404	4,129
7	28,26	87,404	3,723
8	28,26	151,404	3,723
9	28,26	82,404	3,723
10	28,26	77,404	3,723
11	28,26	62,404	3,723
12	28,26	42,404	3,723
13	23,76	34,227	3,723
14	23,76	31,638	3,723
15	21,12	31,638	3,723
16	21,12	31,638	3,723
17	20,12	21,454	3,723
18	20,51	21,454	3,723
19	20,51	21,454	3,460
20	21,73	21,454	3,460
21	21,12	21,454	3,460
22	21,73	21,454	3,460
23	20,73	21,452	3,460
24	21,12	21,452	3,460
25	21,12	21,452	3,460
26	20,51	21,452	3,460
27	20,51	21,452	3,460
28	19,33	15,648	3,460
29	30,02	62,404	4,129
30	30,02	222,404	4,129

**DATA DEBIT BENDUNG BULAN JULI  
2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	30,020	134,229	4,129
2	21,120	44,229	4,129
3	30,030	38,711	4,129
4	30,020	63,087	4,129
5	29,160	28,087	4,129
6	20,510	22,263	4,129
7	21,730	24,350	3,46
8	21,730	24,352	3,46
9	21,120	24,352	3,46
10	21,730	24,352	3,46
11	21,120	24,352	3,46
12	21,120	24,352	3,46
13	21,120	24,352	3,46
14	21,120	24,352	3,46
15	21,120	24,352	3,46
16	21,120	24,352	3,46
17	21,730	24,352	3,46
18	21,730	38,711	3,46
19	21,730	44,229	4,129
20	21,730	58,229	4,129
21	30,020	58,229	4,129
22	30,020	58,229	4,129
23	30,020	44,229	4,129
24	30,020	33,461	4,129
25	30,020	44,229	3,2
26	30,020	44,229	3,2
27	29,160	28,087	3,2
28	29,160	33,463	3,2
29	21,250	33,463	3,46
30	21,250	33,463	3,46
31	21,250	21,274	3,46

**DATA DEBIT BENDUNG BULAN  
AGUSTUS 2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	21,860	21,274	3,204
2	22,500	31,638	3,204
3	21,870	21,274	3,204
4	20,950	21,274	2,833
5	21,250	17,252	2,833
6	21,250	17,252	2,593
7	21,250	18,069	2,593
8	20,950	18,069	2,593
9	20,950	16,064	2,593
10	18,900	16,064	2,593
11	18,900	16,064	2,593
12	19,310	16,064	2,593
13	18,900	16,064	2,593
14	19,310	16,064	2,593
15	19,310	16,064	2,593
16	19,700	13,362	2,833
17	19,880	16,064	2,833
18	19,880	16,064	2,833
19	20,530	16,064	2,833
20	20,710	18,571	2,833
21	20,440	16,272	2,833
22	20,160	16,471	2,833
23	20,990	16,471	2,833
24	20,060	16,471	2,833
25	20,350	16,471	2,833
26	20,350	16,471	2,833
27	20,160	16,101	2,833
28	13,530	13,407	2,833
29	18,840	13,407	2,833
30	19,880	16,471	2,833
31	21,340	17,072	2,833



**DATA DEBIT BENDUNG BULAN  
SEPTEMBER 2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	21,340	16,451	2,833
2	20,260	16,064	2,833
3	20,260	14,353	2,833
4	19,680	15,658	2,833
5	19,780	13,407	2,833
6	19,780	15,353	2,833
7	20,260	15,353	2,833
8	20,350	15,353	2,833
9	20,350	15,353	2,833
10	20,260	15,492	2,833
11	20,260	15,492	2,833
12	20,260	15,492	2,833
13	20,060	15,492	2,833
14	20,060	15,492	2,833
15	14,700	15,492	2,833
16	19,340	15,492	2,833
17	20,060	12,634	2,833
18	19,070	15,250	2,593
19	20,530	15,250	2,593
20	19,980	15,250	2,593
21	20,160	14,685	2,593
22	20,350	14,685	2,593
23	19,980	14,685	2,593
24	20,160	14,685	2,593
25	19,980	14,261	2,593
26	20,260	14,982	2,593
27	20,270	14,982	2,593
28	19,980	14,322	2,593
29	20,060	14,261	2,593
30	19,980	14,261	2,593

**DATA DEBIT BENDUNG BULAN  
OKTOBER 2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	19,700	13,390	2,593
2	18,720	13,390	2,593
3	18,540	13,390	2,593
4	18,980	13,032	2,593
5	18,980	13,032	2,593
6	18,980	13,032	2,593
7	18,130	13,032	2,593
8	17,390	12,498	2,593
9	17,280	11,185	2,593
10	17,450	11,185	2,593
11	19,150	13,407	2,593
12	18,240	13,407	2,593
13	17,840	13,407	2,593
14	18,370	13,407	2,593
15	18,110	12,498	2,593
16	18,020	12,081	2,593
17	18,020	12,081	2,593
18	18,280	12,498	2,593
19	18,720	12,498	2,593
20	18,450	12,498	2,593
21	18,000	11,834	2,593
22	17,600	11,834	2,593
23	17,840	11,834	2,593
24	17,920	11,834	2,593
25	18,180	11,834	2,593
26	18,090	11,834	2,593
27	17,920	11,834	2,593
28	17,680	11,834	2,593
29	18,000	11,834	2,593
30	18,800	21,316	4,129
31	19,370	21,406	4,129

**DATA DEBIT BENDUNG BULAN  
NOPEMBER 2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	23,240	28,095	3,460
2	25,640	239,612	3,460
3	21,730	128,612	3,460
4	25,640	128,612	3,460
5	21,970	134,612	3,460
6	21,970	169,612	3,460
7	21,970	169,612	3,460
8	21,730	159,612	3,460
9	21,120	139,612	3,460
10	21,120	79,612	3,460
11	21,120	114,612	3,460
12	21,120	79,612	3,460
13	21,730	69,612	3,460
14	21,120	104,612	3,460
15	21,730	92,612	3,460
16	21,730	109,612	3,460
17	21,730	104,612	3,460
18	21,730	59,612	3,460
19	21,730	39,612	3,460
20	20,450	29,612	3,460
21	20,510	19,612	3,460
22	20,560	19,612	3,460
23	0,000	19,612	3,460
24	0,000	19,612	3,460
25	0,000	19,459	3,460
26	20,560	19,612	3,460
27	19,610	12,302	3,460
28	17,940	17,857	2,833
29	18,800	20,871	2,833
30	18,350	21,674	2,833

**DATA DEBIT BENDUNG BULAN  
DESEMBER 2007**

Tgl	Mlirip	Lengkong	Pelayaran
	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	18,440	21,674	2,897
2	19,170	35,650	4,982
3	20,400	112,145	4,982
4	20,320	145,215	3,460
5	20,320	143,857	3,460
6	20,400	116,827	3,078
7	20,400	106,827	3,078
8	20,400	46,827	3,078
9	20,400	94,827	3,078
10	20,400	186,827	3,078
11	20,400	116,827	3,078
12	20,400	329,299	3,078
13	20,400	250,154	3,078
14	20,400	155,085	3,078
15	20,400	167,753	3,078
16	20,400	122,753	3,078
17	20,400	122,753	3,078
18	20,400	307,753	3,078
19	20,400	177,753	3,078
20	20,400	167,600	3,078
21	20,400	204,720	3,078
22	20,400	289,720	3,078
23	20,240	175,000	3,078
24	20,400	149,445	3,400
25	20,400	102,445	3,400
26	20,400	614,683	3,400
27	20,400	1025,130	3,400
28	50,520	479,683	3,400
29	92,740	330,130	2,833
30	91,640	385,130	2,833
31	20,160	700,130	2,833

## LAMPIRAN D

### Regulasi

#### Gambar D.1 Lampiran VI Salinan PP Nomor 22 Tahun 2021



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

LAMPIRAN VI  
PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 22 TAHUN 2021  
TENTANG  
PENYELENGGARAAN PERLINDUNGAN DAN  
PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP

#### BAKU MUTU AIR NASIONAL

##### I. BAKU MUTU AIR SUNGAI DAN SEJENISNYA

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
1.	Temperatur	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Perbedaan dengan suhu udara di atas permukaan air
2.	Padatan terlarut total (TDS)	mg/L	1.000	1.000	1.000	2.000	Tidak berlaku untuk muara
3.	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	40	50	100	400	
4.	Warna	Pt-Co Unit	15	50	100	-	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)
5.	Derajat keasaman (pH)		6-9	6-9	6-9	6-9	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)
6.	Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD)	mg/L	2	3	6	12	

7. Kebutuhan . . .



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 2 -

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
7.	Kebutuhan oksigen kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	80	
8.	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	6	4	3	1	Batas minimal
9.	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	300	300	300	400	
10.	Klorida (Cl)	mg/L	300	300	300	600	
11.	Nitrat (sebagai N)	mg/L	10	10	20	20	
12.	Nitrit (sebagai N)	mg/L	0,06	0,06	0,06	-	
13.	Amoniak (sebagai N)	mg/L	0,1	0,2	0,5	-	
14.	Total Nitrogen	mg/L	15	15	25	-	
15.	Total Fosfat (sebagai P)	mg/L	0,2	0,2	1,0	-	
16.	Fluorida (F <sup>-</sup> )	mg/L	1	1,5	1,5	-	
17.	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	mg/L	0,002	0,002	0,002	-	
18.	Sianida (CN <sup>-</sup> )	mg/L	0,02	0,02	0,02	-	
19.	Klorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	-	Bagi air baku air minum tidak dipersyaratkan
20.	Barium (Ba) terlarut	mg/L	1,0	-	-	-	
21.	Boron (B) terlarut	mg/L	1,0	1,0	1,0	1,0	
22.	Merkuri (Hg) terlarut	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
23.	Arsen (As) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10	
24.	Selenium (Se) terlarut	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
25.	Besi (Fe) terlarut	mg/L	0,3	-	-	-	
26.	Kadmium (Cd) terlarut	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	

27. Kobalt . . .

SK No 065355 A



PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

- 3 -

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
27.	Kobalt (Co) terlarut	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
28.	Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0,1	-	-	-	
29.	Nikel (Ni) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1	
30.	Seng (Zn) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	
31.	Tembaga (Cu) terlarut	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	
32.	Timbal (Pb) terlarut	mg/L	0,03	0,03	0,03	0,5	
33.	Kromium heksavalen (Cr-(VI))	mg/L	0,05	0,05	0,05	1	
34.	Minyak dan lemak	mg/L	1	1	1	10	
35.	Deterjen total	mg/L	0,2	0,2	0,2	-	
36.	Fenol	mg/L	0,002	0,005	0,01	0,02	
37.	Aldrin/ Dieldrin	µg/L	17	-	-	-	
38.	BHC	µg/L	210	210	210	-	
39.	Chlordane	µg/L	3	-	-	-	
40.	DDT	µg/L	2	2	2	2	
41.	Endrin	µg/L	1	4	4	-	
42.	Heptachlor	µg/L	18	-	-	-	
43.	Lindane	µg/L	56	-	-	-	
44.	Methoxychlor	µg/L	35	-	-	-	
45.	Toxapan	µg/L	5	-	-	-	
46.	Fecal Coliform	MPN/100 mL	100	1.000	2.000	2.000	
47.	Total Coliform	MPN/100 mL	1.000	5.000	10.000	10.000	
48.	Sampah		nihil	nihil	nihil	nihil	
49.	Radioaktivitas						
	Gross-A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Gross-B	Bq/L	1	1	1	1	

II. BAKU . . .

## Gambar D.2 Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010



MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

Lampiran  
Peraturan Menteri Kesehatan  
Nomor : 492/Menkes/Per/IV/2010  
Tanggal : 19 April 2010

### PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

#### I. PARAMETER WAJIB

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1) E.Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia an-organik		
	1) Arsen	mg/l	0,01
	2) Fluorida	mg/l	1,5
	3) Total Kromium	mg/l	0,05
	4) Kadmium	mg/l	0,003
	5) Nitrit, (Sebagai NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	3
	6) Nitrat, (Sebagai NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	50
	7) Sianida	mg/l	0,07
	8) Selenium	mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Parameter Fisik		
	1) Bau		Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	500
	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak berasa
	6) Suhu	°C	suhu udara ± 3
	b. Parameter Kimiawi		
	1) Aluminium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kesadahan	mg/l	500
	4) Klorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH		6,5-8,5



MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
	7) Seng	mg/l	3
	8) Sulfat	mg/l	250
	9) Tembaga	mg/l	2
	10) Amonia	mg/l	1,5

## II. PARAMETER TAMBAHAN

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1.	KIMIAWI		
a.	Bahan Anorganik		
	Air Raksa	mg/l	0,001
	Antimon	mg/l	0,02
	Barium	mg/l	0,7
	Boron	mg/l	0,5
	Molybdenum	mg/l	0,07
	Nikel	mg/l	0,07
	Sodium	mg/l	200
	Timbal	mg/l	0,01
	Uranium	mg/l	0,015
b.	Bahan Organik		
	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/l	10
	Deterjen	mg/l	0,05
	Chlorinated alkanes		
	Carbon tetrachloride	mg/l	0,004
	Dichloromethane	mg/l	0,02
	1,2-Dichloroethane	mg/l	0,05
	Chlorinated ethenes		
	1,2-Dichloroethene	mg/l	0,05
	Trichloroethene	mg/l	0,02
	Tetrachloroethene	mg/l	0,04
	Aromatic hydrocarbons		
	Benzene	mg/l	0,01
	Toluene	mg/l	0,7
	Xylenes	mg/l	0,5
	Ethylbenzene	mg/l	0,3
	Styrene	mg/l	0,02
	Chlorinated benzenes		
	1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/l	1
	1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/l	0,3
	Lain-lain		
	Di(2-ethylhexyl)phthalate	mg/l	0,008
	Acrylamide	mg/l	0,0005
	Epichlorohydrin	mg/l	0,0004
	Hexachlorobutadiene	mg/l	0,0006

## Gambar D.3 Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010

Lampiran I  
Keputusan Menteri Negara  
Lingkungan Hidup.  
Nomor : 115 Tahun 2003  
Tanggal: 10 Juli 2003

### PENENTUAN STATUS MUTU AIR DENGAN METODA STORET

#### I. Uraian Metoda STORET

Metoda STORET merupakan salah satu metoda untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Dengan metoda STORET ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air.

Secara prinsip metoda STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air.

Cara untuk menentukan status mutu air adalah dengan menggunakan sistem nilai dari "US-EPA (*Environmental Protection Agency*)" dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu :

- (1) Kelas A : baik sekali, skor = 0 → memenuhi baku mutu
- (2) Kelas B : baik, skor = -1 s/d -10 → cemar ringan
- (3) Kelas C : sedang, skor = -11 s/d -30 → cemar sedang
- (4) Kelas D : buruk, skor  $\geq$  -31 → cemar berat

#### II. Prosedur Penggunaan

Penentuan status mutu air dengan menggunakan metoda STORET dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Lakukan pengumpulan data kualitas air dan debit air secara periodik sehingga membentuk data dari waktu ke waktu (*time series data*).
2. Bandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air.



3. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran  $\leq$  baku mutu) maka diberi skor 0.
4. Jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran  $>$  baku mutu), maka diberi skor :

Tabel 1.1. Penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu air

Jumlah contoh <sup>1)</sup>	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
$\geq$ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : Canter (1977)

Catatan : <sup>1)</sup> jumlah parameter yang digunakan untuk penentuan status mutu air.

5. Jumlah negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor yang didapat dengan menggunakan sistem nilai.

### III. Contoh Perhitungan

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada contoh berikut ini. Tabel 1.2. merupakan contoh penerapan penentuan kualitas air menurut metoda STORET yang dilakukan oleh Unpad, Bandung. Data diambil dari sungai Ciliwung pada stasiun 1. Pada tabel ini tidak diberikan data lengkap hasil analisa di sungai Ciliwung, tetapi hanya diberikan nilai maksimum, minimum, dan rata-rata dari data-data hasil.

Cara pemberian skor untuk tiap parameter adalah sebagai berikut (contoh, untuk Hg):

- a. Hg merupakan parameter kimia, maka gunakan skor untuk parameter kimia.

- b. Kadar Hg yang diharapkan untuk air golongan C adalah 0.002 mg/l.
- c. Kadar Hg maksimum hasil pengukuran adalah 0.0296 mg/l, ini berarti kadar Hg melebihi baku mutunya. Maka skor untuk nilai maksimum adalah -2.
- d. Kadar Hg minimum hasil pengukuran adalah 0.0006 mg/l, ini berarti kadar Hg sesuai dengan baku mutunya. Maka skornya adalah 0.
- e. Kadar Hg rata-rata hasil pengukuran adalah 0.0082 mg/l, ini berarti melebihi baku mutunya. Maka skornya adalah -6.
- f. Jumlahkan skor untuk nilai maksimum, minimum, dan rata-rata. Untuk Hg pada contoh ini skor Hg adalah -8.
- g. Lakukan hal yang sama untuk tiap parameter, apabila tidak ada baku mutunya untuk parameter tertentu, maka tidak perlu dilakukan perhitungan.
- h. Jumlahkan semua skor, ini menunjukkan status mutu air. Pada contoh ini skor total adalah -58, ini berarti sungai Ciliwung pada stasiun 1 mempunyai mutu yang buruk untuk peruntukan golongan C.

Tabel 1.2. Status Mutu Kualitas Air Menurut Sistem Nilai STORET di Stasiun 1 sungai Ciliwung bagi peruntukan Golongan C (PP 20/1990)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pengukuran			Skor
				Maksimum	Minimum	Rata-rata	
<u>FISIKA</u>							
1	TDS	mg/l		289	179,4	224,2	
2	Suhu air	C	normal $\pm$ 3	24,15	20,5	22,06	0
3	DHL	mmhos/cm		82,6	72	76,3	
4	Kecerahan	M		0,46	0,35	0,41	
<u>KIMIA</u>							
a. Anorganik							
1	Hg	mg/l	0,002	0,0296	0,0006	0,0082	-8
2	As	mg/l	0,5	0,0014	Tt	0,0004	0
3	Ba	mg/l	1,5	17,401	11,239	15,3665	
4	F	mg/l	0,01	0,51	0,28	0,4138	0

5	Cd	mg/l	nihil	Tt	Tt	Tt	0
6	Cr (VI)	mg/l		0,0036	Tt	0,0009	-8
7	Mn	mg/l		0,033	Tt	0,083	
8	Na	mg/l		15,421	5,1672	11,0246	
9	NO <sub>3</sub> -N	mg/l		12,28	0,04	3,4675	
10	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,06	1	0,0075	0,3996	-8
11	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,02	1,53	Tt	0,576	-8
12	pH		6-8.5	7,83	6,72	7,41	0
13	Se	mg/l	0,05	Tt	Tt	Tt	0
14	Zn	mg/l	0,02	0,0457	Tt	0,0114	-2
15	CN	mg/l	0,01	Tt	Tt	Tt	0
16	SO <sub>4</sub>	mg/l		40	2,2	14,175	
17	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,002	1,27	0,0014	0,3354	-8
18	Cu	mg/l	0,02	0,008	Tt	0,0043	0
19	Pb	mg/l	0,03	0,2456	Tt	0,1451	-8
20	RSC	mg/l		3,42	2,42	2,985	
21	BOD <sub>5</sub>	mg/l		42,51	22,97	32,92	
22	COD	mg/l		62,2	34,32	48,08	
23	Minyak dan lemak	mg/l	0,5	Tt	Tt	Tt	0
24	PO <sub>4</sub>	mg/l		2,28	0,02	0,7167	
25	Phenol	mg/l	0,001	Tt	Tt	Tt	0
26	Cl <sub>2</sub>	mg/l	0,003	1,3315	0,0003	0,3383	-8
27	B	mg/l		2,103	0,81	1,4575	
28	COD	mg/l		0,1242	0,0145	0,0653	
29	Ni	mg/l		Tt	Tt	Tt	
30	HCO <sub>3</sub>	mg/l		-	-	-	
31	CO <sub>2</sub> -bebas	mg/l		11,88	7,92	9,24	
32	Salinitas	0/00		0,02	0	0,015	
33	DO	mg/l	> 3	9,1	8	8,433	0
	b. Organik						
1	Aldrin	mg/l		Tt	Tt	Tt	
2	Dieldrin	mg/l		Tt	Tt	Tt	
3	Chlordane	mg/l		Tt	Tt	Tt	
4	DDT	mg/l	0,002	Tt	Tt	Tt	0
5	Detergent	mg/l	0,2	Tt	Tt	Tt	0
6	Lindane	mg/l		Tt	Tt	Tt	
7	PCB	mg/l		Tt	Tt	Tt	
8	Endrine	mg/l	0,004	Tt	Tt	Tt	0
9	BHC		0,21	Tt	Tt	Tt	0
	<b>MIKROBIOLOGI</b>						
	<b>GI</b>						
1	Coliform tinja	Jml/100 ml		15x10 <sup>6</sup>	2.5x10 <sup>6</sup>	7.125x10 <sup>6</sup>	

2	Total coliform	Jml/100 ml		$15 \times 10^6$	$2.5 \times 10^6$	$8.375 \times 10^6$	
	Jumlah Skor						-58

Ditetapkan di : Jakarta  
pada tanggal : 10 Juli 2003

Menteri Negara  
Lingkungan Hidup,

ttd

Nabiel Makarim, MPA, MSM

Salinan sesuai dengan aslinya  
Deputi MENLH Bidang Kebijakan dan  
Kelmbagaan Lingkungan Hidup,

Hoetomo, MPA.

Lampiran II  
Keputusan Menteri Negara  
Lingkungan Hidup.  
Nomor : 115 Tahun 2003  
Tanggal: 10 Juli 2003

## PENENTUAN STATUS MUTU AIR DENGAN METODA INDEKS PENCEMARAN

### I. Uraian Metode Indeks Pencemaran

Sumitomo dan Nemerow (1970), Universitas Texas, A.S., mengusulkan suatu indeks yang berkaitan dengan senyawa pencemar yang bermakna untuk suatu peruntukan. Indeks ini dinyatakan sebagai Indeks Pencemaran (*Pollution Index*) yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan (Nemerow, 1974). Indeks ini memiliki konsep yang berlainan dengan Indeks Kualitas Air (*Water Quality Index*). Indeks Pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai.

Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran (IP) ini dapat memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemar. IP mencakup berbagai kelompok parameter kualitas yang independent dan bermakna.

### II. Definisi

Jika  $L_j$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Peruntukan Air ( $j$ ), dan  $C_i$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air ( $i$ ) yang diperoleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan dari suatu alur sungai, maka  $PI_j$  adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan ( $j$ ) yang merupakan fungsi dari  $C_i/L_j$ .

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

Tiap nilai  $C_i/L_{ij}$  menunjukkan pencemaran relatif yang diakibatkan oleh parameter kualitas air. Nisbah ini tidak mempunyai satuan. Nilai  $C_i/L_{ij} = 1,0$  adalah nilai yang kritis, karena nilai ini diharapkan untuk dipenuhi bagi suatu Baku Mutu Peruntukan Air. Jika  $C_i/L_{ij} > 1,0$  untuk suatu parameter, maka konsentrasi parameter ini harus dikurangi atau disisihkan, kalau badan air digunakan untuk peruntukan (j). Jika parameter ini adalah parameter yang bermakna bagi peruntukan, maka pengolahan mutlak harus dilakukan bagi air itu.

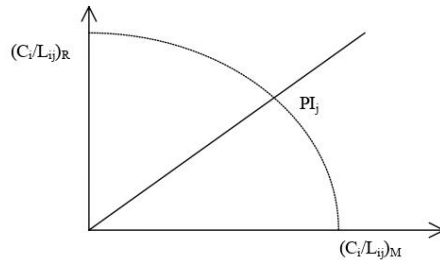
Pada model IP digunakan berbagai parameter kualitas air, maka pada penggunaannya dibutuhkan nilai rata-rata dari keseluruhan nilai  $C_i/L_{ij}$  sebagai tolok-ukur pencemaran, tetapi nilai ini tidak akan bermakna jika salah satu nilai  $C_i/L_{ij}$  bernilai lebih besar dari 1. Jadi indeks ini harus mencakup nilai  $C_i/L_{ij}$  yang maksimum

$$PI_j = \min\{(C_i/L_{ij})_R, (C_i/L_{ij})_M\} \dots \dots \dots (2-2)$$

Dengan  $(C_i/L_{ij})_R$  : nilai  $C_i/L_{ij}$  rata-rata

$(C_i/L_{ij})_M$  : nilai  $C_i/L_{ij}$  maksimum

Jika  $(C_i/L_{ij})_R$  merupakan ordinat dan  $(C_i/L_{ij})_M$  merupakan absis maka  $PI_j$  merupakan titik potong dari  $(C_i/L_{ij})_R$  dan  $(C_i/L_{ij})_M$  dalam bidang yang dibatasi oleh kedua sumbu tersebut.



Gambar 2.1. Pernyataan Indeks untuk suatu Peruntukan (j)

Perairan akan semakin tercemar untuk suatu peruntukan (j) jika nilai  $(C_i/L_{ij})_R$  dan atau  $(C_i/L_{ij})_M$  adalah lebih besar dari 1,0. Jika nilai maksimum  $C_i/L_{ij}$  dan atau nilai rata-rata  $C_i/L_{ij}$  makin besar, maka tingkat pencemaran suatu badan air akan makin besar pula. Jadi panjang garis dari titik asal hingga titik  $P_{ij}$  diusulkan sebagai faktor yang memiliki makna untuk menyatakan tingkat pencemaran.

$$PI_j = m \sqrt{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2} \dots\dots\dots(2-3)$$

Dimana m = faktor penyeimbang

Keadaan kritik digunakan untuk menghitung nilai m

$PI_j = 1,0$  jika nilai maksimum  $C_i/L_{ij} = 1,0$  dan nilai rata-rata  $C_i/L_{ij} = 1,0$  maka

$$1,0 = m \sqrt{(1)^2 + (1)^2}$$

$m = 1/\sqrt{2}$  , maka persamaan 3-3 menjadi

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}} \dots\dots\dots(2-4)$$

Metoda ini dapat langsung menghubungkan tingkat ketercemaran dengan dapat atau tidaknya sungai dipakai untuk penggunaan tertentu dan dengan nilai parameter-parameter tertentu.

Evaluasi terhadap nilai PI adalah :

- $0 \leq PI_j \leq 1,0$       → memenuhi baku mutu (kondisi baik)
- $1,0 < PI_j \leq 5,0$     → cemar ringan
- $5,0 < PI_j \leq 10$     → cemar sedang
- $PI_j > 10$             → cemar berat

### III. Prosedur Penggunaan

Jika  $L_{ij}$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Mutu suatu Peruntukan Air (j), dan  $C_i$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan dari suatu alur sungai, maka  $PI_j$  adalah

Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari  $C_i/L_{ij}$ .  
 Harga  $P_{ij}$  ini dapat ditentukan dengan cara :

1. Pilih parameter-parameter yang jika harga parameter rendah maka kualitas air akan membaik.
2. Pilih konsentrasi parameter baku mutu yang tidak memiliki rentang.
3. Hitung harga  $C_i/L_{ij}$  untuk tiap parameter pada setiap lokasi pengambilan cuplikan.
- 4.a. Jika nilai konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, misal DO. Tentukan nilai teoritik atau nilai maksimum  $C_{im}$  (misal untuk DO, maka  $C_{im}$  merupakan nilai DO jenuh). Dalam kasus ini nilai  $C_i/L_{ij}$  hasil pengukuran digantikan oleh nilai  $C_i/L_{ij}$  hasil perhitungan, yaitu :

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = \frac{C_{im} - C_i \text{ (hasil pengukuran)}}{C_{im} - L_{ij}}$$

- 4.b. Jika nilai baku  $L_{ij}$  memiliki rentang

- untuk  $C_i \leq L_{ij}$  rata-rata

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = \frac{[C_i - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}]}{\{(L_{ij})_{\text{minimum}} - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}\}}$$

- untuk  $C_i > L_{ij}$  rata-rata

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = \frac{[C_i - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}]}{\{(L_{ij})_{\text{maksimum}} - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}\}}$$

- 4.c. Keraguan timbul jika dua nilai  $(C_i/L_{ij})$  berdekatan dengan nilai acuan 1,0, misal  $C_1/L_{1j} = 0,9$  dan  $C_2/L_{2j} = 1,1$  atau perbedaan yang sangat besar, misal  $C_3/L_{3j} = 5,0$  dan  $C_4/L_{4j} = 10,0$ . Dalam contoh ini tingkat kerusakan badan air sulit ditentukan. Cara untuk mengatasi kesulitan ini adalah :

- (1) Penggunaan nilai  $(C_i/L_{ij})_{\text{hasil pengukuran}}$  kalau nilai ini lebih kecil dari 1,0.



- (2) Penggunaan nilai  $(C_i/L_{ij})_{\text{baru}}$  jika nilai  $(C_i/L_{ij})_{\text{hasil pengukuran}}$  lebih besar dari 1,0.

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = 1,0 + P \cdot \log(C_i/L_{ij})_{\text{hasil pengukuran}}$$

P adalah konstanta dan nilainya ditentukan dengan bebas dan disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan dan atau persyaratan yang dikehendaki untuk suatu peruntukan (biasanya digunakan nilai 5).

4. Tentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan  $C_i/L_{ij}$  ( $(C_i/L_{ij})_R$  dan  $(C_i/L_{ij})_M$ ).
5. Tentukan harga  $PI_j$

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

#### IV. Contoh Perhitungan

Pada contoh berikut ini diberikan data untuk suatu sampel sungai yang akan ditentukan indeks pencemarannya (IP). Hasil pengukuran sampel diberikan pada kolom 2 ( $C_i$ ) dan baku mutu perairan tersebut diberikan pada kolom 3 ( $L_{ix}$ ). Pada contoh perhitungan hanya digunakan 6 parameter saja. Contoh yang diberikan berikut ini hanya bertujuan agar pemakai metoda Indeks Pencemaran dapat memahami cara menghitung harga  $PI_j$ .

Tabel 2.2. Contoh penentuan IP untuk baku mutu x

Parameter	$C_i$	$L_{ix}$	$C_i/L_{ix}$	$C_i/L_{ix}$ baru
TSS	100	50	2	2,5
DO	2	6	0,28	0,28
pH	8	6-9	0,5	0,5
Fecal coliform	2000	1000	2	2,5
BOD	8	2	4,0	4,0
Se	0,07	0,01	7,0	5,2

- Contoh perhitungan TSS :

$$C_1/L_{1X} = 100 / 50 = 2$$

$$C_1/L_{1X} > 1$$

Maka gunakan persamaan  $(C_i/L_{ij})_{\text{baru}}$

$$(C_1/L_{1X})_{\text{baru}} = 1,0 + 5 \log 2 = 2,5$$

Catatan :  $C_i/L_{ij}$  baru dihitung karena nilai  $C_i/L_{ij}$  yang berjauhan

untuk  $C_i/L_{ij} \leq 1$  digunakan  $C_i/L_{ij}$  hasil pengukuran, tetapi bila  $C_i/L_{ij} > 1$  perlu dicari  $C_i/L_{ij}$  baru.

- Contoh perhitungan DO :

DO merupakan parameter yang jika harga parameter rendah maka kualitas akan menurun. Maka sebelum menghitung  $C_2/L_{2X}$  harus dicari terlebih dahulu harga  $C_2$  baru.

$$DO_{\text{maks}} = 7 \text{ pada temperatur } 25^\circ\text{C}$$

$$C_2 \text{ baru} = \frac{7-2}{7-6} = \frac{5}{3}$$

$$C_2/L_{2X} = (5/3) / 6 = 0,28$$

- Contoh perhitungan pH :

Karena harga baku mutu pH memiliki rentang, maka penentuan  $C_3/L_{3X}$  dilakukan dengan cara :

$$L_{3X} \text{ rata-rata} = \frac{6+9}{2} = 7,5 \quad \longrightarrow \quad C_3 > L_{3X} \text{ rata-rata}$$

$$C_3/L_{3X} = \frac{(8-7,5)}{(9-8)} = 0,5$$

- Tentukan nilai  $(C_i/L_{iX})_R = 2,58$  (nilai rata-rata dari kolom 5)
- Tentukan nilai  $(C_i/L_{iX})_M = 5,2$  (nilai maksimum dari kolom 5)
- Dengan menggunakan persamaan pada langkah no 5 (lihat prosedur 3.2), maka dapat ditentukan nilai  $PI_X = 4,10$ .

Apabila kemudian data air sungai yang sama ingin dibandingkan terhadap baku mutu yang berbeda, misalnya Y (kolom II, Tabel 3.3), maka perhitungannya menjadi sebagai berikut:

Tabel 2.3. Contoh penentuan IP untuk baku mutu Y

Parameter	$C_i$	$L_{iY}$	$C_i/L_{iY}$	$C_i/L_{iY}$ baru
TSS	100	400	0,25	0,25
DO	2	1	2	0,83
pH	8	6-9	0,5	0,5
BOD	8	10	0,8	0,8
Se	0,07	0,08	0,88	0,88

Dari Tabel 2.3., maka dapat ditentukan nilai-nilai berikut:

- $(C_i/L_{iY})_R = 0,625$
- $(C_i/L_{iY})_M = 0,88$
- $PI_Y = 0,76$

Jika dibandingkan antara contoh pada Tabel 2.2 dengan contoh pada Tabel 2.3, maka dapat diambil kesimpulan bahwa air sungai yang diukur memenuhi baku mutu Y dan tidak memenuhi baku mutu X. Jadi bila nilai PI lebih kecil dari 1,0, maka sampel air tersebut memenuhi baku mutu termaksud, sedangkan bila lebih besar dari 1,0, sampel dinyatakan tidak memenuhi baku mutu.

Ditetapkan di : Jakarta  
pada tanggal : 10 Juli 2003

Menteri Negara  
Lingkungan Hidup,

ttd

**Nabiel Makarim, MPA, MSM**

Salinan sesuai dengan aslinya  
Deputi MENLH Bidang Kebijakan dan  
Kelembagaan Lingkungan Hidup,

**Hoetomo, MPA.**

## LAMPIRAN E

### Dokumentasi Kegiatan

**Gambar E.1 Dokumentasi Uji Sample Data Primer**



**Gambar E.2 Dokumentasi Bersama Pembimbing Kantor PTAB Jawa Ibu Ana (Kiri) dan Ibu Ellyda (Kanan)**



**Gambar E.3 Dokumentasi Pembelian Data kepada Bapak Hari Pengawas PJT I**





## **BIODATA PENULIS**





## BIODATA PENULIS



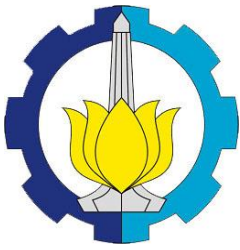
**Rifky Annisa Rahmah**, lahir di Palangka Raya, 03 Desember 2000. Anak keempat dari 4 bersaudara. Penulis merupakan mahasiswa Program Sarjana Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Mengenyam pendidikan di TK Al Furqan (2005-2006), SDN 9 Palangka Raya (2006-2012), SMPN 2 Palangka Raya (2012-2015) dan SMAN 2 Palangka Raya (2015-2018).

Selama perkuliahan, penulis mengikuti berbagai macam kegiatan seperti menjadi Staff Departemen Internal UKM Muaythai 2018/2019, Staff Sosial Masyarakat Kampung Mitra HMTL ITS 2018/2019, Ketua Sie Publikasi, Dekorasi dan Dokumentasi Wisuda Teknik Lingkungan ITS 120 dan 121 Tahun 2020, Staff Sie Dekorasi Gerigi 2019/2020.

Penulis juga mengikuti kegiatan lain seperti webinar ilmiah dan non-ilmiah, melakukan volunteer Hari Alzheimer Nasional dan Peserta National Essay Competition Sejuta Cita 2021. Memiliki pengalaman di bagian Laboran Laboratorium PTAB unit SPAM Mojolagres, Mojokerto, Jawa Timur. Untuk informasi lebih lanjut penulis dapat dihubungi melalui surat elektronik di [rannisar@gmail.com](mailto:rannisar@gmail.com)

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*





**KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR**



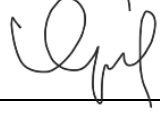
**Nama** : Rifky Annisa Rahmah  
**NRP** : 0321184000045  
**Judul** : Kajian Kelayakan Sungai Brantas Sebagai Air Baku Unit SPAM  
Mojolagres

No	Tanggal	Keterangan Kegiatan / Pembahasan	Paraf
1	04-Jan-22	<ul style="list-style-type: none"><li>Perbaiki judul dari "Kajian Kelayakan Teknis Sungai Brantas Sebagai Air Baku PTAB Kabupaten Mojokerto" menjadi dari "Kajian Kelayakan Teknis Sungai Brantas Sebagai Air Baku PTAB Jawa Timut Unit SPAM Mojolagres"</li><li>Perbaiki isi latar belakang</li><li>Perubahan acuan standar untuk Analisa kualitas air baku menjadi PP No. 22 Tahun 2021</li><li>Perbaiki penamaan subbab</li></ul>	
2	17-Jan-22	<ul style="list-style-type: none"><li>Melengkapi abstrak Proposal TA</li><li>Melengkapi daftar pustaka</li></ul>	
3	21-April-22	<ul style="list-style-type: none"><li>Penyesuaian kata "Mojolamong" menjadi "Mojolagres"</li><li>Penulisan subbab di daftar isi cukup 1 (cukup sampai heading 2)</li><li>Pola penyajian tiap wilayah disamakan</li><li>Penulisan koda rumus dirapikan, rata dikanan</li></ul>	
4	25-April-22	<ul style="list-style-type: none"><li>Konsultasi mengenai mencari data curah hujan untuk proyeksi debit sungai</li></ul>	
5	28-April-22	<ul style="list-style-type: none"><li>Perbaiki perhitungan proyeksi penduduk tiap wilayah</li></ul>	
6	07-Mei-22	<ul style="list-style-type: none"><li>Jumlah subbab sesuai dengan jumlah tujuan</li><li>Perbaiki dan lengkapi inti TA untuk menjawab tujuan</li></ul>	
7	08-Mei-22	<ul style="list-style-type: none"><li>Perbaiki peoyeksi fasilitas umum</li><li>Melengkapi perhitungan kebutuhan air domestik dan non domestik</li></ul>	
8	10-Mei-22	<ul style="list-style-type: none"><li>Melengkapi bab 4</li><li>Penyesuaian daftar isi</li><li>Menyelesaikan abstrak</li><li>Asistensi bagian perhitungan metode storet data sekunder</li></ul>	
9	11-Mei-22	<ul style="list-style-type: none"><li>Asistensi bagian perhitungan metode indek pencemar data sekunder</li></ul>	
10	13-Mei-22	<ul style="list-style-type: none"><li>Mengganti metode proyeksi debit air sungai dari F.J Mock menjadi Debit Andalan</li></ul>	
11	14-Mei-22	<ul style="list-style-type: none"><li>Perbaiki jumlah asumsi bed di RS, jumlah siswa tiap sekolah, jumlah jamaah peribadatan</li></ul>	

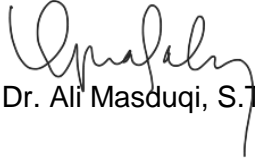


DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN DAN KEBUMIHAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FORM FTA-03

12	23-Juni-22	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perbaiki nilai ketersediaan air akibat adanya pintu air pada badan air, sehingga badan air dianggap sebagai reservoir air baku</li><li>• Perhitungan volume reservoir bendungan</li></ul>	
13	24-Juni-22	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menghitung debit <i>out</i> total dari Sungai Brantas menuju anak anak Sungai Brantas.</li></ul>	
14	26-Juni-22	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menghitung neraca air di Bendungan Rolak Songo untuk melihat ketersediaan air.</li><li>• Melengkapi kesimpulan</li></ul>	

Surabaya, 26 Juni 2022  
Dosen Pembimbing

  
Dr. Ali Masduqi, S.T, M.T

## LEMBAR PENGESAHAN

### KAJIAN KELAYAKAN TEKNIS SUNGAI BRANTAS SEBAGAI AIR BAKU UNIT SPAM MOJOLAGRES

#### PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar S1 pada  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh: **RIFKY ANNISA RAHMAH**

NRP. 03211840000045

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Dr. Ali Masduqi, S.T, M.T

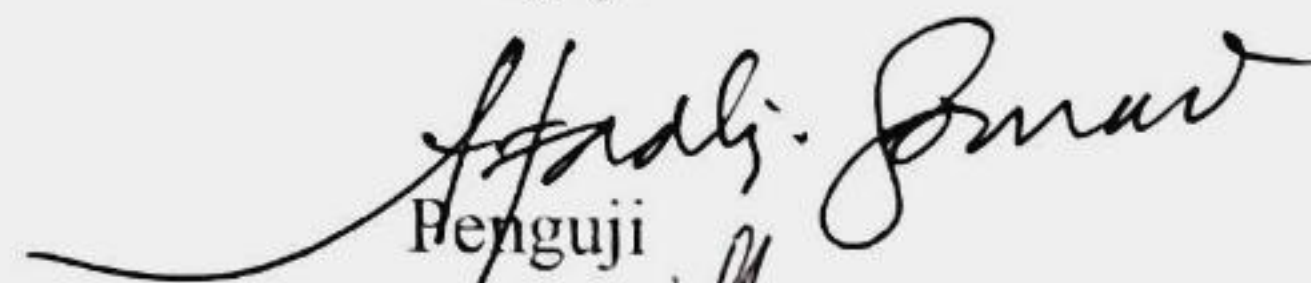
2. Dr. Ir. Agus Slamet, M.Sc

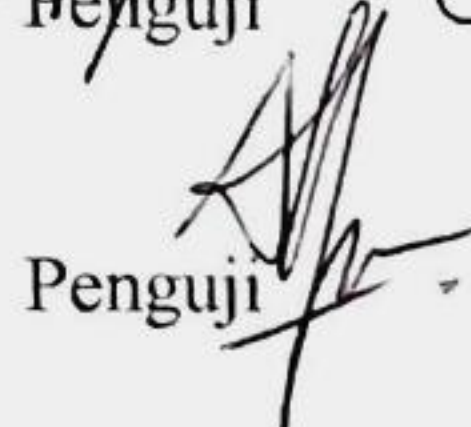
3. Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si, M.T

4. Alfian Purnomo, S.T, M.T

  
Penguji

  
Penguji

  
Penguji

  
Penguji

