

SKRIPSI
OPTIMALISASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA) II
PANAIKANG KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh:

IIN INDARTI
D101181016



DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2024



LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)**OPTIMALISASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA) II PANAIKANG
KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

**IIN INDARTI
D101181016**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk
dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program
Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Jr. Hi. Mimi Arifin, M.Si
NIP. 19661218 1993 03 2 001

Pembimbing Pendamping,



Dr.techn. Yashinta K. D. Sutopo, ST., MIP
NIP. 19790117 200112 2 002

Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan
Kota Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



Dr. Eng. Abdul Rachman Rasvid, ST., M.Si
NIP. 19741006 200812 1 002



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : lin Indarti
NIM : D101181016
Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK)
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA) II Panaikang Kota Makassar

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu, semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 8 Maret 2024

Yang Menyatakan ,



lin Indarti



KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA) II Panaikang Kota Makassar”** sebagai gagasan solusi dalam upaya pemenuhan terhadap kurangnya ketersediaan air bersih. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh kelulusan pada Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wasallam* beserta keluarga, kerabat, dan orang-orang yang senantiasa mengikuti ajarannya.

Pemanfaatan air bersih tidak hanya terbatas pada kebutuhan rumah tangga saja, tetapi juga menyangkut pada fasilitas-fasilitas pelayanan ekonomi dan sosial ataupun kebutuhan yang lainnya. Didasari bahwa kebutuhan air bersih merupakan kebutuhan dasar bagi manusia dan kebutuhannya akan selalu meningkat dari waktu ke waktu seiring dengan dinamika perkembangan peradaban manusia, maka ketersediaan sumber air baku serta fasilitas pengolahan air bersih yang memadai harus menunjang kegiatan pemenuhan air bersih hingga dimasa mendatang.

Judul skripsi ini berangkat dari permasalahan air bersih yang masih menjadi hal krusial di Kota Makassar, khususnya pada wilayah pelayanan IPA II Panaikang, sehingga penulis berharap skripsi ini dapat menjadi ide dan inovasi sebagai bahan masukan terkait pengembangan infrastruktur air bersih dalam rangka lebih memperhatikan pelayanan air bersih di Kota Makassar. Skripsi ini membahas mengenai optimalisasi instalasi pengolahan air bersih di IPA II Panaikang yang sesuai dengan standar dan kriteria dengan meninjau indikator as lahan, elevasi, kerawanan banjir, dan jarak sumber air baku dari IPA.



Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan itu dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Selain itu, penulis

berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi peningkatan kualitas karya ilmiah selanjutnya. Akhir kata, Semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* senantiasa meridhoi segala usaha kita.

Gowa, 8 Maret 2024



(Iin Indarti)

Sitasi dan Alamat Kontak:

Harap menuliskan sumber skripsi ini dengan cara penulisan sebagai berikut.

Indarti, Iin. 2024. *Optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA) II Panaikang, Kota Makassar*. Skripsi Sarjana, Prodi S1 PWK Universitas Hasanuddin.



peningkatan kualitas dari skripsi ini, kritik dan saran dapat dikirimkan ke melalui alamat email berikut ini: iinindartist.17@gmail.com

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* karena atas kehendak dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wasallam* yang telah menyebarkan kebaikan-kebaikan kepada umat manusia hingga saat ini. Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta kami (Bapak Kamaruddin dan Ibu Nurmi) atas curahan kasih sayang, doa dan dukungan lahir batin yang diberikan, serta seluruh keluarga yang senantiasa membantu serta mendukung penulis;
2. Saudara tercinta (Wira Hadi Kusuma, Vera Hastriana, Fajrin Wijaya, Sulistiani dan Muhammad Tang) atas doa dan dukungannya kepada penulis;
3. Rektor Universitas Hasanuddin (Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.) telah memfasilitasi penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin;
4. Yayasan Van Deventer Maas Indonesia yang telah memberikan dukungan secara moril dan materil kepada penulis selama menempuh pendidikan;
5. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T.) atas dukungan dan kebijakannya;
6. Kepala Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin (Bapak Dr. Eng. Abdul Rachman Rasyid, ST., M.Si.) dan Sekretaris Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin (Ibu Sri Aliah Ekawati, S.T., M.T.) atas bimbingan akademik dan administrasi selama penulis menempuh pendidikan;
7. Dosen Penasehat Akademik (Bapak Gafar Lakatupa, ST., M.Eng) atas arahan, bimbingan, dan nasihatnya;
8. Dosen Pembimbing Utama (Ibu Dr. Ir. Hj. Mimi Arifin.,M.Si) yang telah



ngkan waktu, kesempatan dan tenaganya untuk membimbing penulis penyelesaian tugas akhir;

a Studio Akhir (Dr.techn. Yashinta K. D. Sutopo, ST., MIP) sekaligus

Dosen Pembimbing Pendamping penulis yang telah meluangkan waktu, kesempatan dan tenaganya untuk membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir;

10. Dosen Penguji (Dr. Ing. Venny Veronica Natalia, ST., MT. dan Ibu Jayanti Mandasari A. Munawarah Abduh, ST., M.Eng.) atas bimbingan, arahan, kritik, dan saran serta motivasi yang diberikan kepada penulis;
11. Kepala LBE Infrastruktur Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin (Bapak Prof. Dr. Ing. Ir. Muh Yamin Jinca, MStr.) atas waktu, bimbingan dan nasehatnya kepada penulis;
12. Seluruh dosen Departemen Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis selama menempuh perkuliahan;
13. Seluruh staf Administrasi dan Pelayanan PWK Universitas Hasanuddin (Bapak Haerul Muayyar, S.Sos, Bapak Faharuddin, Bapak Sawalli B dan Ibu Daeng Tini) atas kesabaran, kebaikan, dan bantuannya kepada penulis selama menempuh pendidikan;
14. Bapak Abdul Razak selaku staf IPA II Panaikang atas kesediaan waktu, bantuan, dan perizinannya kepada penulis untuk melakukan survei lapangan dan pengumpulan data di lokasi penelitian;
15. Teman-teman di *Labo-based Education* (LBE) Infrastruktur dan RASTER 2018 atas pengalaman, bantuan, rasa persaudaraan serta kebersamaannya, sahabat seperjuangan Studio Akhir, teman-teman KKN Unhas Sultra 1 Gelombang 106 atas keceriaan, dan dukungan yang diberikan; dan
16. Seluruh pihak yang telah berkontribusi dan membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* membalas segala kebaikan dan bantuan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir pada jenjang strata satu. *Aamiin ya Rabbal 'alamin.*



Makassar, 8 Maret 2024

(In Indarti)

ABSTRAK

IIN INDARTI. *Optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA) II Panaikang, Kota Makassar* (dibimbing oleh Mimi Arifin dan Yashinta Kumala Dewi Sutopo)

Instalasi Pengolahan Air (IPA) II Panaikang merupakan salah satu IPA dengan wilayah pelayanan terluas di Kota Makassar, IPA tersebut belum sepenuhnya dapat memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat, beberapa wilayah pelayanan kerap mengalami kekurangan air bersih saat musim kemarau berdasarkan data Perusahaan Umum Daerah Air Minum Kota Makassar yaitu Kecamatan Tallo, Kecamatan Ujung Tanah, Kecamatan Tamalanrea dan Kecamatan Biringkanaya. Oleh karena itu, optimalisasi pengolahan air bersih perlu ditingkatkan. Tujuan dari penelitian ini adalah 1) mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA) 2) menguraikan kesesuaian lokasi IPA II Panaikang untuk dilakukannya optimalisasi 3) memberikan arahan optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA) II Panaikang. Waktu penelitian ini dilakukan mulai bulan Agustus 2022 hingga Januari 2023. Jenis data yang digunakan terdiri atas data primer berupa wilayah pelayanan, komponen pengolahan air bersih, jumlah produksi air baku dan air bersih, sedangkan data sekunder berupa kebutuhan air bersih, *site plan* IPA, jarak sumber air baku dengan IPA. Penelitian ini menggunakan analisis *weighted overlay* untuk memperoleh kesesuaian lokasi untuk dilakukannya optimalisasi terhadap IPA dan analisis *systematic review* untuk memperoleh faktor penting dalam optimalisasi lokasi IPA serta analisis deskriptif kualitatif untuk arahan optimalisasi pada IPA II Panaikang. Hasil penelitian menunjukkan kesesuaian lokasi IPA II Panaikang berada pada kelas sesuai untuk dilakukan optimalisasi, kondisi ini belum memenuhi standar ideal yang seharusnya berada pada kelas sesuai dan telah optimal. Adapun rekomendasi pengembangan IPA yaitu: 1) peningkatan atau penambahan sumber air baku, 2) pemeliharaan fasilitas pengolahan air bersih, 3) dan penambahan kapasitas produksi.

Kata Kunci: Air bersih, Optimalisasi, Fasilitas Pengolahan Air, IPA II Panaikang



ABSTRACT

IIN INDARTI. *The Optimization of Water Treatment Plant (WTP) II Panaikang Makassar City* (supervised by Mimi Arifin and Yashinta Kumala Dewi Sutopo)

The Panaikang II Water Treatment Plant (WTP) is one of the WTP with the widest service area in Makassar City. This IPA is not yet fully able to meet the clean water needs of the community, several service areas often experience clean water crises during the dry season based on data from the Regional Public Drinking Water Company. Makassar City, namely Tallo District, Ujung Tanah District, Tamalanrea District and Biringkanaya District. Therefore, the optimization of clean water processing needs to be improved. The objectives of this research are 1) to determine the factors that influence the optimization of the Water Treatment Plant (WTP) 2) to describe the suitability of the location of the WTP II Panaikang for optimization 3) to provide direction for the optimization of the Panaikang II Water Treatment Plant (WTP). This research was conducted from August 2022 to January 2023. The data used consists of primary data in the form of service areas, clean water processing components, the amount of raw water and clean water production, and secondary data in the form of clean water needs, WTP site plans, distance to sources, raw water with IPA. This research uses weighted overlay analysis to obtain the suitability of the location for optimizing the IPA and systematic review analysis to obtain important factors in optimizing the location of the IPA as well as qualitative descriptive analysis to direct optimization of the Panaikang IPA II. The research results show that the suitability of the Panaikang Natural Science II location is in the appropriate class for optimization, this condition does not meet the ideal standards which should be in the appropriate and optimal class. As for recommendation developing WTP are: 1) increasing or adding raw water sources, 2) maintaining clean water processing facilities, 3) and increasing production capacity.

Keywords: Clean Water, Optimization, Water Treatment Facilities, IPA II Panaikang



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR RUMUS.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pertanyaan Penelitian.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Instalasi Pengolahan Air (IPA)	5
2.2 Pengertian Air Bersih	5
2.3 Air Bersih dan Air Minum.....	5
2.4 Kebutuhan Air Bersih	5
2.4.1 Kebutuhan Air Bersih untuk Domestik (Rumah Tangga)	6
2.4.2 Kebutuhan Air Bersih untuk Non Domestik.....	7
2.4.3 Kebutuhan Air Hari Puncak (<i>Peak Day</i>).....	8
2.4.4 Kebutuhan Air Jam Puncak (<i>Peak Hour</i>)	8



2.4.5 Kehilangan Air (<i>Water Losses</i>)	9
2.4.6 Total Kebutuhan Air	9
2.5 Sistem Penyediaan Air Bersih.....	10
2.6 Pemilihan Sumber Air Baku.....	10
2.7 Unit/Instalasi Pengolahan Air Bersih.....	11
2.8 Komponen Instalasi Pengolahan Air.....	12
2.9 Kriteria Penentuan Lokasi Fasilitas Pengolahan Air Bersih.....	16
2.10 <i>Systematic Review</i>	16
2.11 Sistem Informasi Geografis.....	17
2.12 Penelitian Terdahulu.....	17
2.13 Kerangka Pikir.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	21
3.3 Jenis dan Sumber Data	24
3.4 Teknik Analisis Data	25
3.4.1 Tujuan Penelitian Pertama.....	25
3.4.2 Tujuan Penelitian Kedua.....	26
3.4.3 Tujuan Penelitian Ketiga.....	28
3.5 Variabel Penelitian	28
3.6 Definisi Operasional	31
3.7 Kerangka Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	34
4.1.1 Gambaran Umum Kota Makassar.....	34
4.1.2 Gambaran Umum Kelurahan Karampuang.....	39
4.1.3 Gambaran Umum IPA II Panaikang.....	42
4.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Optimalisasi IPA.....	58
4.1.5 Kesesuaian IPA II Panaikang untuk dilakukannya Optimalisasi.....	66
4.1.6 Analisis dan Pembahasan Optimalisasi IPA II Panaikang.....	90



BAB V PENUTUP.....	96
5.1 Kesimpulan.....	96
5.2 Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA.....	98
LAMPIRAN.....	103
<i>CURRICULUM VITAE</i>.....	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	<i>Intake</i>	12
Gambar 2.	Tahap Koagulasi dan Flokulasi.....	13
Gambar 3.	Bak Sedimentasi.....	13
Gambar 4.	Tahap Filtrasi.....	14
Gambar 5.	Pompa Distribusi.....	15
Gambar 6.	Kerangka Pikir.....	20
Gambar 7.	Titik IPA di Kota Makassar.....	22
Gambar 8.	Titik Lokasi IPA II Panaikang.....	23
Gambar 9.	Ilustrasi Analisis <i>Overlay</i>	28
Gambar 10.	Kerangka Penelitian.....	33
Gambar 11.	Peta Administrasi Kota Makassar.....	36
Gambar 12.	Peta Kecamatan Panakkukang.....	41
Gambar 13.	Peta Titik Lokasi IPA II Panaikang dan <i>Intake</i> <i>Lekopancing</i>	44
Gambar 14.	Peta <i>Mapping</i> Fasilitas Pengolahan Air Bersih IPA II Panaikang.....	45
Gambar 15.	Peta Zona Pelayanan Perumda Air Minum Kota Makassar.....	46
Gambar 16.	<i>Site plan</i> Instalasi Pengolahan Air Bersih IPA II Panaikang.....	48
Gambar 17.	Sungai Lekopancing.....	50
Gambar 18.	<i>Intake</i> Lekopancing Maros.....	50
Gambar 19.	Peta <i>Mapping Intake</i> dan Sumber Air Baku	51
Gambar 20.	Peta Zona Pelayanan Wilayah IPA II Panaikang.....	52
Gambar 21.	Peta Zona Pelayanan Wilayah IPA II Panaikang.....	53
Gambar 22.	Proses Koagulasi IPA II Panaikang.....	54
Gambar 23.	(a) Proses Flokulasi yang terjadi di Pulsator unit 1 (b) Proses Flokulasi yang terjadi di Pulsator unit 2.....	55
Gambar 24.	Proses Sedimentasi IPA II Panaikang.....	55
Gambar 25.	Filtrasi IPA II Panaikang.....	56
Gambar 26.	Kanal <i>Recovery</i>	57



Gambar 27. (a) Air baku yang telah melalui proses filtrasi ditampung pada <i>Ground Reservoir</i> (b) <i>Siphon Gallery</i> menuju gedung distribusi dan (c) Gedung <i>Shipon Gallery</i>	58
Gambar 28. <i>Flow Diagram</i> Penelitian.....	60
Gambar 29. Peta Luas IPA II Panaikang.....	75
Gambar 30. Peta Elevasi Kelurahan Karampuang.....	78
Gambar 31. Peta Rawan Banjir Kelurahan Karampuang.....	80
Gambar 32. Peta Titik Sumber Air Baku dan Wilayah Pelayanan.....	82
Gambar 33. Peta Radius Pelayanan IPA II Panaikang.....	84
Gambar 34. Ilustrasi Analisis <i>Weighted Overlay</i>	86
Gambar 35. Peta Kesesuaian Optimalisasi IPA II Panaikang.....	88
Gambar 36. Peta Titik <i>Intake</i> Moncongloe.....	92
Gambar 37. Arahlan <i>Uprating</i>	93
Gambar 38. Peta Arahlan Penambahan Kapasitas Produksi IPA II Panaikang.....	95



DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kriteria Perencanaan Sektor Air Bersih	6
Tabel 2.	Standar Kebutuhan Air Rumah Tangga berdasarkan Jenis Kota dan Jumlah Penduduk.....	7
Tabel 3.	Kebutuhan Air Non Domestik	8
Tabel 4.	Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 5.	Kisaran Nilai dan Bobot.....	27
Tabel 6.	Kisaran Nilai dan Bobot yang digunakan.....	27
Tabel 7.	Bobot untuk Indikator Optimalisasi IPA	27
Tabel 8.	Variabel Penelitian	29
Tabel 9.	Data Kecamatan di Kota Makassar.....	35
Tabel 10.	Curah hujan dan hari hujan menurut bulan di Kota Makassar, 2020.....	37
Tabel 11.	Luas Wilayah, Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk Kota Makassar Pada Tahun 2020.....	38
Tabel 12.	Luas dan Ketinggian dari Permukaan Laut Menurut Kelurahan di Kecamatan Panakkukang Tahun 2020.....	39
Tabel 13.	Data Kecamatan di Kecamatan Panakkukang 2022.....	42
Tabel 14.	Rekapitulasi Produksi Air Baku dan Air Bersih IPA II Panaikang Tahun 2020 dan 2021.....	47
Tabel 15.	Bangunan IPA II Panaikang.....	49
Tabel 16.	Kriteria Inklusi dan Eksklusi Penelitian.....	59
Tabel 17.	Artikel yang digunakan Beserta Keteranganannya	61
Tabel 18.	Syarat Perencanaan Unit IPA.....	64
Tabel 19.	Perbandingan Jumlah Artikel Terkait.....	64
Tabel 20.	Parameter Optimalisasi IPA	65
Tabel 21.	Kisaran Nilai dan Bobot.....	66
Tabel 22.	Bobot untuk Indikator Optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA).....	67



Tabel 23.	Luas Wilayah, dan Jumlah Penduduk Wilayah Pelayanan IPA II Panaikang.....	68
Tabel 24.	Perhitungan Kebutuhan Air Sektor Pendidikan.....	69
Tabel 25.	Perhitungan Kebutuhan Air Sektor Peribadatan	69
Tabel 26.	Perhitungan Kebutuhan Air Sektor Kesehatan	70
Tabel 27.	Perhitungan Kebutuhan Air Sektor Perkantoran	70
Tabel 28.	Perhitungan Kebutuhan Air Sektor Pasar	70
Tabel 29.	Perhitungan Kebutuhan Air Sektor Hotel	71
Tabel 30.	Perhitungan Kebutuhan Air Non Domestik	71
Tabel 31.	Ketersediaan, Kebutuhan dan Kekurangan Air Bersih	73
Tabel 32.	Penilaian Luas Lahan IPA II Panaikang.....	73
Tabel 33.	Elevasi Kelurahan Karampuang.....	76
Tabel 34.	Penilaian Kriteria Elevasi Kelurahan Karampuang.....	76
Tabel 35.	Penilaian Kriteria Bebas Banjir Kelurahan Karampuang.....	79
Tabel 36.	Skor Minimal dan Skor Maksimal Optimalisasi IPA II Panaikang.....	85
Tabel 37.	Kelas Kesesuaian Optimalisasi IPA II Panaikang.....	86
Tabel 38.	Indikator Kesesuaian Optimalisasi IPA.....	87
Tabel 39.	Kesesuaian Optimalisasi IPA di Kelurahan Karampuang.....	89



DAFTAR RUMUS

Rumus 1.	Kebutuhan Air Domestik	7
Rumus 2.	Kebutuhan Air Non Domestik	8
Rumus 3.	Kebutuhan Air Hari Puncak (<i>Peak Day</i>).....	8
Rumus 4.	Kebutuhan Air Jam Puncak (<i>Peak Hour</i>).....	9
Rumus 5.	Kehilangan Air (<i>Water Losses</i>).....	9
Rumus 6.	Total Kebutuhan Air.....	9
Rumus 7.	Interval Kelas.....	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Dokumentasi Fasilitas Pengolahan Air Bersih	103
Lampiran 2.	Dokumentasi Sarana Pendukung IPA II Panaikang	105



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan salah satu elemen dasar dan sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, mengingat kegunaan air untuk berbagai kegiatan manusia atau *multipurpose project*, seperti mandi, minum, memasak, pembangkit listrik dan kegiatan lainnya (Saniti, 2012). Air bersih merupakan sumber daya yang sangat utama bagi kehidupan manusia dalam mencapai derajat kesehatan dan kesejahteraan hidup masyarakat, kebutuhan akan air bersih adalah sebuah keharusan dalam pembangunan (Sadyohutomo, 2008). Ketersediaan air bersih menjadi salah satu faktor pendukung dalam peningkatan kemampuan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Barbier, 2004).

Kebutuhan air bersih meningkat seiring dengan berkurangnya air bersih yang tersedia pada suatu wilayah (Berhanu dkk., 2017). Faktor penyebabnya adalah akibat dari populasi manusia yang selalu bertambah, berkurangnya wilayah untuk resapan air, dan eksploitasi sumber air (Suheri dkk., 2019). Sesuai dengan perkembangan penduduk perkotaan yang senantiasa mengalami peningkatan, maka tuntutan akan kebutuhan air bersih juga terus mengalami peningkatan.

Kota Makassar merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia dan sekaligus sebagai ibu kota provinsi Sulawesi Selatan yang memiliki jumlah penduduk 1.432.189 jiwa pada tahun 2022 (BPS Kota Makassar, 2023). Perkembangan Kota Makassar senantiasa berjalan seiring dengan kegiatan penduduk perkotaan yang semakin meningkat, maka kebutuhan akan air bersih juga berbanding lurus. Namun, masih terdapat persoalan yang terjadi khususnya pada ketersediaan air bersih sehingga pada beberapa wilayah mengalami kekurangan air bersih.



Kota Makassar sendiri memiliki pelayanan suplai air bersih yang berasal sahan Daerah Air Minum (PDAM) yang telah berdiri sejak tahun 1924 erus menerus mengalami perkembangan melalui tahap demi tahap yang njang dengan Instalasi Pengolahan Air (IPA) berjumlah 5 yang terletak

di beberapa wilayah dengan kapasitas produksi yang berbeda-beda. PDAM sebagai penyedia air bersih di Kota Makassar saat ini belum dapat memenuhi kebutuhan air bersih seluruh wilayah yang ada di Kota Makassar, khususnya Kecamatan Tallo, Kecamatan Ujung Tanah, Kecamatan Bontoala, Kecamatan Wajo, Kecamatan Tamalanrea dan Kecamatan Biringkanaya (Perumda Air Minum Kota Makassar, 2023), dimana 6 kecamatan tersebut merupakan bagian wilayah pelayanan IPA II Panaikang.

IPA II Panaikang merupakan salah satu IPA yang berada di Kota Makassar dengan wilayah pelayanan terluas, terdiri dari 21 zona pelayanan dari 49 jumlah zona pelayanan yang ada. Namun, IPA tersebut belum dapat memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah pelayanannya. Terjadinya kekurangan air bersih pada wilayah pelayanan IPA II Panaikang merupakan hal krusial yang perlu ditinjau sebagai upaya peningkatan produksi air bersih. Oleh karena itu, diperlukan peninjauan kesesuaian lokasi dengan melihat ketersediaan lahan yang ada saat ini untuk mendukung dilakukannya pengoptimalan terhadap IPA guna mencukupi kekurangan air bersih pada wilayah pelayanan tersebut.

Hal tersebut menjadi permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini sehingga peneliti melakukan evaluasi tentang “Optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA) II Panaikang Kota Makassar”. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi berupa gagasan pengembangan lokasi IPA sebagai upaya pengoptimalan produksi air bersih dan peningkatan pelayanan IPA II Panaikang.

1.2. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang mengenai fakta air bersih di wilayah pelayanan IPA II Panaikang, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA)?



dimana kesesuaian Instalasi Pengolahan Air (IPA) II Panaikang untuk
ukannya optimalisasi?

dimana arahan optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA) II Panaikang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitian dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA)
2. Menguraikan kesesuaian Instalasi Pengolahan Air (IPA) II Panaikang untuk dilakukannya optimalisasi
3. Memberikan arahan optimalisasi Instalasi Pengolahan Air (IPA) II Panaikang

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari adanya penelitian ini, yaitu:

1. Bagi penulis, diharapkan dapat mengembangkan ilmu yang didapat dari perkuliahan serta ilmu dan pengetahuan baru yang tidak didapat dari perkuliahan.
2. Bagi mahasiswa, diharapkan dapat menjadi referensi, sumber informasi, dan bahan masukan bagi mahasiswa yang ingin meneliti tentang optimalisasi instalasi pengolahan air bersih.
3. Bagi pemerintah, diharapkan dapat menjadi bahan masukan dalam pembuatan peraturan-peraturan daerah yang terkait dengan optimalisasi instalasi pengolahan air bersih.
4. Bagi IPA II Panaikang, diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam peningkatan atau optimalisasi infrastruktur air bersih sehingga dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian terbagi menjadi dua, yaitu ruang lingkup materi dan ruang lingkup wilayah. Ruang lingkup materi penelitian ini meliputi kesesuaian instalasi pengolahan air bersih yang ideal untuk dilakukannya

asi. Ruang lingkup wilayah penelitian ini adalah Instalasi Pengolahan Air Bersih (IPA) II Panaikang, Kota Makassar.



1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terdiri atas enam bab dengan rincian pembahasan untuk masing-masing bab adalah sebagai berikut:

1. Bagian pertama membahas mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, merumuskan pertanyaan dan tujuan penelitian, manfaat dilakukannya penelitian, serta ruang lingkup penelitian.
2. Bagian kedua membahas terkait teori-teori maupun kajian-kajian yang berkaitan dengan topik penelitian, penelitian terdahulu serta Norma, Standar, Prosedur dan Kriteria (NSPK) yang dijadikan acuan pada penelitian ini.
3. Bagian ketiga menjelaskan jenis, sumber dan teknik pengumpulan data, teknik analisis yang digunakan penulis dalam penelitian, waktu dan lokasi penelitian, definisi operasional, variabel penelitian, serta kerangka penelitian.
4. Bagian keempat berisi tentang gambaran umum lokasi penelitian dan pembahasan serta analisis yang dilakukan penulis berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan.
5. Bagian kelima berisi tentang kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil pembahasan dan analisis, serta saran yang dapat memberikan acuan kedepannya bagi beberapa pihak dalam mewujudkan tujuan dan manfaat dari penelitian ini.



BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Instalasi Pengolahan Air (IPA)

Instalasi Pengolahan Air (IPA) yaitu suatu kesatuan bangunan yang berfungsi untuk mengolah air baku menjadi air bersih. (Kamus Penataan Ruang Edisi 3, 2015).

2.2 Pengertian Air Bersih

Air bersih adalah air yang digunakan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi Sistem penyediaan air minum, dengan persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologis dan radiologis sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Ketentuan Umum Permenkes No. 416 Menkes/PER/IX/1990).

2.3 Air Bersih dan Air Minum

Menurut PP RI Nomor 16 Tahun 2005 Tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, penyediaan air minum adalah kegiatan menyediakan air minum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat agar mendapatkan kehidupan yang sehat, bersih dan produktif. Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat-syarat kesehatan yang dapat diminum. Alasan kesehatan dan teknis yang mendasari penentuan standar kualitas air minum adalah efek dari setiap parameter jika melebihi dosis yang telah ditetapkan (Harry Maryanto, 2013)

2.4 Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air adalah air yang dibutuhkan untuk menunjang segala kegiatan meliputi air domestik dan non domestik, air irigasi baik pertanian perikanan dan air untuk penggelontoran kota. Kebutuhan air adalah air yang dipergunakan secara wajar untuk keperluan pokok manusia dan kegiatan- kegiatan lainnya yang memerlukan air (Kodoatie, 2005).



Pemakaian air oleh masyarakat tidak terbatas pada keperluan domestik, namun untuk keperluan industri dan keperluan perkotaan (non domestik). Besarnya pemakaian air dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti tingkat hidup, pendidikan, tingkat ekonomi dan kondisi sosial. (Linsley, 1996).

2.4.1 Kebutuhan Air Bersih Untuk Domestik (Rumah Tangga)

Menurut Ditjen Cipta Karya (1990), kebutuhan domestik dimaksudkan adalah untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi keperluan rumah tangga yang dilakukan melalui Sambungan Rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan melalui fasilitas Hidran Umum (HU). Untuk mengetahui kriteria perencanaan air bersih pada tiap–tiap kategori dapat dilihat pada **Tabel 1.** berikut.

Tabel 1. Kriteria Perencanaan Sektor Air Bersih

KATEGORI KOTA BERDASARKAN						
No	URAIAN / KRITERIA	>1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	< 20.000
		Kota Metropolitan	Kota Besars	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
1	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (ltr/org/hari)	> 150	150 - 120	90 - 120	80 - 120	60 - 80
2	Konsumsi Unit Hidran Umum (HU) (ltr/org/hari)	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40
3	Faktor hari maksimum	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian
4	Faktor jam puncak	1.75 - 2.0 * hari maks	1.75 - 2.0 * hari maks	1.75 - 2.0 * hari maks	1.75 - 2.0 * hari maks	1.75 - 2.0 * hari maks
5	Jumlah jiwa per SR (Jiwa)	5	5	5	5	5
6	Jumlah jiwa per HU (Jiwa)	100	100	100	100 - 200	200
7	Sisa tekan di penyediaan distribusi (meter)	10	10	10	10	10
8	Jam operasi (jam)	24	24	24	24	24
9	Volume reservoir (% max day demand)	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25
	HU	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30

rektorat Jenderal Cipta Karya PU, 1996



Tabel 2. Standar Kebutuhan Air Rumah Tangga berdasarkan Jenis Kota dan Jumlah Penduduk

Kategori Kota	Jumlah Penduduk	Jumlah Kebutuhan Air (liter/orang/hari)
Semi Urban (Ibu Kota Kecamatan/Desa)	3.000 – 20.000	60 – 90
Kota Kecil	20.000 – 100.000	90 – 110
Kota Sedang	100.000 – 500.000	100 – 125
Kota Besar	500.000 -1.000.000	120 – 150
Metropolitan	>1.000.000	150 - 200

Sumber: SNI 6728.1:2015

Adapun persamaan yang digunakan untuk mengetahui volume air bersih untuk kebutuhan domestik adalah sebagai berikut:

$$Q_d = \text{Jumlah Penduduk} \times \text{Kebutuhan Air Bersih} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$$Q_d = \text{Jumlah Kebutuhan Air Bersih Domestik (liter/orang/hari)}$$

Rumus kebutuhan air domestik akan menghasilkan jumlah volume kebutuhan air untuk kebutuhan domestik. Dengan demikian, setelah memperoleh jumlah volume kebutuhan air kebutuhan domestik maka dapat menghitung jumlah kebutuhan air bersih untuk keperluan non domestik.

2.4.2 Kebutuhan Air Bersih Untuk Non Domestik

Kebutuhan air bersih non domestik dialokasikan pada pelayanan untuk memenuhi kebutuhan air bersih berbagai fasilitas sosial dan komersial yaitu fasilitas pendidikan, peribadatan, pusat pelayanan kesehatan, instansi pemerintahan dan perniagaan (Ditjen Cipta Karya, 1990). Adapun kebutuhan air domestik dapat dilihat pada **Tabel 3.** berikut ini.



Tabel 3. Kebutuhan Air Non Domestik

No	Sektor	Nilai	Satuan
1	Sekolah	10	Ltr/murid/hari
2	Rumah Sakit	200	Ltr/bed/hari
3	Puskesmas	200	Ltr/unit/hari
4	Masjid	3000	Ltr/unit/hari
5	Kantor	10	Ltr/pegawai/hari
6	Pasar	12000	Ltr/hektar/hari
7	Hotel	150	Ltr/orang/hari
8	Rumah Makan	100	Ltr/orang/hari
9	Kompleks Militer	60	Ltr/orang/hari
10	Kawasan Industri	0,2 – 0,8	Ltr/detik/hektar
11	Kawasan Pariwisata	0,1 – 0,3	Ltr/detik/hektar

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

Adapun persamaan yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air bersih non domestik, yaitu sebagai berikut:

$$Q_{nd} = 25\% \times Q_d \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

Q_{nd} : Kebutuhan Air Bersih Non Domestik (liter/hari)

Q_d : Kebutuhan Air Bersih Domestik (liter/orang/hari)

2.4.3 Kebutuhan Air Hari Puncak (*Peak Day*)

Perhitungan nilai kebutuhan air hari puncak (*peak day*) dimaksudkan untuk memperoleh nilai debit air terbesar pada satu hari dalam satu tahun. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18 Tahun 2007 rumus untuk menghitung nilai kebutuhan air hari puncak (*peak day*), yaitu:

$$Q_{pd} = 1,15 \times Q_d \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

Q_{pd} : Kebutuhan Air Hari Puncak (liter/hari)

Q_d : Kebutuhan Air Bersih Domestik (liter/orang/hari)

2.4.4 Kebutuhan Air Bersih Jam Puncak (*Peak Hour*)

Perhitungan nilai kebutuhan air hari puncak (*peak hour*) dimaksudkan untuk memperoleh nilai debit air terbesar pada jam tertentu dalam satu hari. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18 Tahun 2007 rumus untuk menghitung nilai kebutuhan air hari puncak (*peak hour*), yaitu:



$$Q_{ph} = 1,75 \times Q_d \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

Q_{ph} : Kebutuhan Air Bersih Jam Puncak (liter/hari)

Q_d : Kebutuhan Air Bersih Domestik (liter/orang/hari)

2.4.5 Kehilangan Air (*Water Losses*)

Kehilangan air (*water losses*) dapat diartikan sebagai perbedaan yang tercatat atau selisih antara air yang diproduksi dan masuk kedalam sistem dengan jumlah air yang tercatat pada meter pelanggan. Kehilangan air dapat disebabkan adanya kebocoran yang terjadi pada komponen sistem, pada reservoir, pada pipa baik distribusi maupun transmisi, atau pada sambungan rumah.

Berikut merupakan rumus perhitungan kehilangan air:

$$Q_{wl} = 25\% \times (Q_d + Q_{nd}) \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

Q_{wl} : Kebutuhan Air Bersih Jam Puncak (liter/hari)

Q_d : Kebutuhan Air Bersih Domestik (liter/orang/hari)

Q_{nd} : Kebutuhan Air Bersih Non Domestik (liter/hari)

2.4.6 Total Kebutuhan Air

Setelah melakukan analisis kebutuhan air domestik, kebutuhan air non domestik, kemudian melakukan analisis jumlah kehilangan air berdasarkan jumlah kebutuhan air domestik dan non domestik, selanjutnya dapat dilakukan analisis terhadap total kebutuhan air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Total kebutuhan air diperoleh dengan menjumlahkan ketiga analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut merupakan rumus total kebutuhan air bersih:

$$Q_{total} = Q_d + Q_{nd} + Q_{wl} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

Q_d : Kebutuhan Air Bersih Domestik (liter/orang/hari)

Q_{nd} : Kebutuhan Air Bersih Non Domestik (liter/hari)

Q_{wl} : Kebutuhan Air Bersih Jam Puncak (liter/hari)



2.5 Sistem Penyediaan Air Bersih

Sistem penyediaan air bersih (Syahrul, 2013) meliputi:

- a) Unit sumber air baku, merupakan awal dari Sistem penyediaan air bersih. Pada unit ini sebagai penyediaan air baku yang bisa diambil dari air tanah, air hujan, atau air permukaan.
- b) Unit pengolahan, meliputi pengolahan fisika, kimia dan bakteriologi.
- c) Unit produksi, merupakan unit bangunan yang mengolah jenis-jenis sumber air menjadi air bersih. Teknologi pengolahan disesuaikan dengan sumber air yang ada.
- d) Unit transmisi, berfungsi mengantar air yang diproduksi menuju *reservoir* melalui jaringan pipa.
- e) Unit distribusi, mengantarkan air bersih dari *reservoir* menuju rumah-rumah konsumen.
- f) Unit konsumsi, instalasi pipa konsumen yang telah disediakan alat pengukur jumlah konsumsi air setiap bulannya.

2.6 Pemilihan Sumber Air Baku

Dalam memilih sumber air baku harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut (Droste, 1997).

- 1) Kualitas air baku
- 2) Volume (kuantitas) air baku
- 3) Kondisi iklim di daerah sumber air baku
- 4) Lokasi sumber air baku harus tetap, tidak mengalami kemungkinan perpindahan atau tertutup
- 5) Konstruksi *intake* yang memenuhi syarat dan kesulitan yang kecil
- 6) Kemungkinan perluasan *intake* di masa yang akan datang
- 7) Elevasi muka sumber air mencukupi
- 8) Tidak timbulnya pencemar di masa yang akan datang
- 9) Fasilitas dan biaya operasi dan perawatan yang tersedia mencukupi

pendekatan yang paling efektif untuk menentukan apakah suatu sumber air memenuhi persyaratan sebagai sumber air baku air minum adalah memilih sumber



dengan kualitas yang baik. Kualitas dari sumber air baku haruslah diperhatikan karena berpotensi mengandung berbagai macam polutan.

Sumber air menurut asalnya dibagi menjadi beberapa kelompok (Randi Gunawan, 2008) yaitu:

1. Air Laut, bersifat asin karena mengandung *NaCl*. Tidak dapat langsung digunakan sebagai air minum, melainkan harus diolah terlebih dahulu.
2. Air Atmosfer (air hujan), dalam keadaan murni air hujan sangat bersih, namun karena pengotoran udara akibat polusi dan debu maka sebelum digunakan hendaknya dilakukan pengendapan terlebih dahulu.
3. Air permukaan, merupakan air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Meliputi air sungai dan air rawa/danau.
4. Air tanah, adalah air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat di dalam ruang antar butir-butir tanah yang meresap di dalam tanah dan bergabung membentuk lapisan tanah yang disebut akuifer.
 - a) Air tanah dangkal (*phreatic*), berada di kedalaman 15 - 40 m.
 - b) Air tanah dalam, berada pada kedalaman lebih dari 40 m.
 - c) Mata air, adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah.

2.7 Unit/Instalasi Pengolahan Air Bersih

Instalasi pengolahan air adalah suatu instalasi/bangunan yang mengolah air baku menjadi air bersih yang kemudian akan menghasilkan air yang memenuhi standar kualitas air bersih yang telah ditentukan. Adapun jenis-jenis IPA adalah sebagai berikut (Syahrul, 2013).

- 1) Instalasi Pengolahan Air lengkap, terdiri dari unit *Intake*, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi. Biasanya digunakan untuk mengolah air yang keruh.
- 2) Instalasi Pengolahan Air Konvensional, adalah IPA sederhana yang sangat tergantung pada kualitas air bakunya.
- 3) Instalasi Pengolahan Air Paket, adalah IPA yang dibuat secara paket oleh
dengan kapasitas tertentu.



2.8 Komponen Instalasi Pengolahan Air

Dalam suatu instalasi pengolahan air bersih, terdapat beberapa komponen yang membentuk suatu sistem pengolahan air bersih, beberapa komponen tersebut yaitu:

1) Bangunan Penangkap Air (*Intake*)

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, *Intake* adalah bangunan penangkap air atau tempat air masuk dari sungai, danau atau sumber air permukaan lainnya ke instalasi pengolahan.



Gambar 1. *Intake*

Sumber: PDAM Jawa Timur, 2020

2) Koagulasi

Pada proses koagulasi dalam Instalasi Pengolahan Air (*Water Treatment Plant*) dilakukan proses destabilisasi partikel koloid, karena pada dasarnya sumber air (air baku) biasanya berbentuk koloid dengan berbagai koloid yang terkandung didalamnya. Tujuan proses ini adalah untuk memisahkan air dengan pengotor yang terlarut didalamnya. Proses destabilisasi ini dapat dilakukan dengan penambahan bahan kimia maupun dilakukan secara fisik dengan *rapid mixing* (pengadukan cepat), hidrolis (terjunan atau *hydraulic jump*), maupun secara mekanis atau menggunakan batang pengaduk. (Lina Kristiana, 2020).





Gambar 2. Tahap Koagulasi dan Flokulasi

Sumber: IPA Mookervart, 2022

3) Flokulasi

Proses flokulasi pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) bertujuan untuk membentuk dan memperbesar flok (pengotor yang terendapkan). Disini dilakukan pengadukan lambat (*slow mixing*), aliran air disini harus tenang. Untuk meningkatkan efisiensi biasanya ditambah dengan senyawa kimia yang mampu mengikat flok-flok. (Natsir Abduh, 2018)

4) Sedimentasi

Proses sedimentasi berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel koloid yang sudah di destabilisasi oleh proses sebelumnya (partikel koloid lebih besar berat jenisnya dari pada air). Saat ini, proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi dalam Instalasi Pengolahan Air (IPA) ada yang dibuat tergabung menjadi sebuah proses yang disebut akselerator. (Diah Utami, 2019)



Gambar 3. Bak Sedimentasi

Sumber: PDAM Tirta Arut Kabupaten Kotawaringin Barat, 2019



5) Filtrasi

Dalam Instalasi Pengolahan Air (IPA) proses filtrasi, sesuai dengan namanya bertujuan untuk penyaringan. Teknologi membran bisa dilakukan pada proses ini, selain bisa juga menggunakan media lainnya seperti pasir dan lainnya. (Diah Utami, 2019)



Gambar 4. Tahap Filtrasi

Sumber: IPA Cilandak, 2020

6) Desinfeksi

Setelah melewati proses filtrasi dan air bersih dari pengotor, ada kemungkinan masih terdapat kuman dan bakteri yang hidup, sehingga diperlukan penambahan senyawa kimia dalam Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang dapat mematikan kuman, biasanya berupa penambahan *chlor*, *ozonisasi*, UV, pemanasan dan sejenisnya sebelum masuk ke konstruksi terakhir yaitu *reservoir*. (Diah Utami, 2019)

7) *Reservoir*

Air yang telah melalui proses pengolahan pada IPA dengan sistem filterisasi sudah dapat dipakai untuk air bersih. Air tersebut telah bersih dan bebas dari bakteriologis dan ditampung pada bak *reservoir* (tandon), untuk diteruskan pada konsumen. (Ulfani Zalzilah, 2018).

Adapun kriteria lokasi dan ketinggian *reservoir* yaitu:

- a) *Reservoir* penyeimbang biasanya dibangun di dekat instalasi pengolahan air
- b) *Reservoir* pelayanan ditempatkan sedekat mungkin dengan pusat daerah perumahan, kecuali kalau keadaan tidak memungkinkan selain itu harus ditimbang pemasangan pipa paralel



- c) *Reservoir* distribusi ditempatkan di lokasi yang relatif paling tinggi di daerah perencanaan yang bersangkutan dan sedapat mungkin terletak di pusat/ yang paling dekat dengan daerah pelayanan.
- d) Ketinggian *reservoir* pada sistem gravitasi ditentukan sedemikian rupa sehingga tekanan minimum sesuai hasil perhitungan hidrolis di jaringan pipa distribusi primer adalah 15 meter. Muka air *reservoir* rencana diperhitungkan berdasarkan tinggi muka air minimum
- e) Jika elevasi muka tanah wilayah pelayanan bervariasi maka wilayah pelayanan dapat dibagi menjadi beberapa zona wilayah pelayanan yang dilayani masing-masing dengan satu *reservoir*.

8) Pompa Distribusi (Jika Menggunakan Sistem Pompanisasi)

Perhitungan daya pompa dari *reservoir* ke pipa distribusi bertujuan untuk mendapatkan daya pompa yang dipakai untuk menaikkan / mengalirkan air dari *reservoir* ke pipa distribusi.



Gambar 5. Pompa Distribusi

Sumber: Penulis, 2022

Gabungan dari unit-unit pengolahan air ini disebut Instalasi Pengolahan Air . Untuk menghemat biaya pembangunan biasanya *Intake*, WTP dan dibangun dalam satu kawasan dengan ketinggian yang cukup sehingga memerlukan *pumping station* dengan kapasitas dorong yang besar untuk



menyalurkan air dari WTP ke *reservoir*. Setelah dari *reservoir* air bersih didistribusikan melalui pipa-pipa dengan berbagai ukuran ke tiap daerah distribusi. (Deny Murdianto, 2015)

2.9 Kriteria Penentuan Lokasi Fasilitas Pengolahan Air Bersih

a) Instalasi Pengolahan Air (*Water Treatment Plant*)

Menurut SNI 6774:2008 tentang Tata Cara Perencanaan Unit Paket IPA, dalam menentukan lokasi IPA, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan berdasarkan standar regulasi yang telah ditetapkan. Berikut syarat tapak IPA dan bangunan pelengkapannya.

- 1) Luas tapak dan pelengkap bangunan harus memenuhi ketentuan luas berikut;
 - a) Kapasitas sampai dengan 5 l/detik, luas minimal 2000 m²
 - b) Kapasitas (10 – 30) l/detik, luas minimal 2400 m²
 - c) Kapasitas (40 – 80) l/detik, luas minimal 3000 m²
- 2) Tata letak bangunan penunjang instalasi pengolahan air berdasarkan mudah operasi, sirkulasi dan efisien, dilengkapi tempat parkir, pagar, kamar mandi, toilet dan fasilitas penerangan;
- 3) Untuk kebutuhan operasi dan pemeliharaan paket unit instalasi pengolahan air harus dilengkapi dengan lantai pemeriksaan.
- 4) Jalan masuk dari jalan besar menuju ke tapak instalasi pengolahan air lebarnya harus mencukupi untuk dilalui kendaraan roda empat.
- 5) Jalan dan tempat parkir harus diberikan perkerasan yang memadai;
- 6) Tapak instalasi pengolahan air harus bebas banjir.

b) *Reservoir*

Reservoir distribusi ditempatkan di lokasi yang relatif paling tinggi di daerah perencanaan yang bersangkutan dan sedapat mungkin terletak di pusat/ yang paling dekat dengan daerah pelayanan.

2.10 Systematic Review



tematic Review adalah suatu metode penelitian yang dilakukan untuk rtifikasi, mengevaluasi dan menginterpretasi semua hasil penelitian yang engeanai pernyataan penelitian, topik, atau fenomena. (Siswanto, 2010).

Berbeda dengan studi literatur dengan metode Traditional Review, *Systematic Review* memiliki karakteristik tersendiri yaitu fokus pada pertanyaan penelitian yang terdefinisi dengan baik, judul dan tujuannya jelas, strategi komprehensif untuk identifikasi semua studi yang relevan, kriteria inklusi dan eksklusi jelas terjustifikasi, melakukan penilaian kritis terhadap penelitian, analisis yang jelas dari hasil studi yang memenuhi syarat (kuantitatif dan kualitatif), dan laporan terstruktur (Handayani, 2013).

2.11 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis atau disingkat SIG dalam bahasa Inggris *Geographic Information System* (disingkat GIS) merupakan sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis atau data geospasial untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan suatu wilayah, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. (Adam, 2012)

2.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang digunakan untuk meninjau faktor-faktor penelitian dapat dilihat pada **Tabel 4.** berikut ini:



Tabel 4. Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis (Tahun)	Tujuan	Variabel	Metode	Persamaan dan Perbedaan
1.	Penggunaan Analisis Multi-Kriteria Dalam Pemilihan Unit Pengolahan Air Pada IPA Sadu Kabupaten Bandung Jawa Barat	Kusumadewi (2019)	Menganalisis kesesuaian untuk pembangunan unit IPA yang sesuai	1. Luas Lahan 2. Daya dukung lingkungan 3. Penggunaan lahan	<i>Multi Criteria Analysis</i>	Perbedaan: lokasi penelitian, metode penelitian Persamaan: beberapa variabel penelitian
2.	Evaluasi dan Optimalisasi Instalasi Pengolahan Air Minum (IPA I) Sungai Sengkuang Pdam Tirta Pancur Aji Kota Sanggau	Hermanto (2014)	Meningkatkan pelayanan dan kualitas air bersih	1. Elevasi 2. Kualitas Air Baku 3. Sumber Air Baku	1. Analisis Kualitas Air Baku 2. Analisis Kualitas Air Produksi	Perbedaan: lokasi penelitian Persamaan: metode penelitian 1 dan beberapa variabel
3.	<i>Site Suitability Mapping for Water Storage Structures Using Remote Sensing and GIS for Sheonath Basin In Chhattisgarh State</i>	Ahmad (2016)	Mengetahui lokasi yang tepat untuk infrastruktur penyimpanan air bersih	1. Guna Lahan 2. Elevasi 3. Tanah 4. Jarak Sumber Air Baku 5. Permukiman	1. Analisis <i>weighted overlay</i> 2. Analisis <i>Multi Criteria</i>	Perbedaan: lokasi Penelitian Persamaan: Indikator penelitian, metode penelitian
4.	Analisis Multi Kriteria dalam Pemilihan Unit Pengolahan Air IPA Ciawi, Kecamatan Megamendung, Kabupaten Bogor	Gabrielle (2022)	Menentukan unit-unit pengolahan IPA	1. Elevasi 2. Luas lahan 3. Aksesibilitas 4. Kondisi Tanah	Multi Kriteria Analisis	Perbedaan: lokasi penelitian dan metode penelitian Persamaan: beberapa indikator penelitian
5.	<i>Integrated Simulation and Optimization Models for Treatment Plant Placement in Drinking Water Systems</i>	Cohon (2019)	Menentukan Penempatan WTP	1. Luas lahan 2. Sumber Air Baku 3. Jarak Pencemaran	Simulasi	Perbedaan: lokasi penelitian dan metode penelitian Persamaan: beberapa indikator penelitian

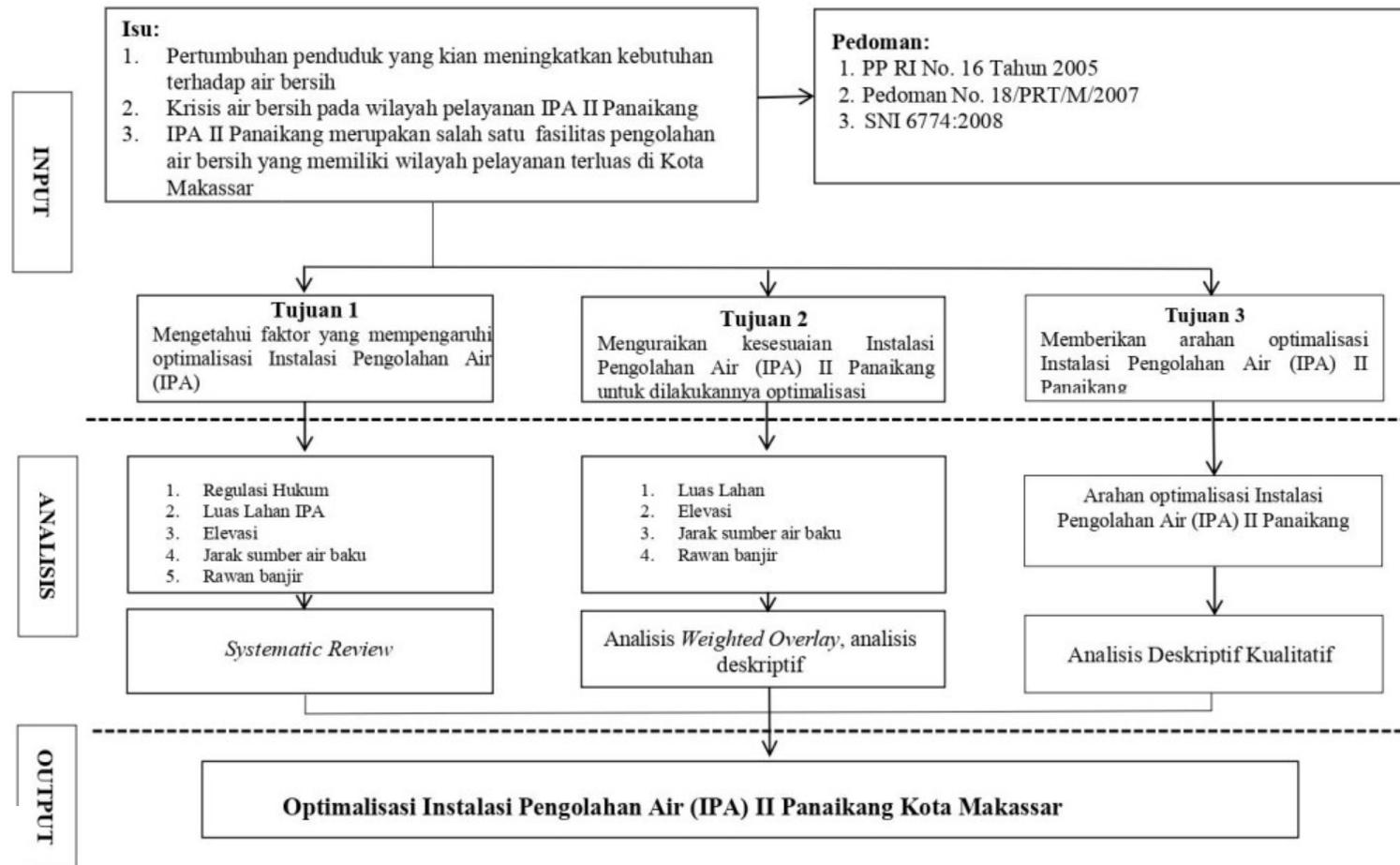
Sumber: Hasil Analisis, 2023.



2.13 Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan diagram yang menggambarkan alur dalam penelitian. Kerangka pikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 6.** berikut ini.





Gambar 6. Kerangka Pikir

Sumber: Penulis, 2023

