

Nomor urut: 208 A/UN7.F3.6.TL/DL/IV/2025

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN TEKNIS PENGEMBANGAN SISTEM
DISTRIBUSI AIR MINUM IPA BALINGASAL 50 lps
KABUPATEN PURWOREJO**



**Disusun Oleh:
Alifia Arrosida
21080119130091**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Alifia Arrosida
NIM : 21080119130091
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Perencanaan Teknis Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum IPA Balingasal 50 lps Kabupaten Purworejo

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Pembimbing I:

Dr. Ir. Anik Sarminingsih, M.T., IPM., ASEAN Eng.
196704011999032001



Pembimbing II:

Ir. Wiharyanto Oktiawan, S.T., M.T., IPU
197310242000031001



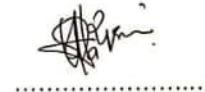
Ketua Penguji:

Dr. Ir. Nurandani Hardyanti, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng.
197301302000032001



Anggota Penguji:

Dr. Yustina Metanoia Pusparizkita, S.T., M.T.
H.7. 199203122022022001



Semarang, 10 Mei 2026
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Undip
Ketua



Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 197208302000031001

ABSTRAK

Perencanaan teknis ini dilatarbelakangi oleh rendahnya tingkat cakupan pelayanan air minum Perumda Air Minum Tirta Perwitasari di Kabupaten Purworejo yang baru mencapai 11% pada akhir tahun 2023, di mana mayoritas masyarakat (78%) di wilayah perencanaan masih mengandalkan sumur gali individu. Sistem Balingasal sebagai bagian dari SPAM Regional Keburejo memiliki kapasitas terpasang 50 liter per detik (lps) dari sumber air Waduk Wadaslintang yang belum dioptimalkan secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun draf perencanaan teknis terinci (*Detail Engineering Design/DED*) pengembangan sistem distribusi air minum serta menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) di 8 desa/kelurahan yang mencakup wilayah Kecamatan Kutoarjo, Kemiri, dan Gebang dengan horizon perencanaan selama 20 tahun (2024–2043). Evaluasi fluktuasi air menggunakan data *flow meter* eksisting menunjukkan faktor jam puncak sebesar 1,68. Pemodelan dan simulasi hidraulik sistem dilakukan menggunakan perangkat lunak WaterGEMS dengan menerapkan pola percabangan (*branch system*). Hasil proyeksi tahun 2043 menunjukkan bahwa sistem ini mampu melayani ± 4.796 Sambungan Rumah (SR) atau setara 30.740 jiwa dengan kebutuhan jam puncak total mencapai 83,80 lps. Analisis hidraulik menggunakan pipa HDPE berdiameter pasaran 20 mm hingga 315 mm menghasilkan kinerja sistem yang memenuhi kriteria Permen PUPR No. 27 Tahun 2016, dengan sisa tekan pada jam puncak berkisar 1–8 atm, kecepatan aliran 0,59–0,85 m/s, dan kehilangan energi (*headloss*) sebesar 0,1127–0,992 m/m. Total Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dibutuhkan untuk merealisasikan seluruh pekerjaan fisik, meliputi jaringan transmisi, jaringan distribusi, reservoir, dan pompa distribusi adalah sebesar Rp57.146.176.891,00.

Kata Kunci: Sistem Distribusi Air Minum, IPA Balingasal, Proyeksi Kebutuhan Air, Hidraulika Perpipa-an, WaterGEMS, Rencana Anggaran Biaya (RAB).

ABSTRACT

This technical planning is prompted by the low coverage of drinking water services by Perumda Air Minum Tirta Perwitasari in Purworejo Regency, which only reached 11% by the end of 2023, leaving the majority of the population (78%) in the target area relying on individual dug wells. The Balingasal System, as part of the Keburejo Regional SPAM, utilizes water from the Wadaslintang Reservoir with an installed capacity of 50 liters per second (lps) that has not yet been fully optimized. This study aims to formulate a Detail Engineering Design (DED) for the development of the drinking water distribution system and calculate the Required Budget Plan (RAB) across 8 villages/wards within Kutoarjo, Kemiri, and Gebang sub-districts over a 20-year planning horizon (2024–2043). Water fluctuation evaluations using existing flow meter data revealed a peak hour factor of 1.68. Hydraulic modeling and simulation were conducted using WaterGEMS software with a branch network system configuration. Projection results for 2043 indicate that the system will be capable of serving $\pm 4,796$ house connections (SR), equivalent to 30,740 people, with a total peak hour demand of 83.80 lps. Hydraulic analysis utilizing HDPE pipes with market diameters ranging from 20 mm to 315 mm demonstrates system performance that fully complies with the Ministry of PUPR Regulation No. 27 of 2016, yielding a peak hour residual pressure range of 1–8 atm, flow velocities of 0.59–0.85 m/s, and a headloss range of 0.1127–0.992 m/m. The total Budget Plan (RAB) required to realize all physical construction works, including transmission networks, distribution networks, reservoirs, and distribution pumps, amounts to Rp57,146,176,891.00.

Keywords: Drinking Water Distribution System, Balingasal WTP, Water Demand Projection, Piping Hydraulics, WaterGEMS, Budget Plan (RAB).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih memiliki beragam fungsi untuk kehidupan dan menjadi salah satu kebutuhan dasar bagi manusia. Target dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang harus dicapai adalah 100% pemenuhan pelayanan air minum di Indonesia pada tahun 2030. Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia. Ketersediaannya tidak hanya berfungsi untuk memenuhi kebutuhan konsumsi sehari-hari, seperti minum dan memasak, tetapi juga menunjang berbagai aktivitas lainnya seperti kebersihan diri, sanitasi, serta kegiatan rumah tangga. Tanpa akses air bersih yang memadai, kualitas hidup masyarakat dapat menurun dan berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan kesehatan.

Selain untuk kebutuhan domestik, air bersih juga memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas non-domestik. Sektor pendidikan, kesehatan, industri, hingga pelayanan publik sangat bergantung pada ketersediaan air yang cukup dan berkualitas. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya air menjadi aspek krusial dalam pembangunan infrastruktur dasar di suatu wilayah, karena berkaitan langsung dengan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat.

Dalam konteks pembangunan global, pemenuhan akses air bersih menjadi salah satu target utama dalam Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya pada tujuan ke-6 yaitu menjamin ketersediaan dan pengelolaan air bersih serta sanitasi yang berkelanjutan untuk semua. Indonesia sendiri telah menetapkan target ambisius untuk mencapai cakupan pelayanan air minum sebesar 100% pada tahun 2030, yang mencerminkan komitmen dalam meningkatkan kualitas layanan dasar bagi masyarakat.

Untuk mencapai target tersebut, diperlukan sinergi antara pemerintah, penyedia layanan air minum, serta partisipasi masyarakat dalam menjaga dan mengelola sumber daya air secara berkelanjutan. Upaya peningkatan infrastruktur,

perluasan jaringan distribusi, serta peningkatan efisiensi sistem menjadi langkah penting yang harus terus dilakukan agar seluruh masyarakat dapat menikmati akses air bersih yang layak dan merata.

Kabupaten Purworejo terletak di Provinsi Jawa Tengah yang memiliki luas wilayah sebesar 1.081,45 km², terdiri dari 16 kecamatan 24 kelurahan dan 469 desa dengan jumlah penduduk 788.265 jiwa pada tahun 2023. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Purworejo memiliki jumlah pelanggan sebanyak 32.235 pada tahun 2023 dengan jumlah pemakaian air sebesar 6.007.769 m³ (BPS Kabupaten Purworejo, 2024). Dengan pertumbuhan penduduk yang menyebabkan kebutuhan air terus meningkat maka perlu adanya upaya pemenuhan kebutuhan dalam jangka panjang. Untuk upaya pemenuhan air minum penduduknya, pemerintah Kabupaten Purworejo memiliki perusahaan daerah air minum (Perumda) Tirta Perwitasari sebagai pengelola penyediaan dan jaringan distribusi air minum.

Berdasarkan laman resmi Perumda Air Minum Tirta Perwitasari hingga tahun 2019 telah menjangkau 118 dari 469 desa/kelurahan dengan jumlah SR sebanyak 28.632 pelanggan pada Kabupaten Purworejo. Cakupan pelayanan Perumda Air Minum Tirta Perwitasari terbagi menjadi 8 (delapan) wilayah pelayanan yang meliputi Cabang Purworejo, Cabang Kutoarjo, Cabang Bener, Cabang Loano, Cabang Purwodadi, Cabang Banyuurip, Cabang Kemiri, Dan Cabang Pituruh. Menurut Perumda Air Minum Tirta Perwitasari (2023) jumlah pelanggan per Desember 2023 mencapai 89.350 jiwa dengan presentase tingkat pelayanan sebesar 11%.

Wilayah rencana pengembangan SPAM IPA Baligasal mencakup 8 desa yang berada pada 3 kecamatan yaitu desa wirun dan desa tursino yang terletak pada kecamatan Kutoarjo, Desa Loning yang terletak pada Kecamatan Kemiri, Desa Winong Lor, Winong Kidul, Kroyo, Seren, dan Kelurahan Lugosobo yang terletak di Kecamatan Gebang Kabupaten Purworejo. Daerah perencanaan merupakan daerah dengan jumlah penduduk yang cukup tinggi pada Kabupaten Purworejo

dengan presentase tingkat pelayanan sebesar 14%. Presentase tersebut didapat dari perbandingan jumlah seluruh penduduk pada 3 kecamatan wilayah perencanaan, yaitu 23146 jiwa dengan jumlah penduduk yang sudah mendapat akses jaringan air minum yaitu 647 SR. Sumber air yang akan digunakan pada perencanaan ini berasal dari Waduk Wadaslintang melalui SPAM Regional Keburejo.

SPAM Regional merupakan alternatif untuk meningkatkan pelayanan SPAM yang efisien bagi wilayah yang memiliki kelebihan atau kekurangan sumber air baku. Sistem Balingasal merupakan bagian dari Sub Sistem SPAM Regional Keburejo yang memiliki peran strategis dalam penyediaan air minum di wilayah Kabupaten Purworejo. Fasilitas ini dibangun pada periode tahun 2019-2020 dengan target pengembangan yang cukup besar, di mana kapasitas rencana akhir diproyeksikan mencapai 200 liter per detik. Namun, hingga saat ini, kapasitas terbangun yang sudah siap beroperasi adalah sebesar 50 liter per detik, yang menunjukkan bahwa sistem ini masih memiliki ruang pengembangan signifikan untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat di masa depan. Oleh karena itu dibutuhkan pengoptimalan serta perluasan wilayah layanan SPAM Keburejo sub sistem Balingasal dengan melakukan penambahan jaringan transmisi dan distribusi ke wilayah kabupaten purworejo, khususnya wilayah perencanaan. Wilayah ini belum memiliki sumber air baku optimal sehingga direncanakan penambahan debit 50 lps pada IPA Balingasal sesuai dengan *Business Plan* milik PDAM Tirta Perwitasari Kabupaten Purworejo.

Dengan demikian dalam perencanaan pengembangan sistem distribusi air minum Sistem Balingasal pada Perumda Air Minum Tirta Perwitasari Kabupaten Purworejo mencakup gambar teknis dan rencana anggaran biaya yang ditunjang menggunakan software WaterGems sebagai control dengan memperhatikan ketentuan teknis yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18 Tahun 2007.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari paparan yang telah disampaikan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang timbul sebagai berikut:

1. Pertumbuhan penduduk mengakibatkan kebutuhan air minum dan cakupan layanan sistem distribusi meningkat.
2. Presentase pelayanan air minum Perumda Tirta Perwitasari yang masih relative rendah yaitu 11%
3. Jumlah air tanah yang kurang memadai untuk kebutuhan dimasa mendatang dan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan jika digunakan dalam jangka panjang.
4. Adanya rencana penambahan kapasitas air baku sebesar 50 lps pada IPA Balingasal untuk meningkatkan pelayanan wilayah Kabupaten Purworejo.
5. Biaya investasi dan biaya operasional dibutuhkan dalam perencanaan sistem penyaluran air minum.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam perencanaan teknis sistem distribusi air minum IPA Balingasal yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana perencanaan teknis pengembangan sistem distribusi air minum IPA Balingasal Kabupaten Purworejo?
2. Berapa Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk merencanakan pengembangan sistem distribusi air minum IPA Balingasal Kabupaten Purworejo?

1.4 Rumusan Tujuan

Rumusan tujuan dalam perencanaan teknis sistem distribusi air minum IPA Balingasal Kabupaten Purworejo yaitu sebagai berikut:

1. Menyusun perencanaan teknis sistem distribusi air minum wilayah perencanaan Kabupaten Purworejo.
2. Menentukan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk melakukan perencanaan teknis sistem distribusi air minum wilayah perencanaan Kabupaten Purworejo berdasarkan harga setempat.

1.5 Pembatasan Masalah

Ruang lingkup perencanaan sistem distribusi air minum di wilayah Kabupaten Purworejo pada tugas akhir ini dibatasi dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu serta fokus kajian yang ingin dicapai. Pembatasan tersebut ditetapkan agar proses perencanaan tetap terarah dan hasil yang diperoleh dapat dianalisis secara mendalam sesuai tujuan studi. Adapun batasan-batasan yang digunakan dalam perencanaan ini meliputi beberapa aspek berikut.

1. Area kajian difokuskan pada delapan desa yang tersebar di tiga kecamatan, yaitu Desa Wirun dan Desa Tursino di Kecamatan Kutoarjo, Desa Loning di Kecamatan Kemiri, serta Desa Winong Lor, Winong Kidul, Kroyo, Seren, dan Kelurahan Lugosobo di Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo.
2. Horizon perencanaan ditetapkan selama 20 tahun, dengan periode proyeksi dari tahun 2023 hingga 2043 sebagai dasar dalam memperkirakan perkembangan kebutuhan air.
3. Analisis kondisi eksisting wilayah mencakup aspek fisik utama, seperti topografi, kondisi hidrologi, serta pola tata guna lahan yang memengaruhi perencanaan jaringan distribusi.
4. Estimasi kebutuhan air minum dihitung berdasarkan proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk pada wilayah pelayanan.
5. Kapasitas perencanaan mengacu pada debit air yang telah disepakati dengan Perumda Air Minum Tirta Perwitasari, yaitu sebesar 50 liter per detik.
6. Ruang lingkup pembahasan mencakup sistem transmisi dan distribusi beserta seluruh komponen jaringan pendukungnya.
7. Kajian ini tidak mencakup perencanaan instalasi pengolahan air (IPA), khususnya proses pengolahan air baku dari Wadaslintang sebelum didistribusikan kepada masyarakat.
8. Simulasi dan analisis jaringan distribusi dilakukan menggunakan perangkat lunak WaterGEMS sebagai alat bantu pemodelan.
9. Luaran akhir dari perencanaan teknis ini berupa hasil perhitungan hidraulik, gambar desain teknis, serta rencana anggaran biaya (RAB).

1.6 Perumusan Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini adalah:

1. Bagi Perencana
 - a. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang perencanaan jaringan transmisi dan distribusi air minum khususnya pada Perumda Air Minum Tirta Perwitasari Kabupaten Purworejo.
 - b. Menjadi sarana mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat dari perkuliahan khususnya bidang sistem penyediaan air minum.
2. Bagi perumda Tirta Perwitasari Kabupaten Purworejo
 - a. Memberikan gambaran dalam Menyusun sistem jaringan distribusi penyediaan air minum.
 - b. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam upaya penambahan presentase pelayanan jaringan distribusi Perumda Air Minum Tirta Perwitasari di Kabupaten Purworejo.
3. Bagi Umum (Masyarakat)
 - a. Memenuhi kebutuhan air bersih dengan alokasi merata sehingga tercapai kehidupan masyarakat yang bersih, sehat, dan produktif.
 - b. Menambah referensi untuk penyediaan air minum di masa mendatang.