

No: 103 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/XI/2022  
104 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/XI/2022  
105 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/XI/2022

**Laporan Tugas Akhir**

**PERENCANAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM  
REGIONAL JRAGUNG DENGAN PEMANFAATAN AIR  
BAKU BENDUNGAN JRAGUNG**



**Disusun Oleh:**

<b>Adenia Colin</b>	<b>(21080119130077)</b>
<b>Fatihatin Dirosatun Ulya</b>	<b>(21080119130086)</b>
<b>Ilyas Fathin</b>	<b>(21080119130102)</b>

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:  
**PERENCANAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM REGIONAL  
JRAGUNG DENGAN PEMANFAATAN AIR BAKU BENDUNGAN  
JRAGUNG**

Disusun oleh:

Adenia Colin 21080119130077

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 27 September 2023

Menyetujui,

Ketua Penguji



Titik Istirokhatun, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 197803032010122001

Anggota Penguji



Ir. Ganjar Samudro, S.T., M.T., Ph.D.,  
IPP.  
NIP. 198201202008011005

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Wiharyanto Oktiawan, S.T., M.T.  
NIP. 197310242000031001

Mengetahui,  
Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.  
NIP. 197401311999031003

## HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:  
**PERENCANAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM REGIONAL  
JRAGUNG DENGAN PEMANFAATAN AIR BAKU BENDUNGAN  
JRAGUNG**

Disusun oleh:

Fatihatin Dirosatun Ulya 21080119130086

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Rabu,

Tanggal : 27 september 2023

Menyetujui,

Ketua Penguji



Ir. Ganjar Samudro, S.T., M.T., Ph.D.,

IPP.

NIP. 198201202008011005

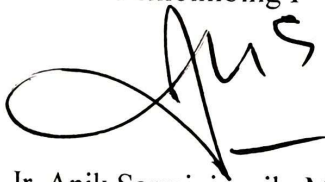
Anggota Penguji



Titik Istirokhatun, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP. 197803032010122001

Pembimbing I



Dr. Ir. Anik Sarminingsih, M.T., IPM.,

ASEAN Eng.

NIP. 196704011999032001

Pembimbing II



Wiharyanto Oktiawan, S.T., M.T.

NIP. 197310242000031001

Mengetahui,  
Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Eng. Sudarno S.T., M.Sc.

NIP. 197401311999031003

## HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:  
**PERENCANAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM REGIONAL  
JRAGUNG DENGAN PEMANFAATAN AIR BAKU BENDUNGAN  
JRAGUNG**

Disusun oleh:

Ilyas Fathin 21080119130102

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 27 september 2023

Menyetujui,

Ketua Penguji



Titik Istirokhatun, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 197803032010122001

Anggota Penguji



Ir. Ganjar Samudro, S.T., M.T., Ph.D.,  
IPP.  
NIP. 198201202008011005

Pembimbing I



Wiharyanto Oktiawan, S.T., M.T.  
NIP. 197310242000031001

Pembimbing II



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

Mengetahui,  
Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Ilyas Fathin, S.T., M.Sc.  
NIP. 197401311999031003

## ABSTRAK

Dalam beberapa tahun terakhir, krisis air telah terjadi di beberapa daerah di Jawa Tengah seperti Kota Semarang, Kabupaten Demak, dan Kabupaten Grobogan. Hal tersebut disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk dan terdapat permasalahan dalam suplai air baik kehilangan air, kekurangan pasokan air, kondisi air tidak layak konsumsi, dan sebagainya. Salah satu sumber air baku yang dapat dijadikan solusi dalam menyediakan pasokan air adalah Bendungan Jragung. Melalui perencanaan SPAM Regional Jragung, air baku akan dialirkan ke tiga kabupaten/kota dengan alokasi debit 500 liter/detik untuk Kota Semarang, 400 liter/detik untuk Kabupaten Demak, dan 100 liter/detik untuk Kabupaten Grobogan. Perencanaan ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah penyediaan air bersih di Kota Semarang, Kabupaten Demak, dan Kabupaten Grobogan serta merancang sistem penyediaan air bersih yang efisien. Metode perencanaan berdasarkan pada analisis kebutuhan air dan sistem distribusi air yang ada dan analisis hidraulika sistem distribusi air yang baru dengan menggunakan *software WaterGems*. Hasil dari perencanaan yaitu pengaliran menggunakan sistem pompa dan gravitasi melalui 1 *reservoir* terpadu dan 6 *reservoir* distribusi dengan pipa GIP diameter 813 mm serta HDPE diameter 900 mm, 800 mm, 710 mm, 630 mm, 560 mm, 500 mm, 450 mm, 400 mm, 355 mm, 315 mm, 280 mm, 250 mm, 225 mm, 200 mm, 180 mm, 160 mm, 140 mm. Setelah dilakukan peninjauan terhadap tekanan dan kecepatan air pada sistem distribusi air bersih, maka desain tersebut telah memenuhi persyaratan Permen PU No. 18 Tahun 2007. Dengan ini, air dapat mengalir ke daerah pelayanan dengan sisa tekanan terkecil yaitu 4,67 Mh<sub>2</sub>O pada pipa primer 1 Rowosari. Jumlah biaya yang dibutuhkan sebesar Rp446.625.250.000,00.

Kata Kunci : SPAM Regional, Bendungan Jragung, Debit, Pelayanan, Pipa, *Reservoir*, pengaliran, *WaterGems*.

## ABSTRACT

*In recent years, water crisis has happened to some areas in Central Java such as Semarang City, Demak Regency, and Grobogan Regency. this is a consequence of the increase in population and water supply problems such as non revenue water, water shortages, water unfit for drinking, and so on. One of the raw water sources that can be a solution to addressing water shortages is Jragung Dam. Through the Jragung Regional SPAM planning, raw water will be delivered to three regencies/cities with a discharge allocation of 500 litres/second for Semarang City, 400 litres/second for Demak Regency, and 100 litres/second for Grobogan Regency. This project aims to resolve the problem of water supply in Semarang City, Demak Regency, and Grobogan Regency and to design water supply system in an efficient way. Project methods based on analysis of water demand and existing water distribution system and analysis hydraulic performance of the new water distribution system using WaterGems software. The data were collected using experiment tests, field observation, and interviews. The result of this planning are combined pumping and gravity water distribution system, 1 integrated reservoir and 6 distribution reservoirs, water running through GIP pipes of diameter 813 mm and HDPE pipes of diameter 900 mm, 800 mm, 710 mm, 630 mm, 560 mm, 500 mm, 450 mm, 400 mm, 355 mm, 315 mm, 280 mm, 250 mm, 225 mm, 200 mm, 180 mm, 160 mm, 140 mm. After assesses the pressure and velocity of water in water distribution system, the design meet the requirements in Permen PU No. 18 Tahun 2007. With this, water can flow to the service area with the smallest remaining pressure of 4.67 Mh<sub>2</sub>O on the primary pipe 1 Rowosari. The total cost required is IDR 446.625.250.000,00.*

*Keywords : Water Supply System Regional, Jragung Dam, Discharge, Service Pipe, Reservoir, Stream Pipe, WaterGems.*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Ketersediaan air baku secara kuantitas, kualitas, kontinuitas, dan keterjangkauan sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia. Pengelolaan air baku dan sumber air baku pada dasarnya mencakup upaya pengembangan, pemanfaatan dan pelestarian sumber daya air yang digunakan sebagai sumber air minum. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk yang ada, kebutuhan air minum akan semakin meningkat sehingga dibutuhkan pasokan air yang lebih besar untuk mengurangi kemungkinan adanya masalah-masalah dalam suplai air minum.

Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Semarang (2020), terdapat sejumlah titik di Kota Semarang yang berpotensi kekurangan air minum saat musim kemarau, di antaranya ada di 4 kelurahan di Kecamatan Tembalang, yakni Kelurahan Rowosari, Kelurahan Meteseh, Kelurahan Mangunharjo dan Kelurahan Tandang. Selain itu, pada tahun 2020, cakupan layanan PDAM Kota Semarang baru mencapai 52,11% dengan tingkat kehilangan air yang cukup tinggi sebesar 38,73% (Ditjen Cipta Karya, 2021).

Sementara itu di Kabupaten Demak, sekitar 82,03% dari total pelanggan PDAM Kabupaten Demak masih terdampak kekurangan air minum pada tahun 2020. Hal tersebut dikarenakan debit air baku Sungai Jajar menurun drastis untuk kebutuhan pertanian sehingga tidak memenuhi syarat untuk diolah. PDAM Kabupaten Demak hanya mampu melayani 21,74% pelanggan yang tersebar di 8 kecamatan dari 14 kecamatan dengan tingkat kehilangan air sebesar 32,65% (Ditjen Cipta Karya, 2021).

Permasalahan yang serupa juga terjadi Kabupaten Grobogan, sebagian besar penduduk masih menggunakan sistem non perpipaan (sumur gali atau sumur pompa) karena belum dijangkau oleh pipa distribusi PDAM. Berdasarkan data dari Bappeda Kabupaten Grobogan, cakupan pelayanan air minum sistem perpipaan di Kabupaten Grobogan sampai dengan tahun 2020 mencapai 20,82%, yang terdiri dari PDAM sebanyak 11,53%, Pamsimas 5,71%, dan lainnya sebesar 3,58%. Meskipun cakupan

pelayanan air minum perpipaan dan non perpipaan sudah 100% tetapi banyak desa mengalami kekeringan di musim kemarau. Hal tersebut terlihat dari jumlah desa yang mengajukan permohonan *dropping* air ke BPBD Kabupaten yang mencapai 100 lebih desa setiap tahunnya (Bappeda Kabupaten Grobogan, 2021).

Maka dari itu, optimalisasi pelayanan atau penyediaan air baku harus diupayakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang dilayani. Salah satu sumber air baku yang dapat dijadikan solusi adalah Bendungan Jragung. Menurut RTRW Kabupaten Grobogan, pembangunan Bendungan Jragung merupakan program utama perwujudan sumber daya air di bawah kementerian PUPR. Bendungan ini memiliki luas genangan maksimum 503,1 Ha yang berlokasi di Sungai Jragung, Dusun Kedung Glatik, Desa Candirejo, Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang. Bendungan Jragung direncanakan dapat memenuhi kebutuhan air baku sebesar 1000 lps.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Permasalahan yang dihadapi dalam penyediaan air minum wilayah perencanaan adalah sebagai berikut:

1. Sumber air yang dimanfaatkan di wilayah perencanaan belum dapat memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari, perkotaan, industri dan kebutuhan irigasi untuk pertanian
2. Tingkat pelayanan PDAM masih di bawah 50% dan tingkat kehilangan air yang cukup tinggi di atas 30%
3. Pengambilan air baku jaringan non perpipaan berdampak pada *land subsidence* atau tanah ambles
4. Adanya potensi sumber air baku di Bendungan Jragung dan alokasi air sebesar 1000 liter/detik untuk melayani daerah Kota Semarang, Kabupaten Demak, Kabupaten Grobogan.



### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting penyediaan air minum di wilayah Kota Semarang, Kabupaten Demak, dan Kabupaten Grobogan?
2. Bagaimana konsep perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum Kota Semarang, Kabupaten Demak, dan Kabupaten Grobogan dengan sumber air baku Bendungan Jragung?
3. Bagaimana gambar detail perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum Kota Semarang, Kabupaten Demak, dan Kabupaten Grobogan dengan sumber air baku Bendungan Jragung?
4. Bagaimana Rencana Anggaran Biaya (RAB) perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum Kota Semarang, Kabupaten Demak, dan Kabupaten Grobogan dengan sumber air baku Bendungan Jragung?

### **1.4 Rumusan Tujuan**

Tujuan dari perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum Kota Semarang, Kabupaten Demak, dan Kabupaten Grobogan dengan sumber air baku Bendungan Jragung:

1. Menganalisis kondisi eksisting penyediaan air minum di wilayah Kota Semarang, Kabupaten Demak, dan Kabupaten Grobogan.
2. Merencanakan konsep Sistem Penyediaan Air Minum Kota Semarang, Kabupaten Demak, dan Kabupaten Grobogan dengan sumber air baku Bendungan Jragung.
3. Merencanakan gambar detail Sistem Penyediaan Air Minum Kota Semarang, Kabupaten Demak, dan Kabupaten Grobogan dengan sumber air baku Bendungan Jragung.
4. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum Kota Semarang, Kabupaten Demak, dan Kabupaten Grobogan dengan sumber air baku Bendungan Jragung.

### **1.5 Pembatasan Masalah**

Adapun pembatasan masalah dalam tugas akhir ini, yaitu:

1. Wilayah perencanaan sistem penyediaan air minum yaitu:
  - Kota Semarang = Kecamatan Tembalang
  - Kabupaten Demak = Kecamatan Karangtengah, Mranggen, Sayung
  - Kabupaten Grobogan = Kecamatan Gubug, Tanggunharjo, Tegowanu
2. Sumber air baku yang digunakan berasal dari Bendungan Jragung dengan debit rencana sebesar 1000 lps.
3. Periode perencanaan untuk 20 tahun proyeksi yaitu 2020 – 2040
4. Desain unit distribusi dari sumber air baku Bendungan Jragung hingga ke wilayah pelayanan.
5. Rencana Anggaran Biaya (RAB) perencanaan sistem penyediaan air minum wilayah pelayanan.

### **1.6 Perumusan Manfaat**

Perumusan Manfaat pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagi Wilayah Perencanaan  
Membantu masyarakat Kecamatan Tembalang, Kecamatan Mranggen, Kecamatan Karangtengah, Kecamatan Sayung, Kecamatan Tegowanu, Kecamatan Tanggunharjo, dan Kecamatan Gubug mendapatkan akses air minum yang sesuai dengan standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010.
2. Bagi Pemerintah dan instansi terkait  
Dijadikan acuan dalam perencanaan sistem jaringan distribusi air minum wilayah Kecamatan Tembalang, Kecamatan Mranggen, Kecamatan Karangtengah, Kecamatan Sayung, Kecamatan Tegowanu, Kecamatan Tanggunharjo, dan Kecamatan Gubug dengan sumber air baku Bendungan Jragung.
3. Bagi penulis  
Meningkatkan keterampilan, menambah pengetahuan, dan wawasan mengenai sistem penyediaan air minum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Sujana. 2007. *Merakit Sendiri Alat Penjernih Air untuk Rumah Tangga*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. *SNI 6774 : 2008 Tata cara perencanaan unit paket instalasi*. Jakarta.
- Bappeda Kabupaten Grobogan. 2021. *RPJMD Kabupaten Grobogan Tahun 2021-2026*. Grobogan: Pemerintah Kabupaten Grobogan.
- BPBD Kota Semarang. 2020. *Potensi Titik yang Terdampak Kekeringan di Kota Semarang*. Semarang: BPBD Kota Semarang.
- Ditjen Cipta Karya. 2021. *Kinerja BUMD Air Minum 2020*. Jakarta: Ditjen Cipta Karya.
- . 2018. *Modul Reservoir*. Jakarta: Ditjen Cipta Karya.
- Ditjen Cipta Karya. 2022. *Project Implementation Unit, Directorate of Ground Water & Raw Water, Directorate General of Water Resources (DGWR), Ministry of Public Works and Housing (MPWH)*. Jakarta: Ditjen Cipta Karya.
- G, Mangkoedihardjo S dan Samudro. 2012. *Evaluasi dan Perencanaan Kebutuhan Air Minum*. Surabaya: Guna Widya.
- Idris, Fakhurrrazi. 2012. "Analisa Kinerja Jaringan Distribusi Air Bersih di Perumnas Lingke Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh." *Jurnal Teknik Sipil* 144-156.
- McGhee, Terence J. 1991. *Water Suply and Sewerage*. New York: McGraw-Hill.
- Menteri Kesehatan. 2010. "Peraturan Menteri Kesehatan No 492 tentang persyaratan kualitas air minum." Jakarta.
- Menteri Pekerjaan Umum. 2007. "Peratuatan Menteri Pekerjaan Umum No 18 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum." Jakarta.
- Monalisa. 2018. "Analisis Perhitungan Debit dan Headloss pada Sistem Jaringan Pipa di PDAM Tirtanadi cabang Sunggal Kawasan Perumahan Taman Setia Budi Indah II Medan."

- Pemerintah Republik Indonesia. 2015. "Peraturan Pemerintah No 122 tentang Sistem Penyediaan Air Minum." Jakarta.
- PT PDAB Tirta Utama Jawa Tengah. 2022. Semarang: PT PDAB Tirta Utama Jawa Tengah.
- Rezagama, Arya. 2016. *Jaringan Perpipaan Air Minum; Konsep, Teori, Aplikasi*. Yogyakarta: Teknosain.
- S, Mangkoedihardjo. 1985. *Penyediaan Air Bersih Institut Teknologi Sepuluh Nopember*. Surabaya.
- Sukarto, Ryo Teguh. 2017. "Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi." *Skripsi*.
- Tahara, Sularso dan Haruo. 2000. *Pompa dan Kompresor (Pemilihan, Pemakaian, dan Pemeliharaan)*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Triatmodjo, Bambang. 1995. *Hidrolika I*. Yogyakarta: Gajah Mada.
- . 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- White, Frank M. 1986. *Mekanika Fluida Edisi Kedua Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- White, J. 1997. *Evaluation Synthesis of Rural Water and Sanitation Projects*. DFID Evaluation report EV.