

STUDI PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI PERUMAHAN ATHARA RESIDENCE KOTA BATU

SKRIPSI

*“ Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil ”*



Disusun Oleh :

Arga Septio

21801051185

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2025

STUDI PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI PERUMAHAN ATHARA RESIDENCE KOTA BATU

SKRIPSI

*“ Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil ”*



Arga Septio
21801051185

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2025

RINGKASAN

Arga Septio, 218.0105.1.185. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih Di Perumahan Athara Residence Kota Batu: **Prof. Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati M.T** dan **Dr. Ir. Budi Santoso, MT. (IPM)**

Distribusi air bersih di daerah pedesaan, perkotaan, maupun metropolitan memerlukan ketersediaan air yang memenuhi standar kualitas, kuantitas, dan kontinuitas yang baik bagi masyarakat. Permintaan akan penyediaan dan pelayanan air bersih yang terus meningkat seringkali tidak diimbangi dengan pelayanan yang memadai. Peningkatan kebutuhan ini disebabkan oleh pertumbuhan populasi, kondisi sosial ekonomi yang lebih baik, dan aktivitas masyarakat yang meningkat. Jika peningkatan kebutuhan air ini tidak diimbangi dengan kapasitas produksi air bersih yang memadai, maka akan timbul masalah kekurangan air yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat di wilayah tersebut. Tujuan Penelitian adalah Mengetahui jumlah seluruh kebutuhan air bersih di perumahan Perumahan Athara Residence dan Mengetahui desain jaringan distribusi air bersih yang optimal untuk memenuhi kebutuhan air di Perumahan Athara Residence.

Data yang diperlukan pada studi ini adalah data Site Plan dan Peta Kontur, Untuk studi perencanaan distribusi air bersih dibutuhkan peta kontur dan rencana lokasi proyek diperoleh dari pihak Perumahan Athara Residence. Dengan mempertimbangkan kontur yang ada penggambaran pipa jaringan distribusi air bersih bisa dengan mudah direncanakan Sumber air yang akan digunakan dalam studi perencanaan distribusi jaringan air bersih diperoleh dari Perumdam Among Tirta dengan debit yang sebesar 36 liter per detik.

Hasil dari penelitian ini adalah kebutuhan air bersih untuk perumahan Athara Residence sebesar 3,09 liter per detik, dengan kehilangan air sebanyak 0,62 liter per detik, dan kebutuhan air bersih maksimum hari sebanyak 4,26 liter per detik serta pada jam puncak untuk kebutuhan air bersih sebanyak 5,56 liter per detik. Skema jaringan air bersih di Perumahan Athara Residence memiliki 53 node, 47 pipa, satu tangki dan satu pompa dengan sumber air yang berasal dari PDAM Tirta Sukapura. Untuk pipa menggunakan jenis PVC tipe AW dengan ukuran $\frac{3}{4}$ inc dan 1 inc. untuk pompa digunakan pompa tipe Grundfos NS 130–18M. Dari hasil running program WatercadV8i didapatkan energi relatif terkecil 6,69 m dan energi relatif terbesar 18,19 m..

Kata Kunci: *Air Bersih, Perumahan, Watercad*

SUMMARY

Arga Septio, 218.0105.1.185. Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Study on the Clean Water Distribution Network Planning at Athara Residence Housing, Batu City. Supervisors: **Prof. Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** and **Dr. Ir. Budi Santoso, MT. (IPM).**

Clean water distribution in rural, urban, and metropolitan areas requires a supply of water that meets proper standards in terms of quality, quantity, and continuity for the community. The increasing demand for clean water supply and services is often not matched by adequate infrastructure or service delivery. This growing demand is driven by population growth, improved socio-economic conditions, and increased community activities. If this growing water demand is not balanced by sufficient clean water production capacity, it will result in water shortages that affect the community's needs in the area. **The objectives of this study are** to determine the total clean water demand in the Athara Residence housing area and to design an optimal clean water distribution network to meet the water needs of Athara Residence.

The data required for this study includes the site plan and contour map. For the clean water distribution planning study, contour maps and the project location plan were obtained from the Athara Residence housing developer. By considering the existing contours, the layout of the clean water distribution pipeline network can be easily planned. The water source used in this clean water distribution network planning study is supplied by Perumdam Among Tirto with a discharge of 36 liters per second.

The results of this study show that the clean water demand for Athara Residence housing is 3.09 liters per second, with a water loss of 0.62 liters per second. The maximum daily clean water demand is 4.26 liters per second, and the peak hour demand is 5.56 liters per second. The clean water distribution network scheme at Athara Residence consists of 53 nodes, 47 pipes, one tank, and one pump, with the water source coming from PDAM Tirta Sukapura. The pipes used are PVC type AW with sizes of $\frac{3}{4}$ inch and 1 inch. The pump used is a Grundfos NS 130–18M type pump. From the results of the WaterCAD V8i software analysis, the minimum relative energy head is 6.69 meters, and the maximum relative energy head is 18.19 meters.

Keywords: Clean Water, Housing, WaterCAD

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah kebutuhan utama yang esensial bagi manusia untuk memenuhi keperluan sehari-hari secara alami. Penggunaan air secara luas dalam berbagai aspek kehidupan menjadi semakin berharga, baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Ketersediaan air bersih di suatu permukiman merupakan infrastruktur vital yang mendukung perkembangan wilayah tersebut. Air kini tidak lagi berlimpah dan bebas digunakan, melainkan telah menjadi kebutuhan utama yang semakin langka, sehingga diperlukan pengelolaan yang tepat dan berkelanjutan (Bura dan Rokhmawati 2023)

Penyediaan air bersih dari sumber ke konsumen dapat dilakukan melalui beberapa metode, baik langsung dari pipa transmisi ke jaringan konsumen maupun melalui reservoir dan kemudian disalurkan melalui jaringan distribusi. Fungsi utama dari jaringan distribusi adalah mengantarkan air bersih ke seluruh pelanggan dengan mempertimbangkan faktor kualitas, kuantitas, dan tekanan air (Tafano, Noerhayati, dan Rahmawati, 2017). Namun, dalam praktiknya, seringkali air yang dikonsumsi pelanggan mengalami penurunan kuantitas atau tidak mengalir sama sekali. Masalah ini timbul ketika jaringan distribusi tidak berfungsi dengan baik (Noerhayati dan Rokhmawati 2021).

Distribusi air bersih di daerah pedesaan, perkotaan, maupun metropolitan memerlukan ketersediaan air yang memenuhi standar kualitas, kuantitas, dan kontinuitas yang baik bagi masyarakat. Permintaan akan penyediaan dan pelayanan air bersih yang terus meningkat seringkali tidak diimbangi dengan pelayanan yang memadai. Peningkatan kebutuhan ini disebabkan oleh pertumbuhan populasi, kondisi sosial ekonomi yang lebih baik, dan aktivitas masyarakat yang meningkat. Jika peningkatan kebutuhan air ini tidak diimbangi dengan kapasitas produksi air bersih yang memadai, maka akan timbul masalah kekurangan air yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat di wilayah tersebut (Junianti dan Rokhmawati 2023). Distribusi air bersih yang baik juga menjadi indikator keberhasilan suatu daerah dalam menyediakan air bersih. Pemerintah daerah berupaya membangun instalasi pengolahan air yang dapat menjamin ketersediaan air bersih bagi masyarakat. Kebutuhan akan air bersih dapat direalisasikan dengan menggunakan sistem distribusi air perpipaan yang dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).

Desa Torongrejo yang secara geografis dan administratif termasuk salah satu dari 24 desa dan kelurahan di Kota Batu, memiliki luas wilayah sebesar 4.106 km². Secara topografis, desa ini terletak pada ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota per 30 Juli 2024, jumlah penduduk Desa Torongrejo pada awal tahun 2023 mencapai 6.320 jiwa, terdiri dari 3.168 laki-laki dan 3.127 perempuan, dengan jumlah rumah tangga sebanyak 2.151 Kepala Keluarga. Pertumbuhan penduduk sebesar 15,06% ini cukup signifikan dan berdampak besar pada kebutuhan pembangunan fasilitas umum, termasuk perumahan.

Pembangunan Perumahan Athara Residence di Desa Torongrejo merupakan salah satu upaya Pemerintah Kota Batu untuk mengatasi peningkatan jumlah penduduk. Perumahan ini memiliki luas wilayah 6,7 hektar dengan total 399 unit rumah dari berbagai tipe. Semua pembangunan perumahan memerlukan sistem distribusi air bersih yang tepat. Perencanaan yang baik dalam sistem distribusi air bersih akan menjadikan area perumahan lebih ideal. Oleh karena itu, penting untuk merencanakan sistem penyediaan air bersih yang dapat memenuhi kebutuhan konsumsi air bersih di kawasan tertentu, termasuk area perumahan dan fasilitas umum yang dikelola dengan baik. Sebelum mendistribusikan air kepada konsumen, kelayakan air dalam sistem distribusi harus diperiksa, serta memperkirakan jumlah debit air yang diperlukan untuk memastikan distribusi air bersih maksimal. Data topografi lokasi menjadi faktor dasar dalam membantu perencanaan atau pengembangan skema distribusi jaringan air bersih yang efisien untuk memastikan pasokan air memadai di area tersebut.

Penelitian ini untuk merencanakan jaringan pipa distribusi menggunakan sebuah software yaitu Watercad V8i, dimana Program Watercad V8i dapat membantu mengetahui laju aliran, kecepatan, head losses dan faktor gesekan pada pipa dalam jaringan distribusi air bersih. Analisa jaringan pipa distribusi menggunakan Program Watercad V8i adalah dengan menginput data yang sudah didapatkan dari hasil tracking serta dari analisa perhitungan kebutuhan air penduduk sehingga akan didapat simulasi pengoperasian jaringan air bersih (Ratnanik dan Supratikno 2019). Maka dari itu Penulis menjadikan ini sebagai dasar dalam evaluasi yang berjudul “Studi Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih Di Perumahan Athara Residence Kota Batu”.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Meningkatnya populasi penduduk sehingga kebutuhan air pun juga meningkat.
2. Belum adanya perencanaan sistem distribusi air bersih di area perumahan Athara Residence.

3. Belum adanya teknis mengenai debit, tekanan, head losses, dan efisiensi aliran dalam sistem jaringan pipa eksisting atau rencana, yang seharusnya dapat disimulasikan menggunakan software seperti WaterCAD V8i.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa kebutuhan air bersih di Perumahan Athara Residence berdasarkan jumlah penduduk dan standar konsumsi air?
2. Bagaimana skema jaringan distribusi air bersih yang tepat untuk memenuhi kebutuhan air di Perumahan Athara Residence?

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan

1. Mengetahui jumlah seluruh kebutuhan air bersih di perumahan Perumahan Athara Residence.
2. Mengetahui skema jaringan distribusi air bersih yang tepat untuk memenuhi kebutuhan air di Perumahan Athara Residence.

Manfaat

1. Secara teknis hasil penelitian ini dapat di gunakan pada perencanaan sistem distribusi air bersih pada kawasan perumahan.
2. Sebagai masukan alternatif untuk pengembang perumahan.
3. Sebagai referensi untuk penelitian tahapan selanjutnya.

1.5 Lingkup Pembahasan

1. Analisa Kebutuhan Air Bersih.
2. Perencanaan Distribusi Air Bersih.

1.6 Batasan Masalah

1. Studi perencanaan dilakukan di Perumahan Athara Residence, Desa Torongrejo, Kec. Junrejo, Kota Batu
2. Skema jaringan air bersih dan air kotor mengacu pada rencana lokasi perumahan Athara Residence.
3. Tidak merencanakan konstruksi saluran drainase
4. Menggunakan air sumur bor perumahan dengan debit rencana sebesar 10 liter/detik
5. Hanya fokus pada areal perumahan saat ini tidak mengitungan jika ada pengembangan
6. Tidak membahas Rencana Anggaran Biaya
7. Perencanaan jaringan pipa distribusi menggunakan software Watercad V8i

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada studi yang telah dilakukan untuk merencanakan jaringan distribusi air bersih di kawasan Perumahan Athara Residence berada di Desa Torongrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Kesimpulan dari analisa perencanaan dan perhitungan sebagai berikut

1. Kebutuhan air bersih untuk perumahan Athara Residence sebesar 3,09 liter per detik, dengan kehilangan air sebanyak 0,62 liter per detik, dan kebutuhan air bersih maksimum hari sebanyak 4,26 liter per detik serta pada jam puncak untuk kebutuhan air bersih sebanyak 5,56 liter per detik.
2. Skema jaringan air bersih di Perumahan Athara Residence memiliki 53 node, 47 pipa, satu tangki dan satu pompa dengan sumber air yang berasal dari Sumur Bor Perumahan. Untuk pipa menggunakan jenis PVC tipe AW dengan ukuran $\frac{3}{4}$ inc dan 1 inc. untuk pompa digunakan pompa tipe Grundfos NS 130–18M. Dari hasil running program WatercadV8i didapatkan energi relatif terkecil 6,69 m dan energi relatif terbesar 18,19 m.

5.2 Saran

1. Sebaiknya dilakukan kajian perluasan sistem jaringan untuk mengantisipasi pertumbuhan jumlah penghuni di masa depan, termasuk evaluasi kapasitas sumur bor dan kemungkinan integrasi dengan sumber air alternatif jika kapasitas eksisting tidak lagi mencukupi
2. Agar sistem distribusi air bersih berjalan optimal dan berkelanjutan, sebaiknya dilengkapi sistem drainase dan pengolahan air limbah, sehingga tidak hanya fokus pada suplai air bersih, tapi juga aspek sanitasi dan lingkungan
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat merencanakan menggunakan aplikasi lain seperti Waternet atau Pipe Flow

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, Kiki Ayu, Bambang Suprpto, Dan Anita Rahmawati. 2022. “Studi Alternatif Perencanaan Sistem distribusi Air Bersih dan Air limbah Dgedung Neo Hotel Malang.” *Jurnal Rekayasa Sipil (E-Journal)* 12 (2): 45–55.
- Ajeng Sapriani, Monica, Dan Dewi Noviani. 2019. “Perancangan Sistem Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Kelurahan Kemang Agung Kecamatan Kertapati.” Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Antoh, Herikson. 2019. “Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kampung Aitinyo Kabupaten Maybrat.”
- Asmadi, D. K. K., Dan H. S. Kasjono. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*, Yogyakarta. Gosyen Publishing.
- Faradisa, Dwi Hana. 2022. “Studi Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Kanigaran Kota Probolinggo.”
- Kalensun, Hesti, Lingkan Kawet, Dan Fuad Halim. 2016. “Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kelurahan Pangolombian Kecamatan Tomohon Selatan.” *Jurnal Sipil Statik* 4 (2).
- Krisnayanti, Denik Sri, I. Made Udiana, Dan Henry Jefrison Benu. 2013. “Studi Perencanaan Pengembangan Penyediaan Air Bersih.” *Jurnal Teknik Sipil* 2 (1): 71–86.
- Lubis, Mayang Sari. 2019. *Metodologi Penelitian*. Deepublish.
- Marlina, Ayu, Dan Reni Andayani. 2020. “Kebutuhan Air Dan Jaringan Air Bersih Desa Napal Kabupaten Musi Banyuasin.” *Bentang: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil* 8 (1): 48–58.
- Marsha, Yuanika Callista, Dan Yeny Dhokhikah. 2020. “Perencanaan Jaringan Perpipaan Pada Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Menggunakan Epanet.” *Proteksi: Jurnal Lingkungan Berkelanjutan* 1 (1): 11–17.
- Natalia, Yasintha Fransdiana. 2017. “Perencanaan Pengembangan Bangunan Pengolahan Air Minum Di Kabupaten Bandung.” *Skripsi-2014*.
- Naway, Ridwan, Fuad Halim, Mohammad I. Jasin, Dan Lingkan Kawet. 2013a. “Pengembangan Sistem Pelayanan Air Bersih.” *Jurnal Sipil Statik* 1 (6).
- . 2013b. “Pengembangan Sistem Pelayanan Air Bersih.” *Jurnal Sipil Statik* 1 (6).
- Riduan, Rony, Muhammad Firmansyah, Dan Shelda Fadhillah. 2017. “Evaluasi Tekanan Jaringan Distribusi Zona Air Minum Prima (Zamp) Pdam Intan Banjar Menggunakan Epanet 2.0.” *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)* 3 (1).

- Siregar, Syahri Ramadhan. 2021. "Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Tirta Silaupiasa Unit Buntu Pane Menggunakan Epanet 2.0."
- Sitindaon, Boimin. 2019. "Evaluasi Dan Rencana Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kota Sidikalang (Studi Kasus)." Universitas Quality.
- Siyoto, Sandu, Dan Muhammad Ali Sodik. 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Literasi Media Publishing.
- Suryateja, Roihan Attammimi, Eko Noerhayati, Dan Bambang Suprpto. 2021. "Studi Perencanaan Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Distrik Aimas Kabupaten Sorong Menggunakan Software Epanet 2.0." *Jurnal Rekayasa Sipil (E-Journal)* 10 (1): 69–83.
- Triarmadja, Radiana. 2019. *Teknik Penyediaan Air Minum Perpipaan*. Ugm Press.
- Wulandari, Andi Sri Rezky, Dan Anshori Ilyas. 2019. "Pengelolaan Sumber Daya Air Di Indonesia: Tata Pengurusan Air Dalam Bingkai Otonomi Daerah." *Gema Keadilan* 6 (3): 287–99.

