



**EVALUASI DAN PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR
BERSIH DI DESA PANCANG KECAMATAN SEBATIK UTARA
KABUPATEN NUNUKAN**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

A Muh Ridho Refinaldo

21801051203

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024



**EVALUASI DAN PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR
BERSIH DI DESA PANCANG KECAMATAN SEBATIK UTARA
KABUPATEN NUNUKAN**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

A Muh Ridho Refinaldo

21801051203

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

2024

RINGKASAN

A Muh Ridho Refinaldo, 218.0105.1.203. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Evaluasi Dan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Di Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara Kabupaten Nunukan: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** Dan **Anita Rahmawati, S.ST., MT.**

Pesatnya pertumbuhan penduduk dan banyaknya pembangunan permukiman beriringan dengan meningkatnya jumlah kebutuhan air bersih khususnya air minum. Rencana pengembangan suatu kota pada dasarnya sangat erat kaitannya dengan ketersediaan air bersih di wilayah tersebut, karena air bersih merupakan kebutuhan pokok manusia yang sangat penting untuk dipenuhi. Namun beberapa konsumen pada desa tertentu yang merupakan bagian dari daerah layanan jaringan perpipaan PDAM cabang Sebatik Utara tidak mendapatkan pasokan air bersih. Dengan adanya penelitian ini diharapkan bisa memberikan alternative/solusi dalam pemecahan masalah air bersih terutama untuk daerah Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara.

Data yang diperlukan pada studi ini adalah data jumlah penduduk Desa Sei Pancang Kecamatan Sebatik Utara 5 tahun terakhir, data pelanggan PDAM 5 tahun terakhir, data kebutuhan air bersih, data sumber air bersih dan volume reservoir, serta data peta jaringan distribusi air bersih. Teknik evaluasi yang digunakan dalam studi ini menggunakan metode dengan perhitungan korelasi paling besar yaitu metode aritmatika. Peta jaringan distribusi air bersih akan dievaluasi dengan menggunakan software epanet.

Hasil dari penelitian ini yaitu jumlah penduduk Desa Sei Pancang Kecamatan Sebatik Utara pada tahun 2022 adalah sebesar 5250 jiwa dan proyeksi jumlah penduduk dan pelanggan untuk 10 tahun kedepan didapati jumlah penduduk meningkat menjadi 7018 jiwa. Penggunaan air pada tahun rencana pengembangan yaitu tahun 2023 di daerah penduduk Desa Sei Pancang Kecamatan Sebatik Utara antara lain meliputi, dengan kebutuhan rata – rata perhari 9,045 lt/dt, kebutuhan harian maksimum 10,402 lt/dt, dan kebutuhan jam puncak 13,568 lt/dt. Sedangkan untuk tahun 2032 kebutuhan air meningkat, untuk kebutuhan rata – rata per hari 11,697 lt/dt, kebutuhan harian maksimum 13,451 lt/dt, dan kebutuhan jam puncak 20,177 lt/dt.

Kata Kunci: *Air Bersih, Metode Aritmatika, Software Epanet*

SUMMARY

A Muh Ridho Refinaldo, 218.0105.1.203. Civil Department, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Evaluation and Development of Clean Water Distribution Networks in Pancang Village, North Sebatik District, Nunukan Regency: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. And Anita Rahmawati, S.ST., MT.**

Rapid population growth and the large number of residential developments go hand in hand with the increasing need for clean water, especially drinking water. Basically, a city's development plan is closely related to the availability of clean water in the area, because clean water is a basic human need that is very important to fulfill. However, several consumers in certain villages which are part of the PDAM North Sebatik branch pipe network service area do not receive a clean water supply. With this research, it is hoped that it can provide alternatives/solutions in solving clean water problems, especially for the Pancang Village area, North Sebatik District.

The data needed in this study is data on the population of Sei Pancang Village, North Sebatik District for the last 5 years, data on PDAM customers for the last 5 years, data on clean water needs, data on clean water sources and reservoir volume, as well as map data on the clean water distribution network. The evaluation technique used in this study uses the method with the largest correlation calculation, namely the arithmetic method. The clean water distribution network map will be evaluated using epanet software.

The results of this research are that the population of Sei Pancang Village, North Sebatik District in 2022 will be 5250 people and projections for the number of residents and customers for the next 10 years show that the population will increase to 7018 people. Water use in the development plan year, namely 2023, in the residential area of Sei Pancang Village, North Sebatik District, includes, among other things, an average daily need of 9,045 lt/s, a maximum daily need of 10,402 lt/s, and a peak hour need of 13,568 lt/s. Meanwhile, in 2032 water demand will increase, with an average daily demand of 11,697 lt/second, a maximum daily demand of 13,451 lt/second, and a peak hour demand of 20,177 lt/second.

Keywords: Arithmetic Method, Clean Water, Epanet Software

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang tengah gencar melakukan pembangunan. Sebagai negara berkembang, Indonesia memiliki potensi air terbesar ke 5 di dunia yang sebagian besar dimanfaatkan pemerintah sebagai kemakmuran rakyat, akan tetapi penggunaan air perlu dikelola dengan baik supaya tidak terbuang percuma dan kualitasnya akan tetap terjaga (KLHK,2017). Pesatnya pertumbuhan penduduk dan banyaknya pembangunan permukiman beriringan dengan meningkatnya jumlah kebutuhan air bersih khususnya air minum. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum, air baku untuk air minum rumah tangga, yang selanjutnya disebut air baku adalah air yang berasal dari dari sumber air permukaan, air tanah, air hujan dan air laut yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum. (Putra, Suhartanto, dan Chandrasasi 2020).

Penyediaan air bersih dari sumber ke konsumen melalui beberapa cara yaitu langsung di tampung dari pipa transmisi menuju ke jaringan konsumen ataupun melalui reservoir dan kemudian dialirkan melalui jaringan distribusi sesuai dengan fungsi pokoknya yaitu menghantarkan air bersih keseluruh pelanggan dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air (Tafano, Noerhayati, dan Rachmawati 2017). Namun pada kenyataannya sering kali air yang di konsumsi pelanggan berkurang ataupun tidak mengalir sama sekali. Permasalahan tersebut muncul ketika jaringan distribusi tidak dapat beroperasi dengan baik ataupun terjadi kerusakan pada beberapa bagian jaringan distribusi karena faktor teknis maupun non teknis (Al Rizki 2022).

Rencana pengembangan suatu kota pada dasarnya sangat erat kaitannya dengan ketersediaan air bersih di wilayah tersebut, karena air bersih merupakan kebutuhan pokok manusia yang sangat penting untuk dipenuhi. Semakin berkembangnya kota dan makin meluasnya lahan permukiman dan fasilitas – fasilitas lain yang ada berdampak pada makin meningkatnya kebutuhan air bersih sebanding dengan makin meningkatnya jumlah penduduk dan perkembangan wilayah tersebut. Berdasarkan data perkembangan penduduk selama lima tahun terakhir diketahui bahwa laju

pertumbuhan penduduk di Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara rata – rata sebesar 5 % per tahunnya Mengingat peranan pelayanan air bersih yang begitu besar terhadap pertumbuhan penduduk yang sangat pesat berimplikasi pada peningkatan kebutuhan air bersih di Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara, maka perlu diusahakan adanya peningkatan pelayanan system jaringan distribusi serta penyediaan air bersih secara memadai baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya

Pada wilayah Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara sudah terdapat sistem penyediaan air bersih yang dikelola oleh PDAM cabang Sebatik Utara yang di naungi oleh PERUMDA Tirta Taka Kabupaten Nunukan dan memiliki debit sumber yaitu sebesar 20 liter/detik. Dalam pengoperasiannya sistem distribusi air bersih tersebut kurang efektif karena masih mengalami permasalahan seperti yang dipaparkan di atas. Sebagian masyarakat sudah terlayani, namun beberapa konsumen yang merupakan bagian dari daerah layanan jaringan perpipaan PDAM unit Sebatik Utara sampai belum mendapatkan pasokan air bersih.. Pada jaringan distribusi air bersih di wilayah Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara banyak sarana pendukung atau komponen jaringan yang kurang diperhatikan kondisinya misalnya pada jaringan pipa distribusinya yang kotor ataupun mengalami kerusakan sehingga tidak dapat beroperasi dengan maksimal. Melihat dari latar belakang tersebut diperlukan upaya evaluasi pada sistem penyediaan air bersih dan memperbaiki sistem jaringan yang ada sehingga masalah-masalah yang berhubungan dengan distribusi air bersih dapat teratasi.

Pada penelitian ini untuk mengevaluasi jaringan pipa distribusi menggunakan sebuah software yaitu Epanet versi 2.0, dimana Program Epanet 2.0 dapat membantu mengetahui laju aliran, kecepatan, head losses dan faktor gesekan pada pipa dalam jaringan distribusi air bersih. Analisa jaringan pipa distribusi menggunakan Progam Epanet 2.0 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 (Fitria, t.t.). Maka dari itu Penulis menjadikan ini sebagai dasar dalam evaluasi yang berjudul “Studi Perencanaan Pengembangan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara Kabupaten Nunukan”.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Seiring dengan lajunya pertumbuhan penduduk serta berkembangnya aktifitas masyarakat maka tuntutan kebutuhan air bersih semakin diperlukan baik dari sisi kualitas maupun kuantitasnya.
2. Unit – unit pengelolaan air bersih yang ada saat ini kurang memadai dan untuk menjaga kuantitas air bersih dimasa yang akan datang maka perlu diadakan Perencanaan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih yang lebih luas agar seluruh masyarakat dapat terlayani secara optimal.
3. Tingkat layanan pada jam – jam tertentu yang kurang dapat terpenuhi secara optimal.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa proyeksi jumlah penduduk di Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara pada tahun 2032 ?
2. Berapa jumlah kebutuhan air bersih Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara di tahun 2022 (Eksisting) dan 10 tahun yang akan datang (Proyeksi) ?
3. Bagaimana hasil evaluasi sistem jaringan distribusi air bersih pada kondisi eksisting 2022 ?
4. Bagaimana jaringan distribusi air bersih yang memenuhi di Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara Pada tahun 2032 ?

1.4 Batasan Masalah

1. Tidak membahas kualitas air bersih.
2. Tidak menghitung Rancangan Anggaran Biaya (RAB) .
3. Evaluasi Sistem Distribusi Air Bersih ini hanya di wilayah Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara Kabupaten Nunukan.
4. Perhitungan dimensi pipa saluran dan merencanakan dengan menggunakan software EPANET 2.0 dan sumber air baku, kualitas air baku yang akan diambil atau dimanfaatkan dan di distribusikan, diasumsikan telah memenuhi kriteria teknis kualitas air bersih.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan

1. Untuk mengetahui berapa proyeksi jumlah penduduk di Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara pada tahun 2032.
2. Untuk mengetahui berapa jumlah kebutuhan air bersih Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara di tahun 2022 (Eksisting) dan 10 tahun yang akan datang (Proyeksi).
3. Untuk mengetahui hasil evaluasi sistem jaringan distribusi air bersih pada kondisi eksisting 2022.
4. Untuk mengetahui jaringan distribusi air bersih yang efektif di Desa Desa Pancang Kecamatan Sebatik Utara Pada tahun 2032.

Manfaat

1. Memberikan masukan atau alternatif kepada pengelola / penyedia air bersih untuk meningkatkan pelayanan kepada konsumen.
2. Sebagai referensi untuk penelitian tahapan selanjutnya.

1.6 Lingkup Pembahasan

1. Menghitung kebutuhan air bersih 10 tahun kedepan
2. Memproyeksi pertumbuhan jumlah penduduk
3. Menghitung kebutuhan air domestik
4. Menghitung kebutuhan air non domestik
5. Menghitung total kebutuhan air
6. Menghitung kehilangan air
7. Menghitung kebutuhan air harian rata – rata
8. Menghitung kebutuhan air harian maksimum
9. Menghitung kebutuhan air jam puncak
10. Menghitung dimensi pipa air bersih
11. Mendesain perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih menggunakan software Epanet 2.0

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Proyeksi jumlah penduduk di Desa Sei Pancang Kecamatan Sebatik Utara pada tahun 2032 adalah 7018 Jiwa
2. Jumlah kebutuhan air bersih di Desa Sei Pancang tahun 2023 dengan kebutuhan rata – rata perhari 9,045 lt/dt, kebutuhan harian maksimum 10,402 lt/dt, dan kebutuhan jam puncak 13,568 lt/dt. Sedangkan untuk tahun 2032 kebutuhan air meningkat, untuk kebutuhan rata – rata per hari 11,697 lt/dt, kebutuhan harian maksimum 13,451 lt/dt, dan kebutuhan jam puncak 20,177 lt/dt.
3. Hasil evaluasi sistem jaringan distribusi air bersih pada kondisi eksisting 2022 didapati Jumlah Node 20 , Pipa 25 dan 1 buah reservoir serta menggunakan tipe jaringan branch/bercabang, dan peta jaringan eksisting dapat digunakan.
4. Jaringan distribusi air bersih yang efektif di Desa Sei Pancang Kecamatan Sebatik Utara Pada tahun 2032 berdasarkan hasil analisis dan running Epanet 2.0 yaitu tetap menggunakan tipe jaringan distribusi yang digunakan saat ini (jaringan bercabang/branch) dengan tambahan 26 node, 32 pipa, serta 1 buah reservoir. Perencanaan jaringan distribusi ini akan menggunakan pipa HDPE dengan diameter 8 inch, 6 inch, dan 4 inch dan total panjang pipa 3047 meter. Berdasarkan Perhitungan didapat energi relatif maksimum sebesar 11,11 m, energi relatif minimum 3,95 m, dan total kehilangan energi sebesar 12,75 meter.

5.2 Saran

1. Kebutuhan air bersih di Desa Sei Pancang Kecamatan Sebatik Utara semakin meningkat setiap tahunnya disebabkan banyak faktor, untuk meminimalkan kekurangan air, maka perlu dilakukan efisiensi dalam pemakaian air yang ada.
2. Dibutuhkan penambahan sumber air baru untuk dapat melayani kebutuhan air bersih penduduk, dikarenakan masyarakat di daerah tersebut lebih memilih untuk menggunakan sumber alami
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan aplikasi lain seperti WaterCad.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, Kiki Ayu, Bambang Suprpto, Dan Anita Rahmawati. 2022a. “Studi Alternatif Perencanaan Sistem distribusi Air Bersih dan Airlimbah Dikedung Neo Hotel Malang.” *Jurnal Rekayasa Sipil (E-Journal)* 12 (2): 45–55.
- . 2022b. “Studi Alternatif Perencanaan Sistem distribusi Air Bersih dan Airlimbah Dikedung Neo Hotel Malang.” *Jurnal Rekayasa Sipil (E-Journal)* 12 (2): 45–55.
- Ahsani, Muhammad Ridwan. 2023. “Analisis Kebutuhan Air Bersih Pada Saluran Primer Di Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo Menggunakan Epanet 2.2.”
- Al Azroq, Ken Fathor Lizamut Taqwa, Eko Noerhayati, Dan Anita Rahmawati. 2023. “Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Desa Wonorejo Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.” *Jurnal Rekayasa Sipil (E-Journal)* 13 (2).
- Andi Setia, Pradana. 2015. “Perancangan Mesin Pengubah Udara Menjadi Air Minum Berkapasitas 110 Watt.” Universitas Wijaya Putra.
- Antoh, Herikson. 2019. “Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kampung Aitinyo Kabupaten Maybrat.”
- Arrosyid, Harun. 2023. “Studi Evaluasi Distribusi Air Bersih Desa Lamondape Kecamatan Polinggona Sulawesi Tenggara Dengan Software Epanet 2.2.”
- Asmadi, D. K. K., Dan H. S. Kasjono. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*, Yogyakarta. Gosen Publishing.
- “Bsn Sni 75112011.Pdf.” T.T.
- Bura, Alfaruqsyah Ki. 2023. “Evaluasi Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Komodo Kabupaten Manggarai Barat Nusa Tenggara Timur.”
- Dewi, Riyana Fitria, Eko Noerhayati, Dan Azizah Rokhmawati. 2021b. “Studi Perencanaan Jaringan Distribusi Kebutuhan Air Bersih Di Kabupaten Bengkulu Tengah.” *Jurnal Rekayasa Sipil (E-Journal)* 9 (4): 280–92.
- . 2021a. “Studi Perencanaan Jaringan Distribusi Kebutuhan Air Bersih Di Kabupaten Bengkulu Tengah.” *Jurnal Rekayasa Sipil (E-Journal)* 9 (4): 280–92.
- Faradisa, Dwi Hana. 2022. “Studi Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Kanigaran Kota Probolinggo.”
- Junianti, Dwi Shafira. 2023. “Studi Alternatif Perencanaan Distribusi Dan Kebutuhan Air Bersih Desa Jinengdalem Kabupaten Buleleng Provinsi Bali.”

- 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. 2018. *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).
- Prima, Aby Wijaya Cahya. 2023. "Studi Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Sistem Penyediaan Air Minum (Span) Di Kecamatan Gedangan Kabupaten Malang Menggunakan Aplikasi Watercad V8i."
- Rahmawati, Nadiva Salsabila, Eko Noerhayati, Dan Anita Rahmawati. 2022. "Studi Alternatif Perencanaan Sistem Distribusi Air Bersih Dan Air Buangan Pada Pembangunan Gedung Auditorium Universitas Brawijaya." *Jurnal Rekayasa Sipil (E-Journal)* 12 (2): 11–20.
- Riduan, Rony, Muhammad Firmansyah, Dan Shelda Fadhilah. 2017. "Evaluasi Tekanan Jaringan Distribusi Zona Air Minum Prima (Zamp) Pdam Intan Banjar Menggunakan Epanet 2.0." *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)* 3 (1).
- Saputra, Calvin Dwi, Eko Noerhayati, Dan Azizah Rokhmawati. 2023. "Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Desa Plalangan Kecamatan Jenangan Kabupaten Ponorogo." *Jurnal Rekayasa Sipil (E-Journal)* 13 (2).

- Siregar, Syahri Ramadhan. 2021. "Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Tirta Silaupiasa Unit Buntu Pane Menggunakan Epanet 2.0."
- Sitindaon, Boimin. 2018. "Evaluasi Dan Rencana Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kota Sidikalang (Studi Kasus)." Universitas Quality.
- 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, Radianta. 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.

