



**STUDI PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
DESA PUTUKREJO KECAMATAN GONDANGLEGI
KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN PROGRAM
*EPANET 2.2***

SKRIPSI

**“Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana (Strata 1) Teknik Sipil”**



Disusun Oleh:

SAFI'I

21901051007

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2023**



**STUDI PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
DESA PUTUKREJO KECAMATAN GONDANGLEGI
KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN PROGRAM
*EPANET 2.2***

SKRIPSI

**“Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana (Strata 1) Teknik Sipil”**



Disusun Oleh:

SAFI'I

21901051007

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2023**

ABSTRAK

Safi'i, 219.01.05.1007, Studi Perencanaan Kebutuhan Air Bersih Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang Menggunakan Program *Epanet 2.2*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Pembimbing: (I) **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati M.T.**, (II) **Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Penggunaan air bersih diperlukan untuk konsumsi rumah tangga, fasilitas umum dan industri. Seiring dengan jumlah penduduk Desa Putukrejo yang diprediksi akan kian bertambah dari tahun ke tahun akibat bertambahnya hunian di desa tersebut dapat berpengaruh terhadap peningkatan kebutuhan air bersih. Ketersediaan air perlu dipastikan adanya untuk mengimbangi kebutuhan air bersih yang terus meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proyeksi jumlah penduduk Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang di tahun 2033, untuk mengetahui kebutuhan air bersih di Desa Putukrejo berdasarkan proyeksi penduduk hingga tahun 2033, untuk merencanakan sistem jaringan pipa dari sumber air ke tandon Desa Putukrejo terhadap kebutuhan air hingga tahun 2033, dan untuk merencanakan sistem distribusi penyediaan air bersih di Desa Putukrejo hingga tahun 2033.

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif dengan tahapan survei lapangan dan studi pustaka, pengumpulan data yaitu data jumlah penduduk, dokumentasi, data fasilitas desa, data debit air dan peta topografi. Selanjutnya dilakukan analisis proyeksi penduduk menggunakan tiga metode yaitu metode geometrik, aritmatik dan least square. Selanjutnya dilakukan analisis tingkat pelayanan dan wilayah pelayanan. Selanjutnya dilakukan analisis neraca air yaitu perbandingan kebutuhan air bersih dan ketersediaan air. Apabila ketersediaan air mencukupi, maka dilanjutkan dengan perencanaan pipa distribusi dan transmisi menggunakan *Epanet 2.2* dan dilanjutkan dengan penggambaran detail serta pembuatan kesimpulan dan saran.

Hasil dari analisis yaitu jumlah proyeksi penduduk Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang tahun 2033 sebesar 4851 jiwa. Kebutuhan air bersih di Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang berdasarkan proyeksi penduduk hingga tahun 2033 adalah sebesar 13,16 liter/detik. Sedangkan ketersediaan air di Sumber Sira sebesar 40 liter/detik sehingga debit air Sumber Sira masih mencukupi terhadap kebutuhan air di Desa Putukrejo. Rencana sistem jaringan pipa transmisi penyediaan air bersih di Desa Putukrejo hingga tahun 2033 adalah menggunakan jenis pipa HDPE PN 8, diameter dalam pipa 285 mm, sistem transmisi dengan pompa, kapasitas pompa Q 15 l/det dan H = 80 m, merk Ebara, elevasi tandon 416 m, kecepatan aliran dalam pipa 0,32 m/det dan panjang pipa 1942 m. Sedangkan rencana sistem jaringan pipa distribusi penyediaan air bersih di Desa Putukrejo hingga tahun 2033 adalah menggunakan pipa jenis Hdpe PN 8, diameter dalam pipa 99,4 mm, sistem distribusi secara gravitasi, elevasi sambungan rumah menyesuaikan topografi dan total panjang pipa 12378 m.

Kata Kunci: Desa Putukrejo, *Epanet*, Kebutuhan Air, Sumbersira

ABSTRACT

Safi'i, 219.01.05.1007, *Study of Planning for Clean Water Needs in Putukrejo Village, Gondanglegi District, Malang Regency Using the Program Epanet 2.2, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Advisor: (I) Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati M.T., (II) Anita Rahmawati, S.ST., M.T.*

The use of clean water is necessary for household consumption, public facilities and industry. Along with the population of Putukrejo Village which is predicted to increase from year to year due to the increase in occupancy in the village, it can affect the increase in the need for clean water. Availability of water needs to be ensured to offset the ever-increasing need for clean water. The purpose of this study is to determine the projected population of Putukrejo Village, Gondanglegi District, Malang Regency in 2033, to determine the need for clean water in Putukrejo Village based on population projections until 2033, to plan a pipe network system from water sources to reservoirs in Putukrejo Village against water needs until 2033, and to plan a distribution system for clean water supply in Putukrejo Village until 2033.

This research was conducted using a quantitative descriptive method with the stages of field surveys and literature studies, data collection, namely population data, documentation, village facility data, water discharge data and topographic maps. Furthermore, an analysis of population projections was carried out using three methods, namely geometric, arithmetic and least square methods. Furthermore, an analysis of service levels and service areas is carried out. Furthermore, a water balance analysis is carried out, namely a comparison of the need for clean water and the availability of water. If the availability of water is sufficient, then proceed with the planning of distribution and transmission pipelines using Epanet 2.2 and continue with a detailed description and drawing conclusions and suggestions.

The result of the analysis is that the projected number of residents of Putukrejo Village, Gondanglegi District, Malang Regency in 2033 is 4851 people. The need for clean water in Putukrejo Village, Gondanglegi District, Malang Regency based on population projections until 2033 is 13.16 liters/second. Meanwhile, the availability of water at Sumber Sira is 40 liters/second so that the water discharge from Sumber Sira is still sufficient to meet the water needs in Putukrejo Village. The plan for the transmission pipeline network system for clean water supply in Putukrejo Village until 2033 is to use HDPE PN 8 pipes, pipe inner diameter 285 mm, transmission system with pump, pump capacity Q 15 l/s and $H = 80$ m, Ebara brand, reservoir elevation 416 m, pipe flow velocity 0.32 m/s and pipe length 1942 m. Meanwhile, the plan for the distribution pipe network system for clean water supply in Putukrejo Village until 2033 is to use Hdpe PN 8 type pipes, pipe inner diameter is 99.4 mm, distribution system is gravity, the elevation of the house connection adjusts the topography and the total pipe length is 12378 m.

Keywords: *Epanet, Putukrejo Village, Sumber Sira, Water Needs*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan ialah air bersih. Air bersih merupakan sumber daya yang mendukung kesejahteraan masyarakat dan pertumbuhan ekonomi karena sektor ini menyangkut kehidupan orang banyak. Penggunaan air bersih diperlukan untuk konsumsi rumah tangga, fasilitas umum dan industri. Pemenuhan kebutuhan air bersih sangat bergantung pada ketersediaan sumber air bersih yang diperoleh dari air permukaan (sungai, bendung, waduk, mata air) dan air tanah (Pratama, 2016).

Ketersediaan sumber daya air di Indonesia pada dasarnya begitu melimpah, namun dari total jumlah air yang ada, hanya sekitar 72,5% yang dapat dimanfaatkan sebagai air minum, sedangkan sisanya perlu pengolahan lebih lanjut sebelum dikonsumsi (Triadmojo, 2008). Di sisi lain, pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah membuat persaingan dalam mendapatkan air bersih juga meningkat. Permasalahan tersebut tidak dapat dihindari namun harus direncanakan dan diprediksikan. Saat ini penyediaan air bersih di Indonesia masih dihadapkan dengan permasalahan yang cukup kompleks dan belum dapat diatasi sepenuhnya yaitu diantaranya (i) tingkat pelayanan air bersih, (ii) masalah kualitas air baku yang berasal dari sumber mata air, (iii) masalah kuantitas air baku dan (iv) masalah kualitas air yang disuplai oleh PAM/PDAM (Said dan Yudo, 2017). Hal ini sejalan dengan pendapat Salim (2019) yang menyatakan bahwa salah satu permasalahan dalam distribusi air bersih terutama di pedesaan ialah belum dimanfaatkan secara maksimal dan belum meratanya pelayanan penyediaan air bersih. Selain itu, guna mewujudkan *Sustainable Development Goals* (SDGs) Desa atau role pembangunan berkelanjutan, dimana salah satu tujuannya ialah tersedianya akses rumah tangga terhadap air bersih dan sanitasi yang layak, sehingga pemenuhan atas hal tersebut perlu diwujudkan.

Desa Putukrejo merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang. Desa dengan luas wilayah ± 428 Ha dan memiliki persentase luas wilayah terhadap luas Kecamatan Gondanglegi adalah sebesar

7,01% ini sebagian besar adalah lahan sawah yang terus berpotensi untuk dijadikan lahan perumahan mengingat lokasinya yang strategis karena berada pada wilayah dengan jarak yang relatif dekat dengan berbagai lokasi pabrik maupun fasilitas umum seperti Rumah Sakit Mitra Delima, PT. *Corteva Agriscience Seeds* Indonesia, dan PT Sumber Abadi Bersama. Beberapa perumahan juga telah berdiri di Desa Putukrejo seperti Perumahan Green Putukrejo dan Perumahan Putukrejo Cluster. Selain perumahan, terdapat pondok pesantren yang setiap tahunnya menerima santri baru yaitu PP Quran Nurul Khouriyah, PP Raudlatul Ulum II, PP Assyadzili, PP Riyadlul Jannah II, dan PP Nurul Irsad II. Seiring dengan jumlah penduduk Desa Putukrejo yang diprediksi akan kian bertambah dari tahun ke tahun akibat bertambahnya hunian di desa tersebut seperti dijelaskan di atas dapat berpengaruh terhadap peningkatan kebutuhan air bersih. Ketersediaan air perlu dipastikan adanya untuk mengimbangi kebutuhan air bersih yang terus meningkat. Dalam hal ini terdapat permasalahan yang dihadapi oleh warga sekitar, dimana kondisi topografi Desa Putukrejo yang berbukit-bukit membuat warga kesulitan untuk mendapatkan air bersih, bahkan penggalian sumur hingga 20 meter pun masih belum ditemukan sumber air.

Kondisi topografi yang berbukit-bukit tersebut membuat warga harus turun menempuh jarak kurang lebih 700 meter menuju sumber mata air di desa tersebut, yaitu Sumber Sira. Dalam kondisi lain, sebagian warga yang rumahnya berdekatan dengan sawah lebih memilih memanfaatkan air dari saluran irigasi untuk keperluan mandi, cuci, kakus (MCK) sehingga menyebabkan kasus penyakit kulit dan diare yang dialami warga cukup tinggi (Wredho, 2015). Pada Desa Putukrejo terdapat sebuah sumber mata air yaitu Sumber Sira yang saat ini belum dimanfaatkan kegunaannya untuk sumber penyedia air bersih. Debit sumber ini berkisar ± 40 liter/detik. Saat ini Sumber Sira hanya digunakan untuk wahana wisata saja, sehingga dengan hal ini, air dari Sumber Sira dapat digunakan sebagai sumber air bersih untuk Desa Putukrejo dengan disalurkan melalui jaringan transmisi dan jaringan distribusi.

Penelitian serupa telah dilaksanakan Rahmawati, dkk., (2023) yaitu evaluasi kebutuhan dan ketersediaan air pada Kecamatan Komodo Kabupaten Manggarai Barat Nusa Tenggara Timur. Pada penelitiannya, diperlukan data jumlah penduduk

selama lima tahun terakhir, data ketersediaan air, dan data peta jaringan distribusi air bersih eksisting. Selain itu, Noerhayati, dkk., (2020) juga melakukan analisis tentang studi perencanaan pipa jaringan distribusi air bersih untuk Desa Klagen dan Ngadiboyo Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk. Penelitian tersebut menggunakan data jumlah penduduk, peta topografi, dan ketersediaan air.

Penelitian ini dilakukan berdasarkan beberapa uraian masalah yang telah dipaparkan di atas, sehingga diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat digunakan sebagai alternatif solusi dalam perhitungan kebutuhan dan ketersediaan air bersih di Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang dengan diprediksikan terhadap kebutuhan air untuk 10 tahun yang akan datang.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah penelitian ini, antara lain:

1. Wilayah Desa Putukrejo merupakan wilayah rawan kekeringan akibat kekurangan air khususnya pada musim kemarau sehingga daerah ini sering mengalami kesulitan air bersih
2. Terjadinya pertumbuhan penduduk setiap tahunnya di Desa Putukrejo sehingga kebutuhan air bersih bertambah
3. Belum terdapat jaringan pipa distribusi air bersih untuk penduduk di Desa Putukrejo
4. Air pada sumur-sumur warga Desa Putukrejo tidak dapat mengalir secara kontinyu terutama ketika musim kemarau.
5. Perencanaan jaringan pipa transmisi dan distribusi dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan program Epanet 2.2.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapakah proyeksi jumlah penduduk Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang di tahun 2033?
2. Berapakah kebutuhan air bersih di Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi

Kabupaten Malang berdasarkan proyeksi penduduk hingga tahun 2033?

3. Bagaimana rencana sistem jaringan pipa transmisi dari sumber air ke tandon Desa Putukrejo terhadap kebutuhan air hingga tahun 2033?
4. Bagaimana rencana sistem jaringan pipa distribusi penyediaan air bersih di Desa Putukrejo hingga tahun 2033?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proyeksi jumlah penduduk Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang tahun 2033
2. Mengetahui kebutuhan air bersih di Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang berdasarkan proyeksi penduduk hingga tahun 2033
3. Mengetahui rencana sistem jaringan pipa transmisi dari sumber air ke tandon terhadap kebutuhan air hingga tahun 2033
4. Mengetahui sistem jaringan pipa distribusi penyediaan air bersih di Desa Putukrejo hingga tahun 2033.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk memudahkan penyelesaian masalah sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka batasan masalah yang diambil adalah sebagai berikut:

1. Data penduduk diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Malang
2. Data debit sumber mata air diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Kabupaten Malang
3. Sumber mata air yang digunakan untuk analisis ketersediaan air adalah Sumber Sira Desa Putukrejo Kec. Gondanglegi
4. Aplikasi yang digunakan dalam permodelan pendistribusian air adalah *Epanet 2.2*.
5. Tidak menganalisis Rencana Anggaran Biaya (RAB).
6. Tidak menghitung dimensi dan kapasitas reservoir/ tandon
7. Tidak merencanakan gambar teknik pekerjaan.

1.6 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat menjadi bahan pertimbangan atau alternatif solusi pada dinas/pihak terkait dalam penyediaan air bersih di Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.
2. Dapat menjadi referensi peneliti selanjutnya yang berkaitan dengan penyediaan air bersih.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

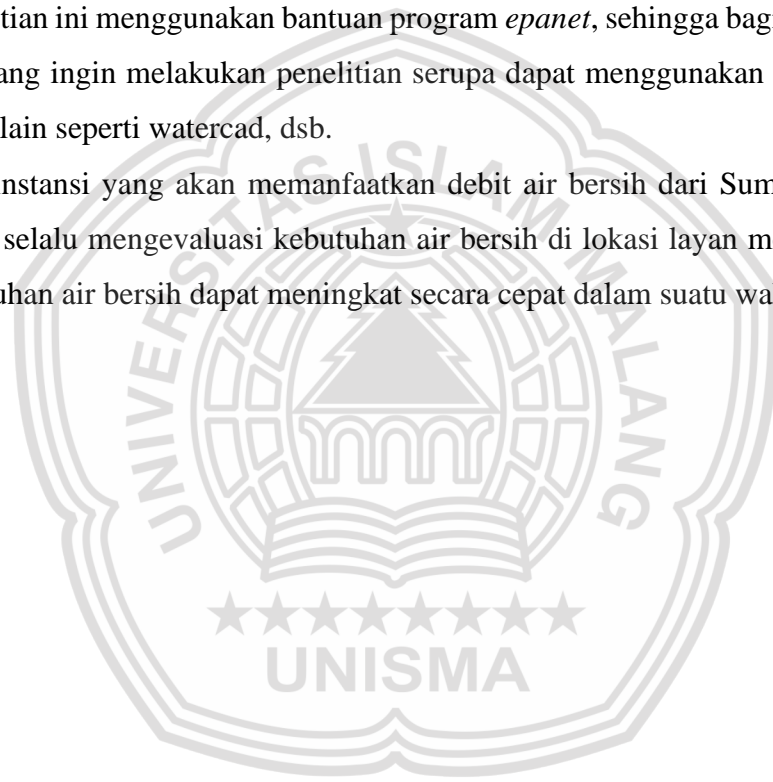
Berdasarkan hasil analisis dan untuk menjawab rumusan masalah, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Jumlah proyeksi penduduk Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang tahun 2033 sebesar 4851 jiwa
- 2) Kebutuhan air bersih di Desa Putukrejo Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang berdasarkan proyeksi penduduk hingga tahun 2033 adalah sebesar 13,16 liter/detik. Sedangkan ketersediaan air di Sumber Sira sebesar 40 liter/detik sehingga debit air Sumber Sira masih mencukupi terhadap kebutuhan air di Desa Putukrejo.
- 3) Rencana sistem jaringan pipa transmisi penyediaan air bersih di Desa Putukrejo hingga tahun 2033 adalah sebagai berikut:
 - Jenis pipa = HDPE PN 8
 - Diameter dalam pipa = 285 mm
 - Sistem transmisi = pompa
 - Kapasitas pompa = Q 15 l/detik dan H = 80 m, merk Ebara
 - Elevasi tandon = 416 mdpl
 - Kecepatan air dalam pipa = 0.32 m/detik
 - Panjang pipa = 1942 m
- 4) Rencana sistem jaringan pipa distribusi penyediaan air bersih di Desa Putukrejo hingga tahun 2033 adalah sebagai berikut:
 - Jenis pipa = HDPE PN 8
 - Diameter dalam pipa = 99,4 mm
 - Sistem distribusi = gravitasi
 - Elevasi SR = menyesuaikan topografi
 - Total panjang pipa = 12378 m

5.2 Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian, terdapat beberapa saran penulis untuk penelitian berikutnya maupun kepada instansi terkait yaitu:

- 1) Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan analisis terhadap beberapa desa di Kecamatan Gondanglegi maupun di kecamatan lain dengan memanfaatkan debit air dari Sumber Sira jika masih debit masih memungkinkan atau mencukupi
- 2) Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian serupa di lokasi lain dengan menambahkan data tentang kualitas air
- 3) Penelitian ini menggunakan bantuan program *epanet*, sehingga bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian serupa dapat menggunakan program bantu lain seperti *watercad*, dsb.
- 4) Bagi instansi yang akan memanfaatkan debit air bersih dari Sumber Sira untuk selalu mengevaluasi kebutuhan air bersih di lokasi layan mengingat kebutuhan air bersih dapat meningkat secara cepat dalam suatu waktu.



DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, D. 2007. *Analisa Kebutuhan Air Bersih dan Ketersediaan Air Bersih di IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta Terhadap Jumlah Pelanggan*, TA Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret.
- Bura, A, K, I., Noerhayati, E., Rahmawati, A. 2023. *Evaluasi Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Komodo Kabupaten Manggarai Barat Nusa Tenggara Timur*. Universitas Islam Malang
- Damayanti, A., Mulki, G, Z., Ayuningtyas, R, A. 2018. Analisis Kebutuhan Air Bersih Domestik Di Desa Kedamin Darat Dan Desa Kedamin Hilir. *Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(2), (1)– (11).
- Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Kabupaten Malang. 2023. *Malang*.
- Kusumawati, I. 2018. Analisis Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Selat Nasik Kabupaten Belitung Provinsi Bangka Belitung Tahun 2017. *Journal of Environmental Engineering and Waste Management*, 3(1), (30)– (35).
- Mashuri, Fauzi, M., Sandhyavitri, A. 2015. Kajian Ketersediaan dan Kebutuhan Air Baku dengan Pemodelan Ihacres di Daerah Aliran Sungai Tapung Kiri. *JOM FTeknik*, 2(1), (1)–(12).
- Natara, H. R. 2018. *Perencanaan Distribusi Air Bersih Kecamatan Loura Kabupaten Sumba Barat Barat Daya -NTT*, Skripsi Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.
- Pangestu, F., Widodo, A. W., Rahayudi, B. 2018. Prediksi Jumlah Kendaraan Menggunakan Metode Average Based Fuzzy Time Series Models. *Jurnal Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(9), (2923)– (2929).
- Pardosi, Mangihut, S. 2018. *Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Distribusi Air Minum di Perumahan Karyawan PTPN IV Pabatu*. Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara
- Pedoman Standar Pelayanan Minimal Bidang Penataan Ruang, Perumahan dan Permukiman dan Pekerjaan Umum. Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 534/KPTS/M/2001*. Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah (online), (https://ciptakarya.pu.go.id/dok/hukum/kepmen/kepmen_534_2001.pdf), diakses 5 Februari 2023.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum*. Menteri Pekerjaan Umum (online), diakses 5 Februari 2023.

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.* Presiden Republik Indonesia (online)
- Pratama, D. M. 2007. *Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Wilayah Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur*, TA Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mataram.
- Prihantoko, A. 2013. *Pemanfaatan Potensi Air Tanah Untuk Irigasi Tetes. Naskah Publikasi.* Program Studi Magister Teknik Sipil. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Roosman, L., A. 2000. *Buku Manual Program Epanet Versi Bahasa Indonesia.* Sumber: Ekamitra Engineering
- Salim, H. A. 2019. *Analisa Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih*, TA Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Syarif Hidayatullah.
- Sularso. 2000. *Pompa dan Kompresor.* Jakarta: Pradnya Paramita
- Suliono, I., Sarbini, Sudarto. (2018). *Perencanaan Instalasi Pompa Untuk Kebutuhan Air Bersih di Wilayah Kota Malang.* *Jurnal Pangripta*, 1(2), (225)–(237).
- Yudhistira, N. A., Noerhayati, E. Suprpto, B. 2020. *Studi Perencanaan Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam di Desa Klagen dan Ngadiboyo Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk.* Universitas Islam Malang.
- Yudo, S., Said, N, I. 2017. *Kebijakan Dan Strategi Pengelolaanair Limbah Domestik Di Indonesia.* *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 10(2), (58)–(69).
- Yunanto, A. 2017. *Analisa Kebutuhan Air Bersih dan Ketersediaan Air Bersih di IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta Terhadap Jumlah Pelanggan*, TA Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret.