



STUDI EVALUASI JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DESA KEMIRI KECAMATAN JABUNG KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :
Rizqi Fajar Alamsyah
217.010.510.49

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



**STUDI EVALUASI JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH
DESA KEMIRI KECAMATAN JABUNG KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :
Rizqi Fajar Alamsyah
217.010.510.49**

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

RINGKASAN

Rizqi Fajar Alamsyah, 21701051049. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang, Dosen Pembimbing: **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** Dan **Dr. Azizah Rokhmawati, ST., MT**

Air bersih adalah kebutuhan dasar bagi manusia sehingga mendapat prioritas dalam penanganan dan pemenuhannya. Kebutuhan air bersih setiap tahunnya akan terus meningkat. Hal ini disebabkan karena jumlah penduduk yang terus bertambah, adanya pengembangan tata guna lahan dan meningkatnya derajat kehidupan manusia. Perkembangan jumlah penduduk pada suatu wilayah tentu akan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kebutuhan air bersih. Kecamatan Jabung yang terdiri dari 15 desa berada di Kabupaten Malang merupakan salah satu daerah yang mengalami peningkatan jumlah penduduk yang cukup tinggi namun jumlah penyediaan prasarana air bersih saat ini masih terbatas dan belum merata, ditambah lagi dengan kondisi geografis serta topography yang naik dan turun, sehingga daerah ini sering mengalami kesulitan air bersih, khususnya pada Desa Kemiri.

Sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan air bersih Balai Besar Wilayah Sungai Brantas Provinsi Jawa Timur melaksanakan pembangunan Jaringan Distribusi Air Bersih di Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang pada tahun 2019. Namun setelah dibangun sistim jaringan distribusi air bersih ini mengalami kendala sehingga air bersih yang sedianya sudah bisa dimanfaatkan oleh warga masih belum bisa terdistribusi hingga saat ini. Melihat hal tersebut maka dalam studi ini dilakukan proyeksi penduduk hingga tahun perencanaan, menentukan proyeksi kebutuhan air bersih pada Desa Kemiri sesuai dengan tahun perencanaan, mendapatkan besarnya kapasitas dan model distribusi air bersih guna melakukan evaluasi terhadap jaringan pipa distribusi yang tidak bisa berjalan hingga saat ini. Metode yang digunakan untuk analisis proyeksi jumlah penduduk dengan menggunakan metode *least square*.

Hasil analisis, diketahui kebutuhan air rata-rata di wilayah SPAM Desa Kemiri Kecamatan Jabung pada tahun 2030 adalah sebesar 5,83 liter/detik, kebutuhan harian maksimumnya sebesar 6,56 liter/detik, dan kebutuhan air pada jam puncak 10,23 liter/detik. Ketersediaan air yang ada tidak mengalami penambahan setiap tahunnya, debit air yang tersedia adalah sebesar 20 liter/detik mampu memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat di Wilayah SPAM Desa Kemiri Kecamatan Jabung. Diameter pipa yang digunakan berdasarkan hasil perhitungan diperoleh pipa GI diameter 175 mm sebagai pipa utama dan pipa PVC diameter 76 mm- 140 mm sebagai pipa cabang. Evaluasi jaringan pipa distribusi SPAM ini menggunakan metode *Hazen-William*. Simulasi jaringan pipa distribusi SPAM dibantu oleh aplikasi *WaterCAD V8i*. Simulasi direncanakan dengan kondisi tidak permanen dan waktu simulasi 24 jam dengan interval 1 jam. Dari hasil simulasi dengan bantuan aplikasi *WaterCAD V8i* bahwa sistem jaringan perpipaan dapat berjalan dengan baik. Hal ini berdasarkan tekanan pada *junction* 1,75-2,07 MPa, *Headloss Gradient* 0-1,19 m/km, dan kecepatan 0,06-0,41 m/detik. Hasil tersebut sudah memenuhi kriteria jaringan pipa pada sistem distribusi air bersih.

Kata kunci: Jaringan Distribusi Air Bersih, Proyeksi Penduduk, Kebutuhan Air, *WaterCAD V8i*

SUMMARY

Rizqi Fajar Alamsyah, 21701051049. *Department of Civil, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Study of Clean Water Distribution Network of Kemiri Village, Jabung District, Malang Regency, Supervisors: Ir. Bambang Suprpto, M.T. and Dr. Azizah Rokhmawati, ST., MT*

Clean water is a basic need for humans so that it gets priority in handling and fulfilling it. The need for clean water every year will continue to increase. This is due to the growing population, the development of land use and the increasing degree of human life. The development of population in an area will certainly affect the increase in the number of clean water needs. Jabung District, which consists of 15 villages in Malang Regency, is one of the areas that has experienced a fairly high population increase but the number of clean water infrastructure provision is currently still limited and uneven, coupled with geographical conditions and topography that rise and fall, so that this area often experiences clean water health, especially in Kemiri Village.

As an effort to meet clean water needs, the Brantas River Basin Center of East Java Province carried out the construction of a Clean Water Distribution Network in Kemiri Village, Jabung District, Malang Regency in 2019. However, after the construction of this clean water distribution network system experienced problems so that clean water that was supposed to be used by residents still cannot be distributed until now. Seeing this, in this study population projections were carried out until the planning year, determined the projection of clean water needs in Kemiri Village in accordance with the planning year, obtained the amount of capacity and clean water distribution models to evaluate the distribution pipeline network that could not run until now. The method used for the analysis of the projection of the number of seats using the least square method.

The results of the analysis, it is known that the average water demand in the SPAM area of Kemiri Village, Jabung District in 2030 is 5.83 liters / second, the maximum daily need is 6.56 liters / second, and water needs at peak hours are 10.23 liters / second. The availability of existing water does not increase every year, the available water discharge is 20 liters / second able to meet the clean water needs of the community in the SPAM Area of Kemiri Village, Jabung District. The pipe diameter used based on the calculation results obtained a GI pipe diameter of 175 mm as the main pipe and a PVC pipe diameter of 76 mm - 140 mm as a branch pipe. Evaluation of this SPAM distribution pipeline using the Hazen-William method. The simulation of SPAM distribution pipelines is assisted by the WaterCAD V8i application. The simulation is planned with non-permanent conditions and the simulation time is 24 hours with 1-hour intervals. From the simulation results with the help of the WaterCAD V8i application that the piping network system can run properly. This is based on the pressure at the junction 1.75-2.07 MPa, Headloss Gradient 0-1.19 m/km, and velocity 0.06-0.41 m/s. These results have met the criteria for pipelines in the clean water distribution system

Keywords: *Clean Water Distribution Network, Population Projection, Water Demand, WaterCAD V8i*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan hal yang paling penting bagi keberlangsungan makhluk hidup. Jumlah air di bumi pada hari ini sama saat bumi terbentuk. Namun dengan peningkatan jumlah manusia dan ternak penduduk, keutuhan serat pangan dan pakan ternak semakin meningkat, akibatnya sumber daya air semakin habis. (Arrosyid dkk., t.t.)

Sumber air bersih merupakan sumber daya alam (SDA) dan kebutuhan utama makhluk hidup baik manusia, hewan maupun tumbuhan. (Elok Fitriya dkk., t.t.) Bumi tersusun atas tanah dan batu dan menyimpan kekayaan alam dalam perut bumi berupa magma dan sumber air bersih. Sumber air bersih merupakan kebutuhan *primer* bagi seluruh makhluk hidup. (Naufal Alif Yudhistira dkk., t.t.) Sumber air bersih adalah kekayaan sumber daya alam (SDA) yang wajib dijaga dan dilestarikan guna kelangsungan dan kebutuhan hidup makhluk hidup di muka bumi. Manusia sangat bergantung terhadap kebutuhan air bersih untuk mencukupi kebutuhan air bersih dalam kesehariannya. Sumber air bersih dapat dimanfaatkan langsung oleh manusia untuk kebutuhan air minum, mandi dan kebutuhan mencuci sehari-hari. (Ida Aditya Wiharsa, t.t.)

Air ialah komponen yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Air merupakan bagian dari kehidupan manusia yang sangat dibutuhkan untuk keperluan setiap hari. Pemanfaatan air yang sangat besar sangat berpengaruh khususnya penduduk Indonesia. Indonesia sendiri termasuk dalam negara dengan jumlah penduduk tertinggi di seluruh dunia jadi sumber daya air di Indonesia sangat penting bagi kelangsungan hidup semua makhluk hidup. (Milena dkk., t.t.)

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terpisah oleh laut dari Sabang hingga Merauke. Setiap pulau mempunyai karakter masing-masing mengenai keadaan geografis dan perbedaan kontur serta elevasi, maka dari itu di setiap wilayah Indonesia masih belum 100% dapat tercukupi kebutuhan air bersih bagi masyarakatnya.

Sumber air bersih umumnya terdapat di daerah dataran tinggi seperti bukit dan pegunungan, karena sumber air di daerah tersebut masih baik kualitasnya dan layak untuk diminum bagi manusia. Karena letak geografisnya yang sulit, sumber air bersih ini sulit untuk ditemukan dan dimanfaatkan oleh masyarakat di Indonesia. Perlu adanya perencanaan yang baik agar pemanfaatan sumber air bersih dapat dimanfaatkan dengan baik dan benar, sehingga dapat didistribusikan hingga sampai ke masyarakat dengan kualitas air yang baik.

Air merupakan material yang menjadi salah satu sumber kehidupan bagi manusia, dan juga merupakan salah satu elemen dasar yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, mengingat kegunaan air untuk berbagai kegiatan manusia, seperti mandi, minum, memasak, pembangkit listrik dan sebagainya. Namun dalam pelaksanaannya, pemenuhan kebutuhan air bersih ini tidak dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat Indonesia. Menurut Erman Mawardi (2010:104), “Ditinjau dari segi jumlah keberadaan air adalah tetap, sedangkan kebutuhan air akibat pertumbuhan jumlah penduduk dan berkembangnya peradaban menyebabkan tuntutan kebutuhan air semakin meningkat. (Novia Widin Widyaswara & Djeni Irianto, t.t.)

Air merupakan zat paling penting dalam kehidupan manusia. Dengan adanya air maka manusia dapat melakukan berbagai aktifitas penting seperti mencuci dan memasak. Selain itu air juga dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan industry, pertanian dan fasilitas umum lainnya. Tanpa adanya air maka manusia akan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Dalam bidang Teknik sipil air juga merupakan zat penting yang dibutuhkan, salah satu contohnya yaitu air untuk campuran beton.

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat Kesehatan dan dapat langsung diminum. Sistem Penyedia Air Minum (SPAM) merupakan satu kesatuan sarana dan prasarana penyedia air minum.

Dalam kebijakannya Pemerintah Indonesia telah menetapkan target akses *universal* 100% sektor air minum tercapai target pada tahun 2024. Khusus untuk target akses air minum, Pemerintah menggunakan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) sebagai strategi untuk menjamin ketersediaan dan terpenuhinya pelayanan air minum bagi masyarakat yang memenuhi 4 standar kriteria atau dikenal dengan 4K (Kuantitas, Kualitas, Kontinuitas, Keterjangkauan).

Sampai saat ini di Indonesia masih terdapat permasalahan, yaitu dalam hal pemenuhan kebutuhan air bersih untuk masyarakat. Beberapa daerah di Indonesia masih mengalami kekurangan air bersih yang disebabkan beberapa kendala wilayah yang sulit dijangkau serta sumber mata air yang minim. Salah satu contoh kendala dalam proses penyediaan air bersih ini terjadi di desa gading kembar kecamatan jabung kabupaten malang. Terdapat permasalahan dalam proses sistem distribusi air bersih pada daerah tersebut dikarenakan perencanaan pembangunan system jaringan air bersih yang kurang baik.

Dengan memperhatikan kondisi topografi Kecamatan Jabung yang berliku dan naik turun mengakibatkan tekanan air tidak stabil Ketika sampai dirumah warga (Daerah

layanannya). Maka dari itu perlu adanya evaluasi jaringan distribusi air bersih khususnya pada Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang. Bangunan reservoir berfungsi untuk menampung cadangan air pada saat penggunaannya serempak dan kebutuhan airnya mencapai. (Novia Widin Widyaswara & Djoni Irianto, t.t.)

Jumlah penduduk pada daerah tersebut semakin bertambah setiap tahunnya dan mengakibatkan semakin besar pula jumlah kebutuhan air bersih yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan domestik maupun non domestik desa kenongo. Akibat dari perencanaan distribusi air bersih yang kurang maksimal, bangunan sistem jaringan air bersih yang sudah ada hanya terdapat transmisi intake (penangkap air), jaringan transmisi air baku yang kemudian langsung didistribusikan menuju distribusi layanan (masyarakat). Maka dari itu perlu adanya perencanaan Kembali sistem distribusi air bersih dengan menambah bangunan reservoir agar distribusi layanan dapat dimaksimalkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Balai Besar Wilayah Sungai Brantas atau biasa disingkat menjadi (BBWS Brantas) Provinsi Jawa Timur adalah unit pelaksana teknis dari Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang bertugas mengelola sumber daya air di wilayah sungai Brantas. BBWS Brantas Provinsi Jawa Timur sebagai unit pelaksana teknis yang mengelola sumber daya air di wilayah Provinsi Jawa Timur berupaya memenuhi dan mengatur kebutuhan air minum di wilayahnya yang masih sulit dalam proses distribusinya. Tidak memenuhi dari segi kuantitas saja, melainkan aspek kualitas air yang didistribusikan juga harus diperhatikan. Komitmen BBWS Brantas Provinsi Jawa Timur didukung dengan pemerintah pusat dalam upaya memenuhi kebutuhan air bersih pada daerah-daerah yang belum mendapatkan distribusi air bersih yang cukup untuk memenuhi kebutuhan primer maupun sekunder secara maksimal kepada masyarakat. Desa kemiri mengalami kekurangan air bersih akibat kurang optimalnya sistem distribusi air bersih karena tekanan air yang kurang dan terdapat permasalahan pada intake karena tertutup oleh sedimentasi.

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, sebagai upaya pemenuhan kebutuhan air bersih maka diperlukan kegiatan evaluasi sistem jaringan distribusi air bersih yang bertujuan untuk pemenuhan kebutuhan air bersih secara merata dan optimal pada daerah distribusi yaitu Desa Kemiri. Dalam penelitian ini penulis mengambil judul penelitian “Studi Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih Desa Kemiri Kecamatan Jabung

Kabupaten Malang”. Judul ini akan menganalisa mengenai kondisi hidrolika mencakup pengaruh tekanan titik simpul, besarnya debit dan kehilangan tinggi tekan pada setiap pipa dalam jaringan distribusi. Dalam Melakukan pengumpulan data serta survey dan observasi di lapangan maka diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Adanya sedimentasi di pintu pengambilan (Bangunan penangkap air)
2. Terjadi kekurangan air bersih pada Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang
3. Kekurangan tekanan pada setiap jaringan distribusi air bersih
4. Terjadinya kehilangan air pada sistim jaringan distribusi air bersih

1.3 Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada uraian diatas, maka permasalahan dalam studi ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa jumlah penduduk Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang ?
2. Berapa kebutuhan air yang diperlukan pada Desa Kemiri Kecamatan jabung Kabupaten Malang ?
3. Berapa dimensi pipa jaringan distribusi air bersih pada Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang?
4. Bagaimana simulasi jaringan pipa distribusi air bersih Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang menggunakan aplikasi *WaterCAD V8i* ?

1.4 Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini dapat terarah dan terencana maka penulis membuat suatu batasan masalah seperti tercantum di bawah ini :

1. Tidak membahas kualitas air pada sumber air coban siuk dalam penelitian ini.
2. Tdak membahas sedimentasi

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, antara lain:

1. Mengetahui jumlah penduduk Desa Kemiri Kabupaten Malang yang membutuhkan layanan distribusi air bersih
2. Mengetahui kebutuhan air bersih pada Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang
3. Mengetahui dimensi pipa jaringan distribusi air bersih Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang

4. Mengetahui simulasi jaringan distribusi air bersih pada Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang dengan menggunakan *Software WaterCADV8i*.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan informasi atau masukan kepada BBWS Brantas Provinsi Jawa Timur untuk dapat menyediakan air baku melalui optimalisasi dan evaluasi sistim jaringan distribusi air bersih di wilayah Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang serta menambah wawasan dalam bidang perencanaan sistim jaringan distribusi air bersih.

1.7 Lingkup Pembahasan

Sesuai dengan judul Skripsi “Studi Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang” maka lingkup pembahasannya meliputi :

1. Analisa Analisa proyeksi jumlah penduduk
 - a. Metode Aritmatika
 - b. Metode Geometrik
 - c. Metode Least Square
2. Analisa Kebutuhan Air
 - a. Kebutuhan air domestik
 - b. Kebutuhan air non domestik
 - c. Total kebutuhan air
 - d. Kebocoran air / kehilangan air
 - e. Kebutuhan air rata-rata harian
 - f. Kebutuhan air harian maksimum
 - g. Kebutuhan air jam puncak
3. Analisa ketersediaan air baku
4. Analisa kapasitas *Reservoir*

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Rumusan masalah dan hasil analisa pembahasan pada Studi Evaluasi Distribusi Air Bersih Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah penduduk pada Desa Kemiri, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang untuk 10 tahun kedepan (tahun 2030) yaitu : 5868 jiwa
2. Kebutuhan air bersih untuk wilayah Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang pada tahun 2030, total kapasitas kebutuhan air rata-rata yang diperoleh sebesar 6,56 liter/detik, kebutuhan air harian maksimum 7,55 liter/detik dan kebutuhan air jam puncak sebesar 10,23 liter/detik. Dengan ketersediaan debit sumber air yaitu 20 liter/detik, maka dapat disimpulkan ketersediaan air bersih saat ini (20 liter/detik > 10,23 liter/detik) dapat memenuhi kebutuhan air bersih Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang hingga 10 tahun kedepan (2030).
3. Berdasarkan diameter pipa eksisting yang diperoleh GI (*Galvanis Iron-Pipe*) diameter 175 mm atau Ø 7” sebagai pipa utama dan pipa PVC diameter 140 mm (Ø 5”), 114mm(Ø 4”), 89 mm (Ø 3”) dan 76mm (Ø 1,5”) sebagai pipa cabang.
4. Hasil simulasi dengan menggunakan aplikasi *WaterCAD V8i* menghasilkan dan menganalisa bahwa kondisi jaringan perpipaan dapat berjalan dengan baik hal ini berdasarkan kondisi hidraulik pada jam puncak menunjukkan tekanan pada *junction* sebesar 0,19 – 3,04 Mpa. *Headloss Gradient* 0,20 – 1,19 m/km dan kecepatan 0,06 – 0,41 m/deti. Hasil tersebut sudah memenuhi kriteria jaringan pipa distribusi air bersih SPAM.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Perlu adanya penelitian lanjutan terkait penanggulangan sedimen pada intake (Bangunan penangkap air)
2. Penelitian bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih beberapa daerah terdekat dari desa penelitian pada saat ini.
3. Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dan ditambahkan *Software WaterGems, WaterNet* dan sebagainya

DAFTAR PUSTAKA

- Arrosyid, H., Noerhayati, E., & Rahmawati, A. (t.t.). Studi Evaluasi Distribusi Air Bersih Desa Lamondape Kecamatan Polinggona Sulawesi Tenggara.
- Elok Fitriya, Eko Noerhayati, & Bambang Suprpto. (t.t.). Studi Perencanaan Distribusi Jaringan Air Bersih Pada Kecamatan Lekok Kabupaten.
- Gusril, Henny. (t.t.). Stusi Kualitas Air Minum Pdam Di Kota Duri Riau.
- Ida Aditya Wiharsa. (t.t.). Perencana Bangunan Rerservoir dan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih di Desa Randugading Kecamatan Tajinan Malang Universitas Brawijaya Fakultas Teknik Malang. 2016.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (t.t.). TATA RUANG AIR, *Pengelolaan Bencana, Pengelolaan Infrastruktur, Penataan Ruang wilayah, Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Yogyakarta.
- Kurniawan, A., Priyanto, A., & Soedarto, J. (t.t.). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih PDAM Kota Salatiga.
- Milena, W. K., Noerhayati, E., & Suprpto, B. (t.t.). Studi Perencanaan Sistem Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Pada Perumahan *The Oz-Australian City Of Malang*.
- Naufal Alif Yudhistira, Dr Ir. Eko Noerhayati M.T, & Ir. Bambang Suprpto., M.T. (t.t.). Studi Perencanaan Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM di Desa Klagen dan Ngadiboyo Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk.
- Novia Widin Widyaswara & Djoni Irianto. (t.t.). Perencanaan Sistem Distribusi Air Bersih DI Desa Padantoyo Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri.
- Nurul Jannah Asid. (2019). Kajian Kebutuhan Air Bersih Dan Perencanaan Kapasitas Reservoir Pada Wilayah Kepulauan (Studi Kasus: Pulau Mandangin Madura). *NAROTAMA JURNAL TEKNIK SIPIL*, 3(2), 43–49.
- Permenkes RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010, Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Perniko Sandi & Alharia Dinata. (2016). Perencanaan Reservoir Berdasarkan Jumlah Kebutuhan Air di Desa Semidang Alas Kelurahan Jokoh Kota Pagaram. *JURNAL ILMIAH BERING'S*, 3(02), 62–66.
- Prima, Aby. Wijaya. C, Eko Noerhayati, & Bambang Suprpto (t.t.). Studi Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Sistem Penyedia Air Minum (SPAM) Di Kecamatan Gedangan Kabupaten Malang Menggunakan Aplikasi *Watercad-V8i*.

- Rivaldi Armando Taju, Alex Binilang, & Isri R Mangangka. (2017). Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Powalutan Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Sselatan.
- Badan Pusat Statistik. (2010). Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja . Badan Pusat Statistik
- Yuwansa, S. I., Haribowo, R., & Sholichin, M. (t.t.). Perencanaan Sistem Distribusi Air Baku di Dusun Ngindeng, Kecamatan Sawoo, Kabupaten Ponorogo dengan Menggunakan Aplikasi *WaterCAD V8i*. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2(1), 1–290.

