

Nomor Urut: 053 A /UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2023

054 A /UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2023

Laporan Tugas Akhir
PERENCANAAN TEKNIS JARINGAN TRANSMISI
SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM KAMIJORO
WILAYAH PELAYANAN KABUPATEN KULON
PROGO – BANTUL DAERAH ISTIMEWA
YOGYAKARTA



Disusun Oleh:

Muhammad Agus Saputra (21080120130129)

Aliya Qisthi (21080120120026)

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:
**PERENCANAAN TEKNIS JARINGAN TRANSMISI SISTEM
 PENYEDIAAN AIR MINUM KAMIJORO WILAYAH PELAYANAN
 KABUPATEN KULON PROGO – BANTUL DAERAH ISTIMEWA
 YOGYAKARTA**

Disusun oleh:

Nama : Muhammad Agus Saputra

NIM : 21080120130129

Telah disetujui dan disahkan pada:

Tanggal :

Menyetujui,

Penguji 1

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

NIP. 198201202008011005

Pembimbing 1

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

NIP. 197401311999031003

Penguji 2

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

NIP. 197310242000031001

Pembimbing 2

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

ASEAN Eng

NIP. 196704011999032001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan



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

NIP. 197401311999031003

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:
**PERENCANAAN TEKNIS JARINGAN TRANSMISI SISTEM
 PENYEDIAAN AIR MINUM KAMIJORO WILAYAH PELAYANAN
 KABUPATEN KULON PROGO – BANTUL DAERAH ISTIMEWA
 YOGYAKARTA**

Disusun oleh:

Nama : Aliya Qisthi

NIM : 21080120120026

Telah disetujui dan disahkan pada:

Tanggal :

Menyetujui,

Penguji 1



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

NIP. 197310242000031001

Pembimbing 1



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

NIP. 197401311999031003

Penguji 2



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

NIP. 198201202008011005

Pembimbing 2



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

ASEAN Eng

NIP. 196704011999032001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan



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

NIP. 197401311999031003

ABSTRAK

Persentase pelayanan air minum melalui jaringan perpipaan di Kabupaten Kulon Progo dan Bantul tahun 2021 yaitu 35,06% dan 13,51%. Sebagian besar masyarakat pada 2 kabupaten ini masih menggunakan sumur sebagai sarana pemenuhan air sehari-hari dimana kualitasnya semakin menurun. Selain itu, semakin berkembangnya kawasan industri di Kabupaten Kulon Progo dan Bantul serta adanya Bandara Internasional Yogyakarta yang berada di Kulon Progo membutuhkan kebutuhan air yang tinggi untuk operasional sehari-hari. Mempertimbangkan peningkatan kebutuhan air yang ada, dilakukan perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum Regional memanfaatkan sumber daya yang telah dialokasikan oleh pemerintah yaitu 475 l/s dari Bendung Kamijoro Sungai Progo. Pada perencanaan ini dikhususkan untuk merencanakan sistem transmisi termasuk menghitung biaya yang dibutuhkan untuk pembangunannya. Proses perencanaan dilakukan dengan menganalisis data kondisi eksisting, pola pemakaian air, dan topografi didukung dengan data jumlah penduduk, RISPAM Kabupaten Kulon Progo dan Bantul, serta data harga satuan barang dan upah Kabupaten Kulon Progo dan Bantul. Berdasarkan analisa data yang dilakukan, terdapat ± 525.202 jiwa yang dapat dilayani oleh sumber air baku Intake Bendung Kamijoro Sungai Progo dengan debit 475 liter/detik pada tahun 2042. Air baku dari intake ditransmisikan terlebih dahulu pada 2 Instalasi Pengolahan Air untuk diolah lalu di transmisikan kembali ke 4 reservoir pelayanan, yaitu 2 reservoir pelayanan di Kulon Progo yang berkapasitas 1.700 m³ dan 3.125 m³ serta 2 reservoir yang melayani Bantul yang berkapasitas 1610 m³ dan 2300 m³. Sistem jaringan transmisi yang memiliki panjang 18,56km ini disimulasikan dengan program *WaterGEMS* dan *EPANET 2.0*. Jenis pipa yang dipakai adalah HDPE (*High Density Polyethylene*) dengan diameter perencanaan antara 300mm, 350mm, dan 400mm, dan nilai tekanan di ujung transmisi adalah 1-3 atm. Adapun total biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan perencanaan adalah Rp 150.758.600.000,00.

Kata kunci: Transmisi, SPAM Regional, pipa, WaterGems, EPANET

ABSTRACT

The percentage of drinking water services through piped networks in Kulon Progo and Bantul Regencies in 2021 was 35.06% and 13.51%, respectively. Most of the people in these two regencies still use wells as their daily water supply, whose quality is deteriorating. Additionally, with the growing industrial areas in Kulon Progo and Bantul Regencies, as well as the presence of Yogyakarta International Airport located in Kulon Progo, there is a high demand for water for daily operations. Considering the increasing water demand, planning for a Regional Drinking Water Supply System was carried out utilizing resources allocated by the government, namely 475 l/s from the Kamijoro Dam on the Progo River. This planning specifically focused on designing the transmission system, including calculating the required construction costs. The planning process involved analyzing existing conditions, water usage patterns, and topography, supported by population data, Kulon Progo and Bantul RISPAM (Water Supply Master Plan), as well as unit price data for goods and wages in Kulon Progo and Bantul. Based on the data analysis conducted, approximately 525,202 people can be served by the raw water source from the Kamijoro Dam Intake with a flow rate of 475 liters/second by the year 2042. The raw water from the intake is first transmitted to 2 Water Treatment Plants for processing and then transmitted back to 4 service reservoirs, namely 2 service reservoirs in Kulon Progo with capacities of 1,700 m³ and 3,125 m³, and 2 reservoirs serving Bantul with capacities of 1610 m³ and 2300 m³. The transmission network system, with a length of 18.56 km, was simulated using WaterGEMS and EPANET 2.0 software. The type of pipe used is HDPE (High-Density Polyethylene) with planned diameters ranging from 300mm, 350mm, to 400mm, and the pressure value at the transmission endpoint is 1-3 atm. The total cost required for the planning and construction is Rp 150,758,600,000.00.

Keywords: Transmission, Drinking Water Supply System, pipes, WaterGems, Epanet

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Air merupakan kebutuhan esensial bagi manusia yang harus dipenuhi. Keberadaan sumber air bersih di suatu daerah memiliki dampak yang signifikan pada peningkatan kesejahteraan dan kesehatan penduduk, meliputi dimensi fisik, sosial, dan ekonomi. Oleh karena itu, pentingnya ketersediaan air bersih tidak dapat diragukan lagi. Pemerintah Indonesia bertekad untuk meningkatkan akses air minum layak di Indonesia pada tahun 2024 menjadi 100% yang ditetapkan dalam RPJMN 2020-2024. Berdasarkan indikasi target yang dimuat dalam Lampiran II Perpres 18/2020, dalam jangka waktu 5 tahun, total pembangunan SPAM adalah 10.000.000 (sepuluh juta) sambungan rumah di seluruh provinsi di Indonesia. Pembangunan sistem penyediaan air minum (SPAM) regional adalah salah satu proyek utama dalam pengembangan sistem penyediaan air minum dan sanitasi yang layak serta aman. Salah satu kawasan regional yang sedang direncanakan yaitu Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Bantul.

Kabupaten Kulon Progo dan Bantul merupakan dua kabupaten yang terdapat di Provinsi D.I Yogyakarta. Pada tahun 2022, Kabupaten Kulon Progo dihuni oleh sekitar 451.342 jiwa serta memiliki laju pertumbuhan per tahun 2020-2022 sebesar 1,94%. Sedangkan Kabupaten Bantul memiliki jumlah penduduk 1.013.170 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk 1,58% (BPS Provinsi D.I. Yogyakarta, 2023). Dengan bertambahnya jumlah penduduk, permintaan terhadap air minum juga bertambah besar, sehingga diperlukan pasokan air yang lebih masif untuk menghindari potensi masalah dalam suplai air minum.

Penyelenggara pemenuhan kebutuhan air minum tersebut dilakukan oleh PDAM Tirta Binangun untuk wilayah Kabupaten Kulon Progo dan PDAM Tirta Projotamansari Kabupaten Bantul. Menurut data dari Buku Kinerja BUMD Air Minum 2022 Wilayah II yang diterbitkan oleh Kementerian PUPR, cakupan

pelayanan teknis air minum oleh PDAM Kabupaten Kulon Progo tahun 2021 baru mencapai 35,06% dengan tingkat kehilangan air yang cukup tinggi sebesar 23,45%. Sedangkan di Kabupaten Bantul baru mencapai 13,51% dengan tingkat kehilangan air yang cukup tinggi sebesar 24,96% (PUPR, 2022). Cakupan pelayanan eksisting dari kedua PDAM yang masih rendah dan tingginya tingkat kehilangan air membutuhkan adanya perluasan jaringan pelayanan agar dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat.

Pentingnya pembangunan SPAM Regional Kamijoro semakin meningkat karena saat ini penduduk di area perencanaan masih mengandalkan sistem non-perpipaan seperti sumur gali atau sumur pompa karena belum terjangkau oleh jaringan distribusi pipa PDAM. Pemanfaatan air tanah secara berlebihan mengakibatkan penurunan cepat dalam cadangan air tanah, yang dapat menyebabkan penurunan permukaan tanah dan berpotensi menyebabkan banjir di daerah tersebut. Selain itu, pengeboran berlebihan juga bisa mencetuskan kontaminasi air oleh air asin atau intrusi air laut, mengakibatkan kekeringan pada sumur warga, mengurangi daya dukung tanah, mengubah pola aliran air tanah, dan masalah lainnya (Hutabarat, 2017). Hal ini semakin dikuatkan karena daerah Kulon Progo dan Bantul bagian selatan merupakan wilayah yang berdekatan dengan garis pantai.

Dari segi kebutuhan air non domestik, pada wilayah Kabupaten Kulon Progo dan Bantul juga terdapat Kawasan industri dan prasarana nasional strategis yang memiliki kebutuhan air tinggi, diantaranya yaitu di Kulon Progo terdapat Bandara *Yogyakarta International Airport* (YIA), Pelabuhan Tanjung Adikarto, Industri Pasir Besi dan Kawasan Industri Sentolo (KIS), sedangkan di Bantul terdapat Kawasan Industri Pajangan–Sedayu. SPAM Regional Kamijoro diharapkan dapat mendukung kebutuhan non domestik di kawasan tersebut.

Maka dari itu, optimalisasi pelayanan atau penyediaan air baku harus diupayakan untuk memenuhi kebutuhan pihak yang dilayani. Salah satu sumber air baku yang dapat dijadikan solusi adalah Sungai Progo, sesuai dengan peruntukannya di RTRW Nasional pada Lampiran VI PP 26/2008 sebagai pendayagunaan SDA, termasuk pengembangan SPAM. Proyek di bawah Balai

Besar Wilayah Sungai (BBWS) Ditjen SDA Kementerian PUPR ini direncanakan akan memiliki kapasitas 475 lpd dengan menggunakan sumber air Sungai Progo untuk melayani wilayah Kabupaten Kulon Progo sebesar 286 lpd dan Kabupaten Bantul sebesar 189 lpd (Ditjen Pembiayaan Infrastruktur PUPR, 2021).

Berdasarkan uraian-uraian tersebut, penyusunan tugas akhir dengan judul “*Perencanaan Teknis Jaringan Transmisi Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kamijoro DIY Jalur Pelayanan Kabupaten Kulon Progo-Bantul*” diperlukan untuk mengatasi masalah-masalah tersebut dan untuk menciptakan peluang yang lebih besar dalam meningkatkan manfaat bagi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.2. Identifikasi Masalah

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

1. Peningkatan kebutuhan air bersih dari tahun ke tahun.
2. Cakupan pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Bantul masih kecil
3. Dibutuhkan sistem penyediaan air minum yang mampu memenuhi kebutuhan wilayah industri di Kabupaten Kulon Progo dan Bantul
4. Dibutuhkan Sistem Jaringan Perpipaan untuk mengurangi penggunaan air tanah yang berpotensi berdampak lingkungan berkelanjutan seperti *land subsidence* atau tanah ambles
5. Adanya rencana Ditjen SDA Kementerian PUPR dalam membangun IPA dengan alokasi air sebesar 475 liter/detik untuk melayani Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Bantul.

1.3. Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dalam tugas akhir ini, yaitu:

1. Wilayah yang akan diteliti yaitu Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Bantul dengan sumber air baku dari Bendung Kamijoro Sungai Progo.

2. Cakupan wilayah lebih spesifik akan ditentukan berdasarkan rencana wilayah pelayanan yang ditentukan oleh PUPR.
3. Tugas akhir ini akan membahas desain unit jaringan transmisi dari sumber air baku hingga titik-titik reservoir pelayanan.
4. Debit yang akan dialirkan pada sistem ini adalah 475 liter per detik disesuaikan dengan keputusan PUPR, dan akan dilakukan analisis waktu pelayanan.
5. Sistem pengolahan air bersih dan struktur bangunan tidak dibahas

1.4. Perumusan Masalah, Tujuan, dan Manfaat

1.4.1. Perumusan Masalah

1. Wilayah mana saja yang akan dilayani oleh jaringan transmisi SPAM Kamijoro berdasarkan rencana wilayah pelayanan PUPR?
2. Berapa peningkatan total persentase wilayah yang terlayani oleh sistem perpipaan dengan adanya penambahan suplai dari sistem ini?
3. Untuk jangka waktu berapa lama sistem ini mampu memenuhi kebutuhan air bersih ke wilayah tersebut?
4. Bagaimana perencanaan sistem transmisi Kabupaten Kulon Progo dan Bantul dari sumber air baku hingga ke setiap *reservoir* pelayanan?
5. Berapa volume pekerjaan atau *Bill of Quantity* (BoQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek SPAM Regional ini?

1.4.2. Perumusan Tujuan

1. Menganalisis wilayah mana saja yang memungkinkan untuk dijangkau oleh sistem transmisi ini.
2. Menghitung peningkatan ketercapaian total persentase wilayah yang terlayani oleh sistem perpipaan dengan adanya penambahan suplai dari sistem ini
3. Mengevaluasi kemampuan ketersediaan air 475 liter per detik untuk memenuhi kebutuhan air di wilayah pelayanan.

4. Menyusun perencanaan teknis atau DED sistem transmisi Kabupaten Kulon Progo dan Bantul dari sumber air baku hingga hingga ke setiap *reservoir* pelayanan.
5. Menghitung volume pekerjaan atau *Bill of Quantity* (BoQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

1.4.3. Perumusan Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini adalah :

1. Bagi IPTEK

Menjadi referensi *plan & design* untuk Perencanaan Sistem Transmisi Regional DIY Wilayah Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Bantul.

2. Bagi Pemerintah dan Instansi terkait

Sebagai acuan alternatif dalam perencanaan dan pembuatan DED SPAM Regional DIY Wilayah Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Bantul.

3. Bagi Masyarakat

Sebagai sumber wawasan mengenai infrastruktur air bersih yang akan dibangun di wilayah masing-masing sehingga masyarakat akan mengetahui manfaat dan rencana pengembangan di sektor air bersih

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2021. SPAM Regional Kamijoro. Diakses tanggal 3 September 2023 dari simpulkpbu.pu.go.id: <http://simpulkpbu.pu.go.id/project/read/73/spam-regional-kamijoro>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bantul. 2023. Kabupaten Bantul Dalam Angka 2023. Diambil dari: <https://bantulkab.bps.go.id/>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kulon Progo. 2023. Kabupaten Kulon Progo Dalam Angka 2023. Diambil dari: <https://KulonProgokab.bps.go.id/>
- Badan Pusat Statistik Provinsi D.I Yogyakarta. 2023. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka 2023. Diambil dari: <https://yogyakarta.bps.go.id/>
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. SNI 03-7065-2005. Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing.
- BBWS – Serayu Opak. 2018. Dokumen Rencana Alokasi DAS Progo 2018/2019 RTRW Kabupaten Bantul Tahun 2010-2030
- RISPAM Kabupaten Bantul Tahun 2021
- BPSDM Kementerian PUPR. (2018). Modul Reservoir: Perencanaan Jaringan Pipa Transmisi dan Distribusi Air Minum (Modul Reservoir). Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Kontruksi.
- Dades Prinandes, S. M. (2018). Modul Pelaksanaan pekerjaan Perpipaan. Bandung: Kementerian Pekerjaan umum dan Perumahan Rakyat
- Ditjen Pembiayaan Infrastruktur PUPR. (2021). SPAM Regional Kamijoro [Halaman Web] <http://simpulkpbu.pu.go.id/project/read/73/spam-regional-kamijoro>
- Farley, M., Wyeth, G., Ghazali. Z.M., Istandar, A., Singh, S. 2008. The Manager's Non-Revenue Water Handbook : A Guide to Understanding Water Losses. Ranhil Utilities, USAID. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Houghtalen, Robert J. 2010. Fundamentals Of Hydraulic Engineering Systems Fourth Edition. USA, NJ: Pearson Higher Education, Inc.
- Hutabarat, Lolom Evalita. (2017). Studi Penurunan Muka Tanah (Land Subsidence) Akibat Pengambilan Air Tanah Berlebih di DKI Jakarta. Kumpulan Karya

- Ilmiah Dosen Universitas Kristen Indonesia Delapan Windu. UKI Press, Jakarta.
- Kalensun, H. 2016. Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kelurahan Pangolombian Kecamatan Tomohon Selatan. Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.2, Februari 2016 (105- 115) ISSN: 2337-6732.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2022. Kinerja BUMD Air Minum 2022. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2009. Pedoman Pengenalan SPAM (Sistem Penyediaan Air Minum). Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum
- Idris, Fakhurrazi. 2012. "Analisa Kinerja Jaringan Distribusi Air Bersih di Perumnas Lingke Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh." Jurnal Teknik Sipil 144-156.
- Juniarto, H, PMCc. SMEC. 2020. Laporan Draft Kajian Akhir Prastudi Kelayakan Proyek KPBU SPAM Regional Kamijoro. Yogyakarta
- Monalisa. 2018. Analisis Perhitungan Debit dan Headloss pada Sistem Jaringan Pipa di PDAM Tirtanadi cabang Sunggal Kawasan Perumahan Taman Setia Budi Indah II Medan. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Pardiyono. 2021. Sejarah Penetapan Perda Tentang Perumda Air Minum Tirta Binangun. Diakses tanggal 8 Desember 2023 dari <http://pdam-kulonprogo.id/v1/sejarah-penetapan-perda-tentang-perumda-air-minum-tirta-binangun?i=1>
- Peraturan Bupati Tahun 2017 Nomor 3 Tentang Perubahan Atas Peraturan Bupati Bantul Nomor 07 Tahun 2014 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Bantul
- Peraturan Daerah (PERDA) Kabupaten Kulon Progo Nomor 1 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kulon Progo Tahun 2012 - 2032b
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 26/PRT/M/2014 tentang Posedur Operasional Standar Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum
- Peraturan Presiden (PERPRES) Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024
- Prajanto, H. S. N. 2022. Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air di Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kamijoro Daerah Pelayanan Kabupaten Kulon Progo. UII, Program Studi Teknik Lingkungan, Undergraduate Tesis. Yogyakarta: UII.
- Rahmatullah, Daeng Tata Dharma. 2022. "Perencanaan Jaringan Transmisi Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Kamijoro Wilayah Layanan Kawasan Industri Sentolo (KIS)."
- Ramadhan, A. 2014. "Analisis Hidrolika Sistem Jaringan Distribusi Air Minum." *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan* 2 (2): 525–31.
- Reza, Muhammad, dan Hani Burhanudin. 2019. "Kajian Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Untuk Mendukung Kawasan Metropolitan Cirebon Raya." *Prosiding Perencanaan Wilayah Dan Kota* 5 (2): 421–28.
- Rezagama, Arya. 2016. *Jaringan Perpipaan Air Minum; Konsep, Teori, Aplikasi*. Yogyakarta: Teknosain
- Rustan, F. R. dkk. (2019). Analisis Pemakaian Air Bersih Rumah Tangga Warga Perumahan Bumi Mas Graha Asri Kota Kendari. *Stabilita*, 151-160.

- Safitri, R., Sulstianingsih, A., Saputra, A.T. 2023. Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (Spam) Regional Jawa Tengah Jalur Pelayanan Kabupaten Blora - Pati - Rembang Dari Sumber Air Baku Bendung Kamijoro. Tugas Akhir S1. Teknik Lingkungan, Universitas Diponegoro.
- 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. 2008. Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Usaid, Iuwash. 2020. Modul Pemanfaatan Aplikasi GIS Bagi PDAM Menggunakan QGIS 3.10.
- Utomo, Budi. 2016. Kajian Kekeringan Meteorologis di Kabupaten Bantul. UGM, Program Studi Magister Teknik Pengelolaan Bencana Alam, Tesis. Yogyakarta: UGM.
- White, Frank M. 2011. Fluid Mechanics : Seventh Edition.. USA : McGrawl-Hill Companies, Inc