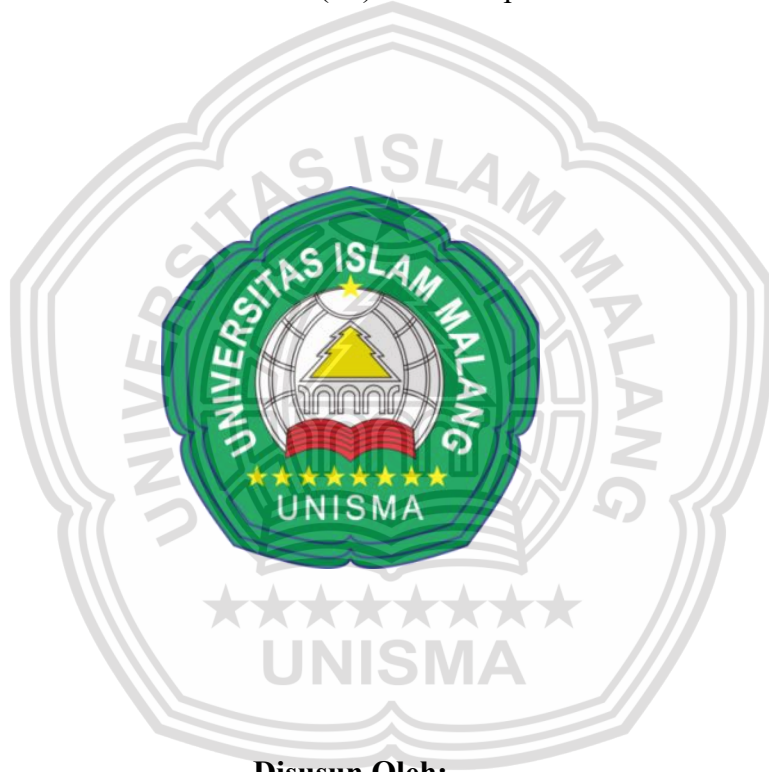




**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN SISTEM PLUMBING
BERBASIS *SOFTWARE AUTODESK REVIT* PADA GEDUNG
RUMAH SAKIT BENYAMIN GULUH KOLAKA
SULAWESI TENGGARA**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh:

Rukminy Diah Pitaloka

21901051189

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

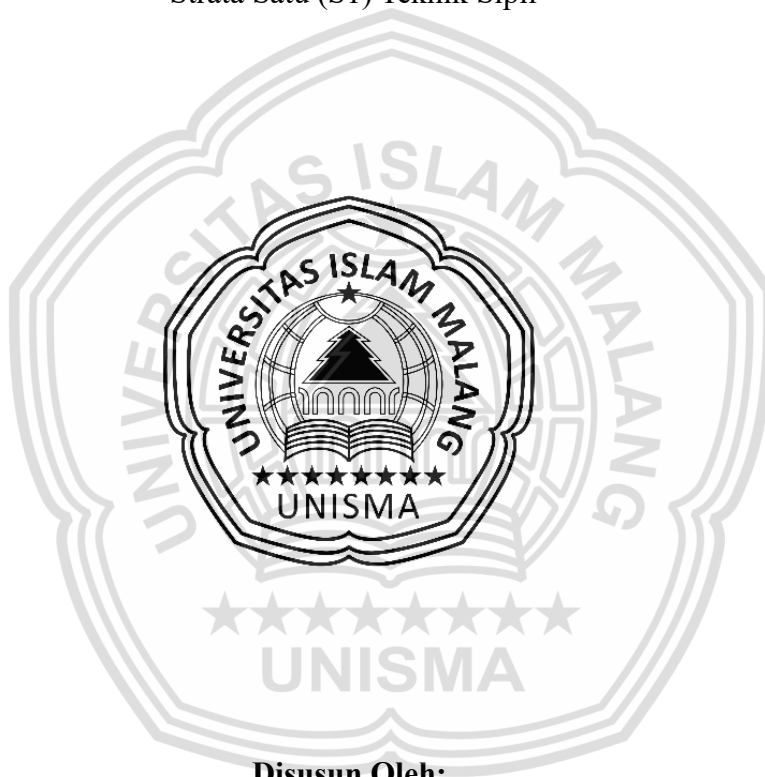
2024



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN SISTEM PLUMBING
BERBASIS *SOFTWARE AUTODESK REVIT* PADA GEDUNG
RUMAH SAKIT BENYAMIN GULUH KOLAKA
SULAWESI TENGGARA**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh:

Rukminy Diah Pitaloka

21901051189

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2024**

RINGKASAN

Rukminy Diah Pitaloka, 219.010.511.89. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Alternatif Perencanaan Sistem Plumbing Berbasis *Software Autodesk Revit* Pada Gedung Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka Sulawesi Tenggara. Dosen Pembimbing: (I) **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** dan (II) **Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Plumbing merupakan teknologi pipa serta peralatan untuk mengalirkan air bersih ke lokasi yang diinginkan dari segi kualitas, kuantitas dan kontinuitas serta memenuhi persyaratan dan mengalirkan air pada suatu titik tertentu tanpa mencemari bagian penting lainnya untuk mencapai kualitas yang diinginkan. Tujuan dari studi alternatif perencanaan ini yakni menghitung debit dan dimensi pipa air bersih dan air buangan, menghitung bak ekualisasi, menghitung volume tangki, dan memodelkan menggunakan *Software Autodesk Revit 2021*. Penelitian ini dilakukan pada Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka Tower 3 yang terletak di Jl. Mekongga Indah By Pass Kolaka - Pomalaa, Tahoa, Kec. Latambaga, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara.

Hasil perhitungan dalam studi alternatif ini yakni debit air bersih (Q_d) yang dihasilkan perhari sebesar $267,553 \text{ m}^3/\text{hari}$, perjam (Q_h) sebesar $29,728 \text{ m}^3/\text{jam}$, jam puncak ($Q_{h \text{ max}}$) sebesar $59,456 \text{ m}^3/\text{jam}$, dan menit puncak ($Q_{m \text{ max}}$) sebesar $1,982 \text{ m}^3/\text{menit}$. Debit air buangan (Q_{ak}) sebesar $214,043 \text{ m}^3/\text{hari}$ dengan volume bak ekualisasi $80,266 \text{ m}^3/\text{hari}$. Sistem plumbing air buangan dengan diameter pipa 35-75 mm. Jenis pipa yang direncanakan untuk sistem plumbing air bersih dan air buangan ini memakai pipa *Polyvinyl Chloride (PVC)*. Kemudian, kapasitas yang didapatkan dari perhitungan sebesar $187,287 \text{ m}^3$ atau $\pm 190 \text{ m}^3$ untuk satu hari pemakaian dengan dimensi yang digunakan adalah $6,5 \times 6 \text{ m} \times 5 \text{ m}$. Kemudian, kapasitas *roof tank* sebesar $118,843 \text{ m}^3$ dengan dimensi yang digunakan adalah $5 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$. Pada pemodelan sistem plumbing dengan menggunakan *Software Autodesk Revit 2021* telah digambar secara detail di lampiran dan *report* volume pipa yang didapatkan yakni air bersih dengan diameter 12,7 mm, 15,0 mm, 65,0 mm, dan 125,0 mm. Air buangan dengan diameter 15,0 mm, 20,0 mm, 40,0 mm, 50,0 mm, 100,0 mm, 125,0 mm, dan 150,0 mm.

Kata Kunci: air bersih, air buangan, *ground water tank*, *roof tank*, *autodesk revit*.

SUMMARY

Rukminy Diah Pitaloka, 219.010.511.89. Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Study of Alternative Based Plumbing System Planning Software Autodesk Revit at the Benyamin Guluh Kolaka Hospital Building Southeast Sulawesi. Supervisor: (I) **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** and (II) **Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Plumbing is pipe technology and equipment to convey clean water to the desired location in terms of quality, quantity and continuity and meet the requirements and flow water at a certain point without polluting other important parts to achieve the desired quality. The aim of this alternative planning study is to calculate the discharge and dimensions of clean water and waste water pipes, calculate equalization tanks, calculate tank volumes, and model using Autodesk Revit 2021 software. This research was conducted at Benyamin Guluh Kolaka Tower 3 Hospital located on Jl. Mekongga Indah By Pass Kolaka - Pomalaa, Tahoa, Kec. Latambaga, Kolaka Regency, Southeast Sulawesi.

The results in this alternative study are that the clean water discharge (Q_d) produced by day is 267,553 m³/day, by hour ($Q_{h\ max}$) is 29,728 m³/hour, peak hours ($Q_{h\ max}$) are 59,456 m³/hour, and peak minutes ($Q_{m\ max}$) of 1.982 m³/minute. The wastewater discharge (Q_{ak}) is 214,043 m³/day with an equalization tank volume of 80,266 m³/day. Waste water plumbing system with pipe diameter 35-75 mm. The type of pipe planned for the clean water and waste water plumbing system uses Polyvinyl Chloride (PVC) pipes. Then, the capacity obtained from the calculation is 187,287 m³ or \pm 190 m³ for one day of use with the dimensions used being 6,5 x 6m x 5m. Then, the roof tank capacity is 118,843 m³ with the dimensions used being 5m x 5m x 5m. In modeling the plumbing system using Autodesk Revit 2021 software, it has been drawn in detail in the attachment and reports on the pipe volumes obtained, namely clean water with diameters of 12,7 mm, 15,0 mm, 65,0 mm, and 125,0 mm. Waste water with diameters of 15,0 mm, 20,0 mm, 40,0 mm, 50,0 mm, 100,0 mm, 125,0 mm, dan 150,0 mm.

Keywords: clean water, waste water, ground water tank, roof tank, autodesk revit.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasal 7 Ayat 3 UU Nomor 28 tahun 2002 menyatakan pembangunan gedung harus memenuhi empat aspek yaitu keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan. Untuk mendukung terwujudnya aspek – aspek tersebut, maka perlu adanya utilitas bangunan. Utilitas bangunan adalah fasilitas kelengkapan penunjang pada sebuah bangunan agar tercapainya keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan. Utilitas bangunan meliputi ketersediaan air, kelistrikan, pencahayaan, pencegah kebakaran, transportasi gedung, dan keamanan (Tafano, Noerhayati, & Rachmawati., 2017). Untuk merencanakan suatu bangunan agar dapat berfungsi secara maksimal, perlu diketahui unsur-unsur tambahan pada bangunan tersebut. Hal ini menyangkut perencanaan kebutuhan fungsional bangunan, salah satu unsurnya adalah sistem air bersih yang harus dipersiapkan sejak awal perencanaan.

Sistem plumbing juga perlu perencanaan yang serius, karena tidak hanya berdampak pada efisiensi dan efektivitas, tetapi juga berdampak pada kesehatan dalam jangka panjang. Dalam hal ini, sistem plumbing memberikan kontribusi yang sangat penting untuk menjaga kesehatan di lingkungan kerja, rumah sakit ataupun tempat tinggal. Sistem jaringan pipa merupakan komponen utama dari sistem distribusi air bersih yang digunakan untuk mengalirkan atau mendistribusikan air (E. Noerhayati et al., n.d). Menurut SNI 03-6481-2000, sistem plumbing merupakan sistem penyediaan air minum, penyaluran air buangan/drainase, dan termasuk sebuah sambungan, serta alat-alat dan perlengkapannya yang terpasang di dalam persil dan gedung. Dalam perencanaan sistem plumbing air bersih, terdapat hal penting yang harus diperhatikan, yakni kualitas air yang akan didistribusikan, sistem penyediaan air yang akan digunakan, pencegahan pencemaran air dalam sistem, laju aliran dalam pipa, kecepatan aliran dan tekanan air, serta permasalahan yang mungkin timbul jika dilakukan antara cadangan air untuk air bersih dan pencegahan pemadam kebakaran (Rinka et al., n.d).

Sumber air merupakan keberadaan air yang berguna untuk kebutuhan air manusia, tumbuhan, dan hewan untuk mempertahankan hidupnya (Fitriya, Noerhayati, dan Suprpto., 2019). Air bersih dibutuhkan hampir dalam setiap aspek kehidupan manusia, penggunaan air bersih akan selalu menghasilkan limbah meskipun pada skala kecil (Rahmawati., 2020). Pencemaran limbah cair adalah perubahan fisik air secara langsung atau tidak langsung yang dapat membahayakan, menimbulkan penyakit atau menghambat

kelangsungan makhluk hidup. Perubahan langsung dan tidak langsung ini ditunjukkan oleh perubahan fisik, kimia, biologi atau radioaktif. Di sisi lain, kualitas air merupakan salah satu faktor yang menentukan kesejahteraan manusia. Secara umum penyebab pencemaran air dapat dibagi menjadi sumber pencemaran langsung dan tidak langsung, tergantung dari sumber pencemarannya (Rahmawati & Warsito., 2020).

Autodesk Revit adalah *software* untuk mendesain suatu struktur bangunan berbasis BIM dengan tujuan untuk mengefisienkan tahap perencanaan dan konstruksi struktur suatu proyek. Dalam Perencanaan ini selain mendapatkan model jaringan pipa gedung 3D yang berbasis BIM, tapi juga akan mendapatkan nilai sisa tekan, data volume pekerjaan, gambar detail sambungan maupun belokan pada gedung. Keunggulan *Revit* antara lain yaitu terintegrasinya permodelan, analisis dan desain plumbing dengan menyertakan setiap detail penting saat proses konstruksi secara keseluruhan.

Pembahasan dalam tugas akhir ini mengenai sistem plumbing pada pembangunan Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka yang terletak di Jl. Mekongga Indah By Pass Kolaka - Pomalaa, Taha, Kec. Latambaga, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara yang terdiri dari 3 tower masing-masing tower memiliki 4 lantai. Dalam penelitian ini, berfokus pada tower 3 yang sistem plumbingnya sudah ada dan sedang dalam proses pengerjaan. Oleh karena itu, tugas akhir ini ditujukan sebagai bahan alternatif dan bahan masukan dalam pembangunan proyek perencanaan sistem plumbing agar memenuhi sanitasi penghuni dan tidak menimbulkan efek terhadap lingkungan. Pada sistem pemipaan ini diselesaikan dengan perhitungan manual dan menggunakan perangkat lunak *Autodesk Revit* sebagai alat bantu dalam penelitian. Dengan latar belakang ini, maka akan dilakukan suatu perencanaan dengan judul “Studi Alternatif Perencanaan Sistem Plumbing Berbasis *Software Autodesk Revit* Pada Gedung Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka Sulawesi Tenggara”.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang dapat diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pada gedung Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka tidak diketahui debit kebutuhan air bersih dan air buangnya.
2. Pada gedung Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka tidak diketahui kapasitas *ground water tank* dan *roof tank*.

3. Pada gedung Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka untuk desain instalasi air bersih dan air buangan akan menggunakan *software autodesk revit*.

1.3 Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah debit kebutuhan air bersih (Q_d) dan air buangan (Q_{ab}) pada gedung Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka?
2. Berapakah kapasitas *ground water tank* (V_R) dan *roof tank* (V_E) pada gedung Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka?
3. Bagaimana desain instalasi air bersih dan air buangan menggunakan *autodesk revit* pada gedung Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Tidak membahas tentang baku mutu kualitas air.
2. Tidak membahas mengenai sistem plumbing pemadam kebakaran.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Untuk memperoleh debit kebutuhan air bersih (Q_d) dan air buangan (Q_{ab}) pada gedung Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka.
2. Untuk memperoleh kapasitas *ground water tank* (V_R) dan *roof tank* (V_E) pada gedung Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka.
3. Untuk memperoleh desain instalasi air bersih dan air buangan menggunakan *autodesk revit* pada gedung Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari tugas akhir ini adalah:

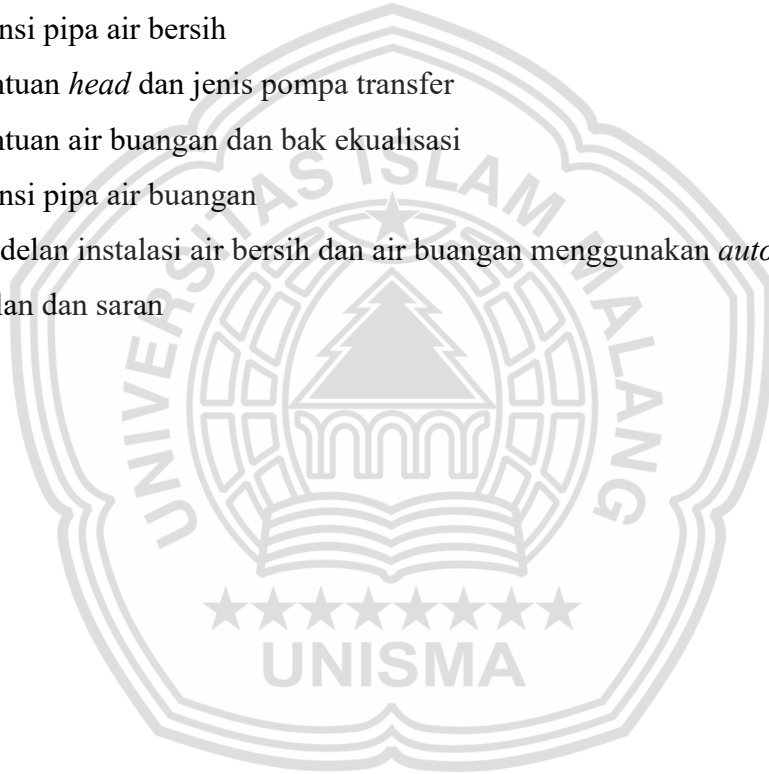
1. Untuk menambah wawasan dalam merencanakan sistem distribusi air bersih dan air buangan.
2. Dapat dijadikan bahan referensi dalam merencanakan sistem plumbing air bersih dan air buangan.
3. Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan yang di pelajari pada jurusan Teknik Sipil.

4. Untuk menambah wawasan mengenai sistem plumbing pada rumah sakit.
5. Untuk referensi *software autodesk revit* pada sistem plumbing.

1.7 Lingkup Pembahasan

Lingkup pembahasan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Pendahuluan
2. Data primer dan sekunder
3. Analisa perhitungan:
 - a. Debit kebutuhan air bersih
 - b. Kapasitas *ground water tank* dan *roof tank*
 - c. Dimensi pipa air bersih
 - d. Penentuan *head* dan jenis pompa transfer
 - e. Penentuan air buangan dan bak ekualisasi
 - f. Dimensi pipa air buangan
 - g. Pemodelan instalasi air bersih dan air buangan menggunakan *autodesk revit*
4. Kesimpulan dan saran



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Debit air bersih (Q_a) yang dihasilkan perhari sebesar $267,553 \text{ m}^3/\text{hari}$, perjam (Q_h) sebesar $29,728 \text{ m}^3/\text{jam}$, jam puncak ($Q_{h \text{ max}}$) sebesar $59,456 \text{ m}^3/\text{jam}$, dan menit puncak ($Q_{m \text{ max}}$) sebesar $1,982 \text{ m}^3/\text{menit}$. Debit air buangan (Q_{ak}) sebesar $214,043 \text{ m}^3/\text{hari}$ dengan volume bak ekualisasi $80,266 \text{ m}^3/\text{hari}$. Sistem plumbing air buangan dengan diameter pipa 35-75 mm. Jenis pipa yang direncanakan untuk sistem plumbing air bersih dan air buangan ini memakai pipa *Polyvinyl Chloride* (PVC).
2. Kapasitas yang didapatkan dari perhitungan sebesar $187,287 \text{ m}^3$ atau $\pm 190 \text{ m}^3$ untuk satu hari pemakaian dengan dimensi yang digunakan adalah $6,5 \times 6 \text{ m} \times 5 \text{ m}$. Kemudian, kapasitas *roof tank* sebesar $118,843 \text{ m}^3$ dengan dimensi yang digunakan adalah $5 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$.
3. Pemodelan sistem plumbing dengan menggunakan *Software Autodesk Revit 2021* telah digambar secara detail di lampiran dan *report* volume pipa yang didapatkan yakni air bersih dengan diameter 12,7 mm, 15,0 mm, 65,0 mm, dan 125,0 mm. Air buangan dengan diameter 15,0 mm, 20,0 mm, 40,0 mm, 50,0 mm, 100,0 mm, 125,0 mm, dan 150,0 mm.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan beberapa saran yang dapat diajukan yakni sebagai berikut:

1. Pada proses perencanaan sistem plumbing sebaiknya direncanakan dengan mempertimbangkan aspek lingkungan dengan meninjau sistem IPAL agar menghindari terjadinya pencemaran lingkungan disekitar gedung rumah sakit yang dapat digunakan untuk penelitian berikutnya.
2. Untuk penelitian lanjutan dapat mengintegrasikan dengan menggunakan aplikasi BIM selain *autodesk revit 2021* seperti ArchiCAD MEP.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. *SNI 03-6481-2000 Sistem Plumbing*. Badan Standarisasi Nasional. (2000).
- Badan Standarisasi Nasional. *SNI 03-7065-2005 Tata Cara Perencanaan Sistem Plumbing*. (2005).
- Badan Standarisasi Nasional. *SNI 8153-2015 Sistem Plumbing Pada Bangunan Gedung*. (2015).
- DEPKES RI. (2002). *Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia*. Direktorat Jenderal PPM dan PL. Jakarta.
- Dhea Yafina Rinka. (2014). *Perencanaan Sistem Plumbing Air Limbah dengan Penerapan Konsep Green Building pada Gedung Panghegar Resort Dago Golf-Hotel & SPA*. Institut Teknologi Bandung.
- Gupta, L.C. (2016). *Plumbing System in High Rise Building*. *International Journal for Innovative Research in Science and Technology*, 2 (11), 719-723.
- Noerbambang Soufyan, M.T. (2005). *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing* (4th ed.).
- Noerhayati, E., Rahmawati, A. & Wahyudi, S.Y., 2020a, 'Water Spread Test On Iot (Internet Of Things) Based Automatic Irrigation System', *Journal Innovation of Civil Engineering (JICE)*, 1(1), 1.
- Noerhayati, E.N., Pribadi, G. & Rachmawati, A., no date, 'Perencanaan Sistem Jaringan Air Bersih Pada Perumahan The Araya Cluster Jasmine Valley Kota Malang', 6.
- Pradnya Paramita. Basuki, I., 2008, 'Studi Beberapa Kriteria Hydraulic Critical Index (Link Importance) Pada Jaringan Pipa', 9(1).
- Putri Dyah Ayu P¹, Ratih Indri Hapsari², Wahiddin³, 2022, *Perencanaan Sistem Air Bersih dan Air Buangan dengan BIM pada Pembangunan Hotel Grand Miami Kepanjen*.
- Rinka, D.Y., Sururi, M.R. & Wardhani, E., no date, 'Perencanaan Sistem Plumbing Air Limbah dengan Penerapan Konsep Green Building pada Gedung Panghegar Resort Dago Golf-Hotel&Spa'.

- Riyanti, A., Marhadi, M. & Saputra, N.W., 2018, 'Perencanaan Sistem Plumbing Air Bersih dan Air Buangan Gedung SMK Negeri 3 Kota Jambi', *Jurnal Daur Lingkungan*, 1(1), 35.
- Soufyan, Moh. N., & Morimura, T. (1996). *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing* (4th ed.). Pradnya Paramita.
- Tafano, B., Noerhayati, E. & Rachmawati, A., no date, 'Studi Perencanaan Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung'.
- Triatmadja, Radianta. (2007). *Manual dan Dasar Teori Waternet Versi 2.1 Software untuk Perancangan dan Pengelolaan Jaringan Air Minum*, Hoces, Yogyakarta.
- Yudhistira, N.A., Noerhayati, E. & Suprpto, B., no date, 'Studi Perencanaan Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam di Desa Klagen dan Ngadiboyo Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk'.

