



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN DISTRIBUSI AIR
BERSIH DAN AIR LIMBAH PADA GEDUNG INSTALASI
PELAYANAN TERPADU PAVILIUN RUMAH SAKIT SAIFUL
ANWAR**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

SUHENDRA ADI LANATA

217.010.511.36

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2024**



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN DISTRIBUSI AIR
BERSIH DAN AIR LIMBAH PADA GEDUNG INSTALASI
PELAYANAN TERPADU PAVILIUN RUMAH SAKIT SAIFUL
ANWAR**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

Suhendra Adi Lanata

217.010.511.36

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2024**

RINGKASAN

Suhendra Adi Lanata, 217.010.511.36. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Alternatif Perencanaan Distribusi Air Bersih dan Air Limbah Pada Gedung Instalasi Pelayanan Terpadu Paviliun Rumah Sakit Saiful Anwar, Dosen Pembimbing: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** Dan **Dr. Azizah Rokhmawati S.T., M.T.**

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia. Manusia membutuhkan air dalam kehidupan sehari-hari dalam kuantitas dan kualitas tertentu dalam melakukan aktivitas dan menopang kehidupan. Salah satu pusat aktivitas yang membutuhkan banyak air untuk menjalankan kegiatannya adalah gedung. Sistem Plumbing suatu bangunan gedung adalah pemipaan sistem penyediaan air minum, pemipaan sistem pembuangan air kotor, dan pemipaan sistem pembuangan air hujan. Instalasi pipa jaringan banyak dipakai dalam kehidupan manusia salah satunya yaitu untuk pendistribusian air pada perumahan. Gedung Instalasi Pelayanan Terpadu Paviliun adalah gedung baru yang dibangun oleh Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Saiful Anwar Malang dimana diperlukan perencanaan mengenai sistem penyedia air bersih, kebutuhan air bersih, sistem pendistribusian air bersih, dan sistem jaringan air limbah.

Sebagai upaya untuk meningkatkan pelayanan penyediaan air bersih diperlukan perencanaan dan perhitungan mengenai sistem penyedia air bersih dengan tujuan terpenuhinya kebutuhan air yang optimal. Dimulai dari perhitungan kebutuhan air gedung dan debit air limbah, pemetaan jaringan air bersih dari tangki bawah ke tangki atas, perhitungan kapasitas tangki air bawah dan tangki air atas, menentukan jaringan distribusi air bersih dan air limbah, serta menentukan ukuran pipa yang digunakan untuk pendistribusian air bersih dan air limbah. Untuk merencanakan sistem distribusi air mengacu pada SNI 03-66481-2000, SNI 03-7065-2005 dan SNI 8153-2015 Sistem Plumbing Pada Bangunan Gedung.

Hasil perhitungan dan analisis didapatkan jumlah kebutuhan air bersih sebesar $9,87 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan kebutuhan air pada jam puncak adalah $118,44 \text{ m}^3/\text{jam}$. Kapasitas tangki air bawah (*Ground Water Tank*) sebesar 60 m^3 dan kapasitas tangki air atas (*RoofTank*) sebesar 13 m^3 . Jumlah perkiraan debit air buangan sebesar $94,752 \text{ m}^3/\text{hari}$ dengan kapasitas bak ekualisasi sebesar $31,583 \text{ m}^3$. Sistem penyedia air bersih menggunakan sistem tangki atap dengan pipa yang digunakan adalah pipa jenis PPRPN 16 dimana pada kloset, urinoir, dan *lavatory* digunakan pipa dengan ukuran 25 mm ($3/4''$), sedangkan pipa tegak air bersih menggunakan pipa ukuran 90 mm ($3''$). Pada jaringan air limbah pipa tegak yang digunakan adalah 110 mm ($4''$), pipa mendatar menggunakan ukuran 90 mm ($3''$) dan untuk pipa pada *lavatory* digunakan ukuran 32 mm ($1''$), pipa kloset ukuran 75 mm ($2,5''$), pipa urinoir ukuran 50 mm ($1,5''$), dan *Floor Drain* digunakan pipa ukuran 40 mm ($1,1/4''$). Agar tekanan pada lantai 6,7, dan 8 terpenuhi maka digunakan pompa booster.

Kata Kunci: Perencanaan Pipa Air bersih dan Air Limbah, Plumbing, PipeFlow Expert

SUMMARY

Suhendra Adi Lanata, 217.010.511.36. *Department of Civil, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Alternative Study of Clean Water and Wastewater Distribution Planning in the Integrated Service Installation Building Saiful Anwar Hospital Pavilion, Supervisor: Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. and Dr. Azizah Rokhmawati S.T., M.T.*

Water is a basic need for humans. Humans need water in everyday life in a certain quantity and quality to carry out activities and sustain life. One of the activity centers that requires a lot of water to carry out its activities is the building. The plumbing system of a building is the piping of the drinking water supply system, the piping of the sewage system, and the piping of the rainwater disposal system. Network pipe installations are widely used in human life, one of which is for the distribution of water in housing. The Pavilion Integrated Service Installation Building is a new building built by Dr. Saiful Anwar Malang Regional General Hospital where planning is needed regarding clean water supply systems, clean water needs, clean water distribution systems, and wastewater network systems.

As an effort to improve optimal clean water supply services, planning and calculations regarding clean water supply systems are needed. Starting from calculating building water needs and wastewater discharge, mapping clean water networks from the lower tank to the upper tank, calculating the capacity of the lower water tank and upper water tank, determining the distribution network of clean water and wastewater, and determining the size of pipes used for the distribution of clean water and wastewater and determine the size of pipes used for the distribution of clean water and wastewater referring to SNI 03-66481-2000, SNI 03-7065-2005 and SNI 8153-2015 Plumbing Systems in Buildings.

The results of calculations and analysis, it was found that the amount of clean water needs was 9.87 m³ / hour and water needs at peak hours were 118.44 m³ / hour. The capacity of the bottom water tank (Ground Water Tank) is 60 m³ and the capacity of the upper water tank (RoofTank) is 13 m³. The estimated amount of wastewater discharge is 94,752 m³ / day with an equalization basin capacity of 31,583 m³. The clean water supply system uses a roof tank system with the pipes used are PPRPN 16 type pipes where toilets, urinals, and lavatory pipes are used with a size of 25 mm (3/4"), while clean water standpipes use pipes measuring 90 mm (3"). In the standpipe wastewater network used is 110 mm (4"), horizontal pipe using a size of 90 mm (3") and for lavatory pipes using a size of 32 mm (1"), toilet pipe size 75mm (2.5"), urinal pipe size 50 mm (1.5") and Floor Drain used pipe size 40 mm (1 1/4"). In order for the pressure on floors 6, 7, and 8 to be met, a booster pump is used.

Keywords: *Clean Water and Wastewater Pipeline Planning, Plumbing, PipeFlow Expert.*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia. Manusia membutuhkan air dalam kehidupan sehari-hari dalam kuantitas dan kualitas tertentu dalam melakukan aktivitas dan menopang kehidupan. Salah satu pusat aktivitas yang membutuhkan banyak air untuk menjalankan kegiatannya adalah gedung. Dalam suatu gedung manusia menggunakan air untuk meminum, memasak, dan untuk kebutuhan kamar mandi. Kebutuhan air suatu bangunan tergantung pada fungsi bangunan tersebut dan jumlah penghuninya (Tjouwardi, Reynold A. 2015). Air limbah adalah sisa dari suatu kegiatan atau usaha yang berwujud cairan. Untuk air limbah rumah sakit pada umumnya berupa campuran keseluruhan air limbah domestik (buangan dari kamar mandi, dapur, air bekas pencucian), air limbah klinis, air limbah laboratorium dan hasil dari berbagai kegiatan lainnya di rumah sakit.

Seiring berkembangnya pengetahuan dan perencanaan mengenai pemukiman dan fasilitas publik pada masa kini menuntut setiap orang agar dapat mengetahui dan mengikuti perkembangannya agar menjadi sumber daya manusia yang lebih professional. Salah satu untuk meningkatkan kenyamanan tersebut diperlukan suatu sarana yang mendukung dalam segi pembangunan dalam segala keperluan. Dalam pembangunan gedung bertingkat, dibutuhkan perencanaan matang dari berbagai aspek. Selain perencanaan sistem elektrikal dan perancangan gedung itu sendiri, dibutuhkan pula perencanaan sistem mekanikal gedung yang meliputi sistem ventilasi mekanis, sistem proteksi kebakaran dan sistem plambing yang layak sehingga penghuni dapat merasakan kenyamanan ketika berada pada sebuah bangunan gedung (Sunarno, 2005).

Salah satu bagian terpenting gedung untuk menciptakan rasa nyaman adalah adanya sistem pendistribusian air bersih dan pembuangan air limbah yang baik, yaitu dengan tercukupinya pasokan air bersih yang memenuhi syarat serta memiliki pembuangan limbah yang lancar. Sistem pembuangan limbah menjadi salah satu bagian penting dalam sebuah bangunan termasuk rumah sakit karena berkaitan dengan lingkungan rumah sakit yang sehat. Sistem distribusi air bersih dan sistem pembuangan air limbah merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari suatu konstruksi bangunan, oleh sebab itu harus disiapkan sejak awal perencanaan. Pembangunan suatu gedung sangat memperhatikan sistem distribusi air bersih untuk kebutuhan penghuni, terutama pada suatu gedung rumah sakit dalam memenuhi kebutuhan air bersih untuk pasien, sehingga perlu perancangan distribusi air bersih yang baik. Pada perencanaan sistem distribusian air bersih ada

beberapa hal yang penting buat diperhatikan yaitu tentang kualitas air yang akan didistribusikan, laju dan kecepatan aliran pada pipa, kerugian didalam sepanjang sirkulasi pipa, tekanan air di pipa dan kapasitas tampungan (Noerhayati, Eko 2022).

Sistem Plumbing suatu bangunan gedung adalah pemipaan sistem penyediaan air minum, pemipaan sistem pembuangan air kotor, dan pemipaan sistem pembuangan air hujan. Instalasi pipa jaringan banyak dipakai dalam kehidupan manusia salah satunya yaitu untuk pendistribusian air pada perumahan. Permasalahan yang sering terjadi pada pemasangan instalasi pipa jaringan adalah tidak diketahuinya debit aliran dan kerugian-kerugian *head* yang terjadi pada tiap pipa. Keadaan tersebut akan mengakibatkan distribusi air yang mengalir pada suatu instalasi pipa jaringan air tidak sesuai dengan kebutuhan yang diminta oleh penduduk. Sistem plumbing air bersih dibuat untuk memenuhi kebutuhan akan air bersih dan diharapkan dapat di distribusikan secara merata keseluruh bagian rumah sakit guna menjamin ketersediaan air bersih bagi para pasien dan pengguna rumah sakit. Pada perencanaan sistem distribusi air bersih terdapat beberapa hal yang penting untuk diperhatikan yaitu mengenai kualitas air yang akan didistribusikan, laju dan kecepatan aliran dalam pipa, kerugian disepanjang aliran pipa, tekanan air pada pipa serta kapasitas tampungan. Terdapatnya perbedaan elevasi pada tiap lantai menyebabkan perbedaan tekanan air dan perbedaan debit yang disalurkan ke tiap pipa. Dalam perencanaan sistem plumbing air bersih terdapat hal penting yang juga harus diperhatikan yaitu mengenai sistem pembuangan air limbah.

Pada perencanaan sistem pembuangan air limbah, penyaluran air limbah harus dilakukan dengan sistem yang baik dan sesuai standart sehingga tidak menimbulkan bahaya bagi kesehatan pasien ataupun bahaya pencemaran lingkungan. Perencanaan pendimensian pipa dan kemiringan pipa yang benar pada sistem pembuangan air limbah dapat melancarkan penyaluran kotoran baik cair maupun padat. Fungsi dari peralatan plumbing adalah pertama, untuk menyediakan air bersih ke tempat- tempat yang membutuhkan dengan jumlah aliran serta tekanan yang sesuai, dan kedua membuang air kotoran dari tempat-tempat tertentu dan tetap menjaga kebersihan tempat-tempat yang dilaluinya (Noerbambang & Morimura, 2005).

Rumah Sakit Umum Daerah dr. Saiful Anwar adalah rumah sakit umum daerah kelas A di Kota Malang milik Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur tidak hanya pelayanan kesehatan tetapi juga memberikan pelayanan pendidikan dan pelayanan asuhan keperawatan yang berfungsi sebagai penyusunan rencana kebutuhan tenaga keperawatan. Gedung Instalasi Pelayanan Terpadu Paviliun adalah gedung yang dibangun guna

menunjang pelayanan dimana Rumah Sakit Saiful Anwar adalah salah satu rumah sakit rujukan dari beberapa wilayah diluar Kota Malang. Gedung ini dibangun dengan jumlah 7 lantai dan terdapat 150 unit kamar yang bisa digunakan untuk kebutuhan rawat inap. Dengan adanya banyak kamar yang tersedia maka dibutuhkan pula sistem pendistribusian air yang memadai dan mampu memenuhi kebutuhan pengguna gedung.

Pada perencanaan sistem plumbing dapat menggunakan *Software PipeFlow Expert* sebagai alat bantu evaluasi perencanaan. *Software PipeFlow Expert* merupakan perangkat lunak komputer untuk melakukan pemodelan sistem perpipaan dan dapat menghasilkan beberapa analisis hidrolis, seperti rugi- rugi aliran, head total pompa, kecepatan aliran air, diameter pipa, dan dapat juga ditentukan 2 material pipa, sehingga sangat memudahkan dalam perancangan sistem perpipaan.

Dengan mempertimbangkan hal-hal diatas maka perlu direncanakan desain sistem plumbing untuk Gedung Instalasi Pelayanan Terpadu Paviliun dengan seefisien dan seefektif mungkin dan mengacu pada standart yang telah ditetapkan sehingga mampu menciptakan sistem jaringan distribusi air bersih dan air limbah yang baik.

Dengan latar belakang ini, maka akan dilakukan suatu perencanaan dalam Tugas Akhir dengan judul "Studi Alternatif Perencanaan Distribusi Air Bersih dan Air Limbah Pada Gedung Instalasi Pelayanan Terpadu Paviliun Rumah Sakit Saiful Anwar".

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan gambaran latar belakang diatas, maka peneliti mengidentifikasi masalah yang akan diteliti sebagai berikut :

1. Gedung Instalasi Pelayanan Terpadu Paviliun Rumah Sakit Saiful Anwar Kota Malang belum diketahui jumlah kebutuhan air bersih dan jumlah air buangan.
2. Belum diketahui kapasitas penampung air bawah (*Ground Water Tank*) dan tangki atas (*Roof Tank*) pada gedung Instalasi Pelayanan Terpadu Paviliun Rumah Sakit Saiful Anwar Kota Malang.
3. Belum diketahui desain jaringan air bersih dan air limbah pada gedung Instalasi Pelayanan Terpadu Paviliun Rumah Sakit Saiful Anwar Kota Malang.
4. Perencanaan kebutuhan air bersih dan air limbah menggunakan acuan SNI 03-6481-2000, SNI 03-7065-2005, dan SNI 8153-2015 tentang Sistem Plumbing Pada Bangunan Gedung.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat dijadikan acuan dalam analisa dan perencanaan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah kebutuhan air bersih Gedung Pelayanan Utama Paviliun Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar?
2. Berapakah kapasitas penampung air bawah (*Ground Water Tank*) dan penampung air atas (*Roof Tank*) pada Gedung Pelayanan Utama Paviliun Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar?
3. Bagaimanakah sistem jaringan air bersih pada Gedung Pelayanan Utama Paviliun Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar?
4. Bagaimanakah sistem pembuangan air limbah pada Gedung Pelayanan Utama Paviliun Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar?

1.4 Tujuan Penelitian

Dari permasalahan yang ada di atas, adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui besar kebutuhan air bersih dan jumlah air limbah yang dihasilkan oleh Gedung Pelayanan Utama Paviliun Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar.
2. Mengetahui besar kapasitas penampung air bawah (*Ground Water Tank*) dan penampung air atas (*Roof Tank*) pada Gedung Pelayanan Utama Paviliun Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar?
3. Mendapatkan suatu sistem jaringan pendistribusian air bersih pada Gedung Pelayanan Utama Paviliun Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar.
4. Mendapatkan sistem jaringan penyaluran air limbah yang berupa air kotor dan air buangan melalui jaringan pipa pada Gedung Pelayanan Utama Paviliun Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari studi tugas akhir ini adalah :

1. Dapat dijadikan bahan referensi dalam merencanakan sistem perpipaan pada gedung bertingkat.
2. Mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang Teknik sipil sesuai teori yang didapat di bangku perkuliahan
3. Penerapan teori yang dipelajari di bangku perkuliahan mengenai hidrolika saluran tertutup dan mendapatkan wawasan mengenai sistem plambing gedung bertingkat.

4. Bagi rekan–rekan mahasiswa dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk menyusun tugas akhir dan bahan kuliah yang berhubungan dengan perencanaan sistem jaringan pipa. Mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang Teknik sipil sesuai teori yang didapat di bangku perkuliahan.

1.6 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas, sesuai dengan judul yang tertera diberikan batasan-batasan masalah dalam studi tugas akhir ini, yaitu :

1. Tidak membahas mengenai perencanaan struktur bangunan.
2. Tidak membahas kajian ilmiah mengenai kualitas air limbah.
3. Tidak membahas mengenai konstruksi pompa.
4. Tidak menghitung analisa biaya.
5. Tidak membahas sistem jaringan IPAL.
6. Tidak membahas sistem *fire hydrant*.

1.7 Lingkup Bahasan

Dalam Pengerjaan Tugas Akhir ini lingkup bahasan sebagai berikut :

1. Menghitung kebutuhan air bersih.
2. Menghitung Volume GWT dan RoofTank.
3. Menghitung kapasitas *Head* pompa.
4. Menghitung kebutuhan dimensi pipa.
5. Menghitung volume air kotor.
6. Menghitung volume bak kontrol dan penampung.
7. Menghitung kapasitas pompa air kotor.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil analisa pembahasan pada studi alternatif perencanaan distribusi air bersih dan air limbah pada Gedung Instalasi Pelayanan Utama Paviliun Rumah Sakit Saiful Anwar Kota Malang, Maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan debit air bersih Gedung Instalasi Pelayanan Utama Paviliun Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar yaitu sebesar 9871,92 liter/jam atau 9,87 m³/jam dengan kebutuhan air rata-rata harian yaitu sebesar 118,44 m³/hari.
2. Kapasitas penampung air bawah (GWT) yaitu sebesar 60 m³ dengan dimensi tangki 3m x 4m x 5m. Tangki air atas (*RoofTank*) didapatkan kapasitas tangki efektif sebesar 13,5 m³ dan digunakan tangki merk Penguin Tipe TV 500 kapasitas 4,7 m³ sejumlah 3 unit.
3. Sistem jaringan air bersih yang digunakan adalah sistem tangki atap dengan menggunakan pipa jenis PPR merk Rucika diameter 90 mm untuk distribusi dari *Ground Water Tank* menuju *RoofTank*. Pada kloset dimensi pipa yang digunakan adalah 25 mm ($\frac{3}{4}$ "), untuk urinoir adalah 25 mm ($\frac{3}{4}$ "), dan lavatory sebesar 25 mm ($\frac{3}{4}$ "), Ukuran dimensi pipa tegak yang digunakan adalah 90 mm (3") dan pipa distribusi 50 mm (1,5") .
4. Pipa air limbah digunakan pada kloset adalah 75 mm (2,5"), pada urinoir 50 mm (1,5"), lavatory 32 mm (1") dan *floor drain* 40 mm (1 $\frac{1}{4}$ ") yang dihubungkan ke pipa mendatar berukuran 90 mm (3") dan disalurkan menuju pipa tegak dengan ukuran 110 mm (4"). Air limbah kemudian disalurkan menuju bak ekualisasi dengan kapasitas 31,584 m³.

5.2 Saran

Adapun saran yang disampaikan penulis yaitu :

1. Dalam perencanaan jaringan air bersih dan air limbah harus sesuai dengan peraturan yang ditetapkan khususnya pada gedung rumah sakit.
2. Pada sistem pembuangan air limbah perlu lebih dipertimbangkan mengenai aspek lingkungan agar tidak mencemari lingkungan sekitar.
3. Untuk menentukan sistem jaringan air bersih dan air limbah tidak hanya dilihat dari segi estetika, namun segi efisiensi dan efektifitas juga perlu dipertimbangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affiandi, J., Pharmawati, K., D., & Nurprabowo, A. (2016). Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Bersih Gedung Hotel Tebu. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 4(2),
- Aji, A. S., & Siswanto, R. (2021). Re-Design Sistem Distribusi Air Bersih Dan Fire Hydrant Di Gedung Pln Up3B Kalselteng. *Jtam Rotary*, 3(1),
- Badan Standardisasi Nasional. 2005. SNI 03-7065-2005 tentang *Tata Cara Perencanaan Sistem plambing*. Jakarta. Standar Nasional Indonesia
- Catur, K., Artayana, B., & Indra, G. (2012). Perencanaan Instalasi Air Bersih dan Air Kotor Pada Bangunan Gedung dengan Menggunakan Sistem Pompa. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 4(1), 51–56.
- Dharmawan, M. A., Hapsari, R. I., & (2020). Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih dan Air Limbah Pada Gedung Kuliah Bersama Universitas Negeri Malang. *Jurnal Online SKRIPSI 1*(September), 58–63.
- Esther, R. (2022). *MODIFIKASI SISTEM INSTALASI PLAMBING PADA GEDUNG P2T POLBAN BERBASIS TEKNOLOGI PENGHEMATAN AIR*. 3(2), 91–98.
- Marsudi, M., & Syahrillah, G. R. F. (2018). PERENCANAAN SISTEM MEKANIKAL ELEKTRIKAL DAN PLUMBING (MEP) PADA GEDUNG BERTINGKAT. *AL-JAZARI JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN*, 3(1).
- Mulyadi, C. D., & Caraka, M. U. (2021). Perancangan dan Pembangunan Sistem Distribusi Air Bersih. *Infotekmesin*, 12(2), 175–182.
- Namiroh, Sherly Firdaus, Azizah Rokhmawati, And Anita Rahmawati. 2022. Studi Alternatif Sistem Plambing Pada Pembangunan Hotel Aston Mojokerto.
- Noerbambang, Soufyan M., & Takeo Morimura. 2005. *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Prahara, D. (2014). Perencanaan Sistem Plambing Air Bersih Pada Bangunan Kondotel dengan Menggunakan Sistem Gravitasi dan Pompa. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.26418/jtllb.v2i1.6757>
- Rahman, A., Wardhani, E., & Halomoan, N. (2021). Perencanaan Sistem Plambing Air Bersih dan Air Buangan di Rusunami X dengan Aspek Konservasi Air. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(3), 2044–2050. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i3.3115>
- Riyanti, A., Marhadi, M., & Saputra, N. W. (2018). Perencanaan Sistem Plambing Air Bersih dan Air Buangan Gedung SMK Negeri 3 Kota Jambi. *Jurnal Daur*

Lingkungan, 1(1), 35.

Setyono, E., & Anugrah, W. T. (2019). Analisis Sistem Distribusi Air Bersih Dan Pembuangan Air Limbah Gedung Neo Condotel Batu. *Jurnal Media Teknik Sipil,*

Ubaedilah, U. (2017). Analisa Kebutuhan Jenis Dan Spesifikasi Pompa Untuk Suplai Air Bersih Di Gedung Kantin Berlantai 3 Pt Astra Daihatsu Motor. *Jurnal Teknik Mesin,* 5(3), 30.

Yudo, S. (2018). Upaya Penghematan Air Bersih di Gedung Perkantoran Water Saving Efforts in Offices Building Case Study : Water Saving in BPPT Office Building. *Jurnal Teknologi Lingkungan, 19(1), 97–106.*

