

**STUDI ALTERNATIF SISTEM INSTALASI PLUMBING AIR
BERSIH DAN AIR KOTOR PADA PROYEK PEMBANGUNAN
RUMAH SAKIT HERMINA MADIUN BERBASIS REVIT**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Program Studi Teknik Sipil**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

**STUDI ALTERNATIF SISTEM INSTALASI PLUMBING AIR
BERSIH DAN AIR KOTOR PADA PROYEK PEMBANGUNAN
RUMAH SAKIT HERMINA MADIUN BERBASIS REVIT**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Program Studi Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :
PRAYOGA SUHARDI
22001051072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

RINGKASAN

Prayoga Suhardi, 220.010.510.72. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, “Studi Alternatif Sistem Instalasi Plumbing Air Bersih Dan Air Kotor Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Hermina Madiun Berbasis Revit”. Dosen Pembimbing: (I) **Prof.Dr.Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** dan (II) **Ita Suhermin Ingsih, S.T., M.T.**

Pembangunan sarana air bersih sangat penting bagi kehidupan masyarakat dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari. Banyak cara pendistribusian air bersih di masyarakat salah satu caranya adalah dengan menggunakan pipa jaringan. Permasalahan tekanan air rendah sering terjadi pada sistem distribusi air di gedung bertingkat tinggi, terutama di lantai atas. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis alternatif desain instalasi *plumbing* air bersih dan air kotor pada gedung Rumah Sakit Hermina Madiun dan menganalisis terjadinya *Clash* antar pipa dengan struktur bangunan untuk memastikan distribusi air bersih dan air kotor yang efisien. Hasil dari penelitian ini diperoleh debit kebutuhan air bersih sebesar 142,02 m³/hari dan debit air kotor sebesar 94,68 m³/hari. Kapasitas *Ground Water Tank* sebesar 326,42 m³, kapasitas *Roof Water Tank* sebesar 19,71 m³, dan kapasitas bak ekualisasi sebesar 27,615 m³. Sistem perpipaan pada distribusi air bersih menggunakan pipa utama berdiameter 75 mm, untuk *wastafel* 15 mm, *jet washer* 20 mm, *Shower* 15 mm, *urinoir* 20 mm, dan keran 15 mm, dan pada distribusi air kotor menggunakan pipa tegak air kotor 100 mm, untuk *closet* 80 mm, *urinoir* 50 mm. Untuk pipa tegak air buangan 100 mm, untuk *Wastafel* 32 mm, *floor drain* 80 mm.

Kata kunci: air bersih, air kotor, *Ground Water Tank*, *Roof water Tank*, *Revit*

SUMMARY

Prayoga Suhardi, 220.010.510.72. Department Of Civil Engineering, Faculty Of Engineering, Islamic University Of Malang, “Study Of Alternative Plumbing Installation Systems For Clean Water And Waste Water In The Hermina Madiun Hospital Development Project Based On Revit”, Supervisor: (I) **Prof.Dr.Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** dan (II) **Ita Suhermin Ingsih, S.T., M.T.**

The construction of clean water facilities is very important for people's lives with the aim of meeting their daily clean water needs. There are many ways to distribute clean water in the community, one of which is by using network pipes. Low water pressure problems often occur in water distribution systems in high-rise buildings, especially on the upper floors. This study aims to analyze alternative designs for clean water and dirty water plumbing installations in the Hermina Madiun Hospital building and analyze the occurrence of Clash between pipes and building structures to ensure efficient distribution of clean water and dirty water. The results of this study obtained a clean water demand discharge of 142.02 m³ / day and a dirty water discharge of 94.68 m³ / day. The capacity of the Ground Water Tank is 326.42 m³, the capacity of the Roof Water Tank is 19.71 m³, and the capacity of the equalization tank is 27.615 m³. The piping system for clean water distribution uses a main pipe with a diameter of 75 mm, for a sink 15 mm, a jet washer 20 mm, a shower 15 mm, a urinal 20 mm, and a faucet 15 mm, and for the distribution of dirty water uses a 100 mm vertical pipe for dirty water, for a closet 80 mm, a urinal 50 mm. For waste water vertical pipe 100 mm, for a sink 32 mm, floor drain 80 mm.

Keywords: clean water, wastewater, Ground Water Tank, Roof Water Tank, Revit

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok makhluk hidup di muka bumi, Bagi manusia air sangat di perlukan bagi kehidupan sehari hari. pembangunan sarana air bersih sangat penting bagi kehidupan masyarakat dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari hari, Banyak cara pendistribusian air bersih di masyarakat salah satu caranya adalah dengan menggunakan pipa jaringan (Noerhayati et al. 2020). Dengan itu diperlukan tempat penyimpanan air yang cukup besar guna menampung persediaan air yang fungsinya untuk mendistribusikan air pada masyarakat baik untuk perkantoran, perumahan, dan gedung-gedung bertingkat lainnya. Perencanaan distribusi air pada gedung ini adalah tahap perencanaan yang penting pada tingkatan awal pembangunan, untuk menilai bangunan yang kuat ditinjau dari sisi perencanaan pipa plumbing yang baik (Namiroh et al. 2022).

Pembangunan sebuah gedung membutuhkan perencanaan tidak hanya dari arsitektur dan struktur bangunan saja, namun juga memerlukan perencanaan sistem plumbing. Perencanaan sistem plumbing yang baik sangat penting untuk menjamin instalasi efisien dan aman. Perencanaan yang baik juga akan menjamin instalasi yang tepat untuk berbagai keadaan yang dilayaninya. Perencanaan sistem plumbing harus didasarkan pada persyaratan teknis dan peraturan yang berlaku sehingga mewujudkan perencanaan dan perancangan bangunan berkelanjutan yang efisien dalam penggunaan sumber daya. Maka Rumah Sakit Hermina Madiun menerapkan Bangunan Hijau yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 2 Tahun 2012 tentang Bangunan Gedung Hijau. Dimana upaya penerapan Bangunan Hijau tersebut yang dapat dilakukan yaitu salah satunya efisiensi air dengan penggunaan alat plumbing hemat air. Sehingga penerapan Bangunan Hijau di ini diharapkan mampu untuk memadai penggunaan air secara efisien dengan bantuan pemasangan alat plumbing hemat air (Ratulangi et al. 2020).

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Nadiva Salsabila Rahmawati (2022) dalam perencanaan sistem distribusi air bersih dan air buangan pada pembangunan gedung auditorium universitas brawijaya menghasilkan sistem plumbing dengan menggunakan aplikasi *pipe flow expert*, hasilnya menunjukkan bahwa plumbing yang

diaplikasikan pada gedung tersebut efektif dan optimal sesuai dengan ketentuan SNI (N. S. Rahmawati et al. 2022).

Sistem plumbing adalah sistem perpipaan yang dipasang pada sebuah bangunan untuk menyalurkan kebutuhan air bersih dan air buangan, termasuk semua pekerjaan pemasangan pipa, sambungan, alat-alat plumbing dan perlengkapannya dalam sistem tersebut. Sistem plumbing merupakan bagian mendasar dan penting dalam kaitannya dengan distribusi kebutuhan air bersih dan penyaluran air buangan yang layak. Perencanaan sistem plumbing yang baik berfungsi untuk menyediakan kualitas dan kuantitas serta kontinuitas penyaluran air bersih ke peralatan saniter dan menyalurkan air buangan ke tempat yang ditentukan agar tidak mencemari bagian lain dalam gedung atau lingkungan sekitar (Riyanti et al. 2018).

Sistem perpipaan merupakan unsur utama dari sistem distribusi air bersih yang digunakan untuk mendistribusikan air. Namun, instalasi distribusi air sering kali ditemukan kurangnya tekanan air khususnya pada gedung tinggi, mengakibatkan debit yang kecil pada aliran air utamanya pada lantai tertinggi bangunan. Hal ini disebabkan tekanan air berada dibawah tekanan minimum, sehingga pada perencanaan sistem distribusi air dibutuhkan sistem distribusi yang sesuai dengan bangunan studi mulai dari penampung air (*Ground water tank / Roof tank*) hingga sistem pemipaan agar tekanan serta debit pengaliran air bersih pada setiap lantainya dapat terpenuhi. Meninjau permasalahan diatas serta adanya peraturan yang berlaku di Indonesia mengenai keandalan suatu gedung, maka diperlukan sebuah rencana desain sistem distribusi air bersih dan air buangan agar memenuhi syarat keandalan bangunan dengan sanitasi yang baik serta tidak membahayakan lingkungan (N. S. Rahmawati, et al. 2022).

Rumah sakit hermina madiun merupakan cabang rumah sakit ke-49 yang berada diseluruh indonesia dan menjadi rumah sakit ke-10 di kota madiun jawa timur (Hendra, 2023). Tahap pertama akan di bangun bangunan 5 lantai dengan total luas lahan 15.236 m². Tempat parkir mampu menampung sekitar 117 unit mobil dan 207 unit motor. Tahap pertama akan di bangun 100 tempat tidur dengan kelas III sebanyak 22 tempat tidur. Dilengkapi dengan fasilitas ruang IGD, OK, ICU, PICU/NICU, VK dan penunjang medis berupa Farmasi, Laboratorium, dan Radiologi, serta pengelola limbah cair (IPAL), gardu travo listrik PLN tersendiri dan genset. Rumah Sakit Hermina Madiun dikelola dengan standar manajemen pelayanan medis, manajemen keperawatan, manajemen logistik, manajemen personalia, manajemen keuangan dan manajemen operasional yang didukung dengan SIMRS standar RS di dalam grup

Hermina. Tujuan standarisasi manajemen tersebut agar tercapai tingkat efisiensi dan efektifitas yang tinggi dalam waktu yang cepat untuk pasien Non BPJS maupun BPJS (Hermina Solo, 2023).

Dari latar belakang diatas penelitian mengenai perencanaan sistem instalasi plumbing air bersih dan air kotor ini dilaksanakan di gedung Rumah Sakit Hermina Madiun. Beberapa hal diperlukan untuk mengoptimalkan sistem plumbing yang mengacu pada standart yang telah ditetapkan sehingga mampu menciptakan sistem jaringan air bersih dan air kotor yang baik. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan menggunakan *Software Autodesk Revit*. *Autodesk Revit* adalah *software* berbasis BIM (*Building Information Modeling*) untuk merancang struktur bangunan yang bertujuan untuk mengefektifkan tahapan desain dan konstruksi suatu proyek. Keunggulan *Revit* mencakup kemampuan untuk mengintegrasikan pemodelan, analisis, dan desain plumbing dengan memasukkan semua detail penting selama proses konstruksi (Rukminy et al. 2024). *Software* ini digunakan untuk perencanaan Alternatif sistem perpipaan yang ada pada gedung Rumah Sakit Hermina Madiun.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Belum ada kajian terkait kebutuhan air bersih dan debit air kotor pada Gedung Rumah Sakit Hermina Madiun.
2. Belum ada alternatif desain instalasi air bersih dan air kotor menggunakan *Software Autodesk Revit* pada Gedung Rumah Sakit Hermina Madiun.
3. Belum ada kajian terkait kapasitas penampung air bawah (*Ground Water Tank*) dan belum diketahui kapasitas penampung air atas (*Roof Tank*) untuk air bersih pada Gedung Rumah Sakit Hermina Madiun.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa besar debit kebutuhan air bersih dan debit air kotor pada Gedung Rumah Sakit Hermina Madiun?
2. Bagaimana alternatif desain instalasi air bersih dan air kotor menggunakan *Software Autodesk Revit* pada Gedung Rumah Sakit Hermina Madiun?
3. Berapa kapasitas penampung air bawah (*Ground Water Tank*) dan kapasitas penampung air atas (*Roof Tank*) untuk air bersih pada Gedung Rumah Sakit Hermina Madiun?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui besar debit kebutuhan air bersih dan debit air kotor pada Gedung Rumah Sakit Hermina Madiun.

2. Mengetahui alternatif desain instalasi air bersih dan air kotor menggunakan *Software Autodesk Revit* pada Gedung Rumah Sakit Hermina Madiun.
3. Mengetahui kapasitas penampung air bawah (*Ground Water Tank*) dan kapasitas penampung air atas (*Roof Tank*) untuk air bersih pada Gedung Rumah Sakit Hermina Madiun.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi lembaga
Memberikan informasi baru dan keilmuan yang bisa dijadikan rujukan dan referensi perguruan tinggi mengenai sistem plumbing gedung bertingkat.
2. Bagi mahasiswa
Menambah wawasan dan memberikan pemahaman tentang pentingnya penerapan sistem plumbing gedung bertingkat.
3. Bagi perkembangan ilmu pengetahuan.
Sebagai dedikasi dalam bentuk pemikiran serta kontribusi ditengah perkembangan teknologi ilmu teknik sipil.
4. Bagi peneliti
Sebagai tambahan wawasan pengetahuan serta menjadikan syarat mendapatkan gelar Strata Satu (S1) Teknik Sipil

1.6 Batasan Masalah

1. Tidak membahas perencanaan instalasi pengolahan air limbah dan grease trap/ alat penyaring air limbah pada distribusi air limbah.
2. Penelitian ini tidak membahas Rencana Anggaran Biaya dan metode pelaksanaan konstruksi.
3. Acuan yang digunakan dalam perencanaan adalah SNI-03-7065 Tata cara perencanaan system plumbing, SNI 8153-2015 tentang Sistem Plumbing pada Bangunan, SNI-03-6481 Sistem Plumbing.

1.7 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan Rumusan Masalah di atas dalam penelitian ini, ada poin-poin lingkup pembahasan guna bahasan dapat mengarah sesuai dengan tujuan. Adapun lingkup pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan kebutuhan air bersih dan kapasitas tangki
 - a. Penentuan jumlah penghuni
 - b. Kebutuhan air bersih
 - c. Kapasitas tangki atas

- d. Kapasitas tangki bawah
 - e. Dimensi pipa air bersih
 - f. Kapasitas dan daya pompa
2. Perhitungan diameter pipa air buangan
- a. Perhitungan air buangan
 - b. Dimensi pipa air buangan
 - c. Kemiringan pipa
 - d. Kapasitas tangki septik
3. Hasil Evaluasi desain instalasi Plumbing Dengan *Software autodesk revit*



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Adapun Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Debit kebutuhan air bersih pada gedung Rumah Sakit Hermina Madiun yaitu 142,02 m³/hari dan debit air buangan yang dihasilkan yaitu 94,68 m³/hari.
2. Alternatif desain dengan menggunakan *Software Autodesk Revit* pada instalasi pemipaan terdeteksi 2 *Clash* pada bangunan eksisting, dan tidak ditemukan *Clash* pada alternatif perencanaan
3. Kapasitas tangki air bawah (*Ground Water Tank*) untuk air bersih yaitu 326,42 m³ dengan dimensi p = 10 m; l = 10 m; t = 3,3 m. Kapasitas efektif tangki air atas (*Roof Water Tank*) yaitu 19,71 m³ dengan dimensi p = 5 m; l = 2 m; t = 2 m, dan kapasitas bak ekualisasi air kotor dan air buangan yaitu 94,68 m³ dengan dimensi p = 4 m; l = 3,5 m; t = 2 m.

5.2 SARAN

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

1. Untuk penelitian lanjutan dapat mengintegrasikan dengan menggunakan aplikasi BIM selain Autodesk Revit seperti ArchiCAD MEP.
2. 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.

DAFTAR PUSTAKA

- Arissaputra, Sofian, and Yaya Yaya. 2023. "Pengaruh Clash Detection Pada Biaya Pembangunan Apartemen Di Jakarta." *Technologic* 14(1).
- Daffa Allam Hoesain. 2022. "Evaluasi Sistem Plambing Air Buangan Di Bandar Udara Adi Soemarmo Berdasarkan SNI 8153-2015." *Tugas Akhir*: 1–75.
- Hendra. 2023. "Bakal Jadi RS Ke-10 Di Kota Madiun, RS Hermina Ditarget Beroperasi Juni 2024 Nanti." *madiuntoday.id*. <https://madiuntoday.id/berita/2023/11/16/bakal-jadi-rs-ke-10-di-kota-madiun-rs-hermina-ditarget-beroperasi-juni-2024-nanti>.
- hermina solo. 2023. "Groundbreaking RS Hermina Madiun: Peresmian Langkah Awal Pembangunan RS Hermina Di Madiun." <https://herminahospitals.com/>. <https://herminahospitals.com/id/news-and-events/groundbreaking-rs-hermina-madiun-peresmian-langkah-awal-pembangunan-rs-hermina-di-madiun.html>.
- Jaenudin, Muhamad, and Abdul Kholiq. 2022. "Kajian Sistem Plumbing Air Bersih Dan Air Kotor Pada Bangunan Gedung Dewan Perwakilan Daerah Kabupaten Majalengka." *Seminar Teknologi Majalengka (Stima)* 6: 191–97.
- Kemenkes RI. 1990. Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air *Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air*. www.ptsmi.co.id.
- . 2019. 1 Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia *Peraturan Menteri Kesehatan RI No 7 Tahun 2019*.
- Kenre, Ishak. 2022. "Penyediaan Air Bersih Dan Sanitasi." *Ishak Kenre* 5(1): 1689–99. <https://revistas.ufpr.br/index.php/rce/article/download/1659/1508%0Ahttp://hipatia.press.com/hpjournals/index.php/qre/article/view/1348%5Cnhttp://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500799708666915%5Cnhttps://mckinseysociety.com/downloads/reports/Educa>.
- Lingkungan, Jurusan Teknik et al. 2022. "PERENCANAAN SISTEM PLAMING AIR BERSIH DAN AIR." 8(1): 95–104.
- Muhibad, Nadila, Nani Nagu, and Edward Rizky Ahadian. 2023. "Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Bersih Pada Gedung Rusun Asn Bpkp Sofifi." *Jurnal Sipil Sains* 13(2): 1–11.
- Mundra, I Wayan. 2021. "Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Rumah Sakit Umum Daerah Mgr Gabriel Manek Svd Atambua." 3(2): 55–62.
- Munggaran, P K. 2021. "ANALISIS SISTEM HIDROLIS JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH PDAM TIRTA GALUH CIAMIS (Studi Kasus PDAM Cabang Cisaga)." Universitas Siliwangi. <http://repository.unsil.ac.id/id/eprint/5960%0Ahttp://repository.unsil.ac.id/5960/6/10%00%00BAB%20II.pdf>.
- Namiroh, Sherly Firdaus et al. 2022. "Plambing Pada Pembangunan Hotel Aston Mojokerto." 12(1): 1–2.
- Noerbambang, Soufian., & Morimura, Takeo. 2005. *Perencanaan Dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. Jakarta: Pradnya Paramita.

- Noerhayati, E., Yudhistira, N. A., & Suprpto, B. 2020. "Studi Perencanaan Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Di Desa Klagen Dan Ngadiboyo Kecamatan Rejos Kabupaten Nganjuk." *Global Health Science* 3(8): 111–21.
- Putra, Rhezaldy Pradestama, Kancitra Pharmawati, and Anindito Nurprabowo. 2022. "Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Bersih Dan Air Limbah Di Apartemen Menara Cibinong Tower C." VII(1).
- Pynkyawati, Theresia & Wahadamaputera, Shirley. 2015. *Utilitas Bangunan Modul Plambing*. Jakarta: Griya Kreasi (Penebar Swadaya Grup).
- Rahmawati, Anita. "Sistem distribusi Air Bersih dan Air Limbah Dgedung Neo Hotel Malang." 12(2): 45–55.
- Rahmawati, N S, and E Noerhayati. 2022. "Studi Alternatif Perencanaan Sistem Distribusi Air Bersih Dan Air Buangan Pada Pembangunan Gedung Auditorium Universitas Brawijaya." *Jurnal Rekayasa Sipil* (e ... 12(4): 2. <http://jim.unisma.ac.id/index.php/ft/article/view/17725%0Ahttp://jim.unisma.ac.id/index.php/ft/article/download/17725/13457>.
- Ratulangi, Universitas Sam, Adeyra Khairunisa Rahayu, Yulianti Pratama, and Anindito Nurprabowo. 2020. "Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Bersih Dengan Penerapan Alat Plambing Hemat Air Di Rumah Sakit." V(2): 914–19.
- Riyanti, Anggrika, Marhadi Marhadi, and Noviard Wijaya Saputra. 2018. "Perencanaan Sistem Plambing Air Bersih Dan Air Buangan Gedung SMK Negeri 3 Kota Jambi." *Jurnal Daur Lingkungan* 1(1): 35.
- Rukminy Diah Pitaloka, Eko Noerhayati, Anita Rahmawati. 2024. "RUMAH SAKIT BENYAMIN GULUH KOLAKA SULAWESI TENGGARA 2024." : 10.
- Sutrisno, C T. 2010. Jakarta: Rineka Cipta *Teknologi Penyediaan Air Bersih, Cetakan Keenam*. Jakarta: Rineke Cipta. <https://books.google.co.id/books?id=ZxBgMwEACAAJ>.
- Syukroni, Achmad Riftama, and Medi Efendi. 2021. "Perencanaan Sistem Air Bersih Dan Air Buangan." *Jurnal Online Skripsi* ... 2(September): 123–30. <http://jurnal.polinema.ac.id/index.php/jos-mrk/article/view/832%0Ahttp://jurnal.polinema.ac.id/index.php/jos-mrk/article/download/832/563>.
- UNESCO. 2002. *The UN Committee on Economic, Social and Cultural Rights Adopted Its General Comment No. 15 on the Right to Water Stating*.
- Wijaya, Chatrine Warta, Mohamad Zenurianto, and Armin Naibaho. 2020. "Perencanaan Instalasi Air Bersih Pada Gedung Kuliah Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang." *Jurnal JOS-MRK* 1: 60–66.