

PERENCANAAN ULANG SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DAN PEMBUANGAN AIR LIMBAH GEDUNG LAB SCHOOL INTERNASIONAL UNESA

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Akademik Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :
M. FIRDAUS FADHLULLAH
201810340311242

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERENCANAAN ULANG SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH
DAN PEMBUANGAN AIR LIMBAH GEDUNG LAB SCHOOL
INTERNASIONAL UNESA

NAMA : M. FIRDAUS FADHLULLAH

NIM : 201810340311242

Pada tanggal, Agustus 2025 telah diuji oleh dosen penguji :

1. Dr. Ir. Dandy Ahmad Yani, MM.

Dosen Penguji I :

2. Dr. Ir. Azhar Adi. D, MT.

Dosen Penguji II :

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Samin, MT.

Ir. Chairil Saleh, MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, MT.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Firdaus Fadhlullah
NIM : 201810340311242
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir dengan judul "PERENCANAAN ULANG SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DAN PEMBUANGAN AIR LIMBAH GEDUNG LAB SCHOOL INTERNASIONAL UNESA" adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademis.

Malang, 22 Agustus 2025



M. Firdaus Fadhlullah

PERENCANAAN ULANG SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DAN PEMBUANGAN AIR LIMBAH GEDUNG LAB SCHOOL INTERNASIONAL UNESA

M. Firdaus Fadhlullah⁽¹⁾, Samin⁽²⁾, Chairil Saleh⁽³⁾

¹ Teknik Sipil-Fakultas Teknik- Universitas Muhammadiyah Malang

^{2,3}Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang Kampus III Jl. Tlogomas No. 246 Telp (034146318-319 pes. 130 Fax (0341)460435

Nomor Handphone : 082229872097

Abstrak

Skripsi ini membahas tentang perencanaan sistem distribusi air bersih dan pembuangan air limbah pada gedung Lab School Internasional UNESA di Surabaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung kebutuhan air bersih, kapasitas tangki air, merancang sistem perpipaan air bersih dan air limbah, serta merancang sistem pemadam kebakaran (hidran) yang efektif dan efisien. Dalam perencanaan digunakan pendekatan berdasarkan jumlah pengguna, jumlah alat plambing, dan unit beban alat plambing. Kebutuhan air tertinggi sebesar 3,5 m³/jam ditentukan sebagai dasar perencanaan. Kapasitas tangki air bawah ditentukan sebesar 28 m³ dan tangki air atas sebesar 18 m³. Perencanaan sistem dilakukan dengan menggunakan software Pipe Flow Expert untuk memastikan efisiensi distribusi dan tekanan air yang sesuai standar. Hasil dari penelitian ini GWT memiliki kapaasitas 20 m³ Diameter yang digunakan 6 inchi untuk disambungkan ke GWT dan 5 inchi untuk outdoor, dan 4 inchi untuk indoor.

Kata Kunci: *Pipa, Debit, GWT, Hidran*



PERENCANAAN ULANG SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DAN PEMBUANGAN AIR LIMBAH GEDUNG LAB SCHOOL INTERNASIONAL UNESA

M. Firdaus Fadhlullah⁽¹⁾, Dr. Ir. Samin, MT⁽²⁾, Ir. Chairil Saleh, MT⁽³⁾

¹ Teknik Sipil-Fakultas Teknik- Universitas Muhammadiyah Malang

^{2,3}Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang Kampus III Jl. Tlogomas No. 246 Telp (034146318-319 pes. 130 Fax (0341)460435

Nomor Handphone : 082229872097

Abstract

This thesis discusses the planning of clean water distribution and wastewater disposal systems in the UNESA International Lab School building in Surabaya. The purpose of this study is to calculate the need for clean water, the capacity of the water tank, design a clean water and wastewater piping system, and design an effective and efficient fire extinguishing system (hydrants). In the planning, an approach is used based on the number of users, the number of plumbing equipment, and the unit load of the plumbing equipment. The highest water requirement of 3.5 m³/hour is determined as the basis for planning. The capacity of the lower water tank is determined at 28 m³ and the upper water tank at 18 m³. System planning is carried out using Pipe Flow Expert software to ensure distribution efficiency and water pressure that meets standards. The results of this study GWT has a capacity of 20 m³ The diameter used is 6 inches to connect to GWT and 5 inches for outdoor, and 4 inches for indoor.

Keywords: Pipe, Flow, GWT, Hydrant

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikumwarahmatullahiwabarakatuh.

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Tuhan semesta alam, karena berkat rahmat dan ridho-Nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Perencanaan Ulang Sistem Distribusi Air Bersih Dan Pembuangan Air Limbah Gedung Lab School Internasional UNESA**”. Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

Dalam penulisan dan penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan oleh berbagai pihak. Atas dedikasi yang diberikan, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Amirudin, Ibu Muntiyani, Kakak Rahmatul, dan Adik Faradisa yang penulis sayangi telah memberikan kasih sayang serta perhatian moril maupun materiil.
2. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Istri Tersayang (Aretha Rhadinka Putri) dan Anakku Tersayang yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa yang luar biasa
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Dr. Ir. Samin, MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Chairil Saleh, MT. sebagai dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tulus dalam membimbing, serta memberikan saran kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Seluruh dosen dan karyawan jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai dan membantu penulis selama menempuh pendidikan di jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

6. Pihak konstultan PT DIRA BINA NUSA yang telah memberikan referensi kepada penulis.
7. Teman-temanku yang selalu memberi dukungan dan membantu selama ini, Yafi, Langgeng, Aziz, Fanani, Ihsan, Fajar, Leica, Rahmi, Mayang, Novin, Achmad, Jody, Ical, Heri, Dava
8. Teman-teman Teknik sipil kelas F 2018 atas bantuan kalian selama masa kuliah mulai dari mahasiswa baru.
9. Civilian Teknik Sipil 2019-2020 yang memberi banyak pengalaman tak terlupakan. Terimakasih karena berkat kalian saya dapat banyak belajar Apa Arti Keluarga, Kebersamaan, Kekompak, Kreatifitas.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah ikhlas membantu sehingga dapat selesai tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang bersifat membangun dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiin

Malang, 10 Juni 2025 Yang
menyatakan,

M. Firdaus Fadhlullah

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Plumbing	4
2.2 Prinsip Dasar Sistiern Penyediaan Air Bersih	4
2.3 Jenis Sistem Penyediaan Air Bersih	5
2.4 Berdasarkan jumlah pemakai	8
2.5 Berdasarkan jenis dan jumlah alat plambing	9
2.4 Prinsip Dasar Sistiern Pemiadam Keibakaran	20
2.6 Pipe Flow Expert	23
2.7 Kapasitas	23
2.8 Jurnal Terdahulu	24
BAB III	26
METODE PENELITIAN	26
3.1. Lokasi Penelitian	26
3.2. Metode Penelitian	26
3.3. Data yang Digunakan	26

3.4 Alur Tahapan Studi	31
BAB IV PEMBAHASAN	33
4.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih dan Kapasitas Tangki	33
4.1.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	33
4.1.1.1 Perhitungan Kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah pengguna	33
4.1.1.2 Berdasarkan Jenis dan Jumlah Alat Plumbing	34
4.1.1.3 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Beban Unit Alat Plumbing	36
4.1.1.4 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	38
4.1.2 Perhitungan Kapasitas Tangki	39
4.2 Perencanaan Pemipaan Air Bersih	40
4.2.1 Sistem Pemipaan Air Bersih	40
4.2.1.1 Penentuan dimensi pipa tegak dari GWT ke Roof Tank	41
4.2.1.2 Penentuan Dimensi Pipa Air Bersih	41
4.2.1.3 Perhitungan Diameter Pipa Distribusi Air Bersih	42
4.2.1.3 Perhitungan Kerugian Head	51
4.2.1.4 Perhitungan Tekanan	59
4.2.1.5 Perhitungan Kapasitas dan Daya Pompa	61
4.2.2 Sistem Pemipaan Air Buangan	64
4.2.3 Sistem Pemadam Kebakaran	66
4.2.3.1 Menentukan Jumlah Alat Pemadam Kebakaran (<i>Hydrant</i>)	66
4.2.3.2 Penentuan Kebutuhan Air dan Ground Water Tank	68
4.2.3.3 Perhitungan Diameter Pipa	68
4.2.3.4 Sistem Pompa Alat Pemadam Kebakaran	70
BAB V	72
KESIMPULAN	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran	72

DAFTAR PUSTAKA

- (BNPB), B. N. P. B. (2021). *Pedoman mitigasi kebakaran hutan dan lahan*. BNPB.
- Ahmad, S. (2018). *Manajemen kebakaran gedung tinggi*. Prenadamedia Group.
- Arsyad, S. (2010). *Konservasi tanah dan air*. IPB Press.
- Ayan, K., & Kılıç, U. (2012). Artificial bee colony algorithm solution for optimal reactive power flow *Applied Soft Computing*, 12(5), 1477–1482. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.asoc.2012.01.006>
- Bakrie, M. (2011). *Air dan sanitasi lingkungan perkotaan*. Rineka Cipta.
- Harsono, T. (2018). Studi evaluasi saluran air limbah domestik pada kawasan padat hunian. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 9(2), 51–60.
- Kodoatie R., R. J. . S. (2006). *Pengelolaan sumber daya air terpadu*. Andi.
- Kodoatie, R. J. (2013). *Drainase perkotaan*. Erlangga.
- Mendela, Z., & Dewi, Y. S. (2023). EVALUASI DAN PERANCANGAN ULANG (REDESIGN) SISTEM PLAMBING AIR BERSIH PADA BANGUNAN PABRIK SEPATU DI PT. X. *PROSIDING*, 4, 126–136.
- Nasruddin, M. (2018). Analisa sistem saluran air limbah rumah tangga di kawasan padat penduduk. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 10(2), 45–52.
- Nugroho W., Y. S. . P. (2016). Studi evaluasi kinerja jaringan distribusi air bersih di kota X. *Jurnal Teknik Infrastruktur*, 5(1), 22–30.
- Pedoman perencanaan teknis sistem air bersih dan air limbah domestik*. (2007). Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Pedoman teknis sistem penyediaan air bersih rumah tangga*. (2010). Kementerian Kesehatan RI.
- Penyakit, D. J. P. dan P. (2015). *Pedoman teknis pencegahan penyakit akibat asap kebakaran hutan dan lahan*. Kementerian Kesehatan RI.
- Santosa, R. (2016). Studi saluran air kotor dan dampaknya terhadap kualitas lingkungan. *Jurnal Ekologi Teknik*, 4(1), 25–34.
- Setiawan, D. (2017). Evaluasi jaringan distribusi air bersih menggunakan software EPANET. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(2), 67–76.
- Sistem plambing - Perencanaan dan pemasangan sistem air kotor dan air hujan di dalam bangunan*. (2015). Badan Standardisasi Nasional.
- Suripin. (2004). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*. Andi.
- Sutrisno, B. (2014). *Teknik penanggulangan kebakaran dan evakuasi gedung*. Andi.

- Tjahjono, B. (2014). *Prinsip dasar sistem perpipaan air bersih dan air limbah*. ITB Press.
- Wibowo S. P., A. . H. (2017). Evaluasi sistem drainase permukiman di kawasan perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 3(1), 15–23.
- Widodo, H. (2015). Efektivitas sistem saluran air limbah pada kawasan padat penduduk. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 11(1), 33–41.





SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : M. Firdaus Fadhlullah

NIM : 201810340311242

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	9	%	≤ 10%
BAB 2	24	%	≤ 25%
BAB 3	32	%	≤ 35%
BAB 4	13	%	≤ 15%
BAB 5	4	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	18	%	≤ 20%

Malang, 21 Agustus 2025

Sandi Wahyudiono, ST., MT