

**PERENCANAAN SISTEM PLAMBING
DAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG
(Studi Kasus Gedung Lab Tekno Entrepreneurship Universitas Brawijaya Malang)**

SKRIPSI

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



Disusun oleh :

YOGGI TRI ATMOJO

201910340311255

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERENCANAAN SISTEM PLAMBIING DAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG (Studi Kasus Gedung Lab Tekno Entrepreneurship Universitas Brawijaya Malang)

NAMA : YOGGI TRI ATMOJO

NIM : 201910340311255

Pada hari Kamis, 17 Juli 2025 telah diuji oleh tim penguji :

1. Ir. Chairil Saleh, MT.

Dosen Penguji I

2. Dr. Azhar Adi Darmawan, ST., MT.

Dosen Penguji II

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

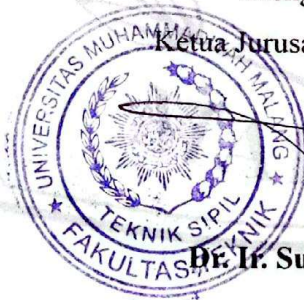
Dosen Pembimbing II

Ir. Ernawan Setyono, MT.

Dr. Ir. Samin, MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, MT.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yoggi Tri Atmojo

NIM : 201910340311255

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir dengan judul **“PERENCANAAN SISTEM PLAMBING DAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG (Studi Kasus Gedung Lab Tekno Entrepreneurship Universitas Brawijaya Malang)”** adalah hasil karya tulis saya dan bukan hasil karya tulis orang lain yang pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik disuatu perguruan tinggi kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

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

Malang, 13 Agustus 2025

Yang menyatakan



Yoggi Tri Atmojo

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT. yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Saya persembahkan Skripsi ini kepada:

Desy Prastikasari, SE.

Kakak tercinta, saya ucapkan terima kasih banyak atas segala doa, nasehat, motivasi, dukungan secara moral dan materi, pengorbanan, kasih sayang yang tiada henti dan tanpa lelah memberikan dukungan atas segala keputusan serta pilihan dalam hidup saya. Terima kasih dengan tulus menjadi sosok ibu yang terbaik.

Terima kasih kepada kakakku yang telah menjadi sosok terpenting dan berpengaruh dalam hidup saya, semoga apa yang saya perbuat selalu membawa kebaikan dan keberkahan.

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan kemudahan, kelancaran dan rahmat serta ridho-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“PERENCANAAN SISTEM PLAMBING DAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG (Studi Kasus Gedung Lab Tekno Entrepreneurship Universitas Brawijaya Malang)”** sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana (S1) Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

Dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai belah pihak. Oleh karena hal itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus sepenuh hati kepada :

1. Bapak Dwi Purwanto dan Almh. Ibu Suwarsih selaku orang tua penulis yang telah memberikan kasih sayang dan perhatian moril maupun materil.
2. Kakak tercinta Desy Prastikasari, SE. dan kakak ipar Arif Mandaki yang telah mendidik, merawat dan memberikan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Ir. Ernawan Setyono, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dengan baik dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Samin, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dengan baik dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Ir. Chairil Saleh, MT. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan yang bermanfaat.
7. Bapak Azhar Adi Darmawan, ST., MT. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan yang bermanfaat.
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan bimbingan dan ilmu yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan studi serta skripsi ini.
9. Sahabat-sahabatku yang setiap saat memberikan bantuan dan semangat.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah ikhlas memberikan bantuan dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu adanya saran dan kritik yang membangun dapat menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis dan pembaca

Malang, 2025

Yoggi Tri Atmojo



**PERENCANAAN SISTEM PLAMBING
DAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG
(Studi Kasus Gedung Lab Tekno Entrepreneurship Universitas Brawijaya Malang)**

Yoggi Tri Atmojo¹, Ir. Ernawan Setyono, MT², Dr. Ir. Samin, MT³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Tlogomas No. 246 Tlp. (0341) 464318-319 Pes. 130 Fax. (0341) 460435

¹e-mail: yoggitriatmojo@gmail.com

ABSTRAK

Pada masa sekarang kebutuhan akan air bersih dan penyaluran air limbah pada gedung bertingkat perlu dilakukan perencanaan yang tepat agar kebutuhan tersebut dapat terdistribusikan dengan baik. Adapun perlunya dilakukan perencanaan sistem pemadam kebakaran guna meminimalisir terjadinya kebakaran. Perencanaan sistem plambing ini dimaksud untuk merencanakan ulang secara utuh sistem plambing dari lantai basement sampai lantai 10 tetapi tidak mempertimbangkan kondisi eksisting gedung tersebut sebelumnya. Hasil perencanaan yang telah dilakukan mendapatkan hasil yaitu, debit kebutuhan air bersih 15,5 m³/jam atau 4,31l/detik. Kapasitas penampung air bawah tanah (Ground Water Tank) adalah 42 m³. Kapasitas penampung air atas (Roof Tank) sebesar 12 m³. Kapasitas penampung air bawah untuk pemadam kebakaran adalah 140 m³. Pada gedung lab ini sistem pembuangan air kotor dan air bekas direncanakan menggunakan sistem terpisah. Sistem pemadam kebakaran pada gedung lab ini direncanakan menggunakan 2 buah indoor hydrant box/fire hose reel dan 2 buah Portable Fire Extinguisher pada tiap lantai yang diletakkan didalam gedung serta 2 buah outdoor hydrant box diluar gedung.

Kata kunci : Plambing, Air Bersih, Penampung Air, Air Kotor, Hidran.

**PLANNING OF PLUMBING SYSTEMS
AND FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS IN BUILDINGS
(Case Study of Techno Entrepreneurship Lab Building, University of Brawijaya Malang)**

Yoggi Tri Atmojo¹, Ir. Ernawan Setyono, MT², Dr. Ir. Samin, MT³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Tlogomas No. 246 Tlp. (0341) 464318-319 Pes. 130 Fax. (0341) 460435

¹e-mail: yoggitriatmojo@gmail.com

ABSTRACT

At present the need for clean water and wastewater distribution in multi-storey buildings needs proper planning so that these needs can be distributed properly. There is a need to plan a fire extinguishing system to minimize the occurrence of fire. This plumbing system planning is intended to completely re-plan the plumbing system from the basement floor to the 10th floor but does not consider the existing condition of the building. The results of the planning that has been done get the results, namely, the discharge of clean water needs 15.5 m³ / hour or 4.311 / s. The capacity of the underground water reservoir (Ground Water Tank) is 42 m³. The capacity of the upper water reservoir (Roof Tank) is 12 m³. The capacity of the lower water reservoir for firefighting is 140 m³. In this laboratory building the dirty water and waste water disposal system is planned to use a separate system. The fire fighting system in this lab building is planned to use 2 indoor hydrant boxes / fire hose reels and 2 Portable Fire Extinguishers on each floor placed inside the building and 2 outdoor hydrant boxes outside the building.

Keywords: *Plumbing, Clean Water, Water Container, Dirty Water, Hydrant.*



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Sistem Plambing.....	5
2.2 Prinsip Dasar Sistem Instalasi Air Bersih.....	5
2.2.1 Sumber Air Bersih.....	5
2.2.2 Syarat Air Bersih.....	6
2.2.3 Sistem Penyediaan Air Bersih.....	7
2.2.4 Perancangan Sistem Pipa Air Bersih.....	8
2.2.5 Laju Aliran Air.....	9
2.2.6 Tekanan Air dan Kecepatan.....	17
2.2.7 Peralatan Penyediaan Air Bersih.....	18
2.2.7.1 Tangki Air.....	18
2.2.7.2 Pipa.....	19
2.2.7.3 Pompa.....	22
2.2.7.4 Perlengkapan dan Aksesoris Pipa.....	22
2.3 Prinsip Dasar Sistem Instalasi Air Kotor.....	22
2.3.1 Jenis Air Buangan.....	22

2.3.2	Pipa Pembuangan Alat Plumbing	23
2.4	Prinsip Dasar Sistem Pemadam Kebakaran	28
2.4.1	Klasifikasi Bahaya Kebakaran	28
2.4.1.1	Bahaya Kebakaran Ringan	28
2.4.1.2	Bahaya Kebakaran Sedang	28
2.4.1.3	Bahaya kebakaran Berat	29
2.4.2	Sistem Pemadam Kebakaran Dalam Gedung	29
2.4.2.1	Sistem <i>Sprinklers</i>	29
2.4.2.2	Sistem <i>Fire Hose Reel</i>	29
2.4.3	Sistem Pemadam Kebakaran Luar Gedung	29
BAB III METODOLOGI		30
3.1	Lokasi Perencanaan	30
3.2	Data Bangunan	31
3.3	Metode Pengumpulan Data	32
3.4	Bagan Alir Perencanaan	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	34
4.1.1	Perhitungan Kebutuhan Air Berdasarkan Jumlah Penghuni	35
4.1.2	Berdasarkan Jenis dan Jumlah Alat Plumbing	37
4.1.3	Berdasarkan Beban Unit Alat Plumbing	40
4.1.4	Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	42
4.2	Perhitungan Kapasitas Tangki	43
4.2.1	Kapasitas Tangki Air Bawah (<i>Ground Water Tank</i>)	45
4.2.2	Kapasitas Tangki Air Atas (<i>Roof Tank</i>)	47
4.3	Sistem Pemipaan Air Bersih	48
4.3.1	Penentuan Dimensi Pipa Tegak dari GWT ke <i>Roof Tank</i>	48
4.3.2	Penentuan Dimensi Pipa Air Bersih	48
4.3.2.1	Penentuan Diameter Pipa Distribusi Air Bersih	50
4.3.2.2	Perhitungan Diameter Pipa Tegak Air Bersih Untuk Shaft	75
4.3.2.3	Perhitungan Kerugian Head	78
4.3.2.4	Perhitungan Tekanan	90
4.3.3	Perhitungan Kapasitas dan Daya Pompa	93
4.3.3.1	Pompa Angkat (Pompa Supply)	93
4.3.3.2	Pompa Booster	96

4.4	Sistem Pemipaan Air Limbah.....	101
4.4.1	Penentuan Diameter Pipa Air Kotor dan Air Bekas	101
4.4.2	Penentuan Diameter Pipa Tegak untuk Shaft Air Kotor dan Air Bekas	109
4.4.3	Kemiringan Pipa Horizontal dan Kecepatan Aliran.....	109
4.4.4	Perhitungan Perkiraan Air Buangan.....	111
4.4.5	Perhitungan Volume Penampungan Air Buangan (Bak Ekualisasi).....	111
4.5	Sistem Pemadam Kebakaran.....	113
4.5.1	Penentuan Jumlah Alat Pemadam Kebakaran (<i>Hydrant</i>).....	113
4.5.2	Penentuan Kebutuhan Air dan Kapasitas <i>Ground Water Tank</i> (GWT) Hidran	115
4.5.3	Perhitungan Diameter Pipa Hidran	116
4.5.4	Sistem Pompa Alat Pemadam Kebakaran.....	118
BAB V PENUTUP.....		120
5.1	Kesimpulan	120
5.2	Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA.....		124
LAMPIRAN.....		125

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pemakaian Air Rata-rata Per Orang Setiap Hari.....	10
Tabel 2. 2 Faktor Pemakaian (%) dan Jumlah Alat Plambing	12
Tabel 2. 3 Pemakaian Air Tiap Alat Plambing.....	13
Tabel 2. 4 Unit Beban Alat Plambing Untuk Penyediaan Air Dingin	13
Tabel 2. 5 Lanjutan Tabel Unit Beban Alat Plambing Untuk Penyediaan Air Dingin.....	14
Tabel 2. 6 Laju Aliran Air Berdasarkan Nilai Unit Alat Plambing Kumulatif	16
Tabel 2. 7 Tekanan yang dibutuhkan Alat Plambing	17
Tabel 2. 8 Panjang ekuivalen untuk katup dan perlengkapan lainnya.....	21
Tabel 2. 9 Kemiringan Pipa Pembuangan Horizontal	23
Tabel 2. 10 Diameter Minimum, Perangkat dan Pipa Buangan Alat Plambing ..	24
Tabel 2. 11 Unit Alat Plambing Sebagai Beban, Setiap Alat atau Kelompok	25
Tabel 2. 12 Lanjutan Tabel Unit Alat Plambing Sebagai Beban, Setiap Alat atau Kelompok.....	26
Tabel 2. 13 Beban Maksimum Unit Alat Plambing yang Diizinkan, Untuk Cabang Horizontal dan Pipa Tegak Buangan.	27
Tabel 3. 1 Data Tinggi Tiap Lantai	31
Tabel 4. 1 Perhitungan Luas Lantai.....	35
Tabel 4. 2 Jumlah Alat Plambing.....	38
Tabel 4. 3 Perhitungan Penggunaan Air Pada Semua Alat Plambing.....	38
Tabel 4. 4 Perhitungan Faktor Pemakaian (%) dan Jumlah Alat Plambing.....	39
Tabel 4. 5 Perhitungan Jumlah Unit Alat Plambing	40
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Kebutuhan Air.....	42
Tabel 4. 7 Tabel Kurva Volume Ground Water Tank.....	43
Tabel 4. 8 Tabel Kurva Volume Roof Tank	44
Tabel 4. 9 Diameter nominal pipa	49
Tabel 4. 10 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Toilet Laki-laki Lantai Basement.....	56
Tabel 4. 11 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Toilet Wanita dan Staff Lantai Basement.....	57
Tabel 4. 12 Perhitungan Pipa Distribusi Lab Histopatologi lantai Basement	58
Tabel 4. 13 Perhitungan Pipa Distribusi Lab Uji Hewan lantai Basement.....	58
Tabel 4. 14 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Toilet Laki-laki Lantai 1 – Lantai 10.....	59
Tabel 4. 15 Lanjutan Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Toilet Laki-laki Lantai 1 – Lantai 10	60
Tabel 4. 16 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Toilet Wanita dan Staff Lantai 1 – Lantai 10.....	61
Tabel 4. 17 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Toilet Ruang Staff Lantai 1 .	63
Tabel 4. 18 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Lab Produksi lantai 2	64
Tabel 4. 19 Perhitungan Distribusi Air Bersih Toilet R. Direktur Utama Lantai 3	65

Tabel 4. 20 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih R. Persiapan / Pantry Lantai 4	66
Tabel 4. 21 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Ruang Preparasi Lantai 5	67
Tabel 4. 22 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Ruang Preparasi Peneliti Lantai 6.....	68
Tabel 4. 23 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih R. Preparasi, R. Proximat dan R. Timbang Lantai 6.....	69
Tabel 4. 24 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih R. Preparasi, Lab Bakteri, Lab Fungsi dan R. Destruksi Lantai 7	70
Tabel 4. 25 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih R. Preparasi Peneliti, R. Zebrafish, R. Mikro Alga, R. ICP & R. MAE Lantai 7.....	71
Tabel 4. 26 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih R. Formulasi dan R. Proses / Lab Basah Lantai 8.....	72
Tabel 4. 27 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Ruang Kalibrasi dan Pantry Lantai 9.....	72
Tabel 4. 28 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Ruang Kalibrasi Lantai 9	73
Tabel 4. 29 Perhitungan Pipa Distribusi Air Bersih Pantry dan Tempat Wudhu Lantai 10.....	74
Tabel 4. 30 Perhitungan Pipa Shaft Distribusi Air Bersih	77
Tabel 4. 31 Perhitungan Kerugian Head Toilet Laki-laki Lantai Basement	80
Tabel 4. 32 Perhitungan Kerugian Head Toilet Wanita dan staff Basement.....	80
Tabel 4. 33 Lanjutan Perhitungan Kerugian Head Toilet Wanita dan staff Lantai1	81
Tabel 4. 34 Perhitungan Kerugian Head Lab Histopatologi Lantai Basement.....	81
Tabel 4. 35 Perhitungan Kerugian Head Lab Uji Hewan Lantai Basement	81
Tabel 4. 36 Perhitungan Kerugian Head Toilet Laki-laki Lantai 1 – Lantai 10 ...	82
Tabel 4. 37 Perhitungan Kerugian Head Toilet Wanita dan Staff Lantai 1 – Lantai 10.....	82
Tabel 4. 38 Lanjutan Perhitungan Kerugian Head Toilet Wanita dan Staff Lantai 1– Lantai 10	83
Tabel 4. 39 Perhitungan Kerugian Head Toilet Ruang Staff Lantai 1	83
Tabel 4. 40 Lanjutan Perhitungan Kerugian Head Toilet Ruang Staff Lantai 1...	84
Tabel 4. 41 Perhitungan Kerugian Head Lab Produksi Lantai 2	84
Tabel 4. 42 Perhitungan Kerugian Head Ruang Direktur Utama Lantai 3	85
Tabel 4. 43 Perhitungan Kerugian Head Ruang Persiapan / Pantry Lantai 4	85
Tabel 4. 44 Perhitungan Kerugian Head Ruang Preparasi Lantai 5	85
Tabel 4. 45 Perhitungan Kerugian Head Ruang Preparasi Peneliti Lantai 6	86
Tabel 4. 46 Perhitungan Kerugian Head Ruang Preparasi, Ruang Proximat dan Ruang Timbang lantai 6	86
Tabel 4. 47 Perhitungan Kerugian Head R. Preparasi, Lab Bakteri, Lab Fungsi Dan R. Destruksi Lantai 7.....	87
Tabel 4. 48 Perhitungan Kerugian Head R. Preparasi Peneliti, R. Zebrafish, R. Mikro Alga, R. ICP dan R. MAE Lantai 7	87
Tabel 4. 49 Perhitungan Kerugian Head Ruang Formulasi dan R. Proses / Lab Basah Lantai 8.....	88

Tabel 4. 50 Perhitungan Kerugian Head Ruang Kalibrasi dan Pantry lantai 9	88
Tabel 4. 51 Perhitungan Kerugian Head Ruang Kalibrasi Lantai 9	88
Tabel 4. 52 Perhitungan Kerugian Head Pantry dan Tempat Wudhu Lantai 10...	89
Tabel 4. 53 Perhitungan Kerugian Head Pipa Shaft	89
Tabel 4. 54 Perhitungan Tekanan Air (Full Tank)	91
Tabel 4. 55 Perhitungan Tekanan Air (1/2 Tank).....	92
Tabel 4. 56 Perhitungan Tekanan Air (1/4 Tank).....	92
Tabel 4. 57 Perhitungan Pipa Air Kotor dan Air Bekas Toilet Laki-laki Lantai Basement – Lantai 10.....	103
Tabel 4. 58 Perhitungan Pipa Air Kotor dan Air Bekas Toilet Wanita Lantai Basement – Lantai 10.....	104
Tabel 4. 59 Perhitungan Pipa Air Bekas Lab Histopatologi Lantai Basement ...	104
Tabel 4. 60 Perhitungan Pipa Air Bekas Lab Uji Hewan Lantai Basement	104
Tabel 4. 61 Perhitungan Pipa Air Bekas R. Staff, Lab Biomol dan Lab Kultur Lantai 1.....	105
Tabel 4. 62 Perhitungan Pipa Air Bekas Lab Produksi Lantai 2	105
Tabel 4. 63 Perhitungan Pipa Air Bekas R. Persiapan / Pantry Lantai 4	105
Tabel 4. 64 Perhitungan Pipa Air Bekas R. Preparasi Lantai 5	106
Tabel 4. 65 Perhitungan Pipa Air Bekas R. Preparasi Peneliti Lantai 6	106
Tabel 4. 66 Perhitungan Pipa Air Bekas R. Preparasi, R. Proximat dan R. Timbang Lantai 6	106
Tabel 4. 67 Perhitungan Pipa Air Bekas R. Preparasi, Lab Bakteri, Lab Fungi dan R. Destruksi Lantai 7.....	107
Tabel 4. 68 Perhitungan Pipa Air Bekas R. Preparasi Peneliti, R. Zebrafish, R. Mikro Alga, R. ICP dan R. MAE Lantai 7	107
Tabel 4. 69 Perhitungan Pipa Air Bekas R. Preparasi, Lab Bakteri, Lab Fungi dan R. Destruksi Lantai 7.....	107
Tabel 4. 70 Perhitungan Pipa Air Bekas R. Kalibrasi dan Pantry Lanrai 9	108
Tabel 4. 71 Perhitungan Pipa Air Bekas R. Kalibrasi Lantai 9	108
Tabel 4. 72 Perhitungan Pipa Air Bekas R. Preparasi Peneliti, R. Zebrafish, R. Mikro Alga, R. ICP dan R. MAE Lantai 7	108
Tabel 4. 73 Perhitungan Pipa Tegak untuk Shaft Air Kotor dan Air Bekas.....	109
Tabel 4. 74 Kemiringan Pipa Horizontal	109
Tabel 4. 75 Diameter Pipa Black Steel yang Tersedia dipasaran	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Sistem Distribusi Air Bersih Down Feed.....	8
Gambar 2. 2 Diagram Sistem Distribusi Air Bersih Up Feed	9
Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Antara Unit Beban Dan Alat Plambing Dengan Laju Aliran.....	15
Gambar 2. 4 Diagram Moody.....	20
Gambar 3. 1 Peta Lokasi.....	30
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perencanaan.....	33
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Unit Beban Alat Plambing Dengan Laju Aliran....	41
Gambar 4. 2 Kurva Volume Ground Water Tank.....	44
Gambar 4. 3 Kurva Volume Roof Tank	45
Gambar 4. 4 Tangki Air Bawah (Ground Water Tank).....	46
Gambar 4. 5 Tangki Air Atas (Roof Tank).....	47
Gambar 4. 6 Isometri Toilet Laki-laki Lantai Basement	55
Gambar 4. 7 Isometri Toilet Wanita dan Staff Lantai Basement	56
Gambar 4. 8 Isometri Lab Histopatologi Lantai Basement.....	57
Gambar 4. 9 Isometri Lab Uji Hewan Lantai Basement	58
Gambar 4. 10 Isometri Toilet Laki-laki Lantai 1 – Lantai 10.....	59
Gambar 4. 11 Isometri Toilet Wanita dan Staff Lantai 1 – Lantai 10.....	60
Gambar 4. 12 Isometri Toilet R.Staff, LabBiomol dan Lab Kultur Sel Lantai 1	62
Gambar 4. 13 Isometri Lab Produksi Lantai 2	64
Gambar 4. 14 Isometri Toilet R. Direktur Utama Lantai 3.....	65
Gambar 4. 15 Isometri R. Persiapan / Pantry Lantai 4.....	66
Gambar 4. 16 Isometri Ruang Preparasi Lantai 5	66
Gambar 4. 17 Isometri Ruang Preparasi Peneliti Lantai 6	67
Gambar 4. 18 Isometri R. Preparasi, R. Proximat dan R. Timbang lantai 6.....	68
Gambar 4. 19 Isometri R. Preparasi, Lab Bakteri, Lab Fungi dan R. Destruksi Lantai 7.....	69
Gambar 4. 20 Isometri R. Preparasi Peneliti, R. Zebrafish, R. Mikro Alga, R. ICP & R. MAE Lantai 7	70
Gambar 4. 21 Isometri R. Formulasi dan R. Proses / Lab Basah Lantai 8.....	71
Gambar 4. 22 Isometri Ruang Kalibrasi dan Pantry lantai 9.....	72
Gambar 4. 23 Isometri Ruang Kalibrasi Lantai 9.....	73
Gambar 4. 24 Isometri Pantry dan Tempat Wudhu Lantai 10	74
Gambar 4. 25 Spesifikasi Pompa Ebara	96
Gambar 4. 26 Pompa Booster.....	99
Gambar 4. 27 Skema Distribusi Air Bersih Pipe Flow Expert	100
Gambar 4. 28 Tangki Air Bawah (Ground Water Tank)	115
Gambar 4. 29 Isometri Pipa Pemadam Kebakaran.....	117
Gambar 4. 30 Electric Hydrant Fire Pump	118
Gambar 4. 31 Diesel Pump.....	119
Gambar 4. 32 Jockey Pump	119

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Distribusi Air Bersih <i>Pipe Flow Expert</i>	126
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Distrtribusi Air Bersih Melalui Pipe Flow Expert.....	127
Lampiran 3. Output Gambar Kerja.....	149



DAFTAR PUSTAKA

- 2018 IPC: *International plumbing code*. (2018). *International Code Council, Inc.*
- Anugrah, W. T., Setyono, E., & Samin. (2019). ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DAN PEMBUANGAN AIR LIMBAH GEDUNG NEO CONDOTEL BATU. *Jurnal Media Teknik Sipil*, 16(2). <https://doi.org/10.22219/jmts.v16i2.6554>
- Badan Standardisasi Nasional. (2000a). SNI 03-1745-2000 Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000b). SNI 03-3989-2000 Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem springkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000c). SNI 03-6481-2000 Sistem Plambing.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). SNI 8153-2015 Sistem Plambing Pada Bangunan Gedung.
- Namiroh, S. F., Rokhmawati, A., & Rahmawati, A. (n.d.). STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN SISTEM PLAMBING PADA PEMBANGUNAN HOTEL ASTON MOJOKERTO.
- NFPA 20 (National Fire Protection Association)*. (2025).
- Noerbambang, S. M., & Morimura, T. (2005). Perancangan dan pemeliharaan sistem plambing. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Pynkyawati, T., & Wahadamaputera, S. (2015). *Utilitas Bangunan Modul Plambing*. Griya Kreasi, Jakarta.
- Suyuthi, A. I., Sufiyanto, S., & Widada, B. T. (2022). *Application of hydrant piping system design in boiler plants for fire safety systems in paper producing companies*. *Jurnal Penelitian*, 19(1), 59–66. <https://doi.org/10.26905/jp.v19i1.7942>
- Triatmodjo, B. (1993). *Hidraulika II*. Beta Offset.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,


Nama : YOGGI TRI ATMOJO

NIM : 201910340311255

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	7	%	$\leq 10\%$
BAB 2	24	%	$\leq 25\%$
BAB 3	15	%	$\leq 35\%$
BAB 4	14	%	$\leq 15\%$
BAB 5	4	%	$\leq 5\%$
Naskah Publikasi	16	%	$\leq 20\%$

Malang, 21 Agustus 2025



Sandi Wahyudiono, ST., MT