

**STUDI PERENCANAAN SISTEM PLAMBING DAN  
SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG  
RUMAH SAKIT GRESIK SEHATI**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Malang  
Untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik  
Dalam menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun oleh :

**Iffah Nuyaibah**

**201910340311195**

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

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : STUDI PERENCANAAN SISTEM PLAMBING  
DAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA  
GEDUNG RUMAH SAKIT GRESIK SEHATI**

**NAMA : IFFAH NUSYAIBAH**

**NIM : 201910340311195**

Pada hari Selasa, 16 Juli 2024 telah diuji oleh tim penguji:

1. Ir. Chairil Saleh, M.T. Dosen Penguji I. 
2. Lourina Evanale Orva, S.T., M. Eng. Dosen Penguji II. 

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Ernawan Setyono, M.T.

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Samin, M.T.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



**LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iffah Nusyaibah

NIM : 201910340311195

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir dengan judul “STUDI PERENCANAAN SISTEM PLAMBING DAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG RUMAH SAKIT GRESIK SEHATI” 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 sumber kutipan atau daftar pustaka. Demikian surat ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang,

Yang menyatakan



Iffah Nusyaibah

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucap rasa syukur kepada Allah SWT karena berkat izin-NYA penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Studi Perencanaan Sistem Plambing dan Sistem Pemadam Kebakaran pada Gedung Rumah Sakit Gresik Sehati**”. Dalam proses penulisan ini tidak terlepas dari dukungan orang-orang disekitar penulis oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih dan mempersembahkan tugas akhir ini kepada:

1. Orang tua penulis yang telah memberi dukungan dan doa terbaik untuk penulis. Terimakasih untuk usaha terbaik dan dukungan yang sudah diberikan kepada penulis semoga menghasilkan manfaat baik seperti yang diharapkan.
2. Adik-adik penulis yang menjadikan alasan penulis untuk menjalani hidup lebih baik dan terus berproses untuk tumbuh lebih baik bersama. Juga saudara-saudara yang mendoakan agar penulis cepat lulus.
3. Teman-teman yang saling mendukung dengan tulus dan menjadi tempat yang nyaman dan aman untuk satu sama lain. Ariel, Desti, Lestari, Nosa, Salsa, Santiya, Wilma dan Windy. Dan yang saling menemani sejak kecil, Syifa.
4. Teman-teman dekat yang berproses, belajar, bermain, dan berkeluh kesah sejak awal perkuliahan yang membuat masa perkuliahan penulis diisi dengan banyak cerita. Cipar, Listya, Allyn, Gadot, Farah, Meita, Siska dan Zavira.
5. Teman-teman yang disengaja sering menghabiskan waktu untuk bermain dan belajar bersama Arico, Bagus, Nudia, Rendra, Reyhan dan Suci.
6. Seluruh anak kelas D Sipil UMM 19 yang saling membantu dan mendukung dalam proses perkuliahan. Terimakasih sudah menerima penulis menjadi teman kalian dan sudah menjadi teman yang baik untuk penulis.
7. Teman-teman Sipil angkatan 2019 yang berteman baik dengan penulis baik yang berteman dan kenal sejak awal maupun yang baru kenal diakhir perkuliahan.
8. Kaka tingkat dan adik tingkat yang memberi dukungan dan bantuan dalam proses perkuliahan penulis.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesempatan, kemudahan dan kelancaran untuk penulis sehingga dapat menjalankan dan menyelesaikan perkuliahan sampai penulisan tugas akhir dengan judul “**Studi Perencanaan Sistem Plambing dan Sistem Pemadam Kebakaran pada Gedung Rumah Sakit Gresik Sehati**”.

Dalam penulisan dan penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Ir. Ernawan Setyono, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Samin, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan baik memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Chairil Saleh dan ibu Lourina Evanale Orfa, S.T., M. Eng. Selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan arahan untuk tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
4. Seluruh dosen dan staff jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan bimbingan dan ilmu yang bermanfaat selama penulis menjalani Pendidikan di jurusan Teknik Sipil.
5. Orang tua dan adik-adik penulis untuk segala doa, usaha dan dukungan untuk penulis.
6. Teman-teman kelas D Sipil 2019 dan sipil angkatan 2019.
7. Teman-teman Asisten Laboratorium.
8. Seluruh pihak yang mendukung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Malang,

Iffah Nusyaibah

## STUDI PERENCANAAN SISTEM PLAMBING DAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG RUMAH SAKIT GRESIK SEHATI

Iffah Nusyaibah<sup>1</sup>, Ir. Ernawan Setyono, MT<sup>2</sup>, Dr. Ir. Samin, MT<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Tlogomas No. 246 Tlp. (0341) 464318-319 Pes. 130 Fax. (0341) 460435

<sup>1</sup>e-mail: iffahnusyaibah@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh ketersediaan kebutuhan air bersih dan jumlah air limbah pada pembangunan Gedung Rumah Sakit Gresik Sehati. Dalam suatu bangunan perlu adanya perencanaan sistem air bersih dan air limbah atau biasa disebut sistem plambing dan sistem pemadam kebakaran untuk mencegah resiko terjadinya kebakaran pada Gedung. Dalam merencanakan sistem *plumbing* pada Gedung Rumah Sakit Gresik Sehati diperlukan data debit air bersih yang dibutuhkan, kapasitas penampungan air, desain sistem air bersih dan air buangan, serta diperlukan perencanaan sistem *hydrant* pada bangunan tersebut. Hasil perencanaan yaitu, debit kebutuhan air bersih pada Gedung Rumah Sakit Gresik Sehati adalah 15,16 m<sup>3</sup>/jam atau 4,21 liter/detik. Kapasitas penampungan air bawah tanah (*Ground Water Tank*) adalah 48 m<sup>3</sup>. Kapasitas Penampungan air bawah untuk pemadam kebakaran sebesar 150 m<sup>3</sup>. Kapasitas Penampungan air atas (*Roof Tank*) sebesar 32 m<sup>3</sup> dan kapasitas penampungan air buangan (Bak Ekualisasi) sebesar 28 m<sup>3</sup>. Air kotor dan air bekas Sistem pembuangan air yang direncanakan pada Rumah Sakit Gresik Sehati ini adalah sistem terpisah yaitu air kotor dan air bekas dialirkan melalui pipa yang berbeda menggunakan pipa PVC. Sistem *hydrant* atau pemadam kebakaran pada rumah susun ini menggunakan 3 *indoor hydrant box/fire hose reel* dan 4 buah *Portable Fire Extinguisher* pada tiap lantai, serta 2 *outdoor pillar hydrant box* pada lantai 1 yang terletak diluar Gedung.

**Kata kunci :** Air Bersih, Air Limbah, *Plumbing*, Sistem *Hydrant*, Penampungan Air



## STUDY OF PLANNING FOR THE PLUMBING SYSTEM AND HYDRANT SYSTEM AT GRESIK SEHATI HOSPITAL

Iffah Nusyaibah<sup>1</sup>, Ir. Ernawan Setyono, MT<sup>2</sup>, Dr. Ir. Samin, MT<sup>3</sup>

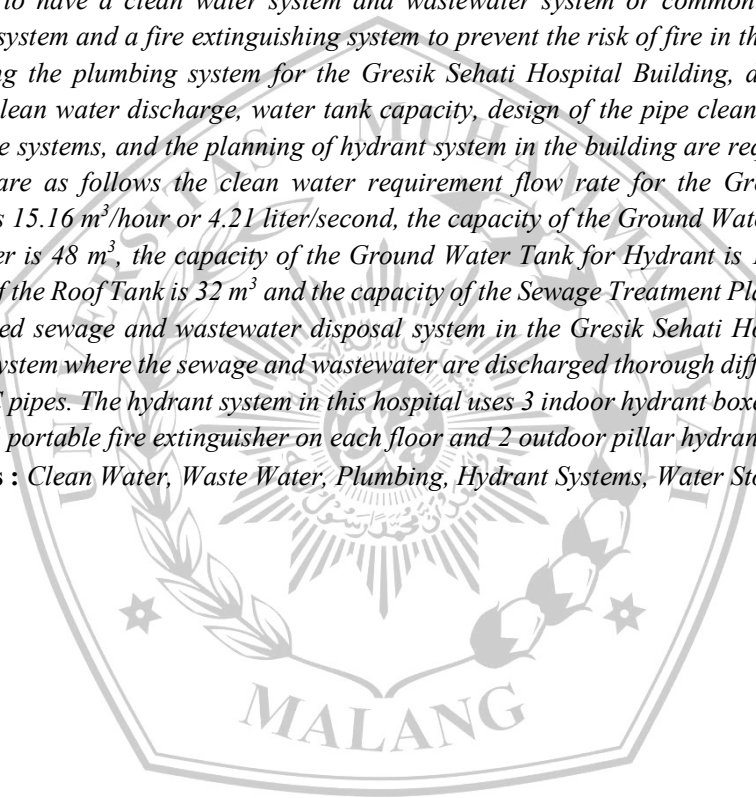
<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang  
Jl. Tlogomas No. 246 Tlp. (0341) 464318-319 Pes. 130 Fax. (0341) 460435

<sup>1</sup>e-mail: iffahnusyaibah@gmail.com

### ABSTRACT

*This research is motivated by the availability of clean water needs and the amount of wastewater in the construction of the Gresik Sehati Hospital Building. In a building, it is necessary to have a clean water system and wastewater system or commonly called a plumbing system and a fire extinguishing system to prevent the risk of fire in the building. In planning the plumbing system for the Gresik Sehati Hospital Building, data on the required clean water discharge, water tank capacity, design of the pipe clean water and waterwaste systems, and the planning of hydrant system in the building are required. The planning are as follows the clean water requirement flow rate for the Gresik Sehati Hospital is 15.16 m<sup>3</sup>/hour or 4.21 liter/second, the capacity of the Ground Water Tank for clean water is 48 m<sup>3</sup>, the capacity of the Ground Water Tank for Hydrant is 150 m<sup>3</sup>, the capacity of the Roof Tank is 32 m<sup>3</sup> and the capacity of the Sewage Treatment Plan is 28 m<sup>3</sup>. The planned sewage and wastewater disposal system in the Gresik Sehati Hospital is a separate system where the sewage and wastewater are discharged thorough different pipes using PVC pipes. The hydrant system in this hospital uses 3 indoor hydrant boxes/fire hose reek and 4 portable fire extinguisher on each floor and 2 outdoor pillar hydrant.*

**Keywords :** Clean Water, Waste Water, Plumbing, Hydrant Systems, Water Storage



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I.....	1
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.....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Pengertian Plumbing .....	5
2.2 Prinsip Dasar Sistem Penyediaan Air Bersih .....	5
2.2.1 Syarat Air Bersih .....	5
2.2.2 Jenis Sistem Penyediaan Air Bersih .....	6
2.2.3 Laju Aliran Air .....	7
2.2.4 Tekanan Air dan Kecepatan Aliran .....	13
2.2.5 Peralatan Penyediaan Air Bersih.....	14



2.3	Prinsip Dasar Sistem Pembuangan Air Limbah.....	18
2.3.1	Jenis Air Buangan.....	18
2.3.2	Klasifikasi Sistem Pembuangan Air .....	18
2.3.3	Elemen Sistem Pembuangan .....	19
2.4	Prinsip Dasar Sistem Hidran Kebakaran.....	25
2.4.1	Klasifikasi Bahaya Kebakaran .....	25
2.4.2	Sistem Pemadam Kebakaran Dalam Gedung .....	26
2.4.3	Sistem Pemadam Kebakaran Luar Gedung .....	26
BAB III	.....	27
METODOLOGI PENELITIAN	.....	27
3.1	Lokasi Proyek.....	27
3.2	Data Bangunan.....	27
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	28
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	29
BAB IV	.....	31
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	31
4.1	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih dan Kapasitas Tangki.....	31
4.1.1	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih.....	31
4.1.2	Perhitungan Kapasitas Tangki.....	37
4.1.3	Penentuan Dimensi Pipa Tegak dari GWT ke <i>Rooftank</i> .....	41
4.2	Perencanaan Pemipaan Air Bersih .....	41
4.2.1	Sistem Air Bersih .....	41
4.2.2	Penentuan Dimensi Pipa Air Bersih .....	41
4.2.3	Perhitungan Diameter Pipa Distribusi Air Bersih .....	43
4.2.4	Perhitungan Pipa Tegak Air Bersih untuk Shaft .....	66
4.2.5	Perhitungan Kerugian Head ( <i>Head Loss</i> ) .....	72

4.2.6	Perhitungan Kapasitas dan Daya Pompa .....	90
4.2.6.1	Pompa Angkat (Pompa Supply).....	90
4.3	Sistem Pemipaan Air Buangan.....	96
4.3.1	Penentuan Diameter Pipa Air Kotor, Air Bekas, dan Air Buangan Khusus 97	
4.3.2	Penentuan Pipa Tegak Air Kotor dan Air Buangan Untuk Shaft..	100
4.3.3	Pipa Ven.....	101
4.3.4	Kemiringan Pipa Horizontal dan Kecepatan Aliran.....	101
4.4	Perhitungan Perkiraan Air Buangan dan Kapasitas Ekualisasi Pengolahan Air Buangan.....	102
4.4.1	Perhitungan Perkiraan Air Buangan.....	102
4.4.2	Perencanaan Bak Ekualisasi Penampung Sementara Air Buangan	102
4.5	Sistem Pemadam Kebakaran.....	103
4.5.1	Penentuan Jumlah Alat Pemadam Kebakaran ( <i>Hydrant</i> ) .....	103
4.5.2	Penentuan Kebutuhan Air dan <i>Ground Water Tank</i> .....	105
4.5.3	Perhitungan Diameter Pipa <i>Hydrant</i> .....	105
4.5.4	Sistem Pompa Alat Pemadam Kebakaran.....	107
BAB V.....		109
PENUTUP.....		109
5.1	Kesimpulan .....	109
5.2	Saran .....	110
DAFTAR PUSTAKA .....		111

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pemakaian Air Dingin sesuai Penggunaan Gedung.....	7
Tabel 2. 2 Standar Kebutuhan Air menurut Kelas Rumah Sakit dan Jenis Rawat..	8
Tabel 2. 3 Laju Aliran berdasarkan Nilai Unit Alat Plambing Kumulatif.....	9
Tabel 2. 4 Faktor Pemakaian (%) dan Jumlah Alat Plambing .....	10
Tabel 2. 5 Pemakaian Air Tiap Alat Plambing .....	11
Tabel 2. 6 Unit Beban Alat Plambing untuk Penyediaan Air Dingin.....	12
Tabel 2. 7 Tekanan yang dibutuhkan Alat Plambing .....	13
Tabel 2. 8 Kemiringan Pipa Pembuangan Horizontal .....	20
Tabel 2. 9 Diameter Minimum, Perangkat dan Pipa Buangan Alat Plambing.....	21
Tabel 2. 10 Unit Alat Plambing sebagai Beban, setiap Alat atau Kelompok .....	22
Tabel 3. 1 Data Tinggi Tiap Lantai .....	27
Tabel 4. 1 Jumlah Alat Plambing .....	33
Tabel 4. 2 Perhitungan Penggunaan Air pada Semua Alat Plambing .....	33
Tabel 4. 3 Perhitungan Penggunaan Air Berdasarkan Faktor Pemakaian .....	34
Tabel 4. 4 Perhitungan Penggunaan Air Berdasarkan Beban Unit Alat Plambing	35
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih.....	36
Tabel 4. 6 Fluktuasi Kebutuhan Air <i>Ground Water Tank</i> .....	37
Tabel 4. 7 Fluktuasi Kebutuhan Air <i>Roof Tank</i> .....	39
Tabel 4. 8 Diameter Nominal Pipa .....	42
Tabel 4. 9 Fasilitas Umum Lantai 1 - 5 .....	50
Tabel 4. 10 Toilet Selasar Service Lantai 1 dan 2 .....	51
Tabel 4. 11 Toilet R. Sarana Prasarana Lantai 1 .....	52
Tabel 4. 12 Toilet R. Administrasi Lantai 1.....	52
Tabel 4. 13 Toilet R. Linen dan R. Duka Lantai 1 .....	53
Tabel 4. 14 Toilet R. Observasi Lantai 1 .....	54
Tabel 4. 15 Ruang Poliklinik Lantai 1 .....	55
Tabel 4. 16 Toilet R. Rawat Inap Kelas 1 Lantai 2 .....	56
Tabel 4. 17 Toilet R. Rawat Inap Kelas 2 Lantai 2 - 4 .....	57
Tabel 4. 18 Toilet R. Perawat Lantai 2 - 4.....	58
Tabel 4. 19 Toilet R. Gudang Lantai 2 .....	59
Tabel 4. 20 Toilet R. Arsip dan Tempat Wudhu Lantai 2 .....	59

Tabel 4. 21 Toilet R. Perawat dan R. Bersalin Lantai 3 .....	60
Tabel 4. 22 Toilet R. Pemulihan dan R. Ganti NICU Lantai 3 .....	61
Tabel 4. 23 Tempat Wudhu Lantai 3 - 5 .....	62
Tabel 4. 24 Toilet R. Terapi Lantai 4 .....	63
Tabel 4. 25 Toilet R. Laboratorium Lantai 4 .....	64
Tabel 4. 26 Toilet R. Admininstrasi Lantai 4.....	65
Tabel 4. 27 Toilet R. Ganti Lantai 5 .....	66
Tabel 4. 28 Perhitungan Diameter Pipa Shaft .....	72
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan Kerugian Head Mayor Loss .....	74
Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan Head Mayor Loss Pipa Shaft.....	80
Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan Head Minor Loss .....	82
Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan Tekanan Air dalam Kondisi Full Tank .....	90
Tabel 4. 33 Hasil Perhitungan Tekanan Air dalam Kondisi 1/2 Tank.....	90
Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan Tekanan Air dalam Kondisi 1/4 Tank.....	90
Tabel 4. 35 Diameter Pipa Air Kotor dan Air Bekas Fasilitas Umum lantai 1-5..	98
Tabel 4. 36 Diameter Pipa Air Kotor dan Air Bekas Toilet Selasar Service lantai 1-2 .....	98
Tabel 4. 37 Diameter Pipa Air Kotor dan Air Bekas Toilet Ruangan lantai 1-5 ..	99
Tabel 4. 38 Diameter Pipa Air Bekas Tempat Wudhu lantai 1-5.....	99
Tabel 4. 39 Diameter Pipa Air Bekas Poliklinik .....	99
Tabel 4. 40 Diameter Pipa Air Kotor dan Air Bekas Toilet Ruang Rawat Inap lantai 2-4 .....	99
Tabel 4. 41 Diameter Pipa Air Kotor dan Air Bekas Toilet Ruang Perawat Lantai 2-4 dan Pantry.....	100
Tabel 4. 42 Diameter Pipa Air Buangan Khusus .....	100
Tabel 4. 43 Hasil Perhitungan Pipa Tegak Air Kotor dan Air Buangan Untuk Shaft .....	101
Tabel 4. 44 Diameter Pipa yang Tersedia dipasaran .....	105
Tabel 4. 45 Rekapitulasi Pipa Pemadam Kebakaran .....	106

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Hubungan Antara Unit Beban Alat Plambing sampai 240 ...	13
Gambar 2. 2 Grafik Hubungan Antara Unit Beban Alat Plambing sampai 3000 .	13
Gambar 2. 3 Diagram Moody.....	16
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Proyek .....	27
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perencanaan Instalasi Air Bersih dan Air Kotor.....	29
Gambar 3. 3 Diagram Perencanaan Instalasi Hydrant Kebakaran .....	30
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Unit Beban Alat Plambing dengan Laju Aliran ..	35
Gambar 4. 2 Grafik Kebutuhan Air Akumulasi <i>Ground Water Tank</i> .....	38
Gambar 4. 3 Grafik Kebutuhan Air Akumulasi <i>Roof Tank</i> .....	40
Gambar 4. 4 Isometri Fasilitas Umum Lantai 1 – 5 .....	50
Gambar 4. 5 Isometri Toilet Selasar Service Lantai 1 dan 2.....	51
Gambar 4. 6 Isometri Toilet R. Sarana Prasarana Lantai 1.....	52
Gambar 4. 7 Isometri Toilet R. Administrasi Lantai 1 .....	52
Gambar 4. 8 Isometri Toilet R. Linen dan R. Duka Lantai 1 .....	53
Gambar 4. 9 Isometri Toilet R. Observasi Lantai 1.....	54
Gambar 4. 10 Isometri R. Poliklinik Lantai 1 .....	55
Gambar 4. 11 Isometri Toilet R. Rawat Inap Kelas 1 Lantai 2 .....	56
Gambar 4. 12 Isometri Toilet R. Rawat Inap Kelas 2 Lantai 2 - 4.....	57
Gambar 4. 13 Isometri Toilet R. Perawat Lantai 2 - 4.....	58
Gambar 4. 14 Isometri Toilet R. Gudang Lantai 2.....	59
Gambar 4. 15 Isometri Toilet R. Arsip dan Tempat Wudhu Lantai 2 .....	59
Gambar 4. 16 Isometri Toilet R. Perawat dan R. Bersalin Lantai 3 .....	60
Gambar 4. 17 Isometri Toilet R. Pemulihan dan R. Ganti NICU Lantai 3.....	61
Gambar 4. 18 Isometri Tempat Wudhu Lantai 3 - 5.....	62
Gambar 4. 19 Isometri Toilet R. Terapi Lantai 4 .....	63
Gambar 4. 20 Isometri Toilet R. Laboratorium Lantai 4 .....	64
Gambar 4. 21 Isometri Toilet R. Administrasi Lantai 4 .....	65
Gambar 4. 22 Isometri Toilet R. Ganti Lantai 5.....	66
Gambar 4. 23 Diagram Moody.....	73
Gambar 4. 24 Pompa Angkat .....	93
Gambar 4. 25 Pompa Booster.....	96

Gambar 4. 26 Skema Jaringan Air Bersih Pipe Flow Expert.....	96
Gambar 4. 27 Isometri Pemadam Kebakaran.....	106
Gambar 4. 28 <i>Electric Fire Pump</i> .....	107
Gambar 4. 29 <i>Diesel Pump</i> .....	108
Gambar 4. 30 <i>Jockey Pump</i> .....	108



## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. 1994. PEDOMAN PLAMBING INDONESIA 1974. PT. Pradnya Paramita.
- Ifan, Freddy, and Silvana Ayu Permata Sari. 2022. "Perancangan Sistem Plumbing di Rumah Sakit Pendidikan Universitas Jambi,"
- Ivana Patricia Lilipaly, Ririn Endah Badriani, dan Yeny Dhokhikah. 2021. "PERENCANAAN SISTEM PLAMBING DAN HIDRAN KEBAKARAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL PESONA ALAM." *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa* 10, no. 2 (16 Desember 2021): 266–79. <https://doi.org/10.22225/pd.10.2.2818.266-279>.
- Kemkes, 2019. "Permenkes 7 Tahun 2019." Menteri Kesehatan RI.
- Moh. Noerbambang, Soufyan, dan Takeo Morimura. *PERENCANAAN DAN PEMELIHARAAN SISTEM PLAMBING*. PT Pradnya Paramita, t.t.
- Rahayu, Adeyra Khairunisa, Yulianti Pratama, and Anindito Nurprabowo. "Perencanaan Sistem Instalasi Plumbing Air Bersih dengan Penerapan Alat Plumbing Hemat Air Di Rumah Sakit Universitas Sam Ratulangi." *Jurnal Serambi Engineering* 5, no. 2 (March 24, 2020). <https://doi.org/10.32672/jse.v5i2.1918>.
- Sahila, Rahma Tasya, Ratih Indri Hapsari, dan Moh Charits. 2023. "PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN PADA PEMBANGUNAN RSUD KRIAN KABUPATEN SIDOARJO" 4 (2023). <http://jos-mrk.polinema.ac.id/>.
- Standart Nasional Indonesia 03-1745-2000, Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Slang untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung.
- Standart Nasional Indonesia 03-6481-2000, Sistem Plumbing.
- Standart Nasional Indonesia 03-7065-2005, Tata Cara Perencanaan Sistem Plumbing.
- Standart Nasional Indonesia 8153-2015, Sistem Plumbing Pada Bangunan Gedung.
- Suhardiyanto. 2016. "PERANCANGAN SISTEM PLAMBING INSTALASI AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PEMBANGUNAN GEDUNG PERKANTORAN BERTINGKAT TUJUH LANTAI." *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*. Vol 05.

## SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Iffah Nusyaibah

NIM : 201910340311195

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	5	%	≤ 10%
BAB 2	23	%	≤ 25%
BAB 3	28	%	≤ 35%
BAB 4	9	%	≤ 15%
BAB 5	4	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	17	%	≤ 20%

Malang, 2 Agustus 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT