

PERENCANAAN SISTEM PLAMBING PADA GEDUNG RESEARCH CENTER UPN “VETERAN” JAWA TIMUR

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

SATRIO BAGUS PAMBUDI

201710340311209

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PERENCANAAN SISTEM PLAMBING PADA GEDUNG
RESEARCH CENTER UPN "VETERAN" JAWA TIMUR**

NAMA : SATRIO BAGUS PAMBUDI

NIM : 201710340311209

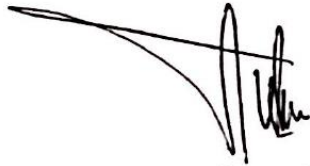
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada 15 Juli 2024. Susunan Dewan Penguji,

1. Ir. Chairil Saleh, MT.
2. Dr. Ir. Samin, MT.

Dosen Penguji I.....
Dosen Penguji II.....

Menyetujui dan Mengesahkan:

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Sulianto, M.T.

Dosen Pembimbing II



Ir. Ernawan Setyono, MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, M.T.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkah Rahmat dan hidayah-Nya serta tak lupa sholawat dan salam pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW sehingga Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Sistem Plumbing pada Gedung Research Center UPN Veteran Jawa Timur” dapat terselesaikan.

Tugas Akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi salah syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang. Kelancaran proses penulis skripsi ini berkat bimbingan, arahan, petunjuk, dan kerja sama dari berbagai pihak, sehingga selama proses dari awal persiapan sampai penyusunan dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

1. Allah SWT, Tuhan yang maha esa, yang maha pengasih lagi maha penyayang, atas segala nikmat dan karunia, kesehatan dan kemudahan.
2. Kedua orang tua tercinta Alm. Bapak Arlan Dewa Laksana dan Ibu Badriyah, terimakasih atas do'a, dukungan dan kasih sayangnya serta kesabarannya dalam mendidik, menasehati, dan mengarahkan saya dalam proses perkuliahan.
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M. T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Ernawan Setyono, M. T. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Ir. Alik Ansyori A., M. T. selaku Dosen Wali.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen program studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu bagi penulis dari awal perkuliahan hingga sekarang.
7. Sahabat dan teman – teman di Nganjuk yang selalu support.

8. Sahabat dan teman - teman Teknik Sipil 2017 Kelas E, yang selalu support dan mengumpulkan yang tersisa dan Kembali bangkit untuk mengejar bimbingan skripsi lagi dan bisa lulus Bersama dan tidak sampai D.O. Terimakasih atas cerita dan canda tawanya semoga kita semua bisa bertemu lagi.
9. Serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.
10. Dan terakhir, Terimakasih kepada diri saya sendiri yang sudah mampu bertahan sejauh ini, yang telah bangkit kembali karena sempat down ditinggal wafat orang yang paling disayang (Ayah), selalu berfikir positif dan selalu semangat sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tiada yang sempurna karena sempurna itu hanya milik-Nya, dengan demikian segala bentuk kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis terima, semoga di kemudian hari penulisan tugas akhir ini memberikan manfaat kepada para pembacanya.

Malang..... 2024

Satrio Bagus Pambudi

**PERENCANAAN SISTEM PLAMBING PADA GEDUNG RESEARCH
CENTER UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**

Satrio Bagus Pambudi¹, Dr. Ir. Sulianto, M.T.², Ir. Ernawan Setyono, M. T³

Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318

E-mail : satriobaguspambudi919@gmail.com

Abstract

The importance of the plumbing system in a building means that the plumbing system must also be planned by considering the various aspects needed. Plumbing systems in buildings Research Center UPN "Veteran" East Java will be discussed starting from planning the need for clean water discharge, the amount of waste water discharge, dimensions Ground Water Tank (GWT), Roof Top Water Tank (RTW), dimensions of clean water pipes to dimensions of dirty water pipes. With a total building area of 1008 m² and 7 floors of this building require a daily clean water debit (Q_h) of 10.5 m³/ hour, producing a discharge discharge of 67.2m³/day, capacity required GWT of 97.2 m³, RWT of 32 m³. The plumbing system in this building uses pipes with a diameter of 22mm - 48mm for clean water pipes, while for the main dirty water pipes a diameter of 165mm is used.

Keywords: Plumbing; Ground Water Tank (GWT), Roof Top Water Tank (RWT); Debit; Pipes; Dimensions.

**PERENCANAAN SISTEM PLAMBING PADA GEDUNG RESEARCH
CENTER UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**

Satrio Bagus Pambudi¹, Dr. Ir. Sulianto, M.T.², Ir. Ernawan Setyono, M. T³

Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318

E-mail : satriobaguspambudi919@gmail.com

Abstrak

Pentingnya sistem plambing dari sebuah bangunan gedung maka sistem plambing juga harus direncanakan dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang dibutuhkan. Sistem plambing pada Gedung *Research Center* UPN “Veteran” Jawa Timur akan dibahas mulai dari perencanaan kebutuhan debit air bersih, besar debit air buangan, dimensi *Ground Water Tank (GWT)*, *Roof Top Water Tank (RTW)*, dimensi pipa air bersih hingga dimensi pipa air kotor. Dengan total luas bangunan 1008 m² dan 7 buah lantai gedung ini memerlukan debit air bersih harian (Qh) sebesar 10,5 m³/jam, menghasilkan debit buangan 67,2m³/hari, membutuhkan kapasitas *GWT* sebesar 97,2 m³, *RWT* sebesar 32 m³. Sistem plambing pada Gedung ini menggunakan pipa air dengan diameter 22mm - 48mm untuk pipa air bersih, sedangkan untuk pipa utama air kotor digunakan diameter 165mm.

Kata kunci: Plambing; *Ground Water Tank (GWT)*, *Roof Top Water Tank (RWT)*; Debit ; Pipa; Dimensi.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
Abstract	v
DAFTAR ISI.....	v
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB II.....	3
LANDASAN TEORI.....	3
2.1. Pengertian sistem Plumbing.....	3
2.2. Prinsip Dasar Sistem Instalasi Air Bersih	3
2.3. Sumber Air Bersih.....	3
2.4. Syarat Air Bersih	4
2.5. Sistem Penyediaan Air Bersih	4
2.6. Sistem Pemipaan Air Bersih Pada Bangunan.....	8
2.7. Laju Aliran Air.....	8
2.8. Tekanan Air dan Kecepatan Aliran.....	16
2.9. Peralatan Penyedia Air Bersih.....	18
2.10. Prinsip Dasar Sistem Instalasi Air Buangan.....	26
2.11. Elemen Sistem Pembuangan	28
2.12. Pipa Ven.....	34
BAB III	3
METODE.....	35
3.1. Metode Perencanaan.....	35

3.2.	Data Proyek	35
3.3.	Tahap Perencanaan.....	36
3.4.	Diagram alur.....	37
BAB IV		38
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1.	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih.....	38
4.1.1.	Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Unit Beban Alat Plumbing.....	38
4.1.2.	Perhitungan Kapasitas Tangki	40
4.1.3.	Kapasitas Tangki Air Bawah	45
4.1.4.	Kapasitas Tangki Air Atas	46
4.2.	Perhitungan Perkiraan Debit Air Buangan dan Kapasitas Bak Ekuualisasi (Sum Pit).....	47
4.2.1.	Perhitungan Perkiraan Debit Air Buangan	47
4.2.2.	Perhitungan Volume Bak Ekuualisasi (Sum Pit).....	47
4.3.	Sistem Pemipaan Air Bersih.....	49
4.3.1.	Dimensi Pipa Dari GWT ke Roof Tank.....	49
4.3.2.	Penentuan Dimensi Pipa Air Bersih	49
4.3.2.1.	Penentuan Diameter pipa Air Bersih Lantai 7.....	51
4.3.2.2.	Penentuan Diameter pipa Air Bersih Lantai 6.....	58
4.3.2.3.	Penentuan Diameter pipa Air Bersih Lantai 5.....	62
4.3.2.4.	Penentuan Diameter pipa Air Bersih Lantai 2, 3, 4.....	66
4.3.2.5.	Penentuan Diameter pipa Air Bersih Lantai 1	69
4.3.3.	Kerugian Head	76
4.3.4.	Perhitungan Tekanan.....	77
4.3.5.	Kapasitas dan Daya Pompa.....	81
4.3.5.1.	Pompa Supply (Pompa Angkat)	81
4.3.5.2.	Pompa Booster.....	83
4.4.	Sistem Pemipaan Air Kotor	87
4.4.1.	Diameter Pipa Air Kotor	87
4.4.2.	Pipa Ven.....	96

4.4.2.1. Kemiringan Pipa Horizontal dan Kecepatan Aliran	96
BAB V.....	98
KESIMPULAN.....	98
5.1. Kesimpulan.....	98
5.2. Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	xiv



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Sambungan Langsung	5
Gambar 2.2 Sistem Tangki Atap.....	6
Gambar 2.3 Sistem Tangki Tekan.....	7
Gambar 2.4 Grafik Hubungan Antara Unit Beban Alat Plumbing dengan Laju Aliran	16
Gambar 3.1 Peta Lokasi Studi.....	35
Gambar 3.2 Diagram Alur Perencanaan	37
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Debit GWT dengan Kapasitas Tanki	42
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Debit Dengan Kapasitas Tangki	44
Gambar 4.3 Ilustrasi Pipa Dari PDAM ke GWT	45
Gambar 4.4 Tabel Diameter Pipa.....	50
Gambar 4.5 Denah Jaringan Air Bersih Lantai 7	51
Gambar 4.6 Detail Fasilitas Umum Toilet Pria.....	52
Gambar 4.7 Isometri Pipa Air Bersih Toilet Pria.....	52
Gambar 4.8 Detail Fasilitas Umum Toilet Wanita.....	53
Gambar 4.9 Isometri Pipa Air Bersih Toilet Wanita.....	54
Gambar 4.10 Detail Fasilitas Umum Lantai 7 Sisi L.....	55
Gambar 4.11 Isometri Jaringan Lantai 7 Sisi L	55
Gambar 4.12 Detail Fasilitas Umum Lantai 7 Sisi R.....	56
Gambar 4.13 Isometri Jaringan Lantai 7 Sisi R.....	57
Gambar 4.14 Denah Jaringan Pipa Air Bersih Lantai 6.....	58
Gambar 4.15 Detail Fasilitas Umum Lantai 6 Sisi L.....	59
Gambar 4.16 Isometri Jaringan Lantai 6 Sisi L	59
Gambar 4.17 Detail Fasilitas Umum Lantai 6 Sisi R.....	60
Gambar 4.18 Isometri Jaringan Lantai 6 Sisi R	61
Gambar 4.19 Denah Jaringan Air Bersih Lantai 5	61
Gambar 4.20 Detail Fasilitas Umum Lantai 5 Sisi L.....	62
Gambar 4.21 Isometri Jaringan Lantai 5 Sisi L	63
Gambar 4.22 Detail Fasilitas Umum Lantai 5 Sisi R.....	64

Gambar 4.23 Isometri Jaringan Lantai 5 Sisi R	64
Gambar 4.24 Denah Jaringan Air Bersih Lantai 2,3,4.....	66
Gambar 4.25 Detail Fasilitas Umum Lantai 2,3,4 Sisi L	66
Gambar 4.26 Isometri Jaringan Lantai 2,3,4 Sisi L	67
Gambar 4.27 Detail Fasilitas Umum Lantai 2,3,4 Sisi R.....	68
Gambar 4.28 Isometri Jaringan Lantai 2,3,4 Sisi R	69
Gambar 4.29 Denah Jaringan Air Bersih Lantai 1	69
Gambar 4.30 Detail Fasilitas Umum Lantai 1	70
Gambar 4.31 Isometri Jaringan Lantai 1	70
Gambar 4.32 Detail Kran Siram Taman Lantai 1 sisi L	71
Gambar 4.33 Detail Kran Siram Taman Lantai 1 sisi R	72
Gambar 4.34 Pompa Supply Ebara	83
Gambar 4.35 Pompa Bosster dan Spesifikasi	85
Gambar 4.36 Isometri pipa air kotor kamar mandi lantai 2,3,4,5,6 & 7	88
Gambar 4.37 Isometri Pipa Air Kotor Lantai 7.....	89
Gambar 4.38 Isometri Pipa Air Kotor Lantai 6.....	90
Gambar 4.39 Isometri Pipa Air Kotor Lantai 5.....	91
Gambar 4.40 Isometri Pipa Air Kotor Lantai 2,3,4.....	93
Gambar 4.41 Isometri Pipa Air Kotor Lantai 1.....	94
Gambar 4.42 Isometri Pipa Air Kotor Lantai 1.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemakaian Air Dingin Minimum Sesuai Penggunaan Gedung	9
Tabel 2.2 Laju Aliran Air Berdasarkan Nilai Unit Alat Plumbng Kumulatif.....	9
Tabel 2.3 Faktor Pemakaian dan Jumlah Alat Plumbing	12
Tabel 2.4 Pemakaian Air Tiap Alat Plumbing.....	13
Tabel 2.5 Unit Beban Alat Plambing Untuk Penyediaan Air Dingin	14
Tabel 2.6 Tekanan Minimum Yang Diperlukan Alat Plambing	17
Tabel 2.7 Nilai Kekerasan Untuk Berbagai Jenis Pipa	21
Tabel 2.8 Kemiringan Pipa Pembuangan Horizontal.....	29
Tabel 2.9 Diameter Minimum, Perangkap dan Pipa Buangan Alat Plambing.....	29
Tabel 2.10 Unit Alat Plambin Sebagai Beban, Setiap alat atau Kelompok	31
Tabel 2.11 beban maksimum unit alat plambing yang diizinkan, untuk cabang horizontal dan pipa tegak buangan.....	33
Tabel 4.1 Perhitungan Penggunaan Air Pada Semua Alat Plambing.....	38
Tabel 4.2 Perhitungan Jumlah Unit Beban Alat Plambing	39
Tabel 4.3 Tabel Perbandingan Debit Kebutuhan dengan Kapasitas Tangki.....	43
Tabel 4.4 Rekapitulasi Perhitungan Diameter Pipa Air Bersih.....	74
Tabel 4.5 Tekanan Minimum Alat Plumbing	78
Tabel 4.6 Rekapitulasi Perhitungan Tekanan Pipa Air Bersih.....	79
Tabel 4.7 Tekanan Pada Lantai 7 & 6 Setelah Pompa Booster	86
Tabel 4.8 Standar Ukuran Pipa Berdasarkan Volume Hujan.....	95
Tabel 4.9 Tabel Rekapitulasi Diameter Pipa Air Kotor.....	96
Tabel 4.10 Perencanaan Kemiringan Pipa Horizontal	97

DAFTAR PUSTAKA

Belajar ilmu Sipil, Cara menghitung kebutuhan talang air hujan. (2015), from: <https://sipildewe.blogspot.com/2015/04/air-hujan-adalah-air-dari-awan.html>

Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6481-2000. Sistem Plambing.

Ririn Lutfia (2018). "*Perencanaan Sistem Plambing Dan Sistem Pemadam Kebakaran Pada Rumah Susun Snvt Jawa Timur Paket Kota Pasuruan*". Tugas Akhir S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

Noerbambang, Soufyan & Morimura, Takeo, (2005). Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing.

Wisnu Tri Anugrah (2018). "*Analisis Sistem Distribusi Air Bersih Dan Pembuangan Air Limbah Gedung Neo Condotel Batu*". Tugas Akhir S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

Sari Puspita Amelia. 2010. "*Perencanaan Sistem Plambing dan Sistem Fire Hydrant di Tower Sapphire dan Amethys Apartment Eastcoast Residence Surabaya*". Tugas Akhir S1, Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Saidah, Mutiah. 2017. "*Perencanaan Sistem Distribusi Air Bersih dan Pembuangan Air Limbah Baobab Hotel Resort and Convention Taman Safari Indonesia II*". Tugas Akhir S1, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Satrio Bagus Pambudi

NIM : 201710340311209

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	6	%	≤ 10%
BAB 2	21	%	≤ 25%
BAB 3	14	%	≤ 35%
BAB 4	13	%	≤ 15%
BAB 5	0	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	17	%	≤ 20%

Malang, 3 Agustus 2024

Sandi Wahyudiono, ST., MT

