

SKRIPSI

**PERENCANAAN INSTALASI PLAMBING AIR
BERSIH UNTUK GEDUNG ASRAMA BIARAWATI
DUA LANTAI DI SURABAYA**



Oleh

I MADE DUTA IRAWAN

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2023

SKRIPSI

**PERENCANAAN INSTALASI PLAMBING AIR
BERSIH UNTUK GEDUNG ASRAMA BIARAWATI
DUA LANTAI DI SURABAYA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I MADE DUTA IRAWAN
NIM. 1915234007

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN INSTALASI PLAMBING AIR BERSIH UNTUK GEDUNG ASRAMA BIARAWATI DUA LANTAI DI SURABAYA

Oleh

I MADE DUTA IRAWAN

NIM. 1915234007

Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh

Pembimbing I

Dr. Luh Putu Ike Midianj, ST., MT.
NIP. 197206021999032002

Pembimbing II

Ketut Bangse, ST., MT.
NIP. 196612131991031003

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 1966092419931003

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN INSTALASI PLAMBING AIR BERSIH UNTUK GEDUNG ASRAMA BIARAWATI DUA LANTAI DI SURABAYA

Oleh

I MADE DUTA IRAWAN

NIM. 1915234007

Skripsi ini telah dipertahankan di depan tim penguji dan diterima untuk dapat
dilanjutkan sebagai skripsi pada hari/tanggal :

Kamis, 23 Agustus 2023

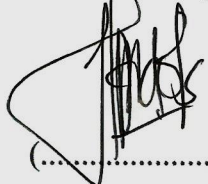
Tim Penguji

Ketua Penguji : I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT.
NIP. : 198207102014041001

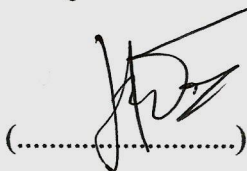
Penguji I : I Nengah Ardita, ST., MT.
NIP. : 196411301991031004

Penguji II : Dr. Ir. I Made Suarta, MT.
NIP. : 196606211992031003

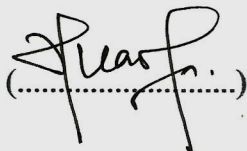
Tanda Tangan



(.....)



(.....)



(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanggung jawab dibawah ini

Nama : I Made Duta Irawan

NIM : 1915234007

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas

Judul Skripsi : Perencanaan Instalasi Plambing Air Bersih Untuk Gedung
Asrama Biarawati Dua Lantai Di Surabaya

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Skripsi ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam buku skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 20 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



I Made Duta Irawan

NIM. 1915234007

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Dr. Made Ery Arsana, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas.
5. Ibu Dr. Luh Putu Ike Midiani, ST., MT, selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Ketut Bangse, ST., MT, selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat, dan motivasi selama mengerjakan skripsi ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulisan hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Skripsi.
8. Bli Adi, Bli Wisnu, dan seluruh pegawai teknisi UPTPP yang selalu membantu dalam memberikan motivasi, ilmu, serta pengalaman pada penulis hingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.
9. Pimpinan PT. Tesla Daya Energi beserta jajarannya, yang telah memberikan ilmu-ilmu dibidang MEP ketika penulis berstatus magang di sana serta juga membantu penulis dalam mendapatkan data-data untuk pengerjaan skripsi ini.

10. Kedua orang tua beserta keluarga besar yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat Dedek, Widyastana, Raka, Agus Aditama, serta teman-teman satu kelas yang telah memberikan banyak masukan serta suport nya dalam menyelesaikan Skripsi tahun 2023 ini.
12. Sahabat-sahabat yang ada di Surabaya, yang telah memberikan suport dan segala dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Alm. Bapak Sudirman, ST., MT, yang telah memberikan ilmu dan tenaganya untuk membimbing penulis selama smester tiga sampai smester tujuh.

ABSTRAK

Pergeseran pola pembangunan gedung dari horizontal ke vertikal yang semakin masif di era sekarang ini, menyebabkan diperlukan nya suatu perencanaan mengenai penyediaan air bersih yang efisien dan tentunya ramah lingkungan. Maka dari itu untuk memenuhi kebutuhan air pada sebuah gedung beringkat perlu menentukan kapasitas tangki penampungan dengan mempertimbangkan jumlah penghuni gedung serta jenis pompa yang sesuai kebutuhan agar nantinya dapat memenuhi tekanan pancur pada setiap unit alat saniter sesuai ketentuan yang telah ditetapkan sebesar ± 1 Bar. Sehingga diperlukan sebuah metode perencanaan yang berdasar pada jumlah penghuni gedung untuk menghitung pemakaian air rata-rata sehari serta untuk menetapkan tangki bawah, tangki atap dan pemilihan pompa. Sehingga didapatkan kebutuhan pemakaian air bersih pada gedung ini dengan diketahui jumlah kapasitas penghuni sebanyak 120 orang adalah sebesar $17,28 \text{ m}^3/\text{hari}$. Untuk instalasi air bersih direncanakan menggunakan tangki atas dan tangki bawah dimana untuk tangki bawah direncanakan dapat menyimpan air selama tiga hari dengan kapasitas sebesar 30 m^3 dan untuk kapasitas tangki atas sebesar 2 m^3 . Untuk debit pompa tranfer air ke tangki atas didapatkan sebesar head sebesar $3,4 \text{ m}^3/\text{jam}$ dengan head sebesar $31,25 \text{ m}$. Karena tekanan pancur pada unit saniter di lantai 1 dan 2 kurang dari yang dipersyaratkan maka diperlukan sebuah pompa *booster* dengan kapasitas $3 \text{ m}^3/\text{jam}$ dengan head pompa sebesar $32,81 \text{ m}$. Didapatkan perkiraan estimasi anggaran biaya untuk pemilihan material dalam instalasi plambing air bersih di gedung ini sebesar Rp230.406.750,00.

Kata kunci: *Perencanaan plambing, Air bersih, Pompa, Tangki bawah, Tangki atas*

DESIGN OF CLEAN WATER PLUMBING INSTALLATION FOR TWO FLOORS NUNTS HOSTEL IN SURABAYA

ABSTRACT

The shift in the pattern of building construction from horizontal to vertical which is increasingly massive in the current era, causes the need for a plan regarding the provision of clean water that is efficient and of course environmentally friendly. Therefore, to meet the water demand in a multi-storey building, it is necessary to determine the capacity of the storage tank by considering the number of building occupants and the type of pump that is needed so that later it can meet the shower pressure on each unit of sanitary equipment according to the provisions that have been set at ± 1 Bar. So we need a planning method based on the number of occupants of the building to calculate the average daily water usage and to determine the bottom tank, roof tank and pump selection. So that the need for clean water usage in this building is obtained with a known total occupant capacity of 120 people amounting to 17.28 m³/day. For clean water installations, it is planned to use the roof tank and ground tank where the ground tank is planned to store water for three days with a capacity of 30 m³ and for the roof tank capacity is 2 m³. For the discharge of the water transfer pump to the roof tank, a head of 3.4 m³/hour is obtained with a head of 31.25 m. Because the shower pressure in the sanitary units on first floor and second floor is less than required, a booster pump with a capacity of 3 m³/hour is needed with a pump head of 32.81 m. Obtained an estimate of the estimated budget for material selection in the installation of clean water plumbing in this building amounting to Rp. 230,406,750.00.

Keywords: *Plumbing planning, Clean water, Pump, Ground tank, Roof tank*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyusun Skripsi ini yang berjudul “Perencanaan Instalasi Plambing Air Bersih Untuk Gedung Asrama Biarawati Dua Lantai Di Surabaya” tepat pada waktunya.

Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali. Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi menyempurnakan karya-karya ilmiah di masa yang akan datang.

Badung, 20 Agustus 2023

I Made Duta Irawan

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Pengesahan Oleh Pembimbing.....	ii
Persetujuan Dosen Penguji.....	iii
Pernyataan Bebas Plagiat	iv
Ucapan Terimakasih.....	v
Abstrak dalam Bahasa Indonesia	vii
Abstrak dalam Bahasa Inggris	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan umum	2
1.4.2 Tujuan khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis	3
1.5.2 Manfaat bagi politeknik negeri bali	3
1.5.3 Manfaat bagi pembaca	3
BAB II. LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Prinsip Dasar Penyediaan Air Bersih	4
2.1.1 Sistem penyediaan air bersih.....	6
2.2 Perancangan Dan Perencanaan Sistem Instalasi Air Bersih.....	10
2.2.1 Tekanan air dan kecepatan aliran	10

2.2.2	Penentuan kebutuhan air bersih	11
2.2.3	Penentuan tangki air bersih (<i>clean water tank</i>)	17
2.2.4	Penentuan tangki air atap (<i>roof water tank</i>)	18
2.2.5	Penentuan kapasitas RTW (<i>raw water tank</i>)	19
2.2.6	Penentuan spesifikasi pompa	20
2.2.7	Penentuan dimensi pipa	27
2.2.8	Menentukan diameter pipa header	28
2.3	Sistem Dasar Instalasi Plambing	29
2.4	Prosedur Perencanaan Sistem Plambing	30
BAB III. METODE PENELITIAN		33
3.1	Jenis Penelitian	34
3.2	Alur Penelitian	35
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	36
3.3.1	Lokasi pembuatan skripsi	36
3.3.2	Waktu pembuatan skripsi	36
3.4	Penentuan Sumber Data	36
3.5	Sumber Daya Penelitian	37
3.6	Instrumen Penelitian	38
3.7	Prosedur Penelitian	39
BAB IV. HASIL PEMBAHASAN		41
4.1	Data Lapangan	41
4.2	Rencana Konsep	43
4.3	Penentuan Kebutuhan Air Bersih	45
4.4	Penentuan Kapasitas Reservoir	47
4.4.1	Penentuan kapasitas GWT (<i>ground water tank</i>)	47
4.4.2	Penentuan tangki air atas (<i>roof tank</i>)	49
4.5	Penentuan Spek Pompa Tranfer	50
4.5.1	Menentukan kapasitas pompa	50
4.5.2	Menentukan kerugian (<i>lossis</i>) pada pipa tranfer	52
4.5.3	Menentukan kebutuhan head pompa	53
4.5.4	Menentukan NPSH pompa	55

4.5.5	Menentukan jenis pompa	56
4.5.6	Menentukan pipa pembagi (<i>header</i>)	57
4.6	Penentuan Komponen <i>Water Treatment</i>	58
4.7	Penentuan Sistem Pompa <i>Booster</i>	59
4.7.1	Menentukan kapasitas pompa booster	59
4.7.2	Menentukan diameter pipa distribusi	61
4.7.3	Menentukan head pompa <i>booster</i>	62
4.7.4	Pemilihan pompa	66
4.7.5	Menentukan kapasitas tangki tekan	67
4.8	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	67
BAB V.	PENUTUPAN	70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	71
	DAFTAR PUSTAKA	72
	LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pemakaian air dingin minimum sesuai penggunaan gedung	11
Tabel 2.2	Pemakaian air rata-rata per orang setia hari	12
Tabel 2.3	Pemakaian air dingin pada alat plambing	13
Tabel 2.4	Faktor pemakaian pada alat plambing	14
Tabel 2.5	Unit beban alat plambing	14
Tabel 2.6	Tekanan air yang dibutuhkan untuk masing-masing saniter	15
Tabel 2.7	Tabel koefisien material pipa <i>Hazen-Williams</i>	22
Tabel 2.8	Nilai koefisien akibat fitting	23
Tabel 2.9	Nilai koefisien kerugian akibat reducer	24
Tabel 3.1	Spesifikasi gedung	34
Tabel 3.2	Waktu penelitian	36
Tabel 3.3	Spesifikasi laptop atau komputer yang digunakan	37
Tabel 3.4	Persyaratan sistem untuk pengoprasian software <i>AutoCAD</i>	38
Tabel 4.1	Spek pipa PPR PN-10 dipasaran	50
Tabel 4.2	Hasil perhitungan kebutuhan pompa tranfer	56
Tabel 4.3	Hasil perhitungan pada komponen WTP	59
Tabel 4.4	Hasil perhitungan kapasitas pompa booster berdasarkan faktor pemakaian	60
Tabel 4.5	Jumlah fitting pada pipa distribusi lantai 1	63
Tabel 4.6	Jumlah fitting pada pipa distribusi lantai 2	63
Tabel 4.7	Hasil perhitungan kerugian pada pipa distribusi	64
Tabel 4.8	Kebutuhan spek tangki tekan	67
Tabel 4.9	Anggaran biaya material pada instalasi plambing air bersih	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem sambungan langsung.....	6
Gambar 2.2	Sistem dengan tangki atap.....	8
Gambar 2.3	Sistem tangki tekan.....	10
Gambar 2.4	Grafik hubungan antara beban alat plambing dengan aliran	15
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> alur penelitian	35
Gambar 3.2	Display software <i>AutoCAD</i>	38
Gambar 4.1	Pemakaian aie rata-rata per orang setiap hari.....	41
Gambar 4.2	Denah untuk lantai 1	42
Gambar 4.3	Denah untuk lantai 2.....	43
Gambar 4.4	Rencana konsep	43
Gambar 4.5	Ilustrasi layout instalasi pompa tranfer GWT ke RT.....	53
Gambar 4.6	Isometrik instalasi pompa tranfer	54
Gambar 4.7	Kurva efisiensi pompa GRUNFOS jenis vertikal sentrifugal tipe CR 3-8	57
Gambar 4.8	Isometrik instalasi air bersih pada suatu kamar mandi.....	61
Gambar 4.9	Jarak antara saniter terhadap <i>roof tank</i>	65
Gambar 4.10	Kurva efisiensi pompa GRUNFOS jenis vertikal sentrifugal tipe CR 3-8	66

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Rencana plambing air bersih lantai 1
- Lampiran 2. Rencana plambing air bersih lantai 2
- Lampiran 3. Detail instalasi pada toilet
- Lampiran 4. Rencana instalasi pompa tranfer dari ground tank ke roof tank
- Lampiran 5. Detail rencana ruang pompa dan GWT
- Lampiran 6. Diagram skematik ruang pompa dan GWT
- Lampiran 7. Diagram skematik dan detail roof tank
- Lampiran 8. Skematik instalasi air bersih
- Lampiran 9. Diagram skematik plambing air bersih
- Lampiran 10. Brosur spesifikasi pompa booster (Grundfos CR 3-8 A-A-A-E-HQQE)
- Lampiran 11. Brosur spesifikasi pompa filter

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pergeseran pola pembangunan semakin nampak terlihat di era sekarang ini. Pola pembangunan lama, yakni pola pembangunan horizontal, perlahan mulai tergeser dengan pembangunan vertikal berupa pembangunan gedung-gedung bertingkat. Hal ini tak lain dikarenakan terbatasnya lahan yang tersedia untuk kawasan pemukiman. Padahal tren pertumbuhan penduduk beberapa tahun terakhir terus menunjukkan peningkatan. Oleh karena itu, diperlukan suatu penyelesaian masalah penyediaan wilayah pemukiman tanpa harus memakan banyak lahan yaitu melalui pembangunan bertingkat (Kalimantoro, 2014).

Dalam pembangunan sebuah gedung bertingkat, dibutuhkan sebuah perencanaan yang matang dalam berbagai aspek, terutamanya untuk perencanaan dan perancangan distribusi air bersih. Dimana air bersih merupakan suatu kebutuhan pokok yang sangat dibutuhkan manusia dalam menjalankan kehidupan sehari-hari. Kebutuhan air bersih harus dipertimbangkan dan diperhitungkan sesuai dengan fungsi penggunaan gedung tersebut, agar nantinya dapat menciptakan sebuah gedung yang efisien, sehat dan ramah lingkungan terhadap penggunaan air bersih. Dalam ilmu *building engineering* perencanaan sistem air bersih ini masuk dalam bidang kerja plambing, yang dimana ilmu ini mengimplementasikan cara mengelola air bersih, menyediakan air bersih, mendesain tangki penyimpanan air pada gedung, dan menentukan kapasitas dari alat-alat plambing. Perencanaan instalasi air bersih ini harus memperhatikan juga beberapa faktor seperti jumlah lantai pada gedung, jumlah penghuninya, jumlah saniter, dan lokasi gedung (Noerbambang & Morimura, 2005).

Tujuan dari perencanaan dan perancangan sistem plambing adalah untuk menyediakan air bersih ke setiap *fixture unit* (saniter) dengan tekanan yang cukup, dengan mempertimbangkan beberapa faktor seperti kapasitas tangki air bersih, kapasitas pompa yang sesuai dengan kebutuhan, dan ekonomis. Untuk mencapai

tujuan tersebut, sistem plambing haruslah dirancang sesuai dengan ketentuan dan syarat-syarat teknis yang telah di sahkan atau ditetapkan di indonesia. Sehingga dengan tercapainya tujuan dari perencanaan dan perancangan sistem plambing air bersih untuk gedung asrama biarawati dua lantai ini maka kenyamanan dan kesehatan di lingkungan gedung beserta penghuninya dapat tercapai.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belaaang masalah tersebut dapat diambil beberapa permasalahan diantaranya sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan kapasitas tangki atas dan bawah serta jenis pompa yang sesuai dengan kebutuhan gedung?
2. Bagaimana mengatasi agar alat saniter di setiap lantai gedung mendapatkan tekanan pancur yang dipersyaratkan?
3. Berapa biaya RAB untuk kebutuhan material dalam perencanaan sistem plambing air bersih?

1.3 Batasan Masalah

Agar isi pembahasan dalam skripsi ini tidak terlalu luas dan jauh dari topik yang telah ditentukan, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Perencanaan dasar penyediaan air bersih pada gedung.
2. Perancangan sistem instalasi air bersih pada gedung.
3. Menghitung RAB (Rancangan Anggaran Biaya).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat di jelaskan sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum dari penyusunan skripsi ini yaitu :

1. Sebagai persyaratan untuk memenuhi syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Utilitas Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

2. Sebagai sarana pengaplikasian dan pengkajian ilmu pengetahuan yang diperoleh selama kuliah di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mampu menentukan kapasitas tangki atas dan bawah serta jenis pompa yang sesuai dengan kebutuhan gedung.
2. Mampu menentukan tekanan pancur pada saniter di setiap lantai gedung dengan acuan yg dipersyaratkan.
3. Mampu mengetahui biaya RAB untuk kebutuhan material dalam perencanaan sistem instalasi plambing air bersih.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulis berharap dengan adanya skripsi ini atau penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1.5.1 Manfaat Bagi Penulis

Skripsi ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan bagi penulis tentang perencanaan sistem plumbing air bersih pada sebuah gedung bertingkat. Serta sebagai prasarana untuk menerapkan ilmu-ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali

Bagi perguruan tinggi, kegiatan ini merupakan wujud nyata dari tri dharma perguruan tinggi yang ketiga, kepercayaan dan keyakinan masyarakat akan kemampuan kinerja industri Politeknik Negeri Bali pada rekayasa teknologi juga menjadi semakin kuat. Kedekatan Perguruan Tinggi Politeknik Negeri Bali dengan masyarakat sekitarnya juga semakin erat.

1.5.3 Manfaat Bagi Pembaca

Adapun manfaat dari topik skripsi ini bagi pembaca yaitu, menambah wawasan dalam merencanakan dan merancang sebuah sistem plumbing air bersih untuk gedung-gedung bertingkat dan mengetahui estimasi biayanya yang di hitung.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya maka didapatkan sebuah kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan air pada gedung ini didapat menggunakan metode perhitungan berdasarkan jumlah penghuni, dimana diketahui jumlah penghuni sebanyak 120 orang sehingga diperlukan pasokan air bersih sebanyak 17,28 m³/hari. Perencanaan plambing air bersih ini menerapkan sistem distribusi dengan tangki atap sehingga untuk kapasitas *ground tank* adalah sebesar 30 m³ dimana terdapat 2 jenis tangki yaitu tangki *clean water* dan *raw water*, serta untuk tangki atas membutuhkan 2 unit tangki jadi berbahan *stainless* yang masing-masing sebesar 2 m³. Dari hasil perhitungan pompa tranfer air bersih dari *ground tank* ke *roof tank* didapatkan jenis pompa *vertical multistage centrifugal* dengan merek Grundfos masing-masing berkapasitas sebesar 5,8 m³/jam, dengan kebutuhan head pompa 45,78 m, dan tekanan kerja minimum yang dibutuhkan yaitu 3,06 Bar.
2. Untuk mengatasi tekanan pancur yang kurang pada setiap alat saniter agar sesuai dengan standart SNI diperlukan pompa *booster*. Dengan jumlah 141 saniter tersebut didapatkan debit air sebanyak 6 m³/jam, sehingga digunakan 2 unit pompa dengan masing-masing berkapasitas 3 m³/jam dengan head yang diperlukan sebesar 31,81 m. Pompa yang digunakan *vertical multistage centrifugal* dengan merek *Grundfos*. Untuk mengatasi kerja pompa agar tidak bekerja secara terus menerus dapat menggunakan tangki tekan dengan kapasitas 67 liter dan bekerja pada tekanan minimum sebesar 1,8 Bar.
3. Pada perencanaan plambing air bersih pada gedung asrama dua lantai ini didapatkan anggaran biaya sebesar Rp 230.406.750,00. Harga material ini disesuaikan dengan harga satuan pada market place online.

5.2 Saran

Dalam perencanaan instalasi air bersih pada gedung asrama ini terdapat saran-saran yang harus dipertimbangkan sebagai berikut :

1. Untuk pemakaian air bersih pada setiap gedung sebaiknya sangat diperhatikan dari segi kapasitas pengaliran pompa, karena jika terlalu kecil dan kebutuhan penggunaannya pada gedung tersebut sangat banyak maka akan menyebabkan sistem kurang efisien, jika itu pada pompa booster maka akan menyebabkan air yang keluar pada saniter akan pelan dan jika itu pada pompa tranfer maka air yang mengisi tangki atas akan lama
2. Penentuan kapasitas pompa harus juga disesuaikan dengan head losses yang terjadi pada pipa, karena jika tidak diperhatikan akan bisa salah memilih jenis pompa yang sesuai kebutuhan
3. Setiap pompa pada tangki harus berjumlah lebih dari 1, yang bertujuan agar dapat melakukan perbaikan jika salah satu pompa mengalami kerusakan

DAFTAR PUSTAKA

- American Society of Plumbing Engineers (ASPE). 2009. *Plumbing Engineering Design Handbook Volume 1: Plumbing Components and Equipment*. American Society of Plumbing Engineers (ASPE). Chicago-USA.
- Artayana, K. C., & Atmajaya, G. I. 2010. Perencanaan instalasi air bersih dan air kotor pada bangunan gedung dengan menggunakan sistem pompa. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra*. 04 (01): 51-56.
- Dornaus, W. L., & Heald, C. C. 2001. *Pump Handbook Intake, Suction, Piping, and Strainers*. 3rd Edition. McGraw-Hill. New York-USA.
- Kalimantoro, T. T. 2014. *Perencanaan Sistem Plumbing Gedung Apartemen Bertingkat Duapuluh Tiga Lantai*. Tugas akhir. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Lilipaly, I. P., Badriani, R. E., & Dhokhikah, Y. 2021. Perencanaan sistem plambing dan hidran kebakaran pada proyek pembangunan hotel pesona alam. *PADURAKSA*. 10 (2): 266-279.
- Nikmatur, L. 2017. Catatan Anak Kapal. *Head loss pada instalasi pompa sentrifugal*. Terdapat pada : <https://lilismarineengineeri-ng.blogspot.com/2017/05/head-loss-pada-instalasi-pompa.html>. Diakses tanggal 15 juni 2023.
- Noerbambang , S. M., & Morimura, T. 2005. *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing*. PT Malta Printindo. Jakarta.
- SNI 03-6481-2000. *Sistem Plumbing*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 03-7065-2005. *Tata Cara Perancangan Sistem Plumbing*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 7509-2011. *Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi Dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Suarda, M. 2014. Penentuan diameter pipa header pompa tersusun pararel. *Jurnal Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM)*. 13 (1): 330-335.

- Suhardiyanto. 2016. Perancangan sistem plambing instalasi air bersih dan air buangan pada pembangunan gedung perkantoran bertingkat tujuh lantai. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*. 05 (3): 01-08.
- Sularso, & Tahara, H. 1991. *Pompa dan Kompresor Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan*. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Suryawan, A. A., Suarda, M., & Sukadana, I. K. 2016. Penentuan dimensi perpipaan sistem pompa paralel . *Jurnal Energi dan Manufaktur*. 09 (01): 84-90.