



**ANALISIS SISTEM KELAIKAN PERPIPAAN PADA GEDUNG
X BERDEBIT POMPA 500 GPM DENGAN SPESIFIKASI
BANGUNAN 4 LANTAI DAN TINGGI BANGUNAN 24 METER**

SKRIPSI

DWI RIZKY WIDIANTO

1610311056

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

2020



**ANALISIS SISTEM KELAIKAN PERPIPAAN PADA GEDUNG
X BERDEBIT POMPA 500 GPM DENGAN SPESIFIKASI
BANGUNAN 4 LANTAI DAN TINGGI BANGUNAN 24 METER**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana

DWI RIZKY WIDIANTO

1610311056

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

2020

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Dwi Rizky Widianto

NIM : 1610311056

Program Studi : Teknik Mesin

Judul KTIA : Analisis Sistem Kelaikan Perpipaan Pada Gedung X Berdebit Pompa 500 GPM Dengan Spesifikasi Bangunan 4 Lantai Dan Tinggi Bangunan 24 Meter

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T., IPP

Penguji Utama

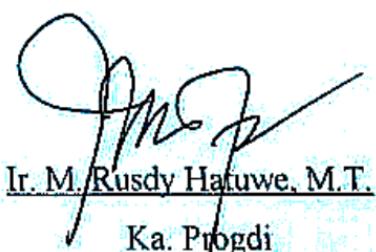


Ir. M. Galbi Bethalembah, M.T.

Penguji III (Pembimbing)



Dekan



Ir. M. Rusdy Hatuwe, M.T.

Ka. Progdi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 08 Juli 2020

PENGESAHAN PEMBIMBING

Proposal skripsi diajukan oleh:

Nama : Dwi Rizky Widianto

NIM : 1610311056

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Proposal Skripsi : Analisis Sistem Kelaikan Perpipaan Pada Gedung X
Berdebit Pompa 500 GPM Dengan Spesifikasi Bangunan 4 Lantai Dan Tinggi
Bangunan 24 Meter.

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis berdasarkan arahan oleh dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



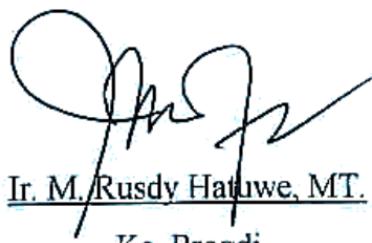
Ir. M. Galbi Bethalembah, M.T.

Pembimbing I



M. Arifudin Lukmana S.T., M.T.

Pembimbing II


Ir. M. Rusdy Hatuwe, MT.
Ka. Progdi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 08-Juli-2020

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dwi Rizky Widianto

NIM : 1610311056

Tanggal : 08 Juli 2020

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 08 Juli 2020

Yang menyatakan,



Dwi Rizky Widianto

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Rizky Widianto

NRP : 1610311056

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta Hak Bebas Royalti Non ekslusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

"ANALISIS SISTEM KELAIKAN PERPIPAAN PADA GEDUNG X BERDEBIT POMPA 500 GPM DENGAN SPESIFIKASI BANGUNAN 4 LANTAI DAN TINGGI BANGUNAN 24 METER"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 08 Juli 2020

Yang menyatakan,



Dwi Rizky Widianto

**ANALISIS SISTEM KELAIKAN PERPIPAAN PADA GEDUNG
X BERDEBIT POMPA 500 GPM DENGAN SPESIFIKASI
BANGUNAN 4 LANTAI DAN TINGGI BANGUNAN 24 METER**

Dwi Rizky Widianto

ABSTRAK

Seiring berkembangnya sebuah negara atau daerah, keterbatasan wilayah membuat gedung atau bangunan bertingkat akan meningkat. Pada saat membangun Gedung perlu adanya komponen pendukung yaitu hidran. Dalam membangun Gedung diperlukan beberapa acuan yaitu SNI (Standar Nasional Indonesia) dan NFPA (*National Fire Protection Association*). Aspek yang dilihat dari penelitian ini, di antaranya ketebalan pipa yang sesuai standar serta mengkalkulasi faktor keamanan berdasarkan tekanan kerja yang terjadi pada Gedung tersebut, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan jarak terjauh maksimum yang dihasilkan pada pompa berdaya 500 gpm, dari data sebelumnya hasil yang didapatkan di kalkulasi Kembali untuk mengetahui kecepatan tertinggi berdasarkan ketinggian bagunan yang dilihat pada sistem perpipaan tersebut, lalu mengkalkulasikan percabangan dan tumpuan yang dibutuhkan pada pipa hidran bangunan tersebut. Berdasarkan Analisa penulis Gedung X masih memiliki banyak kekurangan di antaranya seperti bak penampung reservoir yang seharusnya bervolume $85,171 \text{ m}^3$ namun perancang hanya merancang 60 m^3 . Selain itu tumpuan pada masing-masing pipa juga masih di anggap kurang ideal, hasil Analisa penulis mendapatkan tumpuan yang ideal berjarak 0,246 m antara satu tumpuan ke tumpuan lainnya

Kata Kunci : Hidran, faktor keamanan pipa, tebal pipa, jarak tumpuan

PIPING SYSTEM ANALYSIS OF 500 GPM PUMP X FLOWING BUILDING WITH 4 FLOOR BUILDINGS AND HIGH-BUILDING 24 METERS

Dwi Rizky Widianto

ABSTRACT

As the development of a country or region, the limitations of the area to make buildings or high rise properties will increase. When construction a building, it is necessary to have a supporting component, the hydrant. In building buildings, several references are needed, namely SNI (Indonesian National Standard) and NFPA (National Fire Protection Association). Aspects seen from this study include the thickness of the pipe according to the standard and calculating the safety factor based on the working pressure that occurs in the building, then proceed with the calculation of the maximum farthest distance generated at a 500 gpm pump, from previous data the results obtained at Return calculation to determine the highest speed based on the height of the building seen in the piping system, then calculate the branching and support required on the building's hydrant pipe. Based on the author's analysis, Building X still has many shortcomings, such as a reservoir reservoir that should have a volume of $85,171 \text{ m}^2$, but the designer only designs 60 m^2 . In addition, the pedestal on each pipe is also still considered less than ideal, the results of the analysis of the authors get the ideal pedestal is 0.246 m between one pedestal to another pedestal.

Keywords: *Hydrant, pipe safety factor, pipe thickness, pedestal distance*

KATA PENGANTAR

Assalammualaikum, Wr. Wb.

Bismillahirrahmanirrahim Rasa syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Karena berkat rahmat dan hidayah-Nya saya dapat mengerjakan dan menyelesaikan Proposal Skripsi dengan judul “ANALISIS SISTEM KELAIKAN PERPIPAAN PADA GEDUNG X BERDEBIT POMPA 500 GPM DENGAN SPESIFIKASI BANGUNAN 4 LANTAI DAN TINGGI BANGUNAN 24 METER” skripsi ini berisi tentang gambaran umum dari sebuah sistem perpipaan, teori dasar tentang dan proses pengambilan data untuk penulisan skripsi ini. Tujuan penulisan skripsi ini ialah untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana berupa penilaian tugas akhir berdasarkan kurikulum yang di ikuti Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dalam penulisan skripsi ini, saya banyak mendapat bantuan dan pembelajaran dari berbagai pihak, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan berbagai macam nikmat yang tak ternilai sehingga saya dapat mengerjakan, menyusunnya hingga mampu menyelesaikan proposal skripsi ini.
2. Ibunda tercinta Alm. Koeswinanti binti H.M Kliwon, Keluarga yang selalu memberikan do'a dan motivasi serta semangat materil maupun moril dalam pelaksanaan penulisan proposal skripsi ini.
3. Bapak Ir. M. Galbi B., MT. dan Bapak M. Ariffudin Lukmana ST, MT selaku dosen pembimbing yang selalu bersabar dan membantu mengarahkan dan membimbing dalam penulisan proposal skripsi.
4. Bapak Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T., IPP dan Muhamad As'adi, MT yang bersabar membimbing saya pada beberapa mata kuliah yang saya ambil pada semester 8.

5. Bapak Arius Rendy Ridwan selaku Project Manager dalam proyek Gedung X dan pembimbing dalam penulisan proposal skripsi ini dari pihak PT Mudamitra Indonusa.
6. Roni, Dimas Dwi Atmaja, Hanseiba Parsaoran, dan Teman-teman M'16 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang sudah saling membantu dan saling mengingatkan dalam mengerjakan tugas akhir.
7. Erzatama Aspriyanto, Abdul Wasito, Adiwidya Ega, Arsyad Ardani, Elmir Maddenatja, dan Teman-teman M'17, M'18, dan M'19 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang berusaha membantu saya secara pribadi dalam mengikuti beberapa kelas.
8. Serta semua pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu sehingga saya dapat menyelesaikan proposal skripsi.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan proposal skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Saya mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki proposal ini. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, April 2020

(Penulis)

DAFTAR ISI

PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Standarisasi	6
2.2. Penaksiran Kebutuhan air sistem hidran	7
2.3. Sistem Hidran.....	8
2.3.1 Reservoir	10
2.3.2 Pompa dan <i>Hydrophore</i>	10
2.3.3 Sistem Perpipaan.....	12
2.4. Sistem distribusi.....	12
2.5. Komponen sistem perpipaan	14
2.5.1 Pipa.....	15
2.5.2 Sambungan.....	15
2.6. Dasar Perhitungan Tebal	18
2.7. Dasar perhitungan kebutuhan penguat pada percabangan	19
2.8. Penentuan pola dalam alira pipa	22

2.9. Persamaan Energi.....	23
2.10. Persamaan Bernouli	24
2.11. Penentuan jarak tumpuan	28
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1. Skema penelitian	30
3.1.1 Studi literatur.....	31
3.1.2 Konfigurasi dimensi dan spesifikasi.	31
3.1.3 Menganalisa kecepatan dan peletakkan hidran.	31
3.1.4 Menganalisa tumpuan dan penguat.....	31
3.1.5 Kesimpulan dan saran	32
3.2. Lokasi Pengambilan Data	32
3.3. Spesifikasi Alat	32
BAB IV	35
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1. Reservoir	35
4.2. Kemampuan Pompa	36
4.3. Ketebalan pipa.....	36
4.4. Penentuan Pola Aliran Dalam Pipa	39
4.5. Perhitungan Radius Jangkauan	41
4.6. Rugi-Rugi Pada Pipa.....	42
4.7. Percabangan Perpipaan	47
4.8. Tumpuan pipa.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
RIWAYAT HIDUP.....	58
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Table 2.1 SNI 03-1735-2000	8
Table 2.2 Harga koefisien Y untuk $t < d/6$ (Sam Kannappan, 1996)	18
Table 2.3 Harga faktor k untuk valves dan sambungan	27
Tabel 4.1 Tekanan maksimum yang terjadi pada pipa.....	38
Tabel 4.2 Angka Keamanan pada pipa.....	39
Tabel 4.3 Bilangan Reynolds pada aliran pipa.....	41
Tabel 4.4 Nilai kekasaran berdasarkan diagram moody.	43
Tabel 4.5 Standar Penyempitan Cc Untuk Air (Weisbach).....	45
Table 4.6 Kecepatan tertinggi pada sistem.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Penanganan Kebakaran	7
Gambar 2.2 Udara Tertekan karena bertambahnya volume air.....	10
Gambar 2.3 Tee	16
Gambar 2.4 Elbow	17
Gambar 2.5 Cross	17
Gambar 2.6 Concentric Reducer (kiri) dan Eccentric Reducer (Kanan).....	18
Gambar 2.7 Nama-nama bagian pada percabangan	20
Gambar 2.8 gambar (a) menunjukkan pipa aliran laminar dan gambar (b) menunjukkan pipa aliran turbulence	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Lokasi Gedung X.....	32
Gambar 4.1 Gambaran titik terjauh maksimum.	41
Gambar 4.2 Percabangan pipa dari pompa ke pipa sedang	48
Gambar 4.3 Percabangan pipa dari pipa sedang ke pipa kecil 1 dan pipa kecil 2	48

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Denah ruangan Gedung X
- Lampiran 2 Denah 2 dimensi Gedung X
- Lampiran 3 Denah 3 dimensi Gedung X
- Lampiran 4 Karakteristik dan berat pipa
- Lampiran 5 Diagram Moody
- Lampiran 6 Sifat-sifat zat cair
- Lampiran 7 Modulus Elastisitas
- Lampiran 8 Tegangan Ijin