

**ANALISIS PERFORMA POMPA DIESEL *FIRE FIGHTING* MENGGUNAKAN  
STANDAR SNI 03-6570-2001 PADA HIDRAN MANDIRI  
SEKTOR PALMERAH JAKARTA BARAT**



ABDURRAHMAN AUF  
41320010026

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PERFORMA POMPA DIESEL *FIRE FIGHTING* MENGGUNAKAN  
STANDAR SNI 03-6570-2001 PADA HIDRAN MANDIRI  
SEKTOR PALMERAH JAKARTA BARAT



Disusun Oleh:

Nama : Abdurrahman Auf  
NIM : 41320010026  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
JULI 2023

## HALAMAN PENGESAHAN


### ANALISIS PERFORMA POMPA DIESEL *FIRE FIGHTING* MENGGUNAKAN STANDAR SNI 03-6570-2001 PADA HIDRAN MANDIRI SEKTOR PALMERAH JAKARTA BARAT

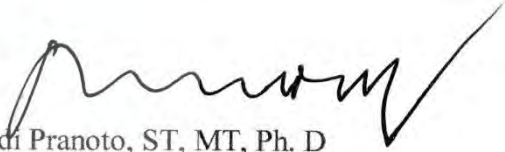
Disusun Oleh:

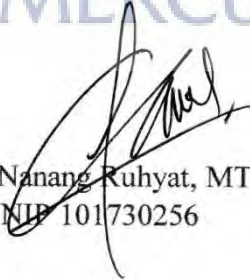
Nama : Abdurrahman Auf  
NIM : 41320010026  
Program Studi : Teknik Mesin

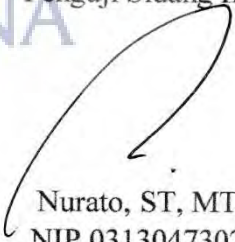
Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 28 Juni 2023

Telah dipertahankan di depan penguji  
Pembimbing TA Penguji Sidang I

  
Dr. Agung Wahyudi B., ST, MM, MT  
NIP. DTT15020  
Penguji Sidang II

  
Hadi Pranoto, ST, MT, Ph. D  
NIP. 114730437  
Penguji Sidang III

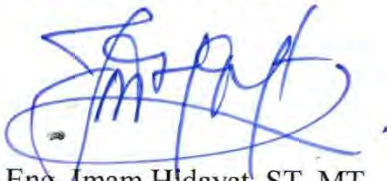
  
Dr. Nanang Ruhyat, MT  
NIP. 101730256


  
Nurato, ST, MT  
NIP. 0313047302

Mengetahui

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator TA

  
Dr. Eng. Imam Hidayat, ST, MT,  
NIP. 11952

  
Gilang Awan Yudhistira, ST, MT  
NIP. 221900211

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini .

Nama : Abdurrahman Auf

NIM : 41320010026

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Performa Pompa Diesel *Fire Fighting* Menggunakan Standar SNI 03-6570-2001 pada Hidran Mandiri Sektor Palmerah Jakarta Barat

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil Penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan

Bekasi, 23 Juni 2023

  
Abdurrahman Auf

## PENGHARGAAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rahmat, nikmat, berkat-nya yang berlipat ganda hingga penulis diberi kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir dan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Performa Pompa Diesel *Fire Fighting* Menggunakan Standar SNI 03-6570-2001 pada Hidran Mandiri Sektor Palmerah Jakarta Barat” ini dengan tuntas.

Penulis menyadari dalam pelaksanaan Tugas Akhir maupun dalam penyusunan laporan, penulis mendapatkan banyak bantuan serta dukungan dari berbagai macam pihak. Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada Bapak Dr. Agung Wahyudi Biantoro, ST, MM, MT selaku Dosen Pembimbing penulis yang telah banyak meluangkan waktu serta memberikan bimbingan dan pengarahan hingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Selain itu, penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Bapak Dr.Eng. Imam Hidayat, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST., MT. selaku Sekretaris dan Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Dr. Agung Wahyudi Biantoro, ST, MM, MT. selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir.
6. Bapak Asril Rizal, S.Sos selaku Kepala Suku Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Kota Administrasi Jakarta Barat yang telah menerima dan memberikan berbagai fasilitas selama penulis melakukan kegiatan Tugas Akhir di hidran mandiri palmerah.
7. Seluruh Tim Relawan Pemadam Kebakaran RW. 08 selaku Pembimbing Lapangan penulis yang selalu membimbing dan memberikan pengetahuan serta informasi penting selama pengujian berlangsung.

8. Orangtua dan Keluarga penulis yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam setiap langkah yang penulis ambil.
9. Chika laily, Eko Wijayanto dan Rekan rekan lainnya yang telah mendukung dan mendoakan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna serta memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan mohon maaf yang sedalam-dalamnya serta membuka kritik dan saran kepada penulis yang bersifat membangun untuk perbaikan selanjutnya. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih.



Bekasi, 10 Juli 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Abdurrahman Auf', written over a white background.

Abdurrahman Auf

## ABSTRAK

Hidran mandiri merupakan sistem proteksi kebakaran yang berada di kawasan perumahan padat penduduk yang berfungsi untuk pemadaman awal jika terjadi kebakaran. Didalam sistem proteksi kebakaran, pompa berperan penting dalam menyuplai air dari tempat penampungan ke titik akhir instalasi. Pompa pemadam kebakaran harus selalu berada dalam kondisi optimum dan sesuai dengan standar yang berlaku. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa pompa pada kondisi saat ini di hidran mandiri sektor palmerah kemudian membandingkannya dengan performa yang seharusnya dimiliki pompa pada kondisi ideal sesuai standar SNI 03-6570-2001. Metode yang digunakan adalah metode analisis deskriptif kuantitatif dengan cara membandingkan kondisi pompa saat ini dengan standar yang berlaku dan melakukan survei langsung ke lokasi pompa pemadam yang terpasang. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian adalah *pressure gauge*, *control box* dan *pitot gauge*. Hasil yang di dapat melalui pengujian dan perhitungan performa pompa Pompa yang terpasang pada hidran mandiri palmerah pada kondisi aktual dengan *head* total 86.62 m menghasilkan laju aliran 1135.6 liter/menit pada putaran 2800 RPM dan mampu mengalirkan laju aliran maksimum sebesar 1703.4 liter/menit dengan *head* 66.94 m sedangkan pada kondisi ideal dengan putaran dan *head* total pompa yang kurang lebih sama yaitu 88.83 m, pompa menghasilkan laju aliran 2839 liter/menit dan mampu menghasilkan laju aliran maksimum sebesar 4258.5 liter/menit dengan *head* 71.81 m dan ketika *shut-off* ( $Q=0$ ) pada kondisi aktual dan ideal menghasilkan *head* total pompa sebesar 94.10 m. Pompa pada kondisi Aktual dapat mengalirkan laju aliran minimum 2400 liter/menit dengan tekanan 350 kPa pada putaran 3000 RPM dengan *head* total pompa 108.52 m sedangkan pada kondisi ideal pompa dapat mengalirkan laju aliran 4258.5 liter/menit dengan tekanan 350 kPa pada putaran 2400 RPM dengan *head* total pompa 71.81 m sehingga pompa harus beroperasi lebih berat akibat *head* total yang semakin tinggi agar dapat mengalirkan laju aliran dan tekanan minimum yang dibutuhkan. Maka dari itu, pompa yang saat ini terpasang pada hidran mandiri palmerah masuk kedalam kriteria standar SNI 03-6570-2001 namun masih kurang tepat karena laju aliran yang kurang.

Kata kunci : Laju Aliran, *Head*, Hidran, Pompa



**ANALYSIS OF FIRE FIGHTING DIESEL PUMP PERFORMANCE USING SNI  
03-6570-2001 STANDARD ON SELF CONTAINED HYDRANTS  
AT PALMERAH SECTOR, WEST JAKARTA**

**ABSTRACT**

*Self Contained Hydrants are fire protection systems located in residential areas that function for early extinguishing of a fire. In a fire protection system, the pump plays an important role in supplying water from the reservoir to the end point of the installation. Fire pumps must always be in optimum condition and in accordance with applicable standards. This study aims to analyze pump performance at current conditions in self contained hydrants in the Palmerah sector then compare it with the performance that pumps should have in ideal conditions according to SNI 03-6570-2001 standards. The method used is a quantitative descriptive analysis method by comparing the current condition of the pump with applicable standards and conducting a direct survey to the location of the installed fire pump. The measuring instruments used in the study were pressure gauge, control box and pitot gauge. The results obtained through testing and calculating pump performance The pump installed on the Palmerah self-hydrant in actual conditions with a total head of 86.62 m produces a flowrate of 1135.6 liters/minute at 2800 RPM and is able to flow a maximum flowrate of 1703.4 liters/minute with a head of 66.94 m while in ideal conditions with approximately the same speed and total pump head of 88.83 m, The pump produces a flowrate of 2839 liters/minute and is able to produce a maximum flowrate of 4258.5 liters/minute with a head of 71.81 m and when shut-off ( $Q = 0$ ) at actual and ideal conditions produces a total pump head of 94.10 m. The pump in actual conditions can flow a minimum flowrate of 2400 liters / minute with a pressure of 350 kPa at 3000 RPM with a total pump head of 108.52 m while under ideal conditions the pump can flow a flowrate of 4258.5 liters / minute with a pressure of 350 kPa at 2400 RPM with a total pump head of 71.81 m. Thus, the pump must operate heavier due to the higher total head in order to deliver the minimum flowrate and pressure required. Therefore, pumps that are currently installed on Palmerah self contained hydrants fall into the SNI 03-6570-2001 standard criteria but are still not precise due to lack of flowrate.*

*Keywords : Flowrate, Head, Hydrants, Pump*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1.      LATAR BELAKANG	1
1.2.      RUMUSAN MASALAH	3
1.3.      TUJUAN	3
1.4.      MANFAAT	3
1.5.      RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6.      SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1.      PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2.      KEBAKARAN DAN KLASIFIKASINYA	9
2.2.1.      Metode Pemadaman Kebakaran	10
2.3.      PERALATAN DAN PERLENGKAPAN HIDRAN MANDIRI	11
2.4.      TINJAUAN UMUM MENGENAI POMPA	14

2.4.1.	Klasifikasi Pompa	14
2.4.2.	Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	15
2.5.	HUKUM BERNOULLI	17
2.5.1.	Persamaan Bernoulli	19
2.6.	<i>HEAD</i> POMPA	19
2.7.	<i>HEADLOSS</i>	21
2.7.1.	<i>Headloss Mayor</i> (hf)	21
2.7.2.	<i>Headloss Minor</i> (hm)	24
2.8.	KURVA KARAKTERISTIK POMPA	25
2.8.1.	Daya Poros dan Efisiensi Pompa	26
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI</b>	<b>28</b>
3.1.	DIAGRAM ALIR	28
3.1.1.	Diagram Alir Analisis Performa Pompa	28
3.1.2.	Diagram Alir Perhitungan <i>Head</i> Total Pompa	29
3.1.3.	Diagram Alir Pengoperasian dan Pengujian Pompa	31
3.2.	ALAT DAN BAHAN	33
3.3.	METODE PENGAMBILAN DATA	35
3.4.	VARIABEL PENELITIAN	37
3.5.	WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	37
3.6.	DATA TEKNIS INSTALASI	37
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>39</b>
4.1.	DIAGRAM SISTEM PEMIPAAN HIDRAN MANDIRI PALMERAH	39
4.2.	DATA HASIL PENGUJIAN	41
4.3.	PERHITUNGAN <i>HEAD</i> TOTAL POMPA	41

4.3.1.	Perhitungan <i>Head</i> Total Pompa Aktual (Hasil Pengujian)	42
4.3.2.	Perhitungan <i>Head</i> Total Pompa Ideal	48
4.3.3.	Hasil Perhitungan <i>Head</i> Total Pompa	54
4.4.	PERHITUNGAN DAYA DAN EFISIENSI POMPA	57
4.4.1.	Daya dan Efisiensi Pompa pada Kondisi Aktual	57
4.4.2.	Daya dan Efisiensi Pompa pada Kondisi Ideal	58
4.4.3.	Hasil Perhitungan Daya dan Efisiensi Pompa pada Kondisi Aktual dan Ideal	59
4.5.	PEMBAHASAN	60
4.5.1.	Performa Pompa pada Kondisi Ideal dan Aktual	61
4.5.2.	Perbandingan Performa Pompa pada Kondisi Ideal dan Aktual	63
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN REKOMENDASI</b>	<b>66</b>
5.1.	KESIMPULAN	66
5.2.	REKOMENDASI	67
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>68</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>71</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pompa diesel	11
Gambar 2.2. Kotak Hidran Berserta Kelengkapannya	12
Gambar 2.3. a) <i>Gate Valve</i> . b) <i>Butterfly Valve</i> . c) <i>Globe Valve</i> . d) <i>Check Valve</i>	13
Gambar 2.4. <i>Siamese Connection</i>	14
Gambar 2.5. Aliran Fluida didalam Pompa Sentrifugal	15
Gambar 2.6. <i>Volute Centrifugal Pump</i>	16
Gambar 2.7. <i>Difuser Centrifugal Pump</i>	16
Gambar 2.8. Bentuk Aliran didalam Pipa	18
Gambar 2.9. <i>Head Total Pompa</i>	20
Gambar 2.10. <i>Moody Diagram</i>	22
Gambar 2.11. Kurva Karakteristik Pompa Volut	25
Gambar 2.12. Kurva Karakteristik Pompa Berdasarkan NFPA 20	26
Gambar 3.1. Diagram Alir Analisis Performa Pompa	29
Gambar 3.2. Diagram Alir Perhitungan <i>Head Total Pompa</i>	31
Gambar 3.3. Diagram Alir Pengoperasian dan Pengujian Pompa	32
Gambar 3.4. Indikator <i>Control Box</i>	33
Gambar 3.5. Pressure Gauge	33
Gambar 3.6. <i>Pitot Gauge</i>	34
Gambar 3.7. <i>Flowmeter</i>	34
Gambar 3.8. <i>Control Box</i>	35
Gambar 3.9. Proses Pengambilan Data Laju Aliran dan Tekanan	36
Gambar 4.1. Instalasi Pemipaan Hidran Mandiri Palmerah, Jakarta Barat	39
Gambar 4.2. Diagram Pemipaan Sistem	40
Gambar 4.3. Grafik Performansi (Q vs H) Pompa pada Kondisi Ideal	62
Gambar 4.4. Grafik Performansi (Q vs H) Pompa pada Kondisi Aktual	63
Gambar 4.5. Perbandingan Performa Pompa pada Kondisi Aktual dan Ideal	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2. Nilai Kekasaran Dinding Berbagai Pipa Komersil	23
Tabel 2.3. Nilai Koefisien Kerugian Beberapa Kelengkapan Pipa	24
Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian	41
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan <i>Head</i> Total Pompa pada Kondisi Aktual	55
Tabel 4.3. Hasil Perhitungan <i>Head</i> Total Pompa pada Kondisi Ideal	55
Tabel 4.4. Perbandingan Laju Aliran pada Kondisi Ideal dan Kondisi Aktual	56
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Daya Pompa pada Kondisi Aktual	59
Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Daya Pompa pada Kondisi Ideal	60
Tabel 4.7. Batas Kapasitas dan <i>Head</i> Pompa	61



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
$\rho$	Massa Jenis Fluida
Re	Bilangan Reynold
V	Kecepatan Fluida
$\mu$	Viskositas Dinamik Fluida
$g$	Percepatan Gravitasi
Q	Laju Aliran
H	<i>Head</i> Pompa
$f$	Faktor Gesek Darcy-Weisbach
$\varepsilon$	<i>Equivalent Roughness</i>
C	Koefisien Kekasaran Hazen-Williams
K	Koefisien kerugian <i>fitting</i> Pipa
$h_f$	<i>Headloss Mayor</i>
$h_m$	<i>Headloss Minor</i>
$\eta_p$	Efisiensi Pompa
$P_p$	Daya Poros
$P_w$	Daya Air
n	Putaran Pompa

## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
SNI	Standar Nasional Indonesia
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
RPM	<i>Revolution per Minute</i>
GPM	<i>Gallon per Minute</i>

