

**KAJI ULANG ULANG PEFORMANCE POMPA SENTRIFUGAL
KAPASITAS 40L/MENIT DI LAB KONVERSI ENERGI**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Pada Jurusan Teknik Mesin**

Oleh :

ZAENAL ABIDIN

1802220154

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2023

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : zaenal abidin

Nim : 1802220154

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel,

Kaji ulang performance pompa sentrifugal kapasitas 40 liter/menit di lab konversi energi

Benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berlaku dari pihak program studi dan institusi Universitas Tridianti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh kesadaran, dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Sehingga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Maret 2023

Yang Menyatakan,



Zaenal abidin

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zaenal Abidin

Nim : 1802220154

Jenis Karya : Tugas Akhir / Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas royalti noneksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

KAJI ULANG PEFORMANCE POMPA SENTRIFUGAL KAPASITAS 40L/MENIT DI LAB KONVERSI ENERGI

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih medikan, mengola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun .

Palembang Tanggal 23 Maret 2023

Yang menyatakan



Zaenal Abidin

Nim : 1802220154

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Zaenal Abidin

Nim : 1802220154

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir berjudul: **KAJI ULANG PEFORMANCE POMPA SENTRIFUGAL KAPASITAS 40L/MENIT DI LAB KONVERSI ENERGI** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam tugas akhir tersebut diberi tanda cintasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari pembuktian pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya tugas akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tugas akhir dan gelar saya peroleh dari tugas akhir tersebut.

Palembang, 23 Maret 2023
Yang membuat pernyataan



Zaenal Abidin
Nim : 1802220154

TUGAS AKHIR

KAJI ULANG PERFORMANCE POMPA SENTRIFUGAL KAPASITAS 40L/MENIT DI LAB KONVERSI ENERGI

Oleh :

ZAENAL ABIDIN

1802220154

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sidang Sarjana

Pada Tanggal 20 Maret 2023

Tim Penguji,

Nama :

1. Ketua Tim Penguji

Martin Luther king, ST., MT.

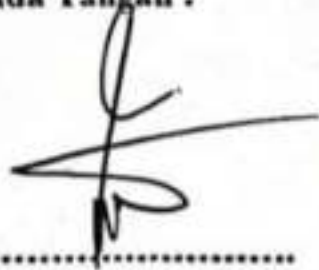
2. Penguji2

Ir. Sukarmanyah, MT.

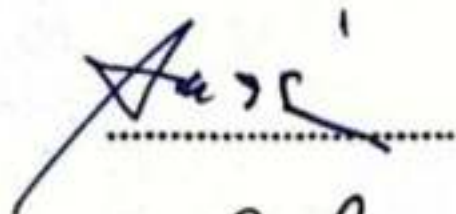
3. Penguji3

Arifin Zaini, ST., MM.

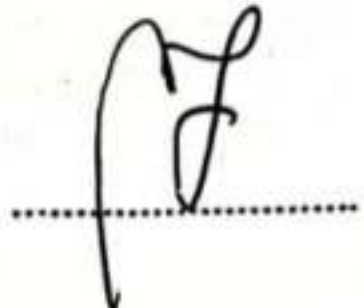
Tanda Tangan :



.....



.....



.....

**KAJI ULANG PEFORMANCE POMPA SENTRIFUGAL
KAPASITAS 40L/MENIT DI LAB KONVERSI ENERGI**



Oleh :

ZÄENAL ABIDIN

1802220154

Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing I

Ir. Abdul Muin, MT.

Pembimbing II

Heriyanto rusmaryadi, ST., MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin-UTP

Ir. H. Muhammad Lazim, MT.

UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN



TUGAS AKHIR

KAJI ULANG PERFORMANCE POMPA SENTRIFUGAL KAPASITAS 40
L/MENIT DI LAB KONVERSI ENERGI

Oleh :

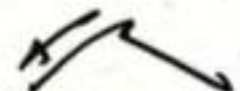
ZAENALABIDIN

1802220154

Mengetahui:
Ketua Program Studi Teknik Mesin


Ir. H. Muhammad Lazim, MT.

Diperiksa dan Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing I


Ir. Abdul Muin, MT.

Dosen Pembimbing II


Heriyanto Rusmaryadi, ST., MT.



Disahkan Oleh:
Dekan FT-ETP


Aris Zulkarnain Fatoni, MT., MM

**KAJI ULANG ULANG PEFORMANCE POMPA SENTRIFUGAL
KAPASITAS 40L/MENIT DI LAB KONVERSI ENERGI**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Pada Jurusan Teknik Mesin**

Oleh :

ZAENAL ABIDIN

1802220154

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2023**



| | |
|---------|---|
| Date | Apr 14, 2023. |
| Words | 596 Words Plagiarized / Total Words 5276. |
| Source | 12 Source(s) identified. |
| Remarks | Low similarity detected, check your supervisor if changes are required. |



Gambar

Word

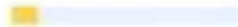
1/21



Plagiarism Checker X - Report

Originality Assessment

11%



Overall Similarity

Date: Apr 14, 2023
Matches: 181 / 1276 words
Sources: 11

Remarks: Low similarity detected, check with your supervisor if changes are required.

Verify Report:
Scan this QR Code



Potong



Ekstrak Teks



Bagikan



Tanda tangan



Lainnya



❖ **MOTTO :**

“berlarilah sepeti kuda”

“Mengalirlah seperti air”

“Terbanglah seperti burung”

**“ambil resiko, bermimpilah lebih besar dan berharap
besar”**

-Zaenal Abidin-

Kupersembahkan untuk :

- *Kedua Orang tuaku Ayahanda heru dan ibuku suharmi yang ku cintai yang selalu memberikan dukungan serta do'a tiada henti untuk kesuksesan anaknya.*
- *Untuk adiku yang kusayangi dan saudara-sodaraku yang selalu kujadikan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.*
- *Pasanganku yang selalu menjadi penyemangat dan selalu setia menemani di masa-masa sulit.*
- *Teman – teman seperjuangan 2018 Teknik Mesin.*
- *Almamaterku.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian ulang terhadap performa pompa sentrifugal dengan kapasitas 40 L/menit di Laboratorium Konversi Energi. Metodologi penelitian yang digunakan adalah pengujian alat praktikum dengan menggunakan beberapa alat ukur seperti dimer, volt, ampere, penghitung debit air, dan alat ukur tekanan udara yang dihubungkan ke beberapa aspek pada alat. Pengujian dilakukan dengan variasi pipa A, pipa A dan pipa B, pipa A, pipa B, dan pipa C pada pompa sentrifugal yang di gerakan menggunakan motor bakar 4 langkah hondasuprafit 2006. Data yang dihasilkan meliputi nilai putaran mesin, waktu yang diperlukan untuk menghabiskan volume bahan bakar pengujian, H total pompa, daya hidrolik pompa, dan daya poros pompa. Berdasarkan hasil pengujian, ditemukan bahwa terdapat pengaruh performa pompa terhadap laju aliran dan perbedaan nilai ketinggian fluida pada pengujian pipa 1, pengujian pipa 2, dan pipa 3. Head total pompa didapatkan sebesar 0,1591 m dengan rpm pompa 1024 dan untuk panjang pipa 120 m dan flow diangka 10 Lpm maka head pipa mendapatkan nilai sebesar 0,00397 m.

Penelitian ini juga bertujuan sebagai media pembelajaran di Laboratorium Konversi Energi secara visual. Dalam kesimpulan, penelitian ini dapat menyimpulkan bahwa pengaruh performa pompa terhadap laju aliran dapat dilihat dari sistem pemipaan dan pengaruh putaran pompa terhadap naik turunnya flow pada saat pompa berputar. Adapun saran yang diberikan setelah penulis menyelesaikan laporan tugas akhir ini adalah untuk melakukan perawatan rutin pada alat praktikum dan penggantian alat ukur yang tidak akurat, serta melakukan pengujian dengan variasi parameter lainnya seperti tinggi pipa dan jumlah pipa.

Kata kunci: Pompa sentrifugal, performa, kinerja, daya hidrolik, daya poros, head pompa.

ABSTRACT

This study aims to review the performance of a centrifugal pump with a capacity of 40 L/minute in the Energy Conversion Laboratory. The research methodology used is testing practicum tools using several measuring instruments such as dimers, volts, amperes, water discharge counters, and air pressure gauges which are connected to several aspects of the tool. Tests were carried out with variations of pipe A, pipe A and pipe B, pipe A, pipe B, and pipe C on a centrifugal pump driven by a 2006 Honda Suprafit 4-stroke combustion engine. test fuel, total pump H, pump hydraulic power, and pump shaft power. Based on the test results, it was found that there was an effect of pump performance on flow rate and differences in fluid height values in pipe 1 testing, pipe 2 testing, and pipe 3. The total pump head was 0.1591 m with a pump rpm of 1024 and for a pipe length of 120 m and flow is 10 Lpm, the pipe head gets a value of 0.00397 m.

This research also aims as a visual learning media in the Energy Conversion Laboratory. In conclusion, this study can conclude that the effect of pump performance on flow rate can be seen from the piping system and the effect of pump rotation on the rise and fall of flow when the pump rotates. The advice given after the author has completed this final project report is to carry out routine maintenance on practicum tools and replace inaccurate measuring instruments, as well as carry out tests with variations of other parameters such as pipe height and number of pipes.

Keywords: Centrifugal pump, performance, hydraulic power, shaft power, pump head.

KATA PENGANTAR

Puji Dan Syukur Penyusun Panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segalarahmat dan KasihNya, Sehingga Penyusun Dapat Menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik

Penulis tugas akhir ini disusun sebagai syarat meraih gelar Sarjana (S1) di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin . Adapun Yang Menjadi Judul Penulisan Tugas Akhir Ini Adalah **‘Kaji Ulang Peformance Pompa Sentrifugal Kapasitas 40 L/Menit Di Lab Konversi Energi’** .

Dalam Penulisan Dan Penyusunan Tugas Akhir Ini Penyusun Banyak Dibantu Oleh Berbagai Pihak, Melalui Kesempatan Ini Penulis Mengucapkan Terima kasih Kepada:

1. Dr.Ir.MasayuManisah,MP.Sebagai Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak Ir.Zulkarnain Fatoni,MT.,MM.Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak Ir.H.Muhammad Lazim,MT.Sebagai Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
4. Bapak Ir.Abdul Muin,MT,Pembimbing I,yang telah banyak membantu dan membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.Bapak Heriyanto Rusmaryadi,ST,MT.PembimbingII ,yang telah banyak membantu dan membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Palembang,Maret 2023

Penulis

Zaenal abidin

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBARAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING..... | ii |
| LEMBARAN PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI..... | iii |
| LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJIAN SKRIPSI..... | iv |
| LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJIAN SKRIPSI..... | v |
| LEMBARAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | vi |
| LEMBAR MOTO DAN PERSEMBAHAN | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| ABSTRAK..... | xv |
| ABSTRAK..... | 1 |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PERPUSTAKAAN..... | 4 |
| 2.1 Pengertian Pompa | 4 |
| 2.2 Pompa Sentrifugal | 4 |
| 2.2.1 Impeller..... | 6 |
| 2.2.2 Rumah Pompa..... | 7 |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------|
| 2.3 | Klasifikasi Pompa Setrifugal | 8 |
| 2.4 | Parameter-Parameter Dasar Dalam Pompa | 8 |
| 2.4.1 | Pengertian Fluida, Debit Dan Head, NPSH..... | 10 |
| 2.4.2 | Pengertian NPSH..... | 12 |
| 2.4.3 | NPSH yang tersedia..... | 13 |
| 2.4.4 | NPSH Yang Diperlukan | 15 |
| 2.5 | Teori Dan Persamaan Yang Mendukung Percobaan | 15 |
| 2.5.1 | Persamaan Bernoulli..... | 15 |
| 2.5.2 | Persamaan Kontinuitas | 16 |
| 2.6 | Persamaan Perhitungan Performa Pompa Sentrifugal | 17 |
| 2.7 | Head Total Pompa | 19 |
| 2.8 | Head System Pompa | 22 |
| 2.9 | Daya Air (WHP)..... | 23 |
| 2.10 | Daya Pompa | 23 |
| 2.11 | Kecepatan Puser Spesifik | 24 |
| 2.12 | Efisiensi Pompa | 24 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | | 25 |
| 3.1 | Diagram Alir Penelitian..... | 25 |
| 3.1 | Metode Penulisan | 26 |
| 3.2.1 | Metode Studi Pustaka | 26 |
| 3.2.2 | Metode Studi Lapangan..... | 26 |
| 3.2.3 | Instalasi Pengujian Alat | 26 |
| 3.2.4 | Studi Literatur..... | 27 |
| 3.2.5 | Bahan Dan Alat Yang Dipergunakan | 28 |
| 3.2.6 | Alat Yang Digunakan | 28 |

| | |
|---|----|
| 3.2.7 Pembuatan Dan Perakitan Alat..... | 28 |
| 3.4 Langkah Percobaan..... | 32 |
| BAB IV HASIL PERHITUNGAN POMPA | 34 |
| 4.1 Perhitungan Pompa..... | 34 |
| 4.1.1 Pengujian Alat | 34 |
| 4.1.2 Data Hasil Pengujian | 34 |
| 4.1.3 Data Hasil Pengamatan..... | 34 |
| 4.2 Perhitungan Peformace Pompa Sentrifugal | 36 |
| 4.2.1 Perhitungan Untuk Mengetahui Berbagai Kerugian Head Di Pipa, Katub, Belokan..... | 36 |
| 4.2.2 Perhitungan Untuk Mengetahui Nilai Kecepatan..... | 37 |
| 4.2.3 Perhitungan Untuk Nilai RE..... | 38 |
| 4.2.4 Perhitungan Untuk Nilai Headloss | 38 |
| 4.2.5 Perhitungan Untuk Niali Head Total Pompa..... | 39 |
| 4.2.6 Perhitungan Untuk Niali Daya Hodrolik Pompa Pada Pengujian Pipa A | 39 |
| 4.2.7 Perhitungan Untuk Nilai Daya Poros Pompa | 40 |
| 4.3 Tabel Hasil Pengujian Pompa Sentrifugal | 41 |
| 4.3.1 Grafik Kurva Hasil Pengujian | 42 |
| BAB V PENUTUP..... | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA | 45 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 bagian –bagian komponen pompa sentrifugal..... | 5 |
| Gambar 2.2 jenis-jenis impeler | 7 |
| Gambar 2.3 NPSH bila tekanan atmosfer bekerja pada permukaan air yang hisa | 13 |
| Gambar 2.4 NPSH bila tekanan uap bekerja didalam tangki air hisap yang tertutup | 14 |
| Gambar 2.5 aliran fluida untuk penentuan dasar persamaan bernouli | 16 |
| Gambar 2.6 head total pompa | 20 |
| Gambar 3.1 diagram alir penelitian..... | 15 |
| Gambar 3.2 skema pengujian pompa dengan penggerak motor bakar | 28 |
| Gambar 3.3 gambar pompa | 30 |
| Gambar 3.4 valve/stop keran..... | 30 |
| Gambar 3.5 elbow | 31 |
| Gambar 3.6 pipa galvanis..... | 31 |
| Gambar 3.7 alat ukur tachometer | 32 |
| Gambar 3.8 meteran | 32 |
| Gambar 4.1 pressure gauge | 33 |
| Gambar 4.2 Grafik kurva hasil pengujian | 43 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4,14 tabel pengujian pipa pertama | 35 |
| Tabel 4.15 tabel pengujian pipa kedua | 35 |
| Tabel 4.16 tabel pengujian pipa ketiga | 35 |
| Tabel 4.3.1 tabel hasil keseluruhan nilai pengujian pertama. | 41 |
| Tabel 4.3.2 tabel hasil keseluruhan nilai pengujian kedua..... | 42 |
| Tabel 4.3.3 tabel hasil keseluruhan nilai pengujian ketiga | 42 |
| Tabel 4.3.4 grafik kurva hasil pengujian..... | 43 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Energi spesifik (head) fluida adalah hasil konversi dari energi mekanik poros dengan pompa sebagai mesin konversinya. Kapasitas pompa menaikkan fluida hingga tinggi tertentu ditunjukkan oleh energi mekanik yaitu head pompa, di mana ditunjuk oleh seberapa besar beda dari energi fluida pada sisi tekan dengan sisi isap. Adapun energi fluida ialah total energi sebab ketinggian atau ekevasi, kinetik, serta tekanan.

Detail rinci pompa dilihat dari total aliran fluida per head (tinggi energi angkat) serta satuan waktu (kapasitas pompa atau debit).Secara umum, pompa dimanfaatkan dalam beragam kebutuhan, seperti irigasi, pengairan, mengalirkan fluida selama mekanisme industri, menaikkan fluida ke suatu reservoir, dan lain-lain.

Pada pelaksanaan operasi pompa sentrifugalmampu beroperasi secara paralel, seri, maupun tunggal. Penggunaan jenis operasi mesti disesuaikan dengan keperluan serta tujuan pemakaian seperangkat alat pompa. Karakter dari pompa sudah semestinya diketahui sebelum dipakai supaya bisa terjadi optimalisasi sistem.

Sebagai penggerak kerja pompa, secara umum digunakan motor listrik ataupun motor penggerak lain misal motor bakar. Daya pompa dapat dihitung berdasarkan daya total hidrolis pompa (head) serta jenis fluida yang dialirkan.

Dalam penelitian ini pompa sentrifugal pada operasinya akan digerakan oleh sebuah motor bakar, yang sekaligus sebagai beban kerja motor bakar yang ditujukan untuk praktikum motor bakar pada Laboratorium Mesin Konversi Energi Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang, sekaligus juga untuk praktikum pengujian performa pompa sentrifugal.

Sehubungan dengan latar belakang diatas ini penulis ingin melakukan pengujian sebuah pompa sentrifugal yang digerakan oleh motor bakar bensin 1 silinder empat langkah dengan judul, "**Kaji Ulang Performance Pompa Sentrifugal Kapasitas 40 L/Menit di Lab Konversi Energi.**" Pompa menjadi elemen fundamental pada hidrolis di mana peranannya menjadi pembangkit tekanan. Putaran tenaga operator hasil dari motor penggerak diterima pompa guna memindah fluida cair ke wadah paling tinggi dari wadah paling rendah apabila pompa tanpa kapasitas head yang cukup.

1.2. Rumusan Masalah

Bersumber dari penjabaran latar belakang sebelumnya, penelitian berikut mempunyai permasalahan yakni pengaruh variasi head pompa terhadap unjuk kerja pompa sentrifugal dengan memvariasikan sudut bukaan katup.

1.3. Batasan Masalah

Pembatasan permasalahan pada pengujian pompa berikut dilakukan oleh penulis. Pembatasan permasalahan tersebut yaitu:

1. Menganalisis variasi head pompa terhadap daya.
2. Menganalisis variasi head pompa terhadap kapasitas pompa.
3. Menganalisis unjuk kerja pompa dengan variasi bukaan katup terhadap head pompa.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Membuat alat sistem praktikum kinerja pompa sentrifugal di lab konversi energi
2. Sebagai media pembelajaran di lab konversi energi secara visual
3. Mengetahui perhitungan head, efisiensi, daya hidrolis pompa, daya poros pompa sentrifugal

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian berikut diharap mampu memberi manfaat berupa:

1. Memahami lebih luas wawasan dan keilmuan terkait pompa sentrifugal.
2. Bermanfaat dengan menyediakan penyelesaian guna peningkatan performa pompa sentrifugal.
3. Memberi seluruh data sebagai bekal supaya peneliti berikutnya yang berkeinginan meneliti pompa sentrifugal dapat terbantu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Helmaizar. 2010. “ Studi Ekperimental Pengukuran HeadLosses Mayor (Pipa PVC Diameter $\frac{3}{4}$ ”) dan HeadLosses Minor (Belokan Knee 90° Diameter $\frac{3}{4}$ ”) Prosiding Seminar Nasional PIMIMD - 4, ITP, Padang 39 Pada Sistem Instalasi Pipa” . Dinamika Jurnal Ilmiah Teknik Mesin.
- [2] Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi. 2004. Mekanika Fluida, Edisi Keempat Jilid I. Jakarta: erlangga.
- [3] White, Frank. M., FluidMechanics; McGraw Hill Book Company, New York. 1986.
- [4] Victor. L., Streeter, FluidMechanic 1, McGraw Hill Book Company, New York, 1985.
- [5] Philip M. Gerhard, Richard J Gross, FundamentalsOfFluidMechanics, Addison Wesley Publishing Company, 1985 Canada
- [6] Yunus A. Cengel, John M. Cimbala — FluidMechanicsFundamentalsandApplications, ThirdEdition —McGraw Hill, 2010.
- [7] J. F. Douglas. -- FluidMechanics, John Wiley& Sons, Inc., 605 ThirdAvenue, New York.