



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENGARUH JUMLAH KATUP LIMBAH,
DIMENSI TABUNG UDARA, DAN VOLUME AIR DI
TABUNG UDARA TERHADAP KINERJA POMPA
HIDRAM**

SKRIPSI

Oleh:

Rizki Mulia

NIM. 2102321020

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENGARUH JUMLAH KATUP LIMBAH,
DIMENSI TABUNG UDARA, DAN VOLUME AIR DI
TABUNG UDARA TERHADAP KINERJA POMPA
HIDRAM**

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi,
Jurusan Teknik mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:
Rizki Mulia
NIM. 2102321020

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



“ Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua yang tak mengenal lelah mendoakan, mendukung saya sehingga berada di tahap ini, semoga dengan ini menjadi awal yang baik agar saya bisa selalu membanggakan kedua orang tua saya dan berguna bagi bangsa dan negara kedepannya, Amiin”

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

SRIPSI

ANALISIS PENGARUH JUMLAH KATUP LIMBAH, DIMENSI TABUNG UDARA, DAN VOLUME AIR DI TABUNG UDARA TERHADAP KINERJA POMPA HIDRAM

Oleh:

Rizki Mulia

NIM. 2102321020

Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Kepala Program Studi
Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Pembimbing

Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013

Dr.Candra Damis Widiawaty, S. T. P., M.T.
NIP. 198201052014042001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH JUMLAH KATUP LIMBAH,
DIMENSI TABUNG UDARA, DAN VOLUME AIR
DI TABUNG UDARA TERHADAP
KINERJA POMPA HIDRAM**

Oleh:

Rizki Mulia

2102321020

Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan (atau Skripsi) di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 23 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Candra Damis Widiawaty, S.T.P., M.T. NIP. 198201052014042001	Ketua Penguji		20/7'25
2.	Adi Syuriadi, S.T., M.T. NIP. 197611102008011011	Penguji 1		29/7/25
3.	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP. 196605191990031004	Penguji 2		29/7/25

JAKARTA

Depok, 29 Juli 2025

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE.

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizki Mulia

NIM : 2102321020

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang di tuliskan dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Analisis Pengaruh Jumlah Katup Limbah, Dimensi Tabung Udara, Dan Volume Air Di Tabung Udara Terhadap Kinerja Pompa Hidram

Rizki Mulia¹⁾, Candra Damis Widiawaty¹⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: rizki.mulia.tm21@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Pompa hidram merupakan salah satu bentuk teknologi tepat guna yang bekerja tanpa memerlukan sumber daya listrik, dengan memanfaatkan prinsip water hammer (palu air) untuk mendorong air menuju tempat yang lebih tinggi. Teknologi ini sangat relevan digunakan di daerah terpencil yang mengalami keterbatasan akses terhadap air. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh jumlah katup buang, diameter tabung udara, serta volume air dalam tabung udara terhadap performa pompa hidram. Pendekatan yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif, dengan variasi jumlah katup buang (1 dan 2 buah), diameter tabung udara (3 inci dan 4 inci), serta volume air dalam tabung udara ($\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$ dari tinggi tabung). Pengujian dilakukan dalam rentang waktu 1 hingga 5 menit, dengan memantau perubahan tekanan dan debit air sebagai indikator performa. Berdasarkan hasil percobaan, konfigurasi dengan diameter tabung udara 3 inci, dua katup buangan, dan volume air sebesar $\frac{3}{4}$ liter menunjukkan efisiensi tertinggi sebesar 16,31744%. Temuan ini mengindikasikan bahwa susunan tersebut memberikan hasil paling baik di antara seluruh kombinasi yang diuji dalam penelitian ini.

Kata-Kata kunci: Pompa Hidram, *Water Hammer*, Katup Limbah, Tabung Udara, Energi Terbarukan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Analisis Pengaruh Jumlah Katup Limbah, Dimensi Tabung Udara, Dan Volume Air Di Tabung Udara Terhadap Kinerja Pompa Hidram

Rizki Mulia¹⁾, Candra Damis Widiawaty¹⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: rizki.mulia.tm21@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

The hydram pump is a form of appropriate technology that operates without requiring electrical power, utilizing the principle of water hammer to propel water to a higher elevation. This technology is highly relevant for use in remote areas with limited access to water. This study aims to evaluate the influence of the number of exhaust valves, air tube diameter, and water volume in the air tube on the performance of the hydram pump. The approach used is a quantitative experiment, with variations in the number of discharge valves (1 and 2), air tube diameter (3 inches and 4 inches), and water volume in the air tube ($\frac{1}{2}$ and $\frac{3}{4}$ of the tube height). Testing was conducted over a time range of 1 to 5 minutes, monitoring changes in pressure and water flow rate as performance indicators. Based on the experimental results, the configuration with a 3-inch air tube diameter, two exhaust valves, and a water volume of $\frac{3}{4}$ liter showed the highest efficiency of 16.31744%. This finding indicates that this configuration provides the best results among all combinations tested in this study.

Keywords: Hydram Pump, Water Hammer, Waste Valve, Air Tube, Renewable Energy

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena limpahan rahmat dan karunia-Nya, skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Jumlah Katup Limbah, Dimensi Tabung Udara, dan Volume Air Di Tabung Udara Terhadap Kinerja Pompa Hidram” ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Dr. Candra Damis Widiawaty, S.T.P., M.T. selaku Dosen Pembimbing saya yang telah memberikan bimbingan dan arahan hingga penelitian ini selesai.
4. Kampus Politeknik Negeri Jakarta Dengan dukungan dana dari Hibah Internal Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) melalui Skema Penelitian Applied Academy (PAA), sebagaimana tercantum dalam Surat Keputusan No. 217/PL3.A.10/PT.00.06/2025
5. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan doa, semangat serta material selama pengerjaan skripsi.
6. Teman-teman Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi angkatan 2021, khususnya energi 21 B, yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam proses menyelesaikan skripsi.
7. Keluarga penulis baik itu abang, kakak, paman, tante dan lain sebagainya yang tidak dapat ditulis satu persatu yang telah memberikan dukungan kepada penulis.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Serta seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu telah membantu dalam kelancaran penelitian.

Mohon maaf atas segala kekurangan, Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi Politeknik Negeri Jakarta, khususnya dalam bidang pompa hidram, serta seluruh pembaca yang berminat dengan topik ini.

Depok, 23 Juli 2025

Rizki Mulia
NIM. 2102321020



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 PERTANYAAN PENELITIAN	3
1.5 TUJUAN PENELITIAN	3
1.6 MANFAAT PENELITIAN	3
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 LANDASAN TEORI	5
2.1.1 Penelitian Sebelumnya (State of the Art)	5
2.1.2 Pompa	12
2.1.3 Klasifikasi Pompa	12
2.1.4 Pompa Hidram	16
2.1.5 Prinsip Kerja Pompa Hidram	17
2.1.6 Palu Air (Water Hammer)	21
2.1.7 Debit Aliran	21
2.1.8 Efisiensi Pompa Hidram	22
2.1.9 Persamaan Bernoulli	23
2.1.10 Volume Kerucut Terpotong	24
2.1.11 Sifat Aliran Pada Pipa	25
2.1.12 Mayor loses (H_f)	26
2.1.13 Minor Loses (H_m)	28



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2 KERANGKA BERPIKIR	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 PROSEDUR PENELITIAN	31
3.2 OBJEK DAN TEMPAT PENELITIAN	31
3.3 ALAT DAN BAHAN.....	33
3.4 PENGUJIAN.....	41
3.5 METODE ANALISIS DATA.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
4.1 HASIL PENGUJIAN.....	47
4.2 PERHITUNGAN HEADLOSS.....	55
4.3 PERHITUNGAN EFISIENSI.....	56
BAB V PENUTUP.....	60
5.1 KESIMPULAN.....	60
5.2 SARAN.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	64

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Pompa	13
Gambar 2. 2 Skema Pompa Volut	15
Gambar 2. 3 Skema Pompa Difusser	15
Gambar 2. 4 Skema instalasi pengujian sistem Pompa Hidram.....	16
Gambar 2. 5 siklus kerja pompa hidram	18
Gambar 2. 6 Skema pompa hidram pada kondisi Akselerasi.....	18
Gambar 2. 7 Skema pompa hidram pada kondisi Kompresi.....	19
Gambar 2. 8 Skema pompa hidram pada kondisi penghantar.....	20
Gambar 2. 9 Skema pompa hidram pada tahap recoil	20
Gambar 2. 10 Diagram Moody	28
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	31
Gambar 3. 2 Pompa Hidram.....	32
Gambar 3. 3 Gergaji Besi.....	33
Gambar 3. 4 Meteran.....	34
Gambar 3. 5 Jangka Sorong.....	34
Gambar 3. 6 Gelas Ukur.....	35
Gambar 3. 7 Elbow 1 inci 90°	35
Gambar 3. 8 Tee 1 inci	35
Gambar 3. 9 Tee Reduser 1 x12 inci	36
Gambar 3. 10 Tee Otomatis Manometer ½ inci	36
Gambar 3. 11 Soket Drat Luar 1 inci	37
Gambar 3. 12 Dop Polos 3 inci	37
Gambar 3. 13 Dop Polos 4 inci	37

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 14 Tussen Klep 1 inci	38
Gambar 3. 15 Pressure Gauge	38
Gambar 3. 16 Vlok Sok 3x1 inci.....	38
Gambar 3. 17 Vlok Sok 4x1 inci.....	39
Gambar 3. 18 a) Tabung Udara 3”, b) Tabung Udara 4”	42
Gambar 3. 19 Proses Pemeriksaan sambungan dari kebocoran	45
Gambar 4. 1 Ember Input.....	47
Gambar 4. 2 Diagram Batang perbandingan tekanan keluar (P_2) pada masing-masing kondisi dengan volume air sebesar $\frac{3}{4}$ dari kapasitas tabung udara	51
Gambar 4. 3 perbandingan tekanan keluar (P_2) pada volume air sebesar $\frac{1}{2}$ dari kapasitas tabung udara	52
Gambar 4. 4 Diagram Batang Perbandingan Debit Keluaran (Q_2) pada Setiap Variasi Kondisi Pompa Hidram berdasarkan volume air pada tabung sebesar $\frac{3}{4}$.	53
Gambar 4. 5 Diagram Batang Perbandingan Debit Keluaran (Q_2) pada Setiap Variasi Kondisi Pompa Hidram berdasarkan volume air pada tabung sebesar $\frac{1}{2}$.	54
Gambar 4. 6 Diagram Batang Perbandingan Nilai Efisiensi pada Setiap Variasi Kondisi Pompa Hidram berdasarkan volume air pada tabung sebesar $\frac{3}{4}$	57
Gambar 4. 7 Diagram Batang Perbandingan Nilai Efisiensi pada Setiap Variasi Kondisi Pompa Hidram berdasarkan volume air pada tabung sebesar $\frac{1}{2}$	58

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State of the Art.....	5
Tabel 2. 2 Nilai kekasaran pipa	27
Tabel 2. 3 Spesifikasi ukuran pipa PVC.....	27
Tabel 2. 4 Koefisien kerugian berbagai komponen.....	29
Tabel 3. 1 Bagian-Bagian Pompa Hidram.....	32
Tabel 3. 2 Bahan Pompa Hidram	39
Tabel 3. 3 Kondisi Pengujian Variasi Jumlah Katup, Diameter Tabung Udara dan Volume Air terhadap Kinerja Pompa Hidram	42
Tabel 4. 1 Hasil Kinerja Pompa Hidram Kondisi 1	48
Tabel 4. 2 Hasil Kinerja Pompa Hidram Kondisi 2	49
Tabel 4. 3 Hasil Kinerja Pompa Hidram Kondisi 3	49
Tabel 4. 4 Hasil Kinerja Pompa Hidram Kondisi 4	50
Tabel 4. 5 Hasil Kinerja Pompa Hidram Kondisi 5	50

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat terhadap air bersih semakin meningkat seiring dengan bertambahnya aktivitas dan kebutuhan hidup makhluk hidup, serta semakin sulitnya akses terhadap sumber mata air. Air memiliki peran vital dalam menunjang kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan. Namun, ketersediaan air sering kali terhambat oleh faktor geografis, seperti jauhnya jarak antara pemukiman dengan sumber mata air serta perbedaan elevasi yang signifikan [1]. Pompa hidrolik ram dianggap cocok untuk masalah ini karena memiliki beberapa keuntungan jika dibandingkan dengan jenis pompa lainnya, seperti tidak membutuhkan listrik atau bahan bakar, tidak membutuhkan pelumasan, mudah dibuat, dan relatif murah [2].

Pada tahun 1775, John Whitehurst menciptakan pompa ram hidrolik pertama. Sebelum penggunaan listrik dan mesin pompa secara luas di Eropa, pompa ram hidrolik menjadi sukses komersial berkat kesederhanaannya dan kemudahan perawatannya. Pompa hidrolik ram terbesar yang pernah dibangun di Amerika memiliki diameter 300 mm dan mampu memompa 1.700 liter per menit hingga ketinggian 43 meter. Pompa hidrolik ram terbesar yang pernah dibangun di Amerika memiliki diameter 300 mm dan mampu memompa 1.700 liter per menit hingga ketinggian 43 meter [3].

Kinerja pompa hidram dipengaruhi oleh beberapa parameter, antara lain tinggi jatuh, diameter pipa, jenis pipa, karakteristik katup limbah, panjang pipa inlet, dan panjang pipa pada katup limbah. Selain itu, tabung udara juga merupakan bagian penting karena dapat mempengaruhi debit air keluaran pada pompa.

Penelitian mengenai pengaruh jumlah katup limbah, pengaruh diameter tabung udara dan volume air di tabung udara terhadap kinerja pompa hidram masih terbatas. Merujuk pada penelitian sebelumnya seperti yang diteliti oleh Kardiman dengan judul penelitian “Rancang Bangun dan Pengujian Pompa Hidram (Hydraulic Ram Pump) Dengan Kapasitas 15 L/Menit”

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

“Simulasi Aliran Fluida Pada Pompa Hidram Dengan Tinggi Air Jatuh 2.3 M Dengan Menggunakan Perangkat Lunak CFD” oleh Herto Mariseide Marbun¹, Mulfi Hazwi², “Efisiensi Pompa Hidram Berdasarkan Perbedaan Diameter Pipa Masuk Dan Volume Tabung” oleh Tiara Amandaa¹, Fitriaa².

Oleh karena itu, pembeda penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh variasi jumlah katup limbah, pengaruh diameter tabung udara dan variasi volume air di tabung udara terhadap kinerja pompa hidram, dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi pompa air yang berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh dimensi tabung udara terhadap kinerja pompa hidram juga belum banyak diteliti, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar peran dimensi tabung udara terhadap kinerja pompa hidram.
2. Belum ada penelitian yang menganalisis secara terpadu bagaimana jumlah katup limbah, dimensi tabung udara, dan volume air di dalam tabung udara secara bersama sama mempengaruhi kinerja pompa hidram, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui kontribusi dan interaksi ketiga variabel tersebut terhadap kinerja pompa hidram.

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya menggunakan dua buah tabung udara dengan diameter 3 inci dan 4 inci, dengan panjang tabung 51,1 cm dan 50,2 cm.
2. Penelitian ini dilakukan dengan menguji coba variasi kinerja pompa hidram menggunakan 1 klep buang dan 2 klep buang.
3. Volume air yang digunakan yaitu $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$ dari ketinggian tabung udara.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Pertanyaan penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, pertanyaan penelitian ini dirumuskan untuk memberikan arah yang jelas dalam proses penelitian:

1. Bagaimana jumlah katup limbah mempengaruhi kinerja pompa hidram?
2. Bagaimana ukuran tabung udara (3 dan 4 inci) mempengaruhi kinerja pompa hidram?
3. Bagaimana pengaruh volume air dalam tabung udara terhadap kinerja pompa hidram?
4. Bagaimana pengaruh kombinasi jumlah katup buang, dimensi tabung udara, dan volume air dalam tabung udara terhadap kinerja pompa hidram?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana jumlah katup limbah mempengaruhi kinerja pompa hidram.
2. Mengetahui bagaimana kinerja pompa hidram dipengaruhi oleh dimensi tabung udara (3 dan 4 inci).
3. Mengetahui bagaimana volume air dalam tabung udara mempengaruhi operasi pompa hidram.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini di harapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menyajikan bukti empiris mengenai dampak dimensi tabung udara, volume air, dan jumlah katup limbah terhadap kinerja pompa hidram.
2. Memberikan saran teknis untuk desain pompa hidram yang lebih efektif kepada masyarakat dan pihak-pihak terkait.
3. Menjadi sumber informasi untuk penelitian selanjutnya mengenai pembuatan pompa hidram dan teknologi pemompaan air yang ramah lingkungan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi landasan teori yang relevan dengan penelitian, meliputi prinsip kerja pompa hidram, faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja pompa hidram, serta penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait.

- **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, meliputi prosedur, pengambilan sampel, dan pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan. Buat diagram alir pekerjaan jika memungkinkan untuk membuat detail kegiatan.

- **BAB IV PEMBAHASAN**

Subbab dan penambahan Subbab derajat kedua dan ketiga menyesuaikan dengan kedalaman dan relevansi pembahasan sesuai dengan tujuan penulisan laporan tugas akhir

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian terakhir yang merangkum semua hasil penelitian dan jawaban dari pertanyaan penelitian dan memberikan rekomendasi berdasarkan temuan penelitian.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah katup limbah berpengaruh signifikan terhadap kinerja pompa hidram. Penggunaan dua katup limbah pada tabung udara berdiameter 3 inci dengan volume air $\frac{3}{4}$ kapasitas menghasilkan tekanan tertinggi (0,72 bar), debit tertinggi (0,000217 m³/s), dan efisiensi tertinggi (16,32%). Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak katup limbah, efek water hammer makin kuat sehingga meningkatkan kinerja pompa secara nyata.
2. Diameter tabung udara tidak menunjukkan pengaruh berarti terhadap performa pompa. Baik tabung berdiameter 3 inci maupun 4 inci, dengan volume air $\frac{1}{2}$ atau $\frac{3}{4}$ kapasitas, menghasilkan debit dan efisiensi yang hampir sama jika jumlah katup limbahnya sama. Ini menunjukkan bahwa diameter tabung bukan faktor utama yang memengaruhi kinerja pompa, berbeda dengan jumlah katup limbah
3. Volume air dalam tabung udara hanya memberikan sedikit pengaruh. Meskipun volume $\frac{3}{4}$ kapasitas menunjukkan kinerja yang sedikit lebih baik dibandingkan $\frac{1}{2}$ kapasitas, perbedaannya sangat kecil dan tidak cukup untuk dianggap memengaruhi efisiensi atau debit secara keseluruhan. Dengan kata lain, perubahan volume air dalam batas yang diuji tidak terlalu memengaruhi kinerja pompa hidram.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Adapun saran untuk menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan yaitu antara lain:

1. Dalam merancang sistem pompa hidram, disarankan untuk mempertimbangkan ukuran tabung udara, volume air di dalam tabung, dan jumlah katup secara menyeluruh agar diperoleh kombinasi yang mendukung efisiensi sistem.
2. Dalam perancangan Pompa Hidram untuk penelitian selanjutnya agar menambahkan pressure gauge pada posisi setelah katup limbah, agar diketahui nilai tekanan yang di peroleh pada saat air masuk ke tabung udara.
3. Pengujian lebih lanjut dengan variasi parameter yang lebih detail dapat dilakukan untuk mengetahui batas toleransi dan pengaruh tiap variabel secara lebih spesifik.
4. Disarankan untuk melakukan pengukuran head loss secara lebih menyeluruh di setiap kondisi guna mendapatkan pemahaman yang lebih akurat terkait hambatan aliran dalam sistem.
5. Untuk aplikasi di lapangan, penting juga memperhatikan faktor eksternal seperti kondisi medan, kualitas bahan pipa, dan debit sumber air karena hal-hal tersebut dapat memengaruhi performa pompa hidram secara keseluruhan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Ridho, “Pengaruh Perbedaan Ketinggian Air Masuk Terhadap Tekanan Tabung Pada Pompa Hidram,” no. 2, hlm. 2548–186, 2022.
- [2] D. S. Fane, R. Sutanto, dan I. Made Mara, “Pengaruh Konfigurasi Tabung Kompresor Terhadap Unjuk Kerja Pompa Hidram,” Pengaruh Konfigurasi Tabung Kompresor, 2012.
- [3] A. Herlambang dan Heru Dwi Wahjono Peneliti Pada Pusat Teknologi Lingkungan dan T. -bppt, “Rancang Bangun Pompa Hidram Untuk Masyarakat Pedesaan,” 2006.
- [4] W. Kuncoro dan W. Wangi, “Sosialisasi Penggunaan Pompa Hidram dalam Mengoptimalkan Pengairan Lahan di Atas Permukaan Sungai,” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 2, no. 1, hlm. 77–87, 2021.
- [5] K. * Arif, B. Nugraha, dan J. Sumarjo, “Dinamika Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Rancang Bangun Dan Pengujian Pompa Hidram (Hydraulic Ram Pump) Dengan Kapasitas 15 L/ Menit,” vol. 10, no. 1, 2018.
- [6] T. Amanda, “Sinergi Polmed : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Efisiensi Pompa Hidram Berdasarkan Perbedaan Diameter Pipa Masukan Dan Volume Tabung,” 2023.
- [7] Herto Mariseide Marbun, *Simulasi Aliran Fluida Pada Pompa Hidram Dengan Tinggi Air Jatuh 2.3 m Dengan Menggunakan Perangkat Lunak CFD*. National Research Council Canada = Conseil national de recherches Canada, 2023.
- [8] A. Budi Setiawan, “Perencanaan Ulang Instalasi High Pressure Boiler Feed Pump Pada Blok III PLTGU PT. PJB UP Gresik,” 2018.
- [9] P. Performansi Jenis Pompa Sentrifugal Dengan Daya, W. Djoko Yudisworo, dan E. Prihastuty, “Mestro Jurnal Ilmiah Performance Testing of Centrifugal Pump Type with 3 Hp Power,” 2022.
- [10] A. Fahju dan dan Uji Purnomo, “Kaji Eksperimental Pengaruh Ketinggian Permukaan Air Pompa Hidram Diameter Inlet 3/4 Inch Dengan Sudut Kemiringan 15° Terhadap Kinerja Pompa,” 2016.
- [11] Sigit Santoso, “Analisa Prestasi Pompa Hidram Dengan Variasi Katub Beban Dan Kondisi Inlet,” vol. 8, no. 1, hlm. 28–36, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/ENTHALPY>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [12] M. Jafri, P. Andreas, dan J. Teknik Mesin, “Pengaruh Variasi Massa dan Panjang Langkah Katub Limbah terhadap Efisiensi Pompa Hidram Tiga Inchi,” vol. 03, no. 02, hlm. 43–48, 2016, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal-fst-unc.com/index.php/LJTMU>
- [13] M. Rizki Angraini dan R. Muharni, “Terbit online pada laman web jurnal Analisis Kebutuhan Debit Air Di Gedung C RSUD Kota Bukittinggi,” *JURNAL Teknik Mesin*, vol. 14, no. 2, hlm. 94–98, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jtm>
- [14] Z. Mardini, “Pengaruh Losses / Pressure Drop Pada Sistem Perpindahan Header Pompa Dalam Menentukan Spesifikasi Pengadaan Pompa Distribusi,” vol. 11, no. 02, hlm. 183–192, 2021.





LAMPIRAN

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1. Dokumentasi Perakitan 4 Inchi, 1 Klep



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Dokumentasi Perakitan 4 Inchi, 2 Klep



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Dokumentasi Perakitan 3 Inchi, 1 Klep



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Dokumentasi Perakitan 3 Inchi, 2 Klep



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Dokumentasi Pemeriksaan sambungan dari kebocoran



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Rizki Mulia
2. NIM : 2102321020
3. Tempat, Tanggal Lahir : Sibanggor Jae 31 Agustus 2000
4. Jenis Kelamin : Laki - Laki
5. Alamat : Sibanggor Jae, Kab. Mandailing Natal
Prov. Sumatera Utara
6. Email : rizki.mulia.tm21@mhsw.pnj.ac.id
7. Pendidikan
 - SD (2007-2013) : SD 167 Sibanggor Jae
 - SMP (2014-2016) : MTsN Panyabungan
 - SMA (2017-2019) : MAN 1 Mandailing Natal
8. Program Studi : Teknik mesin
9. Bidang Peminatan : Teknologi Rekayasa Konversi Energi
10. Tempat/Judul Penelitian : Politeknik Negeri Jakarta / Analisis
Pengaruh Jumlah Katup Limbah,
Dimensi Tabung Udara Dan Volume
Air di Tabung Udara Terhadap Kinerja
Pompa Hidram.