

**PERANCANGAN DAN OPTIMASI PERFORMA *IMPELLER*  
POMPA *SUBMERSIBLE* PADA TAMBANG RAKYAT BATU  
BARA DI KECAMATAN BAYAH**

**Tugas Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Adriana Mutiara Ritter Mawardi

223411901



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR  
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Perancangan dan Optimasi Performa *Impeller* Pompa *Submersible* pada  
Tambang Rakyat Batu Bara di Kecamatan Bayah**

Oleh:

Adriana Mutiara Ritter Mawardi

223411901

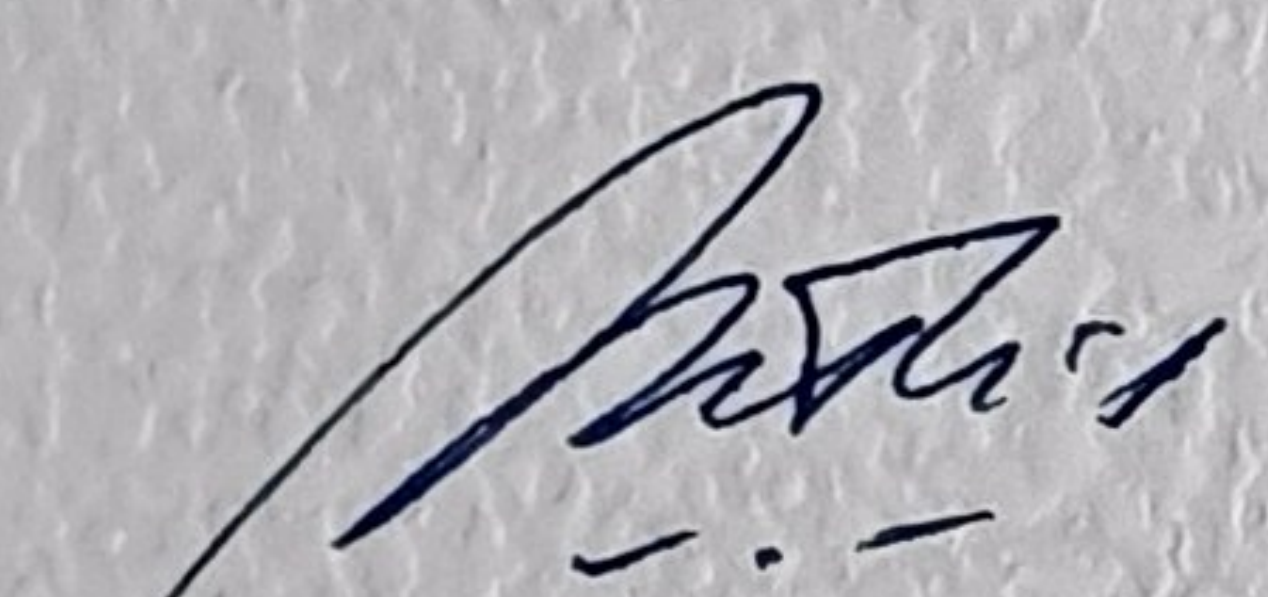
Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program  
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)  
Politeknik Manufaktur Bandung


Bandung, 21 Agustus 2025

Disetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
**Dede Buchori M, Masch.Ing.HTL.,M.T.**  
NIP. 196405241994031002

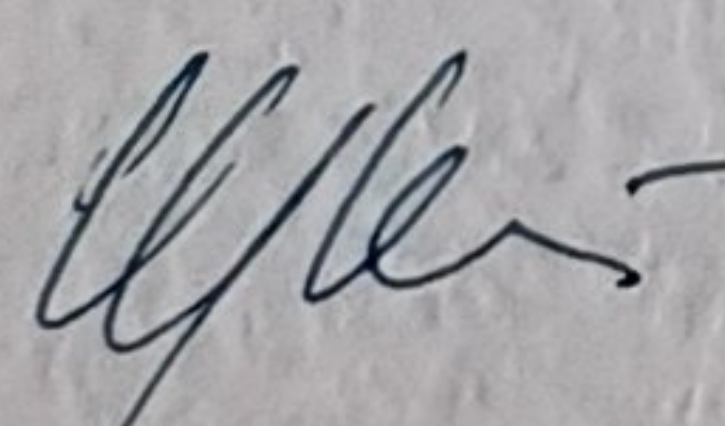
  
**Asep Indra Komara, S.S.T.,M.T.**  
NIP. 197509122001121001

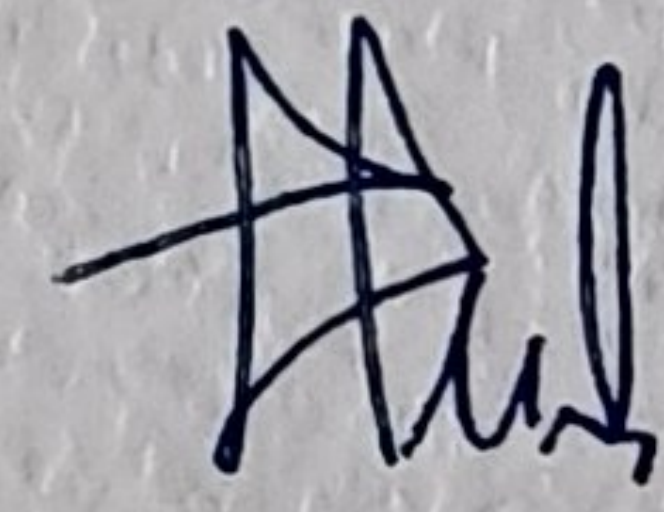
Disahkan,

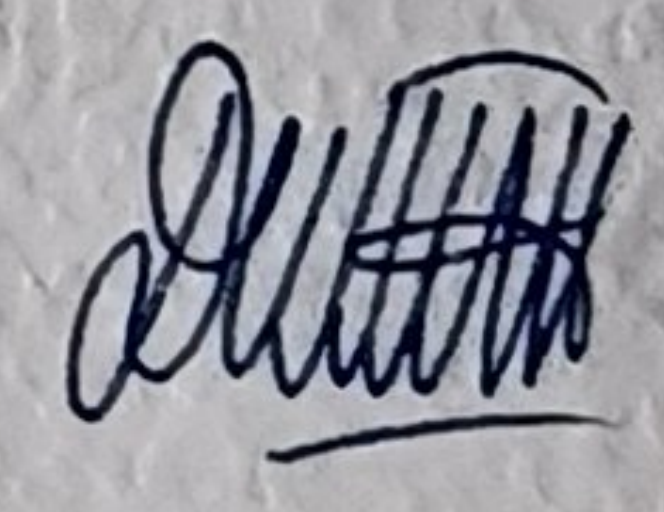
Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,

  
**M. Ali S, Masch.Ing.HTL.,M.T.**  
NIP. 196011011989031001

  
**Dr. Herman B. H, S.T.,M.T.,IPM.**  
NIP. 197902022008101001

  
**Dhion K. N, S.T.,M.T.**  
NIP. 199003102022031002

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adriana Mutiara Ritter Mawardi  
NIM : 223411901  
Jurusan : Teknik Manufaktur  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Perancangan dan Optimasi Performa *Impeller* Pompa *Submersible* pada Tambang Rakyat Batu Bara di Kecamatan Bayah

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 02 – 09 – 2025  
Yang Menyatakan,

Adriana Mutiara Ritter Mawardi  
NIM 223411901

## PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adriana Mutiara Ritter Mawardi  
NIM : 223411901  
Jurusan : Teknik Manufaktur  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Perancangan dan Optimasi Performa *Impeller*  
Pompa *Submersible* pada Tambang Rakyat  
Batu Bara di Kecamatan Bayah

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 02 – 09 – 2025  
Yang Menyatakan,

Adriana Mutiara Ritter Mawardi  
NIM 223411901

## MOTO PRIBADI

*I get undertones of sadness, when I think about the moments that I never got to  
spends with you.*

*Trying to fulfill all your hopes and expectation.*

*So, worry not, mum pop.*

Berulang kali pun akan terus saya tuliskan, tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta. Yang meskipun dalam mencintai memiliki kekurangan, karena kesempurnaan dalam menyayangi dan mencintai makhluk-Nya hanya dimiliki oleh Allah SWT.

Ya Allah,

*Saat aku terjatuh, Kau selalu menyelamatkanku*

*KehangatanMu yang memahamiku*

*NafasMu yang menyelimitiku*

*Membuat diriku bangkit lagi*

*Seperti bintang yang tersesat, setiap hari aku mengembara*

*Tangan lembutMu menuntunku*

*Agar aku bisa bermimpi lagi*

*Karena hadirMu, kini aku bernafas*

*-Breathing, 7dream*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat, hidayah, inayah, serta karunia-Nya kita masih diberikan kesehatan, keselamatan, dan rizqi sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu. Tidak lupa shalawat serta salam kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW karena berkat beliau kita diantarkan kepada masa yang penuh dengan kedamaian.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Perancangan dan Optimasi Performa *Impeller* Pompa *Submersible* pada Tambang Rakyat Batu Bara di Kecamatan Bayah.”

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, diantaranya kepada:

1. Orang tua penulis yang selalu mendoakan, mengusahakan yang terbaik, memberikan dukungan serta semangat, dan selalu mengingatkan penulis untuk beristirahat bila lelah.
2. Kakak dan adik penulis yang kurang lebihnya memberikan motivasi dan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Yth. Bapak Dede Buchori Muslim., Masch.Ing.HTL., M.T. selaku dosen pembimbing yang memberikan masukan selama proses pengerjaan tugas akhir berlangsung,
4. Yth. Bapak Asep Indra Komara., S.S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan dan bantuan selama proses bimbingan berlangsung,

5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak M. Ali Suparman, Masch.Ing.HTL., M.T. Bapak Dr. Herman Budi Harja., S.T.,M.T.,IPM dan Bapak Dhion Khairul Nugraha.,S.T.,M.T.
6. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Darma Firmansyah U., S.S.T.,M.T.
7. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur, Bapak Dr. Herman Budi Harja., S.T.,M.T.,IPM
8. Ketua Program Studi Teknik Manufaktur, Bapak Heri Setiawan., S.T., M.T.
9. Untuk rekan – rekan kelas 5 MEG yang telah melewati perkuliahan bersama selama 2 tahun.
10. Untuk Silfia dan Putri yang menjadi teman berjuang bersama.
11. Untuk A'isyah, Latiffa, dan Diva yang selalu dapat meluangkan waktunya dalam menemani dan mendengar insecurities selama pengerjaan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 2 September 2025

Penulis

## ABSTRAK

Sumber daya batu bara yang melimpah di Kecamatan Bayah, Banten, menyediakan peluang pekerjaan berupa pekerja di tambang rakyat skala kecil bagi masyarakat sekitar. Operasi di tambang ini menggunakan alat dan teknik yang sederhana, termasuk dalam penggunaan pompa *submersible* sebagai sarana penyaluran fluida. Pompa *submersible* digunakan untuk memindahkan cairan yang memiliki campuran lumpur, kerikil, dan sedimen lainnya dalam lubang galian. Cairan ini bersifat korosif serta abrasif yang mampu mengurangi *lifespan* dari pompa. Permasalahan lainnya ada pada volume galian yang berfluktuasi sehingga sewaktu-waktu pompa akan mengalami kekurangan fluida yang dihisap dikarenakan fluida yang dihasilkan galian tidak sebanding dengan kecepatan pompa dalam mengalirkan air. Penggantian pompa yang rusak memakan waktu lama dan memiliki tingkat kesulitan tinggi karena posisinya yang berada di bawah tanah. Dalam menyelesaikan permasalahan ini, dilakukan simulasi menggunakan metode *computational fluid dynamics* (CFD) dengan memvariasikan jumlah bilah *impeller* untuk mendapatkan *output* berupa debit dan laju erosi yang terjadi. *Output* dari simulasi CFD digunakan sebagai respon dalam analisis statistika menggunakan metode taguchi dengan karakteristik *signal-to-ratio* yang digunakan *smaller-is-better*. Hasil yang didapatkan berdasarkan analisis metode taguchi menunjukkan *impeller* dengan jumlah bilah 5 dengan instalasi pompa berjarak 12 meter merupakan kombinasi yang optimal untuk meningkatkan *lifespan* pompa akibat erosi dan fluida yang berfluktuatif.

**Kata kunci:** Batu Bara, *Computational Fluid Dynamics*, *Impeller*, *Submersible Pump*, Tambang Rakyat.

## **ABSTRACT**

*The abundant coal resources in Bayah District, Banten, provide employment opportunities for local communities in small-scale artisanal mines. Operations at these mines utilize simple tools and techniques, including the use of submersible pumps for fluid distribution. Submersible pumps are used to move fluids containing a mixture of mud, gravel, and other sediments within the excavation pit. These fluids are corrosive and abrasive, reducing the pump's lifespan. Another problem is the fluctuating excavation volume, which can lead to pumps experiencing insufficient fluid intake because the fluid produced by the excavation is not comparable to the pump's speed in flowing water. Replacing a damaged pump is time-consuming and highly difficult due to its underground location. To address this issue, a computational fluid dynamics (CFD) simulation was conducted, varying the number of impeller blades to obtain output in the form of discharge and erosion rates. The output from the CFD simulation was used as a response in statistical analysis using the Taguchi method with a smaller-is-better signal-to-ratio characteristic. The results obtained based on the Taguchi method analysis show that an impeller with 5 blades with a pump installation distance of 12 meters is the optimal combination to increase the pump lifespan due to erosion and fluctuating fluids.*

**Keywords:** *Coal, Computational Fluid Dynamics, Impeller, Submersible Pump, Mining.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI) .....	iii
MOTO PRIBADI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
I BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
I.1 Latar Belakang .....	I-1
I.2 Rumusan Masalah .....	I-2
I.3 Batasan Masalah .....	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat .....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan .....	I-4
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	II-1
II.1 Tinjauan Teori .....	II-1
II.1.1 Aliran Fluida .....	II-1
II.1.2 Pompa <i>Submersible</i> .....	II-4
II.1.3 Computer Aided Design (CAD) .....	II-12
II.1.4 Rekayasa Balik ( <i>Reverse Engineering</i> ) .....	II-12
II.1.5 Computational Fluid Dynamics (CFD) .....	II-12
II.1.6 Fluida .....	II-15
II.1.7 Aliran Fluida .....	II-17
II.1.8 Aliran Multifasa .....	II-17
II.1.9 <i>Meshing</i> .....	II-19
II.1.10 Material .....	II-20
II.1.11 Erosi .....	II-23
II.1.12 <i>Discrete Phase Model</i> .....	II-23
II.1.13 Metode Analisis Statistika .....	II-23
II.2 Tinjauan Alat .....	II-25

II.2.1	Ansys.....	II-25
II.2.2	SolidWorks.....	II-26
II.2.3	3D <i>Scanner</i> .....	II-26
II.2.4	<i>Submersible Pump</i> Tsurumi Pump HS2.4S .....	II-26
II.3	Studi Penelitian Terdahulu.....	II-27
III	BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH.....	III-1
III.1	Metodologi Penelitian .....	III-1
III.2	Produk yang diteliti.....	III-2
III.3	Pembuatan 3D Model.....	III-3
III.4	Simulasi Model Eksisting .....	III-4
III.4.1	Tahapan <i>Pre-Processing</i> .....	III-4
III.4.2	Tahapan <i>Solver</i> .....	III-6
III.5	Modifikasi Model.....	III-8
III.5.1	<i>Pre-processing</i> Model yang telah dimodifikasi.....	III-9
III.5.2	<i>Solver</i> Model yang telah dimodifikasi .....	III-12
III.6	Uji Konvergensi .....	III-13
III.7	Simulasi Erosi .....	III-14
III.8	Metode Eksperimen .....	III-14
IV	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	IV-1
IV.1	Hasil Simulasi Debit .....	IV-1
IV.2	Hasil Simulasi Laju Erosi .....	IV-2
IV.3	Analisis <i>Design of Experiment</i> .....	IV-6
IV.3.1	Analisis Metode Taguchi .....	IV-6
IV.4	Kontur Hasil Simulasi.....	IV-8
IV.4.1	Kontur Tekanan Dinamis .....	IV-8
IV.4.2	Kontur Erosi.....	IV-10
V.	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
V.1	Kesimpulan .....	V-1
V.2	Saran.....	V-2
	DAFTAR PUSTAKA .....	xv

## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Daftar Nama Komponen Pompa <i>Submersible</i> .....	II-5
Tabel II. 2 Jenis-jenis aliran fluida.....	II-17
Tabel II. 3 Studi penelitian terdahulu.....	II-27
Tabel III. 1 Spesifikasi pompa Tsurumi Pump HS2.4S.....	III-2
Tabel III. 2 Dimensi Komponen <i>Impeller</i> dan <i>Casing Pump</i> .....	III-3
Tabel III. 3 Properti fluida dan material.....	III-6
Tabel III. 4 Kondisi batas simulasi model eksisting .....	III-8
Tabel III. 5 Kondisi batas simulasi model yang telah dimodifikasi.....	III-12
Tabel III. 6 Properti fluida dan parameter model erosi.....	III-14
Tabel III. 7 Faktor dan level percobaan .....	III-14
Tabel III. 8 Kombinasi eksperimen.....	III-15
Tabel IV. 1 Hasil simulasi debit.....	IV-1
Tabel IV. 2 Persentase Penurunan Debit terhadap Bilah 8 .....	IV-1
Tabel IV. 3 <i>Mass flow rate total</i> .....	IV-2
Tabel IV. 4 Kondisi batas <i>mass flow</i> pasir.....	IV-3
Tabel IV. 5 Data Hasil Simulasi Laju Erosi.....	IV-5
Tabel IV. 6 Data hasil simulasi debit dan laju erosi .....	IV-6

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Ilustrasi Instalasi Pompa pada Tambang Rakyat di Bayah.....	I-2
Gambar II. 1 Simbol pada persamaan Bernoulli.....	II-2
Gambar II. 2 Ilustrasi persamaan energi.....	II-3
Gambar II. 3 Ilustrasi Pompa <i>Submersible</i> .....	II-4
Gambar II. 4 Ilustrasi Komponen Pompa <i>Submersible</i> .....	II-5
Gambar II. 5 Ilustrasi <i>Impeller</i> .....	II-6
Gambar II. 6 (a) <i>Impeller</i> Terbuka (b) <i>Impeller</i> Semi-Terbuka (c) <i>Impeller</i> Tertutup.....	II-7
Gambar II. 7 Ilustrasi Sistem Kerja Pompa <i>Submersible</i> .....	II-9
Gambar II. 8 Ilustrasi slip pada bilah <i>impeller</i> .....	II-10
Gambar II. 9 Ilustrasi <i>static suction head</i> .....	II-11
Gambar II. 10 Ilustrasi <i>static suction lift</i> .....	II-11
Gambar II. 11 (a) slug flow (b) free-surface flow.....	II-18
Gambar II. 12 (a) <i>bubbly, droplet, or particle-laden</i> (b) <i>fluidized bed</i> .....	II-18
Gambar II. 13 (a) <i>slurry flow</i> (b) <i>sedimentation</i> .....	II-19
Gambar II. 14 Ilustrasi <i>skewness</i> .....	II-19
Gambar II. 15 Ilustrasi <i>aspect ratio</i> .....	II-20
Gambar II. 16 Ilustrasi <i>orthogonality</i> .....	II-20
Gambar II. 17 Pompa Tsurumi HS2.4S.....	II-26
Gambar III. 1 Diagram alir penelitian.....	III-1
Gambar III. 2 Ilustrasi Pompa <i>Submersible</i> .....	III-2
Gambar III. 3 Proses 3D <i>modelling</i> komponen <i>impeller</i> .....	III-3
Gambar III. 4 3D model komponen <i>casing pump</i> .....	III-3
Gambar III. 5 <i>Scaled Residual</i> .....	III-13
Gambar III. 6 Grafik <i>volume flow rate</i> .....	III-13
Gambar IV. 1 Grafik <i>main effect plot</i> terhadap faktor debit dan laju erosi.....	IV-7
Gambar IV. 2 Kontur tekanan dinamis pada <i>impeller</i> tampak <i>isometri</i> .....	IV-9
Gambar IV. 3 Kontur tekanan dinamis pada <i>impeller</i> tampak atas.....	IV-9
Gambar IV. 4 Kontur area terjadinya erosi.....	IV-10
Gambar IV. 5 Kontur kecepatan pada <i>impeller</i> .....	IV-10

## DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran 1:** Dokumentasi Teknik

**Lampiran 2:** Dokumentasi Tahapan Simulasi

**Lampiran 3:** Dokumentasi Hasil Simulasi

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Tingginya sumber daya alam berupa batu bara menjadikan salah satu kegiatan penghidupan masyarakat di Kecamatan Bayah, Banten sebagai pekerja di tambang rakyat. Tambang rakyat adalah salah satu usaha pertambangan bahan-bahan galian dari semua golongan yang dilakukan oleh rakyat secara kecil-kecilan atau gotong royong dengan alat-alat sederhana untuk pencaharian. Proses penambangan yang sederhana melibatkan penggunaan pompa sebagai alat untuk pemindahan cairan. *Submersible pump* menjadi pompa yang umum yang banyak digunakan pada kondisi ini karena kemampuannya menyedot cairan secara heterogen dan dirancang untuk menangani cairan dengan kandungan padat yang tinggi[1]. Pompa ini memiliki kemampuan untuk memindahkan cairan dengan padatan tersuspensi. Hal ini memungkinkan pompa untuk mengangkut air, lumpur, kerikil, dan sedimen lainnya.

Proses penambangan melibatkan penggalian tanah untuk dapat mengekstraksi bahan tambang. Kegiatan penggalian dilakukan di lapisan tanah yang memiliki mineral sehingga memungkinkan terjadinya jalur ekstraksi yang terendam cairan. Cairan atau fluida ini memiliki kandungan yang dapat bersifat korosif serta sedimen lainnya yang dapat mengakibatkan erosi dan merusak komponen pompa.

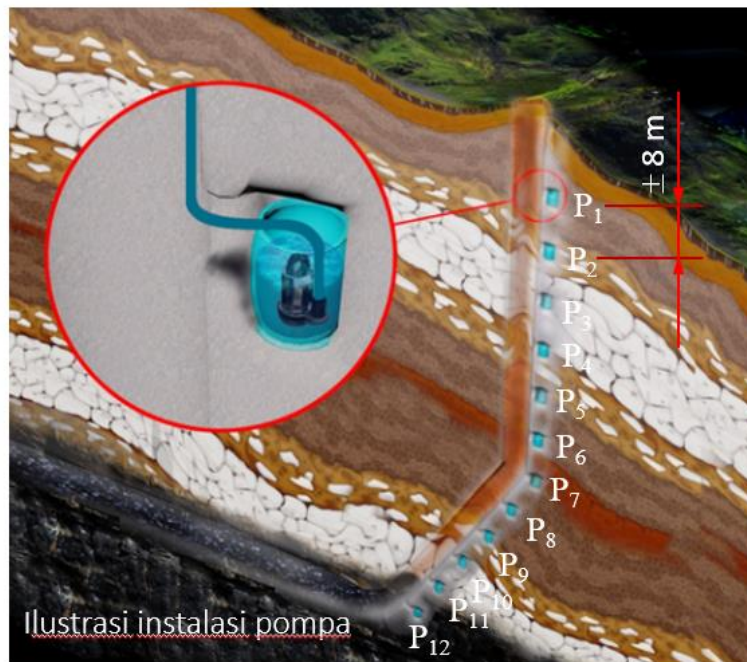
Ekstraksi fluida dari dasar galian pada tambang rakyat menggunakan metode pemasangan pompa secara *parallel*, dimana fluida akan disalurkan dari satu pompa ke pompa lain hingga fluida sepenuhnya dapat tersalurkan ke permukaan. Volume air pada jalur ekstraksi ini tidak menentu, sehingga penggunaan pompa *submersible* pada proses pemompaan air tidak maksimal dan berujung pada unit yang cepat rusak.

Pihak dari PT Betterindo Mulya Kencana yang bekerja sama dengan Politeknik Manufaktur Bandung menginginkan proses pemompaan menghasilkan debit yang rendah untuk mengkompensasi apabila fluida yang dihasilkan oleh lubang galian sedikit. Apabila fluida yang dihasilkan oleh lubang galian tidak sebanding dengan fluida yang dipompa keluar, ada saatnya pompa menyala tetapi tidak menghisap

fluida sehingga mengakibatkan *overheat*. Pompa yang terus menerus mengalami *overheat* akan berakhir dengan kerusakan sistem dan menimbulkan risiko pada proses penambangan.

Penggantian unit pompa yang rusak memakan waktu lama dengan proses yang tidak mudah, melibatkan pembongkaran dan pemasangan dengan aksesibilitas yang sulit karena posisi pompa yang berada di bawah tanah dan jalur yang sempit. Beberapa alternatif solusi yang dapat dilakukan untuk mendapatkan debit yang rendah adalah mengubah jarak kedalaman antar pompa dan memodifikasi jumlah bilah *impeller* yang digunakan.

Dalam penelitian ini, digunakan metode *computational fluid dynamics* (CFD) untuk mendapatkan debit yang dapat dihasilkan pompa dari variasi perubahan jumlah bilah *impeller* dan kedalaman instalasi antar pompa serta efeknya terhadap laju erosi yang terjadi pada komponen pompa.



Gambar I. 1 Ilustrasi Instalasi Pompa pada Tambang Rakyat di Bayah

## I.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana langkah dalam melakukan analisis CFD pada produk eksisting?
2. Bagaimana pengaruh jumlah bilah *impeller* terhadap debit dan laju erosi?

### I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Jenis pompa *submersible* yang menjadi acuan adalah jenis HS2.4S-53 yang diproduksi oleh Tsurumi Pump.
2. Penelitian berfokus pada pengaruh jumlah bilah *impeller* terhadap debit dan erosi yang diakibatkan oleh partikel pasir.
3. Modifikasi dilakukan terhadap bilah *impeller* dengan perubahan jumlah bilah menjadi 5, 6, 7, 9 dan 10.
4. Fluida yang disimulasikan adalah fluida dengan karakteristik fluida berpasir.
5. Campuran fluida yang disimulasikan adalah 95% air dengan 5% pasir.
6. Viskositas yang digunakan adalah viskositas air dengan nilai 1,003 cP.
7. Posisi pompa yang disimulasikan adalah pompa P2 pada Gambar I.1 Ilustrasi instalasi pompa.
8. Metode yang digunakan dalam mensimulasikan laju erosi adalah *discrete phase model*.
9. Material *impeller* yang disimulasikan terbuat dari *acrylonitrile-butadiene-styrene* (ABS).
10. *Impeller* dinyatakan perlu diganti bila terjadi pengikisan komponen  $\frac{1}{3}$  dari tinggi bilah *impeller*.
11. Kapasitas maksimum pompa dijadikan acuan untuk nilai tinggi-rendahnya debit yang dihasilkan oleh simulasi.
12. *Software* yang digunakan dalam simulasi adalah Ansys Fluent 2024 R2 Student Version.

### I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan karya tulis mengenai kajian performa *impeller*, diantaranya untuk:

1. Mendapatkan solusi peningkatan performa pompa *submersible* yang digunakan pada tambang rakyat batu bara di Kecamatan Bayah.
2. Mengetahui *lifespan* pompa *submersible* melalui simulasi CFD.

Manfaat yang didapatkan dalam penulisan karya tulis kajian performa *impeller*, diantaranya untuk:

1. Memberikan kontribusi pada peningkatan kinerja tambang rakyat batu bara di Kecamatan Bayah.
2. Mengurangi jumlah penggantian dan perawatan pompa *submersible*.

## **I.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi pembahasan analisis TA berdasarkan hasil yang didapat sesuai dengan metodologi yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisi kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian dan menjawab rumusan masalah serta tujuan penelitian dan saran perbaikan maupun kajian lanjut dari penelitian yang telah dilakukan.