

**RANCANG BANGUN ALAT UJI  
PERFORMA POMPA SENTRIFUGAL DENGAN  
RANGKAIAN SERI DAN PARALEL**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**



**JURAYNI**

**2010816210021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

**Rancang Bangun Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal Dengan Rangkaian Seri  
dan Paralel**  
**Oleh**  
**Jurayni (2010816210021)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 3 Juli 2025 dan dinyatakan  
**L U L U S**

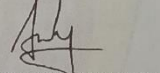
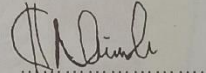
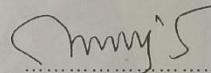
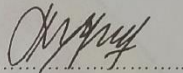
**Komite Penguji :**

**Ketua** : Ir. Ma'ruf, S.T., M.T.  
NIP 197601282008121002

**Anggota 1** : Dr. Rudi Siswanto, S.T., M.Eng  
NIP 196806072023211005

**Anggota 2** : Ir. Muhammad Nizar Ramadhan, S.T., M.T.  
NIP 199203222019031010

**Pembimbing  
Utama** : Ir. Andy Nugraha, S.T., M.T.  
NIP 198906282022031008



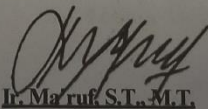
Banjarbaru, Juli 2025  
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Teknik ULM,**



**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**  
NIP 197401071998021001

**Koordinator Program Studi  
S-1 Teknik Mesin,**



**Ir. Ma'ruf, S.T., M.T.**  
NIP 197601282008121002

## **HALAMAN IDENTITAS**

### **JUDUL SKRIPSI:**

**Rancang Bangun Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal Dengan Rangkaian  
Seri Dan Paralel**

Nama Mahasiswa/i : Jurayni

NIM : 2010816210021

### **KOMITE PEMBIMBING**

Pembimbing I : Ir. Andy Nugraha, S.T., M.T.

### **KOMITE PENGUJI**

Ketua : Ir. Ma'aruf, S.T., M.T.

Dosen Penguji I : Dr. Rudi Siswanto, S.T., M.Eng

Dosen Penguji II : Ir. Muhammad Nizar Ramadhan, S.T., M.T.

### **WAKTU DAN TEMPAT UJIAN**

Seminar Proposal : Kamis, 27 Februari 2025

Seminar Hasil : Selasa, 17 Juni 2025















Ujian Akhir : Kamis, 3 Juli 2025

Tempat : Ruang Sidang PSTM FT ULM

SK Penguji : -

## LEMBAR KONSULTASI

Nama : Jurayni  
NIM : 2010816210021  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal Dengan Rangkaian Seri Dan Paralel

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1.	21-10-2024	Konsultasi topik	
2.	23-10-2024	Pembahasan judul skripsi	
3.	25-11-2024	Perbaikan pada tujuan, rumusan dan Batasan masalah.	
4.	29-11-2024	Pendahuluan dan latar belakang	
5.	02-12-2024	Penambahan Kutipan	
6.	05-12-2024	Lanjut bab 2	
7.	12-12-2024	Perbaikan penulisan pada bab 2	
8.	23-12-2024	Penambahan Teori Perakitan	
9.	24-12-2024	Penambahan materi pada bab 2	
10.	27-12-2024	Lanjut bab 3	
11.	30-12-2024	Penambahan desain alat uji	
12.	02-01-2025	Perbaiki RAB	
13.	08-01-2025	Penambahan materi pada bab 3	
14.	11-01-2025	ACC bab 1-3	

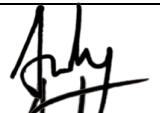













Banjarbaru, Januari 2025  
Dosen Pembimbing



**Andy Nugraha, S.T., M.T.**  
**NIP. 198906282022031008**

## LEMBAR KONSULTASI

Nama : Jurayni  
NIM : 2010816210021  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal Dengan Rangkaian Seri Dan Paralel

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1.	21-03-2025	Konsultasi mengenai proses pengerjaan	
2.	23-03-2025	Format pada bab 4	
3.	25-03-2025	Penambahan materi pada bab 4.	
4.	29-03-2025	Perbaiki format proses pengerjaan	
5.	02-04-2025	Penambahan materi	
6.	05-04-2025	Perbaiki penulisan prosedur pengujian alat	
7.	12-04-2025	Perbaiki penulisan	
8.	23-04-2025	Penambahan materi pembahasan	
9.	24-04-2025	Perbaiki format biaya	
10.	27-05-2025	Lanjut bab 5	
11.	30-05-2025	Penambahan kesimpulan dan saran	
12.	02-05-2025	Perbaiki pada kesimpulan	
13.	08-05-2025	Perbaiki pada penulisan saran	
14.	11-05-2025	ACC 4-5	

Banjarbaru, Mei 2025  
Dosen Pembimbing



**Andy Nugraha, S.T., M.T.**  
**NIP. 198906282022031008**

**PERNYATAAN ORISINALITAS**  
**PENELITIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh oranglain untuk memperoleh gelar akademik di Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh oranglain, kecuali secara tertulis dikutipdari naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dari datar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan skripsi, saya bersedia skripsi ini dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undang yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003 pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Banjarbaru, Juli 2025  
Mahasiswa

Jurayni  
NIM. 2010816210021

## **RIWAYAT HIDUP**

Jurayni lahir di Pantai Hambawang, 01 April 2001, putra ke 4 dari ayah Syihlani dan ibu Jubaidah. Menyelesaikan Pendidikan di SDN Landasan Ulin Barat 1 (2007-2013), SMPN 4 Banjarbaru (2013-2016), SMKN 2 Banjarbaru (2016-2019), dan Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Tahun Angkatan 2020.

Banjarbaru, Juli 2025  
Mahasiswa

Jurayni  
NIM. 2010816210021

## UCAPAN TERIMA KASIH

“Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang”. Puji dan Syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul ”Rancang Bangun Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal dengan Rangkaian Seri dan Paralel”. Sholawat dan Salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Baginda Nabi besar Muhammad SAW, beserta sahabat, kerabat, serta pengikut beliau hingga akhir zaman.

Skripsi ini merupakan sebuah karya yang penulis rangkai sejak Oktober 2024 dan diselesaikan pada Juli 2025. Skripsi ini merupakan saksi bisu atas perjuangan yang berdarah-darah ini; kesendirian, ketidakautentikan, keterasingan, pengkhianatan dan ketidakpastian hidup adalah suatu keniscayaan bagi penulis, namun (masih) suatu kemungkinan bagi manusia pada umumnya.

Pada fase dewasa ini, kadangkala kita lupa akan arti kebaikan, kebenaran, kesetiaan, persahabatan, ketenangan dan cinta, karena terlalu banyak penderitaan yang kita peroleh. Tetapi suatu hal yang harus diingat, *"dunia tidak pernah kehilangan orang-orang baik, hanya saja kita yang terlalu sering bertemu orang-orang jahat"* - Dedi Irawan.

Selesainya penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT dan ucapan Terima kasih yang sebesar-besarnya khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad, SE., M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., I.P.U selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Ir. Ma'ruf, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Ir. Muhammad Nizar Ramadhan, S.T., M.T. Selaku koordinator Skripsi.
5. Bapak Ir. Andy Nugraha, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing dalam penyusunan Skripsi ini.
6. Bapak Ir. Ma'ruf, S.T., M.T., Bapak Rudi Siswanto S.T., M.Eng., dan Bapak Ir. Muhammad Nizar Ramadhan, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Skripsi.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas

Lambung Mangkurat.

8. Bapak Syihlani dan Ibu Jubaidah selaku orangtua penulis, Terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat, dan doa yang diberikan selama ini. Setiap doa yang ibu panjatkan, setiap pengorbanan yang ibu lakukan, selalu menjadi cahaya yang menerangi langkah penulis. Maafkan penulis jika perjuangan ini terasa begitu lama, begitu sulit, dan penuh dengan ketidakpastian. Terima kasih untuk setiap dukungan yang selalu diberikan meskipun terkadang pikiran kita tidak sejalan, Terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis yang keras kepala.
9. Adik penulis, Ahmad Syahril Ariffin dan Muhammad Syamsul Bahri yang telah memberi dukungan moral untuk menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih untuk selalu menjadi alasan penulis untuk bertahan meski ditengah keputusan.
10. Kepada orang terdekat penulis yang telah lebih dulu berpulang, (DSC). Yang semasa hidupnya pernah jadi supporter garis terdepan untuk penulis, menemani dan memberikan kesenangan serta kebahagiaan kepada penulis selama masa-masa sulit, serta turut ambil bagian pada waktu penulis memulai menempuh pendidikan di Fakultas Teknik ini, walaupun tidak lama setelah itu penulis ditinggal pergi untuk selamanya. Tulisan ini penulis persembahkan kepada mending sebagai perwujudan terakhir atas segala harapannya. Terima kasih sudah mengantarkan penulis dalam menempuh setengah jalan untuk menyelesaikan pendidikan sarjana, meskipun pada akhirnya setengah perjalanan lagi harus penulis lewati sendiri tanpa ditemaninya lagi. Semoga, damai dan tenang disisi Tuhan Yang Maha Esa.
11. Seluruh keluarga tak sedarah (sahabat) yang telah mendukung hingga terselesaikannya Skripsi ini.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
13. Serta terima kasih kepada Brando Franco Windah (Windah Basudara) yang atas segala usahanya untuk menghibur banyak orang, termasuk penulis melalui konten-kontennya dan menemani penulis disetiap proses pengerjaan skripsi.
14. Terakhir, Terima kasih kepada laki-laki sederhana yang memiliki impian besar, namun terkadang sulit untuk dimengerti isi kepalanya, yaitu penulis sendiri, Jurayni. Seorang anak keempat (yang mengambil peran menjadi anak tertua) yang

berjalan memasuki usia 24 tahun, sangat keras kepala dan penuh ambisi. Terima kasih telah berusaha keras untuk meyakinkan dan menguatkan diri sendiri bahwa kamu dapat menyelesaikan studi ini sampai selesai. Berbahagialah selalu dengan dirimu sendiri, semoga kebaikan selalu menyertaimu. Amin.

Skripsi ini juga penulis persembahkan untuk orang-orang yang selalu bertanya “*kapan skripsimu selesai?*” dan “*kapan kamu wisuda?*”. Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan., bukan pula sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kecerdasan seseorang hanya dari siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai? Karena mungkin ada suatu hal dibalik terlambatnya mereka lulus, dan percayalah, alasan penulis disini merupakan alasan yang sepenuhnya baik.

Dalam kesempatan ini juga saya ingin menyampaikan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini, karena kesempurnaan hanya milik Tuhan Yang Maha Esa. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak sangatlah saya harapkan demi kemajuan kita Bersama.

Banjarbaru, Juli 2025  
Mahasiswa

Jurayni  
NIM. 2010816210021

## KATA PENGANTAR

“Dengan menyebut nama Allah yang maha pengesih lagi maha penyayang” . Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan penelitian skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal dengan Rangkaian Seri dan Paralel” ini dapat tersusun dan terselesaikan dengan baik. Banyak kendala yang dihadapi oleh penulis dalam penyusunan Skripsi ini, akan tetapi dengan adanya bantuan berbagai pihak, maka Skripsi ini dapat selesai pada waktu yang tepat. Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dorongan yang berupa materi maupun moral.
2. Bapak Bapak Ir. Ma’ruf, S.T., M.T. selaku Koordinator program Studi Teknik mesin Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Ir. Andy Nugraha, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing dalam penyelesaian Proposal Skripsi, yang telah mendorong, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
4. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang tidak disengaja. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut. Akhir kata, semoga Skripsi ini berguna bagi pengembangan ilmu dan teknologi khususnya dalam bidang material teknik mesin.

Banjarbaru, Juli 2025  
Mahasiswa

Jurayni  
NIM. 2010816210021

## ABSTRAK

Rancang bangun alat uji performa pompa sentrifugal bertujuan untuk menganalisis karakteristik kerja pompa dalam rangkaian seri dan paralel. Alat ini penting dalam ilmu keteknik mesinan karena membantu mahasiswa memahami hubungan antara debit, tekanan, daya, dan efisiensi. Proses pembuatan alat uji performa pompa sentrifugal melalui beberapa tahapan, meliputi pembuatan rangka, instalasi perpipaan, perakitan komponen, finishing, dan komparasi. Hasil pengujian alat uji performa pompa sentrifugal menunjukkan kinerja optimal. Alat mampu menghasilkan data debit dan tekanan yang sesuai teori. Rangkaian seri meningkatkan tekanan, paralel meningkatkan debit. Alat uji performa pompa sentrifugal berhasil dirancang dengan sistem fleksibel untuk pengujian rangkaian seri, dan paralel tanpa perlu melepaskan susunan rangkaian yang ada ketika akan melakukan pengujian rangkaian yang lain.

**Kata kunci:** Rancang bangun, alat uji performa, pompa sentrifugal, rangkaian seri dan paralel.

## ABSTRACT

*The design and development of a centrifugal pump performance test apparatus aim to analyze the working characteristics of pumps in series and parallel configurations. This apparatus is essential in mechanical engineering education as it helps students understand the relationship between flow rate, pressure, power, and efficiency. The construction process involved several stages, including frame fabrication, piping installation, component assembly, finishing, and comparison. Test results showed optimal performance, with flow rate and pressure data aligning with theoretical expectations. The series configuration increased pressure, while the parallel configuration increased flow rate. The apparatus was successfully designed as a flexible system that allows testing of both configurations without dismantling the existing setup.*

**Keywords:** *Design and development, performance testing device, centrifugal pump, series and parallel configuration.*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN IDENTITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR KONSULTASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR KONSULTASI</b> .....	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN SKRIPSI</b> .....	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Alat Uji Performa Pompa dengan Rangkaian Seri dan Paralel .....	10
2.3 Fluida .....	18
2.4 Sifat Dasar Fluida .....	21
2.4.1 Kerapatan .....	21
2.4.2 Tekanan .....	21
2.4.3 Kekentalan .....	21
2.5 Bilangan Reynolds .....	22
2.6 Pompa .....	23
2.6.1 Teori Dasar Pompa .....	23

2.6.2 Jenis Pompa.....	24
2.6.3 <i>Head</i> Pompa dan Energi Aliran .....	25
2.6.4 <i>Head</i> Total Pompa.....	26
2.6.5 <i>Major Losses</i> .....	27
2.6.6 <i>Minor Losses</i> .....	27
2.6.7 Efisiensi Pompa .....	28
2.7 Pompa Sentrifugal.....	28
2.7.1 Prinsip Dasar Pompa Sentrifugal .....	29
2.7.2 Klasifikasi Pompa Sentrifugal.....	29
2.7.3 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal.....	30
2.8 Rangkaian Pada Pompa.....	31
2.8.1 Rangkaian Tunggal .....	32
2.8.2 Rangkaian Seri .....	32
2.8.3 Rangkaian Paralel.....	32
2.8.4 Rangkaian Seri-Paralel.....	33
2.9 Sifat-Sifat Fluida Pada Pipa .....	33
2.9.1 Aliran Fluida pada Pipa.....	33
2.9.2 Aliran Laminar dan Aliran Turbulen .....	33
2.9.3 Transisi dari Aliran Laminar Menuju Aliran Turbulen.....	35
2.9.4 Tekanan dan Tegangan Geser .....	36
2.10 Faktor-faktor yang mempengaruhi Aliran dalam Pipa .....	36
2.11 Pipa .....	37
2.12 Jenis-Jenis Pipa .....	37
2.12.1 Pipa PVC .....	37
2.12.2 Pipa CPVC .....	38
2.12.3 Pipa <i>Acrylic</i> .....	38
2.12.4 Pipa <i>Polipipe</i> .....	39
2.12.5 Pipa Galvanis.....	39
2.13 Katup ( <i>Valve</i> ).....	40
2.14 Manometer .....	43
2.15 <i>Flowmeter</i> .....	44
2.16 Instalasi Pemipaan .....	45
2.17 Proses Manufaktur .....	46
2.17.1 Pemotongan.....	46
2.17.2 Pengelasan.....	47
2.17.3 Perakitan.....	47
2.17.4 Pengecatan.....	47

2.18 Teori Perakitan Perpipaan.....	48
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>50</b>
3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	50
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	50
3.2.1 Alat.....	51
3.2.2 Bahan.....	53
3.3 Diagram Alir .....	61
3.4 Diagram Alir Proses Manufaktur.....	62
3.5 Perencanaan Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal.....	64
3.5.1 Rangka.....	64
3.5.2 Instalasi Perpipaan.....	65
3.5.3 Pompa Sentrifugal .....	68
3.5.4 <i>Reservoir</i> .....	68
3.6 Prosedur Pembuatan Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal.....	69
3.7 Prosedur Pengujian Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal.....	70
3.8 Rencana Anggaran Biaya.....	71
3.9 Variabel Penelitian.....	72
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>74</b>
4.1 Perancangan .....	74
4.1.1 Perancangan Alat uji performa pompa sentrifugal dengan rangkaian seri dan paralel.....	74
4.1.2 Rancangan Rangka.....	74
4.1.3 Rancangan Aliran Fluida.....	76
4.2 Proses Manufaktur .....	77
4.3 Durasi Pengerjaan Alat Uji .....	86
4.4 Spesifikasi Akhir Alat uji performa pompa sentrifugal dengan rangkaian seri dan paralel.....	87
4.5 Prosedur Pengujian alat.....	88
4.6 Tahapan dan Langkah Pengujian Alat Uji Performa Pompa.....	89
4.7 Hasil Pengujian .....	90
4.8 Pembahasan.....	92
4.9 Biaya Pembuatan Alat Uji Performa Pompa .....	93
4.9.1 Biaya Bahan Baku.....	93
4.9.2 Biaya Investasi Alat .....	94

4.9.3 Biaya Listrik.....	94
4.9.4 Biaya Tenaga Kerja.....	95
4.9.5 Total Biaya Manufaktur Alat .....	95
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>97</b>
5.1 Kesimpulan .....	97
5.2 Saran .....	97
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>99</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Eksperimen Pengaruh Instalasi Pompa Sentrifugal Susunan Tunggal, Seri Dan Paralel.....	11
Gambar 2. 2 Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal.....	13
Gambar 2. 3 Alat Uji Prestasi Pompa .....	14
Gambar 2. 4 Alat Uji Pompa Sentrifugal Dengan Sistem Seri Untuk Mencapai <i>Head</i> 50 Meter).....	15
Gambar 2. 5 Alat Pengujian Pompa Sentrifugal.....	16
Gambar 2. 6 Referensi Alat Uji .....	18
Gambar 2. 7 <i>Head</i> Total Pompa .....	26
Gambar 2. 8 Instalasi Pompa Dan <i>Head</i> Total .....	27
Gambar 2. 9 Pompa Sentrifugal .....	29
Gambar 2. 10 Bagian Aliran Fluida Dalam Pompa Sentrifugal .....	31
Gambar 2. 11 Rangkaian Seri Dan Parallel Pada Pompa .....	32
Gambar 2. 12 Eksperimen Untuk Mengilustrasikan Jenis Aliran.....	34
Gambar 2. 13 (A) Aliran Laminar (B) Aliran Turbulen.....	34
Gambar 2. 14 Aliran Transisi .....	35
Gambar 2. 15 Pipa PVC .....	38
Gambar 2. 16 Pipa CPVC.....	38
Gambar 2. 17 Pipa <i>Acrylic</i> .....	39
Gambar 2. 18 Pipa <i>Polipipe</i> .....	39
Gambar 2. 19 Pipa Galvanis .....	40
Gambar 2. 20 <i>Gate Valve</i> .....	41
Gambar 2. 21 <i>Globe Valve</i> .....	41
Gambar 2. 22 <i>Check Valve</i> .....	42
Gambar 2. 23 <i>Butterfly Valve</i> .....	42
Gambar 2. 24 <i>Ball Valve</i> .....	43
Gambar 2. 25 <i>Plug Valve</i> .....	43
Gambar 2. 26 Manometer Tabung <i>Bourdon</i> .....	44
Gambar 2. 27 <i>Flowmeter</i> .....	45
Gambar 3. 1 Bor Listrik.....	51
Gambar 3. 2 Gerinda Tangan .....	51
Gambar 3. 3 Gerinda Potong .....	52
Gambar 3. 4 Las Listrik.....	52
Gambar 3. 5 Alat Ukur .....	53
Gambar 3. 6 Besi <i>Hollow</i> .....	54
Gambar 3. 7 Plat Besi .....	54
Gambar 3. 8 Baut Dan Mur .....	55
Gambar 3. 9 Elektroda.....	55
Gambar 3. 10 Pompa .....	56

Gambar 3. 11 Pipa PVC .....	57
Gambar 3. 12 <i>Elbow</i> PVC .....	57
Gambar 3. 13 <i>Tee</i> PVC.....	58
Gambar 3. 14 <i>Ball Valve</i> PVC.....	58
Gambar 3. 15 Manometer.....	59
Gambar 3. 16 <i>Flowmeter</i> .....	59
Gambar 3. 17 <i>Reservoir</i> .....	60
Gambar 3. 18 Diagram Alir.....	61
Gambar 3. 19 Diagram Alir Proses Manufaktur.....	62
Gambar 3. 20 Desain Alat Uji .....	64
Gambar 3. 21 Rancangan Rangka .....	65
Gambar 3. 22 Rangkaian Seri Dan Paralel Instalasi Pompa.....	66
Gambar 3. 23 Rangkaian Seri Instalasi Pompa .....	66
Gambar 3. 24 Rangkaian Paralel Instalasi Pompa.....	67
Gambar 3. 25 Rancangan Instalasi Perpipaan .....	67
Gambar 3. 26 Spesifikasi Pompa.....	68
Gambar 3. 27 Rancangan Reservoir .....	69
Gambar 3. 28 Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal dengan Rangkaian Seri Dan Paralel.	70
Gambar 4. 1 Desain Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal .....	74
Gambar 4. 2 Desain 2d Rangka Alat Uji Performa Pompa .....	75
Gambar 4. 3 Desain 3d Rangka Alat Uji Performa Pompa .....	75
Gambar 4. 4 Rancangan Sistem Aliran Pemipaan Alat Uji Performa Pompa.....	76
Gambar 4. 5 Rancangan Sistem Pemipaan Alat Uji Performa Pompa.....	77
Gambar 4. 6 Spesifikasi Akhir Alat Uji Performa Pompa .....	87

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	50
Tabel 4. 1 Pembuatan Rangka .....	77
Tabel 4. 2 Perakitan Pipa.....	80
Tabel 4. 3 Pembuatan Alas Meja Dan Dinding .....	83
Tabel 4. 4 <i>Finishing</i> Dan Perakitan Seluruh Komponen.....	84
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Performa Pompa.....	91
Tabel 4. 6 Biaya Bahan Pembuatan Alat.....	93
Tabel 4. 7 Biaya Investasi Alat.....	94
Tabel 4. 8 Biaya Asumsi Penggunaan Listrik .....	94
Tabel 4. 9 Biaya Tenaga Kerja .....	95
Tabel 4. 10 Total Biaya Manufaktur Alat Uji Performa Pompa Sentrifugal.....	95