

PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL *SCREW WATER PUMP*

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh :

RAIHAN ANGGORO PRIMADI

200203067

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI**

2023

TUGAS AKHIR
PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL SCREW WATER PUMP
PRODUCTION PROCESS AND TEST RESULT
SCREW WATER PUMP

Dipersiapkan dan disusun oleh :
RAIHAN ANGGORO PRIMADI
20.02.03.067

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 3 Oktober 2023

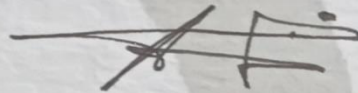
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama,



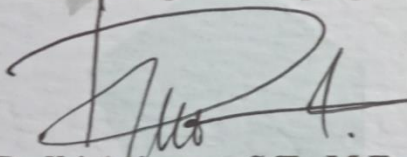
Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T.
NIP . 197610152021211005

Dewan Penguji I,



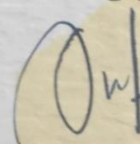
Roy Aries P. Tarigan, S.T., M.T.
NIP . 198910282019031019

Pembimbing Pendamping,



Radhi Ariawan, S.T., M.Eng.
NIP . 199106022019031015

Dewan Penguji II,

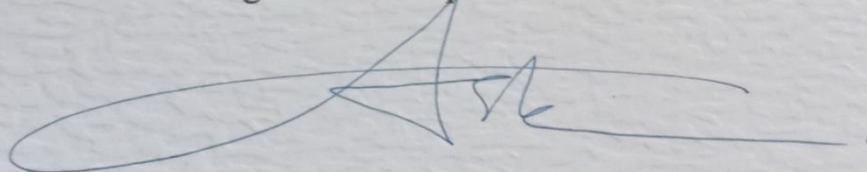


Ulikaryani, S.Si., M.Eng.
NIP . 198612272019032010

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIP . 199103052019031017

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar ahli madya di perguruan tinggi mana pun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 3 Oktober 2023

Penulis,



Raihan Anggoro Primadi

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Raihan Anggoro Primadi
No Mahasiswa : 200203067
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalti Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL
SCREW WATER PUMP”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas *Royalti Non-Eksklusif* ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Tanggal : 3 Oktober 2023

Penulis,



Raihan Anggoro Primadi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL SCREW WATER PUMP”

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Politeknik Negeri Cilacap.

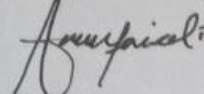
Dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap,
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Bapak Radhi Ariawan, S.T.,M.Eng selaku Pembimbing I & II Tugas Akhir.
3. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T dan Ibu Ulikaryani, S.Si.,M.Eng selaku Penguji I & II Tugas Akhir.
4. Seluruh *civitas academica* Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Cilacap, 3 Oktober 2023

Penulis,



Rafhan Anggoro Primadi

HALAMAN PERSEMBAHAN

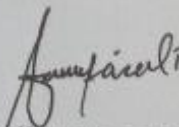
Puji syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua saya yang telah memfasilitasi serta memberikan dukungan kepada saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir.
2. Seluruh keluarga besar saya yang telah memberi semangat kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Kedua pembimbing yang telah sabar memberikan arahan dan saran kepada saya sehingga membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Kedua penguji yang telah memberikan masukan serta saran kepada saya sehingga membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Seluruh teman-teman angkatan 2020 khususnya kelas TM C yang selalu memberikan semangat, inspirasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Terimakasih atas segala bantuan baik materi dan spiritualnya sehingga pada akhirnya terselesaikan Tugas Akhir saya ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 3 Oktober 2023

Penulis,



Raihan Anggoro Primadi

ABSTRAK

Proses produksi adalah proses bahan baku yang diolah atau diproses melalui berbagai macam cara. Proses produksi yang dilakukan yaitu proses produksi *screw water pump*. Tujuan dalam penulisan laporan proses produksi *screw water pump* yaitu membuat rencana proses produksi, menghitung waktu proses produksi dan melakukan pengujian debit air yang dihasilkan

Proses produksi pembuatan *screw water pump* meliputi proses produksi rangka, proses produksi *screw cover*, proses produksi Archimedes *screw*, proses pembubutan poros utama, dan proses *final assembly*. Perhitungan waktu proses produksi dilakukan menggunakan *stopwatch* berdasarkan jumlah waktu yang diperlukan untuk setiap proses produksi. Uji hasil yang dilakukan yaitu dengan menguji debit air yang dihasilkan oleh *screw water pump*.

Total waktu proses produksi *screw water pump* adalah 19 hari 13,05 jam. Total biaya yang diperlukan yaitu Rp. 2.511.500. Hasil debit air yang mendekati dengan perencanaan terdapat pada variasi putaran potensiometer 70% dengan putaran mesin 1.541 rpm dan menghasilkan debit air 11,4 liter/menit.

Kata kunci : Produksi, *Water*, Hasil

ABSTRACT

The production process is a process of raw materials that are processed or processed in various ways. The production process carried out is the screw water pump production process. The purpose of this final project on making the screw water pump production process report is to make a production process plan, calculate the production process time and test the resulting water discharge.

The production process of making screw water pump includes frame production process, screw cover production process, Archimedes screw production process, main shaft turning process, and final assembly process. Calculation of production process time is carried out using a stopwatch based on the amount of time required for that production process. The result test conducted is by testing the water discharge produced by the screw water pump.

The total time production process of the screw water pump is 19 days and 13.05 hours. The result of water discharge is in the variation of 70% potentiometer rotation with engine rotation of 1,541 rpm and produces a water discharge of 11.4 liters/minute.

Keywords: Production, Water, Result

DAFTAR ISI

PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL <i>SCREW WATER PUMP</i>	i
PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Pompa Air	6
2.2.2 Ulir Archimedes (<i>Archimedes Screw</i>)	7
2.2.3 Motor Listrik DC	7
2.2.4 Proses Produksi	8
2.2.5 Proses Pengukuran	8
2.2.7 Proses Gerinda	9
2.2.8. Proses Bubut	9

2.2.9.	Proses Pengelasan	10
2.2.10.	Jangka Sorong	11
2.2.11	Roll Meter	11
2.2.12	<i>Stop Watch</i>	12
2.2.13	Gelas Ukur	13
BAB III METODE PENYELESAIAN		14
3.1.	Rencana Persiapan Alat dan Bahan	14
3.1.1.	Alat	14
3.1.2.	Bahan	15
3.2.	Metode Penyelesaian	17
3.2.1.	Persiapan Alat dan Bahan	17
3.2.2.	Mempelajari Desain	18
3.2.3.	Membuat <i>Standart Operational Procedure</i>	18
3.2.4.	Proses Produksi	20
3.2.5.	Proses <i>Assembly</i>	20
3.2.6.	Perhitungan Waktu Proses Produksi	21
3.3.	Uji Hasil	22
3.3.1	Persiapan Alat dan Bahan	22
3.3.2	Mengoperasikan Mesin	23
3.3.3	Mengukur Debit Air	23
BAB IV PEMBAHASAN		24
4.1	Pembuatan Rencana Proses Produksi Mesin	24
4.2.	Mempelajari Desain	24
4.3.	Pembuatan SOP (<i>Standart Operational Procedure</i>)	24
4.3.1	SOP Proses Pengerjaan Rangka	24
4.3.2	SOP Pengerjaan <i>Screw Cover</i>	28
4.3.3	SOP Pengerjaan <i>Archimedes Screw</i>	33
4.3.4	SOP Pengerjaan Poros Utama	36
4.3.5	SOP <i>Final Assembly Screw Water Pump</i>	38
4.4	Perhitungan Waktu Proses Produksi	41
4.4.1	Waktu Tunggu Bahan	41
4.4.2	Waktu Proses Produksi Rangka	42

4.4.3	Waktu Proses Produksi <i>Screw Cover</i>	43
4.4.4	Waktu Proses Produksi Archimedes <i>Screw</i>	43
4.4.5	Waktu Proses Pembubutan Poros Utama	44
4.4.6	Waktu Proses <i>Final Assembly</i>	47
4.4.7	Total Waktu Proses Produksi <i>Screw Water Pump</i>	47
4.5.	Pengujian <i>Screw Water Pump</i>	48
4.5.1.	Putaran Potensiometer 31%	48
4.5.2.	Putaran Potensiometer 44%	49
4.5.3.	Putaran Potensiometer 58%	50
4.5.4.	Putaran Potensiometer 60%	50
4.5.5.	Putaran Potensiometer 70%	51
4.5.6.	Grafik Debit Air yang Dihasilkan <i>Screw Water Pump</i>	52
BAB V	PENUTUP	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
	DAFTAR PUSTAKA	54
	LAMPIRAN	56
	Lampiran 1	57
	Lampiran 2	58
	Lampiran 3	59
	Lampiran 4	60
	Lampiran 6	61
	Lampiran 5	62
	GAMBAR KERJA	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pompa Air	6
Gambar 2. 2 Ulir Archimedes.....	7
Gambar 2. 3 Motor Listrik DC	8
Gambar 2. 4 Jangka Sorong.....	11
Gambar 2. 5 Roll Meter.....	12
Gambar 2. 6 <i>Stopwatch</i>	12
Gambar 2. 7 Gelas Ukur.....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Produksi	17
Gambar 3. 2 Desain <i>Screw Water Pump</i>	18
Gambar 3. 3 Diagram Alir Uji Hasil	22
Gambar 4. 1 <i>Screw Water Pump</i>	24
Gambar 4. 2 Rangka <i>Screw Water Pump</i>	25
Gambar 4. 3 <i>Screw Cover</i>	28
Gambar 4. 4 Archimedes <i>Screw</i>	33
Gambar 4. 5 Poros Utama.....	36
Gambar 4. 6 Hasil <i>Final Assembly Screw Water Pump</i>	38
Gambar 4. 7 Grafik Debit Air Berdasarkan Putaran Potensiometer.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat	14
Tabel 3. 2 Bahan.....	15
Tabel 3. 3 Bagian-bagian <i>Screw Water Pump</i>	18
Tabel 3. 4 Klasifikasi Pekerjaan Berdasarkan Proses Produksi	20
Tabel 3. 5 Uji Hasil dengan Variasi Putaran Potensiometer	23
Tabel 4. 1 Bagian Rangka <i>Screw Water Pump</i>	25
Tabel 4. 2 SOP Pembuatan Rangka <i>Screw Water Pump</i>	26
Tabel 4. 3 Bagian-Bagian <i>Screw Cover</i>	28
Tabel 4. 4 SOP Pembuatan <i>Screw Cover</i>	29
Tabel 4. 5 Bagian-Bagian Archimedes <i>Screw</i>	33
Tabel 4.6 SOP Pembuatan Archimedes <i>Screw</i>	34
Tabel 4. 7 SOP Pembuatan Poros Utama	37
Tabel 4. 8 Komponen <i>Screw Water Pump</i>	38
Tabel 4. 9 SOP <i>Final Assembly</i>	39
Tabel 4. 10 Persiapan Bahan	41
Tabel 4. 11 Waktu Proses Produksi Rangka	42
Tabel 4. 12 Waktu Proses Produksi <i>Screw Cover</i>	43
Tabel 4. 13 Waktu Proses Produksi Archimedes <i>Screw</i>	44
Tabel 4. 14 Waktu Proses Pembubutan Poros Utama	46
Tabel 4. 15 Waktu Proses <i>Final Assembly</i>	47
Tabel 4. 16 Total Waktu Proses Produksi <i>Screw Water Pump</i>	47
Tabel 4. 17 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Potensiometer 31%	48
Tabel 4. 18 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Putaran Mesin 691 rpm.....	49
Tabel 4. 19 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Potensiometer 44%	49
Tabel 4. 20 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Putaran Mesin 968 rpm.....	49
Tabel 4. 21 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Potensiometer 58%	50
Tabel 4. 22 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Putaran Mesin 1.284 rpm....	50
Tabel 4. 23 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Potensiometer 60%	50
Tabel 4. 24 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Putaran Mesin 1.284 rpm....	51
Tabel 4. 25 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Potensiometer 70%	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Rincian Biaya Produksi *Screw Water Pump*.
- Lampiran 2** Tabel Data Material, *Cutting Speed*, dan Spesifikasi Kecepatan Putaran Spindle pada Mesin Bubut.
- Lampiran 3** Dokumentasi Proses Produksi
- Lampiran 4** Dokumentasi Uji Hasil
- Lampiran 5** Gambar Kerja
- Lampiran 6** Biodata Penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

- π = Nilai konstanta (3,14)
 C_s = Kecepatan potong (m/menit)
 n = Kecepatan putaran mesin bubut (rpm)
 F = Kecepatan pemakanan mesin bubut (mm/menit)
 d = Diameter benda kerja (mm)
 \emptyset = Diameter benda kerja (mm)
 d_0 = diameter awal benda kerja (mm)
 d_m = \emptyset akhir benda kerja (mm)
 lt = Panjang proses pembubutan (mm)
 t_c = Waktu pembubutan (sekon)
 t = Waktu proses produksi (sekon)
 P_1 = Percobaan ke-1 (sekon)
 P_2 = Percobaan ke-2 (sekon)
 P_3 = Percobaan ke-3 (sekon)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu jenis zat yang tersusun dari unsur kimia hidrogen dan oksigen dan berada dalam bentuk gas, cair, dan padat. Air merupakan salah satu senyawa yang paling penting dalam kehidupan makhluk hidup di bumi. Sampai sekarang, air masih sangat mudah ditemukan dan dimanfaatkan sebagai keberlangsungan hidup manusia. Berbagai contoh penggunaan air bagi manusia adalah untuk metabolisme tubuh, mencuci, minum, mandi, masak, dan sebagainya.

Pompa air merupakan salah satu alat yang digunakan untuk meningkatkan tekanan air dari tekanan rendah ke tekanan tinggi. Prinsip kerja pompa air yaitu bekerja dengan cara mentransfer sejumlah volume air lewat ruang *suction* menuju ruang *outlet* dengan memanfaatkan impeler yang mengakibatkan seluruh ruang udara akan terisi dengan air. Impeler merupakan salah satu komponen dalam pompa air yang berfungsi untuk menciptakan tekanan fluida, untuk ditarik lewat dasar sumber air menuju tempat tujuan.

Penelitian yang dilakukan Rahayuningsih & Rijanto (2021) tentang pengukuran debit air menggunakan pompa air jet diperoleh hasil debit air sebesar 10-10,4 liter/menit. Hasil survei yang telah dilakukan kepada beberapa masyarakat Kecamatan Mojoanyar menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mengisi tandon air berkapasitas 650 liter dengan *head* 7,21 meter yang memerlukan total waktu 63,73 menit dirasa cukup singkat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Akan tetapi, pompa air jet masih dinilai kurang fleksibel, dikarenakan sebelum melakukan pemasangan pompa perlu juga dipasangkan selubung pipa yang ditanam didalam tanah yang berfungsi sebagai saluran *input*. Pemasangannya pun perlu diperhatikan agar tidak terjadi kebocoran pada pipa selubung yang dapat menyebabkan hilangnya kevakuman pada pipa selubung. Hal itu membuat waktu yang diperlukan untuk proses pemasangan pompa menjadi lama, serta pompa yang tidak dapat dipindah tempatkan secara mudah.

Berdasarkan uraian tersebut, maka pada tugas akhir ini akan dibuat alternatif pompa air. Parameter yang digunakan dalam membuat alternatif pompa air tersebut adalah debit air 10 liter/menit dan tidak menggunakan pipa selubung yang ditanam didalam tanah. Dari parameter yang telah disebutkan, penulis bermaksud untuk mengusulkan tugas akhir dengan judul “Proses Produksi dan Uji Hasil *Screw Water Pump*” sebagai salah syarat penunjang kelulusan jenjang Diploma Tiga Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Perlunya pompa air yang menghasilkan debit air 10 liter/menit.
2. Pompa air jet pada umumnya tidak fleksibel, karena perlu pipa selubung yang ditanam di dalam tanah sebagai saluran *input* pompa air.

1.3 Tujuan

Tujuan utama dalam pembuatan proyek tugas akhir *screw water pump* tersebut sebagai berikut :

1. Membuat tahapan proses produksi *screw water pump* sebagai alternatif pompa air yang menghasilkan debit air 10 liter/menit.
2. Menghitung total waktu pembuatan *screw water pump*.
3. Melakukan uji hasil dengan memvariasikan putaran potensiometer untuk mengetahui debit air yang dihasilkan agar sesuai perencanaan.

1.4 Batasan Masalah

1. Penulis membatasi pada pembuatan rangka, *screw*, poros utama dan *screw cover* dalam proses produksi *screw water pump*.
2. Hasil pemompaan *screw water pump* menghasilkan debit 10 liter per menit.

1.5 Manfaat

1. Sebagai referensi produksi pompa air.
2. Sebagai alternatif pompa air yang bisa menghasilkan debit air 10 liter/menit.
3. Sebagai pustaka tentang pompa air yang fleksibel.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dijabarkan dalam beberapa bab sesuai aturan yang berlaku di Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap, adapun sistematika penulisan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang dasar teori penunjang yang diperoleh dari referensi – referensi yang dipublikasikan secara resmi baik berupa buku, makalah, jurnal atau tugas akhir.

BAB III METODE PENYELESAIAN

Bab ini berisi metode yang digunakan dalam proses produksi dan uji hasil *screw water pump*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi tentang perencanaan, proses, perhitungan, hasil dan pembahasan Tugas Akhir.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang bisa disimpulkan dari hasil analisa yang telah dilakukan pada Bab IV.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Rasyid (2019) menjelaskan pompa ulir (*screw pump*) adalah pompa yang digunakan untuk menangani cairan yang memiliki viskositas tinggi, heterogen, sensitif terhadap geseran dan cairan yang mudah berbusa. Pompa ulir terdiri atas sebuah *helical metallic rotor* yang berputar di dalam *elastic helical stator*. Rotor terbuat dari *hardened steel* yang dikerjakan secara sangat presisi, sedangkan *stator* terbuat dari *injection moulded elastomer* yang tahan abrasi.

Berdasarkan jurnal penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pompa Air dengan Sistem *Recharging*”. Bertujuan untuk membantu masalah pendistribusian air pada daerah yang mengalami krisis energi. Mesin pompa air dengan sistem *recharging* ini mampu beroperasi dengan sumber daya baterai sehingga sangat hemat energi, ramah lingkungan, dan mudah dibawa kemana saja karena dimensinya tidak terlalu besar. Penelitian ini menggunakan pendekatan fungsional dan pendekatan struktural, dengan metode observasi, dokumentasi dan *prototype*. Data teknis mesin yang dibuat adalah, panjang 50 cm, lebar 28 cm, tinggi 35 cm, mesin berpengerak motor DC 12 volt 2500 rpm, transmisi 1:1. Hasil pengujian kinerja mesin didapatkan hasil sebagai berikut, tegangan yang dihasilkan 14 volt, arus yang dihasilkan 8 ampere, kapasitas air yang mampu dihisap 136,2 liter dengan pengoprasian mesin selama satu jam pada mesin pompa air dengan sistem *recharging*. Keberhasilan penelitian ini dapat menekan biaya operasional untuk pendistribusian air pada daerah yang mengalami krisis energi, serta dapat mengurangi pencemaran lingkungan karena pengoprasiaannya tidak menggunakan BBM dan listrik PLN (Yana dkk, 2017).

Sulanjari & Setiyono (2020) dalam jurnalnya yang berjudul “Studi Analisis Kinerja Pompa Air Menggunakan Sumber Listrik dari Panel Surya”. Penelitian dilakukan menggunakan konversi dari tenaga surya yang dialirkan ke aki menggunakan panel surya. Pengujian dilakukan menggunakan panel surya berkapasitas 100 Wp, daya yang dihasilkan panel surya tertinggi 25,3 W pada pukul

12:00 WIB dengan nilai intensitas 114700 lux, sedangkan nilai daya terendah adalah 13,83 W pada pukul 16:00 WIB dengan nilai intensitas 47301 lux. Pengisian aki berkapasitas 12V/35 ampere dari kondisi tegangan minimal hingga penuh menggunakan panel surya 100 Wp membutuhkan waktu rata-rata selama 4 jam 28 menit. Pemakaian aki berkapasitas 12V/35 A dari kondisi tegangan penuh hingga minimal untuk menggerakkan pompa air AC membutuhkan waktu rata-rata 1 jam 48 menit dan menghasilkan volume air rata-rata 1855,33 liter. Atau debit air rata-rata yang dihasilkan adalah 17,08 liter/menit.

Menurut Kurniawan dkk (2021) dalam jurnal “Analisa Perancangan Mesin Pompa Air Dangkal Untuk Kebutuhan Skala Rumah Tangga” tujuan dari analisa perancangan mesin pompa air untuk kebutuhan skala rumah tangga adalah untuk menentukan kapasitas pompa, debit air, dan menentukan motor penggerak pada pompa air. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan hasil yaitu pompa yang digunakan adalah pompa sentrifugal dan berdasarkan perhitungan kapasitas yang didapat sebesar 6,6 m³/jam, 0,11 m³/min, 0,0018 m³/det, *head* total pompa 19,11 m, dan daya motor penggerak 0,615 kW dan untuk pipa isap yang dipakai Ø 1 inci dan pipa tekan Ø 1 inci.

Pada jurnal yang berjudul “Perancangan Sistem Pompa Air DC dengan PLTS 20 kWp Tianyar Tengah Sebagai Suplai Daya untuk Memenuhi Kebutuhan Air Masyarakat Banjar Bukit Lambuh”, menjelaskan bahwa diperlukannya pompa air yang dapat mengangkat air dari sumber bak penampungan ke tandon air berkapasitas 30.000 liter. Pompa air yang digunakan bertipe DC submersible Lorentz PS2-4000 C-SJ3-32 dengan total *head* 108,6 meter dan panjang pipa sejauh 1.640 meter serta membutuhkan daya sebesar 2,96 kW yang disuplai dari PLTS 20 kWp Tianyar Tengah dengan panjang kabel sejauh 1.640 meter dan tegangan jatuh sebesar 8,183 volt, sehingga pompa dapat beroperasi selama 7 jam dengan debit air 4,2 m³/h menghasilkan 29.400 liter air yang dapat memenuhi kebutuhan air warga Desa Banjar Bukit Lambuh sebesar 23.328 liter per hari (Kusuma dkk, 2020).

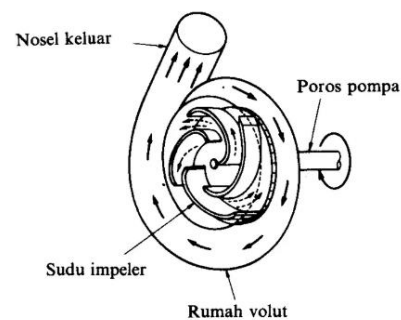
2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pompa Air

Menurut Sularso & Tahara (2006) dalam bukunya “Pompa dan Kompresor”, Pompa air adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan fluida dari bagian rendah ke bagian tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah bertekanan tinggi. Pompa air juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Hal ini membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar dari pompa.

Cara kerja pompa air pada umumnya adalah mendorong air dari sumbernya yang kemudian dipindahkan secara terus menerus dengan memanfaatkan impeler. Prinsip kerja dari impeler sendiri berfungsi menciptakan tekanan fluida, untuk ditarik lewat dasar sumber air menuju tempat tujuan. Secara umum fungsi dari pompa air adalah untuk menyedot dan mendorong air dari sumbernya, melalui pipa pipa yang dipenuhi oleh cairan fluida.

Terdapat beberapa jenis pompa air, salah satunya adalah pompa air jenis *screw* atau ulir. Bornmann (2015) dalam bukunya “Delta P Global”, menjelaskan pompa ulir kini sudah diperkenalkan ke industri pada abad terakhir dan meningkat penerimaan pembuatan pompa selama 30 tahun terakhir. Faktor tersebut dikarenakan penggunaan dan pemasangan instalasinya yang mudah. Pompa ulir menggabungkan semua keuntungan pompa perpindahan positif, mereka memperoleh lebih banyak penerimaan sebagai solusi yang sangat canggih memompa suatu cairan.

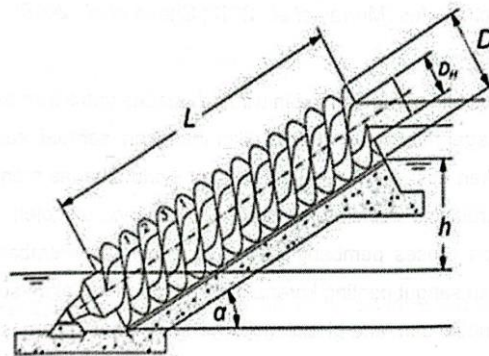


Gambar 2. 1 Pompa Air (Sularso & Tahara, 2006)

2.2.2 Ulir Archimedes (Archimedes Screw)

Saroinsong (2016) menjelaskan bahwa ulir Archimedes atau pompa ulir adalah sebuah mekanisme mesin sederhana yang dipakai untuk mengambil air dari bidang air dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi. Air dipompa oleh sebuah permukaan berbentuk ulir yang memutar di dalam sebuah pipa yang digerakkan oleh motoran. Ulir Archimedes merupakan salah satu ulir yang sangat spesial karena dapat beroperasi pada daerah yang memiliki *head* rendah. Beberapa keunggulan dari ulir Archimedes dibandingkan jenis turbin lainnya adalah :

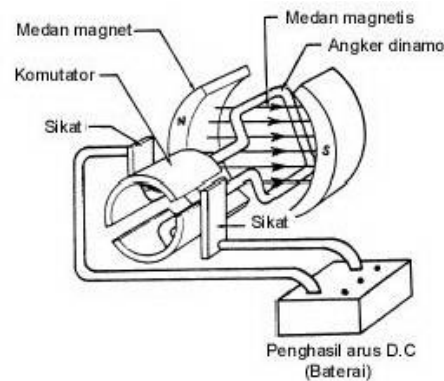
1. Tekanan air yang terjadi pada *screw* tidak merusak ekologi sungai (*fish friendly*),
2. Umur ulir lebih tahan lama jika dioperasikan dengan putaran rendah,
3. Mudah dilakukan perawatan,
4. Tidak memerlukan sistem kontrol yang sangat rumit, seperti *screw* lainnya,
5. Mudah pengoperasiannya, dan biaya pemeliharaan yang rendah.



Gambar 2. 2 Ulir Archimedes (Saroinsong.T, 2016).

2.2.3 Motor Listrik DC

Motor Listrik DC adalah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah menjadi tenaga gerak, tenaga gerak tersebut berupa putaran dari rotor. Motor arus searah pada jaman dahulu (sebelum di kenal menghasilkan tenaga mekanik berupa kecepatan atau putaran) (Bagia & Parsa, 2018). Gambar motor dc ditunjukkan pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2. 3 Motor Listrik DC (Bagia & Parsa, 2018).

2.2.4 Proses Produksi

Proses produksi merupakan suatu cara, metode ataupun teknik menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia (Ahyari dkk, 2012).

2.2.5 Proses Pengukuran

Kegiatan mengukur dapat diartikan sebagai proses perbandingan suatu obyek terhadap standar yang relevan dengan mengikuti peraturan-peraturan terkait dengan tujuan untuk dapat memberi gambaran yang jelas tentang obyek ukurnya.

Kegunaan melakukan proses pengukuran antara lain:

- a. Membuat gambaran melalui karakteristik suatu obyek atau prosesnya.
- b. Mengadakan komunikasi antar perancang, pelaksana pembuatan, pengujian mutu, dan berbagai pihak yang terkait lainnya.
- c. Memperkirakan hal-hal yang akan terjadi.
- d. Melakukan pengendalian agar sesuatu yang akan terjadi dapat sesuai dengan harapan perancang.

Untuk melakukan kegiatan pengukuran, diperlukan suatu perangkat yang dinamakan *instrument* (alat ukur). *Instrument* atau alat ukur adalah sesuatu yang digunakan untuk membantu kerja indera untuk melakukan proses pengukuran. Terdapat jenis alat ukur yang dapat dikelompokkan melalui disiplin kerja atau besaran fisika, salah satunya yaitu alat ukur dimensi seperti mistar, jangka sorong (Suharno dkk, 2012).

2.2.7 Proses Gerinda

Penggerindaan (*grinding*) adalah suatu proses manufaktur dengan menggunakan batu gerinda sebagai alat potong yang diputar untuk mengikis suatu permukaan benda kerja dengan akurasi yang tinggi, mengasah alat potong dan memotong benda kerja. Beberapa jenis mesin gerinda yaitu mesin gerinda permukaan, gerinda potong, dan alat gerinda manual (Hadi.S, 2016).

2.2.8. Proses Bubut

Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Benda kerja dipegang oleh pencekam yang dipasang di ujung poros utama (*spindle*). Dengan mengatur lengan pengatur, yang terdapat pada kepala diam (*head stock*), putaran poros utama (n) dapat dipilih. Bagi mesin bubut konvensional putaran poros utama umumnya dibuat bertingkat dengan aturan yang telah distandarkan. Pada proses bubut terdapat 2 jenis pemakanan permukaan benda kerja yaitu bubut rata dan bubut permukaan (Widarto dkk, 2008).

Berikut rumus perhitungan proses bubut untuk mengetahui waktu pembubutan pada material menggunakan rumus sebagai berikut (Rochim.T, 1993)

- a. Kecepatan Putaran Mesin Bubut (rpm)

$$n = \frac{1000 \times Cs}{\pi \times d} \quad (2.2)$$

Keterangan :

d = diameter benda kerja (mm)

Cs = Kecepatan potong (m/min)

π = Nilai konstanta (3,14)

b. Kecepatan Potong Mesin Bubut (Cs)

$$Cs = \pi \times d \times n \quad (2.3)$$

Keterangan :

d = Diameter benda kerja (mm)

n = Putaran mesin (rpm)

π = Nilai konstanta (3,14)

c. Kecepatan Pemakanan (Feed-F)

$$F = f \times n \quad (2.4)$$

Keterangan :

f = Besar pemakanan (mm/putaran)

n = Putaran mesin (revolusi/menit)

2.2.9. Proses Pengelasan

Wiryosumarto & Okumura (2004) menyebutkan bahwa pengelasan adalah penyambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas dengan jalan mencairkannya melalui pemanasan. Berdasarkan definisi dari *Deutsche Industrie Normen* (DIN) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair.

Mesin las terdiri dari beberapa jenis, salah satunya adalah mesin las SMAW atau biasa disebut dengan las busur listrik. Las busur listrik adalah proses penyambungan logam dengan pemanfaatan tenaga listrik sebagai sumber panasnya. Las busur listrik merupakan salah satu jenis las listrik dimana sumber pemanasan atau pelumeran bahan yang disambung atau di las berasal dari busur nyala listrik (Wiryosumarto & Okumura, 2004)

Berikut ini merupakan rumus perhitungan pengelasan yang akan digunakan pada material.

a. Kecepatan pengelasan

$$v = \frac{l}{t} \quad (2.8)$$

Dimana :

v = Kecepatan pengelasan (mm/ menit)

t = Waktu pengelasan (menit)

l = Panjang pengelasan (mm)

b. Total waktu pengelasan

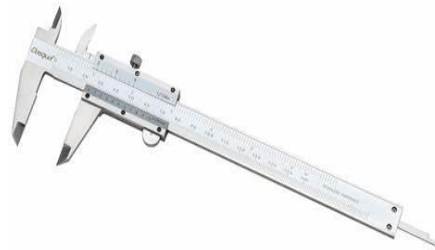
Total waktu pengelasan = t x banyaknya pengelasan (2.9)

Dimana :

t = Waktu pengelasan (menit)

2.2.10. Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat yang digunakan untuk mengukur diameter dalam, luar, kedalaman, ketebalan, panjang dan lebar suatu benda. Skala yang ada di alat ukur jangka sorong juga ada macam yaitu skala utama dan nonius. Skala utama pada jangka sorong terbaca sebelum angka nol skala nonius, Nilai skala nonius terbaca dari nilai yang segaris dengan skala utama, nilai yang didapat kemudian di kalikan dengan ketelitian dari jangka sorong. Hasil akhir diperoleh dengan menjumlahkan nilai skala utama dan nonius (Fatiatun dkk, 2022).

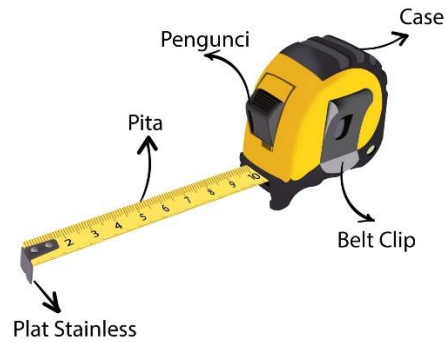


Gambar 2. 4 Jangka Sorong (Fatiatun dkk, 2022).

2.2.11 Roll Meter

Roll meter adalah alat ukur panjang yang bisa digulung, dengan panjang mulai 5 – 50 meter. Roll Meter lebih dengan dengan sebutan meteran atau dikenal dengan pita ukur. Roll Meter ini pada umumnya dibuat dari bahan plastik atau plat besi tipis. Satuan yang dipakai dalam Roll Meter yaitu mm atau cm, *feet* atau inci.

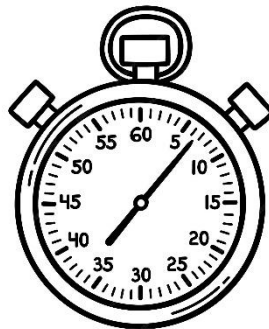
Pita ukur atau roll meter tersedia dalam ukuran panjang 5 meter, 10 meter, 30 meter sampai 50 meter. Pita ukur dibagi pada interval 5 mm atau 10 mm (Sumarno, 2018). Gambar roll meter ditunjukkan pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 2. 5 Roll Meter (Sumarno, 2018).

2.2.12 *Stop Watch*

Alat ini berfungsi untuk mengukur *interval* waktu dari titik awal 0 *second* hingga akhir pada proses produksi yang nantinya hasil yang didapatkan digunakan sebagai pembandingan dengan hasil yang sebelumnya (Ratnaningsih dkk, 2020).



Gambar 2. 6 *Stopwatch* (Ratnaningsih dkk, 2020).

2.2.13 Gelas Ukur

Gelas ukur adalah peralatan umum yang digunakan untuk mengukur volume cairan. Alat ini memiliki bentuk silinder dan setiap garis penanda yang ada pada gelas ukur mewakili jumlah cairan yang telah terukur. Akurasi volume pada gelas ukur digambarkan pada skala dengan 3 angka signifikan, yaitu silinder 100 ml memiliki gradasi 1 ml sedangkan silinder 10 ml memiliki gradasi 0,1 ml (Purwanti.W.H, 2008).



Gambar 2. 7 Gelas Ukur (Purwanti.W.H, 2008).

BAB III
METODE PENYELESAIAN

3.1. Rencana Persiapan Alat dan Bahan

3.1.1. Alat

Alat yang digunakan dalam proses produksi *screw water pump* dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Alat

No	Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Laptop HP	<ul style="list-style-type: none"> • Prosesor AMD Ryzen 5 • RAM: 8 GB 	Untuk membuat laporan.
2.	Gerinda Tangan	<ul style="list-style-type: none"> • Modern M-3320 • Diameter cut of wheel 4 inci. • Speed : 11000 rpm 	Digunakan untuk memotong material yang akan digunakan.
3.	Gergaji Besi	<ul style="list-style-type: none"> • Sandflex Bahco • Panjang 12 in. • 24 TPI 	Untuk memotong pipa pvc.
4.	Mesin Las	<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan input: 220V • Daya input: 6,2kVA • Arus keluar: 20-160 A • Tegangan keluar: 28V 	Untuk menyambung komponen material.
5.	Mesin Bubut	<ul style="list-style-type: none"> • Krisbow KW 15-979 • Daya: 1,5 kW 	Untuk membuat komponen berbentuk silindris.
6.	Jangka Sorong	<ul style="list-style-type: none"> • Mitutoyo • Ketelitian 0.02mm 	Untuk mengukur dimensi material.
7.	Rol Meter	<ul style="list-style-type: none"> • Panjang 5 m 	Untuk mengukur dimensi material.

Tabel 3.1 Alat (Lanjutan)

8.	Mistar Siku	<ul style="list-style-type: none"> • Panjang 30 cm • Lebar 12,3 cm 	Untuk mengukur siku material.
9.	<i>Hair Dryer</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 kecepatan • Tegangan 220 Volt 	Untuk memanaskan pipa pvc yang akan di <i>bending</i> .
10.	Gelas Ukur	<ul style="list-style-type: none"> • Volume 1000 ml • 116 x 92 x 158 mm 	Untuk mengukur debit pada tahapan uji hasil <i>screw water pump</i> .

3.1.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses produksi *screw water pump* dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Bahan

No	Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Besi As	<ul style="list-style-type: none"> • S45C • Ø 1 inci x 1100 mm 	Untuk poros utama Archimedes <i>screw</i> .
2.	Besi Siku	<ul style="list-style-type: none"> • 35 x 35 x 3 mm - 6000 mm 	Untuk pembuatan rangka <i>screw water pump</i> .
3.	Pipa PVC	<ul style="list-style-type: none"> • Ø 2½ inci x 3000 mm • Ø ½ inci x 700 mm 	Sebagai pembuatan Archimedes <i>screw</i> dan <i>screw cover</i> .
4.	Sambungan T Pipa	<ul style="list-style-type: none"> • Ø 2½ inci 	Untuk menyambung <i>main screw cover</i> dengan <i>connector pipe</i> .
5.	Tutup Pipa	<ul style="list-style-type: none"> • Ø 2½ inci • Ø ½ inci 	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagai tutup Archimedes <i>screw</i> dan tutup saluran <i>input</i>. • Sebagai tutup poros dengan Archimedes <i>screw</i>.

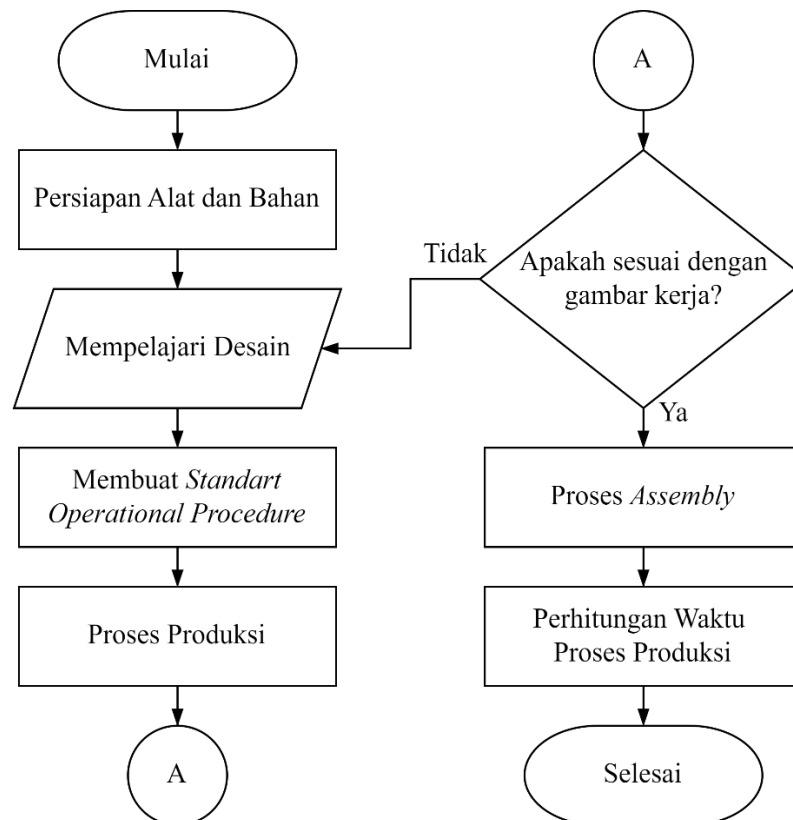
Tabel 3.2 Bahan (Lanjutan)

6.	<i>Clamp Selang</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ø 4 inci 	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagai pengikat antara <i>screw cover</i> dengan rangka.
7.	Motor DC	<ul style="list-style-type: none"> • RS- 775 • n : 12000 rpm 	Sebagai daya utama sistem penggerak pada mesin.
8.	<i>Power Supply</i>	<ul style="list-style-type: none"> • AC input 110-260 V • DC output 5A 12 V 	Untuk merubah arus ac menjadi arus dc.
9.	<i>Bracket Power Supply</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 120 x 85 x 40 mm 	Sebagai dudukan dari <i>power supply</i> .
10.	<i>Speed Controller</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 12-40 V • 10 Ampere 	Untuk mengatur kecepatan motor dc.
11.	<i>Bracket Speed Controller</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 70 x 60 x 35 mm 	Sebagai dudukan dari <i>speed controller</i> .
12.	<i>Timing Pulley Set</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ø 5 mm 16 <i>teeth</i> • Ø 12 mm 40 <i>teeth</i> • <i>Length</i> 252 mm 	Sebagai penerus putaran dari motor dc menuju ke poros utama <i>screw water pump</i> .
13.	Bantalan	<ul style="list-style-type: none"> • 6201 	Untuk menumpu poros <i>screw</i> .
14.	Kabel	<ul style="list-style-type: none"> • Panjang 200 cm 	Untuk transfer listrik dari sumber listrik ke motor dc.
15.	Elektroda	<ul style="list-style-type: none"> • RD-460 	Sebagai media pengelasan.
16.	Lem	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Plastic Steel</i> • Lem G 	Untuk menempelkan <i>Archimedes screw</i> dengan poros <i>Archimedes screw</i> .

3.2. Metode Penyelesaian

Metode penyelesaian dalam proses produksi adalah serangkaian langkah pengerjaan dari bahan baku menjadi benda kerja yang dikehendaki sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan. Dalam pengerjaannya harus memperhatikan estimasi waktu, kemudahan pengerjaan dan faktor perakitan. Proses pengerjaan ini berfungsi sebagai petunjuk dalam membuat komponen.

Selain itu juga dapat diketahui tahap-tahap dalam proses pengerjaan serta mesin yang digunakan. Dari tahap-tahap pengerjaan ini disusun secara berurutan dan bertahap dari awal sampai terbentuknya benda jadi dengan mengacu pada diagram alir berikut ini.



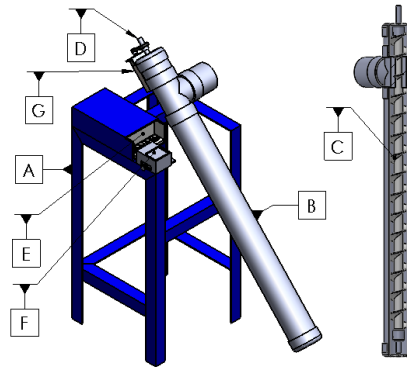
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Produksi

3.2.1. Persiapan Alat dan Bahan

Tahapan ini merupakan langkah awal yang digunakan dalam metode penyelesaian tugas akhir ini. Persiapan Alat dan bahan adalah mempersiapkan segala kebutuhan alat serta bahan dalam proses produksi *screw water pump*.

3.2.2. Mempelajari Desain

Mempelajari desain berfungsi untuk mengetahui bentuk dan memahami ukuran dari komponen – komponen yang terdapat pada mesin yang akan di bentuk.



Gambar 3. 2 Desain *Screw Water Pump*

Gambar 3.2 diatas, menunjukkan wujud keseluruhan dari *screw water pump*. Bagian-bagian diatas merupakan komponen penyusun *screw water pump* yang akan dijelaskan pada tabel 4.8 dibawah.

Tabel 3. 3 Bagian-bagian *Screw Water Pump*

No. Id.	Nama Bagian	Dimensi	Jumlah
A	Rangka	300 x 300 x 700 mm	1
B	<i>Screw Cover</i>	Ø 82 x 847 mm	1
C	<i>Archimedes Screw</i>	880 mm (11 <i>blade</i>)	1
D	Poros Utama	1080 mm	1
E	<i>Power Supply</i>	215 x 110 x 52 mm	1
F	<i>Speed Controller</i>	60 x 58 x 32 mm	1
G	Motor DC	Ø 42 x 115 mm	1

3.2.3. Membuat *Standart Operational Procedure*

SOP dibuat sebagai acuan untuk proses pengerjaan langkah-langkah agar tercapai dengan hasil yang baik dan aman. Adapun beberapa tahapan proses produksi yang harus memperhatikan *standart operational procedure*, antara lain:

a. Proses pemotongan

Pada proses pemotongan material *screw water pump* dilakukan melalui beberapa tahapan/langkah sebagai berikut :

- Mempersiapkan gambar kerja.
- Mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan.
- Mempersiapkan APD (alat pelindung diri).
- Melakukan proses penandaan untuk pemotongan material.
- Melakukan proses pemotongan sesuai tanda.
- Memeriksa hasil pemotongan.
- Merapikan hasil pemotongan.

Peralatan yang digunakan dalam proses pemotongan antara lain roll meter, mistar siku, jangka sorong, penggores, gerinda potong, mata gerinda, kacamata, dan sarung tangan.

b. Proses bubut

Pada proses pembubutan material *screw water pump* dilakukan melalui beberapa tahapan atau langkah sebagai berikut :

- Mempersiapkan gambar kerja.
- Mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan.
- Mempersiapkan APD (alat pelindung diri).
- Mempersiapkan mesin bubut dan perlengkapannya.
- Memasang pahat sesuai kebutuhan.
- Memasang benda kerja pada *chuck*.
- Melakukan proses pembubutan sesuai dengan gambar kerja.
- Memeriksa hasil pembubutan.

Peralatan yang digunakan dalam proses pembubutan antara lain mesin bubut dan perlengkapannya, jangka sorong, pahat dan kacamata.

c. Proses pengelasan

Pada proses pengelasan material *screw water pump* dilakukan melalui beberapa tahapan/langkah sebagai berikut :

- Mempersiapkan gambar kerja.

- Mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan.
- Mempersiapkan APD (alat pelindung diri).
- Mempersiapkan mesin las dan perlengkapannya.
- Melakukan pengelasan pada benda kerja.
- Memeriksa hasil pengelasan.
- Merapikan hasil pengelasan.

Peralatan yang digunakan antara lain mesin las dan perlengkapannya, elektroda, mistar siku, palu ciping, sikat baja, kap las dan sarung tangan.

3.2.4. Proses Produksi

Melaksanakan pengerjaan proses produksi antara lain pemotongan, pembubutan, pengelasan, dari SOP yang telah dibuat. Berikut ini klasifikasi pekerjaan pada proses produksi.

Tabel 3. 4 Klasifikasi Pekerjaan Berdasarkan Proses Produksi

No	Nama Komponen	Proses Permesinan
1.	a) Poros Utama b) <i>Screw Cover</i> c) Rangka d) Pipa PVC	Pemotongan
2.	a) Poros Utama	Pembubutan (<i>turning</i>)
3.	a) Rangka	Pengelasan (<i>welding</i>)
4.	a) <i>Archimedes Screw</i> b) Tutup Pipa Poros	Pemanasan (<i>heat treatment</i>)
5.	a) <i>Archimedes Screw</i>	Pengeleman (<i>gluing</i>)

3.2.5. Proses Assembly

Proses *assembly* atau proses perakitan merupakan serangkaian kegiatan untuk menggabungkan beberapa komponen yang telah diproduksi, menjadi kesatuan yang utuh. Berikut beberapa tahapan perakitan *screw water pump*.

1. Mempersiapkan alat bantu yang akan digunakan
2. Mempersiapkan poros utama,
3. Mempersiapkan *screw cover*,
4. Memasangkan poros utama dan *timing pulley*,
5. Memasangkan Archimedes *screw* dengan *screw cover*,
6. Melakukan perakitan instalasi motor dc,
7. Memeriksa hasil perakitan.

3.2.6. Perhitungan Waktu Proses Produksi

Tahapan ini dilakukan setelah proses produksi dan proses *assembly* dilakukan untuk mengetahui waktu baku yang diperlukan dalam satu siklus proses pekerjaan *screw water pump*. Ada beberapa tahapan proses pada pengukuran waktu proses produksi, yaitu:

3.2.6.1. Menyiapkan Alat Ukur

Alat yang digunakan untuk mengukur pada proses produksi adalah *stop watch*. Alat ini berfungsi untuk menghitung waktu proses produksi dari awal hingga akhir produksi, serta melakukan perbandingan waktu pada pengoperasian *screw water pump* dengan debit air yang dihasilkan.

3.2.6.2. Melakukan Perhitungan Waktu Proses Pengerjaan

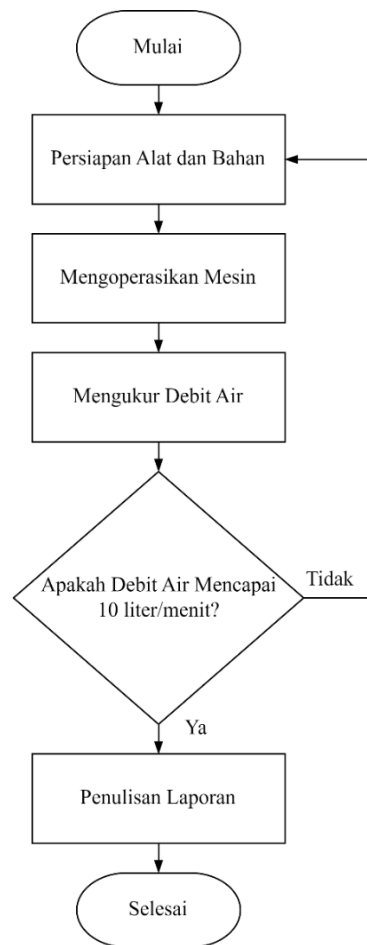
Proses perhitungan waktu diperlukan agar dapat menetapkan target waktu yang dikerjakan dalam setiap proses pekerjaan yang dilakukan. Target waktu yang diukur, yaitu pemotongan, proses pengerjaan (*machining*), proses penyambungan, dan proses perakitan (*assembly*).

3.2.6.3. Menghitung Total Waktu Proses Produksi

Perhitungan ini dilakukan untuk menghitung total waktu yang telah didapat pada saat proses produksi dilakukan. Total waktu proses produksi *screw water pump* nantinya akan diakumulasikan dengan waktu yang diperoleh dari produksi setiap komponen

3.3. Uji Hasil

Setelah semua tahapan pada rangkaian proses produksi *screw water pump* dilakukan, selanjutnya dilakukan uji hasil dengan variasi putaran potensiometer untuk mengetahui besaran putaran potensiometer untuk dapat menghasilkan debit air yang direncanakan yaitu 10 liter/menit. Diagram alir uji hasil dijelaskan pada gambar 3.2 berikut



Gambar 3. 3 Diagram Alir Uji Hasil

3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan

Langkah awal dari tahap proses uji hasil *screw water pump* yaitu mempersiapkan alat dan bahan. Alat yang digunakan pada tahapan ini adalah *screw water pump* yang sudah diproduksi, gelas ukur, dan *stopwatch*. Sedangkan bahan utamanya adalah air yang ditampung dalam tempat penampung air.

3.3.2 Mengoperasikan Mesin

Mengoperasikan mesin yang dimaksud pada tahapan ini yaitu menghidupkan motor listrik yang akan memutar komponen *screw* pada *screw water pump*. Menghidupkan motor listrik dilakukan dengan cara menyambungkan stop kontak motor dengan sumber listrik AC. Kemudian atur *knob* potensiometer pada *speed controller* sesuai dengan kebutuhan. Setelah selesai dioperasikan, mesin dimatikan setelah digunakan dengan cara mencabut stop kontak yang tersambung pada aliran listrik.

3.3.3 Mengukur Debit Air

Proses ini dilakukan setelah pengoperasian *screw water pump* telah dilaksanakan. Mekanisme pengukuran debit air yaitu dengan mengoperasikan mesin yang nantinya akan mengalirkan air sebanyak 1 liter ke dalam gelas ukur. Selama pengisian air ke dalam gelas ukur, *stopwatch* digunakan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan untuk memompa air sebanyak 1 liter (Jannah dkk, 2022).

Tabel 3. 5 Uji Hasil dengan Variasi Putaran Potensiometer

Percobaan	Putaran Mesin (rpm)	t (menit)	Q (liter/menit)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

BAB IV

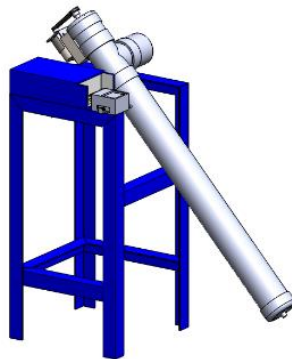
PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Rencana Proses Produksi Mesin

Dalam pembuatan rencana proses produksi *screw water pump* ada beberapa proses pengerjaan seperti proses pemotongan, proses pengelasan, proses bubut, dan *finishing*. Proses produksi terdiri dari beberapa pengerjaan seperti rangka, *screw cover*, Archimedes *screw* dan poros utama.

4.2. Mempelajari Desain

Mempelajari desain dilakukan ketika telah menerima gambar kerja dari bagian perancangan. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah yang akan dilakukan untuk membuat komponen sesuai dengan gambar kerja. Bentuk *screw water pump* dapat dilihat pada gambar 4. 1 berikut.



Gambar 4. 1 *Screw Water Pump*

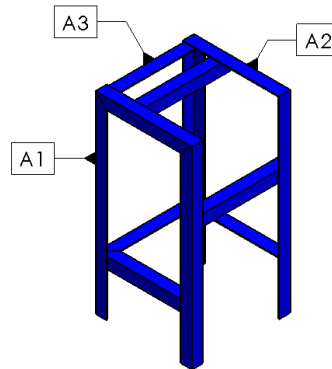
4.3. Pembuatan SOP (*Standart Operational Procedure*)

Dalam proses pembuatan *screw water pump* diperlukan adanya *standart operational procedure* (SOP) sebelum masuk dalam tahap produksi. SOP pada produksi ini mencakup SOP dari beberapa proses antara lain SOP proses pengerjaan rangka, SOP proses pengerjaan *screw cover*, SOP proses pengerjaan Archimedes *screw*, SOP proses pengerjaan poros utama, serta SOP proses *final assembly*.

4.3.1 SOP Proses Pengerjaan Rangka

Pada proses pengerjaan rangka ada beberapa tahap pengerjaan seperti pemotongan, gerinda, pengelasan, perakitan, dan *finishing*. Rangka terbuat dari besi

siku berukuran 35 mm x 35 mm x 3 mm. Bagian-bagian dari rangka utama dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut.



Gambar 4. 2 Rangka *Screw Water Pump*

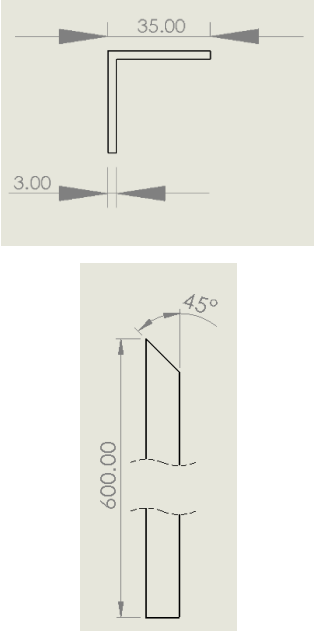
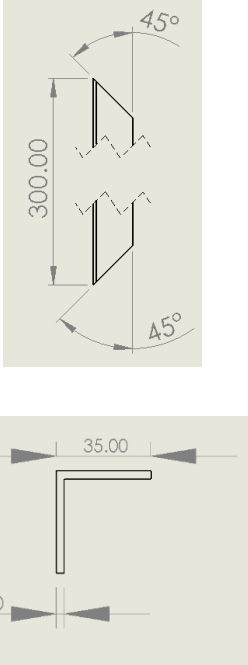
Pada gambar 4.2 diatas menunjukkan bentuk dari rangka utama *screw water pump* yang akan dibuat. Sebelum memasuki tahap produksi. Bagian-bagian rangka diatas dirangkai untuk menghasilkan *sub assembly* rangka. Adapun bagian-bagian rangka dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Bagian Rangka *Screw Water Pump*

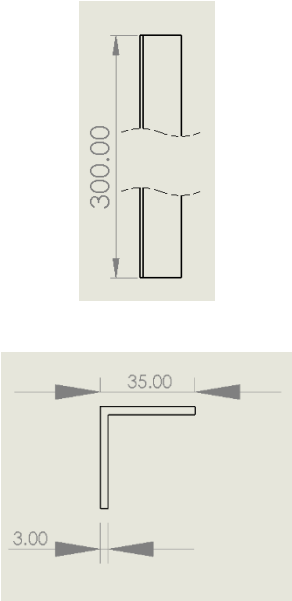
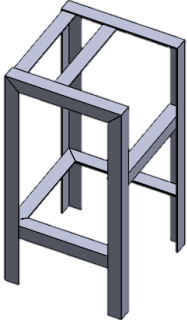
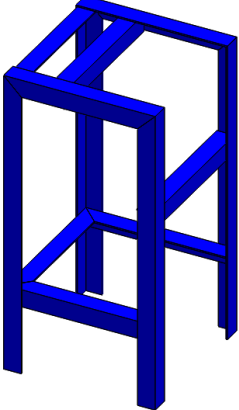
No.	Kode Bagian	Bahan	Panjang	Jumlah
A1	01-A-01-000	Besi Siku 35 x 35 x 3 mm	600 mm	4
A2	01-A-02-000	Besi Siku 35 x 35 x 3 mm	300 mm	4
A3	01-A-03-000	Besi Siku 35 x 35 x 3 mm	300 mm	4

Pada tabel diatas menunjukkan beberapa komponen yang terdapat pada rangka *screw water pump* beserta dengan jumlah komponen, jenis material yang dipakai dan kode komponen untuk memudahkan dalam pembacaan gambar. Dilanjutkan dengan tahap pembuatan atau pengerjaan rangka *screw water pump* yang akan dijelaskan pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 SOP Pembuatan Rangka *Screw Water Pump*

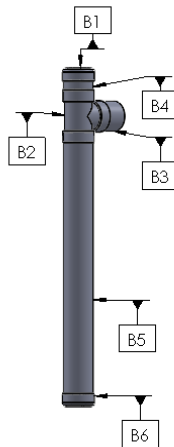
No. Bagian	Visual	Proses Pengerjaan
01-A-01-000	 <p>The drawing shows two views of a rectangular iron piece. The top view is an L-shape with a horizontal leg of 35.00 mm and a vertical leg of 3.00 mm. The bottom view shows the piece with a 600.00 mm length and a 45-degree chamfered end.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tandai dan potong besi siku dengan ukuran 35 x 35 x 3 mm sepanjang 600 mm sebanyak 4 pcs menggunakan gerinda tangan. 2. Potong salah satu sisi ujung besi siku dengan ukuran sudut 45°.
01-A-02-000	 <p>The drawing shows two views of a rectangular iron piece. The top view is an L-shape with a horizontal leg of 35.00 mm and a vertical leg of 3.00 mm. The bottom view shows the piece with a 300.00 mm length and a 45-degree chamfered end.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tandai dan potong besi siku dengan ukuran 35 x 35 x 3 mm sepanjang 300 mm sebanyak 2 pcs menggunakan gerinda tangan. 2. Potong kedua ujung besi siku dengan ukuran sudut 45°.

Tabel 4. 2 SOP Pembuatan Rangka *Screw Water Pump* (Lanjutan)

01-A-03-000		<p>Tandai dan potong besi siku ukuran 35 x 35 x 3 mm sepanjang 300 mm sebanyak 6 pcs menggunakan gerinda tangan.</p>
01-A-04-000		<p>Lakukan perakitan bagian yang sudah dipotong seperti gambar menggunakan las SMAW.</p>
01-A-00-012		<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah semua komponen dipasang, periksa kembali semua sambungan pengelasan. 2. Lakukan pengecatan pada rangka utama.

4.3.2 SOP Pengerjaan *Screw Cover*

Pada proses pengerjaan *screw cover* ada beberapa tahap pengerjaan seperti pemotongan, penyambungan, pengeleman, dan *finishing*. *Screw Cover* terbuat dari pipa pvc Ø 2½ inci x 70 mm dengan tebal 2 mm. Bagian-bagian dari *screw cover* dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut.



Gambar 4. 3 *Screw Cover*


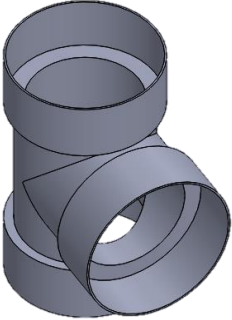
Pada gambar 4.3 diatas menunjukkan bentuk dari *screw cover* yang akan dibuat. Sebelum memasuki tahap produksi. Bagian-bagian diatas dirangkai untuk menghasilkan *sub assembly* rangka. Adapun bagian-bagian *screw cover* dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Bagian-Bagian *Screw Cover*

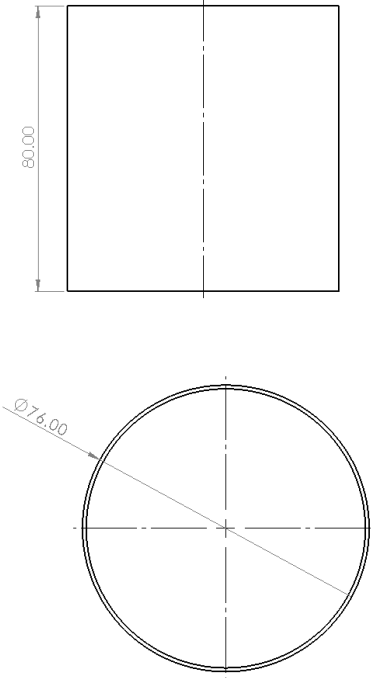
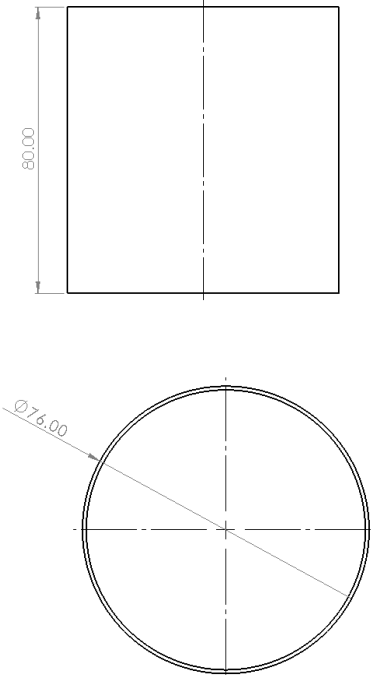
No.	Nama Bagian	Bahan	Panjang	Jumlah
B1	Tutup Archimedes <i>Screw</i>	Tutup Pipa Ø 2½ inci	30 mm	1
B2	Sambungan T	Pipa PVC	-	1
B3	Saluran <i>Output</i>	Pipa PVC Ø 2½ inci	80 mm	1
B4	<i>Connector Pipe</i>	Pipa PVC Ø 2½ inci	80 mm	1
B5	<i>Main Screw Cover</i>	Pipa PVC Ø 2½ inci	700 mm	1
B6	Tutup Saluran <i>Input</i>	Tutup Pipa Ø 2½ inci	30 mm	1

Pada tabel diatas menunjukan beberapa komponen yang terdapat pada *screw cover* beserta dengan jumlah komponen, jenis material yang dipakai dan kode komponen untuk memudahkan dalam pembacaan gambar. Dilanjutkan dengan tahap pembuatan atau pengerjaan *screw cover* yang akan dijelaskan pada tabel 4.4 berikut.

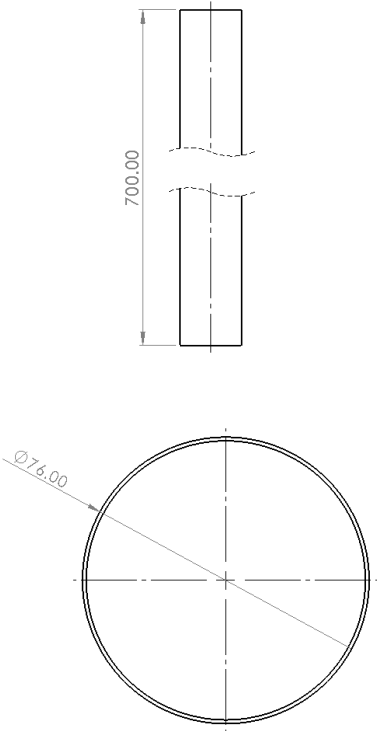

Tabel 4. 4 SOP Pembuatan *Screw Cover*

No. Bagian	Visual	Proses Pengerjaan
02-B-01-000		<ol style="list-style-type: none"> 1. Tandai tutup pipa pada tengah bagian. 2. Lakukan pelubangan bagian menggunakan bor tangan dengan diameter mata bor 12 mm.
02-B-02-000		<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan sambungan T untuk pipa Ø 2½ inci sebanyak 1 pcs. 2. Kemudian bersihkan dari kotoran menggunakan air sabun.

Tabel 4. 4 SOP Pembuatan *Screw Cover* (Lanjutan)

02-B-03-000		Tandai dan potong pipa Ø 2½ inci dengan panjang 80 mm menggunakan gergaji tangan.
02-B-04-000		Tandai dan potong pipa Ø 2½ inci dengan panjang 80 mm menggunakan gergaji tangan.

Tabel 4. 4 SOP Pembuatan *Screw Cover* (Lanjutan)

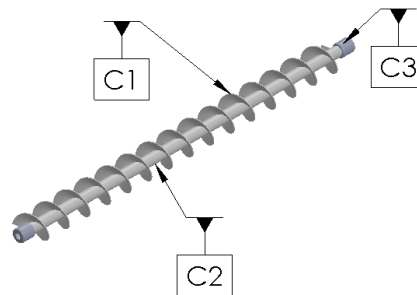
02-B-05-000		<p>Tandai dan potong pipa Ø 2½ inci dengan panjang 700 mm menggunakan gergaji tangan.</p>
02-B-06-000		<ol style="list-style-type: none"> 1. Tandai tutup pipa pada tengah bagian dan samping sisi nya sejauh 10 mm dari tengah. 2. Lakukan pelubangan pada titik tengah bagian menggunakan bor tangan dengan diameter mata bor 12 mm. 3. Lakukan pelubangan kembali disekitar sisi tengah menggunakan bor tangan dengan diameter mata bor 8 mm.

Tabel 4. 4 SOP Pembuatan *Screw Cover* (Lanjutan)

02-B-00-021		<p>Lakukan perakitan <i>main screw cover</i> dengan lubang bawah dari sambungan T.</p>
02-B-00-022		<p>Lakukan kembali perakitan <i>connector pipe</i> dengan lubang atas sambungan T.</p>
02-B-00-023		<ol style="list-style-type: none"> 1. Lakukan kembali perakitan saluran <i>output</i> di lubang tengah saluran T pipa. 2. Siapkan tutup Archimedes <i>screw</i> dan tutup saluran <i>input</i>. Kedua bagian tersebut akan dipasangkan setelah Archimedes <i>screw</i> dipasangkan.

4.3.3 SOP Pengerjaan Archimedes Screw

Pada proses pengerjaan Archimedes screw ada beberapa proses pengerjaan seperti pemotongan, pemanasan, membuat pola, pengeleman serta perakitan. Archimedes screw terbuat dari pipa PVC. Bagian -bagian dari ulir Archimedes dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut..



Gambar 4. 4 Archimedes Screw

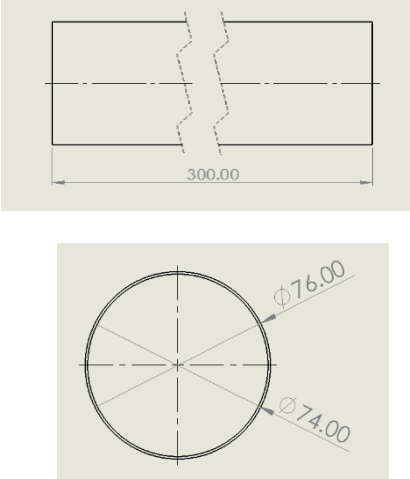
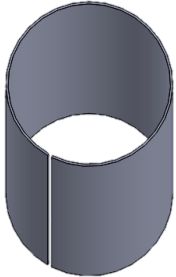
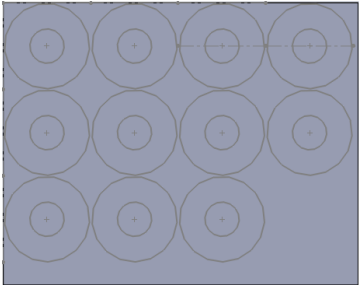
Pada gambar 4.4 diatas menunjukkan bentuk dari Archimedes screw yang akan dibuat. Sebelum memasuki tahap produksi. Bagian-bagian rangka diatas dirangkai untuk menghasilkan *sub assembly* turbin. Adapun bagian-bagian Archimedes screw dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4. 5 Bagian-Bagian Archimedes Screw

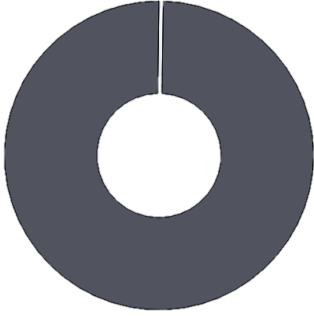
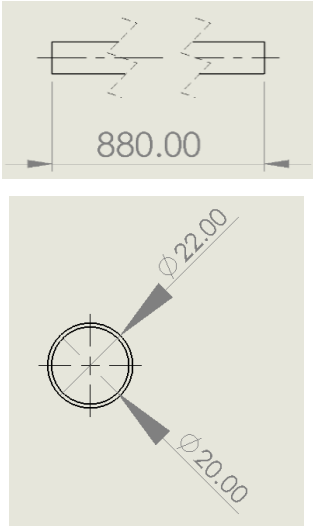
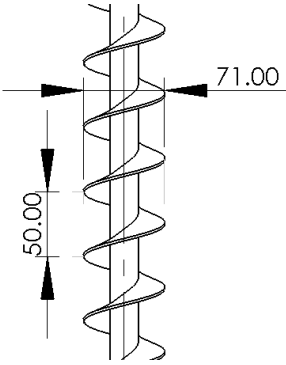
No.	Nama Bagian	Bahan	Panjang	Jumlah
C1	<i>Blade</i>	Pipa PVC Ø 2½ in.	300 mm	1
C2	Poros Archimedes Screw	Pipa PVC Ø ½ in.	880 mm	1
C3	Tutup Poros	Pipa PVC Ø ½ in.	-	2

Pada tabel diatas menunjukkan bagian-bagian dari Archimedes screw yang akan dibuat. Sebelum memasuki tahap produksi, diperlukan adanya *standart operating procedure* (SOP) agar proses pengerjaan urut dan mendapatkan hasil yang diinginkan. SOP pembuatan Archimedes screw dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut.


Tabel 4.6 SOP Pembuatan Archimedes Screw

No. Bagian	Visual	Proses Pengerjaan
03-C-01-000		<p>Tandai dan potong pipa pvc Ø 2,5 inci sepanjang 300 mm sebanyak 1 pcs menggunakan gergaji.</p>
03-C-01-031		<p>a. Lakukan pemotongan memanjang pada salah satu sisi pipa sepanjang 300 mm.</p> <p>b. Luruskan pipa pvc menggunakan <i>hair dryer</i> hingga pipa berbentuk lembaran.</p>
03-C-01-032		<p>Buat sketsa lingkaran pada lembaran pipa pvc dengan Ø 72 dan Ø 29 mm sebanyak 11 pcs.</p>

Tabel 4.6 SOP Pembuatan Archimedes Screw (Lanjutan)

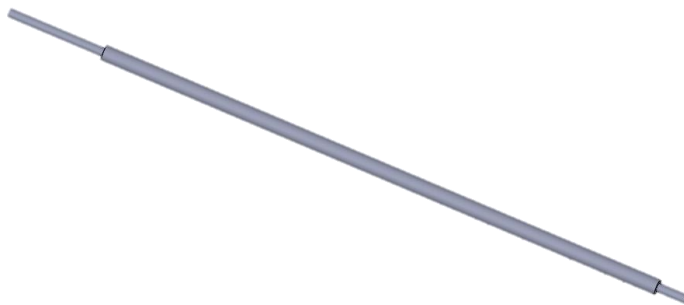
03-C-01-033		<p>Potong pipa sesuai dengan sketsa yang telah dibuat pada lembaran pipa pvc.</p>
03-C-02-000		<ol style="list-style-type: none"> a. Siapkan pipa pvc Ø 0,5 inci. b. Tandai dan potong pipa sepanjang 880 mm sebanyak 1 pcs menggunakan gergaji.
03-C-12-000		<p>Pasangkan pipa Ø 0,5 inci dengan <i>blade</i> yang sudah dibentuk sebelumnya menggunakan lem hingga membentuk ulir pada pipa Archimedes screw dengan jarak antar blade 50 mm.</p>

Tabel 4. 6 SOP Pembuatan Archimedes *Screw* (Lanjutan)

03-C-13-000		Setelah semua selesai, lakukan proses pengecatan pada Archimedes <i>screw</i> .
-------------	---	---

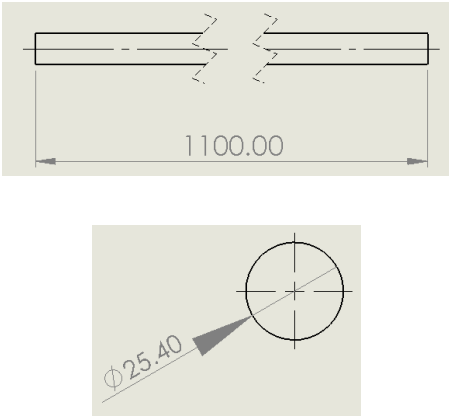
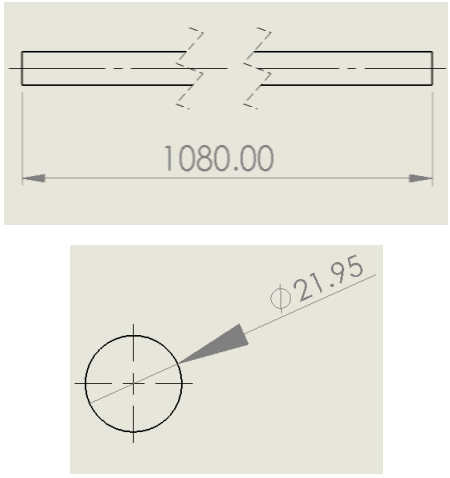
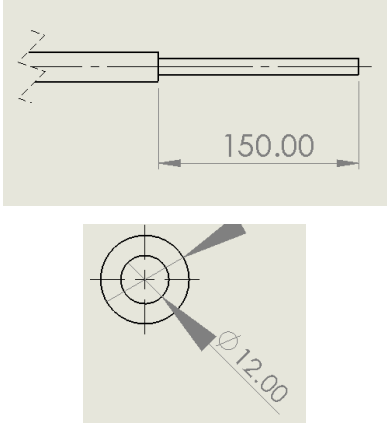
4.3.4 SOP Pengerjaan Poros Utama

Pada proses pengerjaan poros utama ada beberapa tahap pengerjaannya yaitu pemotongan, pembubutan dan perakitan. Poros terbuat dari besi as S45C dengan panjang total 1080 mm. Berikut desain dari poros utama sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.5 berikut.

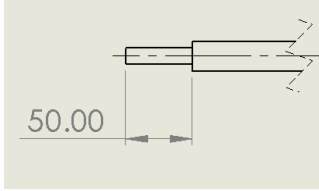
**Gambar 4. 5** Poros Utama

Pada gambar 4.5 diatas menunjukkan bentuk dari poros utama yang akan dibuat. Sebelum memasuki tahap produksi, diperlukan adanya *standart operating procedure* (SOP) agar proses pengerjaan urut dan mendapatkan hasil yang diinginkan. SOP pembuatan poros utama dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4. 7 SOP Pembuatan Poros Utama

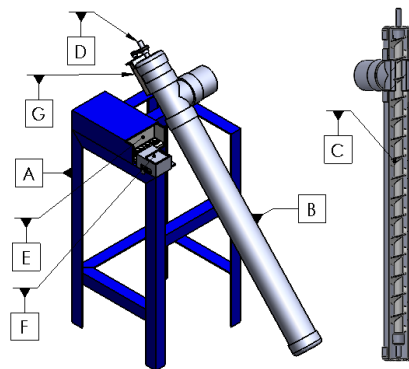
No. Bagian	Visual	Proses Pengerjaan
04-Z-01-000	 <p>The drawing shows a shaft with a length dimension of 1100.00 mm and a diameter dimension of $\Phi 25.40$ mm.</p>	<p>Siapkan besi as $\Phi 25,4$ mm dengan panjang 1100 mm.</p>
04-Z-02-000	 <p>The drawing shows a shaft with a length dimension of 1080.00 mm and a diameter dimension of $\Phi 21.95$ mm.</p>	<p>a. Kemudian lakukan proses pembubutan <i>facing</i> sepanjang 10 mm pada masing-masing sisi poros.</p> <p>b. Lakukan pembubutan rata memanjang hingga ukuran poros menjadi $\Phi 21,95$ mm.</p>
04-Z-03-000	 <p>The drawing shows a shaft with a length dimension of 150.00 mm and a diameter dimension of $\Phi 12.00$ mm.</p>	<p>Lanjutkan proses pembubutan rata memanjang pada salah satu sisi poros sepanjang 150 mm dan $\Phi 12$ mm.</p>

Tabel 4. 7 SOP Pembuatan Poros Utama (Lanjutan)

04-Z-04-000		Lanjutkan kembali pembubutan rata memanjang pada sisi sebaliknya sepanjang 50 mm dan Ø 12 mm.
-------------	---	---

4.3.5 SOP *Final Assembly Screw Water Pump*

Pada proses perakitan alat bagian-bagian yang telah dikerjakan (*subassembly*) disatukan menjadi alat yang siap pakai (*final assembly*). Gambar *final assembly screw water pump* dapat dilihat pada gambar 4.6 Berikut.

**Gambar 4. 6** Hasil *Final Assembly Screw Water Pump*

Pada gambar 4.6 diatas menunjukkan bentuk dari *screw water pump* yang akan di *assembly* dari setiap komponennya. Bagian-bagian diatas merupakan komponen penyusun *screw water pump* yang akan dijelaskan pada tabel 4.8 dibawah.

Tabel 4. 8 Komponen *Screw Water Pump*

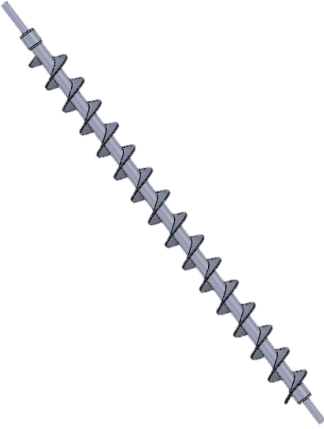
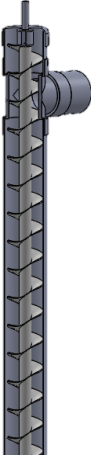
No. Id.	Nama Bagian	Jumlah
A	Rangka	1
B	<i>Screw Cover</i>	1
C	Archimedes <i>Screw</i>	1
D	Poros Utama	1

Tabel 4. 8 Komponen *Screw Water Pump* (Lanjutan)

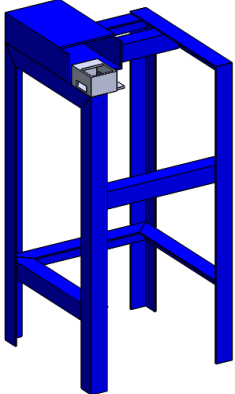
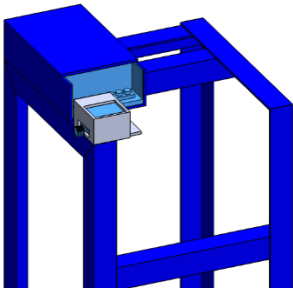
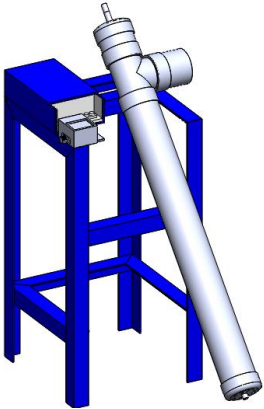
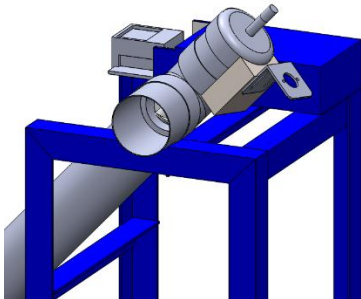
E	<i>Power Supply</i>	1
F	<i>Speed Controller</i>	1
G	Motor DC	1

Sebelum memasuki tahap *assembly*, diperlukan adanya *standart operating procedure* (SOP) agar proses pengerjaan urut dan mendapatkan hasil yang diinginkan. SOP *final assembly* dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut.

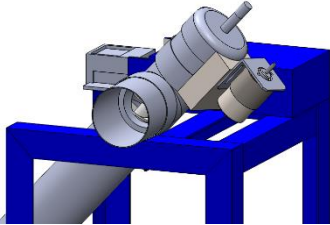
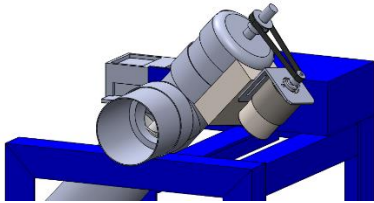
Tabel 4. 9 SOP *Final Assembly*

No. Bagian	Visual	Proses Pengerjaan
05-ZA-01-000		<ul style="list-style-type: none"> • Pasangkan Archimedes <i>screw</i> dengan poros utama yang telah di produksi. • Kemudian pasang tutup poros.
05-ZA-02-000		Pasangkan poros dan <i>screw turbine</i> dengan <i>screw cover</i> .

Tabel 4. 9 SOP *Final Assembly* (Lanjutan)

05-ZA-03-000		<p>Pasangkan <i>bracket power supply</i> dan <i>bracket speed controller</i> pada rangka dengan menggunakan baut M4.</p>
05-ZA-04-000		<p>Kemudian lanjutkan dengan memasang <i>power supply</i> dan <i>speed controller</i> pada masing-masing <i>bracket</i> yang sudah dipasangkan dengan rangka.</p>
05-ZA-05-000		<p>Pasangkan <i>screw cover</i> yang telah di pasang sebelumnya dengan rangka dengan kemiringan 47°.</p>
05-ZA-06-000		<ul style="list-style-type: none"> • Pasangkan dudukan motor dc dengan <i>screw cover</i>. • Kemudian pasang <i>bracket</i> motor dc dengan dudukan motor dc.

Tabel 4. 9 SOP *Final Assembly* (Lanjutan)

05-ZA-07-000		Lanjutkan pemasangan motor dc dengan <i>bracket</i> yang telah dipasangkan sebelumnya.
05-ZA-08-000		<ul style="list-style-type: none"> • Selanjutnya pasang <i>pulley</i> dengan motor dc dan poros utama. • Langkah terakhir, pasang <i>belt</i> dengan kedua <i>pulley</i>.

4.4 Perhitungan Waktu Proses Produksi

Pada proses produksi terdapat perhitungan-perhitungan untuk menentukan estimasi waktu produksi. Perhitungan yang dilakukan mencakup waktu produktif dan non produktif dalam masing-masing bidang produksi. Berikut perhitungan yang dilakukan pada proses produksi *screw water pump*.

4.4.1 Waktu Tunggu Bahan

Pada awal proses produksi dilakukan persiapan yaitu pembelian bahan atau material. Pembelian membutuhkan waktu tunggu tersedianya material untuk dikerjakan. Waktu untuk persiapan material ditunjukkan pada tabel 4. 10 berikut.

Tabel 4. 10 Persiapan Bahan

No.	Nama Bagian	Jumlah Hari
1.	Rangka	4
2.	Archimedes <i>Screw</i>	8
3.	<i>Screw Cover</i>	6
4.	Poros Utama	1
Total Waktu Tunggu Bahan		19 Hari

4.4.2 Waktu Proses Produksi Rangka

1. Proses Pemotongan Besi Siku 35 x 35 x 3 mm.

Waktu yang dibutuhkan untuk proses pemotongan pada besi siku adalah 4,25 menit.

2. Proses Pengelasan

- a. Jumlah Elektroda

Diketahui panjang sisi yang dilas 35 mm dan memiliki 254 bagian. Total panjang yang perlu dilas 1270 mm. Panjang las perbatang elektroda: 100 mm / batang, maka:

$$\text{Jumlah Elektroda} = \frac{\text{Total Panjang Las}}{\text{Panjang Las Per Batang Elektroda}}$$

$$\text{Jumlah Elektroda} = \frac{1270 \text{ mm}}{100 \text{ mm}} = 12,7 \text{ batang (13 batang)}.$$

- b. Waktu Total Pengelasan

Waktu yang dibutuhkan untuk proses pengelasan pada besi siku untuk membentuk rangka adalah 60,45 menit.

Waktu total produksi rangka diperjelas dengan tabel 4. 11 berikut.

Tabel 4. 11 Waktu Proses Produksi Rangka

No.	Langkah Pengerjaan	Waktu Produktif (menit)
1.	Periksa gambar dan dimensi	5
2.	Mempersiapkan alat dan bahan	30
3.	<i>Marking</i> benda kerja	10
4.	Pengecekan mesin	25
5.	Waktu pemotongan besi siku	35,4
6.	Waktu pengelasan	60,45
7.	<i>Finishing</i>	30
8.	Pemeriksaan akhir	20
Total Estimasi Waktu Keseluruhan (menit)		215,85

Jadi, total waktu yang diperlukan dalam proses produksi rangka adalah 215,85 menit.

4.4.3 Waktu Proses Produksi *Screw Cover*

1. Proses Pemotongan Pipa PVC Ø 2½ inci

Waktu yang dibutuhkan untuk proses pemotongan pada pipa pvc Ø 2½ inci sebagai *screw cover* adalah 3,62 menit.

2. Proses Penyambungan Pipa PVC Ø 2½ inci

Waktu yang dibutuhkan untuk proses penyambungan pipa pvc Ø 2½ inci dengan sambungan T pipa adalah 31,5 menit.

Waktu total produksi *screw cover* diperjelas dengan tabel 4. 12 berikut.

Tabel 4. 12 Waktu Proses Produksi *Screw Cover*

No.	Langkah Pengerjaan	Waktu Produktif (detik)
1.	Periksa gambar dan dimensi	180
2.	Mempersiapkan alat dan bahan	120
3.	<i>Marking</i> benda kerja	120
4.	Waktu pemotongan pipa pvc	217,5
5.	Waktu penyambungan pipa pvc	1860
6.	Pemeriksaan akhir	120
Total Estimasi Waktu Keseluruhan (menit)		2617,5

Jadi, total waktu yang diperlukan dalam proses produksi *screw cover* adalah 2617,5 detik (43,62 menit).

4.4.4 Waktu Proses Produksi *Archimedes Screw*

1. Proses Pemotongan Pipa PVC Ø 2½ inci

Waktu yang dibutuhkan untuk proses pemotongan pada pipa pvc Ø 2½ inci sebagai *Archimedes screw* adalah 41,8 menit.

2. Proses *Bending* Pipa PVC Ø 2½ inci

Waktu yang dibutuhkan untuk proses *bending* pada pipa pvc Ø 2½ inci sebagai *blade Archimedes screw* adalah 31,9 menit.

3. Proses Penyambungan Pipa PVC Ø ½ inci

Waktu yang dibutuhkan untuk proses penyambungan *blade Archimedes screw* dengan pipa pvc Ø 2½ inci adalah 143 menit.

Waktu total produksi Archimedes *screw* diperjelas dengan tabel 4. 13 berikut.

Tabel 4. 13 Waktu Proses Produksi Archimedes *Screw*

No.	Langkah Pengerjaan	Waktu Produktif (menit)
1.	Periksa gambar dan dimensi	5
2.	Mempersiapkan alat dan bahan	30
3.	<i>Marking</i> benda kerja	10
4.	Waktu pemotongan pipa pvc	41,8
5.	Waktu proses <i>bending</i> pipa pvc	2,9
6.	Waktu proses penyambungan pipa pvc	143
7.	<i>Finishing</i>	30
8.	Pemeriksaan akhir	20
Total Estimasi Waktu Keseluruhan (menit)		282,7

Jadi, total waktu yang diperlukan dalam proses produksi Archimedes *screw* adalah 282,7 menit.

4.4.5 Waktu Proses Pembubutan Poros Utama

Berikut merupakan perhitungan waktu proses pembubutan pada material S45C Ø 21,95 mm untuk pembuatan poros menggunakan mesin bubut konvensional.

1. Diketahui:

$$d_0 = 25,4 \text{ mm}$$

$$d_m = 21,95 \text{ mm}$$

$$C_s = 25 \text{ m/menit (Tabel 3)}$$

$$f_{facing} = 0,054 \text{ mm}$$

$$f_{rata} = 0,083 \text{ mm}$$

$$d = \frac{d_0 + d_m}{2} = \frac{25,4 \text{ mm} + 21,95 \text{ mm}}{2} = 23,675 \text{ mm.}$$

$$lt_{facing} = \frac{d_0}{2} = \frac{25,4 \text{ mm}}{2} = 12,7 \text{ mm.}$$

$$lt_{rata} = 1080 \text{ mm.}$$

Berdasarkan data diatas, maka:

- a. Kecepatan Putaran Mesin Bubut

$$n = \frac{1000 \times C_s}{\pi \times d} = \frac{1000 \times 25 \text{ m/menit}}{3,14 \times 21,95 \text{ mm}} = 362,72 \text{ rpm.}$$

Jadi kecepatan putaran mesin yang dipilih adalah 530 rpm pada mesin karena pembulatan ke atas.

- b. Kecepatan Makan Pembubutan *Facing*

$$F = f \times n$$

$$V_f = 0,054 \text{ mm} \times 530 \text{ rpm} = 28,62 \text{ mm/menit}$$

- c. Waktu Pemakanan Bubutan *Facing*

Waktu yang dibutuhkan untuk proses pembubutan *facing* adalah 3,54 menit.

- d. Kecepatan Makan Pembubutan Rata

$$F = f \times n$$

$$F = 0,083 \text{ mm} \times 530 \text{ rpm}$$

$$F = 43,99 \text{ mm/menit.}$$

2. Diketahui:

$$d_0 = 21,95 \text{ mm}$$

$$d_m = 12 \text{ mm}$$

$$C_s = 25 \text{ m/menit (Tabel 3)}$$

$$f_{facing} = 0,054 \text{ mm}$$

$$f_{rata} = 0,083 \text{ mm}$$

$$d = \frac{d_0 + d_m}{2} = \frac{21,95 \text{ mm} + 12 \text{ mm}}{2} = 16,975 \text{ mm.}$$

$$lt_{facing} = \frac{d_0}{2} = \frac{21,95 \text{ mm}}{2} = 10,97 \text{ mm}$$

$$lt_{rata \text{ atas}} = 50 \text{ mm}$$

$$lt_{rata \text{ bawah}} = 150 \text{ mm}$$

Berdasarkan data diatas, maka:

- a. Kecepatan Putaran Mesin Bubut

$$n = \frac{1000 \times C_s}{\pi \times d} = \frac{1000 \times 25 \text{ m/menit}}{3,14 \times 12 \text{ mm}} = 663,48 \text{ rpm.}$$

Jadi kecepatan putaran mesin yang dipilih adalah 530 rpm.

- b. Kecepatan Makan Pembubutan Rata

$$F = f \times n$$

$$F = 0,083 \text{ mm} \times 530 \text{ rpm}$$

$$F = 43,99 \text{ mm/menit.}$$

- c. Waktu Pemakanan Bubut Rata Sisi Bawah

Waktu yang dibutuhkan untuk proses pembubutan rata sisi bawah adalah 13,6 menit.

- d. Waktu Pemakanan Bubutan Rata Sisi Atas

Waktu yang dibutuhkan untuk proses pembubutan rata sisi atas adalah 9,14 menit.

Waktu total proses pembubutan poros utama diperjelas dengan tabel 4. 14 berikut.

Tabel 4. 14 Waktu Proses Pembubutan Poros Utama

No.	Langkah Pengerjaan	Waktu Produktif (menit)
1.	Periksa gambar dan dimensi	5
2.	Mempersiapkan alat dan bahan	30
3.	<i>Marking</i> benda kerja	5
4.	<i>Setting</i> mesin bubut	25
5.	Pemasangan benda kerja	10
6.	Waktu pembubutan <i>facing</i> awal	3,54
7.	Waktu pembubutan <i>facing</i> kedua	4,56
8.	Waktu pembubutan rata sisi bawah	13,6
9.	Waktu pembubutan rata sisi atas	4,52
10.	Pemeriksaan akhir	20
Total Estimasi Waktu Keseluruhan (menit)		121,22

Jadi, total waktu yang diperlukan dalam proses produksi poros adalah 121,22 menit.

4.4.6 Waktu Proses *Final Assembly*

Proses *final assembly* merupakan proses terakhir yang terdapat pada proses produksi *screw water pump*. Proses ini bertujuan untuk menggabungkan bagian0bagian yang telah diproduksi sebelumnya menjadi kesatuan. Berikut estimasi waktu yang diperlukan dalam proses final assembly ditunjukkan pada tabel 4. 15 berikut ini.

Tabel 4. 15 Waktu Proses *Final Assembly*

No.	Langkah Pengerjaan	Waktu Produktif (menit)
1.	Periksa gambar	5
2.	Mempersiapkan peralatan	30
3.	Pemasangan poros utama dengan Archimedes <i>screw</i>	10
4.	Pemasangan Archimedes <i>screw</i> dengan <i>screw cover</i>	5
5.	Pemasangan poros utama dengan <i>timing pulley</i>	10
6.	Pemasangan <i>timing pulley</i> dengan motor dc	20
7.	Pemasangan <i>screw cover</i> dengan rangka	20
8.	Pemeriksaan akhir	20
Total Estimasi Waktu Keseluruhan (menit)		120

Jadi, total waktu yang diperlukan dalam proses *final assembly* adalah 120 menit.

4.4.7 Total Waktu Proses Produksi *Screw Water Pump*

Total waktu produksi merupakan jumlah waktu keseluruhan yang dibutuhkan pada proses produksi *screw water pump*. Total waktu yang diperlukan dalam proses produksi ditunjukkan pada tabel 4. 16 berikut.

Tabel 4. 16 Total Waktu Proses Produksi *Screw Water Pump*

No.	Langkah Pengerjaan	Waktu Proses	
		Hari	Menit
1.	Waktu Tunggu Bahan	19	
2.	Waktu Produksi Rangka		215,85
3.	Waktu Produksi <i>Screw Cover</i>		43,62

Tabel 4. 16 Total Waktu Proses Produksi *Screw Water Pump* (Lanjutan)

4.	Waktu Produksi Archimedes Screw		282,7
5.	Waktu Proses Pembubutan Poros Utama		121,22
6.	Waktu Proses <i>Final Assembly</i>		120
Jumlah Waktu		19	783,39
Total Estimasi Waktu Keseluruhan (menit)		19 hari 783,39 menit	

Jadi, total waktu yang diperlukan dalam proses produksi *screw water pump* adalah 19 hari 13,05 jam.

4.5. Pengujian *Screw Water Pump*

Pengujian yang dilakukan pada *screw water pump* yaitu uji hasil pada mesin. Uji hasil ini dilakukan untuk mengetahui debit air berdasarkan putaran potensiometer. Pada tahapan ini, dilakukan variasi putaran potensiometer untuk mengetahui kapasitas debit air yang sesuai dengan perencanaan.

4.5.1. Putaran Potensiometer 31%

Pada uji hasil percobaan pertama, divariasikan dengan putaran potensiometer 31%. Data uji hasil yang telah dilakukan, dapat dilihat pada tabel 4.17 dan 4.18 berikut.

Tabel 4. 17 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Potensiometer 31%

Percobaan	Putaran Mesin (rpm)	t (menit)	Q (liter/menit)
1.	691 rpm	1 menit	6,71 liter/menit
2.	691 rpm	1 menit	6,68 liter/menit
3.	691 rpm	1 menit	6,68 liter/menit
4.	691 rpm	1 menit	6,72 liter/menit
5.	691 rpm	1 menit	6,7 liter/menit

Tabel 4. 18 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Putaran Mesin 691 rpm

Percobaan	Putaran Mesin (rpm)	t (menit)	Q (liter)
1.	691 rpm	1 menit	6,72 liter
2.	691 rpm	2 menit	13,42 liter
3.	691 rpm	3 menit	20,3 liter
4.	691 rpm	4 menit	26,4 liter
5.	691 rpm	5 menit	33,4 liter

Jadi, rata-rata debit air yang dihasilkan pada putaran potensiometer 31% dengan putaran mesin 691 rpm adalah 6,69 liter/menit.

4.5.2. Putaran Potensiometer 44%

Pada uji hasil percobaan kedua, divariasikan dengan putaran potensiometer 44%. Data uji hasil yang telah dilakukan, dapat dilihat pada tabel 4.19 dan 4.20 berikut.

Tabel 4. 19 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Potensiometer 44%

Percobaan	Putaran Mesin (rpm)	t (menit)	Q (liter/menit)
1.	968 rpm	1 menit	7,8 liter/menit
2.	968 rpm	1 menit	7,76 liter/menit
3.	968 rpm	1 menit	7,72 liter/menit
4.	968 rpm	1 menit	7,78 liter/menit
5.	968 rpm	1 menit	7,78 liter/menit

Tabel 4. 20 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Putaran Mesin 968 rpm

Percobaan	Putaran Mesin (rpm)	t (menit)	Q (liter)
1.	968 rpm	1 menit	7,75 liter
2.	968 rpm	2 menit	15,4 liter
3.	968 rpm	3 menit	23,22 liter
4.	968 rpm	4 menit	30,9 liter
5.	968 rpm	5 menit	38,78 liter

Jadi, rata-rata debit air yang dihasilkan pada putaran potensiometer 44% dengan putaran mesin 968 rpm adalah 7,76 liter/menit.

4.5.3. Putaran Potensiometer 58%

Pada uji hasil percobaan ketiga, divariasikan dengan putaran potensiometer 58%. Data uji hasil yang telah dilakukan, dapat dilihat pada tabel 4.21 dan 4.22 berikut.

Tabel 4. 21 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Potensiometer 58%

Percobaan	Putaran Mesin (rpm)	t (menit)	Q (liter/menit)
1.	1.284 rpm	1 menit	8,21 liter/menit
2.	1.284 rpm	1 menit	8,2 liter/menit
3.	1.284 rpm	1 menit	8,22 liter/menit
4.	1.284 rpm	1 menit	8,22 liter/menit
5.	1.284 rpm	1 menit	8,2 liter/menit

Tabel 4. 22 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Putaran Mesin 1.284 rpm

Percobaan	Putaran Mesin (rpm)	t (menit)	Q (liter)
1.	1.284 rpm	1 menit	8,22 liter
2.	1.284 rpm	2 menit	16,45 liter
3.	1.284 rpm	3 menit	24,65 liter
4.	1.284 rpm	4 menit	32,8 liter
5.	1.284 rpm	5 menit	41,13 liter

Jadi, rata-rata debit air yang dihasilkan pada putaran potensiometer 58% dengan putaran mesin 1.284 rpm adalah 8,21 liter/menit.

4.5.4. Putaran Potensiometer 60%

Pada uji hasil percobaan keempat, divariasikan dengan putaran potensiometer 60%. Data uji hasil yang telah dilakukan, dapat dilihat pada tabel 4.23 dan 4.24 berikut.

Tabel 4. 23 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Potensiometer 60%

Percobaan	Putaran Mesin (rpm)	t (menit)	Q (liter/menit)
1.	1.321 rpm	1 menit	8,86 liter/menit
2.	1.321 rpm	1 menit	8,86 liter/menit
3.	1.321 rpm	1 menit	8,86 liter/menit

Tabel 4. 23 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Potensiometer 60% (Lanjutan)

4.	1. 321 rpm	1 menit	8,85 liter/menit
5.	1. 321 rpm	1 menit	8,85 liter/menit

Tabel 4. 24 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Putaran Mesin 1.284 rpm

Percobaan	Putaran Mesin (rpm)	t (menit)	Q (liter)
1.	1.321 rpm	1 menit	8,86 liter
2.	1. 321 rpm	2 menit	17,7 liter
3.	1. 321 rpm	3 menit	26,6 liter
4.	1. 321 rpm	4 menit	35,45 liter
5.	1. 321 rpm	5 menit	44,32 liter

Jadi, rata-rata debit air yang dihasilkan pada putaran potensiometer 60% dengan putaran mesin 1.321 rpm adalah 8,85 liter/menit.

4.5.5. Putaran Potensiometer 70%

Pada uji hasil percobaan terakhir, divariasikan dengan putaran potensiometer 70%. Data uji hasil yang telah dilakukan, dapat dilihat pada tabel 4.25 dan 4.26 berikut.

Tabel 4. 25 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Potensiometer 70%

Percobaan	Putaran Mesin (rpm)	t (menit)	Q (liter/menit)
1.	1.541 rpm	1 menit	11,4 liter/menit
2.	1. 541 rpm	1 menit	11,4 liter/menit
3.	1. 541 rpm	1 menit	11,42 liter/menit
4.	1. 541 rpm	1 menit	11,42 liter/menit
5.	1. 541 rpm	1 menit	11,4 liter/menit

Tabel 4. 26 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Putaran Mesin 1.541 rpm

Percobaan	Putaran Mesin (rpm)	t (menit)	Q (liter)
1.	1.541 rpm	1 menit	11,4 liter
2.	1. 541 rpm	2 menit	22,82 liter
3.	1. 541 rpm	3 menit	34 liter

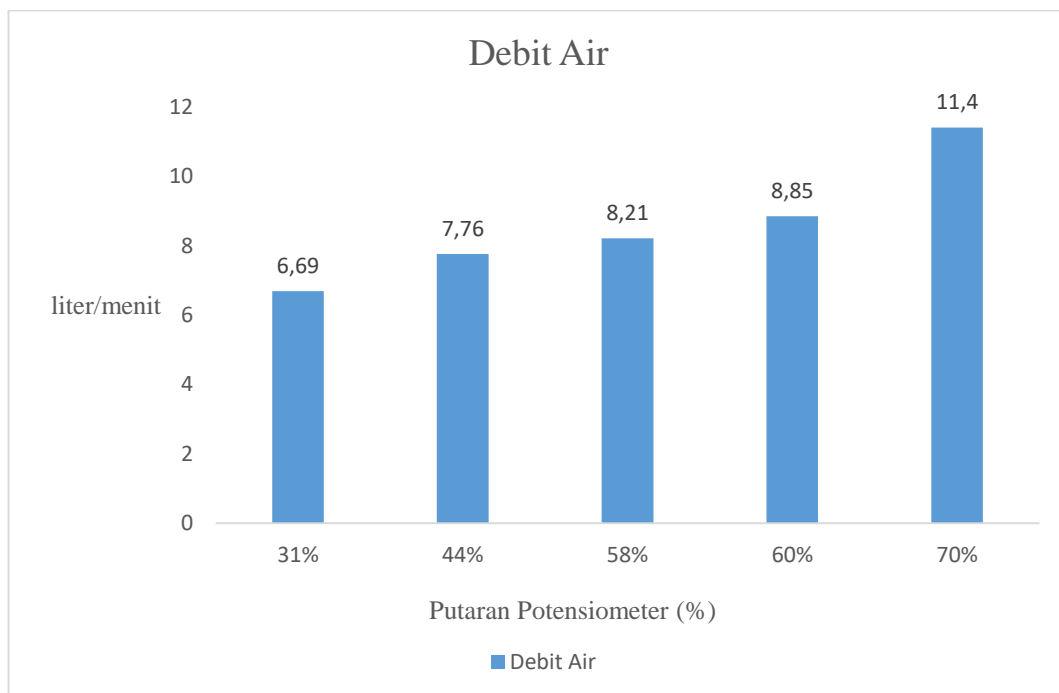
Tabel 4. 26 Uji Hasil Debit Air dengan Putaran Putaran Mesin 1.541 rpm (Lanjutan)

4.	1. 541 rpm	4 menit	45,52 liter
5.	1. 541 rpm	5 menit	56,84 liter

Jadi, rata-rata debit air yang dihasilkan pada putaran potensiometer 70% dengan putaran mesin 1.541 rpm adalah 11,4 liter/menit.

4.5.6. Grafik Debit Air yang Dihasilkan *Screw Water Pump*

Berdasarkan uji hasil yang telah dilakukan diatas, dapat diperoleh rata-rata debit yang dihasilkan oleh *screw water pump* pada tiap variasi putaran potensiometer. Berikut rata-rata debit air yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 4. 7 berikut

**Gambar 4. 7** Grafik Debit Air Berdasarkan Putaran Potensiometer

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam menyelesaikan Tugas Akhir pada proses produksi dan uji hasil *screw water pump* adalah sebagai berikut:

1. Proses produksi *screw water pump* terdiri dari proses pembuatan rangka utama, proses pembuatan *pump cover*, proses pembuatan poros utama, proses pengerjaan pipa pvc, proses pengerjaan Archimedes *screw*, dan proses perakitan (*final assembly*).
2. Total waktu proses produksi yang dilakukan untuk pembuatan *screw water pump* yaitu selama 19 hari 13,05 jam. Sedangkan total biaya yang diperlukan yaitu Rp. 2.511.500.
3. Uji hasil *screw water pump* dilakukan dengan memvariasikan putaran pada potensiometer, yaitu 31%, 44%, 58%, 60%, dan 70%. Hasil debit air yang sesuai dengan perencanaan yaitu 10 liter/menit terdapat pada variasi putaran potensiometer 70% dengan putaran mesin 1.541 rpm dan menghasilkan debit air 11,4 liter/menit.

5.2 Saran

Setelah terselesaikannya produksi *screw water pump* dan melakukan uji hasil, terdapat beberapa saran agar *screw water pump* kedepannya dapat dikembangkan lebih baik lagi diantaranya adalah:

1. Pada saluran *input* harus diberi filter untuk mencegah bebatuan masuk ke dalam komponen *screw* yang dapat menyebabkan kerusakan pada *blade*.
2. Untuk mencapai debit air yang sesuai dengan perencanaan, putaran mesin harus mencapai 1.541 rpm dengan potensiometer harus berada di posisi 70% dikarenakan gesekan antara *blade* dengan *screw cover* yang tinggi, sehingga jarak celah antara *blade* dengan sisi *screw cover* harus lebih lebar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari;Agus. 2012. “Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi” BFFE.
- Bagia.I.N.;Parsa.I.M. 2018. Motor-Motor Listrik Untuk Mahasiswa Dan Umum.
- Fatiatun;Naja.F.N;Septyana.A.L;Rakhmadani.A. 2022. “Pengembangan *Large Size Vernier Caliper* Untuk Pengukuran Benda Dalam Kehidupan Sehari-Hari.” Erlangga.
- Hadi.S. 2016. “Teknologi Bahan.” Perpustakaan Nasional, no. 1.
- Jannah.W.M.Y;Cahyono.A.D;Wijaya.R.P;Agustini.T;Setiawan.D;Reswara.R. 2022. “Cara Mudah Menentukan Debit Stabil Pada Saluran Terbuka Dengan Metode Sni 8137-2015.” Spektran 10.
- Kurniawan.A;Saragih.B;Hasballah. 2021. “Analisa Perancangan Mesin Pompa Air Dangkal Untuk Kebutuhan Skala Rumah Tangga.” Jurnal Teknologi Mesin Uda 2: 17–21.
- Kusuma.K.B;Partha.C;Sukerayasa, I. 2020. “Perancangan Sistem Pompa Air Dc Dengan Plts 20 kWp Tianyar Tengah Sebagai Suplai Daya Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Masyarakat Banjar Bukit Lambuh.” *Jurnal Spektrum* 02: 46–56.
- Purwanti.W.H. 2008. *Tools & Techniques Basic Laboratory*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Rahayuningsih.S, Rijanto.A; 2021. “Analisis Debit Air Pada Mesin Pompa Air Sentrifugal.” *Majamecha* 3.
- Rasyid.M.S. 2019. “Pengoperasian Dan Perawatan Cargo Screw Pump Untuk Memperlancar Bongkar Muatan Kapal Mt.Bangun Rejo Di Pt. Ardila Segara Intan Lines.”
- Ratnaningsih;Faisal.A;Hapiddin.A;Boynawan.A.M. 2020. *Panduan Kalibrasi Stopwatch Timer*. Badan Standardisasi Nasional.
- Rochim.T. 1993. *Klasifikasi Proses, Gaya & Daya Pemesinan*. Bandung: ITB Press.
- Saroinsong.T. 2016. *Aliran Fluida Pada Turbin Ulir Archimedes Tiga Sudu*. Edited by GCAINDO. Jakarta.
- Suharno;Harjanto.B;Wijayanto.D.S;Saputro.H;Basori. 2012. “Modul Pendidikan Dan Latihan Profesi Guru Teknik Mesin (PLPG).” Universitas Sebelas Maret.

- Sulanjari;Setiyono.J. 2020. “Studi Analisis Kinerja Pompa Air Dengan Menggunakan Sumber Listrik Dari Panel Surya.” Teknobiz : Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin 10: 45–54.
- Sularso;Tahara.H. 2006. Pompa Dan Kompresor. 7th ed. Jakarta: PT. Pradnya Paramita Jakarta.
- Sumarno. 2018. Modul Teknik Elektronika Industri. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Widarto;Wijanarka.B.S.;Sutopo;Paryanto. 2008. Teknik Permesinan. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejurusan.
- WiryoSumarto.H;Okumura.T. 2004. “Teknologi Pengelasan Logam” 8.
- Yana.K.L;Dantes.K.R;Wigraha.A. 2017. “Rancang Bangun Mesin Pompa Air Dengan Sistem *Recharging*.” Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (Jjptm) 08.

LAMPIRAN

Lampiran 1

RINCIAN BIAYA

Tabel 1 Rincian Biaya Produksi *Screw Water Pump*

No.	Nama Barang	Jumlah	Harga	Sumber Dana
1.	Sewa Inverter Las	1 set	Rp. 250.000	Swadana
2.	Plat <i>Stainless Steel</i>	130 x 70 x 4 mm	Rp.290.500	Swadana
3.	Besi As S45C	Ø 1 inci x 1100 mm	Rp. 87.500	Swadana
4.	Besi Siku	35 x 35 x 3 mm – 6000 mm	Rp. 380.000	Swadana
5.	Pipa PVC	<ul style="list-style-type: none">• Ø 2½ inci x 3000 mm• Ø ½ inci x 700 mm	Rp. 420.000	Swadana
6.	Sambungan T Pipa	Ø 2½ inci	Rp. 20.500	Swadana
7.	Tutup Pipa	<ul style="list-style-type: none">• Ø 2½ inci• Ø ½ inci	Rp. 25.500	Swadana
8.	<i>Clamp</i> Selang	<ul style="list-style-type: none">• Ø 4 inci	Rp. 40.000	Swadana
9.	Motor DC <i>set</i>	1 pcs	Rp. 270.000	Swadana
10.	<i>Power Supply</i>	1 pcs	Rp. 95.000	Swadana
11.	<i>Bracket Power Supply</i>	1 pcs	Rp. 20.000	Swadana
12.	<i>Speed Controller</i>	1 set	Rp. 42.500	Swadana
13.	<i>Bracket Speed Controller</i>	1 pcs	Rp. 25.000	Swadana
14.	<i>Timming Pulley Set</i>	1 set	Rp. 140.000	Swadana
15.	Bantalan	2 pcs	Rp. 90.000	Swadana
16.	Kabel	200 cm	Rp. 15.000	Swadana
17.	Elektroda	1 pack	Rp. 270.000	Swadana
18.	<i>Plastic Steel</i>	1 set	Rp. 30.000	Swadana
Total			Rp. 2.511.500	

Lampiran 2



TABEL DATA MATERIAL, *CUTTING SPEED*, DAN SPESIFIKASI KECEPATAN PUTARAN *SPINDLE* PADA MESIN BUBUT

Tabel 2 Data Material dan *Cutting Speed* Mesin Bubut

Material	Teg. Tarik (kg/mm ²)	CS (m/mnt)	Material	Teg. Tarik (kg/mm ²)	CS (m/mnt)
Plain carbon steel			Spring Steel (JIS Grade)		
ST37 / MS	37	32	SUP4, 6, 7, 9, 10, 11	125	13
1030 / S30C	48	32	SUS 302, 304, 316 WPA	170	5
1035 / S35C	52	25	SUS 302, 304, WPB	210	5
1040 / S40C	55	25	SUS 631J1 WPC	200	5
1045 / S45C / EMS45 / 1730	58	25	Stainless Steel		10-25
1050 / S50C / ST60	62	25	304, 304L, 316, 316L	70	18
1055 / S55C	66	25	410, 416	77	18
Alloy Steel (JIS Grade)			420, 420F	84	18
SNC2, 3, 21	95	18	440C, 440F	91	18
SNC22	100	13	Copper		70
SNCM1, 2, 22	90	18	Lead Bronze		50-70
SNCM7, 8, 23, 25	100	13	Phospor Bronze		40-50
SCr3, 4, 21, 22	90	18	Pure Aluminum		200-300
SCr5	100	13	Aluminum Alloy		70-120
SCM2, 3, 21, 22	90	18	Cast Iron		
SCM4, 5, 23	100	13	GG20		25
Tool Steel (AISI Grade)			GG25		18
W Series	70	18	GG30, 35, 40		18
O Series	135	13	GG45, 50		13
D Series	140	13	GG55, 60		5
A Series	140	13			
H Series	140	13			
L Series	100	13			
P Series	100	13			
S Series	130	13			
HSS T Series	150	13			
HSS M Series	140	13			

	1	2	3
A	60	220	860
B	92	360	1400
C	140	530	2000

Gambar 3.1 Variasi Kecepatan *Spindle* Mesin Bubut

LONGITUDINAL FEED					TRANSVERSE FEED				
 [mm/rev]					 [mm/rev]				
D	M				D	M			
	D	E	F	G		D	E	F	G
1	0.044	0.088	0.176	0.352	1	0.020	0.039	0.079	0.158
2	0.050	0.099	0.198	0.396	2	0.022	0.044	0.089	0.178
3	0.052	0.105	0.210	0.420	3	0.023	0.047	0.094	0.188
4	0.055	0.110	0.220	0.440	4	0.024	0.049	0.098	0.196
5	0.060	0.121	0.242	0.484	5	0.027	0.054	0.109	0.218
6	0.063	0.127	0.254	0.508	6	0.028	0.057	0.114	0.228
7	0.066	0.132	0.264	0.528	7	0.029	0.059	0.118	0.236
8	0.072	0.144	0.287	0.574	8	0.032	0.064	0.128	0.256
9	0.075	0.149	0.298	0.596	9	0.033	0.067	0.134	0.268
10	0.077	0.154	0.308	0.616	10	0.034	0.069	0.138	0.276
11	0.083	0.166	0.331	0.662	11	0.037	0.074	0.148	0.296

Gambar 3.2 Variasi *Feeding* Mesin Bubut

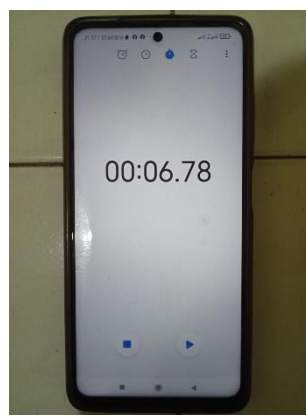
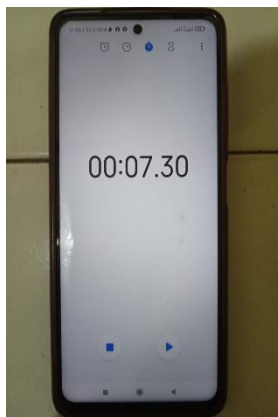
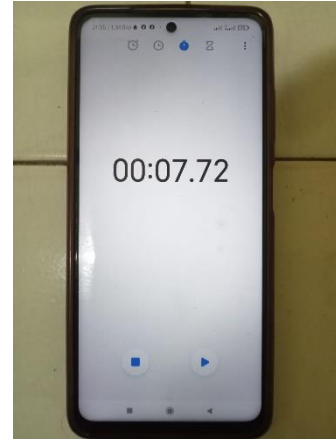
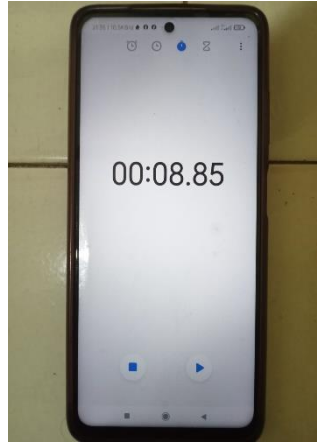
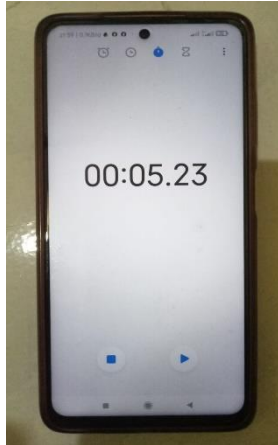
Lampiran 3

DOKUMENTASI PROSES PRODUKSI



Lampiran 4

DOKUMENTASI UJI HASIL *SCREW WATER PUMP*



Lampiran 6

BIODATA PENULIS

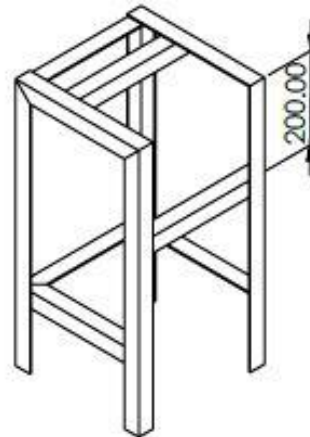
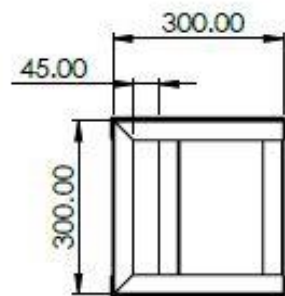
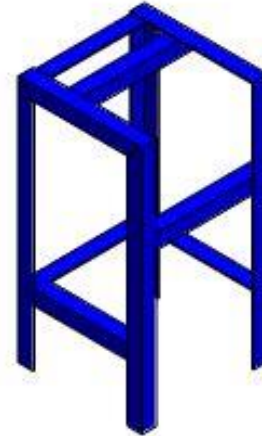
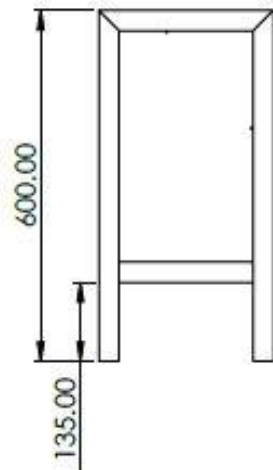


Nama : Raihan Anggoro Primadi
Tempat Tanggal Lahir : Cilacap, 25 Maret 2003
NIM : 200203067
Prodi : D3 Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian
Alamat : Jalan Kinibalu, No. 33 RT.06/RW.11 Sidanegara,
Cilacap Tengah, Cilacap, Jawa Tengah
Nomor HP : 089-647-036-587
E-mail : anggaprimadi6@gmail.com
Hobi : Memancing, Bermain Gitar
Motto Hidup : Selesaikan semua sesuatu yang sudah kamu mulai.

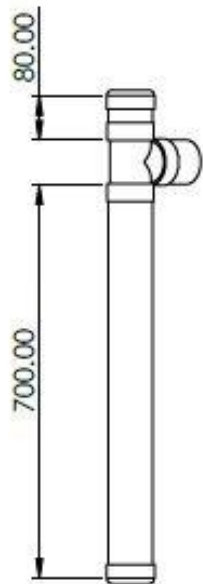
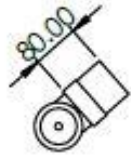
Riwayat Pendidikan :

No.	Sekolah	Tahun
1.	SD Al-Irsyad 02 Cilacap	2008-2014
2.	SMP Islam Al-Irsyad Cilacap	2014-2017
3.	SMK Negeri 2 Cilacap	2017-2020
4.	Politeknik Negeri Cilacap	2020-Sekarang

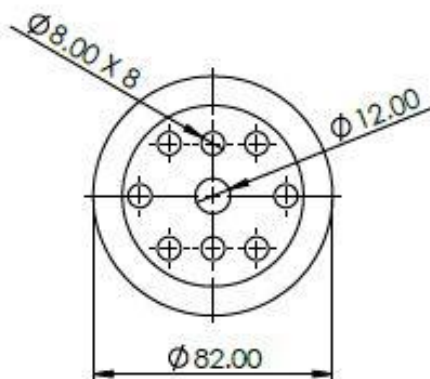
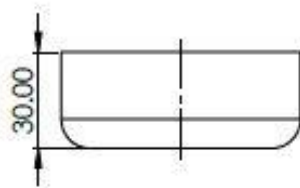
LAMPIRAN 5
GAMBAR KERJA



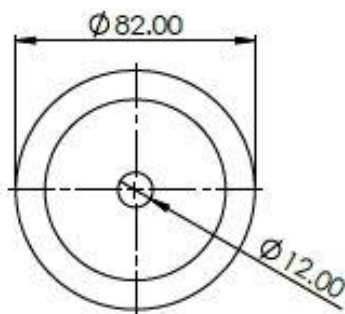
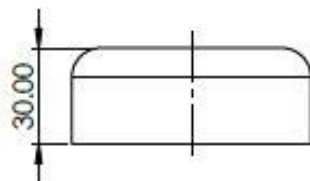
JML	NAMA BAGIAN					BAHAN	UKURAN JADI	UKURAN KASAR	NO. ID	KETERANGAN
>	0	6	30	120	400	1000	PENERJAAN LANJUT	NO. ORDER		PROYEKSI
<	6	30	120	400	1000	2000				ANTON
TOL	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2				RAIHAN
RANGKA								SKALA	DIGAMBAR	
								1:1	DIPERIKSA	
									DISAHKAN	
POLITEKNIK NEGERI CILACAP								FORMAT	NO. GAMBAR	
								A4	01/SWP/TM	



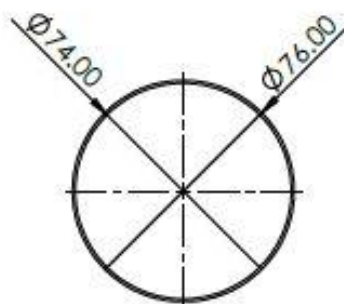
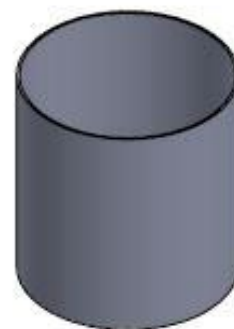
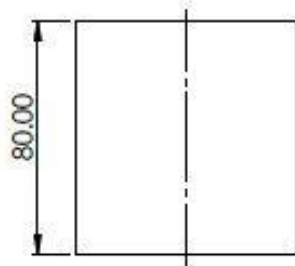
JML	NAMA BAGIAN						BAHAN	UKURAN JADI	UKURAN KASAR	NO. ID	KETERANGAN
>	0	6	30	120	400	1000	Pengerjaan Lanjut		NO. ORDER	PROYEKSI	
<	6	30	120	400	1000	2000					
TOL	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2					
SCREW COVER									SKALA	DIGAMBAR	ANTON
									1:1	DIPERIKSA	RAIHAN
										DISAHKAN	
POLITEKNIK NEGERI CILACAP									FORMAT	NO. GAMBAR	
									A4	02/SWP/TM	



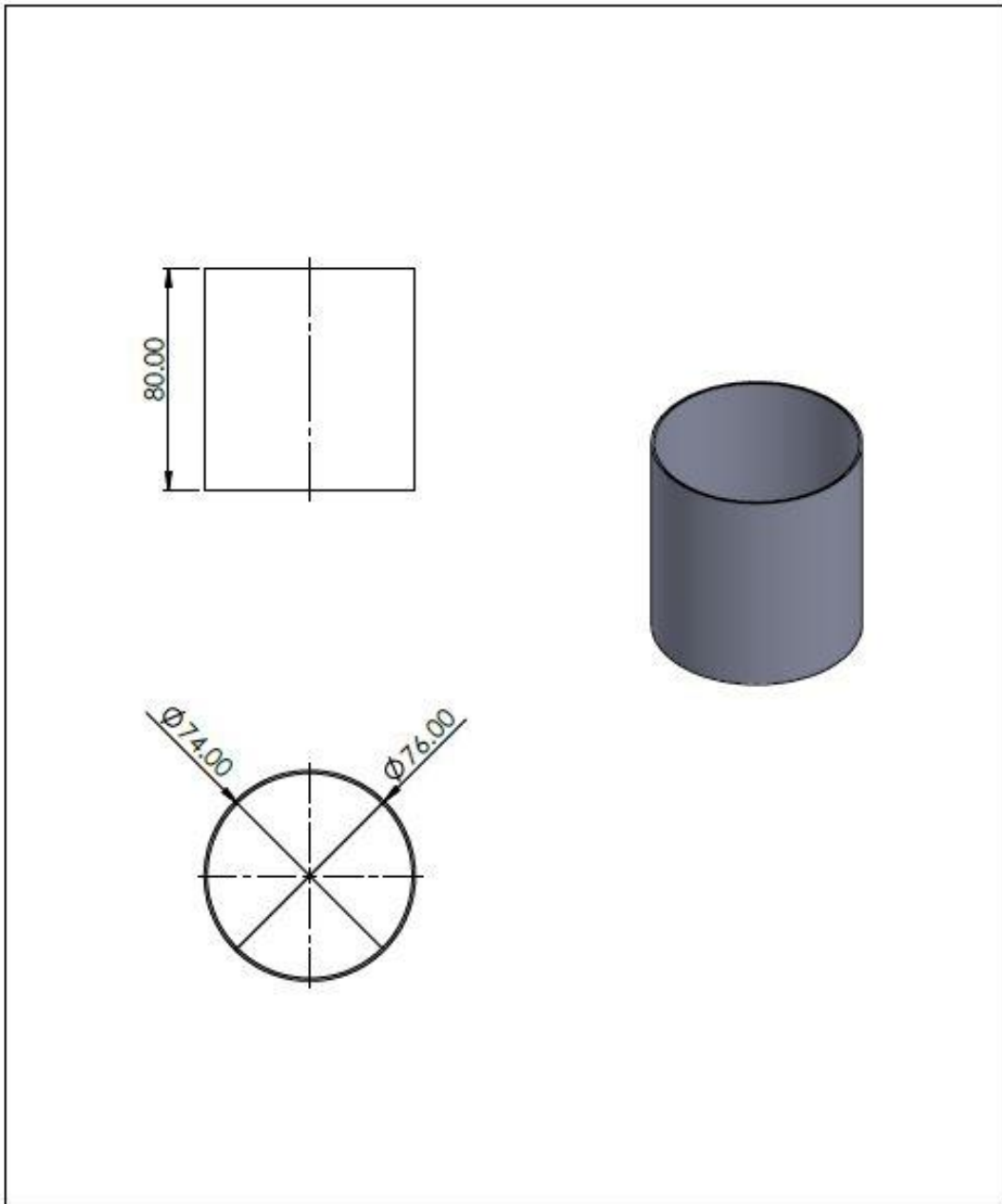
JML	NAMA BAGIAN						BAHAN	UKURAN JADI	UKURAN KASAR	NO. ID	KETERANGAN			
>	0	6	30	120	400	1000	Pengerjaan Lanjut		NO. ORDER		PROYEKSI			
<	6	30	120	400	1000	2000								
TOL	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2								
<h1>TUTUP SALURAN INPUT</h1>									SKALA	DIGAMBAR		ANTON		
									1:1	DIPERIKSA		RAIHAN		
										DISAHKAN				
POLITEKNIK NEGERI CILACAP									FORMAT	NO. GAMBAR				
									A4	02-01/SWP/TM				



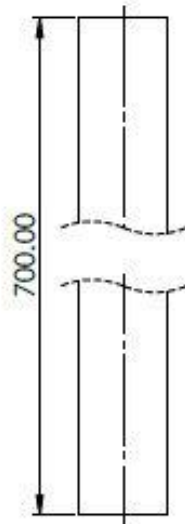
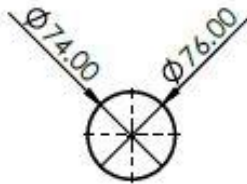
JML	NAMA BAGIAN						BAHAN	UKURAN JADI	UKURAN KASAR	NO. ID	KETERANGAN
>	0	6	30	120	400	1000	PENERJAAN LANJUT		NO. ORDER	PROYEKSI	
<	6	30	120	400	1000	2000					
TOL	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2					
TUTUP SCREW									SKALA	DIGAMBAR	ANTON
									1:1	DIPERIKSA	RAIHAN
										DISAHKAN	
POLITEKNIK NEGERI CILACAP									FORMAT	NO. GAMBAR	
									A4	02-02/SWP/TM	



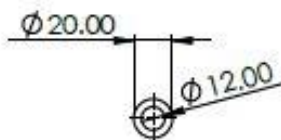
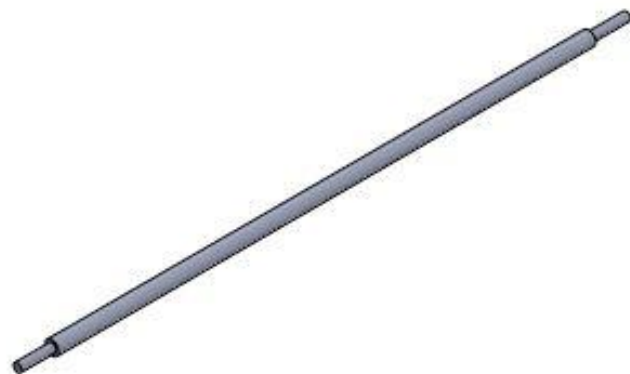
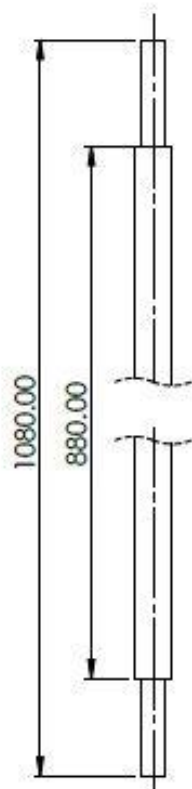
JML	NAMA BAGIAN						BAHAN	UKURAN JADI	UKURAN KASAR	NO. ID	KETERANGAN
>	0	6	30	120	400	1000	Pengerjaan Lanjut		NO. ORDER	PROYEKSI	
<	6	30	120	400	1000	2000					
TOL	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2					
CONNECTOR PIPE									SKALA	DIGAMBAR	ANTON
									1:1	DIPERIKSA	RAIHAN
										DISAHKAN	
POLITEKNIK NEGERI CILACAP									FORMAT	NO. GAMBAR	
									A4	02-03/SWP/TM	





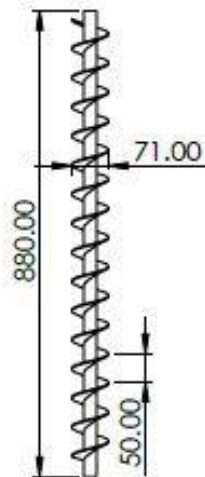
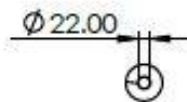
JML	NAMA BAGIAN						BAHAN	UKURAN JADI	UKURAN KASAR	NO. ID	KETERANGAN
>	0	6	30	120	400	1000	Pengerjaan Lanjut		NO. ORDER	PROYEKSI	
<	6	30	120	400	1000	2000					
TOL	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2					
<h1>SALURAN OUTPUT</h1>									SKALA	DIGAMBAR	ANTON
									1:1	DIPERIKSA	RAIHAN
										DISAHKAN	
POLITEKNIK NEGERI CILACAP									FORMAT	NO. GAMBAR	
									A4	02-04/SWP/TM	



JML	NAMA BAGIAN					BAHAN	UKURAN JADI	UKURAN KASAR	NO. ID	KETERANGAN
>	0	6	30	120	400	1000	PENERJAAN LANJUT	NO. ORDER		
<	6	30	120	400	1000	2000				
TOL	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2				
<h1>MAIN SCREW COVER</h1>								SKALA	DIGAMBAR	ANTON
								1:1	DIPERIKSA	RAIHAN
									DISAHKAN	
POLITEKNIK NEGERI CILACAP								FORMAT	NO. GAMBAR	
								A4	02-05/SWP/TM	



JML	NAMA BAGIAN					BAHAN	UKURAN JADI	UKURAN KASAR	NO. ID	KETERANGAN	
>	0	6	30	120	400	1000	PENERJAAN LANJUT	NO. ORDER		ANTON	
<	6	30	120	400	1000	2000					RAIHAN
TOL	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2					
POROS UTAMA								SKALA 1:1	DIGAMBAR		
									DIPERIKSA		
									DISAHKAN		
 POLITEKNIK NEGERI CILACAP								FORMAT A4	NO. GAMBAR 03/SWP/TM		



JML	NAMA BAGIAN					BAHAN	UKURAN JADI	UKURAN KASAR	NO. ID	KETERANGAN
>	0	6	30	120	400	1000	Pengerjaan Lanjut	NO. ORDER	PROYEKSI	
<	6	30	120	400	1000	2000				
TOL	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2				
SCREW								SKALA	DIGAMBAR	ANTON
								1:1	DIPERIKSA	RAIHAN
									DISAHKAN	
POLITEKNIK NEGERI CILACAP								FORMAT	NO. GAMBAR	
								A4	04/SWP/TM	

