

**RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT DOWEL KAYU
PERAHU NELAYAN**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Aldi Winata

NIRM : 0021803

Andre Meirgha Vanesha

NIRM : 0011808

Aldy

NIRM : 0011806

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT DOWEL KAYU PERAHU NELAYAN

Oleh :

Aldi Winata

NIRM : 0021803

Andre Meirgha Vanesha

NIRM : 0011808

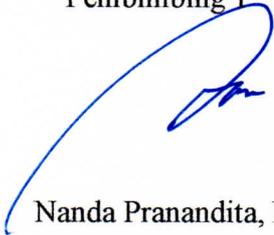
Aldy

NIRM : 0011806

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Nanda Pranandita, M.T

Pembimbing 2



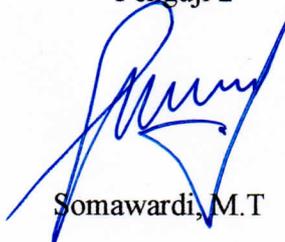
Muhammad Yunus, M.T

Penguji 1



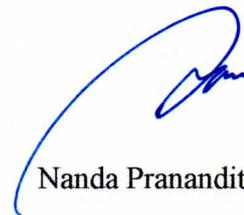
Subkhan, M.T

Penguji 2



Somawardhi, M.T

Penguji 3



Nanda Pranandita, M.T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1	: Aldi Winata	NIRM : 0021803
Nama Mahasiswa 2	: Andre Meirgha Vanesha	NIRM : 0011808
Nama Mahasiswa 3	: Aldy	NIRM : 0011806

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin Pembuat Dowel
Kayu Perahu Nelayan

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 18 Agustus 2021

Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Aldi Winata



.....

2. Andre Meirgha Vanesha



.....

3. Aldy



.....

ABSTRAK

Produksi sumberdaya perikanan tangkap yang cukup besar di Provinsi Bangka Belitung dapat mendorong perekonomian masyarakat serta membantu rumah tangga perikanan di wilayah tersebut. Berdasarkan data Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Bangka Belitung (2016). Salah satu pekerjaan yang berkaitan langsung dengan perikanan yaitu nelayan. Nelayan adalah orang-orang yang bekerja menangkap ikan atau biota lainnya yang hidup didasar, kolom, dan permukaan perairan. menurut para pembuat perahu dowel merupakan salah satu komponen yang banyak digunakan pada pembuatan perahu kayu. Pembuatan dowel kayu untuk saat ini masih menggunakan alat manual. pembuatannya dengan cara dipukul dengan palu kayu. Dengan menggunakan cara manual tersebut para pembuat perahu kayu mengalami masalah salah satunya yaitu tidak konsistennya kecepatan pemukulan. Masalah lainnya terkadang dengan alat manual tersebut dowel akan mudah patah, belum lagi resiko cedera yang dialami pembuat dowel kayu ketika proses pembuatannya. Oleh karena itu penulis mencoba merancang dan membuat mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan. Metode pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode VDI (*Verein Deutsche Ingenieuer / Persatuan Insinyur Jerman*) 2222. mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan menggunakan mekanisme kerja mesin bubut tetapi mata potong bergerak.

Kata kunci: Dowel kayu, VDI 2222, Pembuat.

ABSTRACT

The production of quite large capture fisheries resources in Bangka Belitung Province can encourage the community's economy and help fishery households in the region. Based on data from the Department of Marine Affairs and Fisheries of the Province of Bangka Belitung (2016). One of the jobs directly related to fisheries is fishing. Fishermen are people who work to catch fish or other biota that live on the bottom, column, and surface of the waters. according to boat makers dowel is one component that is widely used in the manufacture of wooden boats. The manufacture of wooden dowels is currently still using manual tools. made by hitting it with a wooden hammer. By using this manual method, wooden boat makers experience problems, one of which is the inconsistent beating speed. Another problem is that sometimes with manual tools, the dowel will break easily, not to mention the risk of injury experienced by the wooden dowel maker during the manufacturing process. Therefore, the author tries to design and make a fishing boat wooden dowel making machine. The method of carrying out this research uses the VDI method (Verein Deutsche Ingenieuer / German Engineers Association) 2222. The wooden dowel making machine for fishing boats uses the working mechanism of a lathe but the cutting edge moves.

Keywords: Wooden dowel, VDI 2222, Maker.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu wata'ala, karena berkat dan rahmat-Nyalah penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Serta Shalawat dan salam penulis ucapkan kepada Rasulullah Muhammad Shallallahu alaihi wa sallam, yang telah membawa umat manusia ke zaman yang terang dan penuh ilmu pengetahuan.

Proyek akhir “Rancang Bangun Mesin Pembuat Dowel Kayu Perahu Nelayan” merupakan salah satu syarat wajib setiap kelompok kerja proyek akhir untuk memenuhi persyaratan pendidikan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Karya tulis ini berisikan hasil penelitian yang penulis lakukan selama program Proyek Akhir berlangsung. Adanya laporan ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam pembuatan Laporan Proyek Akhir di tahun-tahun berikutnya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini :

Orang tua dan keluarga penulis yang telah banyak memberikan dukungan baik materil maupun moril serta diiringi doa.

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku ketua jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak M. Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng. selaku Ka. Prodi Teknik Perancangan Mekanik.
4. Bapak Angga Satria, S.S.T., M. T. selaku Ka. Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin.
5. Bapak Nanda Pranandita, S.S.T., M. T. selaku pembimbing I dan Bapak Muhammad Yunus, S.S.T., M. T. selaku pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga serta pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam pengetahuannya dan pengalamannya, hingga selesai dalam penulisan laporan proyek akhir ini.

6. Seluruh dosen dan instruktur yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.
7. Rekan seangkatan dari semua prodi yang turut membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini jauh dari kata sempurna, terutama dalam segi isi maupun rancangan karena segala keterbatasan dan hambatan yang penulis hadapi. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca agar dapat lebih baik kedepannya.

Besar harapan penulis semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat dan motivasi bagi pembaca khususnya dan baik bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Sungailiat, 18 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.2.1 Batasan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Perahu Tradisional Indonesia.....	5
2.2 Kayu Perahu	5
2.2.1 Kayu	5
2.2.2 . Kelas Kuat Kayu	6
2.2.3 . Kelas Awet Kayu	7
2.2.4 Kayu Sebagai Bahan Pembuatan Perahu.....	8

2.2.5 Penggunaan Jenis Kayu Pada Bagian-Bagian Perahu	9
2.3 Metode Perancangan	15
2.3.1. Pengumpulan Data	15
2.3.2 Mengkonsep	16
2.3.3 Merancang	17
2.3.4 Penyelesaian.....	18
BAB III	19
METODE PELAKSANAAN	19
3.1 Tahapan-tahapan Penelitian	20
3.1.1 Pengumpulan Data	20
3.1.2 Identifikasi Masalah.....	21
3.1.3 Membuat Daftar Tuntutan	21
3.1.4 Membuat Penentuan Fungsi Bagian	21
3.1.5 Membuat Alternatif Fungsi Bagian	21
3.1.6 Membuat Varian Konsep	22
3.1.7 Melakukan Penilaian.....	22
3.1.8 Membuat Rancangan	22
3.1.9 Penyelesaian.....	23
3.1.10 Proses Pemesinan dan Perakitan (<i>Assembly</i>).....	23
3.1.11 Uji Coba (<i>Trial</i>)	24
3.1.12 Hasil Uji Coba dan Kesimpulan	24
BAB IV	25
PEMBAHASAN	25
4.1 Pendahuluan	25
4.2 Pengumpulan Data	25
4.2.1 Analisa Pengembangan Awal	25

4.2.2 Pengumpulan Data	25
4.2.3 Identifikasi Masalah.....	26
4.3 Mengkonsep	26
4.3.1 Daftar Tuntutan.....	26
4.3.2 Penentuan Fungsi Bagian.....	26
4.3.3 Alternatif Fungsi Bagian	29
4.3.4 Pembuatan Alternatif Keseluruhan	33
4.3.5 Varian Konsep	34
4.3.6 Penilaian Variasi Konsep.....	37
4.4 Merancang	39
4.4.1 Optimasi.....	39
4.4.2 Perhitungan	39
4.5 Proses Pemesinan dan Perakitan	49
4.5.1 Pemesinan	49
4.5.2 Perakitan (<i>Assembling</i>)	49
4.5.3 Perawatan.....	50
4.6 Uji Coba	50
4.7 Hasil Uji Coba dan Kesimpulan.....	51
BAB V.....	54
PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kuat Kayu	7
Tabel 2. 2 Kriteria Kelas Awet (KA) Kayu.....	7
Tabel 2. 3 Jenis Kayu Bahan Pembuatan Perahu	8
Tabel 2. 4 Penggunaan Kayu pada Bagian-Bagian Perahu	9
Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan	27
Tabel 4. 2 Sub Fungsi Bagian Perancangan	29
Tabel 4. 3 Alternatif Fungsi Rangka	30
Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Pengarah	30
Tabel 4. 5 Alternatif Fungsi Penarik 1	31
Tabel 4. 6 Alternatif Fungsi Transmisi	31
Tabel 4. 7 Alternatif Fungsi Pembuat	32
Tabel 4. 8 Alternatif Fungsi Penarik 2	32
Tabel 4. 9 Alternatif Fungsi Pemotong	33
Tabel 4. 10 Kotak Morfologi.....	34
Tabel 4. 11 Skala Penilaian Varian Konsep	38
Tabel 4. 12 Kriteria Penilaian Teknis.....	38
Tabel 4. 13 Kriteria Penilaian Ekonomis	38
Tabel 4. 14 Kriteria Penilaian Ekonomis	40
Tabel 4. 15 Faktor Koreksi (Fc)	40
Tabel 4. 16 Ujicoba	51
Tabel 4. 17 uji coba fungsi pembuat mesin.....	51
Tabel 4. 18 Hasil uji coba fungsi pemotong mesin	51
Tabel 4. 19 Ketercapaian daftar tuntutan	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Peta Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.....	1
Gambar 1. 2	Jenis - jenis Perahu	2
Gambar 1. 3	Alat manual dan dowel	3
Gambar 1. 4	Masalah yang ditimbulkan.....	3
Gambar 2. 1	Gading / tulang dan Lepe Perahu.....	10
Gambar 2. 2	Pondasi Mesin Perahu	10
Gambar 2. 3	Linggi Buritan Perahu	11
Gambar 2. 4	Linggi Haluan Perahu	11
Gambar 2. 5	Kalang Perahu.....	12
Gambar 2. 6	Rangka kamar perahu	12
Gambar 2. 7	Kamar Mesin, Dek dan Sekat	13
Gambar 2. 8	Tiang Bendera Perahu.....	13
Gambar 2. 9	Sebeng, Badan dan Lunas Perahu.....	14
Gambar 2. 10	Les Kayu Perahu.....	14
Gambar 2. 11	Pacak / Dowel Kayu Perahu	15
Gambar 3. 1	Diagram Alir Metode Pelaksanaan.....	20
Gambar 4. 1	Diagram Black Box	27
Gambar 4. 2	Diagram Struktur Fungsi Mesin	28
Gambar 4. 3	Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian	28
Gambar 4. 4	Varian Konsep 1	35
Gambar 4. 5	Varian Konsep 2	36
Gambar 4. 6	Varian Konsep 3	37
Gambar 4. 7	Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis	39
Gambar 4. 8	Assembly Sebelum dan Setelah Optimasi	48

DAFTAR LAMPIRAN

1. **Daftar Riwayat Hidup**
2. **Kriteria Penilaian Varian Konsep**
3. **SOP Perawatan**
4. **Pemilihan Alternatif Fungsi Bagian serta Pengambilan Keputusan dengan CPI (Composite Performance Index)**
5. **Karakteristik Baja St. 37 / AISI 1045 & *Stainless Steel***
6. **Gambar Draft dan Gambar Kerja**

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Provinsi Kepulauan BABEL (Bangka Belitung) salah satu provinsi dengan Pengembangan sumberdaya perikanan dan kelautan dengan memiliki keadaan geografis pada gambar 1.1 mempunyai wilayah laut lebih luas dari daratan sebesar empat kalinya yaitu luas lautan 79 persen atau sebesar 65.301 Km lebih luas dari daratan yang hanya sebesar 16.424 Km. BABEL juga memiliki produksi perikanan dan kelautan yang besar dari (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kep. BABEL ,2015) bahwa hasil tangkap dan produksi perikanan dan kelautan sebesar 203.284,4 Ton yang dimana nilai penangkapannya sebesar Rp. 4.478.284.268.305.

Dengan melihat kondisi memiliki sumber daya perikanan BABEL yang cukup besar dengan ini memiliki potensi usaha untuk mengembangkan pengolahan dan produksi hasil perikanan dan kelautan. Produksi perikanan tangkap di Kep.BABEL tahun 2014 dengan hasil sebesar 16.661,4 Ton dari (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kep. BABEL ,2015). Dengan hasil serta sumber daya kelautan yang cukup besar ini memiliki potensi mendorong perekonomian masyarakat serta membantu rumah tangga masyarakat nelayan di wilayah tersebut. (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kep. BABEL ,2016)



Gambar 1. 1 Peta Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

Salah satu pekerjaan yang berkaitan langsung dengan perikanan yaitu nelayan. Nelayan adalah orang-orang yang memiliki kegiatan penangkapan ikan ataupun biota lainnya baik di dasar , tengah dan permukaan perairan baik di laut, danau, sungai serta wilayah perairan lainnya.. Alat yang digunakan untuk penangkapan oleh nelayan ialah perahu. Oleh karena itu fungsi ataupun

keberadaan perahu sangatlah penting bagi kehidupan nelayan. Ada banyak jenis perahu yang terbuat dari kayu seperti Perahu Pukat Cincin, Perahu Bubuh, Perahu Jaring, Perahu Pancing, Perahu Rawai, dan Perahu Tonda.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan penulis pada pembuatan perahu kayu yang ada di Sungailiat pada gambar 1.2 menyatakan bahwa hampir semua komponen-komponenya terbuat dari kayu mulai dari lunas, kepala, linggi, tulang-tulang perahu, badan perahu, dowel kayu hingga kamar perahu menggunakan kayu. Masih menurut para pembuat perahu dowel merupakan salah satu komponen yang banyak digunakan pada pembuatan perahu kayu. Untuk ukuran perahu 6 GT memerlukan dowel kayu dengan jumlah 3500 sampai dengan 4000 batang dowel kayu, untuk ukuran perahu 10 GT memerlukan dowel kayu dengan jumlah 5000 sampai dengan 7000 batang dowel kayu, untuk ukuran perahu 15 GT sampai dengan 18 GT memerlukan dowel kayu dengan jumlah 6000 sampai dengan 9000 batang dowel kayu untuk bentuk dowel yang dibuat. (rata – rata untuk ukuran panjang dowel kayu dari 100 mm sampai dengan 130 mm).



Gambar 1. 2 Jenis - jenis Perahu

Pembuatan dowel kayu untuk saat ini masih menggunakan alat manual ditunjukkan pada gambar 1.3 pembuatannya dengan cara dipukul dengan palu kayu. Dengan menggunakan cara manual tersebut para pembuat perahu kayu mengalami masalah salah satunya yaitu tidak konsistennya kecepatan pemukulan. Masalah lainnya terkadang dengan alat manual tersebut dowel akan mudah patah, belum lagi resiko cedera yang dialami pembuat dowel kayu ketika proses pembuatannya. Rata-rata dalam 10 menit pembuatan dowel kayu yang dihasilkan normalnya sebanyak 12 batang dowel kayu. Berdasarkan waktu rata-rata tersebut untuk pembuatan perahu ukuran 6 GT memerlukan waktu 48 jam sampai dengan 56 jam.

Jika dianggap dalam satu hari pembuatan dowel dilakukan selama 8 jam maka memerlukan waktu 6 sampai 7 hari untuk pembuatan dowel kayu. Hal ini dihitung dengan mengabaikan jumlah dowel kayu yang patah ketika proses pembuatan dowel kayu dan faktor resiko cedera.



Gambar 1. 3 Alat manual dan dowel

Masalah utama yang dialami ditunjukkan pada gambar 1.4 pada proses pembuatan dowel kayu yaitu faktor kegagalan pembuatannya.pada pembuatan 100 dowel kayu rata rata kegagalan berkisar 20 – 30 % . Dengan mempertimbangkan masalah yang dialami tukang Perahu dalam pembuatan dowel kayu, Penulis mengambil langkah untuk membantu tukang perahu yang ada di Kepulaun Bangka Belitung caranya ialah membuat Rancang Bangun Mesin Pembuat Dowel Kayu Perahu Nelayan. Di harapkan dengan adanya mesin ini para tukang perahu bisa dengan mudah membuat dowel atau pembuatan perahu dengan lebih cepat, mengurangi faktor cedera dan mengurangi faktor kegagalan.



Gambar 1. 4 Masalah yang ditimbulkan

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang timbul adalah sebagai berikut :

- Bagaimana merancang serta membangun atau membuat mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan dengan kapasitas 200 batang / jam.
- Bagaimana membuat Mengurangi persentase kegagalan pembuatan dowel kayu hingga maksimal 10 %.

1.2.1 Batasan Masalah

- Untuk fungsi penggerak menggunakan motor listrik dengan 1400 Rpm dan 0,5 HP

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicaoai dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

- Merancang serta membangun atau membuat mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan dengan kapasitas 200 batang / jam.
- Mengurangi persentase kegagalan pembuatan dowel kayu hingga maksimal 10 %.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Perahu Tradisional Indonesia

Perahu adalah alat transportasi air dirancang dengan berbagai ukuran yang dapat mengapung serta mengambang dengan fungsi dapat bekerja diatas air. Perahu tradisional adalah alat transportasi air yang terbuat dari kayu, dibuat oleh tukang atau pekerja yang memiliki skill tanpa memiliki pendidikan yang tinggi ataupun pelatihan khusus dan juga peralatan khusus tetapi menggunakan peralatan yang sederhana tanpa menggunakan desain gambar serta simulasi menggunakan aplikasi komputer. Menurut Aji (2000), menjelaskan bahwa perahu tradisional mempunyai daya angkut yang terbatas karena umumnya perahu tradisional memiliki ukuran yang lebih kecil dari pada perahu modern .

Menurut Kusumanti (2009), tradisional merupakan istilah dengan memiliki arti dahulu yang manan cara dan metode yang digunakan oleh tukang atau pengraji perahu dalam membuat serta mengkonstruksikan perahu masih menerapkan cara dan metode dari pendahulu – pedahulunya. Perahu yang dibuat dari pendahulu dijadikan acuan dikarenakan sudah teruji dari dahulu telah menjalankan fungsinya dari kemampuan sebagai perahu penangkap ikan.

Setiap daerah diindonesia terdapat perbedaan metode pembuatan perahu, khususnya pada pembuatan perahu penangkap ikan dibedakan dengan pembuatan secara tradisonal dan modern. Perbedaan biasanya terlihat pada saat proses pebuatan jika perahu penangkapan ikan secara tradisional menggunakan teknik penyusunan papan badan perahu terlebih dahulu kemudian pemasangan tulang / gading perahu, sedangkan pembuatan perahu secara modern menggunakan teknik pemasangan tulang atau gading perahu yang didahulukan baru kemudian penyusunan papan badan perahu. (Iskandar, 1997).

2.2 Kayu Perahu

2.2.1 Kayu

Pengertian kayu sendiri merupakan batang , cabang ataupun ranting dari tumbuhan yang telah melalui proses pengerasan disebabkan proses pengayuan atau lignifikasi. Memiliki banyak manfaat seperti berbagai keperluan, mulai dari

memasak, membuat prabotan, bahan bangunan, Bahan bahu pembuatan kertas, dan manfaat lainnya. Proses terbentuknya kayu melalui akumulasi selulosa tercampur dengan lignin terjadi di dinding sel jaringan batang tumbuhan. Pemilihan kayu berdasarkan karakteristiknya mulai dari kedap terhadap air, tidak menghantarkan panas dan proses pembentukan yang mudah. 400 juta tahun yang lalu tumbuhan yang berkayu ditemukan manusia pun telah menggunakannya di berbagai kebutuhan sejak ribuan tahun yang lalu dan telah menggunakan kayu untuk berbagai kebutuhan sejak ribuan tahun.

Tumbuhan berkayu sejarahnya dijadikan acuan mengenai kondisi iklim serta cuaca pada masa tumbuhan itu tumbuh dengan melalui berbagai jarak cincin pertumbuhan (Hoadley, 2000). Berdasarkan kekuatannya, kayu dapat diklasifikasikan dalam beberapa tingkat atau kelas seperti berikut :

1. Jenis kayu pada tingkat 1, diantaranya: kayu Bengkirai, Jati, Resak, biasa digunakan pada konstruksi yang berat
2. Jenis kayu pada tingkat 2, diantaranya: Kayu Merawan, Rasamala digunakan untuk konstruksi yang berat.
3. Jenis kayu pada tingkat 3, diantaranya: Kayu Puspa, Kamper, Kemuning digunakan untuk konstruksi yang berat.
4. Jenis kayu tingkat 4, diantaranya: Kayu Sungkai, Meranti, Suren, Mahoni, Pinus, Lame digunakan untuk konstruksi ringan.
5. Jenis kayu tingkat 5, diantaranya: Kayu Albasia untuk pekerjaan kegunaan sementara (Fakhli, 2016).

2.2.2 . Kelas Kuat Kayu

Kayu mengering dibawah titik jenuh seratnya, dinding sel jadi padat. Akibatnya serat-serat jadi kokoh serta kuat. Dengan turunya kadar lengas menimbulkan kekuatan kayu akan bertambah. Berdasarkan berat jenis kayu dibedakan mejadi lima klasifikasinya,(Suhanto, 2016). Berat jenis biasanya dapat diketahui dengan membagi berat dengan volumenya, kayu yang baru ditebang memiliki kadar air 40 % untuk kayu berat sampai 200 % untuk kayu yang ringan. Mengeringnya kayu akan mengeluarkan air sampai mencapai titik jenuh serat, yang berkadar lengas kira-kira 25-35%.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kuat Kayu

Tingkat	Berat Jenis	Ketangguhan Lentur	Ketangguhan Tekan
1	> 0,90	> 1100	> 650
2	0,60 – 0,90	725 – 1100	425 – 650
3	0,40– 0,60	500 – 725	300 – 425
4	0,30–0,40	360 – 500	215 – 300
5	< 0,30	< 360	< 215

Sumber: Biro Klasifikasi Indonesia (1989).

2.2.3 . Kelas Awet Kayu

Dari tingkat keawetan tersebut diatas, hanya kelas awet 3,4 dan 5 yang perlu diawetkan. Kayu - kayu dikategorikan ke dalam kelas awet, yaitu :

- Kelas awet 1 (sangat awet), misalnya : kayu Jati, Sonokeling
- Kelas awet 2 (awet), misalnya : kayu Merbau, Mahoni
- Kelas awet 3 (kurang awet), misalnya : kayu Karet, Pinus
- Kelas awet 4 (tidak awet), misalnya : kayu Albasia
- Kelas awet 5 (sangat tidak awet).

Pada keperluan tertentu, bagaimana kayu gubal dari kayu kelas awet 1 dan kelas awet 2 juga perlu dikringkat untuk melalui pengawetan. Kayu yang telah melewati proses pengeringan ataupun pengawetan akan tahan terhadap serangga perusak dan jamur kayu walaupun diletakkan di luar ruangan (Martawijaya, 2010). Upaya meningkatkan keawetan kayu sudah lama dilakukan, tujuannya yaitu untuk ketahanan kayu jadi meningkat terhadap serangan serangga rayap bubuk dan lainnya supaya memperpanjang usia kayu. Lembaga Mini riset Hasil Hutan (LPHH), membagi keawetan kayu jadi lima kelas kayu, yaitu.

Tabel 2. 2 Kriteria Kelas Awet (KA) Kayu

Kondisi	Kelas Awet				
	5	4	3	2	1
Terekpos dalam kondisi tanah lembap	Sangat pendek	Sangat pendek	3 tahun	5 tahun	8 tahun

Tidak terlindung dari iklim dan cuaca tapi terlindung dari air	Sangat pendek	Beberapa tahun	10 tahun	15 tahun	20 tahun
Kayu di letakkan dalam kondisi terlindung	Pendek	Beberapa tahun	Sangat lama	Tak terbatas	Tak terbatas
Kayu di letakkan dalam kondisi terlindung dan di cat	10 tahun	20 tahun	Tak terbatas	Tak terbatas	Tak terbatas
Cepat lambatnya termakan rayap	Sangat cepat	Sangat cepat	Agak tepat	Jarang	Tak terbatas
Frekuensi cepat lambatnya kayu termakan	Sangat cepat	Tak seberapa	Hampir tidak	Tak terbatas	Tak terbatas

Sumber: Biro Klasifikasi Indonesia (1989).

2.2.4 Kayu Sebagai Bahan Pembuatan Perahu

Kayu yang ada tidak semua terpakai atau bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan perahu. Menurut Kurni (2013), karakteristik kayu yang dapat digunakan menjadi bahan baku pembuatan perahu dengan ciri tidak mudah pecah, kuat, lurus dan tahan terhadap serangan hewan perusak kayu baik binatang darat maupun laut. Dalam proses pemilihan didasarkan pada pohon yang tumbuh lurus tanpa cabang yang begitu banyak agar dalam pemotongan dan pembentukan mudah serta memiliki berat yang ringan dan memiliki daya apung yang baik yang cocok di gunakan sebagai bahan baku perahu. (Riansah, 2015).

Tabel 2. 3 Jenis Kayu Bahan Pembuatan Perahu

No	Jenis Kayu		
	Nama Lokal	Nama Indonesia	Nama Latin
1	Kesaming	Kesambi	<i>Schleichera oleosa</i>
2	Bungir	Bungur	<i>Lagerstroemia speciosa per</i>
3	Pelawan	Pelawan	<i>Tristaniopsis merguensis</i>
4	Beropa	Bakau	<i>Sonneratia alba</i>
5	Laban	Laban	<i>Vitex pinnata</i>

6	Prek Mayung	Kruing	<i>Dipterocarpus retusus</i>
7	Goal	Bidara	<i>Ziziphus mauritiana</i>
8	Ulin	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>

Sumber: Data Primer Setelah Diolah, 2018.

Jenis- jenis kayu yang digunakan oleh tukang perahu dalam pembuatan perahu terdiri dari 8 jenis kayu yaitu kayu Kesambi, Bungur, Pelawan ,Beropa, Laban, Prek Mayung, Bidara dan kayu Ulin

2.2.5 Penggunaan Jenis Kayu Pada Bagian-Bagian Perahu

Tabel 2. 4 Penggunaan Kayu pada Bagian-Bagian Perahu

No	Jenis kayu	Kegunaan Kayu
1	Kesambi	Lunas perahu, soloro/gading atau tulang perahu, linggi haluan, linggi buritan, pondasi mesin, kamar mesin dan kalang perahu.
2	Bungur	Badan perahu, dek perahu, sebeng perahu, les perahu, lepe perahu, sekat perahu, kaso dan kamar mesin perahu.
3	Pelawan	Pacak / dowel kayu perahu
4	Bakau	Solor/gading perahu
5	Laban	Rangka kamar, kalang, linggi haluan, dan tiang bendera perahu
6	Kruing	Lepe perahu dan les perahu
7	Bidara	Solor/gading / tulang perahu
8	Ulin	Lunas perahu

Sumber: Data Primer Setelah Diolah, 2018.

Menurut Sumber Data Primer Setelah Diolah, 2018., ada 8 jenis kayu yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan perahu untuk tiap bagian. Adapun bagian - bagian mana yang menggunakan kayu tersebut dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 2. 1 Gading / tulang dan Lepe Perahu

Gading / tulang perahu adalah rangka dari perahu sebagai penguat serta tempat papan menempel sehingga perahu dapat terbentuk. Tulang ditunjukkan oleh nomor 1. Jenis kayu yang digunakan oleh para pengrajin perahu pada bagian gading adalah kayu kesambi, Lepe perahu ditunjukkan oleh nomor 2. Jenis kayu yang digunakan pada bagian lepe adalah kayu kruing dan bungur.



Gambar 2. 2 Pondasi Mesin Perahu

Kayu Balok dudukan mesin merupakan pondasi mesin perahu. Jenis kayu yang digunakan pada bagian ini adalah kayu kesambih .Kayu ini digunakan karena kuat dan tahan terhadap getaran mesin.



Gambar 2. 3 Linggi Buritan Perahu

Linggi buritan ialah sambungan konstruksi dari lunas yang berfungsi sebagai penghubung antara papan badan bagian kiri dan kanan, menghubungkan gading / tulang pada kedua sisi perahu. Ada dua bagian linggi yang terdapat pada Perahu yaitu: linggi bagian depan (linggi haluan) dan linggi bagian belakang (linggi buritan). Jenis kayu yang biasanya digunakan oleh para pengrajin perahu pada bagian linggi buritan adalah kayu kesambi.



Gambar 2. 4 Linggi Haluan Perahu

Linggi haluan terletak pada bagian depan (haluan) perahu dan merupakan sambungan lunas juga sama hanya dengan linggi buritan. Pada bagian ini jenis kayu yang biasanya digunakan oleh para pengrajin perahu adalah kayu kesambi dan laban .



Gambar 2. 5 Kalang Perahu

Kalang perahu adalah balok kayu yang dipasang antara tulang perahu sebagai penghubung papan dek serta penguat perahu. Jenis kayu yang digunakan oleh para tukang perahu pada bagian ini adalah kayu laban, kesambi dan bungur



Gambar 2. 6 Rangka kamar perahu

Rangka kamar adalah struktur kamar mesin berfungsi sebagai penghubung lembaran-lembaran papan kayu yang membentuk kamar mesin. Jenis kayu yang digunakan oleh para tukang perahu adalah kayu laban dan bungur



Gambar 2. 7 Kamar Mesin, Dek dan Sekat

nomor 1 adalah Kamar mesin adalah bagian perahu yang paling penti karena berfungsi sebagai pelindung mesin dari sinar matahari dan masuknya air laut. Jenis kayu yang biasanya digunakan pada bagian ini adalah kayu bungur Nomor 2 adalah Dek merupakan bagian perahu yang tersusun dari lembaran kayu bungur ,Sedangkan.nomor 3 .Sekat adalah papan atau balok pemisah atau pembagi berada pada bagian dalam lambung perahu. Jenis kayu yang biasanya digunakan pada bagian ini adalah kayu bungur .



Gambar 2. 8 Tiang Bendera Perahu

Tiang berdera adalah bagian tambahan dengan memiliki fungsi sebagai tempat radio serta tempat tenaga surya.kayu yang biasanya digunakan pada bagian ini adalah kayu laban.



Gambar 2. 9 Sebeng, Badan dan Lunas Perahu

Sebeng perahu ditunjukkan pada nomor 1. Sebeng adalah bagian badan perahu sebagai bagian untuk meninggikan perahu dengan fungsi tambahan menghalau air lau naik. Pada bagian ini jenis kayu yang digunakan adalah kayu bungur

Badan perahu ditunjukkan pada nomor 2. Badan perahu adalah papan yang disusun secara satu persatu sebelum dipasangkan tulang perahu. Jenis kayu yang digunakan pada bagian ini adalah kayu bungur.

Lunas perahu ditunjukkan pada nomor 3. Lunas adalah kayu balok panjang dan lurus sebagai pondasi awal yang terletak dibawah perahu dengan memiliki ukuran yang besar. Pada bagian ini jenis kayu yang digunakan adalah kayu kesambi dan kayu ulin.



Gambar 2. 10 Les Kayu Perahu

Les perahu ditunjukkan pada nomor 1 dan 3. Les adalah bagian perahu bagian perahu tambahan ini berfungsi sebagai pelindung bagian luar perahu dari benturan serta menahan air untuk naik. Kayu yang biasanya digunakan pada

bagian les ini adalah kayu kruing dan bungur .



Gambar 2. 11 Pacak / Dowel Kayu Perahu

Pacak / dowel kayu terbuat dari kayu Pelawan yang digunakan hampir pada semua bagian perahu. Ada 2 bentuk pacak / dowel kayu yang digunakan yaitu 1: ukuransama, sedangkan 2: ukuran pangkal lebih besar dibanding ujungnya. Penggunaan pacak /dowel yaitu digunakan pada penyusunan lembaran papan badan perahu serta pemasangan les , dek dan kamar perahu.

2.3 Metode Perancangan

Proses ini melakukan pembuatan rancangan yang benar dan baik melalui tahap – tahap dalam perancangan sehingga diperoleh hasil rancangan yang optimal dan sesuai dengan yang diharapkan. Pada proses perancangan mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan , metode yang digunakan adalah Metode Perancangan VDI 2222 (Persatuan Insinyur Jerman – *Verein Deutcher Ingeniuere*). Berikut ini adalah empat kriteria dalam penyusunan data menggunakan metode VDI 2222, yaitu :

2.3.1. Pengumpulan Data

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui persoalan dan penempatan pondasi untuk mengembalikan proyek perancangan. Pada fase ini kita harus mengetahui masalah desain sehingga memungkinkan kita mengetahui apa tugas yang akan kita lakukan selanjutnya. Untuk mengetahui kualitas produk ditetapkan target untuk mengecek performansi produk. Fase ini mungkin berinteraksi dengan fase sebelumnya dan hasil akhir yang didapat dari fase ini adalah design review, setelah itu kita mencari bagaimana masalah desain disusun ke dalam sub-problem yang

lebih kecil supaya lebih mudah diatur untuk penyusunannya.

2.3.2 Mengkonsep

Mengkonsep adalah proses menguraikan permasalahan sebuah produk baik fungsi serta sub fungsi, pemilihan alternative fungsi serta mengkombinasikan alternative fungsi sehingga menjadi varian konsep untuk mendapat keputusan akhir dan memperoleh konsep yang baik. Tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut :

- **Definisi Tugas**

Definisi tugas ialah suatu yang berkaitan dengan produk yang akan dibuat. Contohnya dimana produk itu akan digunakan, atau siapa penggunanya dan berapa jumlah operatornya.

- **Daftar Tuntutan**

Tuntutan Primer, Tuntutan primer adalah sesuatu yang harus dipenuhi oleh mesin, misalnya ukuran dan sebagainya. Tuntutan Sekunder, Tuntutan sekunder adalah suatu tuntutan dalam pekerjaan yang dapat digunakan sebagai titik tolak awal dari penentuan dimensi ukuran dan sebagainya. Keinginan, Keinginan adalah suatu tuntutan yang tidak harus dipenuhi tetapi perlu diperhatikan.

Diagram Proses, Diagram proses ini menggambarkan tentang proses yang ada pada rancangan, dimulai dari input dan output. Diagram proses biasanya dimunculkan dalam analisa flow chart. Analisa Fungsi Bagian, Tahapan ini menguraikan sistem utama menjadi sub sistem setiap bagian. Didalam merancang sebuah alat terlebih dahulu diketahui sistem utama yang digunakan pada produk tersebut. Ada beberapa sistem yang terdapat pada alat yang direncanakan, diantaranya : Fungsi rangka, Fungsi pengarah, Fungsi penarik 1, Fungsi transmisi, Fungsi pembuat, Fungsi penarik 2, dan Fungsi pemotong.

- **Alternatif Fungsi Bagian**

Tahapan ini menguraikan sistem utama menjadi sub sistem setiap bagian berdasarkan fungsinya masing-masing. Setelah sistem dipisahkan menjadi sub sistem, maka selanjutnya sub sistem tersebut dibuatkan alternatif-alternatif. Lalu akan dijelaskan alternatif-alternatif dari fungsi bagian tersebut, kemudian dipilih

berdasarkan aspek yang ingin dicapai hasil dari pemilihan alternatif tersebut.

- **Varian Konsep**

Penggabungan dari konsep yang variatif akan menambah keunggulan suatu konstruksi.

- **Keputusan Akhir**

Keputusan akhir merupakan rancangan yang akan diambil untuk dibuat setelah dilakukannya pemilihan alternatif.

2.3.3 Merancang

Faktor utama dalam merancang adalah sebagai berikut.

- **Standardisasi**

Mencakup standard penggambaran yang akan diterapkan (ISO, DIN, JIS) hingga penggunaan elemen standard yang akan digunakan untuk mengurangi proses pengerjaan mesin sehingga waktu pengerjaan alat lebih cepat.

- **Elemen Mesin**

Hal ini diperlukan agar produk yang kita buat dapat dipakai dan digunakan oleh orang lain. Dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan bagian bagian elemen mesin yang telah diaplikasikan dan digunakan secara umum oleh masyarakat luas. Selain itu dalam mencari material dan bahan akan lebih mudah dan ekonomis. Dalam tahap merancang, akan dihitung dimensi elemen mesin yang digunakan dengan menggunakan rumus elemen mesin masing-masing komponen yang telah dipelajari.

- **Bahan**

Dalam pemilihan bahan untuk merancang disesuaikan dengan fungsi, tinjau sistem yang bersesuaian dan buat salah satu bahan yang lebih kuat dari yang lain atau salah satu bagiannya.

- **Ergonomis**

Teroi yang mengajarkan ilmu interaksi antara manusia dengan elemen lainnya seperti teori ,prinsip data, dan metode dalam proses perancangan dengan memerhatikan optimalisasinya serta kebutuhan dan kelemahan serta keterampilan manusia itun sendiri.

- **Mekanika Teknik dan Kekuatan Bahan**

Perancangan menghasilkan produk sesuai dengan jaman sekarang dengan memerhatikan norma estetika serta menarik. Dalam merancang suatu alat harus diperhatikan jenis bahan yang akan digunakan.

- Pemesinan

Berbagai proses dimana sepotong bahan mentah dipotong menjadi bentuk dan ukuran akhir yang diinginkan dengan proses pemindahan bahan yang terkontrol. Dalam perancangan proses pemesinan harus mempertimbangkan apakah bentuk tersebut dapat di buat dimesin atau tidak.

- Perawatan

Tindakan yang sangat perlu dilakukan dalam rangka mempertahankan /mengembalikan suatu peralatan pada kondisi baik. Dalam perawatan hal yang harus dipertimbangkan adalah mengenal ketahanan suatu produk yang dibuat dan mudah diperbaiki jika rusak.

- Ekonomis

Proses dimana melakukan masukan seperti barang / jasa dengan kualitas yang baik tetapi dengan harga sesedikit mungkin. Perancangan harus memperhatikan tentang keekonomisan suatu produk. Misalnya mengurangi bentuk yang rumit karena dengan bentuk yang rumit proses pemesinan akan susah dan mahal.

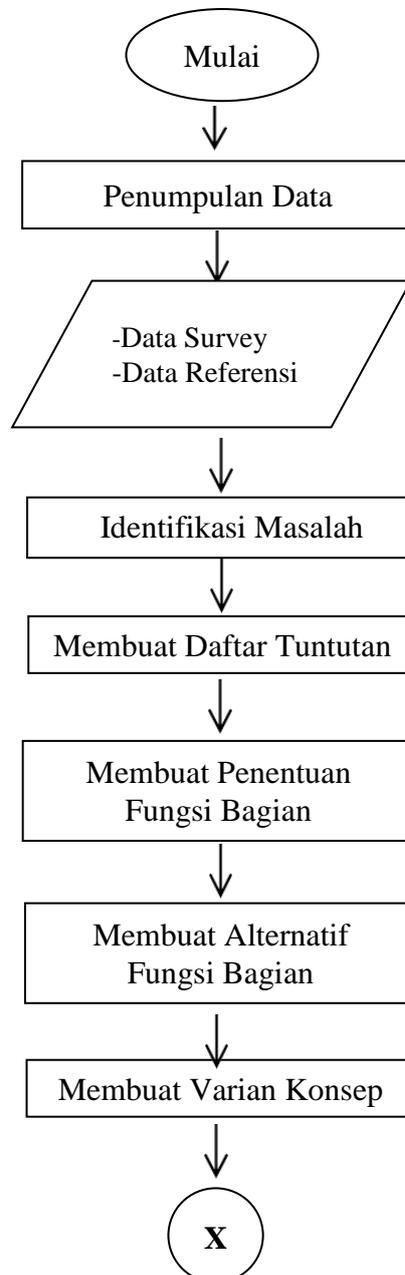
2.3.4 Penyelesaian

Merancang sesuatu dalam penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

- ✓ Gambar Susunan
Semua gambar bagian harus terlihat, ukuran luar, dan ukuran langkah.
- ✓ Gambar Bagian
Nomor benda, nama benda dan pengerjaan tambahan.
- ✓ Daftar Bagian.
- ✓ Petunjuk Perawatan.

BAB III METODE PELAKSANAAN

Dalam bab ini diuraikan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menyelesaikan rancangan mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan. Hal ini bertujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol serta sebagai pedoman pelaksanaan proyek akhir agar target yang diharapkan dapat tercapai. Adapun langkah – langkah yang akan dilakukan mengacu pada metode perancangan VDI (*Verein Deutsche Ingenieure*) 2222 dan selanjutnya dijelaskan melalui diagram alir dibawah ini :





Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

3.1 Tahapan-tahapan Penelitian

3.1.1 Pengumpulan Data

Proses yang dilakukan dengan beberapa cara ataupun metode untuk mendapatkan informasi berupa data dengan menggunakan metode dan cara survey

dengan wawancara dengan mengajukan pertanyaan secara umum kepada tukang perahu yang ada di Sungailiat, terkait dengan alat bantu dalam proses pembuatan dowel kayu untuk perahu nelayan. Selanjutnya melakukan pencarian referensi dengan studi pustaka agar menguasai konsep dasar serat teori penelitian yang telah dilakukan oleh orang lain berkaitan proses perancangan serta membuat mesin. Studi yang dilakukan dengan membaca dan mempelajari beberapa referensi seperti literatur, laporan ilmiah dan tulisan lain yang dapat mendukung penelitian. Studi lapangan digunakan untuk mengetahui proses pembuatan dowel kayu untuk perahu nelayan dan mengamati alat manual pembuatan dowel kayu perahu nelayan. Selain itu dilakukan *brainstorming* dengan orang-orang yang ahli dalam bidang manufaktur.

3.1.2 Identifikasi Masalah

Dalam tahap ini, mendefinisikan masalah dan membuat definisi masalah tersebut dapat diukur untuk menentukan apa saja menjadi bagian inti masalah.

3.1.3 Membuat Daftar Tuntutan

Dalam tahapan ini, akan diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari rancangan mesin pembuatan dowel kayu perahu nelayan. Daftar tuntutan nantinya akan dikelompokkan dalam 3 (tiga) jenis tuntutan, yaitu tuntutan utama yang berkaitan dengan fungsi dan hal-hal yang bersifat teknis, tuntutan kedua yang terkait dengan proses kerja alat. Serta keinginan yang berkaitan dengan penggunaan alat dan tampilan fisik alat.

3.1.4 Membuat Penentuan Fungsi Bagian

Dalam tahapan ini akan dijabarkan fungsi bagian utama mesin pembuatan dowel kayu perahu nelayan dengan menggunakan black box, struktur fungsi mesin dan diagram fungsi bagian.

3.1.5 Membuat Alternatif Fungsi Bagian

Dalam tahapan ini akan dijabarkan fungsi bagian. Kemudian dibuat 3

(tiga) alternatif untuk setiap fungsi dari mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan beserta skor hasil keputusan berdasarkan CPI (*Composite Performance Index* dari tiap -tiap alternatif yang dijabarkan.

3.1.6 Membuat Varian Konsep

Dalam tahapan ini, masing–masing alternatif fungsi bagian dipilih dan digabungkan satu sama lain, sehingga terbentuk sebuah varian konsep mesin pembuat

dowel kayu perahu nelayan. Nantinya akan dibuat 3 (tiga) jenis varian konsep agar terdapat perbandingan dalam proses pemilihan dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang benar-benar dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Setiap varian tersebut akan dijelaskan cara kerja untuk mempermudah proses pemilihan.

3.1.7 Melakukan Penilaian

Dalam tahapan ini, dilakukan penilaian terhadap varian konsep dengan skala penilaian 1 – 4. Tujuannya adalah untuk memutuskan varian konsep yang akan ditindak lanjut ke proses pembuatan detail rancangan untuk memudahkan dalam penilaian. Untuk memudahkan dalam penilaian digunakan 2 (dua) kriteria aspek penilaian, yaitu aspek teknis dan aspek ekonomis. Dari proses penilaian yang telah dilakukan, konsep yang dipilih adalah konsep alat yang persentasenya paling mendekati 100 persen. Sehingga dapat diperoleh hasil rancangan mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan.

3.1.8 Membuat Rancangan

Hal yang dilakukan dalam merancang adalah sebagai berikut.

- Membuat Gambar Draft Awal

Tahap ini gambar draft wala dibuat untuk dilakukan analisa komponen yang kritis yang akan optimasi kemudian dihitung.

- Melakukan Optimasi

Dalam tahapan ini dilakukan proses untuk mencapai hasil yang optimal,

yang diartikan mengoptimalkan rancangan atau sesuatu yang sudah ada secara optimal.

- Melakukan Perhitungan

Dalam tahapan ini dilakukan analisa perhitungan pada komponen – komponen yang kritis. Serta melakukan simulasi pergerakan dengan aplikasi 3D *Solidworks*.

3.1.9 Penyelesaian

Pada tahap penyelesaian ini, akan diselesaikan seluruh rancangan mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan yang kemudian dapat dilanjutkan ke tahap pemesinan dan tahap *assembly*.

Pada tahapan ini, hal yang paling penting adalah :

1. Membuat gambar draft akhir rancangan

Setelah dapat menentukan alternatif mesin yang akan dibuat dan mengetahui seluruh dimensi mesin yang akan dibuat, maka dapat dibuat gambar draft akhir.

2. Membuat gambar kerja

Gambar kerja adalah gambar bagian dari gambar susunan dengan komponen yang harus dikerjakan diproses pemesinan. Dalam gambar kerja terdapat petunjuk pengerjaan mesin yang harus dilakukan. Dengan membuat gambar yang disertakan daftar bagian, daftar bagian adalah daftar yang memuat seluruh bagian mesin beserta dimensi, material, dan standarnya. Setelah selesai membuat daftar bagian maka dapat segera menentukan besar biaya yang diperlukan untuk proses pembuatan mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan ini.

3.1.10 Proses Pemesinan dan Perakitan (*Assembly*)

Proses pemesinan meliputi pembuatan konstruksi mesin dilakukan berdasarkan rancangan mesin yang telah dianalisis dan diperhitungkan sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses pemesinannya. Sedangkan pada pembuatan rangkaian, harus terlebih dahulu memahami proses kerja mesin, sehingga dapat mengurangi kesalahan- kesalahan yang akan terjadi.

Proses perakitan (*Assembly*) adalah proses penggabungan bagian bagian komponen secara mekanik untuk menjadi sebuah unit yang tersusun. Proses perakitan mesin dilakukan dengan memasang dan merakit semua komponen yang telah dibuat, baik komponen utama, komponen pendukung, dan komponen *standard*.

3.1.11 Uji Coba (*Trial*)

Melakukan uji coba mesin memastikan fungsi – fungsi mesin yang dipersiapkan semaksimal dan juga melakukan uji coba kemampuan mesin dalam jumlah produksi dengan waktu produksi tertentu. Apakah mesin yang akan dicoba pada saat uji coba mesin dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan. Apabila dalam uji coba mengalami gangguan (*error*) sehingga mesin tidak bekerja sesuai yang diinginkan maka proses berikutnya adalah perbaikan pada sistem yang mengalami gangguan tersebut. Setelah itu dilakukan uji coba kembali, jika berhasil bekerja sesuai dengan yang diinginkan maka pembuatan selesai.

3.1.12 Hasil Uji Coba dan Kesimpulan

Dalam tahap ini melakukan pendataan untuk hasil uji coba mesin yang telah di uji dengan mendata kemampuan mesin dalam jumlah produksi dalam 1 menit, kemudian di simpulkan hasil ujicoba dari mesin yang telah didapatkan dari uji coba.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Tahapan bab ini memuat uraian yang telah dijelaskan di bab sebelumnya untuk membahas rancangan mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan mesin pembuat dowel ini mengacu pada tahapan perancangan *VDI (Verein Deutche Ingenieur)* 2222, Persatuan Insinyur Jerman yang didapat dari referensi modul Metode Perancangan. Metode VDI 2222 sangat cocok digunakan untuk perancangan produk sederhana seperti perancangan mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan yang akan dirancang karena tahapan yang disajikan dalam metode ini mudah dipahami dan dikerjakan. Metode Pahl-beitz sama dengan metode VDI 2222 namun diagram alirnya lebih cocok untuk pengujian rancangan. Sehingga dengan menerapkan metode VDI 2222 pada perancangan alat diharapkan fungsi-fungsi yang diinginkan dapat dicapai sesuai dengan tuntutan yang direkomendasikan.

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Analisa Pengembangan Awal

Proses pembuat dowel kayu masih menggunakan alat manual yang terbuat dari pelat baja yg ditekuk lalu dipasangkan pipa baja dengan berbentuk silinder yang disesuaikan dengan diameter dalam yang menentukan bentuk dari dowel tersebut. Dengan ini adanya rancangan mesin pembuat dowel kayu untuk perahu nelayan akan mempermudah tukang perahu dikarenakan mesin ini bekerja seperti sistem bubut tetapi mata potong yang berputar dengan dilengkapi sistem pemotongan otomatis sehingga tukang perahu akan di persingkat waktu kerjanya.

4.2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya melakukan survey lapangan bertemu langsung dengan tukang perahu, diskusi dengan dosen yang berpengalaman dalam bidang manufaktur, studi literatur melalui laporan ilmiah maupun tulisan lain yang dapat mendukung penelitian, serta penelusuran di internet. Data yang didapatkan dari kegiatan tersebut

diantaranya proses pembuat dowel kayu dan mata potongnya dan *software* yang digunakan untuk merancang.

4.2.3 Identifikasi Masalah

Masalah utama yang dialami pada proses pembuatan dowel kayu yaitu faktor kegagalan pembuatannya.pada pembuatan 100 dowel kayu rata rata kegagalan berkisar 20 – 30 % . Dengan mempertimbangkan masalah yang dialami tukang Perahu dalam pembuatan dowel kayu, Penulis mengambil langkah untuk membantu tukang perahu yang ada di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan cara membuat Rancang Bangun Mesin Pembuat Dowel Kayu Perahu Nelayan. Di harapkan dengan adanya mesin ini para tukang perahu bisa dengan mudah membuat dowel atau pembuatan perahu dengan lebih cepat, mengurangi faktor cedera dan mengurangi faktor kegagalan.

4.3 Mengkonsep

Pada tahap mengkonsep menunjukan langkah-langkah yang dikerjakan dalam mengkonsep mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan ini.

4.3.1 Daftar Tuntutan

Pada Tabel 4.1 menunjukkan beberapa tuntutan yang ingin diterapkan pada mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan dan dikelompokkan kedalam 3 (tiga) jenis tuntutan.

4.3.2 Penentuan Fungsi Bagian

Pada tahap ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian dan diagram fungsi bagian utama pada mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan.

4.3.2.1 Black Box

Gambar 4.1 menunjukkan analisa *black box* pada mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan.

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan

No.	Tuntutan	Deskripsi
1	Tuntutan Primer	
1.1	Kapasitas Produksi Dowel dan jumlah Kegagalan	Untuk proses pemesinan untuk pembuatan dowel kayu ini dengan 150 / jam dan Mengurangi kegagalan pembuat dowel maksimal 10%
1.2	Fungsi pembuat dan Pemotongan Dowel	Fungsi pembuat dowel harus berdasarkan prinsip pemotongan dan untuk hasil akhirnya pemotongan dowel dilakukan satu per satu dengan mata potong kayu.
1.3	Mekanisme Penarik	Dowel Bergerak secara otomatis dengan adanya sistem penarik dowel yakni Terdapat roll (mekanis) yang berfungsi untuk membawa dowel setelah atau sebelum proses pembuatan.
1.4	Penambahan Attachment	Terdapat alat tambahan yang terpisah dari mesin yaitu ditambahkan alat peruncing dowel
1.5	Motor Listrik	Dengan ditetapkan sebagai penggerak mesin.
2	Tuntutan Sekunder	
2.1	Mekanisme Pengarah	Terdapat pengarah yang mengarahkan bakal ke fungsi penarik menuju fungsi pembuat.
3	Keinginan	
3.1	Perakitan yang mudah	Tidak memerlukan tenaga ahli atau peralatan khusus dalm merakit.
3.2	Mudah dalam pengoperasian alat	Dapat digunakan oleh satu orang untuk semua proses.
3.3	Perawatan yang mudah	Tidak memerlukan tenaga ahli atau peralatan khusus dalam perawatan
3.4	Ergonomis	Dalam proses produksi operator dapat berdiri dan duduk.

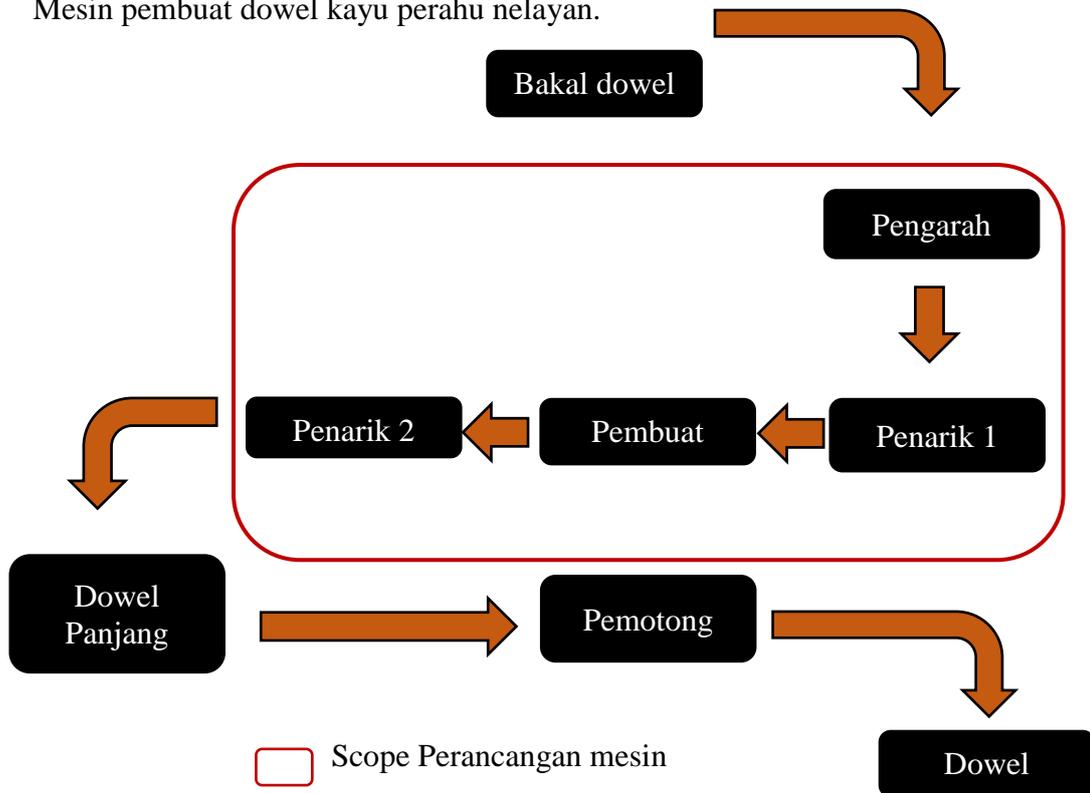


Gambar 4. 1 Diagram Black Box

4.3.2.2 Struktur Fungsi Mesin

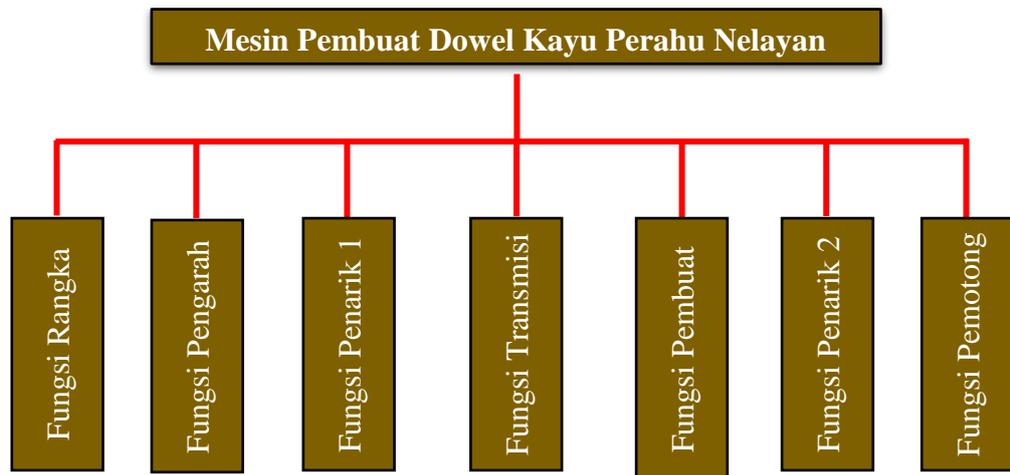
Gambar 4.2 menunjukkan ruang lingkup perancangan dari Mesin pembuat

dowel kayu perahu nelayan menerangkan tentang daerah yang dirancang pada Mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan.



Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi Mesin

4.3.2.3 Fungsi Bagian



Gambar 4. 3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian

4.3.2.4 Sub Fungsi Bagian

Tahapan ini bertujuan untuk menjelaskan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian yaitu pada gambar 4.3 sehingga dalam pembuatan

alternatif dari fungsi bagian mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan tu sendiri sesuai dengan yang diinginkan. Tabel 4.2 merupakan sub fungsi bagian mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan.

Tabel 4. 2 Sub Fungsi Bagian Perancangan

No.	Fungsi Bagian	Fungsi
1.	Fungsi Rangka	Untuk menopang dan menahan bagian fungsi-fungsi mesin.
2.	Fungsi Pengarah	Sebagai pengarah masuknya bakal dowel.
3.	Fungsi Penarik 1	Untuk menarik dowel yang akan dibuat.
4.	Fungsi Transmisi	Sub Transmisi : Meneruskan daya dari motor ke puli pembuat. Meneruskan daya dari motor ke puli pemotong. Meneruskan daya dari motor ke puli reducer. Meneruskan daya dari penarik 1 ke penarik 2.
5.	Fungsi Pembuat	Untuk membuat dowel kayu sesuai dengan diameter yang diinginkan.
6.	Fungsi Penarik 2	Untuk menarik dowel yang telah dibentuk.
7.	Fungsi Pemotong	Untuk memotong sesuai panjang dowel yang ditentukan.

4.3.3 Alternatif Fungsi Bagian

Tahapan ini dirancang alternatif masing-masing fungsi bagian dari mesin yang akan dibuat pemilihan alternative dengan menggunakan *CPI (Composite Permormance Index)*.

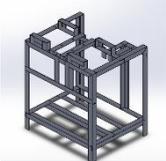
4.3.3.1 Fungsi Rangka

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta skor hasil keputusan berdasarkan *CPI (Composite Permormance Index)*. Adapun alternatif fungsi rangka ditunjukkan pada Tabel 4.3.

4.3.3.2 Fungsi Pengarah

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta skor hasil keputusan berdasarkan *CPI (Composite Permormance Index)*. Adapun alternatif fungsi pengarah ditunjukkan pada Tabel 4.4.

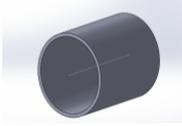
Tabel 4. 3 Alternatif Fungsi Rangka

No.	Alternatif	Skor
A.1	Rangka dari Profil L 	- 234
A.2	Rangka dari Hollow stainless 	- 202
A.3	Rangka dari Kayu 	- 210

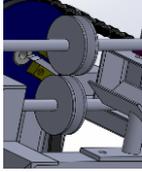
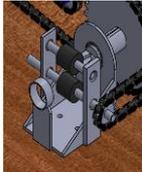
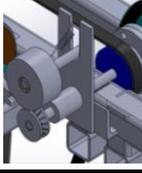
4.3.3.3 Fungsi Penarik 1

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta skor hasil keputusan berdasarkan CPI (*Composite Performance Index*. Adapun alternatif fungsi penarik ditunjukkan pada Tabel 4.5

Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Pengarah

Alternatif	Skor
B.1 Bentuk Persegi 	- 124
B.2 Bentuk O 	- 130
B.3 Bentuk V 	- 171

Tabel 4. 5 Alternatif Fungsi Penarik 1

No.	Alternatif	Skor
C.1	Roll V 	- 280
C.2	Roll Karet 	- 205
C.3	Roll V dan Roll Plat Baja 	- 200

4.3.3.4 Fungsi Transmisi

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta skor hasil keputusan berdasarkan CPI (*Composite Performance Index*. Adapun alternatif fungsi penarik ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Alternatif Fungsi Transmisi

No.	Alternatif	Skor
D.1	Rantai dan Sprocket 	- 350
D.2	Flat Belt Pulley 	- 335
D.3	V Belt Pulley 	- 375

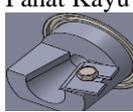
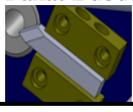
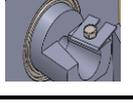
4.3.3.5 Fungsi Pembuat

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta skor hasil keputusan berdasarkan CPI (*Composite Permormance Index*. Adapun alternatif fungsi pembuat ditunjukkan pada Tabel 4.7.

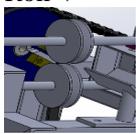
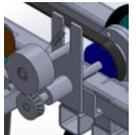
4.3.3.6 Fungsi Penarik 2

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta skor hasil keputusan berdasarkan CPI (*Composite Permormance Index*. Adapun alternatif fungsi penarik ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 7 Alternatif Fungsi Pembuat

No.	Alternatif	Skor
E.1	Pahat Kayu 	- 295
E.2	Pahat Bubut 	- 300
E.3	Mata Sugu Mesin 	- 270

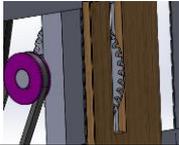
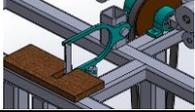
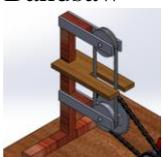
Tabel 4. 8 Alternatif Fungsi Penarik 2

No.	Alternatif	Skor
C.1	Roll V 	- 280
C.2	Roll Karet 	- 205
C.3	Roll V dan Roll Plat Baja 	- 200

4.3.3.7 Fungsi Pemotong

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta skor hasil keputusan berdasarkan CPI (*Composite Performance Index*. Adapun alternatif sistem rangka ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Alternatif Fungsi Pemotong

No.	Alternatif	Skor
G.1	Pemotongan menggunakan circular 	- 350
G.2	Pemotongan menggunakan Scrollsaw 	- 310
G.3	Pemotongan Menggunakan Bandsaw 	- 330

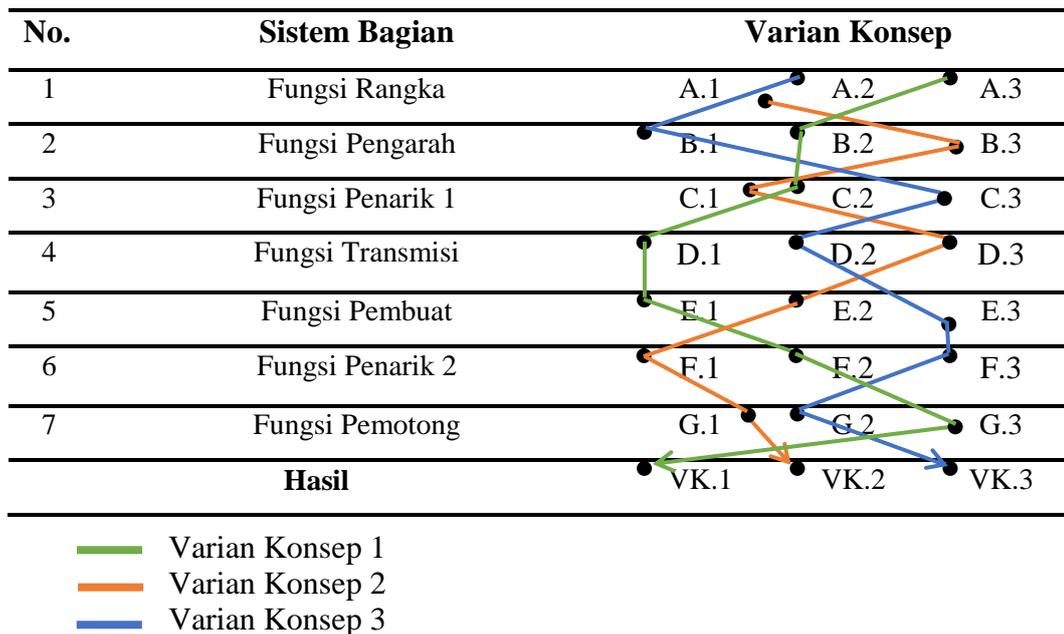
4.3.4 Pembuatan Alternatif Keseluruhan

Pada tahap ini alternatif fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga terbentuk sebuah varian konsep mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan dengan jumlah varian 3 jenis varian konsep. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat pembandingan dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan.

4.3.4.1 Kotak Morfologi

Pada table 4.10 terdapat kotak morfologi dengan membuat daftar pilihan alternatif sehingga memudahkan dalam pemilihan varian konsep.

Tabel 4. 10 Kotak Morfologi



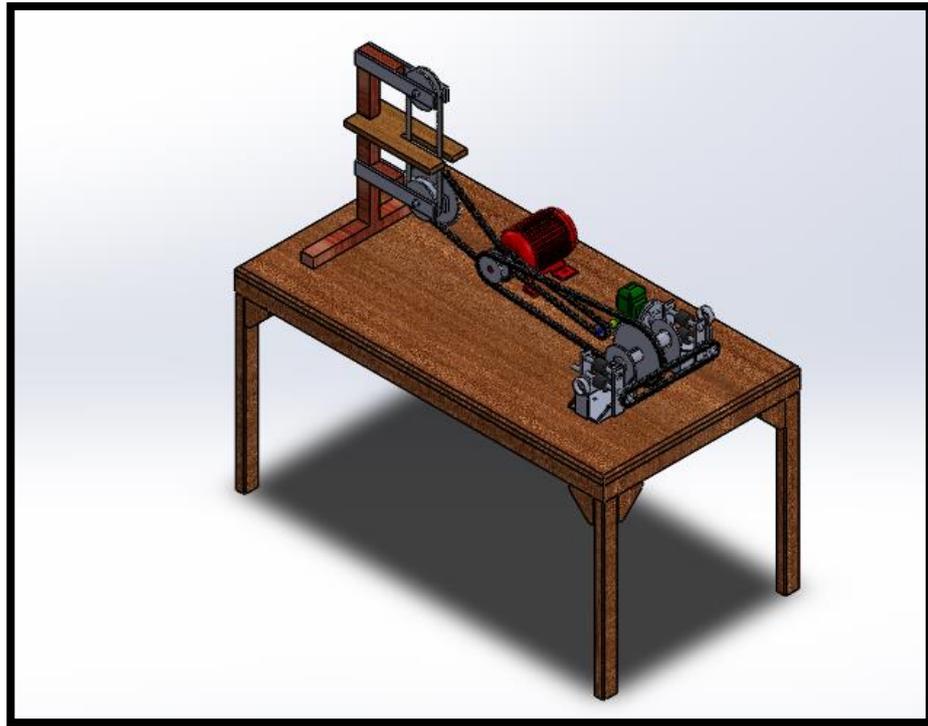
Dengan menggunakan table yang disebut kotak morfologi yang memuat data hasil skor alternatif secara keseluruhan dan dikombinasikan dari nilai yang terbesar pertama, kedua dan ketiga lalu disimbolisasikan dengan huruf “VK” yang berarti Varian Konsep.

4.3.5 Varian Konsep

Berdasarkan kotak *morfologi*, didapat 3 varian konsep yang ditampilkan pada model 3 dimensi. Dalam masing-masing varian konsep dijelaskan landasan pengkombinasian masing-masing sub fungsi bagian serta sistem kerja atau proses masing-masing varian konsep.

4.3.5.1 Varian Konsep 1

Pada varian konsep 1 ini menggunakan fungsi rangka kayu, fungsi pengarah yang berbentuk lingkaran, fungsi penarik 1 menggunakan roll karet, fungsi transmisi menggunakan rantai sprocket, fungsi pembuat menggunakan mata mesin sugu, penarik 2 menggunakan roll karet dan akan melakukan proses pemotongan dengan menggunakan sistem bandsaw. Varian konsep 1 dapat dilihat pada gambar 4.4:



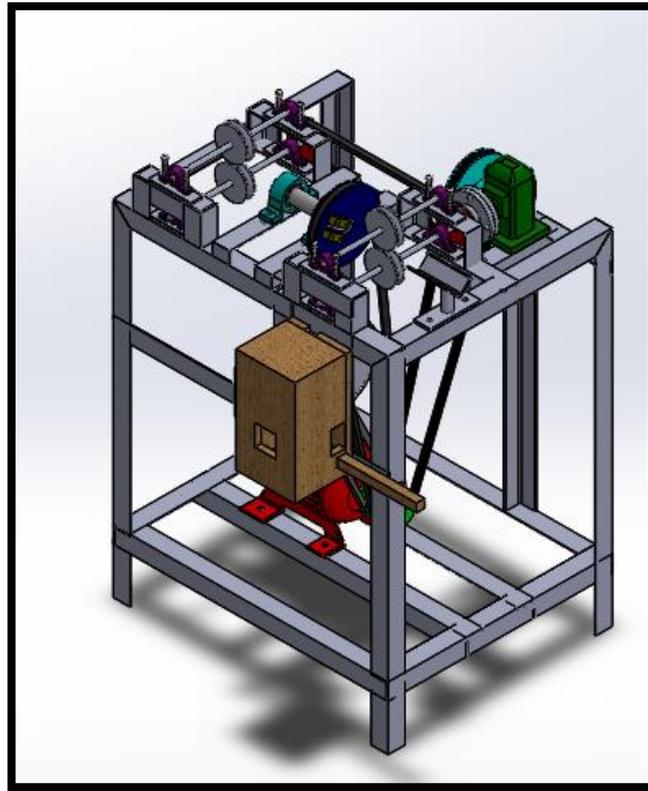
Gambar 4. 4 Varian Konsep 1

Cara kerja :

Pertama masukan bakal dowel dengan panjang 500 mm melewati pengarah lingkaran lalu akan melewati penarik 1 roll karet secara manual dengan didorong kemudian akan masuk proses pemotongan menjadi silinder dengan mata mesin sugu, kemudian keluar melewati penarik 2 roll karet secara manual dengan ditarik dan terakhir proses pemotongan sesuai panjang yang diinginkan menggunakan bandsaw.

4.3.5.2 Varian Konsep 2

Pada varian konsep 2 ini menggunakan fungsi rangka profil L, fungsi pengarah yang berbentuk V, fungsi penarik 1 menggunakan roll V, fungsi transmisi menggunakan V Belt dan puli, fungsi pembuat menggunakan pahat bubut dan fungsi penarik 2 menggunakan roll V dan akan melakukan proses pemotongan dengan menggunakan mata potong circular. Varian konsep 2 dapat dilihat pada gambar 4.5 :



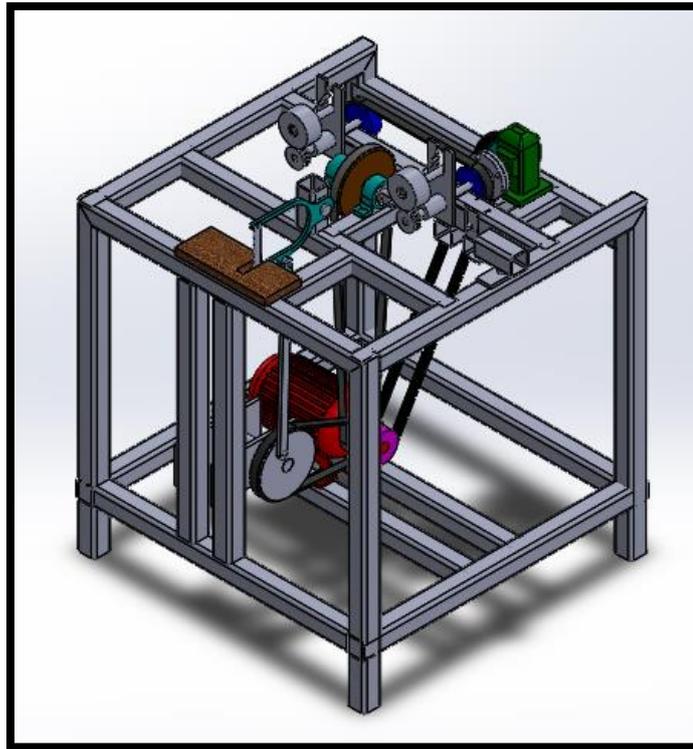
Gambar 4. 5 Varian Konsep 2

Cara kerja :

Pertama masukan bakal dowel dengan panjang 500 mm melewati pengarah V lalu akan melewati penarik 1 roll V secara otomatis bergerak , kemudian akan masuk proses pemotongan menjadi silinder dengan pemakanan pahat bubut kemudian keluar dengan ditarik oleh penarik 2 dan terakhir proses pemotongan sesuai panjang yang diinginkan dengan mata potong circular.

4.3.5.3 Varian Konsep 3

Pada varian konsep 3 ini menggunakan fungsi rangka Hollow stainless, fungsi pengarah yang berbentuk persegi, fungsi penarik 1 menggunakan roll V dan plat baja , fungsi transmisi menggunakan flat belt / sabuk datar dan puli datar, fungsi pembuat menggunakan pahat kayu, fungsi penarik 2 menggunakan roll V dan plat baja dan akan melakukan proses pemotongan dengan menggunakan sistem scrollsaw . Varian konsep 2 dapat dilihat pada gambar 4.6 :



Gambar 4. 6 Varian Konsep 3

Cara kerja :

Pertama masukan bakal dowel dengan panjang 500 mm melewati pengarah persegi lalu akan melewati penarik 1 roll V dan plat baja secara otomatis bergerak , kemudian akan masuk proses pemotongan menjadi silinder dengan pemakanan pahat kayu kemudian keluar melewati penarik 2 roll V dan plat baja secara manual ditarik menggunakan tangan dan terakhir proses pemotongan sesuai panjang yang diinginkan dengan scrollsaw.

4.3.6 Penilaian Variasi Konsep

4.3.6.1 Kriteria Penilaian

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, penilaian variasi konsep dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan ditindaklanjuti ke proses optimasi dan pembuatan draft. Kriteria aspek penilaian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu penilaian aspek teknis dan aspek ekonomis. Skala penilaian yang diberikan untuk menilai setiap varian terdapat pada tabel dibawah.

Tabel 4. 11 Skala Penilaian Varian Konsep

4	3	2	1
Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik

4.3.6.2 Penilaian Dari Aspek Teknis**Tabel 4. 12** Kriteria Penilaian Teknis

No.	Aspek yang dinilai	Bobot (%)	VARIAN KONSEP						Nilai Ideal
			VK 1	VK 2	VK 3	VK 4	VK 5	VK 6	
1	Kapasitas Produksi	14	4	57	4	57	4	57	4
2	Pencapaian Fungsi	21	4	86	4	86	4	86	4
3	Proses Pembuatan	14	2	29	3	43	3	43	4
4	Optimasi Komponen Standar	7	3	21	3	21	3	21	4
5	Perakitan	11	3	32	3	32	3	32	4
6	Perawatan	7	4	29	4	29	4	29	4
7	Pengoprasian	7	2	14	4	29	3	21	4
8	Ergonomis	18	3	54	4	71	3	54	4
Nilai Total				321		368		343	400
Persentase			100	80		92		86	100

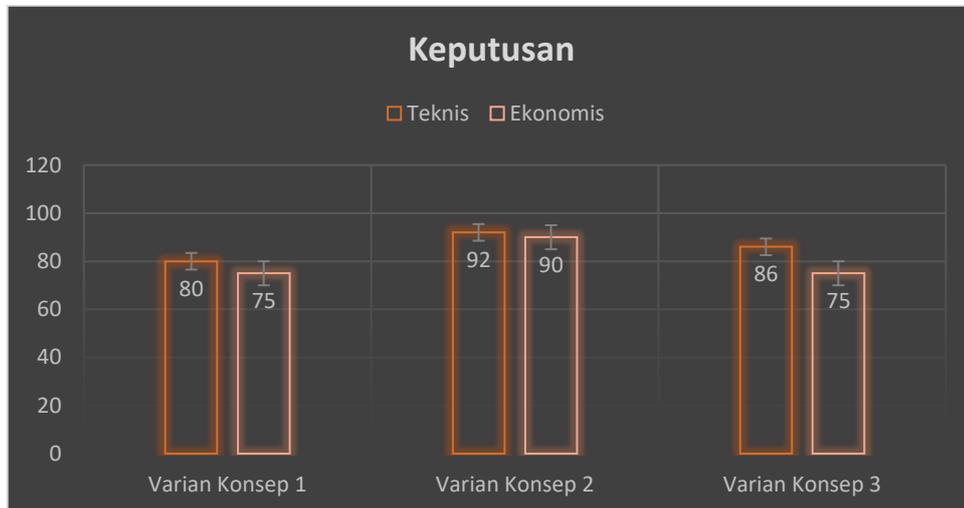
4.3.6.3 Penilaian Dari Aspek Ekonomis**Tabel 4. 13** Kriteria Penilaian Ekonomis

No.	Aspek yang dinilai	Bobot (%)	VARIAN KONSEP						Nilai Ideal
			VK 1	VK 2	VK 3	VK 4	VK 5	VK 6	
1	Biaya Pembuatan	62,5	3	188	4	250	3	188	4
2	Biaya Perawatan	37,5	3	113	3	113	3	113	4
Nilai Total				300		363		300	400
Persentase			100	75,0		90,6		75,0	

4.3.6.4 Keputusan

Dari proses penilaian yang telah dilakukan seperti diatas, varian konsep yang dipilih adalah varian dengan presentase mendekati 100 persen. Dari varian konsep tersebut kemudian di hitung dan dioptimasi sub fungsi yang ada sehingga

diperoleh hasil rancangan yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Varian yang dipilih adalah varian konsep 2 dengan nilai 92% untuk ditindaklanjuti dihitung dan dioptimalisasi dalam proses perancangan mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan.



Gambar 4. 7 Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis

4.4 Merancang

4.4.1 Optimasi

Setelah varian konsep terpilih maka dilakukan optimasi pada beberapa alternatif fungsi dengan tujuan memperoleh rancangan mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan yang ideal. Uraian singkat mengenai optimasi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.14.

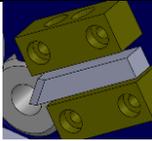
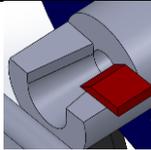
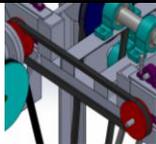
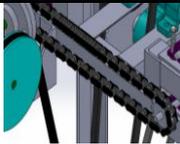
4.4.2 Perhitungan

Pada tahapan ini dilakukan analisa perhitungan pada rancangan yang telah dioptimasi untuk mengetahui daya motor , mengetahui diameter poros yang menjadi pilihan serta mengetahui transmisi yang digunakan dalam mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan. Berikut ini perhitungannya.

- **Perhitungan Daya Motor Rencana**

Dengan ditetapkan diawal motor yang digunakan 0,5 HP, 0,37 kW, 1400 Rpm, 4,4 A dan 220 V.

Tabel 4. 14 Kriteria Penilaian Ekonomis

Fungsi	Kondisi		Keterangan
	Sebelum	Setelah	
1 Pembuat			Setelah melakukan ujicoba ternyata fungsi pembuat tidak berfungsi sesuai fungsinya, dengan analisa pertama yaitu bakal dowel yang terbentur dengan dudukan mata potong kemudian dilakukan ujicoba dengan membuat bakal lebih kecil sehingga dapat terpotong tetapi tetap tidak bisa terpotong. Oleh karena itu dudukan mata potong diganti dan mata potong menggunakan mata potong sugu.
2 Penarik			Dikarenakan daya putaran tidak terlalu besar yang dibutuhkan sehingga dari puli dan belt di ganti dengan rantai dan sprocket dengan biaya yang murah dengan tetap mendapatkan mekanisme pergerakan penarik 1 dengan penarik 2 sama.

- **Perhitungan Daya dan Torsi Motor Rencana**

✓ Untuk mencari daya motor dapat dicari dengan rumus dibawah ini :

Diketahui :

$$P = 0,5 \text{ HP} = 0,37 \text{ kW}$$

$$F_c = 1,5$$

Tabel 4. 15 Faktor Koreksi (F_c)

Daya yang akan ditransmisikan	F_c
Daya rata – rata	1,2 – 2,0
Daya maksimum	0,8 – 1,3
Daya normal	1,0 – 1,5

Ditanya : $P_d = ?$

Penyelesaian :

$$P_d = F_c \times P \quad (\text{Sularso, 2004})$$

$$P_d = 1,5 \times 0,37$$

$$Pd = 0,555 \text{ Kw}$$

Untuk mencari momen puntir rencana (T) motor dapat dicari dengan rumus dibawah ini :

Diketahui :

$$Pd = 0,555 \text{ kW}$$

$$N1 = 1400 \text{ Rpm}$$

Ditanya: T = ?

$$\text{Penyelesain : } Pd = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right) \cdot \left(\frac{2\pi n1}{60}\right)}{102} \quad (\text{Sularso,2004})$$

$$\text{Sehingga : } T = 9,75 \times 10^5 \cdot \frac{Pd}{N1}$$

$$T = 9,75 \times 10^5 \cdot \frac{0,555}{1400}$$

$$T = 386,5 \text{ Kg.mm}$$

- **Perhitungan Tegangan Geser Izin (τ_a)**

Diketahui :

$$\text{Materia} = \text{St 37.}$$

$$\sigma_b = 700 \text{ MPa (Karakteristik Baja St. 37 / AISI 1045)}$$

$$Sf_1 = 6,0 \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$Sf_2 = 2,0 \quad (\text{Sularso,1979})$$

Ditanya : $\tau_a =$?

Penyelesaian :

$$\tau_a = \sigma_b / sf_1 \cdot sf_2$$

$$\tau_a = 37 / 6,0 \cdot 2,0 = 700/12 = 58,333 \text{ N/mm}^2$$

- **Perhitungan Diameter Poros (ds)**

Diketahui :

$$Kt = 1,8 \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$Cb = 2,0 \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$\tau_a = 58,333 \text{ N/mm}^2$$

$$T = 386,5 \text{ Kg.mm}$$

Ditanya : $D_s =$?

Penyelesaian :

$$D_s = [(5,1/ \tau_{\max}) \sqrt{K_m \cdot M^2 + K_t \cdot T^2}]^{1/3} \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$D_s = \sqrt[3]{5,1/\tau_a \times C_b \times K_t \times T} \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$D_s = \sqrt[3]{5,1/53,333 \times 2,0 \times 1,8 \times 386,5}$$

$$D_s = \mathbf{24,4 \text{ mm (diameter minimum poros)}}$$

Dengan menyesuaikan rancangan makan ukuran poros yang disepakati adalah diameter 30 mm untuk poros pembuat dan pemotong dan disesuaikan dengan bantalan.

- **Perhitungan Tegangan Geser Izin (τ_a)**

Diketahui :

Materia = Stainless Steel.

σ_B = 250 MPa (*Karakteristik Stainless Steel*)

Sf 1 = 6,0 (*Sularso,1979*)

Sf 2 = 2,0 (*Sularso,1979*)

Ditanya : $\tau_a =$?

Penyelesaian :

$$\tau_a = \sigma_b / sf_1 \cdot sf_2$$

$$\tau_a = 250 / 6,0 \cdot 2,0 = 250/12 = \mathbf{20,833 \text{ N/mm}^2}$$

- **Perhitungan Diameter Poros (d_s)**

Diketahui :

K_t = 1,0 (*Sularso,1997*)

C_b = 1,2 (*Sularso,1997*)

τ_a = 2,083 kg/mm²

T = 386,5 Kg.mm

Ditanya : $D_s =$?

Penyelesaian :

$$D_s = [(5,1/ \tau_{\max}) \sqrt{K_m \cdot M^2 + K_t \cdot T^2}]^{1/3} \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$D_s = \sqrt[3]{5,1/\tau_a \times C_b \times K_t \times T} \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$D_s = \sqrt[3]{5,1/20,833 \times 1,2 \times 1,0 \times 386,5}$$

$D_s = 12,3 \text{ mm}$ (diameter minimum poros)

Dengan menyesuaikan rancangan makan ukuran poros yang disepakati adalah diameter 14 mm untuk poros penarik 1 dan penarik 2 dan disesuaikan dengan bantalan.

Perhitungan Rasio Transmisi Rencana

Rasio dari motor ke fungsi pembuat

Rasio yang dibutuhkan untuk merubah putaran motor menjadi 700 Rpm, maka diketahui :

$P = 0,5 \text{ Hp} = 0,37 \text{ kW}$
 d_p (Diameter Puli Motor) = 3 In = 76,2 mm
 D_p (Diameter Puli Pembuat) = 6 In = 152,4 mm
 $N_1 = 1400 \text{ Rpm}$

Ditanya : $N_2 = ?$

Penyelesaian : $\frac{N_1}{N_2} = \frac{D_p}{d_p}$ (Sularso,2004)

$$\frac{1400}{N_2} = \frac{152}{76}$$

$$N_2 \times 152 = 1400 \times 76$$

$$N_2 = \frac{1400 \times 76}{152}$$

$$N_2 = 700 \text{ Rpm}$$

Rasio dari motor ke fungsi pemotong

Rasio yang dibutuhkan untuk tetap pada putaran motor menjadi 1400 Rpm, maka diketahui :

$P = 0,5 \text{ Hp} = 0,37 \text{ Kw}$
 d_p (Diameter Puli Motor) = 3 In = 76,2 mm
 D_p (Diameter Puli Pemotong) = 4 In = 101,6 mm
 $N_1 = 1400 \text{ Rpm}$

Ditanya : $N_2 = ?$

Penyelesaian : $\frac{N_1}{N_2} = \frac{D_p}{d_p}$ (Sularso,2004)

$$\frac{1400}{N_2} = \frac{101}{76}$$

$$N2 \times 101 = 1400 \times 76$$

$$N2 = \frac{1400 \times 76}{101}$$

$$N2 = 1053,46 \text{ Rpm}$$

Rasio dari motor ke fungsi penarik (Reducer 1 : 50)

Rasio yang dibutuhkan untuk merubah putaran motor menjadi 700 Rpm, maka diketahui :

$$P = 0,5 \text{ Hp} = 0,37 \text{ Kw}$$

$$dp \text{ (Diameter Puli Motor)} = 3 \text{ In} = 76,2 \text{ mm}$$

$$Dp \text{ (Diameter Puli Reducer)} = 6 \text{ In} = 152,4 \text{ mm}$$

$$N1 = 1400 \text{ Rpm}$$

Ditanya : $N2 = ?$

$$\text{Penyelesaian : } \frac{N1}{N2} = \frac{Dp}{dp} \quad (\text{Sularso,2004})$$

$$\frac{1400}{N2} = \frac{152}{76}$$

$$N2 \times 152 = 1400 \times 76$$

$$N2 = \frac{1400 \times 76}{152}$$

$$N2 = 700 \text{ Rpm}$$

Setelah rasio putaran motor ke reducer diketahui 700 Rpm, maka akan terbagi lagi dikarenakan reducer memiliki rasio 1 : 50 maka putaran penarik 1 yaitu **14 Rpm**

Rasio dari fungsi penarik 1 ke fungsi penarik 2

Rasio yang dibutuhkan untuk tetap pada putaran reducer menjadi 14 Rpm, maka diketahui :

$$P = 0,5 \text{ Hp} = 0,37 \text{ Kw}$$

$$dp \text{ (Diameter Puli Reducer)} = 3 \text{ In} = 76,2 \text{ mm}$$

$$Dp \text{ (Diameter Puli Penarik 2)} = 3 \text{ In} = 76,2 \text{ mm}$$

$$N1 = 14 \text{ Rpm}$$

Ditanya : $N2 = ?$

$$\text{Penyelesaian : } \frac{N1}{N2} = \frac{Dp}{dp} \quad (\text{Sularso,2004})$$

$$\frac{14}{N2} = \frac{76}{76}$$

$$N2 \times 76 = 1400 \times 76$$

$$N2 = \frac{14 \times 76}{76}$$

$$N2 = 14 \text{ Rpm}$$

Perhitungan Kecepatan Linier Belt V dan Panjang Belt Rencana

Kecepatan linier belt V dari motor ke fungsi pembuat

Diketahui :

$$dp \text{ (Diameter Puli Motor)} = 3 \text{ In} = 76,2 \text{ mm}$$

$$Dp \text{ (Diameter Puli Pembuat)} = 6 \text{ In} = 152,4 \text{ mm}$$

$$N1 = 1400 \text{ Rpm}$$

$$N2 = 700 \text{ Rpm}$$

$$C = 610 \text{ mm}$$

Ditanya : $V = ?$

$$\text{Penyelesaian : } V = \frac{\pi}{60} \times \frac{dp \times N1}{1000} \quad (\text{Sularso,2004})$$

$$V = \frac{\pi}{60} \times \frac{76 \times 1400}{1000}$$

$$V = 5,572 \text{ m/s}$$

Panjang belt dari motor ke fungsi pembuat

Penyelesaian :

$$L = 2 \times C + \frac{\pi}{2} (Dp + dp) + \frac{(Dp-dp)^2}{4 \times C} \quad (\text{Sularso,2004})$$

$$L = 2 \times 610 + \frac{\pi}{2} (152 + 76) + \frac{(152-76)^2}{4 \times 610} = 1.580,5 \text{ mm}$$

Dengan hasil $L = 1.580,5 \text{ mm}$, maka pada standar catalog V belt yang mendekati dengan menetapkan tipe A yaitu Pitch Length 1575 dengan code belt 62 atau Pitch Length 1600 dengan code belt 63.

Kecepatan linier belt V dari motor ke fungsi pemotong

Diketahui :

$$dp \text{ (Diameter Puli Motor)} = 3 \text{ In} = 76,2 \text{ mm}$$

$$Dp \text{ (Diameter Puli Pemotong)} = 4 \text{ In} = 101,6 \text{ mm}$$

$$N1 = 1400 \text{ Rpm}$$

$$N2 = 1053 \text{ Rpm}$$

$$C = 452 \text{ mm}$$

Ditanya : $V =$?

$$\text{Penyelesaian : } V = \frac{\pi}{60} \times \frac{dp \times N1}{1000} \quad (\text{Sularso,2004})$$

$$V = \frac{\pi}{60} \times \frac{76 \times 1400}{1000}$$

$$V = 5,572 \text{ m/s}$$

Panjang belt dari motor ke fungsi pemotong

Penyelesaian :

$$L = 2 \times C + \frac{\pi}{2} (Dp + dp) + \frac{(Dp-dp)^2}{4 \times C} \quad (\text{Sularso,2004})$$

$$L = 2 \times 452 + \frac{\pi}{2} (101 + 76) + \frac{(101-76)^2}{4 \times 452} = 1.282,37 \text{ mm}$$

Dengan hasil $L = 1.580,5 \text{ mm}$, maka pada standar catalog V belt yang mendekati dengan menetapkan tipe A yaitu Pitch Length 1245 dengan code belt 49 atau Pitch Length 1270 dengan code belt 50.

Kecepatan linier belt V dari motor ke fungsi penarik (Reducer 1 : 50)

Diketahui :

$$dp \text{ (Diameter Puli Motor)} = 3 \text{ In} = 76,2 \text{ mm}$$

$$Dp \text{ (Diameter Puli Reducer)} = 6 \text{ In} = 152,4 \text{ mm}$$

$$N1 = 1400 \text{ Rpm}$$

$$N2 = 700 \text{ Rpm}$$

$$C = 577 \text{ mm}$$

Ditanya : $V =$?

$$\text{Penyelesaian : } V = \frac{\pi}{60} \times \frac{dp \times N1}{1000} \quad (\text{Sularso,2004})$$

$$V = \frac{\pi}{60} \times \frac{76 \times 1400}{1000}$$

$$V = 5,572 \text{ m/s}$$

Panjang belt dari motor ke fungsi penarik (Reducer 1 : 50)

Penyelesaian :

$$L = 2 \times C + \frac{\pi}{2} (Dp + dp) + \frac{(Dp-dp)^2}{4 \times C} \quad (\text{Sularso,2004})$$

$$L = 2 \times 577 + \frac{\pi}{2} (152 + 76) + \frac{(152-76)^2}{4 \times 577} = 1.514,64 \text{ mm}$$

Dengan hasil $L = 1.580,5 \text{ mm}$, maka pada standar catalog V belt yang mendekati dengan menetapkan tipe A yaitu Pitch Length 1524 dengan code belt 60 atau Pitch Length 1549 dengan code belt 61.

Fungsi penarik 1 ke penarik 2

Diketahui :

$$N1 = 14 \text{ Rpm}$$

$$N2 = 14 \text{ Rpm}$$

$$C = 344 \text{ mm}$$

Perhitungan Rantai dan Sprocket

Pemilihan rantai dengan jarak bagi sebesar 9,525 dapat meneruskan daya dengan putaran 1400 Rpm. Nomor rantai No. 50 dengan rangkaian tunggal, untuk sementara ditetapkan. Tinggi mata rantai dari garis jarak bagi $H1 = 4,29 \text{ mm}$. jarak bagi $P = 15,875 \text{ mm}$. Batas kekuatan rata – rata $F_B = 3200 \text{ Kg}$. Batas maksimum yang diizinkan $F_{\mu} = 520 \text{ Kg}$. Jumlah gigi sprocket sebanyak $Z_1 = Z_2 = 14$.

$$dp = \frac{P}{\sin(180^\circ/z1)} \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$dp = \frac{15,875}{\sin(180^\circ/14)} = 55,327 \text{ mm}$$

$$Dp = \frac{P}{\sin(180^\circ/z2)} \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$Dp = \frac{15,875}{\sin(180^\circ/14)} = 55,327 \text{ mm}$$

$$dk = (0,6 + \cot(180^\circ / Z_1) \times P = \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$dk = (0,6 + \cot(180^\circ / 14) \times 15,875 = 25,399 \text{ mm}$$

$$Dk = (0,6 + \cot(180^\circ / Z_2) \times P = \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$Dk = (0,6 + \cot(180^\circ / 14) \times 15,875 = 25,399 \text{ mm}$$

$$d_{B \text{ Max}} = P (\cot(180^\circ / Z_1) - 1) - 0,76 = \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$d_{B \text{ Max}} = 15,875 (\cot(180^\circ / 14) - 1) - 0,76 = 43,814 \text{ mm}$$

$$D_{B \text{ Max}} = P (\cot(180^\circ / Z_2) - 1) - 0,76 = \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$d_{B \text{ Max}} = 15,875 (\cot(180^\circ / 14) - 1) - 0,76 = 43,814 \text{ mm}$$

Pemeriksaan bahan poros (jika bahan poros diganti)

$$v = \frac{Z1 \times P \times N1}{60 \times 1000} \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$v = \frac{14 \times 15,875 \times 14}{60 \times 1000} = 0,0518 \text{ m/s}$$

Daerah Kecepatan Rantai yang diizinkan 4 – 10 m/s

$$V = 0,0518 - 10 \text{ m/s} \quad (\text{Sularso,1979})$$

$$344 - \frac{dk \times Dk}{2} = 344 - \frac{25,399 \times 25,399}{2} = 318,601 > 0 = \text{Baik.}$$

$$F = \frac{102 \times Pd}{v} = \frac{102 \times 0,555}{0,0518} = 1.092 \text{ Kg}$$

$$Sf_c = 3200 / F = 3200 / 1092 = 2,9 \quad (\text{Sularso, 1979})$$

$2 < 2,9 = \text{Baik}$

$1.092 \text{ Kg} < 5200 \text{ Kg}$ Baik.

Akhirnya dipilih rantai No. 50 tunggal

$$L_p = \frac{z_1+z_2}{2} + 2 C_p + \frac{((z_2-z_1)/6,28)^2}{C_p}$$

$$L_p = \frac{14+14}{2} + 2.344 + \frac{(\frac{14-14}{6,28})^2}{344} = 53,438$$

$L = 53 \text{ No.50}$

$$C_p = \frac{1}{4} \left(L - \frac{z_1+z_2}{2} \right) + \sqrt{\left(L - \frac{z_1+z_2}{2} \right)^2 - \frac{2}{9,86} z_2 - z_1^2}$$

$$C_p = \frac{1}{4} \left(53 - \frac{14+14}{2} \right) + \sqrt{\left(53 - \frac{14+14}{2} \right)^2 - \frac{2}{9,86} 14 - 14^2}$$

$$C_p = 19,449$$

$$C = C_p \times P = 19,449 \times 15,875 = 308,752 \text{ mm.}$$

Cara pelumasan tetes.

Nomor rantai No.50 rangkaian tunggal, 53 mata rantai.

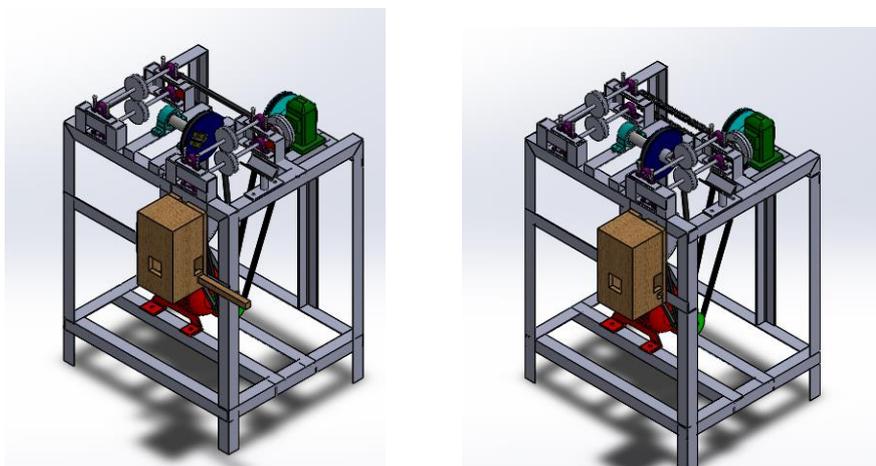
Jumlah gigi sprocket $z_1 = z_2 = 14$.

Diameter poros = $\varnothing 10 \text{ mm}$

Jarak sumbu poros = $308,752 \text{ mm}$

Pelumasan tetes dengan SEA N 20 (65 cSt).

Bahan poros : Stainless Steel.



Gambar 4. 8 Assembly Sebelum dan Setelah Optimasi

4.5 Proses Pemesinan dan Perakitan

4.5.1 Pemesinan

Proses pemesinan berdasarkan rancangan kemudian di bentuk sesuai dengan gambar kerja yang telah melalui tahap optimasi serta perhitungan.

a. Mesin Bubut

Komponen yang dikerjakan pada mesin bubut antara lain :

- Poros pembuat.
- Poros pemotong.
- Puli pembuat.

b. Mesin Sugu Tangan

Komponen yang dikerjakan pada mesin frais antara lain :

- Papan penyangga pemotongan,
- Cover pemotongan.

c. Mesin Bor Tangan

Komponen yang dikerjakan pada mesin frais antara lain :

- Papan penyangga pemotongan
- Cover pemotongan

4.5.2 Perakitan (*Assembling*)

Setelah membuat bagian mesin selesai, bagian dirakit hingga menjadi mesin yang sesuai dengan rancangan. Proses perakitan adalah penggabungan bagian bagian menjadi sebuah unit yang tersusun.

Proses perakitan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Proses perakitan rangka dengan merakit besi siku atau L ukuran 40 x 40 x 4.
- b. Proses perakitan pengarah ke rangka.
- c. Proses perakitan motor dan rangka yang telah di bor selanjutnya dipasangkan baut pengencang .
- d. Proses perakitan reducer dan rangka yang telah di bor selanjutnya dipasangkan baut pengencang .

- e. Proses perakitan poros pemotong, poros pembuat dan poros penarik dengan block bearing.
- f. Proses baut dan pegas dengan block bearing.
- g. Proses perakitan puli dengan motor, puli dengan poros pembuat dan puli dengan poros pemotong dan puli dengan reducer.
- h. Proses perakitan belt dari puli dengan motor dengan poros pembuat, *belt* dari puli dengan motor dengan poros pemotong dan *belt* dari puli dengan motor dengan puli *reducer*.

4.5.3 Perawatan

Perawatan adalah tindakan yang sangat perlu dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Membersihkan alat adalah suatu tindakan perawatan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan alat karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya korosi yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin.

Pada mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan kami menggunakan metode perawatan mandiri atau sering disebut dengan *autonomous maintenance*. Dalam perawatan mandiri ini operator merupakan personil yang paling dekat dengan alat, sehingga operator seharusnya tahu tentang kondisi mesin dari waktu ke waktu. Operator memegang peranan utama dalam hal merawat alat. Perawatan mandiri mengajarkan kepada operator mengenai cara-cara merawat atau memelihara alat melalui kegiatan pemeriksaan harian, pelumasan, penggantian bagian-bagian pada alat dan mendeteksi dini faktor abnormal. Oleh karena itu, perawatan secara berkala memang berperan penting dalam perawatan kepresisian dan mencegah terjadinya korosi. Perawatan yang dapat dilakukan untuk merawat mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan sesuai dengan SOP.

4.6 Uji Coba

Setelah melakukan ujicoba dengan memerhatikan fungsi- fungsi yang bekerja dan fungsi yang tidak bekerja. Berikut ini data uji coba:

Tabel 4. 16 Ujicoba

Uji Coba	Masalah	Analisa	Perubahan
1	Fungsi pembuat tidak dapat membentuk	Terbentur dengan dudukan mata potong pahat bubut	Memindahkan dudukan serta pengikatnya mundur kebelakang
2	Fungsi pembuat tidak dapat membentuk	Terlalu besar ukuran bakal yang disiapkan	Mengecilkan bakal dowel

Setelah melakukan perubahan hasilnya harus diubah fungsi pembuat dari pahat bubut menjadi mata potong sugu.

4.7 Hasil Uji Coba dan Kesimpulan

Pada tahap ini 4.17 setar 4.18 menunjukan uji coba dan table 4.19 mengenai ketercapaian daftar tuntutan setelah beberapa ujicoba dilakukan ataupun setelah alat berfungsi. Berikut ini data uji coba alat:

Tabel 4. 17 uji coba fungsi pembuat mesin

Uji Coba Ke	Panjang Bakal	Durasi Waktu	Diameter Terbentuk	Keterangan
1	500 mm	30 detik	Ø 10	Tidak Terbentuk Semua
2	500 mm	28 detik	Ø 10	Tidak Terbentuk Semua
3	500 mm	27 detik	Ø 10	Tidak Terbentuk Semua
4	500 mm	33 detik	Ø 10	Tidak Terbentuk Semua
5	500 mm	30 detik	Ø 10	Tidak Terbentuk Semua
6	500 mm	30 detik	Ø 10	Tidak Terbentuk Semua

Tabel 4. 18 Hasil uji coba fungsi pemotong mesin

Uji Coba Ke	Dowel	Durasi Waktu	Baik	Reject	Keterangan
1	500 mm	10 detik	4	1	Gagal pada ujung dowel
2	500 mm	10 detik	4	1	Gagal pada ujung dowel
3	500 mm	10 detik	4	1	Gagal pada ujung dowel
4	500 mm	10 detik	4	1	Gagal pada ujung dowel
5	500 mm	10 detik	4	1	Gagal pada ujung dowel
6	500 mm	10 detik	4	1	Gagal pada ujung dowel

Tabel 4. 19 Ketercapaian daftar tuntutan

No.	Tuntutan	Ketercapaian		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	Tuntutan Primer			
1.1	Kapasitas Produksi Dowel dan jumlah Kegagalan	√		Tidak maksimalnya proses penarikan, sehingga mempengaruhi proses pembuatan dowel sehingga hasilnya pun masih kurang baik dengan presentase kegagalan 20%.
1.2	Fungsi pembuat dan Pemotongan Dowel	√		Fungsi pembuat berfungsi dengan baik dan fungsi pemotong berfungsi tetapi masih kurang dengan adanya penepat dan stopper.
1.3	Mekanisme Penarik	√		Fungsi penarik berfungsi tetapi teerkadang terjadi selip dikarenakan roll yang digunakan licin tidak bias mengantar kayu dengan baik.
1.4	Penambahan Attachment		√	Pembuatan alat peruncing sebagai alat tambahan dalam mesin tidak tercapai dikarenakan kehabisan waktu dan hanya terbentuk sekitar 50%.
1.5	Motor Listrik	√		Penggerak berfungsi dengan baik dan dapat menggerakkan semua fungsi yang terhubung.
2	Tuntutan Sekunder			
2.1	Mekanisme Pengarah	√		Fungsi pengarah berfungsi dengan baik dan dapat mengarahkan kayu ke penarik menuju poros pembuat.
3	Keinginan			
3.1	Perakitan yang mudah	√		Mesin dapat di rakit dengan mudah sesuai dengan gambar kerja.
3.2	Mudah dalam pengoperasian alat	√		Mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan mudah untuk pengoperasian dikarenakan operator bisa hanya 1 atau 2 operator saja.

3.3	Perawatan yang mudah	√	Perawatan mesin ini mudah dikarenakan bagian - bagian mesin luas dan tidak memerlukan tenaga ahli serta alat khusus.
3.4	Ergonomis	√	Operator dapat bekerja baik berdiri maupun duduk dalam mengoperasikan mesin, akan tetapi dikarenakan fungsi pemotong masih kurang berfungsi maka untuk pekerjaan secara duduk masih kurang nyaman.

Kesimpulan dari ujicoba mesin:

Berdasarkan hasil pengujian ditunjukkan pada table 4.17 dan 4.18 didapatkan rata –rata 30 detik untuk bakal 500 mm terbentuk menjadi Ø 10 akan tetapi bakal tidak terbentuk semuanya dan rata - rata 10 detik dowel terpotong jika batang dowel dipotong sesuai ukuran yang diinginkan (100 mm) maka akan menjadi 5 batang dengan 4 baik dan 1 reject.

Hal ini berarti, mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan dapat memproses dowel sebanyak 4 batang / 40 detik atau 1 batang / 10 detik, jika dikonversikan dalam jam maka mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan dapat memproses 360 batang / jam.

Dengan ini adanya masalah pada saat uji coba dengan analisa kurang berfungsinya fungsi penarik sehingga mempengaruhi proses pembuatan dowel. Hal – hal yang ditimbulkan mulai dari kurangnya gaya penarik kayu dikarenakan roll penarik licin menuju poros pembuat sehingga memerlukan tenaga manusia untuk mendorong, pada ujung bakal dowel sering tersangkut dan menyebabkan patah pada dowel yang telah terbuat setelah melalui penarik 1 menuju ke poros pembuat. Sehingga dapat disimpulkan kegagalan mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan dengan presentase 20%.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap pembuatan mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Mesin dowel kayu perahu nelayan yang telah dibuat pada tugas akhir ini dapat memproses dowel kayu sebanyak 360 batang / jam. Dengan jumlah tersebut, maka hasil yang didapatkan lebih dari target 200 batang / jam.
2. Mesin dowel kayu perahu nelayan yang telah dibuat diperoleh mesin gagal membentuk pada ujung bakal dowel sehingga pada saat memotong dowel menjadi per batang hasilnya tidak semua baik. Dari 500 mm hanya 4 baik dan 1 reject dengan itu mesin masih mengaloi kegagalan dengan persentase 20 %.
3. Ketercapaian daftar tuntutan

No.	Tuntutan	Ketercapaian		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	Tuntutan Primer			
1.1	Kapasitas Produksi Dowel dan jumlah Kegagalan	√		Tidak maksimalnya proses penarikan, sehingga mempengaruhi proses pembuatan dowel sehingga hasilnya pun masih kurang baik dengan presentatse kegagalan 20%.
1.2	Fungsi pembuat dan Pematongan Dowel	√		Fungsi pembuat berfungsi dengan baik dan fungsi pemotong berfungsi tetapi masih kurang dengan adanya penepat dan stopper.
1.3	Mekanisme Penarik	√		Fungsi penarik berfungsi tetapi teerkadang terjadi selip dikarenakan roll yang digunakan licin tidak bias mengantar kayu dengan baik.
1.4	Penambahan Attachment		√	Pembuatan alat peruncing sebagai alat tambahan dalam mesin tidak tercapai dikarenakan kehabisan waktu dan hanya terbentuk sekitar 50%.
1.5	Motor Listrik	√		Penggerak berfungsi dengan

			baik dan dapat menggerakkan semua fungsi yang terhubung.
2	Tuntutan Sekunder		
2.1	Mekanisme Pengarah	√	Fungsi pengarah berfungsi dengan baik dan dapat mengarahkan kayu ke penarik menuju poros pembuat.
3	Keinginan		
3.1	Perakitan yang mudah	√	Mesin dapat di rakit dengan mudah sesuai dengan gambar kerja.
3.2	Mudah dalam pengoperasian alat	√	Mesin pembuat dowel kayu perahu nelayan mudah untuk pengoperasian dikarenakan operator bisa hanya 1 atau 2 operator saja.
3.3	Perawatan yang mudah	√	Perawatan mesin ini mudah dikarenakan bagian - bagian mesin luas dan tidak memerlukan tenaga ahli serta alat khusus.
3.4	Ergonomis	√	Operator dapat bekerja baik berdiri maupun duduk dalam mengoperasikan mesin, akan tetapi dikarenakan fungsi pemotong masih kurang berfungsi maka untuk pekerjaan secara duduk masih kurang nyaman.

5.2 Saran

Dari sistem yang kami rancang pada mesin ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk memaksimalkan hasil kerja mesin tersebut, maka kami menyarankan:

- Membuat penarik yang begigi sehingga tidak licin saat menarik kayu.
- Membuat jalur sisa kayu hasil proses pembuatan dowel.

DAFTAR PUSTAKA

Polman Timah, (1996), Elemen Mesin 1, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat.

Sularso dan Kiyokatsu Suga, (2004), Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta.

Sularso dan Kiyokatsu Suga, (1979), Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta.

Riona Ihsan Media dan Bustami Ibrahim, (2019), Studi Perancangan Mesin Pencacah Coklat Kapasitas 600 Kg / Jam dengan Metode VDI 2222, Polman Bandung, Bandung.

Wikipedia, (2008), Jenis Jenis Perahu Indonesia, diakses pada 3 oktober 2008, <<https://www.wikipedia, jenis-jenis perahu/>>.

Arsipteknik, (2015), mesin dowel sederhana, diakses pada 4 maret 2015, <<https://www.arsipteknik.blogspot.com/>>.

M.Arifudin, (2016), Teknologi Pembuatan Perahu Tradisional, Universitas Papua Manokwari, Papua Barat.

Jamiatul isna apriani, (2018), Analisis Kebutuhan Kayu Dalam Pembuatan Perahu Tradisional, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar.

LAMPIRAN

1. Daftar Riwayat Hidup

Nama Lengkap	Aldi Winata
Tempat, Tanggal Lahir	Tanjung Pandan, 21 Matur 2000
Alamat	Lingkungan Nelayan 2 Sungailiat
Telp/HP	0813-7774-5394
Email	aldivinata0621@gmail.com
Jenis Kelamin	Laki – laki
Agama	Islam
Pendidikan	SD Negeri 5 Selat Nasik SMP Setia Budi Sungailiat SMK Negeri 1 Sungailiat

Nama Lengkap	Andre Meirgha Vanesha
Tempat, Tanggal Lahir	Sungailiat, 24 April 2000
Alamat	Dusun pantai desa batu belubang pangkalan baru, Bangka tenggan
Telp/HP	0831-7392-9024
Email	Meirghandre@gmail.com
Jenis Kelamin	Laki – laki
Agama	Islam
Pendidikan	SD Negeri 10 Pangkalan Baru SMP Negeri Pangkalan Baru SMK Negeri 2 Sungailiat

Nama Lengkap	Aldy
Tempat, Tanggal Lahir	Penyamun, 6 Desember 1999
Alamat	JL. Raya pangkal laying desa penyamun. Bangka
Telp/HP	0831-75258096
Email	Aldy061299@gmail.com
Jenis Kelamin	Laki – laki
Agama	Islam
Pendidikan	SD Negeri 3 Penyamun SMP Negeri 1 Sungailiat SMA Negeri 1 Sungailiat

2. Kriteria Penilaian Variasi Konsep

- Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4

1	Kapasitas Produksi	Mesin dapat memproduksi 1 - 49 dowel /jam dengan kegagalan 25%	Mesin dapat memproduksi 51 - 99 dowel /jam dengan kegagalan 20%	Mesin dapat memproduksi 100 - 149 dowel /jam dengan kegagalan 15%	Mesin dapat memproduksi ≥ 150 dowel /jam dengan kegagalan 10%
2	Pencapaian Fungsi	Mesin dapat berfungsi dengan membentuk dowel sampai dengan diameter 10 mm (Dengan penyimpangan $\pm 0,6 - 0,8$) sesak teruncing	Mesin dapat berfungsi dengan membentuk dowel sampai dengan diameter 10 mm (Dengan penyimpangan $\pm 0,4 - 0,6$) sesak teruncing	Mesin dapat berfungsi dengan membentuk dowel sampai dengan diameter 10 mm (Dengan penyimpangan $\pm 0,2 - 0,4$) bisa teruncing	Mesin dapat berfungsi dengan membentuk dowel sampai dengan diameter 10 mm (Dengan penyimpangan $\pm 0,2$) bisa teruncing
3	Proses Pembuatan	Tidak dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel	<50 part yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel tetapi menggunakan tenaga ahli khusus	>50 part yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel tetapi menggunakan tenaga ahli khusus	Semua part yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel tanpa menggunakan tenaga ahli khusus
4	Optimasi Komponen Standar	Penggunaan komponen standar antara 1-40%	Penggunaan komponen standar antara 41-59%	Penggunaan komponen standar antara 60-79%	Penggunaan komponen standar antara 80-100%
5	Perakitan	Sulit dalam perakitan	Perakitan perlu menggunakan alat khusus dan tenaga ahli	Perakitan oleh tenaga ahli	Perakitan mudah tanpa menggunakan tenaga ahli dan alat khusus
6	Perawatan	Perawatan dilakukan setiap 1 bulan sekali	Perawatan dilakukan setiap 2 bulan sekali	Perawatan dilakukan setiap bulan 4 sekali	Perawatan dilakukan setiap 6 bulan sekali

7	Pengoprasian	Dapat dioprasikan oleh empat operator	Dapat dioprasikan oleh tiga operator	Dapat dioprasikan oleh dua operator	Dapat dioprasikan oleh satu operator
8	Ergonomis	Operator dalam pengoprasian dikarenakan operator jongkok terus menerus.	Operator dalam pengoprasian dikarenakan operator berdiri dan jongkok.	Operator mengalami kesulitan dalam pengoprasian dikarenakan operator berdiri terus menerus.	Operator tidak mengalami kesulitan dalam pengoprasian dikarenakan operator dapat berdiri dan duduk.

• **Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Ekonomis**

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1	Biaya Pembuatan	Harga produksi lebih dari 10 juta rupiah	Harga produksi 6 - 8 juta rupiah	Harga produksi 4 - 6 juta rupiah	Harga produksi < 4 juta rupiah
2	Biaya Perawatan	500 ribu - 1 juta per tahun	Antara 300 ribu - 500 ribu per tahun	Antara 100 - 300 ribu per tahun	Kurang dari 100 ribu per tahun

• **Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 1**

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 1										
Kapasitas Produksi			0	0	1	1	1	1	0	4
Pencapaian Fungsi			1							
Proses Pembuatan					1					
Optimasi Komponen Standar						0				
Perakitan							0			
Perawatan								0		
Pengoprasian									0	
Ergonomis										1
Total										4

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 1	
Kapasitas Produksi	0

Pencapaian Fungsi	1	1	1	1	0	1	1	6
Proses Pembuatan	0							
Optimasi Komponen Standar	0							
Perakitan	0							
Perawatan				1				
Pengoprasian				0				
Ergonomis							0	
Total								6

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 1

Kapasitas Produksi	1							
Pencapaian Fungsi	1							
Proses Pembuatan	0	0	1	1	0	1	0	4
Optimasi Komponen Standar	0							
Perakitan	0							
Perawatan				1				
Pengoprasian				0				
Ergonomis							1	
Total								4

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 1

Kapasitas Produksi	1							
Pencapaian Fungsi	1							
Proses Pembuatan			1					
Optimasi Komponen Standar	0	0	0	1	0	1	0	2
Perakitan	0							
Perawatan				1				
Pengoprasian				1				
Ergonomis							1	
Total								2

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 1

Kapasitas Produksi	1							
Pencapaian Fungsi	1							
Proses Pembuatan	0							
Optimasi Komponen Standar				1				

Perakitan	0	0	1	0	1	1	0	3
Perawatan	0							
Pengoprasian	0							
Ergonomis	1							
Total	3							

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 1

Kapasitas Produksi	1							
Pencapaian Fungsi	1							
Proses Pembuatan	1							
Optimasi Komponen Standar	0							
Perakitan	1							
Perawatan	0	0	0	1	0	1	0	2
Pengoprasian	0							
Ergonomis	1							
Total	2							

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 1

Kapasitas Produksi	1							
Pencapaian Fungsi	1							
Proses Pembuatan	1							
Optimasi Komponen Standar	0							
Perakitan	1							
Perawatan	1							
Pengoprasian	0	0	0	1	0	0	1	2
Ergonomis	0							
Total	2							

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 1

Kapasitas Produksi	0							
Pencapaian Fungsi	1							
Proses Pembuatan	0							
Optimasi Komponen Standar	0							
Perakitan	0							
Perawatan	0							
Pengoprasian	1							

Ergonomis	1	0	1	1	1	1	0	5
Total								5

Bobot Evaluasi Kinerja Teknis 1

Kinerja Teknis	Poin	%
Kapasitas Produksi	4	14,29
Pencapaian Fungsi	6	21,43
Proses Pembuatan	4	14,29
Optimasi Komponen Standar	2	7,14
Perakitan	3	10,71
Perawatan	2	7,14
Pengoprasian	2	7,14
Ergonomis	5	17,86
Jumlah	28	100

- **Perbandingan Bobot Kinerja Ekonomis 1**

Perbandingan Bobot Kinerja Ekonomis 1

Biaya Pembuatan							
Teknologi	1	0	1	1	1	4	
SDM	0						
Waktu		1					
Biaya Perawatan							
Teknologi			0				
SDM				0			
Waktu					0		
Total						4	

Perbandingan Bobot Kinerja Ekonomis 1

Biaya Pembuatan							
Teknologi	1						
SDM	0	0	1	1	1	3	
Waktu		1					
Biaya Perawatan							
Teknologi			0				
SDM				0			
Waktu					0		
Total						3	

Perbandingan Bobot Kinerja Ekonomis 1						
Biaya Pembuatan						
Teknologi	0					
SDM		0				
Waktu	1	1	0	1	0	3
Biaya Perawatan						
Teknologi			1			
SDM				0		
Waktu					1	
Total						3

Perbandingan Bobot Kinerja Ekonomis 1						
Biaya Pembuatan						
Teknologi	1					
SDM		0				
Waktu			1			
Biaya Perawatan						
Teknologi	0	1	0	0	1	1
SDM				1		
Waktu					0	
Total						1

Perbandingan Bobot Kinerja Ekonomis 1						
Biaya Pembuatan						
Teknologi	1					
SDM		0				
Waktu			1			
Biaya Perawatan						
Teknologi				0		
SDM	0	1	0	1	0	2
Waktu					1	
Total						2

Perbandingan Bobot Kinerja Ekonomis 1						
Biaya Pembuatan						
Teknologi	1					
SDM		1				
Waktu			0			
Biaya Perawatan						
Teknologi				0		
SDM					1	

Waktu	0	0	1	1	0	2
Total						2

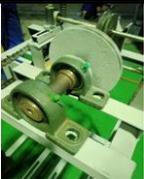
Bobot Evaluasi Kinerja Ekonomis

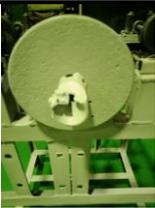
Kinerja Ekonomis	Poin	%
Biaya Pembuatan	10	62,50
Teknologi		
SDM		
Waktu		
Biaya Perawatan	6	37,50
Teknologi		
SDM		
Waktu		
Total	16	100

3.SOP Perawatan

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PERAWATAN

- TABEL STANDAR INSPEKSI

NO.	NAMA BAGIAN	PENCAPAIAN	METODE	LANGKAH PERBAIKAN	WAKTU	INTERVAL		
						HA RIA N	MINGG UAN	BULAN AN
1.	 Baut pengikat bearing	Terikat kencang dan tidak terjadi backlash	Sentuhan	Di kencangkan bila baut kendur dan dilakukan penggantian jika terjadi backlash	3 menit		√	
2.	 Baut pada pegas	Terikat dan di atur sesuai kebutuhan	Sentuhan	Di atur sesuai kebutuhan dan dilakukan penggantian jika rusak	3 menit		√	
3.	 Baut pada poros bearing	Terikat kencang dan tidak terjadi backlash	Sentuhan	Di kencangkan bila baut kendur dan dilakukan penggantian jika terjadi backlash	3 menit		√	

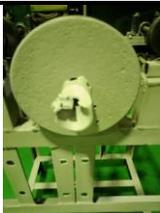
pembawa							
4.		Terikat kencang dan tidak terjadi backlash	Sentuhan	Dikencangkan bila baut kendur dan dilakukan penggantian jika terjadi backlash	3 menit	√	
Baut pada Kopleng							
5.		Belt masih kencang dan tidak aus	Sentuhan	Di kencangkan dan dilakukan penggantian jika belt sudah tipis atau aus	5 menit	√	
Pulley dan belt							
6.		Oli pada reducer masih sesuai dengan standar yang diperlukan dan tidak kurang ataupun kering	Sentuhan	Di isi oli jika kurang ataupun di ganti baru jika kondisi oli sudah tidak bagus	5 menit	√	
Reducer							
7.		Mata potong masih tajam	Dilihat	Dilakukan penggantian jika mata potong sudah tumpul atau rompal	5 menit	√	
Mata potong							
8.		Mata potong masih tajam	Dilihat	Dilakukan penggantian jika mata potong sudah tumpul atau rompal	5 menit	√	
Mata potong circular							

• TABEL STANDAR PELUMASAN

NO	NAMA BAGIAN	METODE	ALAT	JENIS PELUMASAN	PENCAPAIAN	WAKTU	INTERVAL
1.		Dilumasi dengan oli	Kuas	Oli	Terlumasi oli	2 menit	72 jam
Rantai dan sproket							

2.		Dilumasi dengan grease	Grease gun	Grease	Terlumasi grease	3 menit	72 jam
	Bearing pada poros pembawa						
3.		Di isi oli			Terisi oli sesuai standar	5 menit	1440 jam
	Reducer						
4.		Dilumasi dengan grease	Grease gun	Grease	Terlumasi grease	2 menit	72 jam
	Bearing pada poros mata potong						
5.		Dilumasi dengan grease	Grease gun	Grease	Terlumasi grease	2 menit	72 jam
	Bearing pada poros mata potong sirkular						

• **TABEL STANDAR KEBERSIHAN**

N O.	NAMA BAGIAN	METODE	ALAT	PENCAPAIAN	WAKTU	INTERVAL		
						HARIAN	MINGGUAN	BULANAN
1.	 Mata potong	Bersihkan dengan majun dan kuas	Majun dan kuas	Bersih dari sisa pemotongan kayu	5 menit	√		
2.	 Poros pembawa	Bersihkan dengan majun	Majun	Bersih dari sisa hasil pemotongan kayu jugadebu	5 menit	√		

3.		Bersihkan dengan majun	Maju n	Bersih dari sisa hasil pemotongan kayu	5 menit	√
	Poros mata potong					
4.		Bersihkan dengan majun dan kuas	Maju n dan kuas	Bersih dari sisa hasil pemotongan kayu	5 menit	√
	Mata potong sirkular					
5.		Bersihkan dengan majun	Maju n	Bersih dari kotoran dan debu	5 menit	√
	Pulley dan belt					
6.		Bersihkan dengan majun dan kuas	Maju n dan kuas	Bersih dari kotoran dan debu	5 menit	√
	Reducer					
7.		Bersihkan dengan majun	Maju n	Bersih dari kotoran dan debu	5 menit	√
	Rangka mesin					
8.		Bersihkan dengan majun	maju n	Bersih dari kotoran dan debu	5 menit	√
	Motor listrik					
9.		Bersihkan dengan majun	Maju n	Bersih dari kotoran dan debu	5 menit	√
	Pengarah kayu					

4. Pemilihan Alternatif Fungsi Bagian serta Pengambilan Keputusan dengan CPI (Composite Performance Index)

• Tabel alternatif fungsi rangka

No.	Tuntutan	Bobot	Rangka dari Profil L		Rangka dari Hollow stainless		Rangka dari Kayu	
			Poin	Skor	Poin	Skor	Poin	Skor
1	Tuntutan Primer							
1.1	Kapasitas Produksi Dowel dan jumlah Kegagalan							
1.2	Fungsi pembuat dan Pemotongan Dowel	10						
1.3	Mekanisme Penarik							
1.4	Penambahan Attachment							
1.5	Motor Listrik		7	70	7	70	8	80
2	Tuntutan Sekunder							
2.1	Mekanisme Pengarah	7	7	49	6	42	5	35
3	Keinginan							
3.1	Perakitan yang mudah		8	40	7	35	8	40
3.2	Mudah dalam pengoperasian alat	5						
3.3	Perawatan yang mudah		8	40	5	25	6	30
3.4	Ergonomis		7	35	6	30	5	25
Total			234		202		210	

• Tabel alternatif fungsi pengarah

No.	Tuntutan	Bobot	Persegi		Lingkaran		V	
			Poin	Skor	Poin	Skor	Poin	Skor
1	Tuntutan Primer							
1.1	Kapasitas Produksi Dowel dan jumlah Kegagalan		2	20	3	30	5	50
1.2	Fungsi pembuat dan Pemotongan Dowel	10						
1.3	Mekanisme Penarik							
1.4	Penambahan Attachment							
1.5	Motor Listrik							
2	Tuntutan Sekunder							
2.1	Mekanisme Pengarah	7	7	49	5	35	8	56
3	Keinginan							
3.1	Perakitan yang mudah		6	30	7	35	7	35
3.2	Mudah dalam pengoperasian alat	5						
3.3	Perawatan yang mudah		5	25	6	30	6	30

3.4	Ergonomis			
Total		124	130	171

• **Tabel alternatif fungsi penarik 1**

No.	Tuntutan	Bobot	Roll V		Roll Karet		Roll V dan Roll Plat Baja	
			Poin	Skor	Poin	Skor	Poin	Skor
1	Tuntutan Primer							
1.1	Kapasitas Produksi Dowel dan jumlah Kegagalan		6	60	5	50	4	40
1.2	Fungsi pembuat dan Pemotongan Dowel	10						
1.3	Mekanisme Penarik		7	70	6	60	5	50
1.4	Penambahan Attachment							
1.5	Motor Listrik		4	40	4	40	3	30
2	Tuntutan Sekunder							
2.1	Mekanisme Pengarah	7						
3	Keinginan							
3.1	Perakitan yang mudah		5	25	3	15	4	20
3.2	Mudah dalam pengoperasian alat	5	8	40	7	35	5	25
3.3	Perawatan yang mudah		9	45	8	5	7	35
3.4	Ergonomis							
Total			280		205		200	

• **Tabel alternatif fungsi transmisi**

No.	Tuntutan	Bobot	Rantai dan Sprocket		Flat Belt Pulley		V Belt Pulley	
			Poin	Skor	Poin	Skor	Poin	Skor
1	Tuntutan Primer							
1.1	Kapasitas Produksi Dowel dan jumlah Kegagalan		6	60	6	60	7	70
1.2	Fungsi pembuat dan Pemotongan Dowel	10	6	60	5	50	8	80
1.3	Mekanisme Penarik		6	60	4	40	5	50
1.4	Penambahan Attachment							
1.5	Motor Listrik		8	80	8	80	8	80
2	Tuntutan Sekunder							
2.1	Mekanisme Pengarah	7						
3	Keinginan							
3.1	Perakitan yang mudah	5	5	25	6	30	5	25
3.2	Mudah dalam pengoperasian alat		7	35	7	35	7	35

3.3	Perawatan yang mudah	6	30	8	40	7	35
3.4	Ergonomis						
Total		350		335		375	

• **Tabel alternatif fungsi pembuat**

No.	Tuntutan	Bobot	Pahat Kayu		Pahat Bubut		Mata Sugu Mesin	
			Poin	Skor	Poin	Skor	Poin	Skor
1	Tuntutan Primer							
1.1	Kapasitas Produksi Dowel dan jumlah Kegagalan		8	80	8	80	7	70
1.2	Fungsi pembuat dan Pemotongan Dowel	10	7	70	7	70	6	60
1.3	Mekanisme Penarik							
1.4	Penambahan Attachment							
1.5	Motor Listrik		6	60	6	60	6	60
2	Tuntutan Sekunder	7						
2.1	Mekanisme Pengarah							
3	Keinginan							
3.1	Perakitan yang mudah		4	20	5	25	5	25
3.2	Mudah dalam pengoperasian alat	5	6	30	6	30	6	30
3.3	Perawatan yang mudah		5	35	7	35	5	25
3.4	Ergonomis							
Total			295		300		270	

• **Tabel alternatif fungsi penarik 2**

No.	Tuntutan	Bobot	Roll V		Roll Karet		Roll V dan Roll Plat Baja	
			Poin	Skor	Poin	Skor	Poin	Skor
1	Tuntutan Primer							
1.1	Kapasitas Produksi Dowel dan jumlah Kegagalan		6	60	5	50	4	40
1.2	Fungsi pembuat dan Pemotongan Dowel	10						
1.3	Mekanisme Penarik		7	70	6	60	5	50
1.4	Penambahan Attachment							
1.5	Motor Listrik		4	40	4	40	3	30
2	Tuntutan Sekunder	7						
2.1	Mekanisme Pengarah							

3	Keinginan							
3.1	Perakitan yang mudah		5	25	3	15	4	20
3.2	Mudah dalam pengoperasian alat	5	8	40	7	35	5	25
3.3	Perawatan yang mudah		9	45	8	5	7	35
3.4	Ergonomis							
Total			280		205		200	

• **Tabel alternatif fungsi pemotong**

No.	Tuntutan	Bobot	menggunakan circular saw		menggunakan Scroll saw		Menggunakan Band saw	
			Poin	Skor	Poin	Skor	Poin	Skor
1	Tuntutan Primer							
1.1	Kapasitas Produksi Dowel dan jumlah Kegagalan		8	80	7	70	8	80
1.2	Fungsi pembuat dan Pemotongan Dowel	10	7	70	6	60	7	70
1.3	Mekanisme Penarik							
1.4	Penambahan Attachment							
1.5	Motor Listrik		8	80	8	80	8	80
2	Tuntutan Sekunder	7						
2.1	Mekanisme Pengarah							
3	Keinginan							
3.1	Perakitan yang mudah		9	45	6	30	7	35
3.2	Mudah dalam pengoperasian alat	5	5	25	5	25	5	25
3.3	Perawatan yang mudah		6	30	5	25	4	20
3.4	Ergonomis		4	20	4	20	4	20
Total			350		310		330	

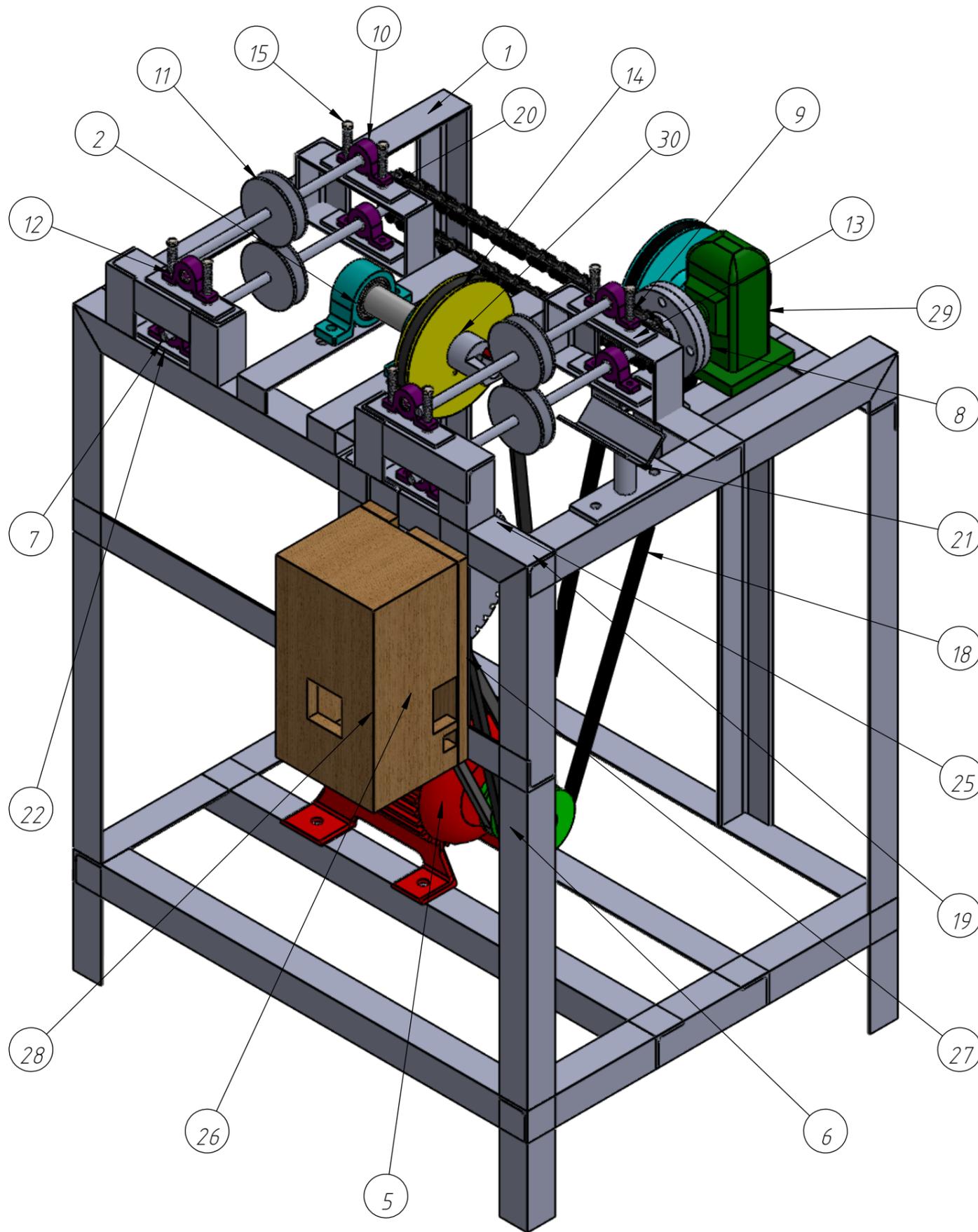
5. Karakteristik Baja St. 37 / AISI 1045 & Stainless Steel

Karakteristik Baja St 37 (AISI 1045)

Baja St 37 adalah baja karbon sedang yang setara dengan AISI 1045, dengan komposisi kimia Karbon : 0.5 %, Mangan : 0.8 %, Silikon : 0.3 % ditambah unsure lainnya. Dengan kekerasan ± 170 HB dan kekuatan tarik 650 - 800 N/mm². Secara umum baja St 37 dapat digunakan langsung tanpa mengalami perlakuan panas, kecuali jika diperlukan pemakaian khusus.

Overview of materials for Stainless Steel			
Categories: Metal Ferrous Metal Stainless Steel			
Material: This property data is a summary of similar materials in the MatWeb database for the category "Stainless Steel". Each property range of values reported is minimum and maximum values of appropriate MatWeb entries. The comments report the average value, and number of data points used to calculate the average. The values are not necessarily typical of any specific grade, especially less common values and those that can be most affected by additives or processing methods.			
Vendors: No vendors are listed for this material. Please click here if you are a supplier and would like information on how to add your listing to this material.			
Physical Properties	Metric	English	Comments
Density	0.190 - 9.01 g/cc	0.00686 - 0.326 lb/in ³	Average value: 7.79 g/cc Grade Count:1413
Porosity	0.00 - 4.0 %	0.00 - 4.0 %	Average value: 1.72 % Grade Count:7
Particle Size	0.00 - 300 µm	0.00 - 300 µm	Average value: 37.4 µm Grade Count:88
Permeability	0.015 - 1.00	0.015 - 1.00	Average value: 0.509 Grade Count:4
Thickness	20.0 - 508 microns	0.787 - 20.0 mil	Average value: 85.8 microns Grade Count:14
Mechanical Properties	Metric	English	Comments
Hardness, Brinell	80 - 600	80 - 600	Average value: 251 Grade Count:563
Hardness, Knoop	97 - 662	97 - 662	Average value: 301 Grade Count:276
Hardness, Rockwell A	51.1 - 58	51.1 - 58	Average value: 54.0 Grade Count:8
Hardness, Rockwell B	37 - 130	37 - 130	Average value: 86.4 Grade Count:494
Hardness, Rockwell C	10 - 71	10 - 71	Average value: 39.3 Grade Count:437
Hardness, Vickers	82 - 1100	82 - 1100	Average value: 294 Grade Count:338
Tensile Strength, Ultimate	32.3 - 3100 MPa	4680 - 450000 psi	Average value: 939 MPa Grade Count:1710
Tensile Strength, Yield	25.0 - 2500 MPa	3630 - 363000 psi	Average value: 671 MPa Grade Count:1619
Elongation at Break	0.00 - 88 %	0.00 - 88 %	Average value: 26.5 % Grade Count:1564
Elongation at Yield	0.00 - 62 %	0.00 - 62 %	Average value: 22.7 % Grade Count:22
Reduction of Area	0.50 - 88 %	0.50 - 88 %	Average value: 49.3 % Grade Count:307
Modulus of Elasticity	0.236 - 310 GPa	34.2 - 45000 ksi	Average value: 196 GPa Grade Count:1162
Flexural Yield Strength	58.0 - 938 MPa	8410 - 136000 psi	Average value: 479 MPa Grade Count:4
Compressive Yield Strength	262 - 3000 MPa	38000 - 435000 psi	Average value: 1080 MPa Grade Count:11
Notched Tensile Strength	710 - 2230 MPa	103000 - 323000 psi	Average value: 1740 MPa Grade Count:30
Bulk Modulus	166 GPa	24100 ksi	Average value: 166 GPa Grade Count:14
Poissons Ratio	0.22 - 0.346	0.22 - 0.346	Average value: 0.289 Grade Count:263
Fatigue Strength	85.0 - 1070 MPa	12300 - 155000 psi	Average value: 439 MPa Grade Count:54
Fracture Toughness	17.6 - 185 MPa-m ^{1/2}	16.0 - 150 ksi-m ^{1/2}	Average value: 90.9 MPa-m ^{1/2} Grade Count:9
Machinability	18 - 65 %	18 - 65 %	Average value: 31.7 % Grade Count:126
Shear Modulus	62.1 - 86.5 GPa	9000 - 12600 ksi	Average value: 77.6 GPa Grade Count:323
Shear Strength	74.5 - 597 MPa	10800 - 86500 psi	Average value: 358 MPa Grade Count:5
Izod Impact	16.3 - 206 J	12.0 - 153 ft-lb	Average value: 115 J Grade Count:140
Izod Impact Unnotched	13.6 - 149 J	10.0 - 110 ft-lb	Average value: 77.8 J Grade Count:13

6. Gambar Draft dan Bagian



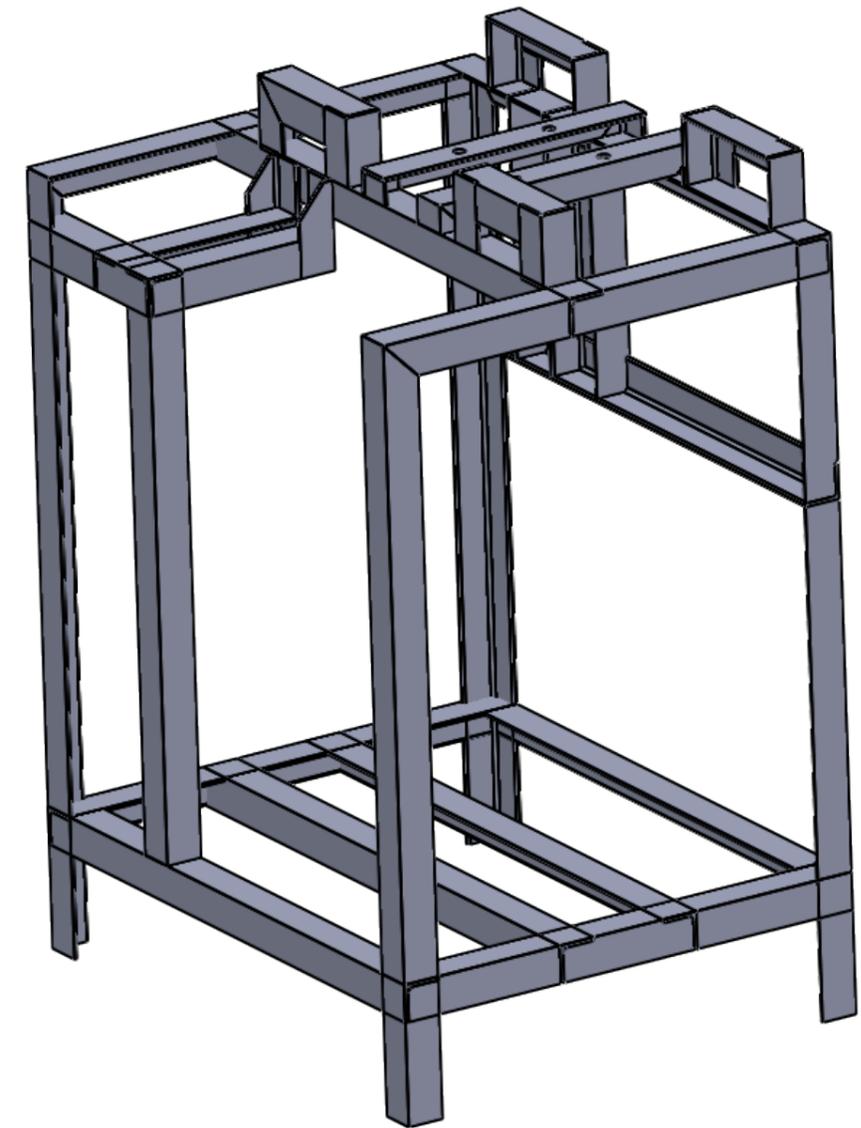
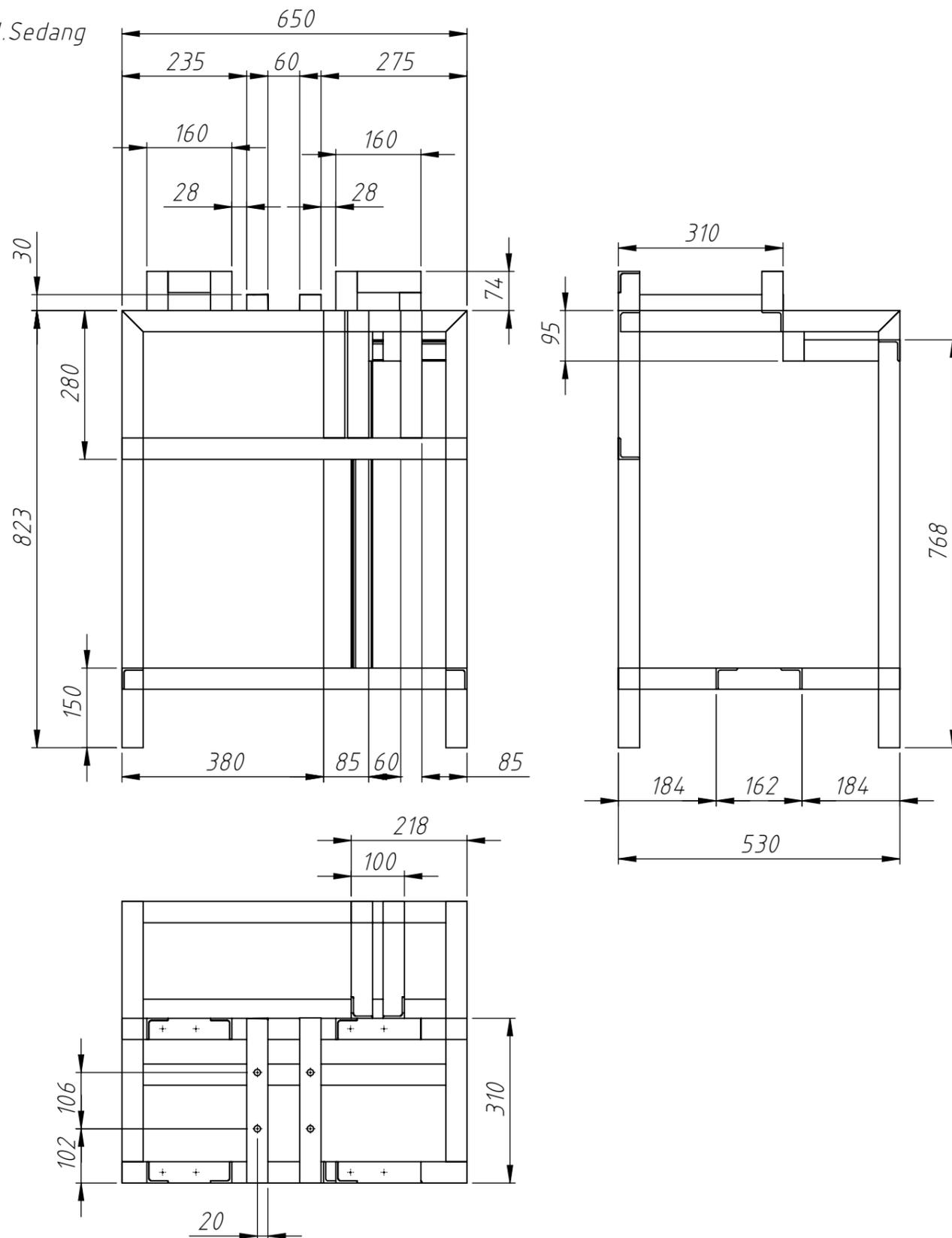
1	Kepala Pemotong	30	ST.37	∅ 30 x 50	
1	Reducer 1 : 50	29		100 x 100 x140	Standart
1	Cover Pemotong	28	Kayu	280 x 140 x120	
1	Papan Alas Pemotong	27	Kayu	280 x 140 x 20	
1	V- Belt	26		1113,11	Standart
1	Mata Potong Kayu	25		∅ 184 x 4	Standart
2	Pararel Pad 2	24	ST.37	150 x 30 x 25	
1	Puli Pemotong	23		∅ 101 x 18	Standart
8	Pararel Pad	22	ST.37	100 x 28 x4	
1	Pengarah	21	ST.37	56 x 100 x 120	
1	Rantai Sprocket	20		∅ 50 x ∅ 50 x 344	Standart
1	V - Belt	19		1560,72	Standart
1	V- Belt	18		1457,56	Standart
8	Pegas	17		∅ 8 x 35	Standart
16	Mur M6	16		M6 x 1	Standart
8	Baut M6	15		M6 x 1.0 x 60	Standart
1	Puli Pembuat	14	ST.37	∅ 152 x 20	
1	Puli Reducer	13		∅ 152 x 20	Standart
2	Poros Penarik Atas	12	Steainless Steel	∅ 10 x 300	
4	Roll Penarik	11		∅ 75 x 20	Standart
8	Block Bearing Diameter 10	10		80 x 16 x18	Standart
1	Kopling Penarik	9		∅ 100 x 22	Standart
1	Kopling Reducer	8		∅ 100 x 22	Standart
2	Poros Penarik Bawah	7	Steainless Steel	∅ 10 x 360	
1	Puli Motor	6		∅ 76 x 80	Standart
1	Motor Listrik	5		∅ 145 x 44 x 230	Standart
1	Poros Pemotong	4	ST.37	∅ 30 x 120	
1	Poros Pembuat	3	ST.37	∅ 30 x 160	
4	Block Bearing Diameter 30	2		132 x 26 x 36	Standart
1	Rangka	1	ST.37	530 x 650 x 896	

Jumlah	Nama Bagian	No . Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	g	j	Pemesan Pengganti Dari : Diganti Dengan :
	a	d	h	k	
	b	f	i	l	

MESIN PEMBUAT DOWEL KAYU PERAHU NELAYAN	Skala	Digambar	ALDI . W
	1 : 5	Diperiksa	
		Dilihat	

N8/1

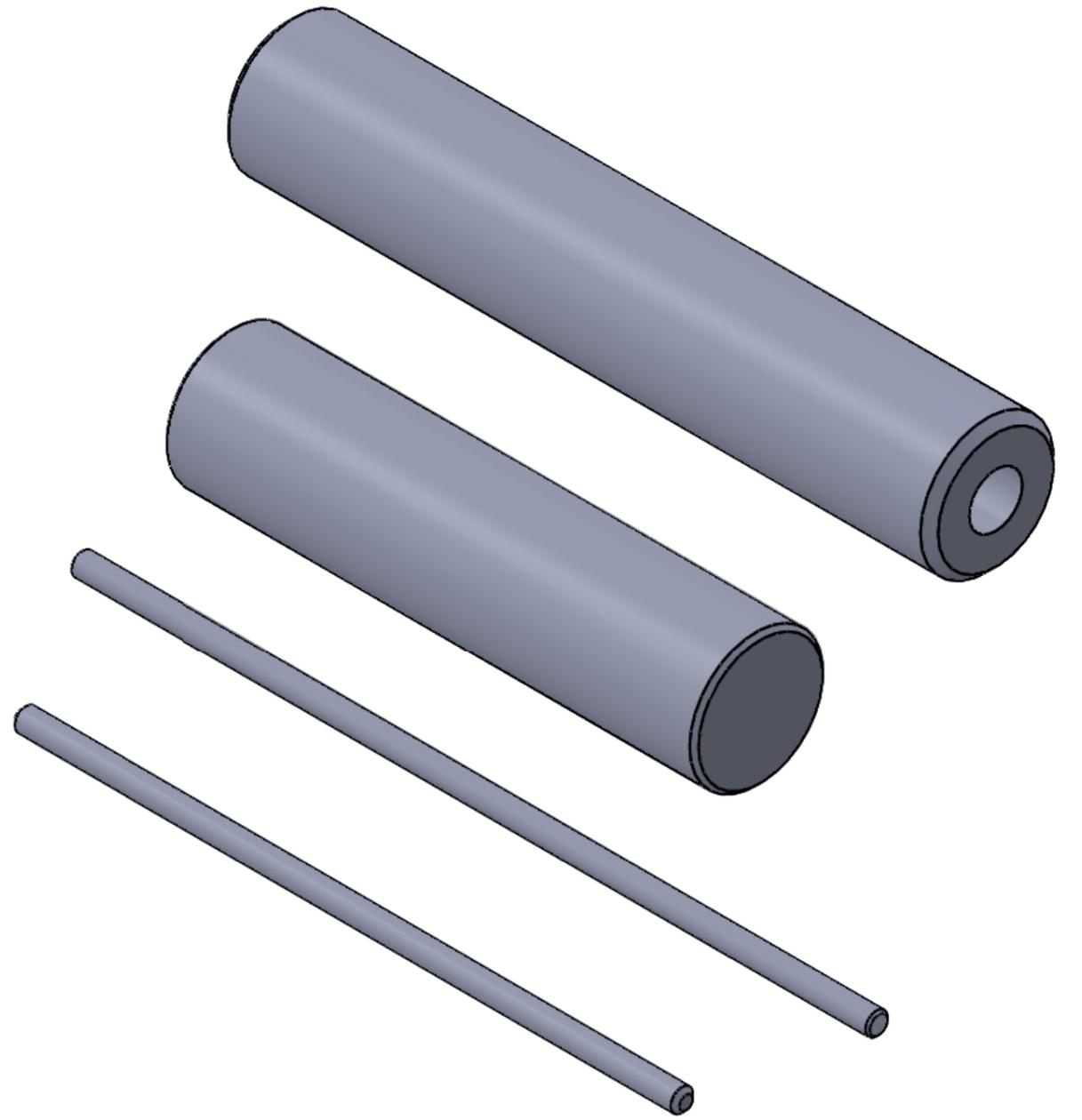
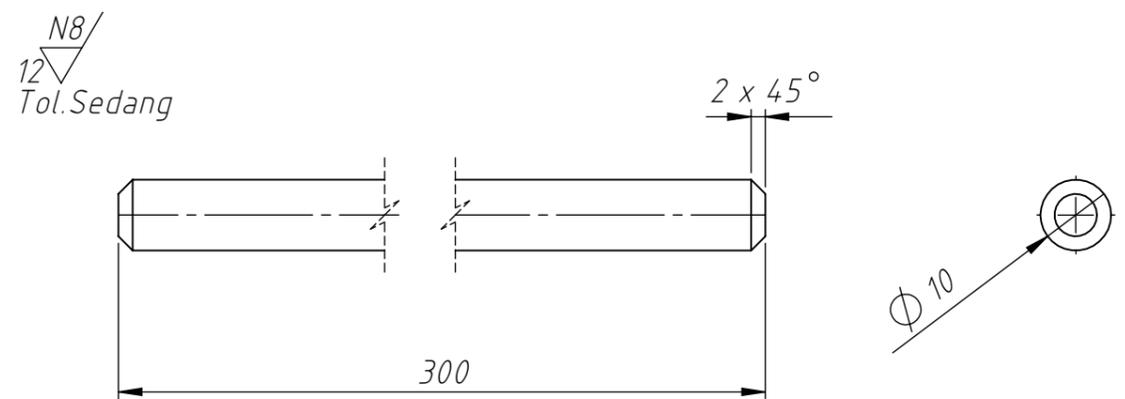
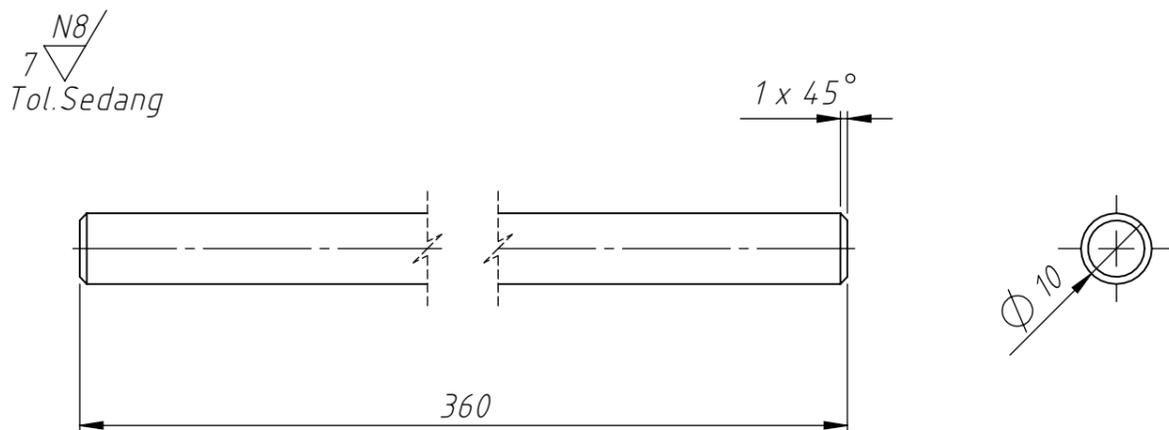
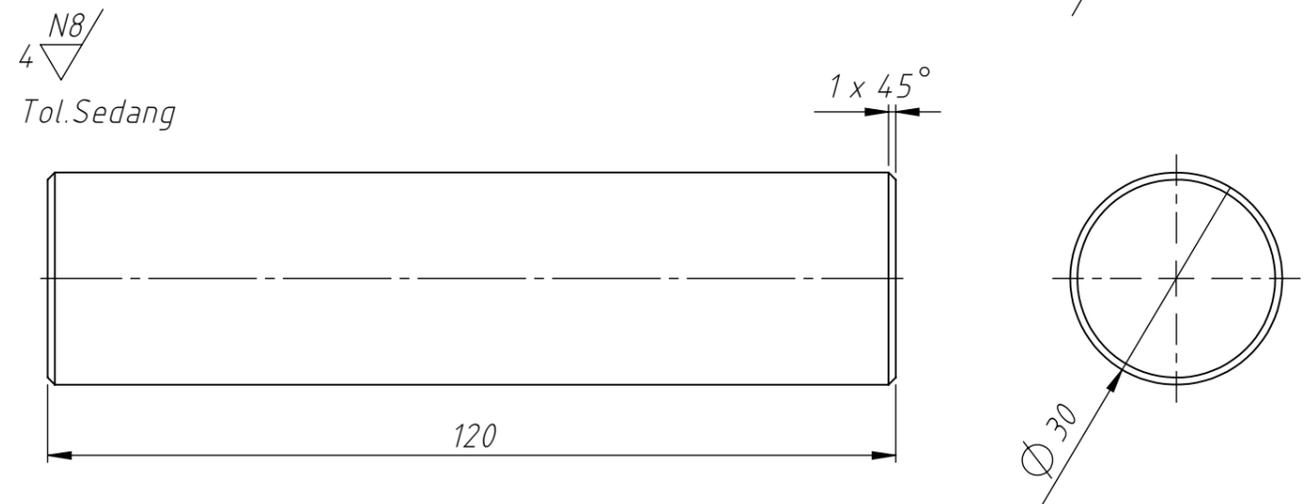
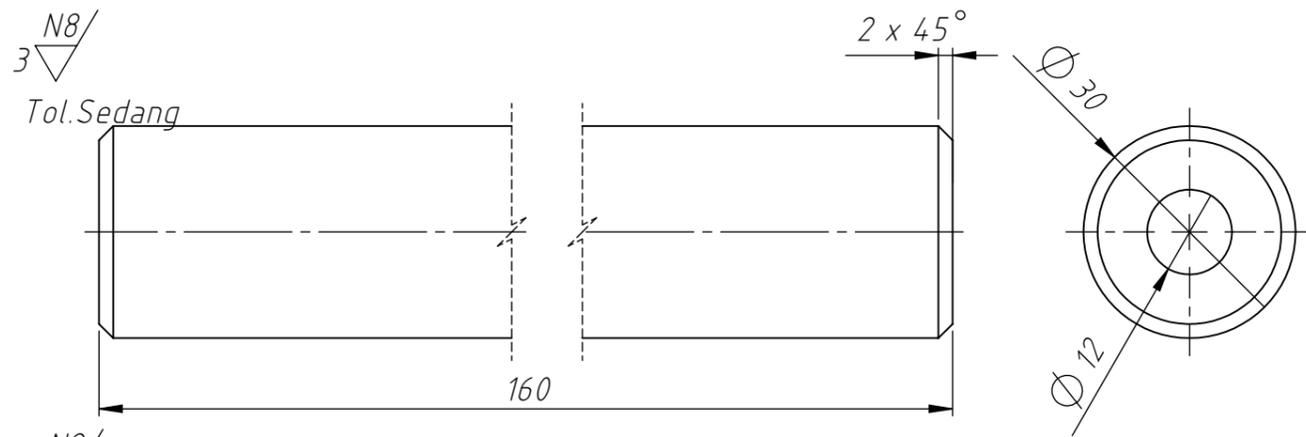
Tol.Sedang



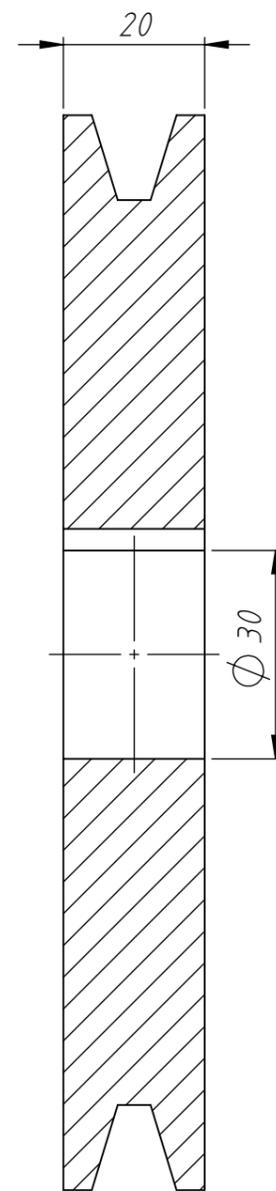
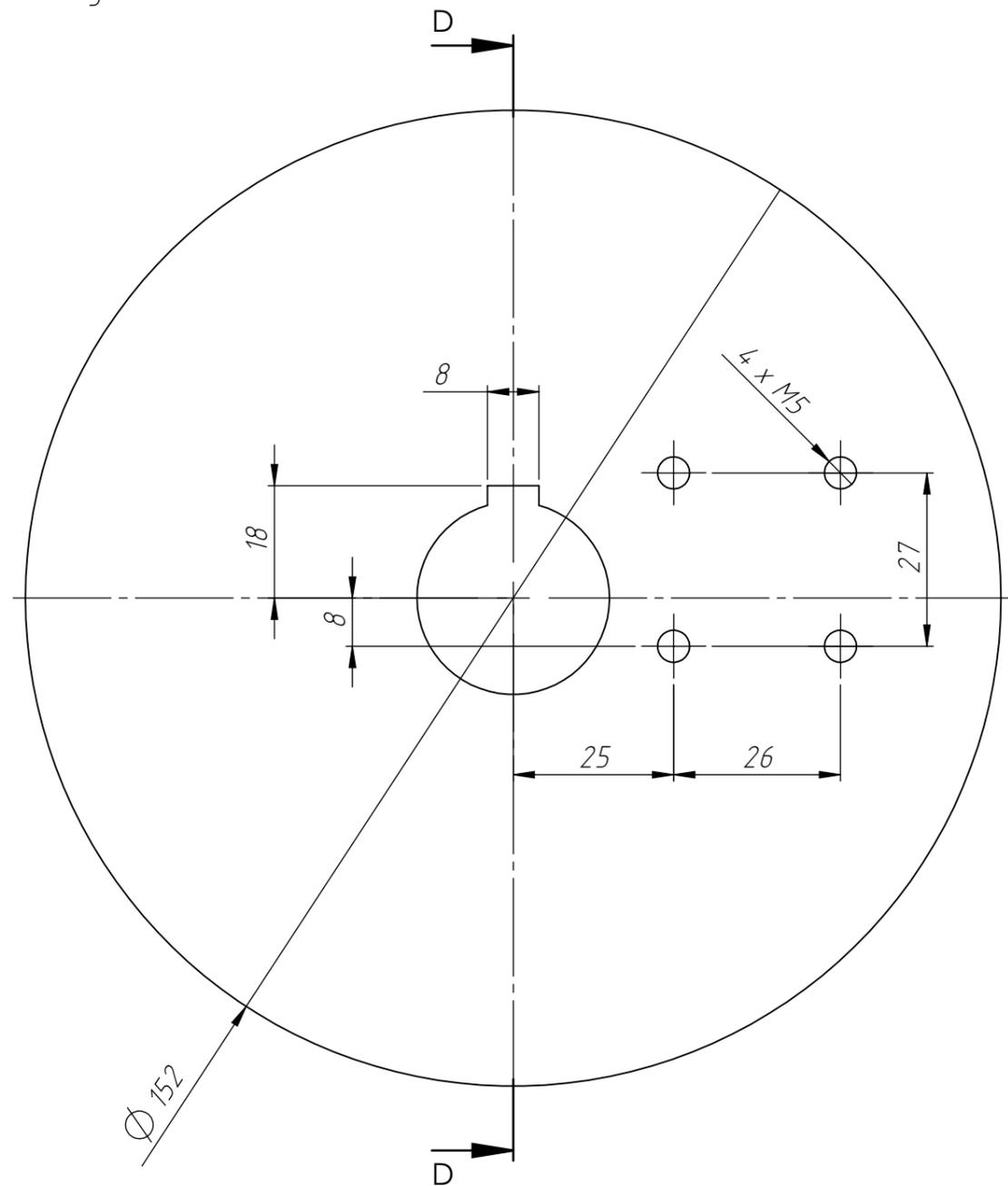
Note :

1. Pengerjaan rangka mesin hanya bagian yang terbesar dan untuk dudukan mesin dan lainnya akan disesuaikan dengan yang nyata.
2. Menggunakan Profil L 40 x 40 x 4

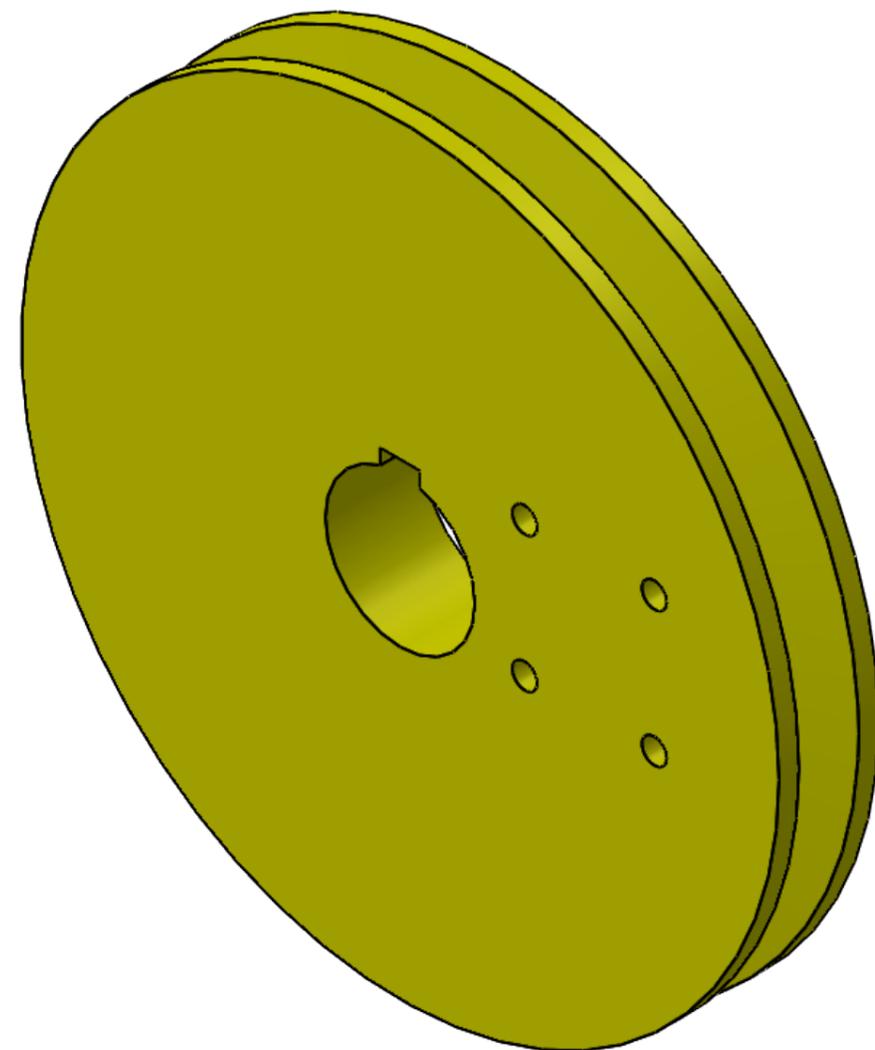
1	Rangka				1	St. 37	530 x 650 x 896		
Jumlah	Nama Bagian				No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	g	j	Pemesan	Pengganti Dari :	Diganti Dengan :		
	a	d	h	k					
	b	f	i	l					
RANGKA MESIN							Skala	Digambar	ALDI . W
							1 : 10	Diperiksa	
								Dilihat	
							POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG		T2/MPD/TA2021/06



	2	Poros Penarik Atas	12	Stainless Steel	ϕ 10 x 300		
	2	Poros Penarik Bawah	7	Stainless Steel	ϕ 10 x 360		
	1	Poros Pemotong	4	ST.37	ϕ 30 x 120		
	1	Poros Pembuat	3	ST.37	ϕ 30 x 160		
Jumlah	Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	g	j	Pemesan	Pengganti Dari :	
	a	d	h	k		Diganti Dengan :	
	b	f	i	l			
POROS - POROS MESIN					Skala	Digambar	ALDI . W
					1:1	Diperiksa	
					1:2	Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					T3/MPD/TA2021/06		



SECTION D-D
SCALE 1:1

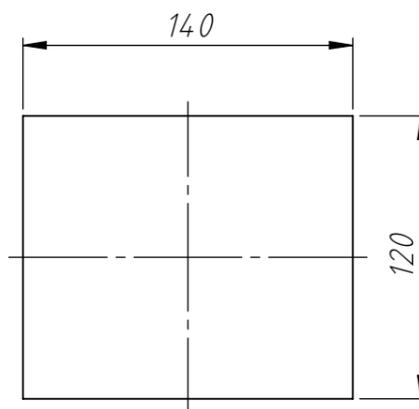
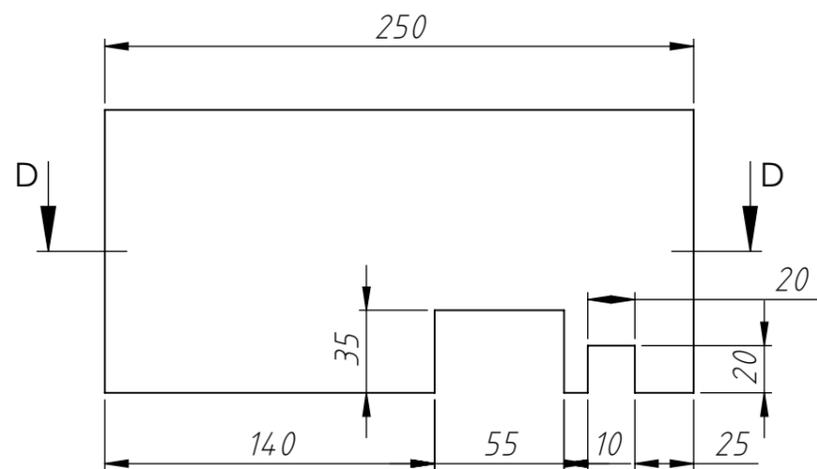


Note :

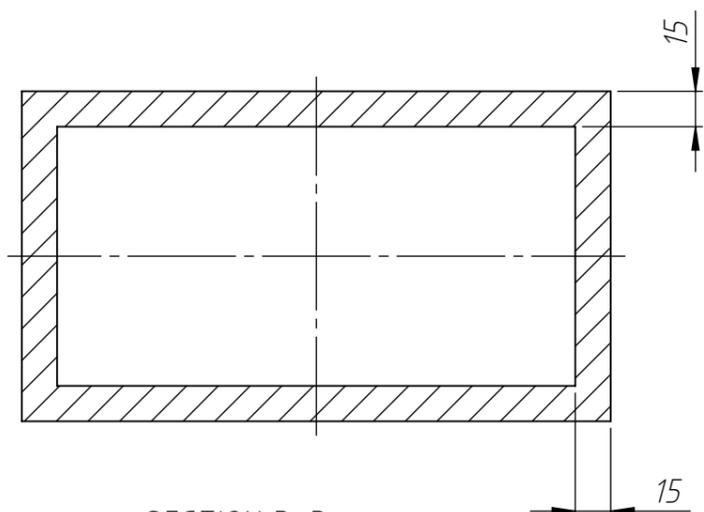
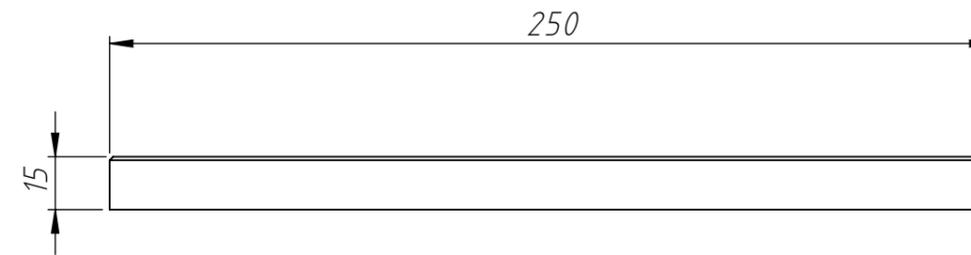
1. Untuk ukuran pasan disesuaikan dengan ukuran alur pasak pada poros

1	Puli Pembuat				14	ST.37	Ø 152 x 20		
Jumlah	Nama Bagian				No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	g	j	Pemesan		Pengganti Dari :		
	a	d	h	k			Diganti Dengan :		
	b	f	i	l			Skala	Digambar	
PULI PEMBUAT							1:1	Diperiksa	ALDI. W
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							T4/MPD/TA2021/06		

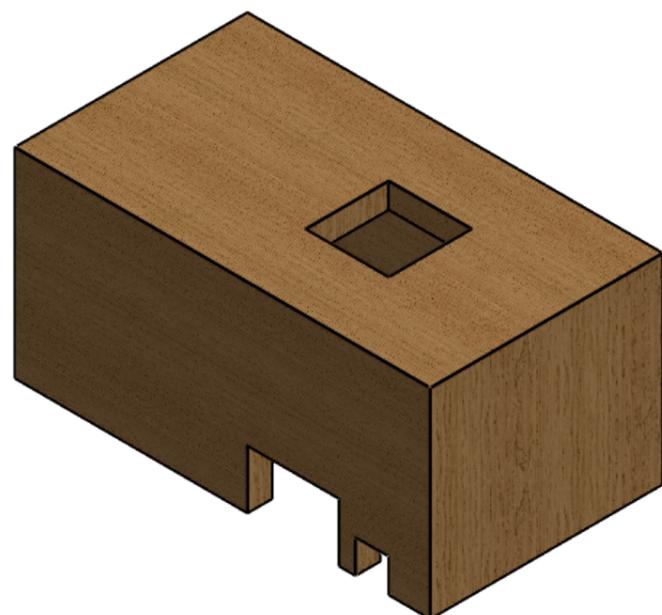
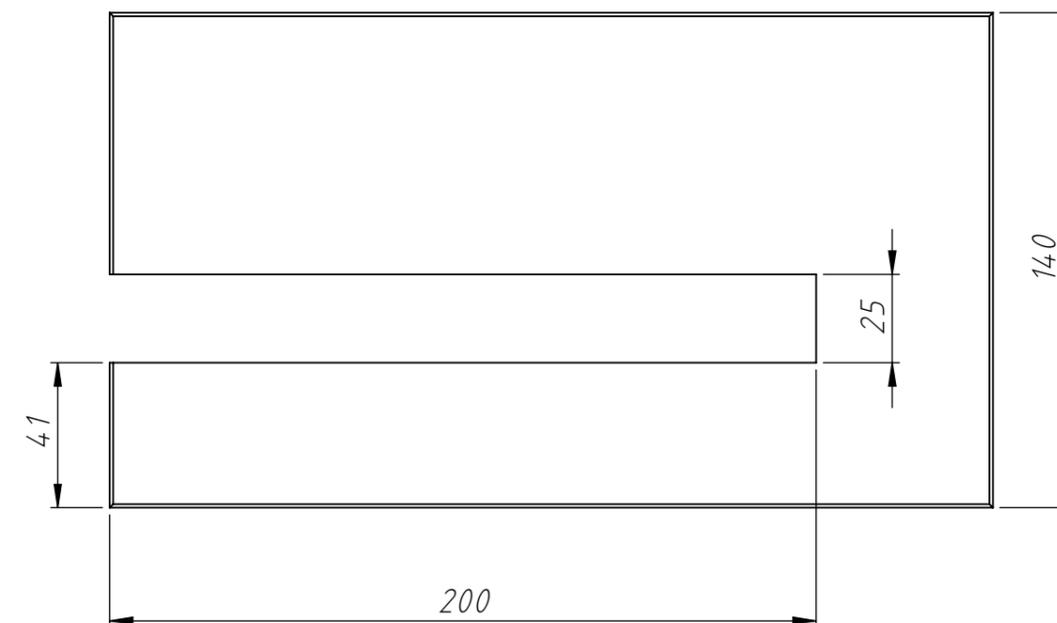
28 ∇ N8/
Tol.Sedang



27 ∇ N8/
Tol.Sedang

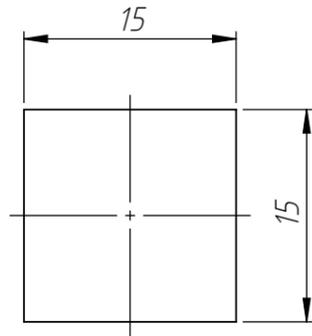
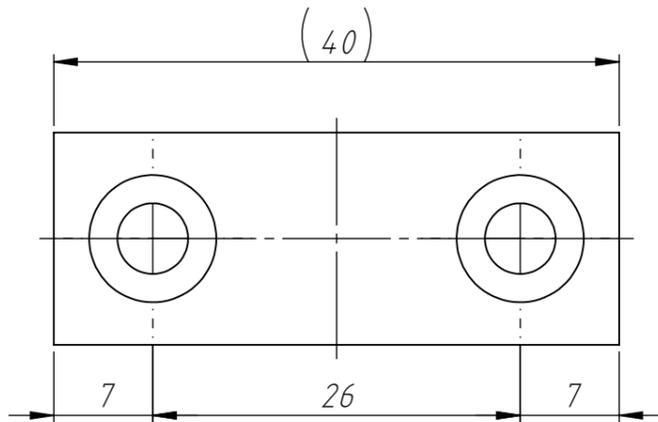


SECTION D-D
SCALE 1 : 3

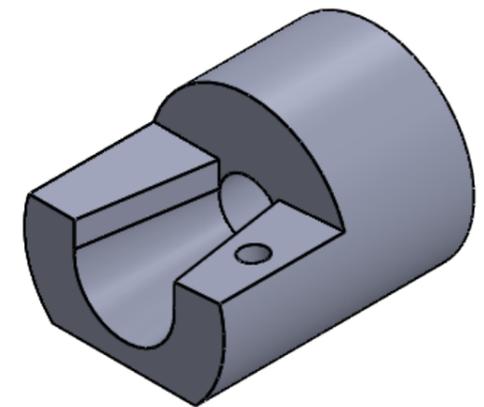
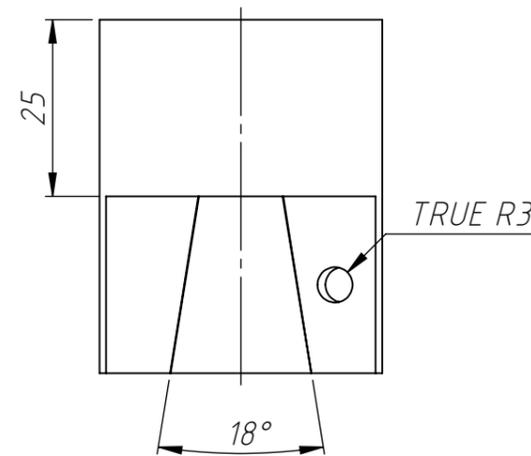
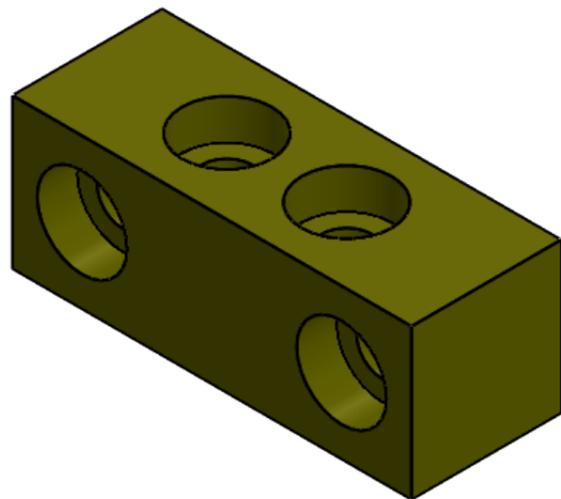
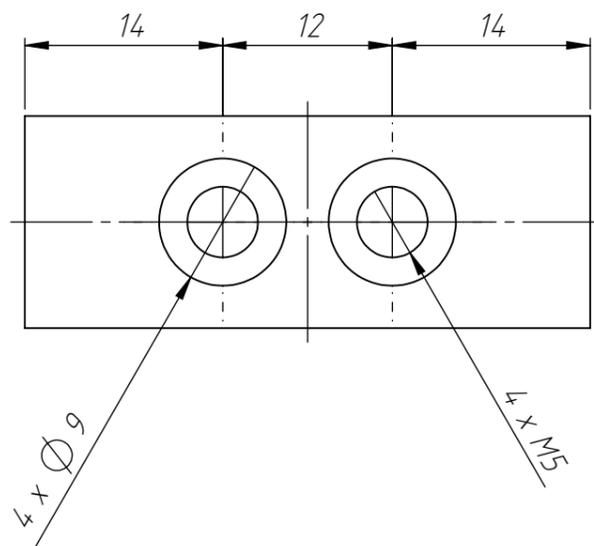
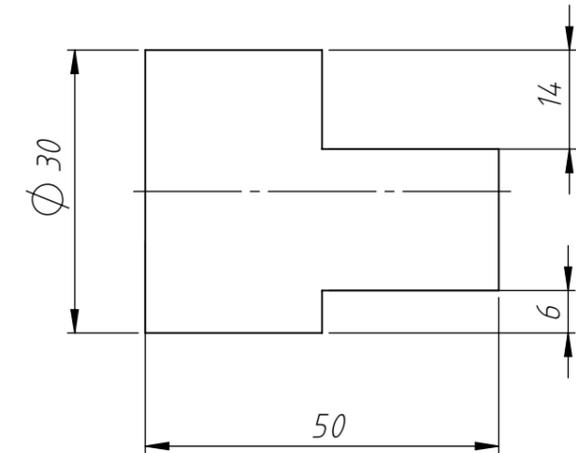
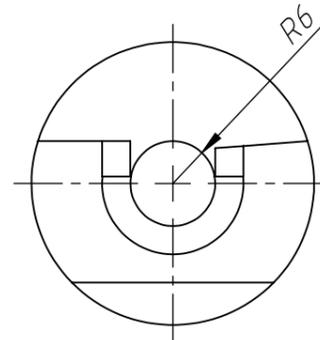


1	28	Cover Pemotong	Kayu	280 x 140 120	
1	27	Papan Alas Pemotong	Kayu	280 x 140 x 20	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran
		Perubahan	c	g	j
		a	d	h	k
		b	f	i	l
				Pemesan	Pengganti Dari :
					Diganti Dengan :
				Skala	Digambar
				1 : 5	Diperiksa
					Dilihat
					ALDI . W
PAPAN PEMOTONG & COVER PEMOTONG					
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					T5/MPD/TA2021/06

30.1 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol.Sedang



30 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol.Sedang



Note :
1. Untuk dudukan mata potong dibuat 2 buah.

	1	Dudukan Kepala Pemotong	30.1	ST.37	40 x 15 x 15		
	1	Kepala Pemotong	30	ST.37	Ø 30 x 50		
	Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	g	j	Pemesan Pengganti Dari : Diganti Dengan :	
		a	d	h	k		
		b	f	i	l		
		DUDUKAN MATA POTONG				Skala 2:1	Digambar Diperiksa Dilihat
		POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				T6/MPD/TA2021/06	