

RANCANG BANGUN MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh:

ANGGY SAPUTRA	<i>NIRM</i>	0022004
IMWAN	<i>NIRM</i>	0022014
ZEFRI PANDAPOTAN	<i>NIRM</i>	0012060

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR

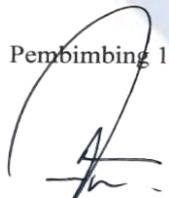
Oleh:

ANGGY SAPUTRA	<i>NIRM</i>	0022004
IMWAN	<i>NIRM</i>	0022014
ZEFRI PANDAPOTAN	<i>NIRM</i>	0012060

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

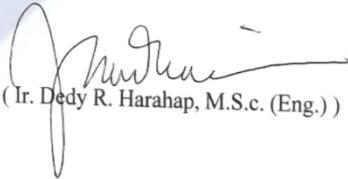
Menyetujui,

Pembimbing 1



(Erwanto, S.S.T., M.T.)

Pembimbing 2



(Ir. Dedy R. Harahap, M.S.c. (Eng.))

Penguji 1



(Ramli, S.S.T., M.Sc., Ph.D.)

Penguji 2



(Amril Reza, S.Tr., M.Sc.)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1: ANGGY SAPUTRA *NIRM 0022004*

Nama Mahasiswa 2: IMWAN *NIRM 0022014*

Nama Mahasiswa 3: ZEFRI PANDAPOTAN *NIRM 0012060*

Dengan Judul: RANCANG BANGUN MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR

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, Juli 2023

Nama Mahasiswa:

1. ANGGY SAPUTRA
2. IMWAN
3. ZEFRI PANDAPOTAN

Tanda Tangan



ABSTRAK

Semak belukar adalah wilayah kering yang ditanamani oleh beragam tumbuhan alami yang cenderung seragam dalam tingkat kepadatan, mulai dari tumbuhan yang jarang hingga rapat. Tumbuhan yang mendominasi adalah tumbuhan rendah yang memiliki karakteristik ilmiah. Semak belukar menjadi masalah besar bagi masyarakat perdesaan yang memiliki lahan perkebunan sawit. Proses penebasan semak belukar di perkebunan sawit masih menggunakan mesin pemotong rumput gendong ataupun alat manual. Agar proses penebasan semak belukar menjadi lebih mudah dan tidak menghabiskan banyak tenaga serta biaya, maka diperlukan rancangan mesin yang dapat membantu proses penebasan semak belukar di lahan perkebunan sawit. Perancangan mesin penebas semak belukar menggunakan metodologi perancangan VDI 2222 (Verein Deutcher Ingenieure) yang memiliki 4 tahapan, seperti merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Berdasarkan hasil rancangan dan uji coba mesin penebas semak belukar ini dilengkapi oleh cover mesin yang dapat melindungi dari resiko kecelakaan kerja, menggunakan motor bakar 5.5 hp, menggunakan sistem transmisi pulley and V-belt serta menggunakan 12 mata potong yang menggunakan metode pemotongan berlawanan arah atau rotary. Dari hasil uji coba maka kesimpulan yang didapat mesin penebas semak belukar berhasil menebas semak belukar dengan rata-rata ketinggian 10 cm.

Kata Kunci : *penebasan, kebun sawit, semak belukar, VDI 2222*

ABSTRACT

Shrublands are dry areas planted with a variety of natural plants that tend to be uniform in density, ranging from sparse to dense. The dominating plants are low plants that have scientific characteristics. Scrub is a major problem for rural communities that own oil palm plantations. The process of clearing shrubs in oil palm plantations still uses a riding lawn mower or manual tools. In order to make the process of cutting shrubs easier and less labor-intensive and costly, it is necessary to design a machine that can help the process of cutting shrubs in oil palm plantations. The design of the bush cutting machine uses the VDI 2222 (Verein Deutscher Ingenieure) design methodology which has 4 stages, such as planning, conceptualizing, designing, and completing. Based on the results of the design and trial of this shrubbery cutting machine, it is equipped with an engine cover that can protect against the risk of work accidents, uses a 5.5 hp combustion motor, uses a pulley and V-belt transmission system and uses 12 cutting edges that use the opposite direction or rotary cutting method. From the test results, the conclusion is that the bush cutting machine succeeded in cutting down shrubs with an average height of 10 cm.

Keywords: *clearing, oil palm plantation, shrubs, VDI 2222*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-NYA penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “Mesin Penebas Semak Belukar”.

Isi dari hasil yang ditulis pada laporan proyek akhir ini berisikan tentang apa yang dilakukan dan dikerjakan selama proyek akhir berlangsung. Rancang Bangun Mesin Penebas Semak Belukar adalah judul dari laporan proyek akhir ini, yang mana mesin ini diharapkan dapat mempermudah para petani seperti petani sawit dalam melakukan penebasan semak belukar yang ada di lahan perkebunan sawit milik mereka.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang telah berperan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini, yaitu :

1. Kedua orang tua dan kerluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta doa.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
3. Bapak Pristiansyah, S.ST. M.Eng selaku ketua jurusan teknik mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Erwanto, S.S.T., M.T. sebagai pembimbing utama dari Prodi Teknik Mesin dan Manufaktur yang telah banyak membimbing, memberi saran serta meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam proses pengarahan dalam penulisan laporan proyek akhir ini beserta konsep dan pengerjaan mesin.
5. Bapak Ir. Dedy R. Harahap, M.Sc. (Eng). sebagai pembimbing utama dari Prodi Perancangan Mekanik di Politeknik Manufaktur Bangka Belitung yang telah banyak memberi saran serta meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam proses pengarahan dalam penulisan laporan dan rancangan proyek akhir ini.

5. Seluruh dosen pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak dalam penyelesaian proyek akhir ini.
6. Rekan- rekan yang ada di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung khususnya Jurusan Teknik Mesin yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
7. Senior-senior yang telah banyak memberikan saran serta pengetahuan mengenai proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna terutama dari isi maupun desain mesin penebas semak belukar ini. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan masukan yang bersifat membangun dari para pembaca agar dapat menjadi bahan pertimbangan bagi penulis dalam menyempurnakan laporan proyek akhir ini.

Penulis sangat mengharapkan laporan proyek akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembacanya. Sekian dan terima kasih.

Sungailiat, Juli 2023



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	III
ABSTRAK	IV
ABSTRACT	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Proyek Akhir	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Definisi Semak Belukar.....	4
2.2 Metode Perancangan <i>VDI 2222</i>	5
2.3 Perhitungan Elemen Mesin.....	7
2.4 Elemen Pengikat	8
2.4.1 Baut dan Mur.....	8
2.4.2 Pengelasan.....	10
2.5 Komponen Mesin	12
2.5.1 Motor Bakar	12
2.5.2 Pillok Block Bearing.....	13
2.5.3 Poros.....	13
2.5.4 <i>Pulley</i> dan <i>V-Belt</i>	14
2.6 Pembuatan OP	14
2.7 Perakitan/ <i>Assembly</i>	14
2.8 Perawatan Mesin.....	15
2.8.1 Tujuan Perawatan.....	15
2.7.2 Jenis-Jenis Perawatan.....	15

BAB III METODE PELAKSANAAN.....	16
3.1 Tahapan Pelaksaan Kegiatan.....	16
3.2 Tahap – tahapan penelitian	17
3.2.1 Pengumpulan Data	17
3.3 Merancang Mesin	18
3.4 Pembuatan Komponen.....	18
3.5 Perakitan Mesin	18
3.6 Pengujian	19
3.7 Penyelesaian	19
BAB IV PEMBAHASAN.....	20
4.1 Pendahuluan.....	20
4.2 Menganalisis.....	20
4.2.1 Analisa Pengembangan awal.....	20
4.2.2 Pengumpulan Data	20
4.3 Mengkonsep.....	21
4.3.1 Daftar Tuntutan	21
4.3.2 Metode Penguraian Fungsi.....	22
4.3.2.1. <i>Black Box</i>	22
4.3.2.2.Tuntutan Fungsi Bagian	23
4.3.3 Alternatif Fungsi Bagian	24
4.3.4 Varian Konsep.....	28
4.3.5 Penilaian Varian Konsep.....	32
4.3.5.1 KriteriaPenilaian.....	32
4.3.5.2 Penilaian Dari Aspek Teknis.....	32
4.3.5.3 Penilaian Dari Aspek Ekonomis.....	32
4.3.6 Keputusan.....	33
4.4 Merancang	33
4.4.1 Analisa Perhitungan	33
4.5 Operational Plan (OP)	37
4.6 Perakitan/ <i>Assembly</i>	44
4.6.1 Analisa Simulasi Pembebanan Poros	47
4.7 Uji Coba Mesin.....	48
4.7.1 Hasil Uji Coba.....	48

4.8 Perawatan Mesin.....	51
4.8.1 Kegiatan Perawatan dan Pelumasan.....	51
BAB V PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan	21
Tabel 4.2. Deskripsi Sub Fungsi Bagian.....	24
Tabel 4.3. Alternatif Dudukan Mata Potong	24
Tabel 4.4. Alternatif Sistem Penggerak	25
Tabel 4.5. Alternatif Sistem Kendali.....	26
Tabel 4.6. Alternatif Fungsi Transmisi	27
Tabel 4.7. Metode Kotak Morfologi	28
Tabel 4.8. Skala penilaian Varian Konsep	32
Tabel 4.9. Kriteria Penilaian Teknis	32
Tabel 4.10. Kriteria Penilaian Ekonomis	32
Tabel 4.11. Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan.	52
Tabel 4.12. Perawatan Mandiri	52
Tabel 4.13. Perawatan Pencegahan (<i>Preventive</i>).	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Mesin Pemotong Rumput.....	2
Gambar 2.1. Alang-Alang (<i>Imperata Cylindrica</i>)	4
Gambar 2.2. Macam-macam Baut	9
Gambar 2.3. Macam-macam Mur	9
Gambar 2.4. Bentuk Kampuh Sambungan Las Dasar	10
Gambar 2.5. Penunjukan Pengelasan.....	10
Gambar 2.6. Simbol Dasar Pengelasan.....	11
Gambar 2.7. Simbol Pelengkap Pengelasan.....	12
Gambar 2.8. Motor Bakar	12
Gambar 2.9. Pillow Block Bearing	13
Gambar 2.10. Poros.....	13
Gambar 2.11. Pulley and V-Belt.....	14
Gambar 3.1. Diagram Alir	16
Gambar 4.1. Diagram <i>Black Box</i>	22
Gambar 4.2. Diagram Struktur Fungsi Mesin Penebas Semak Belukar	23
Gambar 4.3. Diagram Fungsi Bagian	23
Gambar 4.4. Varian Konsep I	29
Gambar 4.5. Varian Konsep II	30
Gambar 4.6. Varian Konsep III.....	31
Gambar 4.7. Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis.....	33
Gambar 4.8. Panjang Sabuk <i>V-Belt</i> Standar.....	35
Gambar 4.9. Ukuran Penampang Sabuk	36
Gambar 4.10. Diagram Pemilihan Tipe Sabuk <i>V-Belt</i>	37
Gambar 4.11. <i>Cover</i> Mesin	37
Gambar 4.12. Mata Potong	39
Gambar 4.13. Dudukan Mata Potong	41
Gambar 4.14. Poros Utama	42

Gambar 4.15. <i>Cover</i> Mesin	44
Gambar 4.16. <i>Assembly Pillow Block</i> dan Poros Utama	44
Gambar 4.17. Pemasangan Mata Potong	45
Gambar 4.18. Pemasangan Motor Bakar	45
Gambar 4.19. Pemasangan <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	45
Gambar 4.20. Memasangkan Dudukan Roda	46
Gambar 4.21. Pemasangan Roda	46
Gambar 4.22. Memasangkan Pemegang Mesin	47
Gambar 4.23. Mesin Penebas Semak Belukar	47
Gambar 4.24. Simulasi Pembebanan <i>Stress</i>	48
Gambar 4.25. Hasil Uji Coba Pertama	49
Gambar 4.26. Perbaikan Pengencang <i>Belt</i>	49
Gambar 4.27. Hasil Uji Coba Kedua	50
Gambar 4.28. Penggantian <i>Belt</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2: Metode *VDI 2222*

Lampiran 3: *Standart Operasional Procedures (SOP)*

Lampiran 4: Tabel Kriteria Penilaian Varian Konsep

Lampiran 5: Gambar *Draft*, Gambar Susunan, dan Gambar Bagian



BAB I

PENDAHULUAN

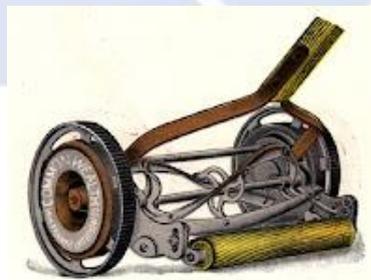
1.1 Latar Belakang

Semak belukar adalah wilayah kering yang ditanamani oleh beragam tumbuhan alami yang cenderung seragam dalam tingkat kepadatan, mulai dari tumbuhan yang jarang hingga rapat. Tumbuhan yang mendominasi adalah tumbuhan rendah yang memiliki karakteristik ilmiah (Standar Nasional Indonesia, 2010). Semak belukar menjadi masalah besar bagi masyarakat perdesaan yang memiliki lahan seperti perkebunan sawit. Penyebab dari munculnya semak belukar ini disebabkan lahan perkebunan sawit memiliki tanah yang sangat subur sehingga sering sekali semak belukar tumbuh secara liar di lahan perkebunan sawit. Hal tersebut dapat menyulitkan para petani dalam memelihara perkebunan. Adapun dampak dari tumbuhnya semak belukar di lahan perkebunan sawit yakni, semak belukar yang tumbuh diantara pohon-pohon sawit akan mendapatkan air, nutrisi, dan cahaya, sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawit. Semak belukar juga dapat menjadi tempat persembunyian bagi para hewan, contohnya seperti ular yang dapat membahayakan para petani sawit pada saat melakukan pemeliharaan lahan perkebunan. Tidak banyak para petani sawit memiliki alat atau mesin yang dapat mempermudah mereka dalam memberantas semak belukar, kebanyakan para petani biasanya menggunakan alat manual dan mesin rumput gendong, dengan luas lahan perkebunan diatas 1 hektar tentu tidak mudah dalam hal pemeliharannya, sehingga sangat membutuhkan tenaga dan biaya yang lebih. Karna itu diperlukan sebuah mesin untuk memudahkan petani dalam proses pemeliharaan lahan perkebunan sawit tersebut.

Berdasarkan hasil survey lapangan perkebunan sawit di wilayah Kabupaten Bangka Belitung, Kecamatan Sungailiat, tepatnya di Desa Sinar Jaya, salah satu petani sawit yaitu Bapak Safaruddin yang masih menggunakan alat manual seperti sabit dan mesin pemotong rumput gendong untuk menebas semak belukar, yang mana mesin dan alat manual tersebut masih kurang efisien untuk digunakan, karena

biaya dalam menggunakan mesin pemotong rumput gendong banyak memakan biaya seperti bahan bakar dan biaya sewa pembersih kebun. Bapak Safaruddin menggunakan bahan bakar sekitar 11 liter dalam sekali penebasan dengan luas perkebunan 3 hektar, dan biaya sewa pembersih kebun yang dibayarnya dengan jumlah Rp.130.000,00/orang dalam satu hari, biasanya membersihkan 1 hektar lahan dilakukan oleh satu orang dalam waktu tiga hari dan para pembersih kebun bekerja 8 jam dalam sehari. Para pembersih kebun sering sekali merasakan keram atau letih pada tangan mereka pada saat melakukan proses penebasan semak belukar yang menggunakan mesin pemotong rumput gendong, serta bahu yang terasa letih pada saat menebas semak belukar karena harus menggendong mesin itu sendiri. Sistem keamanan dalam menggunakan mesin pemotong rumput gendong masih sangat kurang karena tidak memiliki *cover* penutup atau pelindung pada mata pisau pemotong, serta mata potong yang kemungkinan bakal lepas pada saat proses penebasan.

Teknologi pemotong rumput pernah dibuat pada tahun 1805, Thomas Plucknett menggambarkan sebuah metode menggunakan sepasang roda gigi kereta yang ditarik oleh seekor kuda untuk menggerakkan sebuah pisau bundar besar yang berdekatan dengan tanah. Adapun teknologi mesin pemotong rumput tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1.1 Mesin Pemotong Rumput

(Sumber: <http://amrilayasin.com>)

Pada tahun 1830, Edwin Budding mengembangkan sebuah alat yang menjadi awal dari mesin pemotong rumput modern. Alat ini didorong oleh satu orang dan memiliki dua pasang roda bergerigi yang menggerakkan pisau pemotong. Hasil

potongan rumput dilemparkan ke dalam sebuah nampan atau kotak kayu (Amrilayasin, 2013).

Teknologi mesin penebas semak belukar ini dirancang agar dapat menebas semak belukar dan bisa melakukan pembersihan lahan perkebunan sawit dari semak belukar. Rancang bangun mesin penebas semak belukar dibuat bertujuan dapat membantu mempercepat proses penebasan semak belukar, meningkatkan efisiensi tenaga dan waktu pembersihan lahan, mengurangi biaya pekerja, serta meningkatkan keamanan dalam melakukan penebasan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, masalah yang sesuai dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun konstruksi mesin penebas semak belukar agar memudahkan petani dalam menebas semak belukar yang mempunyai lahan perkebunan sawit lebih dari 1 hektar ?

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Tujuan yang harus dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun konstruksi mesin penebas semak belukar agar memudahkan petani dalam menebas semak belukar yang mempunyai lahan perkebunan sawit lebih dari 1 hektar.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Semak Belukar

Semak Belukar (*Chameadaphne Calyculata*) adalah juga dikenal sebagai daun kulit, *Chameadaphne Calyculata* termasuk dalam keluarga dari tumbuhan yang berbunga. Tumbuhan ini dapat ditemukan di berbagai daerah yang dingin dan beriklim sedang. Tumbuhan ini adalah semak kecil yang tumbuh rendah dan bisa tumbuh mencapai ketinggian 1,5 meter (Wikipedia, 2022).

Jenis semak belukar yang sering ditemukan di perkebunan sawit adalah *Imperata Cylindrica*, Alang-alang atau *Imperata Cylindrica (L). Beauv* merupakan salah satu jenis rumput yang tumbuh tersebar di seluruh daerah tropis dan subtropis di dunia. Alang-alang merupakan gulma yang biasanya menyerang lahan pertanian dan dapat menghambat atau mengganggu pertumbuhan suatu tanaman, umumnya alang-alang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sedangkan daun yang lebih tua berwarna oranye-coklat. Alang-alang dapat tumbuh hingga membentuk tanda tipis atau padat. Setiap tandan berisi beberapa daun yang tumbuh dari permukaan tanah (Macdonald *et al.*, 2006).



Gambar 2.1. Alang-Alang (*Imperata Cylindrica*)

2.2 Metode Perancangan VDI 2222

Metode perancangan *Verein Deutsche Ingenieuer (VDI 2222)* merupakan metode yang disusun oleh persatuan insinyur jerman secara sistematis terhadap pendekatan faktor kondisi *real* dari sebuah proses. Berikut ini merupakan 4 (empat) tahapan perancangan menurut metode *VDI 2222* (Ruswandi, 2004).

1. Merencana/ Menganalisa

Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan pekerjaan yang akan dilakukan dengan cara mempelajari lebih lanjut permasalahan pada produk sehingga mempermudah perancang untuk mencapai tujuan atau target rancangan. Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dapat dilakukan dengan mengumpulkan data-data pendukung melalui wawancara, mempelajari hasil penelitian terkait permasalahan, mengumpulkan keterangan para ahli baik keterangan tertulis maupun non-tertulis, mereview desain-desain terdahulu, serta melakukan metode *brainstorming*. Hasil akhir dari tahap ini berupa *design review* serta mencari bagaimana masalah desain disusun ke dalam sub-*problem* yang lebih kecil dan mudah diatur (Komara & Saepudin, 2014).

2. Mengkonsep

Pada tahap ini dibuat beberapa konsep dari produk yang dapat memenuhi tuntutan yang sudah ditetapkan sebelumnya. Semakin banyak konsep yang dapat dirancang, maka konsep yang terpilih akan semakin baik dikarenakan perancang memiliki lebih banyak pilihan alternatif konsep yang dapat dipilih. Konsep produk menampilkan bentuk dan dimensi dasar produk, namun tidak perlu diberi ukuran detail (Batan, 2005).

a. Daftar Tuntutan

Untuk memudahkan proses perancangan dibuat daftar kebutuhan agar struktur dirancang sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

b. Menguraikan Fungsi

Rancangan dibagi menurut fungsi dan bentuk sesuai dengan daftar tuntutan. Dimana untuk mengetahui fungsinya, perlu dilakukan analisis *blackbox*, membuat ruang lingkup desain dan membuat diagram sub-fungsi.

c. Membuat Alternatif Fungsi Bagian

Alternatif fungsi bagian dibentuk dengan mengubah bentuk atau cara fungsi yang sudah ada, dengan tujuan menghasilkan beberapa opsi alternatif dari fungsi bagian tersebut. Setiap alternatif yang dihasilkan disertai dengan analisis kelebihan dan kekurangannya.

d. Membuat Alternatif Fungsi Keseluruhan/Varian Konsep Keseluruhan

Varian konsep merupakan penggabungan dari beberapa alternatif yang telah dibuat sehingga menghasilkan 3 jenis varian konsep yang dilengkapi dengan kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

e. Varian Konsep

Pada tahap ini, dibuatkanlah sebuah rancangan sesuai dengan masing-masing alternatif fungsi bagian yang telah dipasangkan sebelumnya. Hasil akhir pada tahap ini adalah 3 jenis varian konsep produk dan dilengkapi dengan kekurangan serta kelebihannya masing-masing (Azka & Galang, 2019).

f. Penilaian Varian Konsep

Penilaian varian konsep dilakukan dengan mempertimbangkan aspek teknis serta aspek ekonomi dari setiap konsep. Untuk mempermudah proses penilaian, maka perlu ditentukan bobot kebutuhan dari masing-masing fungsi bagian. Berdasarkan bobot tersebut, akan diperoleh kesimpulan fungsi mana yang harus didahulukan dibandingkan dengan fungsi yang lain (Ruswandi, 2004).

3. Merancang

Pada tahapan ini dilakukan optimalisasi dan perhitungan pada varian konsep yang terpilih. Optimalisasi yang dilakukan dapat berupa menambah komponen pada produk, melakukan perbaikan pada rancangan, dan menghilangkan bagian-bagian yang sekiranya kurang efektif. Sedangkan perhitungan rancangan dapat berupa daya yang diperlukan, gaya-gaya yang ada pada rancangan, kekuatan bahan (material), dan faktor-faktor lain yang bersangkutan. Kegiatan dari tahapan ini akan menghasilkan rancangan yang lengkap dan siap dibuat kedalam gambar teknik (Batan, 2005).

4. Penyelesaian Rancangan

Ditahap ini dibuatkan gambar kerja dan gambar susunan produk. Kemudian ditindaklanjuti dengan membuat daftar bagian, spesifikasi tambahan, petunjuk pengerjaan, dan lain-lain (Batan, 2005).

2.3 Perhitungan Elemen Mesin

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan daya rencana antara lain (Sularso & Suga, 2004):

1. Perhitungan Rasio dan Putaran

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_1} \quad (2.1)$$

2. Perhitungan Kecepatan *V-Belt* (v):

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{D_p \times n_1}{1000} \quad (2.2)$$

Keterangan:

v = Kecepatan Linier *Belt* (m/s)

D_p = Diameter *Pulley* Penggerak (m/s)

n_1 = Putaran Poros Penggerak (rpm)

3. Pehitungan Panjang Keliling *V-Belt* (L):

$$L = 2 \times C + \frac{n}{2} (D_p + d_p)^2 \frac{(D_p + d_p)^2}{4 \times C} \quad (2.3)$$

Keterangan:

L = Panjang *Belt* (mm)

C = Jarak Sumbu Poros (mm)

D_p = Diameter *Pulley* Penggerak (mm)

d_p = Diameter *Pulley* yang Digerakkan (mm)

4. Perhitungan Tegangan Ijin Geser:

$$r_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2} \quad (2.4)$$

Keterangan:

sf = Faktor Keamanan

σ_b = Kekuatan Tarik Material $(kg.mm^2)$

r_a = Tegangan Geser Ijin (kg/mm^2)

5. Perhitungan Diameter Poros:

$$d_s = \left(\frac{5,1}{c} \times K_t \times C_b \times T \right)^{1/3} \quad (2.5)$$

Keterangan:

d_s = Diameter Poros (mm)

K_t = Faktor Koreksi Tumbukan

C_b = Faktor Lenturan

T = Momen Puntir Rencana/Torsi $(kg.mm)$

6. Perhitungan Jarak Sumbu Antar Poros

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} \quad (2.6)$$

Keterangan:

C = Jarak Sumbu Poros (mm)

Dp = Diameter *Pulley* Penggerak (mm)

dp = Diameter *Pulley* yang digerakkan (mm)

2.4 Elemen Pengikat

Ada beberapa elemen mesin yang digunakan untuk mesin penebas semak belukar ini antara lain:

2.4.1 Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan komponen pengikat yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu konstruksi mesin. Baut dan mur termasuk sambungan yang dapat dibuka tanpa merusak bagian yang disambung. Baut dan mur terdiri dari beraneka ragam bentuk, sehingga penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan. Penentuan baut dan mur untuk pengikat harus dikerjakan secara

teliti agar mendapatkan ukuran yang pas dengan beban yang diterimanya sebagai usaha dalam menjaga kerusakan dimesin ataupun kecelekaan kerja. Ada hal yang harus dipertimbangkan dalam memilih ukuran baut dan mur, seperti sifat gaya yang terjadi pada baut, syarat kerja, dan kekuatan bahan. Baut dan mur merupakan elemen pengikat yang non permanen/ bisa dilepas (Sularso & Suga, 1979).



Gambar 2.2. Macam-macam Baut



Gambar 2.3. Macam-macam Mur

Berikut ini beberapa keuntungan penggunaan baut dan mur sebagai elemen pengikat yaitu:

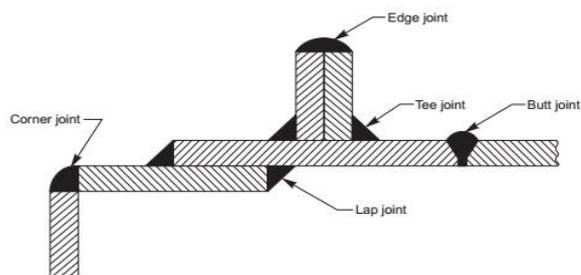
- Mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menerima beban.
- Kemudahan dalam pemasangan.
- Mudah dibongkar pasang tanpa perlu dirusak.
- Dapat digunakan untuk berbagai kondisi operasi
- Dapat dibongkar pasang tanpa perlu dirusak.
- Komponen yang standar.

Sedangkan kerugian menggunakan baut dan mur sebagai elemen pengikat, yaitu:

- Ikatan yang terbentuk pada sambungan baut dan mur lama kelamaan akan menjadi longgar sehingga perlu dipantau secara berkala.
- Sambungan baut dan mur harus dirawat secara terus-menerus agar tidak mengalami kerusakan.

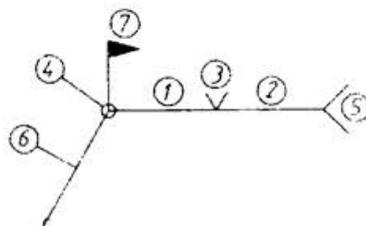
2.4.2 Pengelasan

Pengelasan merupakan penyambungan dua bahan atau lebih yang didasarkan pada prinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian-bagian bahan yang disambung. Ada beberapa bentuk dasar sambungan las yang biasa dilakukan dalam penyambungan logam, bentuk tersebut adalah *but joint*, *fillet/tee joint*, *lap joint*, *edge joint* dan *out-side corner joint* (Djamiko, 2008). Berikut beberapa bentuk kampuh dari sambungan las dasar ini dapat dilihat Pada Gambar 2.4 berikut ini:



Gambar 2.4. Bentuk Kampuh Sambungan Las Dasar

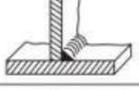
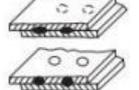
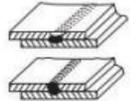
Berikut ini adalah penunjukan pengelasan menggunakan metode proyeksi eropa (Politeknik Manufaktur Bandung, n.d.).



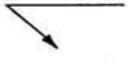
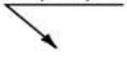
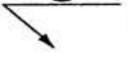
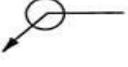
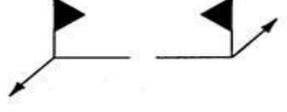
Gambar 2.5. Penunjukan Pengelasan

Keterangan:

1. Ukuran tebal las
2. Panjang pengelasan
3. Simbol pengelasan
4. Simbol untuk pengelasan keliling
5. Informasi lain yang perlu, misalkan proses pengelasan (dengan kode angka)
6. Garis penunjukkan
7. Lambang untuk pengelasan dilapangan (jarang dicantumkan)

No.	Designation	Illustration	Symbol
1.	Butt weld between plates with raised edges (the raised edges being melted down completely)		
2.	Square butt weld		
3.	Single-V butt weld		
4.	Single-bevel butt weld		
5.	Single-V butt weld with broad root face		
6.	Single-bevel butt weld with broad root face		
7.	Single-U butt weld (parallel or sloping sides)		
8.	Single-U butt weld		
9.			
10.	Fillet weld		
11.	Plug weld; plug or slot weld		
12.	Spot weld		
13.	Seam weld		

Gambar 2.6. Simbol Dasar Pengelasan

FLUSH	CONVEX	CONCAVE
		
WELD- ALL- AROUND	FIELD WELD	
		

Gambar 2.7. Simbol Pelengkap Pengelasan

Berikut beberapa keuntungan menggunakan pengelasan sebagai elemen pengikat (Djamiko, 2008):

- Kontruksi ringan.
- Dapat menahan kekuatan tinggi.
- Cukup ekonomis.
- Kemungkinan terjadi korosi pada sambungan las rendah.
- Tidak memerlukan perawatan khusus
- Mampu meredam getaran.
- Hasil yang sudah dilas akan menjadi permanen.

Sedangkan kerugian penggunaan las sebagai elemen pengikat, yaitu:

- Perubahan stuktur mikro dari bahan yang dilas sehingga terjadi perubahan sifat fisik maupun mekanis dari bahan dilas.
- Memerlukan tenaga ahli perakitan
- Konstuksi sambungan tidak dapat dibongkar pasang

2.5 Komponen Mesin

2.5.1 Motor Bakar



Gambar 2.8. Motor Bakar

(Sumber : Tokopedia)

Motor bakar merupakan motor awal yang pada dasarnya merupakan alat yang mengubah energi kimia menjadi energi panas, yang kemudian diubah menjadi energi mekanis. Hingga saat ini, motor bakar tetap menjadi pilihan utama sebagai mesin penggerak. Oleh karena itu, manusia terus berupaya menciptakan motor bakar dengan kinerja yang lebih tinggi (Rikati, 2011).

2.5.2 *Pillow Block Bearing*



Gambar 2.9. *Pillow Block Bearing*
(Sumber: anugrahjayabearing.com)

Pillow Block Bearing adalah suatu mekanisme yang digunakan untuk mendukung poros pada mesin dengan bantuan bantalan yang sesuai untuk beban rendah. Struktur dari *Pillow Block Bearing* terdiri dari dua komponen utama, yaitu bantalan statis dan bagian dalamnya yang berbentuk cincin berputar, berfungsi untuk menahan benda dan menjaga posisinya tetap stabil (Ninin Rahayu, 2020).

2.5.3 Poros



Gambar 2.10. Poros

(Sumber : maretamadhanis.wordpress.com)

Poros merupakan komponen mesin yang berfungsi untuk mengalirkan daya, dan sebagai bagian yang tetap dan berputar, poros terbagi menjadi beberapa jenis, antara lain poros transmisi, poros spindle, dan poros gandar. Poros transmisi sering disebut sebagai shaft. Shaft akan mengalami beban torsi berulang, beban lentur bergantian, atau keduanya. Daya pada shaft dapat ditransmisikan melalui, *pulley and belt* , atau rantai dan *sprocket* (Falikhul Ibriza & Elbi Wiseno, 2022).

2.5.4 Pulley dan V-Belt



Gambar 2.11. *Pulley and V-Belt*

(Sumber : indiamart.com).

Sabuk adalah suatu komponen fleksibel dalam mesin yang memiliki kemampuan untuk mentransmisikan torsi dan gerakan berputar dari satu komponen ke beberapa komponen lainnya dengan mudah. *Belt* atau sabuk ini digunakan untuk mengalirkan daya antara dua poros yang sejajar. Poros-poros tersebut terpisah pada jarak minimum tertentu, yang tergantung pada jenis penggunaan *belt* atau sabuk, agar proses transmisi daya berlangsung secara efisien (TrianToko, 2015).

2.6 Pembuatan *OP*

Dalam tahap ini pembuatan komponen mesin dapat mengikuti *Operational Plan (OP)* dengan metode penomoran. Keterangan dalam membuat *OP* penomoran adalah sebagai berikut :

- ...0.1 Periksa benda kerja dan Gambar kerja
- ...0.2 Siapkan benda kerja beserta *Safety tools*.
- ...0.3 *Setting* Mesin
- ...0.4 *Marking Out*
- ... 0.5 Proses benda kerja

2.7 Perakitan/ *Assembly*

Tahapan perakitan atau *assembly* adalah proses penyusunan serta menyatukan komponen komponen menjadi suatu mesin beserta fungsi yang sudah ditentukan. Setelah perakitan dan proses *assembly* sudah selesai tahap selanjutnya yaitu dilakukan uji coba dan simulasi pembebanan terhadap poros

2.8 Perawatan Mesin

Dalam istilah perawatan, terdapat dua pekerjaan yang dibedakan, yaitu "perawatan" dan "perbaikan". Perawatan adalah kegiatan yang bertujuan untuk mencegah kerusakan, sedangkan perbaikan adalah tindakan yang dilakukan untuk memperbaiki kerusakan yang sudah terjadi (Ardian.Aan, 2010).

2.8.1 Tujuan Perawatan

Tujuan dari perawatan sebagai berikut:

- Memperpanjang umur penggunaan mesin
- Menjaga ketersediaan optimal peralatan yang dipasang untuk produksi
- Menjamin keselamatan pengguna mesin

2.7.2 Jenis-Jenis Perawatan

1. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan Preventif adalah tanggung jawab yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan dan melibatkan teknik perawatan yang dijadwalkan untuk tujuan pencegahan.

Contoh aktifitas perawatan preventif yaitu:

1. Pengecekan oli pada mesin
2. Pengecekan *transmisi*
3. Pengecakan mata potong
4. Pengecekan busi pada motor bakar

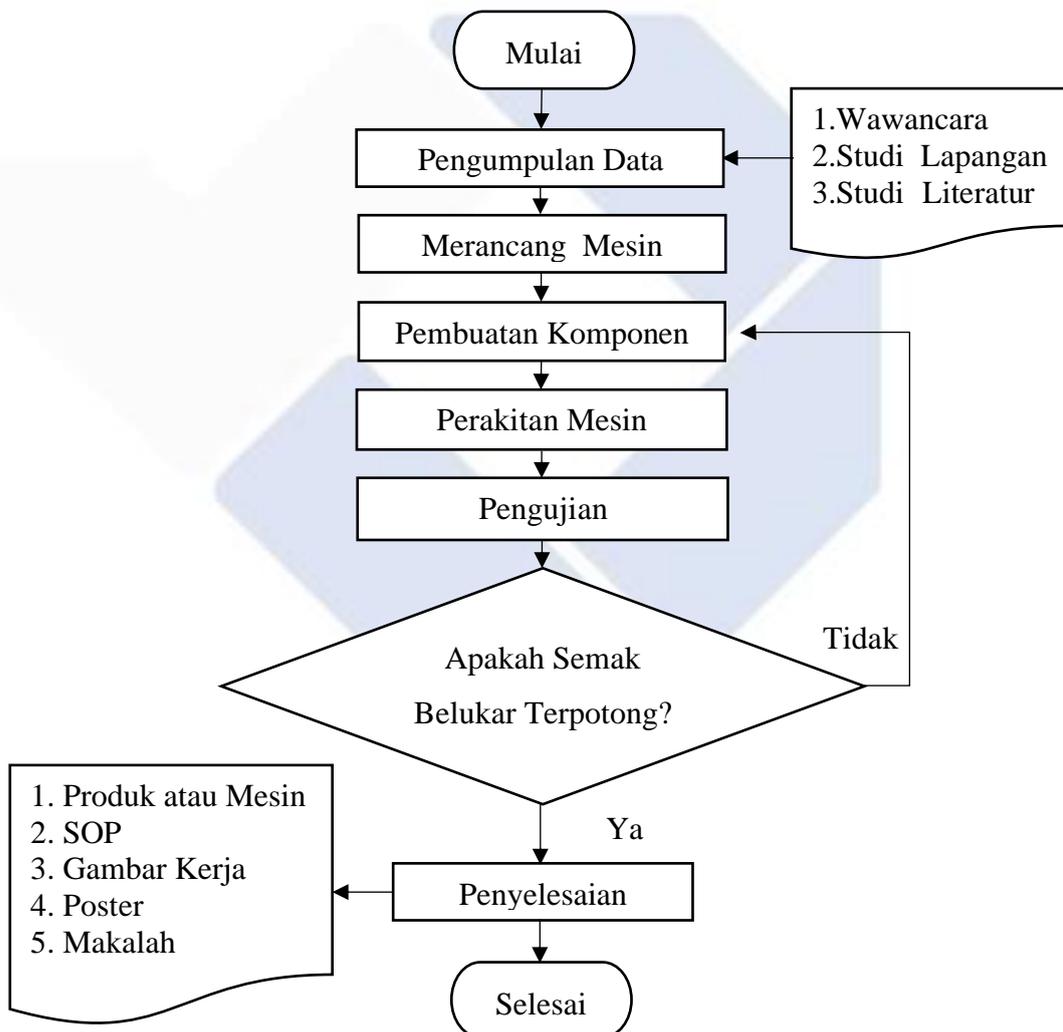
2. Perawatan Mandiri

Perawatan mandiri berarti melibatkan operator mesin untuk tidak hanya bertugas sebagai operator, tetapi juga bertanggung jawab dalam melakukan aktivitas perawatan mesin secara sederhana, seperti membersihkan, melumasi, melakukan pemeriksaan, dan tindakan lain yang diperlukan.

BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1 Tahapan Pelaksaan Kegiatan

Tahapan pelaksanaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan merancang kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir. Diagram alir dapat dilihat pada Gambar 3.1. berikut :



Gambar 3.1. Diagram Alir

3.2 Tahap – tahapan Penelitian

3.2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data dukung yang dibutuhkan untuk merancang dan membuat mesin penebas semak belukar untuk membersihkan semak belukar di lahan perkebunan sawit. Beberapa kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan data tersebut, diantaranya :

1. Wawancara

Wawancara, metode ini dilakukan dengan cara melakukan dialog dengan pemilik kebun sawit yang memiliki masalah dengan semak belukar yang tumbuh di lahan perkebunannya. Dalam dialog tersebut didapatkan keterangan berupa biaya upah pekerja untuk membersihkan semak belukar di kebun sawit, waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan lahan, rata-rata luas lahan yang harus dibersihkan oleh pekerja, metode pembersihan lahan, dan resiko keselamatan kerja saat melakukan pembersihan lahan kebun sawit. Wawancara dilakukan dengan salah satu petani sawit, Bangka Belitung, Sungailiat khususnya di desa Sinar Jaya, yaitu Bapak Safaruddin sebagai narasumber tentang masalah petani kelapa sawit yang masih menggunakan mesin pemotong rumput gendong dan alat manual seperti sabit, yang mana mesin tersebut masih kurang efisien digunakan karena luas rata-rata perkebunan kelapa sawit Bapak Safaruddin lebih dari 1 hektar, jika menggunakan mesin pemotong rumput gendong akan banyak menguras tenaga dan bahan bakar mesin tersebut. Kemudian tingginya tingkat bahaya pada mesin potong rumput gendong karena tidak ada *cover* penutup pada mata pisau pemotong.

2. Studi Lapangan

Metode ini dilakukan dengan cara melihat langsung proses pembersihan lahan sawit dari semak belukar yang tumbuh liar di sekitar pohon sawit. Berdasarkan hasil survey lapangan ke salah satu perkebunan sawit yang ada di wilayah Kabupaten Bangka Belitung, Kecamatan Sungailiat, tepatnya di desa Sinar Jaya, salah satu petani kelapa sawit yaitu Bapak Safaruddin ini didapatkan data tentang jarak kebun sawit dari rumah petani, jenis semak belukar yang tumbuh di

kebun sawit, lokasi tumbuh semak belukar, sisa hasil pemotongan semak belukar, dan metode pembersihan semak belukar, yang umumnya diterapkan oleh petani.

3. Studi Literatur

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan keterangan tertulis terkait perancangan dan pembuatan mesin penebas semak belukar untuk membersihkan semak belukar di kebun sawit. Sumber referensi yang digunakan untuk melengkapi data penelitian berasal dari buku, jurnal, tulisan ilmiah, laporan hasil penelitian, dan artikel dari sumber-sumber bereputasi.

3.3 Merancang Mesin

Pada tahap merancang mesin dilakukan dengan mengikuti metode *VDI 2222* dimana metode ini memiliki tahapan-tahapan yaitu merencana, mengkonsep, merancang dan penyelesaian. Setiap tahapan-tahapan memiliki kegiatan pada tahap merencana yaitu membuat daftar tuntutan dan lain-lain, untuk tahap mengkonsep yaitu membuat alternatif fungsi bagian, sedangkan pada tahap merancang mengoptimasi rancangan, membuat analisa perhitungan hingga melakukan finansial rancangan, dan yang terakhir yaitu penyelesaian dengan membuat gambar kerja, dan membuat merakit mesin.

3.4 Pembuatan Komponen

Tahap ini akan dilakukan pembuatan komponen-komponen mesin, pembuatan komponen-komponen akan dilakukan di bengkel Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Beberapa mesin yang akan digunakan dalam tahap pembuatan komponen mesin penebas semak belukar yaitu mesin bubut, mesin miling, mesin las, mesin bor, dan alat pendukung lainnya.

3.5 Perakitan Mesin

Kegiatan ini dilakukan untuk menggabungkan setiap komponen yang sudah dikerjakan sebelumnya sehingga dihasilkan sebuah konstruksi mesin utuh yang nantinya dapat digunakan untuk melakukan pembersihan lahan kebun sawit dari semak belukar. Setiap komponen dirakit sesuai dengan gambar rancangan sebelum

dilakukan pengujian untuk melihat kemampuan mesin dalam melakukan pembersihan lahan dari semak belukar yang tumbuh di kebun sawit.

3.6 Pengujian

Kegiatan ini dilakukan untuk melihat kemampuan mesin dalam melakukan pembersihan semak belukar yang tumbuh di lahan perkebunan sawit. Tahap pengujian ini dilakukan untuk melihat kekuatan rangka mesin, kemampuan alat potong, pergerakan alat saat digunakan, dan melihat berapa ketinggian dari semak belukar penebasan menggunakan mesin ini. Apabila dari hasil pengujian mesin tersebut semak belukar dapat terpotong maka pengujian dapat dinyatakan berhasil. Namun jika semak belukar tidak terpotong sempurna maka akan dilakukan perbaikan terhadap komponen mesin yang menyebabkan kegagalan tersebut.

3.7 Penyelesaian

Pada tahap ini mesin yang sudah dilakukan pengujian akan dibuat *Standart Operasional Procedures (SOP)*, gambar kerja, poster dan dihasilkan makalah proyek akhir.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian mesin penebas semak belukar. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan mesin penebas semak belukar 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 penebas semak belukar yang akan dirancang karena tahapan yang disajikan dalam metode ini mudah dipahami dan dikerjakan. Sehingga dengan menerapkan metode *VDI 2222* pada perancangan mesin penebas semak belukar diharapkan fungsi-fungsi yang diinginkan dapat dicapai sesuai dengan tuntutan yang direkomendasikan.

4.2 Menganalisis

4.2.1 Analisa Pengembangan awal

Proses penebasan semak belukar dimulai dari melihat kondisi lahan perkebunan sawit seperti kontur tanah yang rata atau tidak rata, dan kondisi semak belukar yang akan ditebas. Kemudian dilanjutkan dengan menyesuaikan roda dengan kondisi tanah. Selanjutnya mesin dihidupkan, lalu mendorong mesin ke arah semak belukar yang akan dilakukan penebasan. Dengan adanya mesin ini, diharapkan dapat mempermudah para petani dalam melakukan proses penebasan semak belukar yang ada di lahan perkebunan milik mereka.

4.2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya wawancara dengan petani yang memiliki perkebunan sawit, studi literatur melalui laoran ilmiah maupun tulisan lain yang dapat mendukung penelitian, serta studi lapangan yang mana melihat langsung kondisi lapangan petani sawit.

4.3 Mengkonsep

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dikerjakan dalam mengkonsep mesin penebas semak belukar ini.

4.3.1 Daftar Tuntutan

Daftar kebutuhan ini mencakup persyaratan yang diinginkan untuk diterapkan pada mesin penebas semak belukar dan telah dikelompokkan ke dalam tiga kategori pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan

No.	Tuntutan Utama	Deskripsi
1.	Sumber Penggerak Utama	Motor Bakar
2.	Metode Penebasan	<i>Rotary</i> (berputar)
3.	Jumlah Mata Potong	12 buah
4.	Dimensi alat potong	145 mm x 30 mm x 119 mm
5.	Sistem Transmisi	<i>Pulley dan Belt</i>

No	Tuntutan Kedua	Deskripsi
1.	Sistem pemegang mata pisau penebas	Merupakan sistem atau mekanisme untuk memegang pisau penebas.
2.	Sistem kendali/pemegang	Merupakan komponen/konstruksi alat yang berfungsi untuk mengendalikan laju mesin.
3.	Sistem penggerak mesin	Merupakan komponen yang berfungsi untuk mempermudah mobilitas mesin saat digunakan, dan bagian penggerak dapat diatur ketinggiannya menyesuaikan ketinggian lahan.

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan (Lanjutan)

No	Keinginan
1.	Mudah dalam perawatan
2.	Ergonomis
3.	Aman saat dioperasikan
4.	Mudah dioperasikan
5.	Kokoh
6.	Konstruksi sederhana
7.	Desain menarik

4.3.2 Metode Penguraian Fungsi

Setelah membuat daftar tuntutan, selanjutnya proses pemecahan masalah dengan menggunakan diagram *black box* untuk menemukan fungsi bagian utama pada mesin penebas semak belukar.

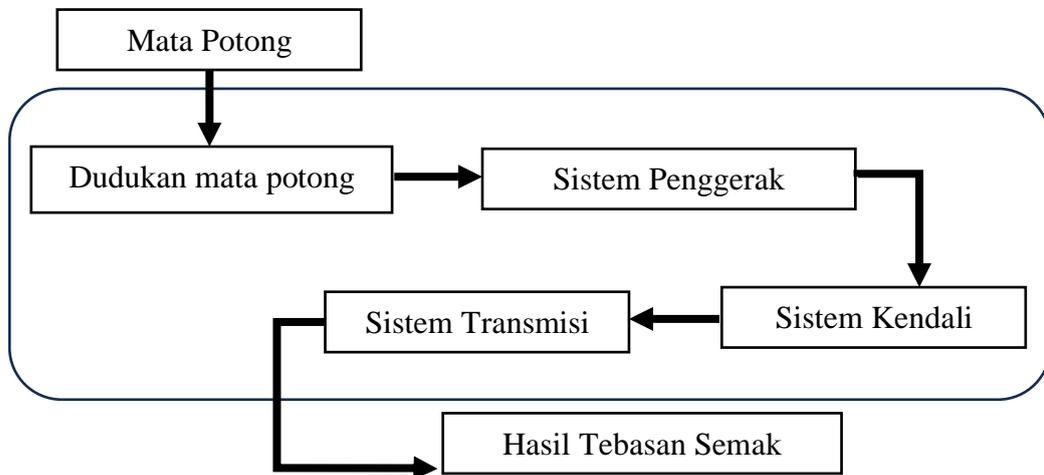
4.3.2.1 Black Box

Berikut merupakan analisa *black box* pada mesin penebas semak belukar yang ditunjukkan pada Gambar 4.1. berikut ini :



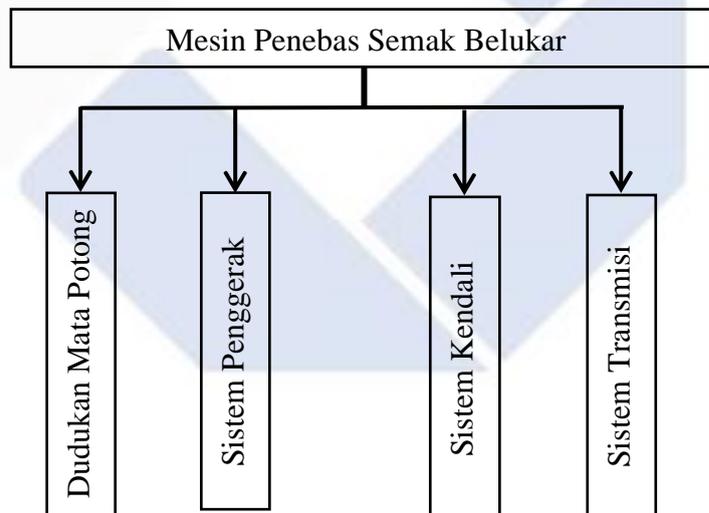
Gambar 4.1. Diagram *Black Box*

Dibawah ini merupakan ruang lingkup perancangan dari mesin penebas semak belukar, menerangkan tentang daerah yang dirancang pada mesin penebas semak belukar.



Gambar 4.2. Diagram Struktur Fungsi Mesin Penebas Semak Belukar

Berdasarkan diagram struktur fungsi bagian diatas selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan mesin penebas semak belukar berdasarkan sub fungsi bagian seperti ditunjukkan pada diagram dibawah ini.



Gambar 4.3. Diagram Fungsi Bagian

4.3.2.2 Tuntutan Fungsi Bagian

Setelah menggambarkan tuntutan yang diinginkan dari setiap fungsi bagian (Gambar 4.3), langkah selanjutnya adalah menciptakan alternatif untuk setiap fungsi bagian mesin penebas semak belukar sesuai dengan tuntutan tersebut. Berikut ini adalah deskripsi sub-fungsi bagian mesin penebas semak belukar yang ditampilkan dalam Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2. Deskripsi Sub Fungsi Bagian

No.	Fungsi Bagian	Deskripsi
1.	Dudukan Mata Potong	Merupakan sistem komponen untuk menahan mata potong yang di las pada poros.
2.	Sistem Penggerak	Merupakan komponen pada mesin yang berfungsi untuk menggerakkan dan mempermudah mobilitas mesin saat digunakan
3.	Sistem Kendali	Merupakan komponen/konstruksi untuk mengendalikan laju mesin.
4.	Sistem Transmisi	Merupakan sistem yang berfungsi untuk menghubungkan motor bakar dengan poros mata potong.

4.3.3 Alternatif Fungsi Bagian

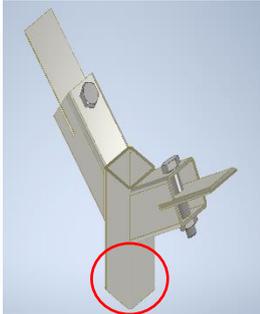
Pada tahap ini disusunlah alternatif dari masing-masing bagian mesin penebas semak belukar yang akan di desain atau dirancang. Penggolongan alternatif melalui deskripsi sub fungsi bagian pada (Tabel 4.2) dan dilengkapi dengan gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan.

1. Alternatif Dudukan Mata Potong

Tabel 4.3. Alternatif Dudukan Mata Potong

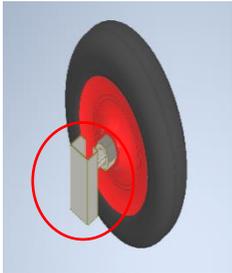
No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1		<ul style="list-style-type: none"> - Desain lebih sederhana - Proses pembuatannya sangat mudah - Tidak sulit dalam perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> - Kontruksi kurang kokoh - Dimensi terlalu kecil

Tabel 4.3 Dudukan Mata Potong (Lanjutan)

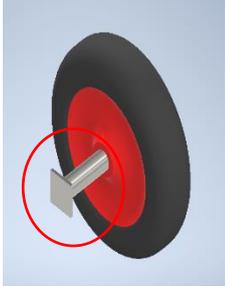
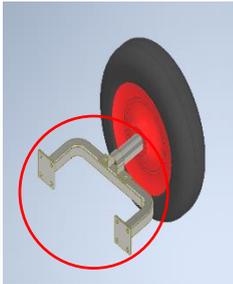
No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.2		<ul style="list-style-type: none"> - Kontruksi sederhana - Proses perawatan sangat mudah - Mudah dalam pembuatannya 	<ul style="list-style-type: none"> - Kontruksi tidak kokoh - Pisau potong tidak bisa dicekam penuh
A.3		<ul style="list-style-type: none"> - Kontruksi lebih kokoh - Mudah dalam perawatan karena sistem pengikat menggunakan baut dan mur 	<ul style="list-style-type: none"> - Desain lebih rumit - Pembuatan lebih rumit - Kurang efektif dalam menebas - Terlalu banyak menggunakan material

2. Sistem Penggerak

Tabel 4.4. Alternatif Sistem Penggerak

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1		<ul style="list-style-type: none"> - Dapat diatur ketinggiannya pada saat pengoperasian - Dapat menahan beban mesin 	<ul style="list-style-type: none"> -Rumit dalam pembuatan -Terlalu banyak menggunakan material

Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Penggerak (Lanjutan)

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.2		<ul style="list-style-type: none"> -Kontruksi sederhana - Tidak banyak menggunakan material - Mudah dalam pembuatannya 	<ul style="list-style-type: none"> - Kontruksi kurang kokoh - Tidak dapat dibongkar pasang - Tidak dapat diatur ketinggiannya
B.3		<ul style="list-style-type: none"> - Kontruksi lebih rapi - Bentuknya menarik - Dapat dibongkar pasang 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak dapat diatur ketinggiannya - Rumit dalam pembuatannya

3. Alternatif Sistem Kendali

Tabel 4.5. Alternatif Sistem Kendali

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1		<ul style="list-style-type: none"> - Nyaman pada saat digunakan - Memiliki kontruksi yang kokoh 	<ul style="list-style-type: none"> - Proses pembuatannya sedikit rumit - Pemegang tidak dapat di sesuaikan posisi ketinggiannya - Banyak menggunakan material

Tabel 4.5 Alternatif Sistem Kendali (Lanjutan)

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.2		<ul style="list-style-type: none"> - Desain lebih sederhana - Nyaman saat digunakan - Pemegang bisa disesuaikan posisi ketinggiannya - Kontruksi kokoh 	<ul style="list-style-type: none"> - Banyak memakai material - Pembuatan agak rumit di bagian pembengkokan pipa
C.3		<ul style="list-style-type: none"> - Desain sangat sederhana - Mudah dalam pembuatan - Kontruksi dapat disesuaikan posisi ketinggiannya 	<ul style="list-style-type: none"> - Kontruksi kurang kokoh - Kurang nyaman saat digunakan

4. Alternatif Fungsi Transmisi

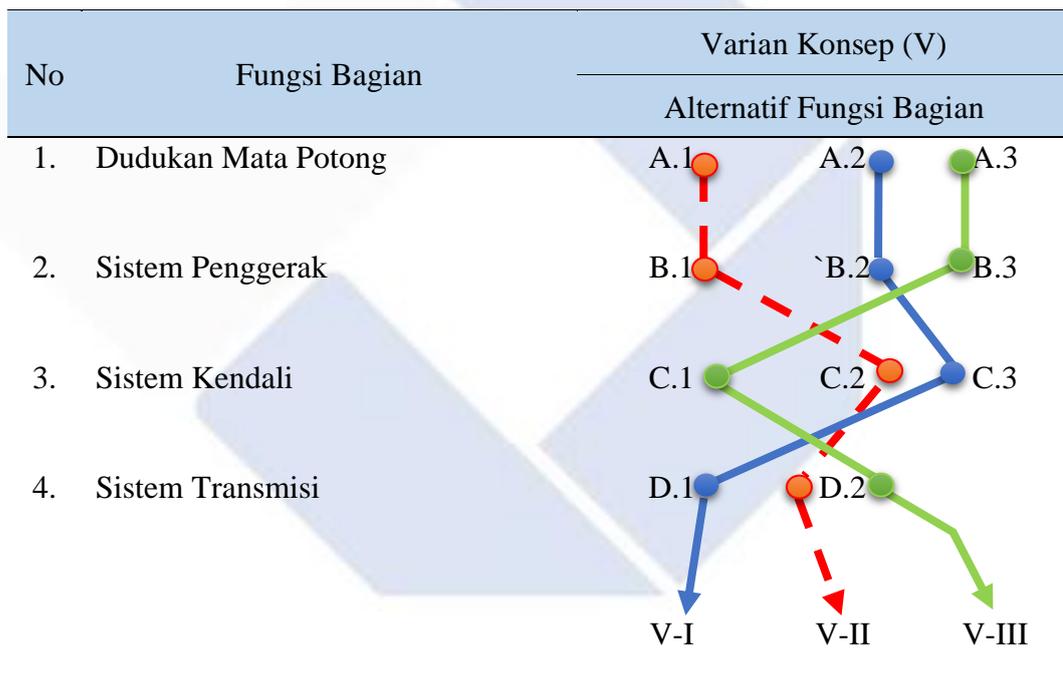
Tabel 4.6. Alternatif Fungsi Transmisi

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.1		<ul style="list-style-type: none"> - Daya yang dipindahkan besar - Tidak mudah terjadi slip - Bisa beroperasi alam keadaan basah 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dalam perawatan - Pemasangan harus sejajar - Menimbulkan suara berisik

Tabel 4.6 Alternatif Fungsi Transmisi (Lanjutan)

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.2		<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan yang mudah - Mudah diganti jika terdapat kerusakan - Kecepatan transmisi tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> - Rasio kecepatan terbatas - Sabuk mudah putus - Mudah slip jika beban yang diputar besar

Tabel 4.7. Metode Kotak Morfologi.

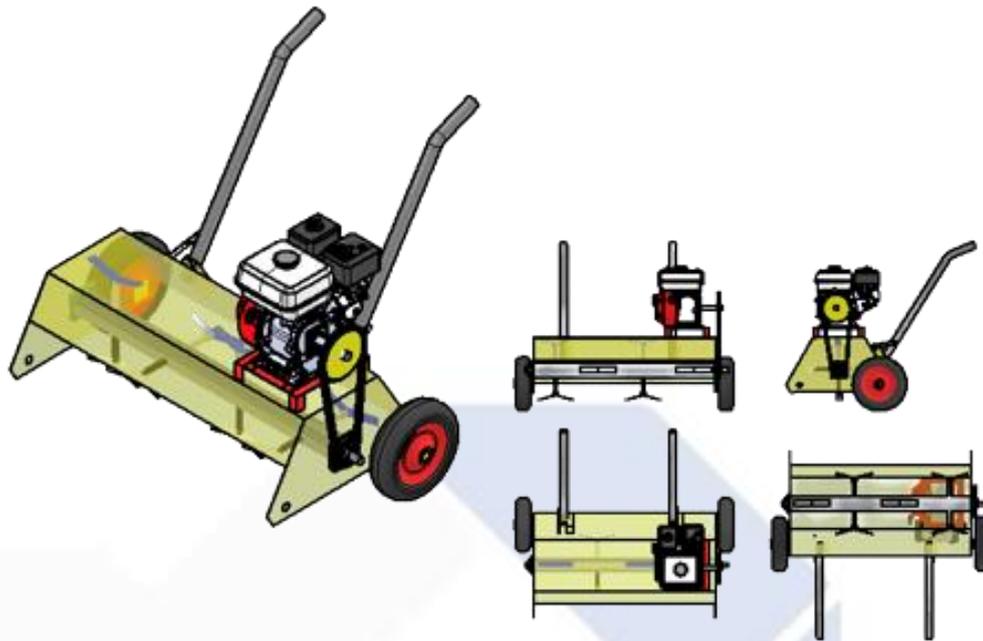


4.3.4 Varian Konsep

Berdasarkan kotak morfologi pada pembahasan sebelumnya, maka diperoleh 3 (tiga) varian konsep yang didesain dalam model 3D. Setiap kombinasi variasi konsep yang dibuat kemudian dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang dipakai, cara kerja, serta kelebihan dan kekurangan.

Dibawah ini adalah 3 (tiga) varian konsep dari mesin penebas semak belukar telah dikombinasikan berdasarkan kotak morfologi pada Tabel 4.7. ketiga varian konsep tersebut adalah sebagai berikut :

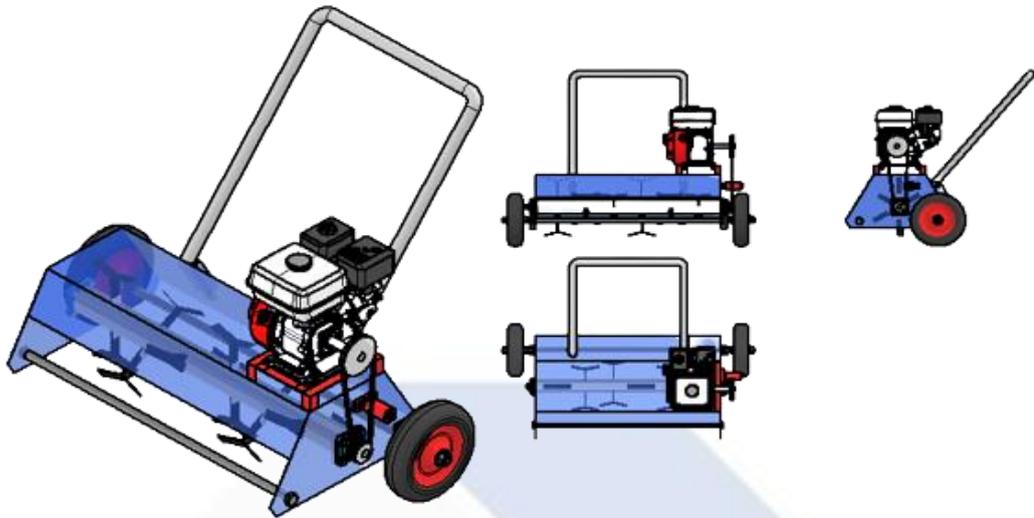
A. Varian Konsep I



Gambar 4.4. Varian Konsep I

Pada varian konsep I menggunakanudukan mata potong yang berbentuk tabung diameter 20 mm, sedangkan untuk sistem penggerak menggunakan poros yang dilas disisi *cover*. Pada sistem kendali menggunakan 2 besi pipa yang dibengkokkan, pemegang ini dapat diatur ketinggiannya sesuai kenyamanan operator, sementara sistem transmisi menggunakan rantai dan *sprocket*. Kelebihan dari varian konsep I ini yaitu, sistem kendali dapat diatur ketinggian sesuai kenyamanan operator saat mengoperasikan mesin ini, lalu dalam proses pembuatannya sangat sederhana. Sementara pada sistem transmisi menggunakan rantai dan *sprocket* sehingga tidak mudah terjadinya slip. Kerugian pada varian konsep I ini yaitu, pada sistemudukan rodak tidak dapat diatur ketinggiannya dan juga tidak dapat di bongkar pasang karna hanya menggunakan plat dan poros yang di las disisi kanan dan kiri *cover*. Pada sistem penebasan hanya menggunakan 8 buah mata potong. Pada sistem kendali kurang nyaman dalam memegang pada saat pengoperasian. Sementara pada sistem transmisi juga memiliki kekurangan karna rantai dan *sprocket* dapat menimbulkan suara yang berisik dan perawatannya yang rumit.

B. Varian Konsep II



Gambar 4.5. Varian Konsep II

Pada varian konsep II menggunakan dudukan mata potong yang berbentuk segi empat, bagian tengah dudukan mata potong di bor menggunakan mata bor diameter 8 mm, dan pada bagian bawah dibuatkan radius agar mudah dalam proses pengelasan ke poros utama, sedangkan untuk sistem penggerak pada roda menggunakan besi hollow yang dibuatkan alur agar dapat diatur ketinggiannya dan dudukan yang digunakan dapat menahan beban mesin. Sistem kendali dibangun menyerupai huruf U dengan memanfaatkan pipa, pemegang ini dapat diatur ketinggiannya sesuai kenyamanan operator, sementara sistem transmisi yang digunakan pada varian konsep II ini yaitu menggunakan *pulley* dan *belt*. Kelebihan dari varian konsep II ini yaitu, pada sistem penebas memiliki mata potong yang berjumlah 12 buah, lalu pada sistem kendali dapat diatur ketinggian sesuai kenyamanan operator saat mengoperasikan mesin ini, kendali juga memiliki konstruksi yang lebih kokoh, pembuatannya juga tidak cukup rumit dan sangat sederhana. Sementara dudukan roda juga dapat diatur ketinggian menyesuaikan lahan penebasan. Kerugian pada varian konsep II ini yaitu, dalam proses pembuatan dudukan roda sedikit rumit karena harus mempertimbangkan pembebanan pada mesin. Selain itu, pada sistem transmisi menggunakan *pulley* dan *belt* ada kemungkinan terjadi slip pada saat pengoperasian jika beban yang diputar besar.

C. Varian Konsep III



Gambar 4.6. Varian Konsep III

Pada varian konsep III menggunakan dudukan mata potong menyerupai mata potong itu sendiri, pada dudukan mata potong menggunakan besi *hollow* yang di las bercabang lalu pengikatan pada pisau potong menggunakan baut dan mur, kemudian pada sistem penggerak di dudukan roda menggunakan besi *hollow* yang dibengkokkan dan di tambahkan poros roda, pada sistem kendali di desain menggunakan stang dan dua batang pipa, pada sistem transmisi yang digunakan pada varian konsep III ini yaitu menggunakan *pulley* dan *belt*. Kelebihan dari varian konsep III ini yaitu, konstruksi pada sistem mata potong lebih kokoh karena menggunakan besi *hollow* yang di las bercabang serta dimensi yang lebih besar, kemudian pada sistem kendali juga memiliki konstruksi yang lebih kokoh, serta nyaman saat di gunakan karena menggunakan stang, dan pada sistem penggerak dudukan roda menggunakan *hollow* sehingga sangat kokoh untuk dapat menopang mesin. Kerugian pada varian konsep III ini yaitu, pada sistem mata potong yang kurang kokoh untuk dudukan mata potong karena rentan bengkok dan serta rumit dalam pembuatannya. Selain itu, pada sistem kendali tidak dapat di sesuaikan sehingga agak menyulitkan bagi operator saat digunakan, kemudian pada sistem penggerak dudukan roda tidak dapat disesuaikan ketinggiannya. dan pada sistem transmisi menggunakan *pulley* dan *belt* ada kemungkinan terjadi slip pada saat pengoperasian jika beban yang diputar besar.

4.3.5 Penilaian Varian Konsep

4.3.5.1. Kriteria Penilaian

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, untuk setiap varian konsep diberikan nilai yang telah ditentukan. Maka dari penilaian tersebut, varian konsep dapat dipilih dengan menentukan seberapa besar nilai dari varian konsep itu diantara varian konsep lainnya. Skala penilaian yang diberikan untuk menilai terdapat pada Tabel 4.8. dibawah ini:

Tabel 4.8. Skala penilaian Varian Konsep

4	3	2	1
Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik

4.3.5.2. Penilaian Dari Aspek Teknis

Tabel 4.9. Kriteria Penilaian Teknis

No.	Kriteria Penilaian	Bobot	Varian Konsep I		Varian Konsep II		Varian Konsep III		Total Ideal	
1.	Penebas	4	3	12	4	16	3	12	4	16
2.	Pembuatan	4	3	12	3	12	3	12	3	16
3.	Perakitan	4	3	12	3	12	3	12	4	16
4.	Perawatan	4	3	12	4	16	4	16	4	16
5.	Keamanan	4	4	16	4	16	4	16	4	16
6.	Pengoperasian	4	3	12	4	16	4	16	16	16
	Total Nilai			76		88		84		96
	Presentase			79%		91%		87%		100%

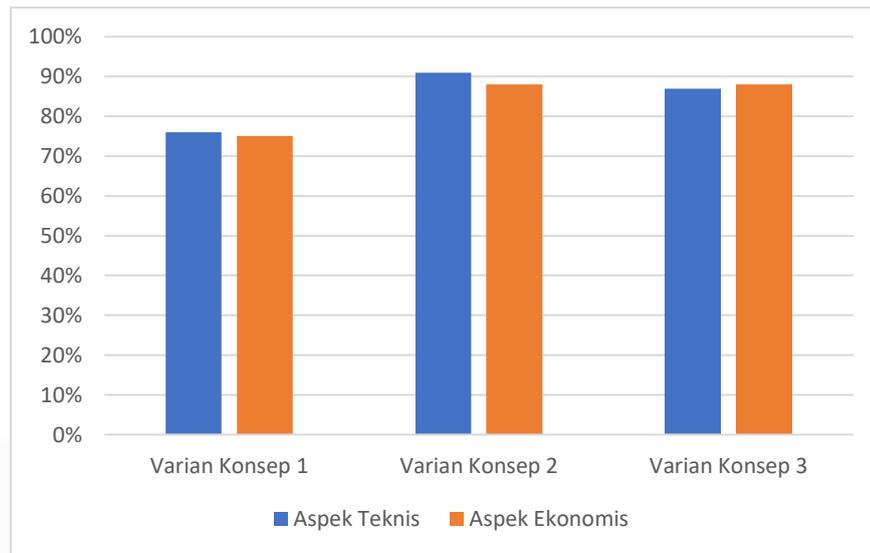
4.3.5.3. Penilaian Dari Aspek Ekonomis

Tabel 4.10. Kriteria Penilaian Ekonomis

No.	Kriteria Penilaian	Bobot	Varian Konsep I		Varian Konsep II		Varian Konsep III		Total Ideal	
1.	Biaya Pembuatan	4	3	12	4	16	4	16	4	16
2.	Biaya perawatan	3	3	12	3	12	3	12	4	16
	Total			24		28		28		32
	%Nilai			75 %		88 %		88 %		100%

Keterangan: $Nilai\% = \frac{Total\ Nilai}{Total\ Ideal} \times 100\%$

4.3.6 Keputusan



Gambar 4.7. Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis

Dari proses penilaian yang telah dilakukan seperti diatas, varian konsep yang dipilih adalah varian konsep dengan presentasi yang paling mendekati 100 persen. Dari varian konsep tersebut dioptimasi sub gunfi yang ada sehingga diperoleh hasil rancangan yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Varian konsep yang terplih adalah varian konsep 2 (VII).

4.4 Merancang

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan analisa perhitungan. Analisa perhitungan antara lain sebagai berikut:

4.4.1 Analisa Perhitungan

Pada tahap ini dilakukan analisa perhitungan desain gaya-gaya yang bekerja, seperti momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan (pada transmisi), dan lain-lain. Berikut analisa perhitungan:

1. Perhitungan Rasio dan Putaran

Ukuran *pulley* yang digunakan yaitu 6 inci dan 3 inci atau 152,4 mm atau 76,2 mm. Dengan putaran rasio 3600 *rpm*. Lalu untuk menghitung rasio dan putaran yang digerakkan sebagai berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad (2.1)$$

$$\frac{3600}{n_2} = \frac{152,4}{76,2}$$

$$n_2 = \frac{3600 \cdot 76,2}{152,4}$$

$$= 1800 \text{ rpm}$$

2. Perhitungan Kecepatan Linear V-Belt

Kecepatan linear *belt* dicari agar dapat mengetahui kecepatan *belt* yang berputar pada *pulley* yang bergerak. Perhitungan dapat dicari sebagai berikut:

$$v_b = \frac{\pi \cdot dp \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \quad (2.2)$$

$$= \frac{3,14 \cdot 76,2 \cdot 1800}{60 \cdot 1000} = 7,17 \text{ m/s}$$

Didapatkan hasil perhitungan kecepatan linear *belt* yaitu 7.17 *m/s*

3. Perhitungan Panjang Keliling V-Belt

Perhitungan panjang keliling *belt* untuk mengetahui kebutuhan *belt* yang akan digunakan. Untuk mencari panjang *belt* digunakan perhitungan berikut:

$$L = 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 \cdot C} \quad (2.3)$$

$$= 2 \cdot 370 + \frac{3,14}{2} (152,4 + 76,2) + \frac{(152,4 - 76,2)^2}{4 \cdot 370} = 1104 \text{ mm}$$

Didapatkan hasil dari perhitungan adalah 1104 mm. Pada tabel standar yang mendekati adalah 1118 (44) yang ditunjukkan pada tabel.

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
39	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

Gambar 4.8. Panjang sabuk *V-Belt* standar
(Sularso & Suga, 2004).

4. Perhitungan Tegangan Ijin Geser:

Material yang digunakan yaitu *S40C*. Berikut ini untuk menentukan tegangan geser ijin pada poros:

$$Sf_1 = 6 \quad (2.4)$$

$$Sf_2 = 2$$

$$K_t = 1,2$$

$$C_b = 2$$

$$T_a = \frac{55}{6 \times 2} = 4,583 \text{ kg/mm}^2$$

Didapatkan nilai tegangan geser ijin pada poros yaitu $4,583 \text{ kg/mm}^2$

5. Perhitungan Diameter Poros :

Untuk menghitung diameter poros diperlukan hasil perhitungan tegangan geser ijin pada poros dengan material *S40C*. Berikut ini menentukan diameter poros:

$$\begin{aligned} D_{s1} &= \frac{5,1}{ta} (Kt.Cb.T)^{1/3} & (2.5) \\ &= \frac{5,1}{ta} (1,2.2.2,8304)^{1/3} \\ &= 28 \text{ mm} \end{aligned}$$

Didapatkan hasil perhitungan diameter poros yaitu 28 mm tetapi mengikuti poros yang biasa ada dipasaran dengan ukuran 30 mm.

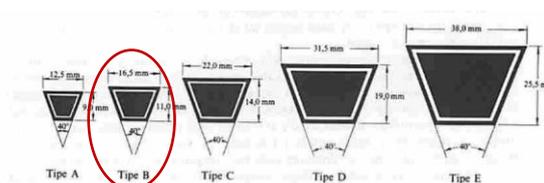
6. Perhitungan Jarak Sumbu Poros

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui jarak antar poros penggerak dan poros digerakkan. Untuk jarak sumbu antar poros sebagai berikut:

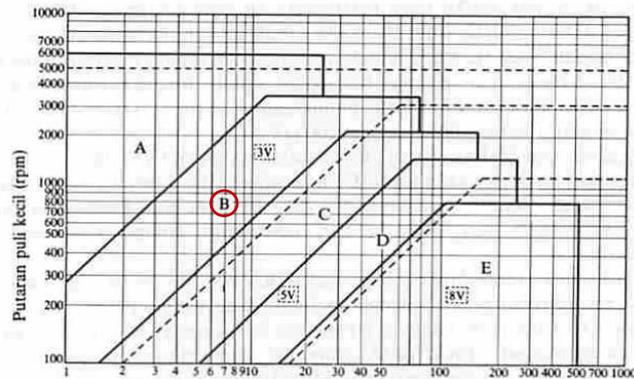
$$\begin{aligned} C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} & (2.6) \\ &= \frac{1519 + \sqrt{1519^2 - 8(152,4 - 76,2)^2}}{8} \\ &= \frac{2262}{8} \\ &= 283 \text{ mm} \end{aligned}$$

7. Penampang Sabuk V-Belt

Pada penampang sabuk menggunakan Tipe B yang dapat dilihat pada gambar-gambar dibawah ini:



Gambar 4.9. Ukuran penampang sabuk



Gambar 4.10. Diagram Pemilihan Tipe Sabuk *V- Belt*
(Sularso & Suga, 2004)

8. Nomor omlinal *V-Belt*

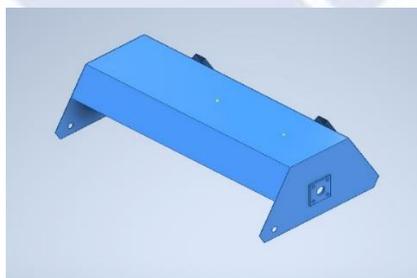
Pada nomor nominal *V-Belt* No.44, $L = 1118 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} B &= 2L - 3,14(Dp + dp) \\ &= 2(1118) - 3,14(152,4 + 76,2) \\ &= 1519 \text{ mm} \end{aligned}$$

4.5 *Operational Plan (OP)*

Pembuatan proses pemesinan penebas semak belukar ini dibuat melalui beberapa proses pemesinan, diantaranya :

1. *OP (Operational Plan)* pembuatan *Cover* dilihat pada Gambar 4.11 berikut ini:



Gambar 4.11. *Cover* Mesin

Proses pembentukan *cover* mesin menggunakan mesin pemotong plat.

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.
- 1.02 Siapkan benda kerja beserta *Safety tools*.

1.03 *Setting* mesin, menggunakan mesin pemotong plat.

1.04 *Marking out* benda kerja.

1.05 Proses pemotongan untuk alas atas *cover* mesin dengan panjang 760 mm dan lebar 1000 mm sebanyak 1 lembar.

1.10 Proses pemotongan bagian samping *cover* dengan panjang 585 mm dan tinggi 320 sebanyak 2 lembar.

Proses bending *cover* mesin menggunakan alat bending plat.

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.

1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.

1.03 *Setting* posisi plate yang sudah dilakukan *marking out*.

1.04 *Marking out* benda kerja.

1.05 Proses bending semua plate yang sudah dipotong maupun di *marking out*.

Proses pengeboran pada *cover* mesin bagian samping menggunakan mesin bor.

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.

1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.

1.03 *Setting* mesin, menggunakan mesin frais.

1.04 *Marking out* benda kerja.

1.05 Proses pengeboran plate menggunakan mata bor $\varnothing 30$ mm dan mata bor $\varnothing 25$ mm.

Proses pembuatan *cover* menggunakan mesin las titik.

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.

1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.

- 1.03 *Setting* mesin, menggunakan mesin las titik.
 - 1.04 *Marking out* benda kerja.
 - 1.05 Proses penitikan alas atas *cover* dengan bagian samping *cover* yang telah diproses di bending plat menggunakan las titik.
2. OP (*Operational Plan*) pembuatan mata potong dilihat pada Gambar 4.12 berikut ini:



Gambar 4.12. Mata Potong

Proses pembuatan mata potong menggunakan mesin gerinda potong.

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.
- 1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.
- 1.03 *Setting* mesin, menggunakan mesin gerinda potong.
- 1.04 *Marking out* benda kerja.
- 1.05 Proses pemotongan plat 3 mm, lebar 30 mm, dan panjang 175 mm sebanyak sebanyak 24 lembar.

Proses bending pada mata potong menggunakan alat bending plat.

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.
- 1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.
- 1.03 *Setting* posisi plate yang sudah dilakukan *marking out*.

1.04 *Marking out* benda kerja.

1.05 Proses bending plate yang sudah di potong dengan kemiringan 75° hingga membentuk seperti huruf L.

Proses pembuatan mata potong menggunakan mesin gerinda asah.

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.

1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.

1.03 *Marking out* benda kerja.

1.04 *Setting* mesin, menggunakan mesin gerinda asah.

1.05 Proses pengasahan pada mata potong menggunakan mesin gerinda asah sebanyak 24 lembar.

Proses pengeboran pada mata potong menggunakan mesin bor.

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.

1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.

1.03 *Marking out* benda kerja.

1.04 *Setting* mesin, menggunakan mesin frais.

1.05 Proses pengeboran mata potong menggunakan mata bor diameter $\varnothing 8$ mm.

Proses pembuatan mata potong menggunakan mesin las titik.

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.

1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*

1.03 *Marking out* benda kerja..

1.04 *Setting* mesin, menggunakan mesin las titik.

1.05 Proses penitikan atau penggabungan mata potong menjadi 12 pasang menggunakan mesin las titik.

Proses pembuatan mata potong menggunakan mesin *heatreatmen*.

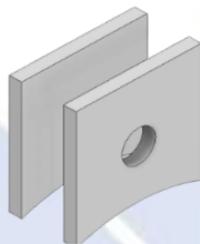
1.01 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.

1.02 *Setting* mesin, menggunakan mesin *heatreatmen*.

1.03 Proses pemanasan mata potong dengan suhu 75° selama 1 jam menggunakan mesin *heatreatmen*.

1.04 Proses pendinginan mata potong yang sudah dipanaskan menggunakan oli, kemudian jemur diudara terbuka.

3. OP (*Operational Plan*) pembuatan dudukan mata potong dilihat pada Gambar 4.13 berikut ini:



Gambar 4.13. Dudukan Mata Potong

Proses pembuatan dudukan mata potong menggunakan mesin gerinda potong.

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.

1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.

1.03 *Setting* mesin, menggunakan mesin gerinda potong.

1.04 *Marking out* benda kerja.

1.05 Proses pemotongan plat 3 mm sebanyak 24 kuping dengan ukuran 30 mm x 30 mm.

Proses pengeboran pada dudukan mata potong menggunakan mesin bor.

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.

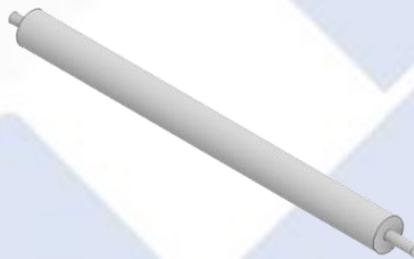
1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.

1.03 *Setting* mesin, menggunakan mesin frais.

1.04 *Marking out* benda kerja.

1.05 Proses pengeboran dudukan mata potong menggunakan mata bor diameter $\varnothing 8 \text{ mm}$ untuk membuat lubang pada pin.

4. OP (*Operational Plan*) pembuatan poros utama dilihat pada Gambar 4.14 berikut ini:



Gambar 4.14. Poros Utama

Proses pembuatan poros menggunakan mesin pemotong besi.

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.

1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.

1.03 *Setting* posisi poros yang sudah dilakukan *marking out*.

1.04 *Marking out* benda kerja.

1.05 Proses pemotongan poros menggunakan mesin pemotong besi menjadi dua bagian.

Proses pembuatan poros menggunakan mesin bubut.

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.
- 1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.
- 1.03 *Setting* mesin, menggunakan mesin bubut.
- 1.04 *Marking Out* benda kerja.
- 1.05 Proses *Faching* pada benda kerja.
- 1.10 Proses pembubutan dari diameter $\varnothing 80$ mm dan panjang 125 mm menjadi diameter $\varnothing 30$ mm dengan panjang 100 mm.
- 1.15 Proses pembubutan dari diameter $\varnothing 80$ mm dan panjang 125 mm menjadi diameter $\varnothing 70$ mm dengan panjang 25 mm.
- 2.04 Cekam benda kerja .
- 2.05 Proses pembubutan dari diameter $\varnothing 80$ mm dan panjang 75 mm menjadi diameter $\varnothing 30$ mm dengan panjang 50 mm.
- 2.10 Proses pembubutan dari diameter $\varnothing 80$ mm dan panjang 75 mm menjadi diameter $\varnothing 75$ mm dengan panjang 25 mm.

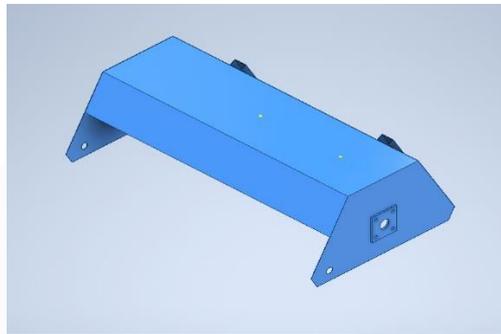
Proses pembuatan poros utama menggunakan mesin las.

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.
- 1.02 Siapkan benda kerja dan *safety tools*.
- 1.03 *Setting* mesin, menggunakan mesin las.
- 1.04 *Marking out* benda kerja.
- 1.05 Proses *Faching* pada benda kerja.
- 1.10 Proses pengelasan bakal poros yang sudah di bubut sebelumnya ke pipa rotator.

4.6 Perakitan/ *Assembly*

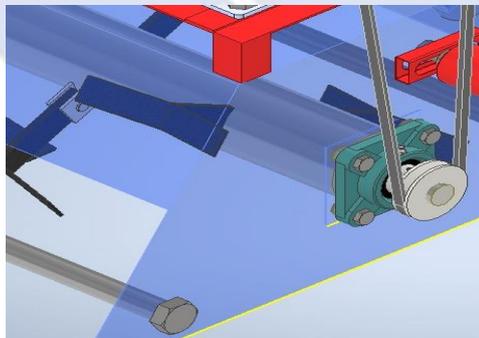
Pada tahap ini komponen yang sudah selesai dibuat akan dilakukan tahap perakitan atau proses *assembly* sesuai dengan gambar kerja. Berikut dibawah ini perakitan mesin penebas semak belukar.

1. Menyiapkan *cover* mesin yang telah dibuat. *Cover* mesin penebas semak belukar ini dikerjakan menggunakan mesin las titik dan juga bending plat



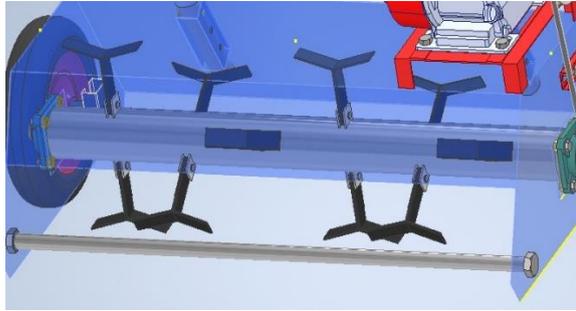
Gambar 4.15. *Cover* Mesin

2. Langkah yang kedua yaitu pemasangan *pillow block bearing* dan poros utama pada bagian kiri dan kanan permukaan *cover*, lalu pasang elemen pengikat berupa baut dan mur.



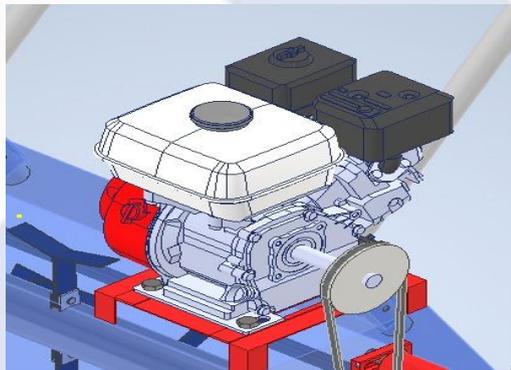
Gambar 4.16. *Assembly Pillow Block* dan Poros Utama

3. Pemasangan mata potong dengan cara menggabungkan dengan dudukan mata potong, lalu memasang elemen pengikat berupa baut dan pin ukuran M8.



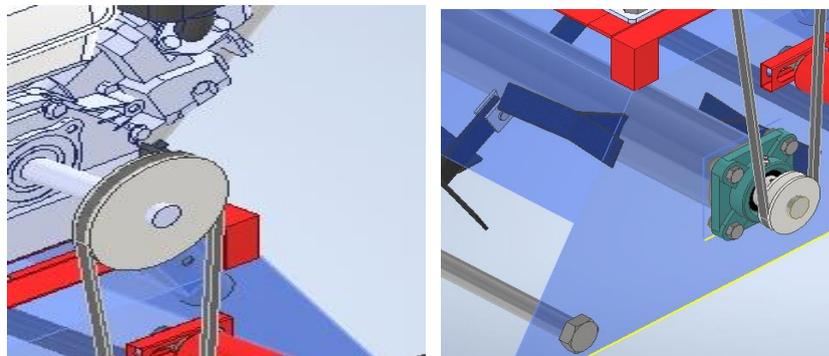
Gambar 4.17. Pemasangan Mata Potong

- Langkah keempat yaitu memasang motor bakar pada rangka dudukan mesin, selanjutnya motor dipasang pada dudukan mesin dan di ikat menggunakan baut dan mur M12.



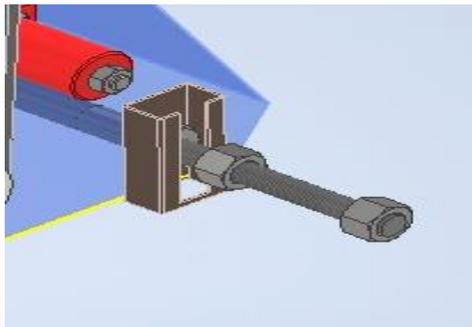
Gambar 4.18. Pemasangan Motor Bakar

- Selanjutnya memasang *pulley* pada poros utama dan motor bakar, kemudian dihubungkan *belt* pada *pulley* yang ada pada motor bakar dan *pulley* yang ada di poros utama.



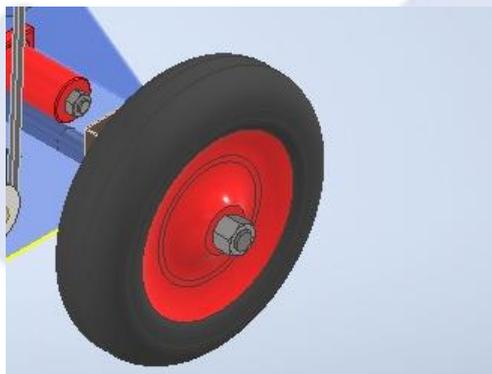
Gambar 4.19. Pemasangan *Pulley* dan *Belt*

6. Proses pemasanganudukan roda yang akan dipasangkan dibagian kiri dan kanan sisi *cover* mesin, dengan cara memasang as roda pada *cover* yang sudah di bor dengan diameter 20 mm.



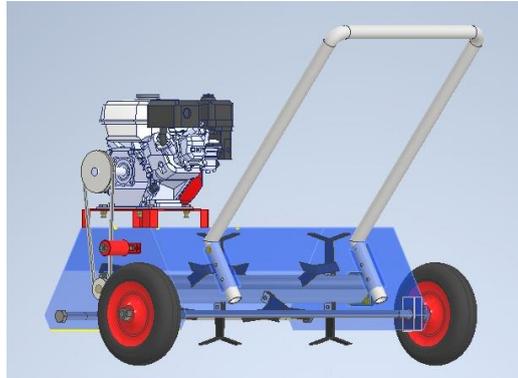
Gambar 4.20. Memasang Dudukan Roda

7. Memasang roda pada dudukan roda yang sudah dipasangkan sebelumnya, pada dudukan roda dibuatkan poros dengan diameter 16 mm yang dapat diatur ketinggiannya, dapat dilihat pada Gambar 4.20 berikut ini



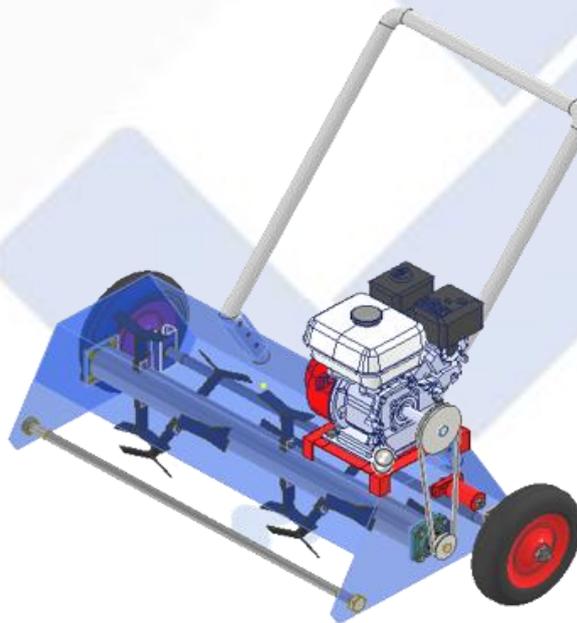
Gambar 4.21. Pemasangan Roda

8. Memasang pemegang mesin pada dudukan pemegang yang ada dibagian belakang *cover* mesin yang dapat dilihat pada Gambar 4.22 berikut ini :



Gambar 4.22. Memasang Pemegang Mesin

Setelah melewati beberapa tahap dalam proses perakitan mesin penebas semak belukar, maka terbentuklah mesin penebas semak belukar pada Gambar 4.23 berikut ini :



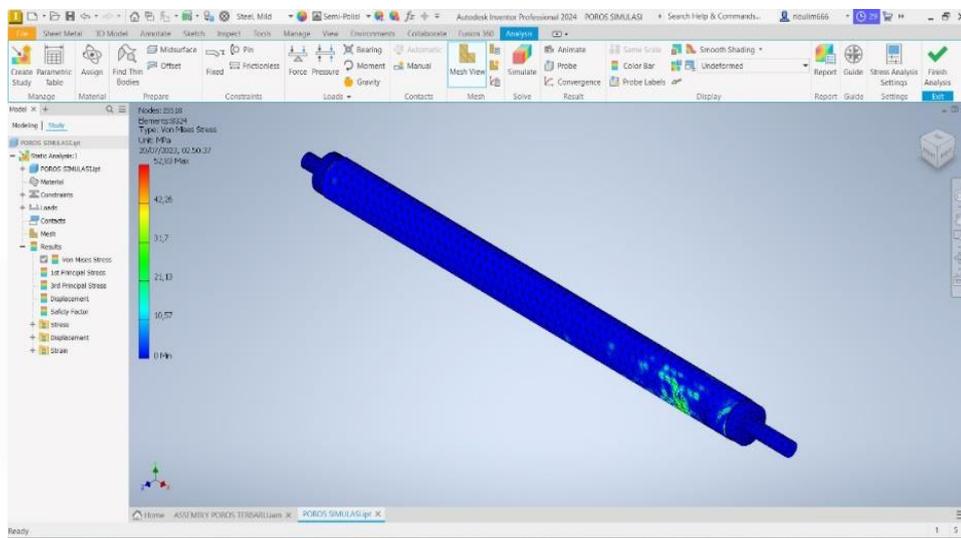
Gambar 4.23. Mesin Penebas Semak Belukar

4.6.1 Analisa Simulasi Pembebanan Poros

Pada tahap ini dilakukan simulasi menggunakan *Software Autodesk Inventor*. Simulasi pembebanan ini berguna untuk mengetahui titik kritis pada komponen. Komponen yang disimulasikan yaitu poros penebas semak belukar. Pemilihan komponen ini dikarenakan bagian pada komponen ini yang paling utama dalam

proses penebasan dan memiliki titik kritis paling tinggi. Pada simulasi pembebanan ini berupa informasi mengenai *stress*.

Poros ini mengalami pembebanan momen puntir sebesar $4,583 \text{ kg.mm}$ atau setara dengan 44943 N dengan material *S40C*. Dari hasil simulasi ini di dapatkan tegangan tertinggi yang terjadi yaitu sebesar $52,83 \text{ Mpa}$ atau setara dengan $52,83 \text{ N/mm}^2$.



Gambar 4.24. Simulasi Pembebanan *Stress*

4.7 Uji Coba Mesin

Ketika seluruh komponen mesin penebas semak belukar selesai dirakit, dilakukan lah beberapa uji coba terhadap kerja mesin penebas semak belukar, diantaranya yaitu :

4.7.1 Hasil Uji Coba

Berdasarkan hasil uji coba pada mesin penebas semak belukar terdapat beberapa masalah dan solusi pada saat dilakukan uji coba , masalah dan solusi pada mesin tersebut dapat dilihat berikut ini:

1. Pengujian Pertama



Gambar 4.25. Hasil Uji Coba Pertama

Pada pengujian pertama proses penebasan berhasil menebas semak belukar yang memiliki ketinggian rata-rata 30 cm menjadi 10 cm, dengan jarak 1 meter, kemudian terjadi masalah pada mesin, yaitu pada bagian pengencang *belt* terlepas pada saat pengoperasian.



Gambar 4.26. Perbaikan Pengencang *Belt*

Masalah yang ditemukan pada saat pengujian pertama yaitu pada bagian pengencang *belt* terlepas pada saat pengoperasian, solusi yang dilakukan yaitu memperbaiki pengencang *belt* agar dapat kembali berfungsi dengan baik

2. Pengujian Kedua



Gambar 4.27. Hasil Uji Coba Kedua

Pada pengujian kedua mesin dapat menebas sepanjang 2 meter, kemudian terjadi masalah pada *belt* sehingga menyebabkan terjadi slip pada poros.



Gambar 4.28. Penggantian *Belt*

Masalah yang ditemukan pada saat pengujian kedua yaitu pada bagian pengencang *belt* terjadi slip sehingga solusi yang dilakukan yaitu menggantikan *belt* dari ukuran 42 menjadi 41.

3. Pengujian Ketiga

Pada pengujian ketiga mesin dapat dihidupkan pada saat sebelum melakukan penebasan, setelah *belt* diganti putaran poros semakin kencang sehingga menimbulkan getaran yang sangat tinggi sehingga mengakibatkan kerusakan pada *cover* mesin akibat putaran mata potong dan terjadi pembengkokkan pada mata potong.

Solusi dari masalah yang ditemukan yaitu, mengembalikan kembali ukuran *belt* yang sudah diganti sebelumnya, memperbaiki *cover* mesin yang rusak agar terlihat rapi kembali, serta memperbaiki kembali mata potong yang bengkok seperti bentuk semula.

4.8 Perawatan Mesin

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Pelumasan dan pembersihan suatu mesin adalah suatu tindakan perawatan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan mesin, karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya keausan dan korosi yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin (Andreas Putrawan, 2010). Adapun tujuan dari sistem manajemen perawatan diantaranya sebagai berikut :

1. Untuk menjamin keselamatan pada saat pengoperasian.
2. Untuk menjamin kelangsungan produksi.
3. Untuk menjamin kesediaan optimal peralatan yang terpasang untuk produksi.
4. Memperpanjang umur mesin.
5. Mesin dan komponen lainnya dalam keadaan siap pakai secara optimal.

4.8.1 Kegiatan Perawatan dan Pelumasan

Pada dasarnya perawatan mesin ataupun peralatan kerja memerlukan beberapa kegiatan seperti dibawah ini :

- Preventif : Pembersihan, pengencangan, penggantian komponen, dan pelumasan pada mesin.
- Inspeksi : Bau, pengukuran, wawancara operator, mengamati komponen, dan pelumasan pada mesin.

Pada mesin penebas semak belukar menggunakan metode perawatan mandiri dan perawatan pecegahan. Dalam perawatan ini operator merupakan personil yang paling dekat mesin sehingga operator seharusnya tau tentang kondisi mesin dari waktu ke waktu. Berikut daftar komponen dan jadwal perawatan pada mesin penebas semak belukar yang ditunjukkan pada Tabel 4.11 berikut ini:

Tabel 4.11. Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan.

No.	Komponen	Jadwal Perawatan
1.	Motor Bakar	Harian dan mingguan
2.	<i>Pulley</i> dan <i>V-Belt</i>	Harian dan mingguan
3.	<i>Pillow Block Bearing</i>	Harian dan mingguan
4.	Mata Potong	Harian dan mingguan
5.	<i>Cover</i> Mesin	Harian dan mingguan

Perawatan mandiri dilakukan pembersihan dan pemeriksaan kondisi pada komponen mesin oleh operator. Berikut ini perawatan mandiri mesin penebas semak belukar dapat dilihat pada Tabel 4.12 dibawah ini:

Tabel 4.12. Perawatan Mandiri.

No	Komponen	Metode	Waktu	Kriteria	Waktu Perawatan
1.	Motor Bakar	Menggunakan kuas	Sebelum dan sesudah operasional.	Berfungsi.	60 detik
2.	<i>Pulley</i> dan <i>V-Belt</i>	Menggunakan kuas.	Sebelum dan sesudah operasional.	Bersih.	40 detik
3.	<i>Pillow Block Bearing</i>	Lumasi bearing dengan oilgun atau grease.	Sebelum dan sesudah operasional.	Terlumasi dan berfungsi	5 menit
4.	Mata Potong	Menggunakan kuas.	Sebelum dan sesudah operasional.	Berfungsi dan bersih	5 menit
5.	<i>Cover</i> Mesin	Menggunakan kuas.	Sebelum dan sesudah operasional.	Bersih	5 menit

Perawatan pencegahan (*preventive*) dilakukan untuk mencegah kerusakan dari peralatan dengan memastikan tingkat keandalan dan kesiapan serta

meminimalkan biaya perawatan. Berikut ini perawatan pencegahan (*preventive*) mesin penebas semak belukar Tabel 4.13 berikut ini:

Tabel 4.13. Perawatan Pencegahan (*preventive*).

No.	Komponen	Metode	Alat	Waktu	Tindakan
1.	Motor Bakar	➤ Visual. ➤ Sentuhan.	➤ Kunci busi. ➤ Majun. ➤ Kuas.	60 Menit	➤ Dibersihkan. ➤ Pengencangan baut.
2.	<i>Pulley</i> dan <i>V-belt</i>	➤ Visual. ➤ Getaran.	➤ Kunci ring pas.	20 Menit	➤ Dibersihkan. ➤ Pengencangan ➤ <i>Aligment</i>
3.	<i>Pillow</i> <i>Block</i> <i>Bearing</i>	➤ Inpeksi Visual. ➤ Getaran.	➤ Kunci ring pas, ➤ Grease, ➤ Oli gun ➤ Kuas	30 Menit	➤ Melumasi ➤ Periksa. kondisi kelayakan bearing.
4.	Mata Potong	➤ Visual.	➤ Gerinda Tangan.	30 menit	➤ Melumasi. ➤ Pengasahan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir rancang bangun mesin penebas semak belukar yaitu sebagai berikut:

1. Mesin penebas semak belukar dirancang menggunakan metode perancangan *VDI 2222* dimana varian konsep 2 yang dioptimalkan dan dibuat melalui proses pemesinan di Bengkel Polmanbabel.
2. Mesin penebas semak belukar belum mampu menebas semak semak belukar dengan baik sesuai seperti yang diharapkan, dari hasil pengujian dengan luas area pengujian 2 m² dengan tinggi hasil penebasan berdasarkan uji coba mesin rata-rata 10 cm.

5.2 Saran

Berikut merupakan beberapa saran yang bisa dipertimbangkan untuk pengembangan rancangan mesin penebas semak belukar pada penelitian selanjutnya:

1. Pada sistem kendali atau pemegang dapat di tambahkan mekanisme pengatur kecepatan *rpm* yang di pasangkan di area pemegang.
2. Sistem kontrol pada mesin dapat direncanakan untuk menambahkan aki dan menggunakan stop kontak *kick starter* untuk memudahkan operator dalam pengoprasian mesin.
3. Pada fungsi *cover* dapat menggunakan plat dengan ketebalan 2,5 mm, dan memperkecil ukuran diameter poros mata potong untuk mengurangi bobot mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrilyasin. (2013). Pemotong Rumput, Sejarah Penemu Mesin Pemotong Rumput. *2013/06/pemotong-rumput.html*.
- Batan, I.M. 1., n.d. (2005), *Diklat Kuliah Pengembangan Produk. s.1.*:Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin ITS.
- Djamiko, R.D., (2008). *Modul Teori Pengelasan Logam*. Yogyakarta: sTST Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Komara, A.I. & Saepudin, (2014). Aplikasi Metoda VDI 2222 Pada Proses Perancangan Welding Fixture untuk Sambungan Cerobong Dengan Teknolgi CAD/CAE. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder*, I(2), pp.1-8.
- Macdonald GE, Brecke BJ, Gaffney JF, Langeland KA, Ferrell JA, and Sellers BA. 2006. Cogongrass (*Imperata Cylindrica* (L.) Beauv.) biology, ecology and management in Florida 1, 1–3. <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Moenandir. 1(988). *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma* . Rajawali Press Jakarta.
- Politeknik Manufaktur Bandung, n.d. *Gambar Teknik Mesin: Simbol dan Penunjukan Pengelasan*. s.1: Politeknik Manufaktur Bandung.
- Ruswandi, A., (2004). *Metode Perancangan 1*. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung
- Standar Nasional Indonesia, (2010). *Klasifikasi Penutup Lahan*, Jakarta, Indonesia.
- Sularso & Suga, K. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Wikipedia, (2022), "*Chameadaphane*" Genus tumbuh-tumbuhan.



LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Anggy Saputra
Tempat/Tanggal Lahir : Sungailiat, 29 April 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat Rumah : Jl. Lingkungan Nelayan 2,
Tanah Hongkong, Sungailiat
RT. 006, RW. 005,
Kab. Bangka, Prov. Kepulauan Bangka Belitung
No. Telepon/Hp : 0813-9957-58996
Email : rioulim666@gmail.com
NIM : 0022004



2. Riwayat Pendidikan

2008 – 2014 : SD Negeri 32 Sungailiat
2014 – 2017 : SMP Negeri 1 Sungailiat
2017 – 2020 : SMK Negeri 1 Sungailiat
2020 – 2023 : Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Sungailiat, Juli 2023

Anggy Saputra

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Imwan
Tempat/Tanggal Lahir : Lampung, 10 November 2001
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat Rumah : Simpang Teritip
RT. 004, RW.001,
Kab. Bangka Barat, Prov. Bangka Belitung
No. Telepon/Hp : 0882-7641-6310
Email : imwanblack98@gmail.com
NIM : 0022014



1. Riwayat Pendidikan

2007 – 2013 SD Negeri 16 Simpang Teritip
2013 – 2016 SMP Negeri 1 Simpang Teritip
2016 – 2019 SMA Negeri 1 Simpang Teritip
2020 – 2023 Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Sungailiat, Juli 2023

Imwan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

2. Data Pribadi

Nama Lengkap : Zefri Pandapotan
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Tanggok, 16 Februari 2001
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Kristen Prosestan
Alamat Rumah : Jl. Sungai Tanggok,
RT. 000, RW.000,
Kab. Bangka Barat,
Prov. Kepulauan Bangka Belitung
No. Telepon/Hp : 08767-2982-7063
Email : jefrivivo07@gmail.com
NIM : 0022060



1. Riwayat Pendidikan

2008 – 2014 SD Negeri 1 Parit Tiga
2014 – 2017 SMP Negeri 3 Parit Tiga Satu Atap
2016 – 2019 SMK Negeri 1 Parit Tiga
2020 – 2023 Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

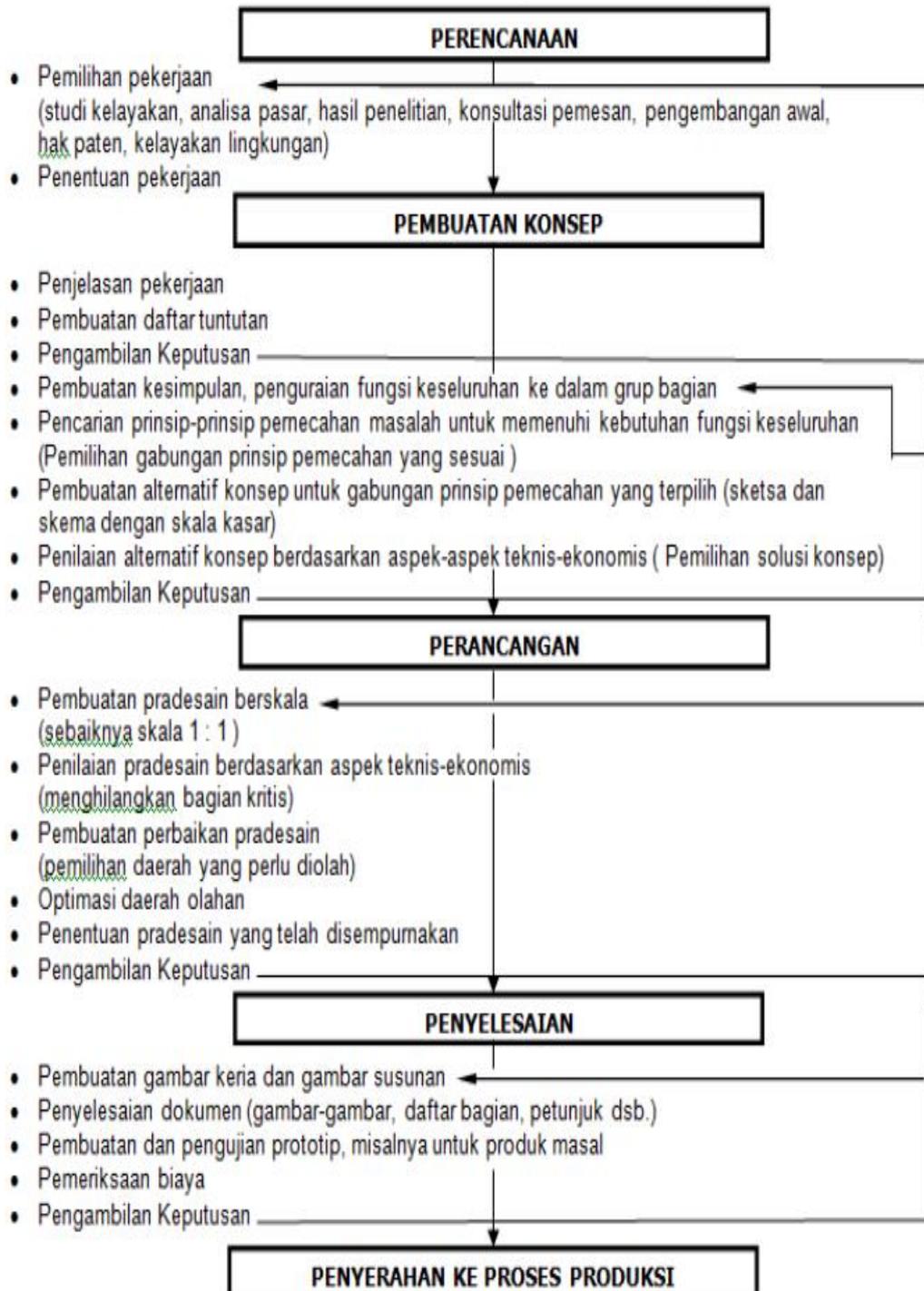
Sungailiat, Juli 2023

Zefri Pandapotan



LAMPIRAN 2

TAHAPAN PERANCANGAN (menurut VDI 2222)





LAMPIRAN 3

Standart Operasional Procedures (SOP)

A. Sebelum Kerja

1. Langkah pertama sebelum bekerja yaitu melakukan checklist pada form standar pembersihan dan pelumasan serta inventaris barang
2. Siapkan keselamatan kerja berupa sarung tangan, sepatu safety, dan pelindung mata
3. Memastikan mesin dapat berfungsi dengan baik.

B. Pengoperasian Mesin

1. Membuka kran bahan bakar
2. Tarik tuas choke ke posisi tutup
3. Menghidupkan saklar utama pada mesin
4. Mengatur ketinggian roda sesuai lahan penebasan dan mengatur kenyamanan pemegang
5. Hidupkan mesin dengan cara menarik gagang stater motor
6. Mengatur kecepatan mesin sesuai yang diinginkan
7. Tarik tuas choke keposisi buka secara perlahan
8. Atur ketinggian roda sesuai lahan yang akan dilakukan penebasan
9. Dorong mesin kearah semak belukar yang akan dilakukan proses penebasan
10. Atur kecepatan mesin keposisi lambat jika sudah dillakukan pengoperasian
11. Tutup kembali kran bahan bakar

C. Setelah Bekerja

1. Bersihkan mesin dengan majun
2. Bersihkan area mesin yang sulit dijangkau menggunakan kuas



LAMPIRAN 4

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pencapaian Fungsi	Mesin tidak dapat menebas semak belukar dengan sempurna	Mesin kurang mampu menebas semak belukar dengan sempurna	Mesin mampu menebas semak belukar dengan sempurna	Mesin dapat menebas semak belukar dengan baik dan sempurna
2.	Pembuatan	Banyak <i>part</i> yang tidak bisa dikerjakan di Laboratorium Teknik Mesin POLMAN BABEL	Sedikit <i>part</i> yang bisa dikerjakan di Laboratorium Teknik Mesin POLMAN BABEL Tetapi memerlukan tenaga ahli khusus	Banyak <i>part</i> yang bisa dikerjakan di Laboratorium Teknik Mesin POLMAN BABEL dan memerlukan banyak proses pemesinan dan tidak memerlukan tenaga ahli khusus.	Banyak <i>part</i> yang dapat dikerjakan di Laboratorium Teknik Mesin POLMAN BABEL dan memerlukan banyak proses pemesinan tanpa memerlukan tenaga ahli khusus.
3.	Perakitan	Diperlukan keterampilan tinggi dalam melakukan perakitan dan memerlukan alat khusus.	Dapat dilakukan perakitan dengan memerlukan tenaga ahli dan alat khusus.	Dapat dilakukan perakitan dengan mudah tanpa memerlukan tenaga ahli, tetapi menggunakan alat khusus.	Dapat dilakukan perakitan dengan mudah tanpa memerlukan tenaga ahli dan alat khusus.

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis (Lanjutan)

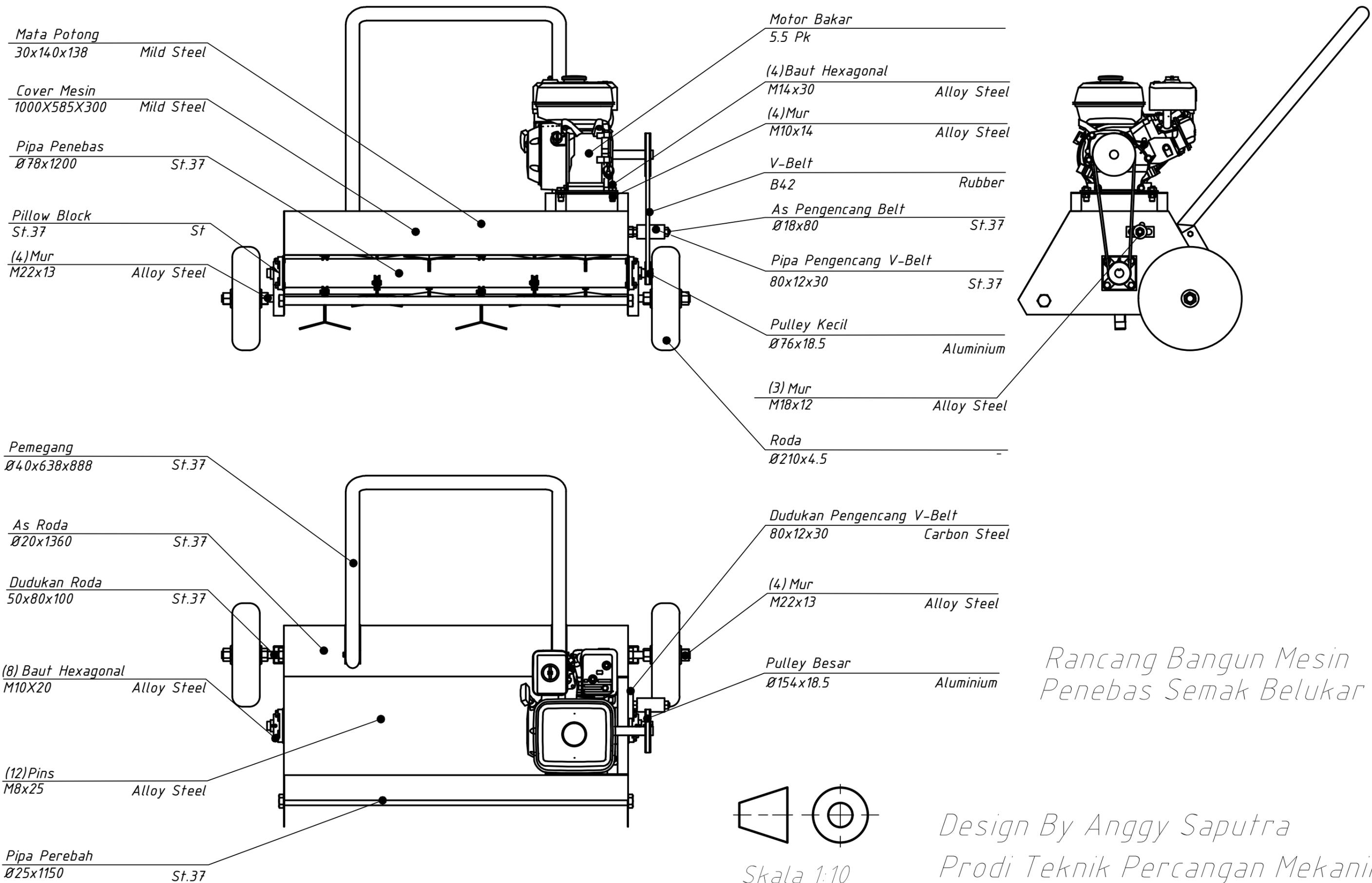
No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
4.	Perawatan	Mebutuhkan tenaga ahli dalam perawatan mesin.	Pelumasan dilakukan menggunakan pelumas standar tinggi.	Diperlukan perawatan cukup dengan membersihkan dan melumasi bagian yang bergerak dengan pelumas standar biasa.	Tidak memerlukan perawatan mesin.
5.	Keamanan	Membahayakan operator dan orang lain pada saat digunakan dan disimpan	Membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan operator pada saat disimpan dan digunakan
6.	Pengoperasian	Tidak mudah dalam melakukan pengoperasian	Dapat dilakukan pengoperasian dengan memerlukan tenaga ahli khusus	Dapat dilakukan pengoperasian tanpa tenaga ahli khusus, tetapi membutuhkan alat khusus	Dapat dilakukan pengoperasian dengan mudah tanpa membutuhkan tenaga ahli khusus maupun alat khusus

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Ekonomis

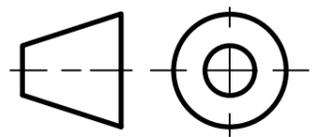
No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pembuatan	Biaya dalam pembuatan mesin lebih dari dua puluh juta rupiah..	Biaya dalam pembuatan mesin sekitar sepuluh juta hingga dua puluh juta rupiah.	Biaya dalam pembuatan mesin sekitar lima juta hingga sepuluh juta rupiah.	Biaya dalam pembuatan mesin tidak lebih dari lima juta rupiah.
2.	Perawatan	Biaya perawatan yang dibutuhkan sekitar lima ratus ribu hingga satu juta rupiah.	Biaya perawatan yang dibutuhkan sekitar seratus ribu hingga lima ratus ribu rupiah.	Biaya perawatan yang dibutuhkan kurang dari seratus rupiah	Tidak memerlukan biaya dalam melakukan perawatan.



LAMPIRAN 5

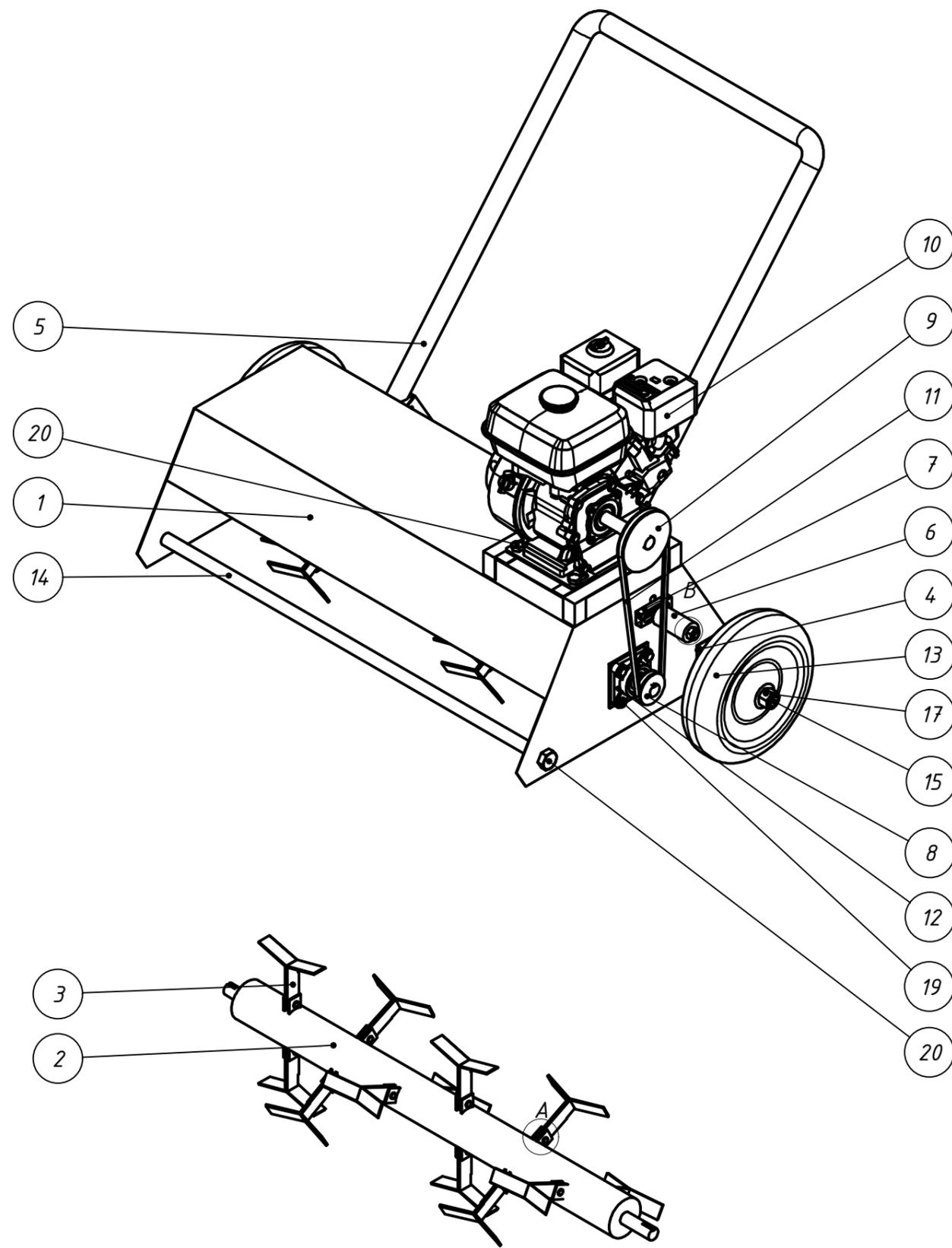


Rancang Bangun Mesin Penebas Semak Belukar

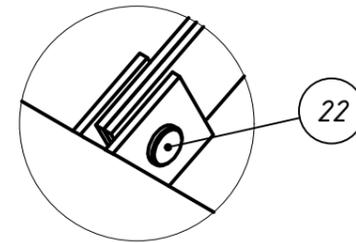


Skala 1:10
Paper Size : A3

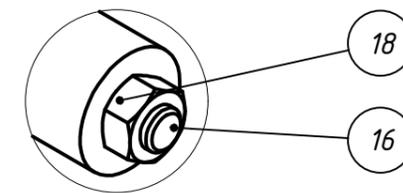
Design By Anggy Saputra
Prodi Teknik Percangan Mekanik
Jurusan Teknik Mesin



A (1 : 1)



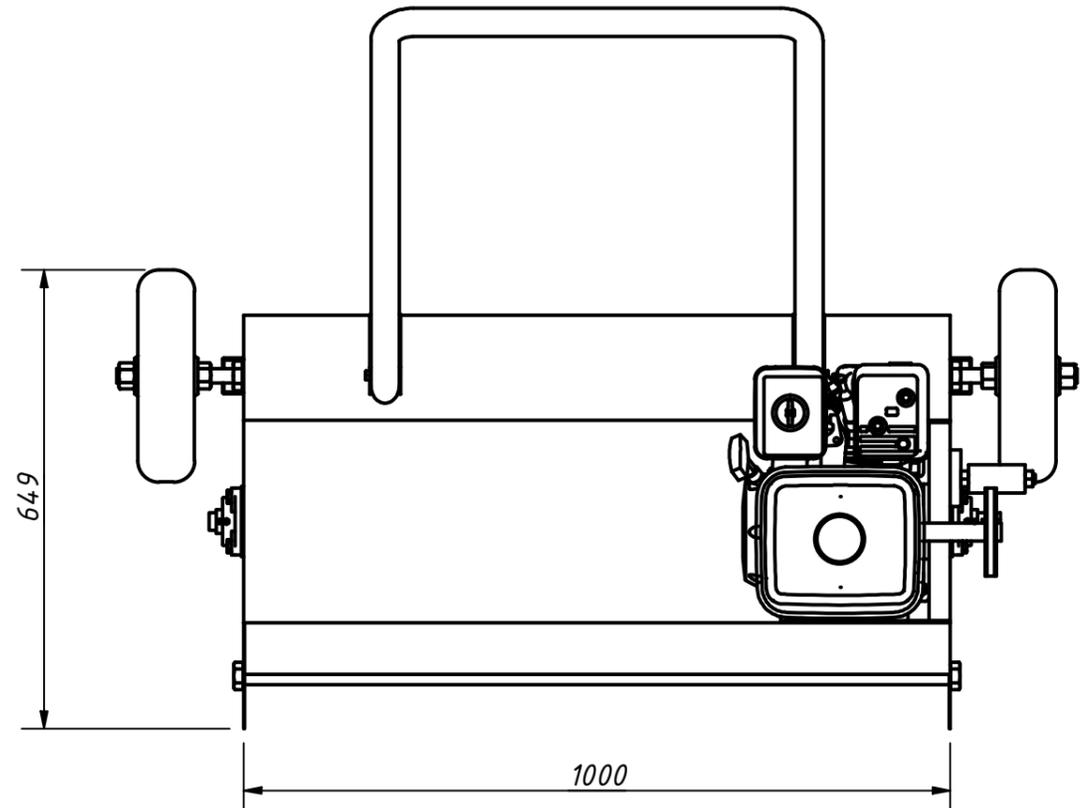
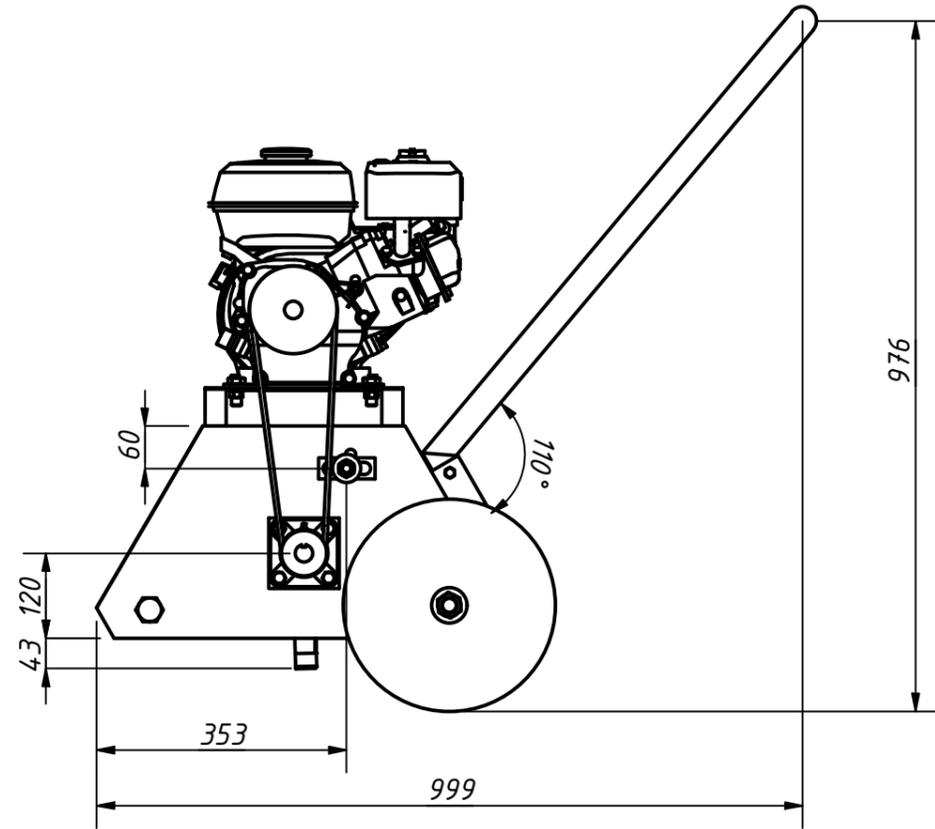
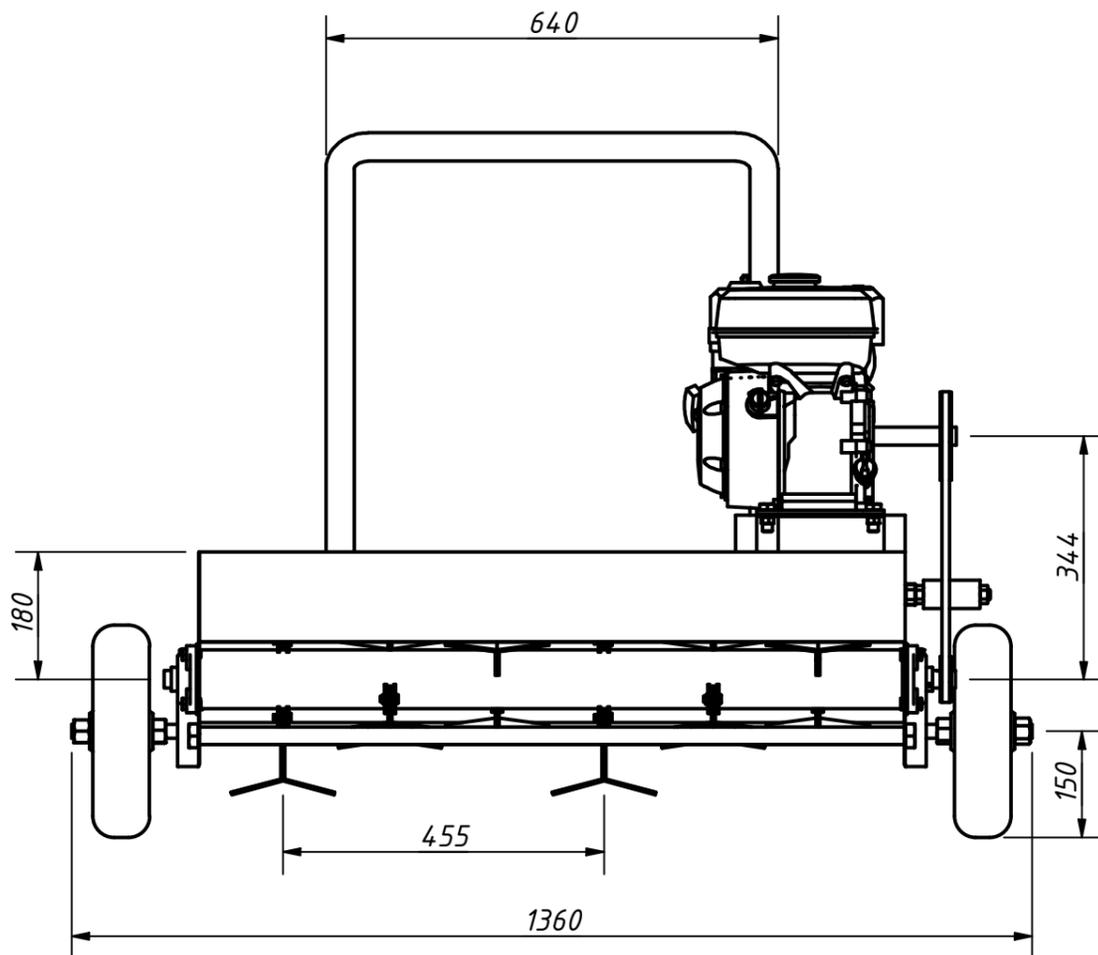
B (1 : 2)



12	Pins	22	Alloy Steel	M8x25	Standart
2	Baut Segi Enam	21	Alloy Steel	M22x25	Standart
4	Baut Segi Enam	20	Alloy Steel	M14x30	Standart
8	Baut Segi Enam	19	Alloy Steel	M10X20	Standart
3	Mur	18	Alloy Steel	M18x12	Standart
6	Mur	17	Alloy Steel	M20X22	Standart
1	As Pengencang Belt	16	St.37	Ø18x80	Standart
1	As Roda	15	St.37	Ø20x1360	Standart
1	Pipa Perebah Semak Belukar	14	St.37	Ø22x1150	Standart
2	Roda	13	-	Ø210x4.5	Standart
2	Pillow Block	12	St.37	Ø30x25	Standart
2	V-Belt	11	Rubber	B42	Standart
1	Motor Bakar	10	-	5.5 Pk	Standart
1	Pulley Besar	9	Aluminium	Ø154x18.5	Standart
1	Pulley Kecil	8	Aluminium	Ø76x18.5	Standart
1	Dudukan Pengencang V-Belt	7	Carbon Steel	80x15x30	-
1	Pipa Pengencang V-Belt	6	St.37	Ø20x80	-
1	Pemegang	5	St.37	Ø40x638x888	-
2	Dudukan Roda	4	St.37	50x30x100	-
12	Mata Potong	3	Mild Steel	30x140x138	-
1	Pipa Penebas	2	St.37	Ø78x1200	-
1	Cover Mesin	1	Mild Steel	1000X585X300	-

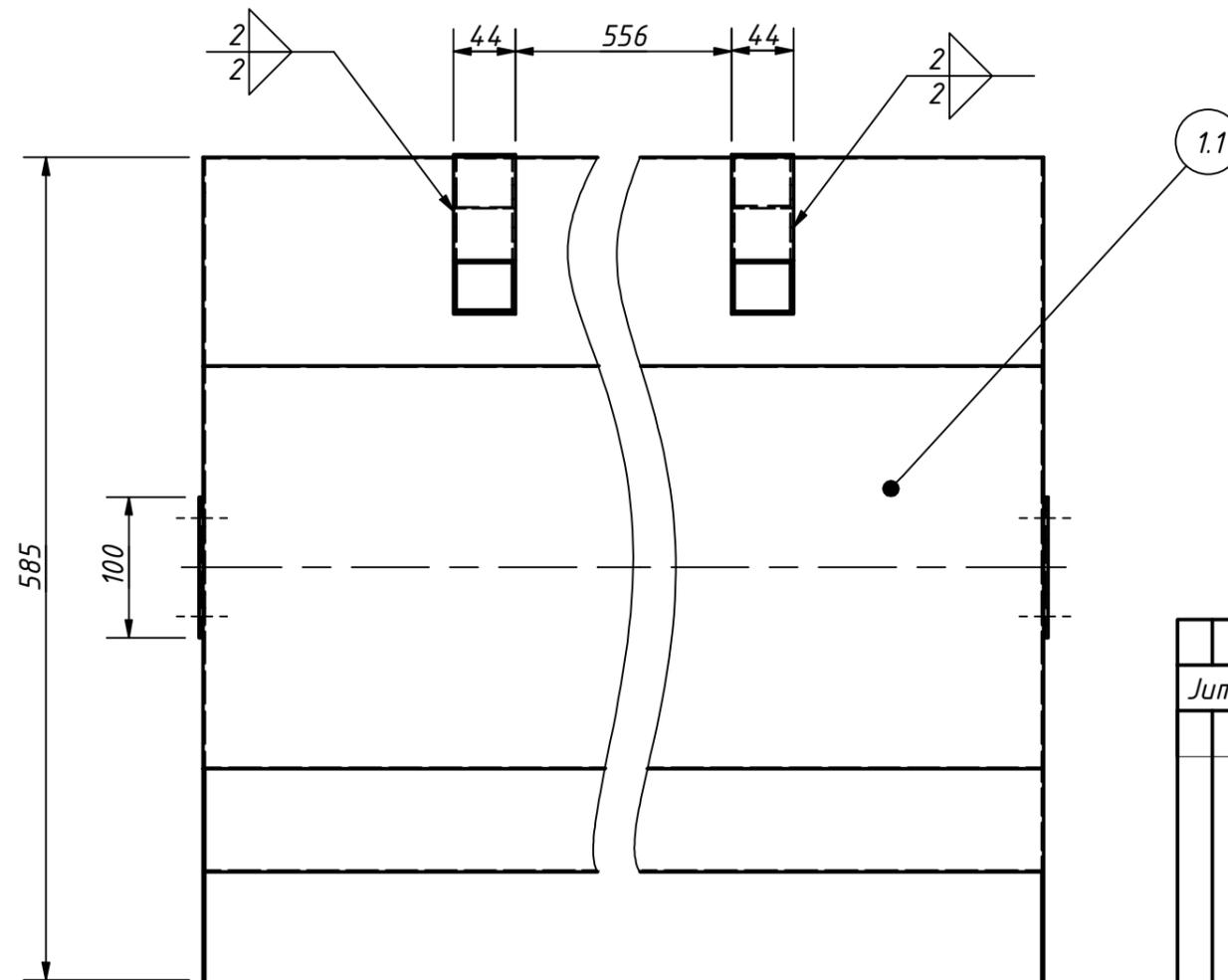
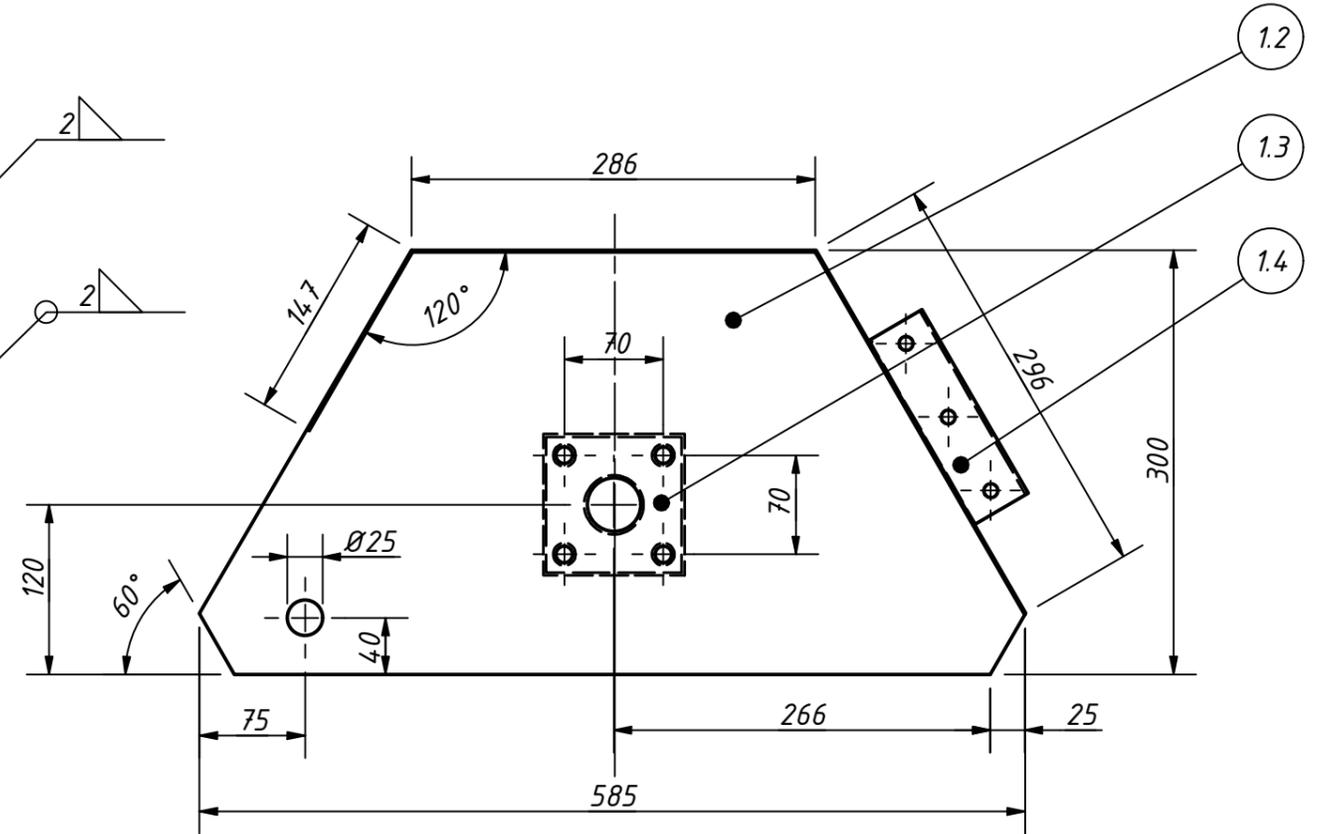
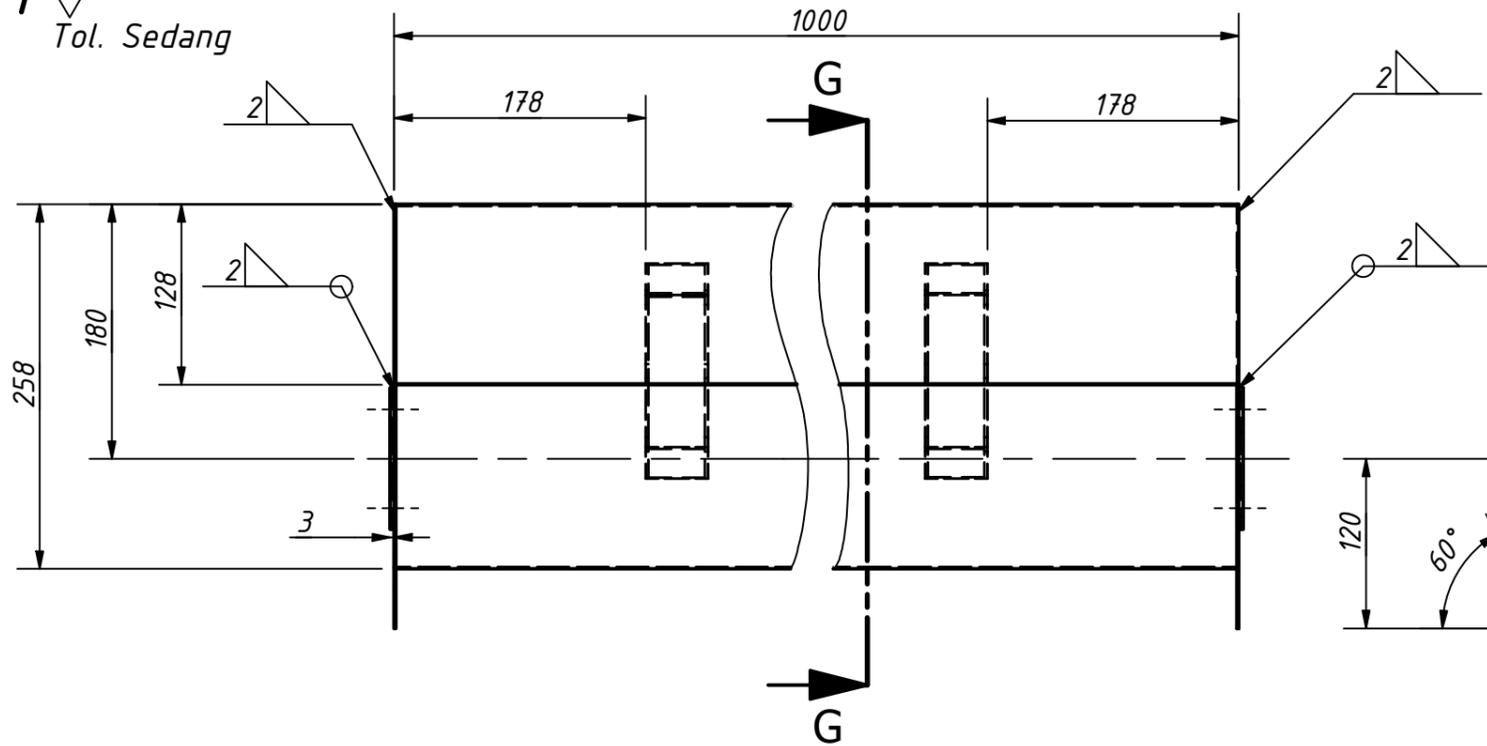
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	
	a	d	g	j		
	b	e	h	k		
MESIN PNEBAS SEMAK BELUKAR					Skala 1:10	Digambar 01.04.2023 Anggy&Imwan
					Diperiksa	
					Dilihat	

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG PA2023/MPSB/A3/01



1	Mesin Penebas Semak Belukar	-	Mild Steel	1360x999x976	-		
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR				Skala	Pengganti dari :		
				1:10	Digambar	01.04.2023	Anggy&Imwan
					Diperiksa		
				Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA2023/MPSB/A3/02			

1 N8/
Tol. Sedang

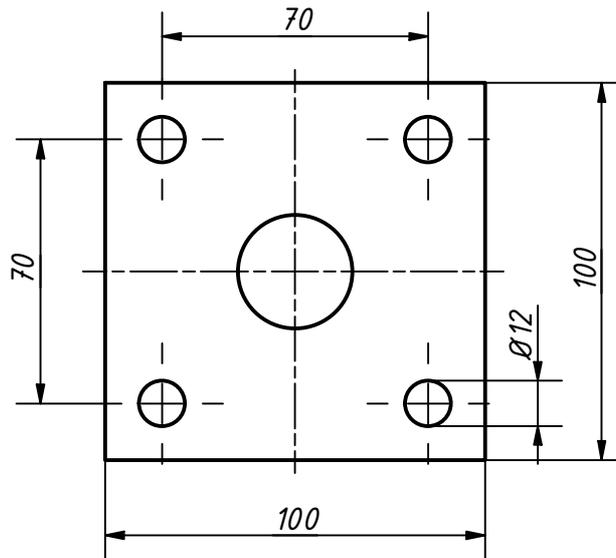


1	1	Cover Mesin	1	Mild Steel	1000x585x300	-
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari : Diganti dengan :
	a	d	g	j		
	b	e	h	k		
MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR					Skala 1:5	Digambar 01.04.2023 Anggy&Imwan
					Diperiksa	
					Dilihat	

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG PA2023/MPSB/A3/03

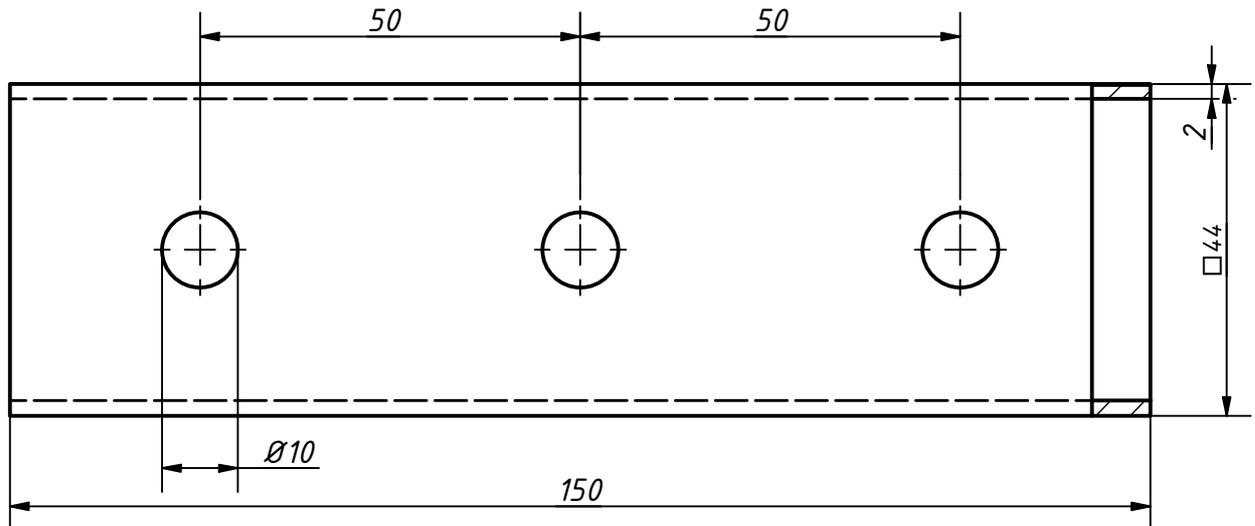
1.3 $\frac{N8}{\nabla}$

Tol. Sedang



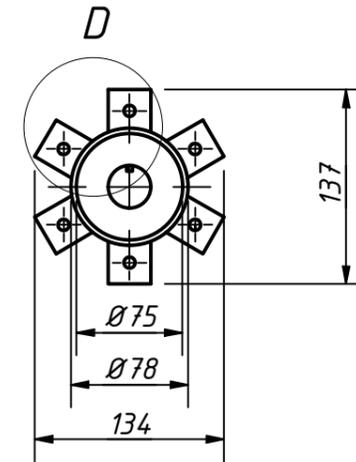
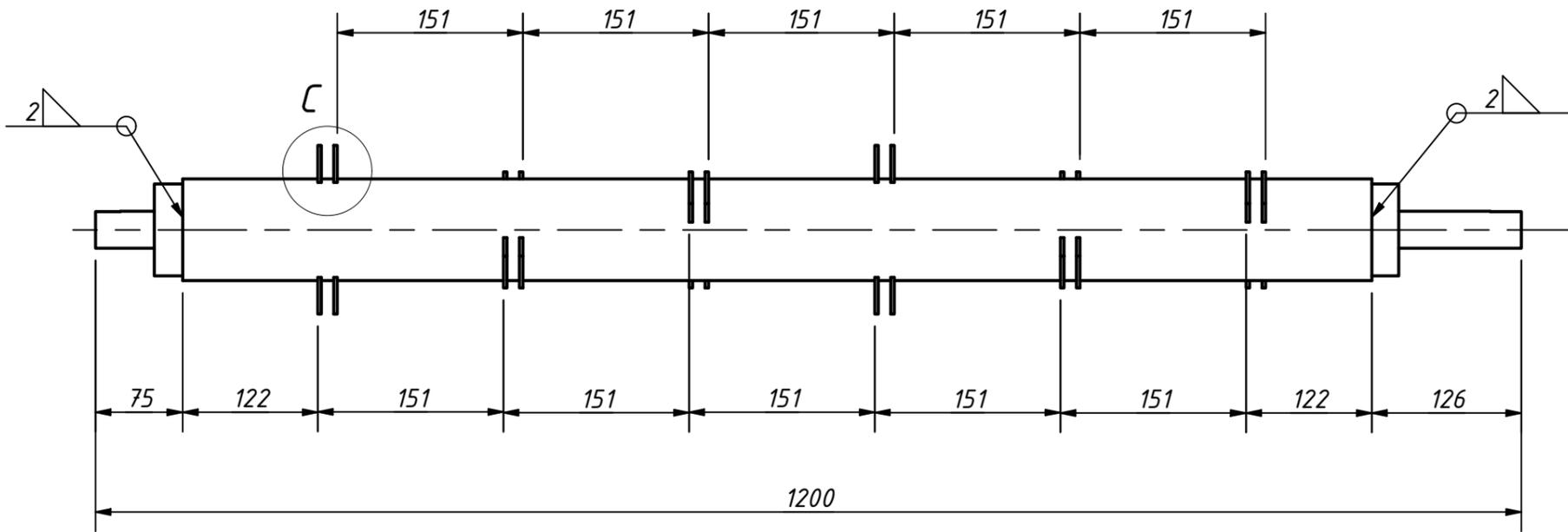
1.4 $\frac{N8}{\nabla}$

Tol. Sedang
Skala 1 : 1



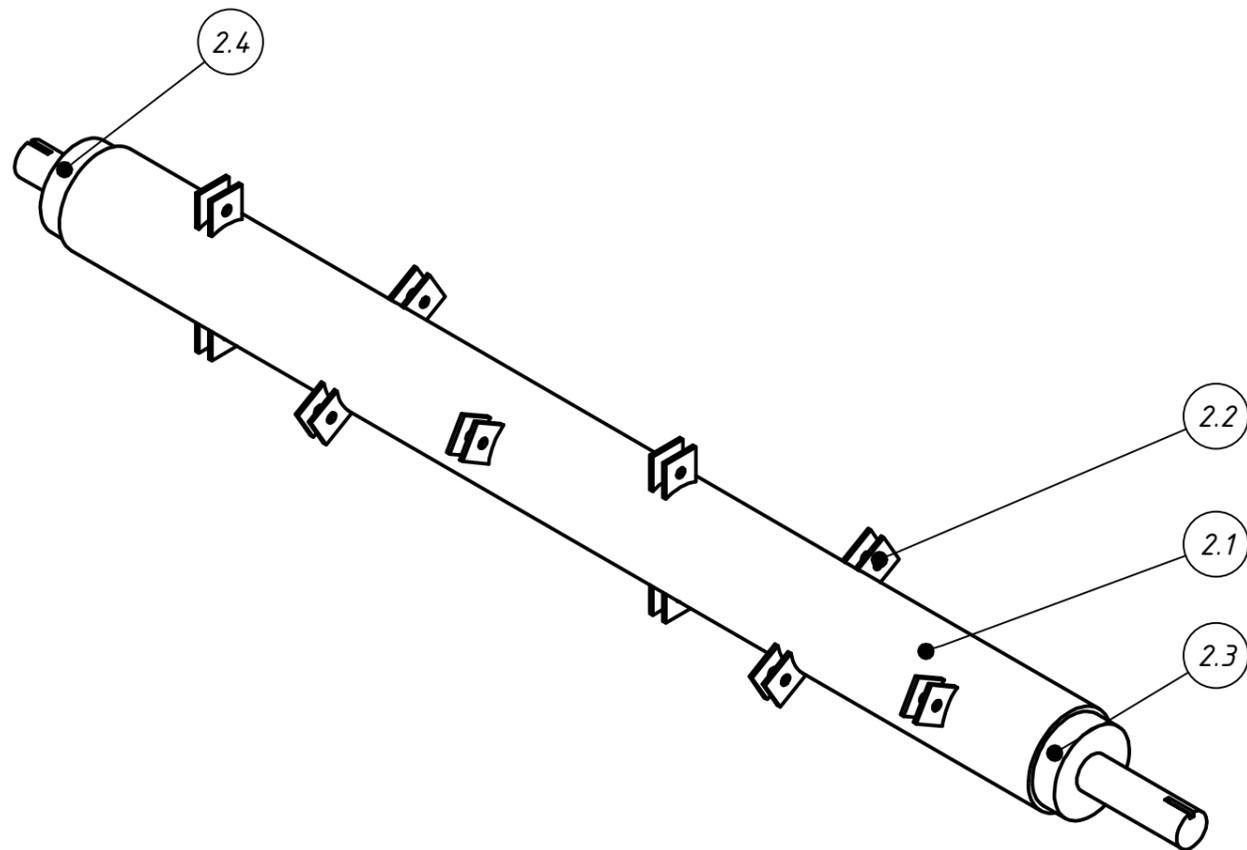
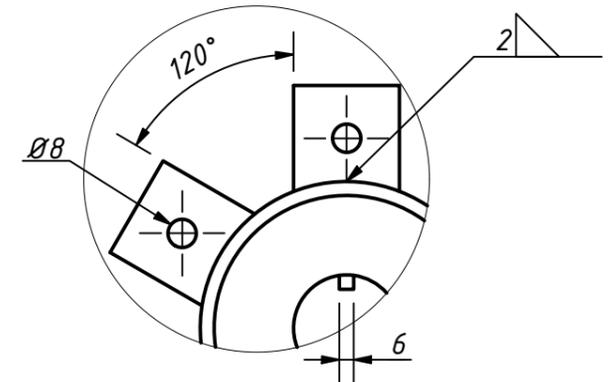
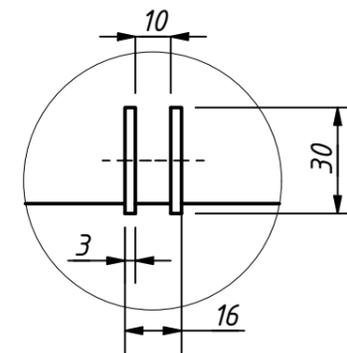
2	Dudukan Pemegang	1.4	St.37	44x150x44		
2	Dudukan Pillow Block	1.3	St.37	100x3x100		
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	
	a	d	g	j		
	b	e	h	k		
<p>MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR</p>			Skala	Digambar	01.04.2023	Anggy&Imwan
			1:2 (1:1)	Diperiksa		
				Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG			PA2023/MPSB/A4/04			

2 NB/
Tol. Sedang



C (1:2)

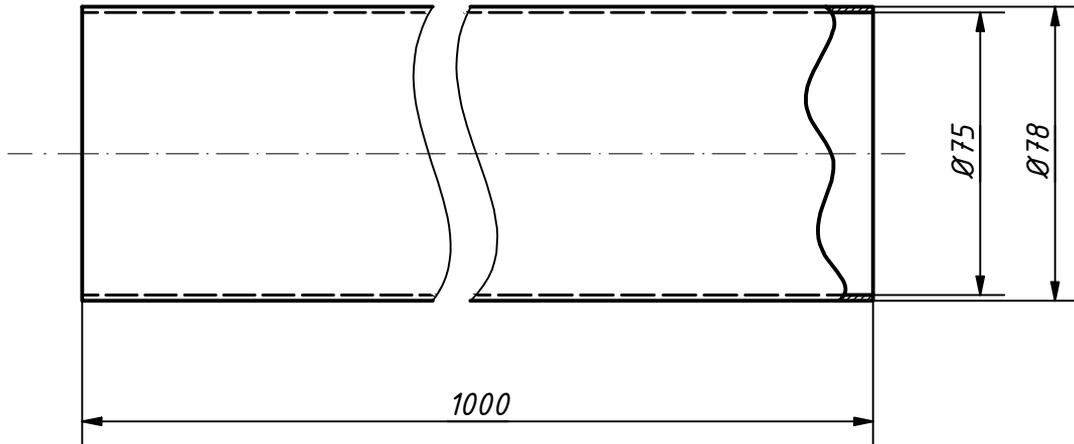
D (1:2)



1	Poros Dudukan Kiri	2.4	St.37	$\varnothing 75 \times 75$			
1	Poros Penggerak Kanan	2.3	St.37	$\varnothing 75 \times 126$			
24	Dudukan Mata Potong	2.2	Mild Steel	16x30x30			
1	Pipa	2.1	St.37	$\varnothing 78 \times 1200$	-		
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR				Skala	Pengganti dari :		
				1:5	Digambar	01.04.2023	Anggy&Imwan
					Diperiksa		
				Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA2023/MPSB/A3/05			

2.1 ^{N8/}▽

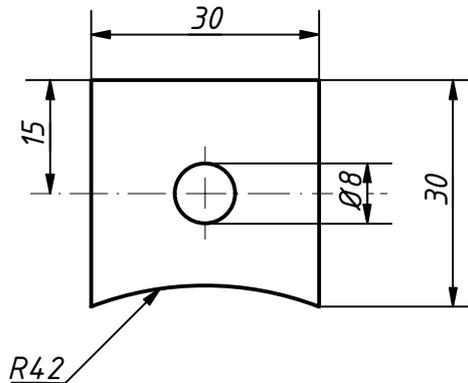
Tol. Sedang



2.2 ^{N8/}▽

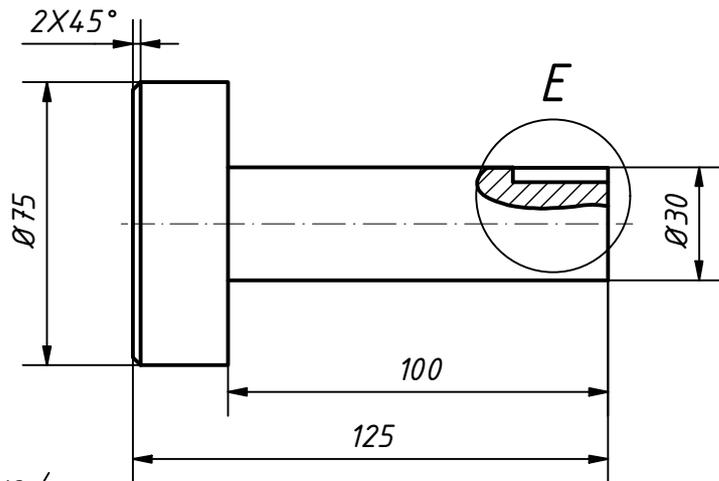
Tol. Sedang

Skala 1:1

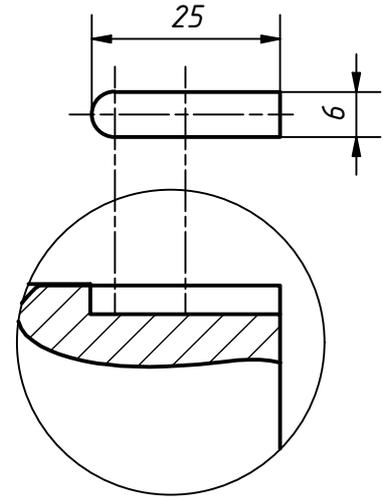


24	Dudukan Mata Potong	2.2	St.37	16x30x30			
1	Pipa	2.1	St.37	Ø78x1000			
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR				Skala	Pengganti dari :		
				1:2	Digambar	01.04.2023	Anggy&Imwan
				(1:1)	Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG			PA2023/MPSB/A4/06				

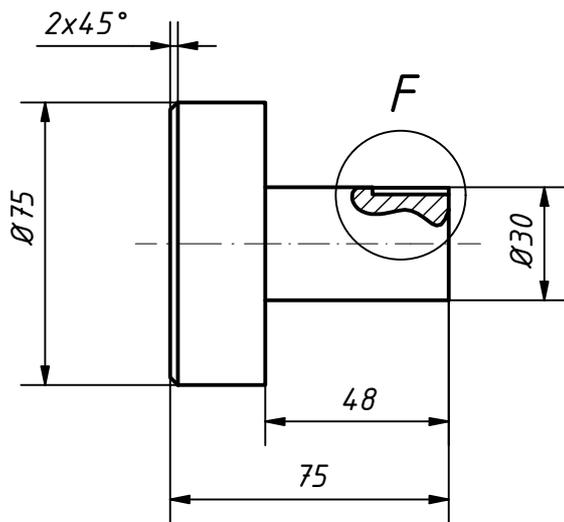
2.3 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang



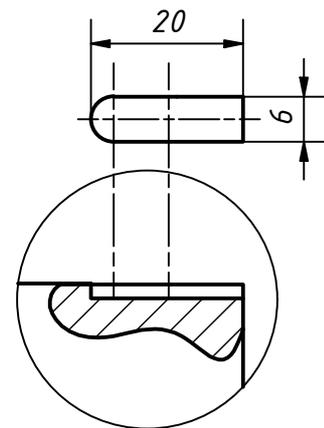
E (1 : 1)



2.4 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang

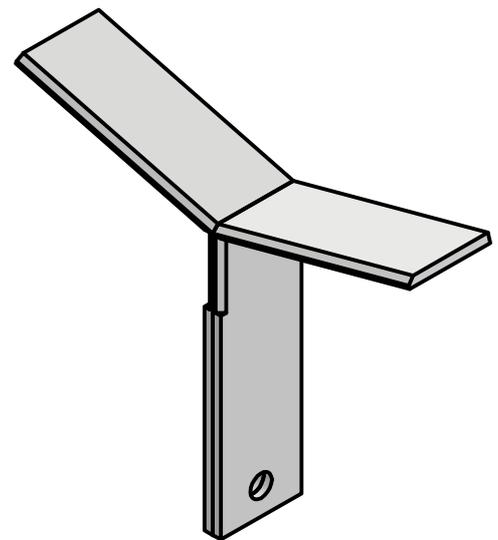
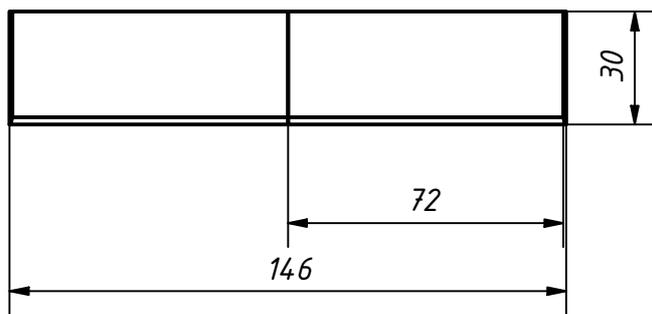
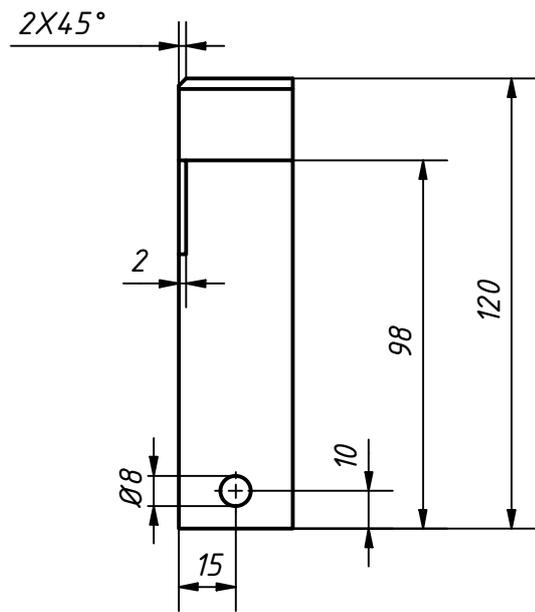
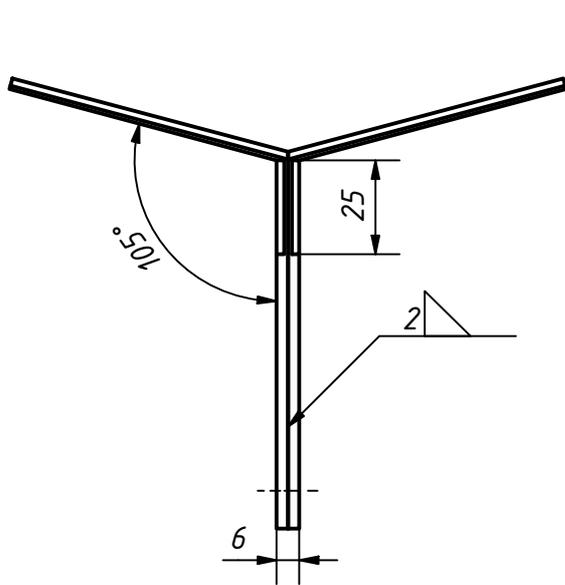


F (1 : 1)



1	Poros Dudukan Kiri	2.4	St.37	$\emptyset 75 \times 75$			
1	Poros Penggerak Kanan	2.3	St.37	$\emptyset 75 \times 125$			
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR				Skala	Pengganti dari :		
				1:2	Digambar	01.04.2023	Anggy&Imwan
					Diperiksa		
				Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG			PA2023/MPSB/A4/07				

3 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang

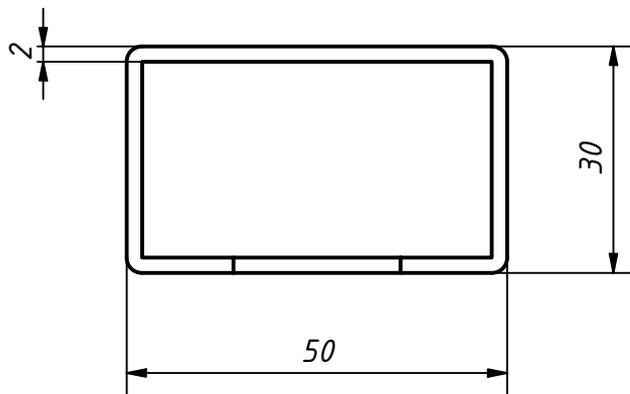
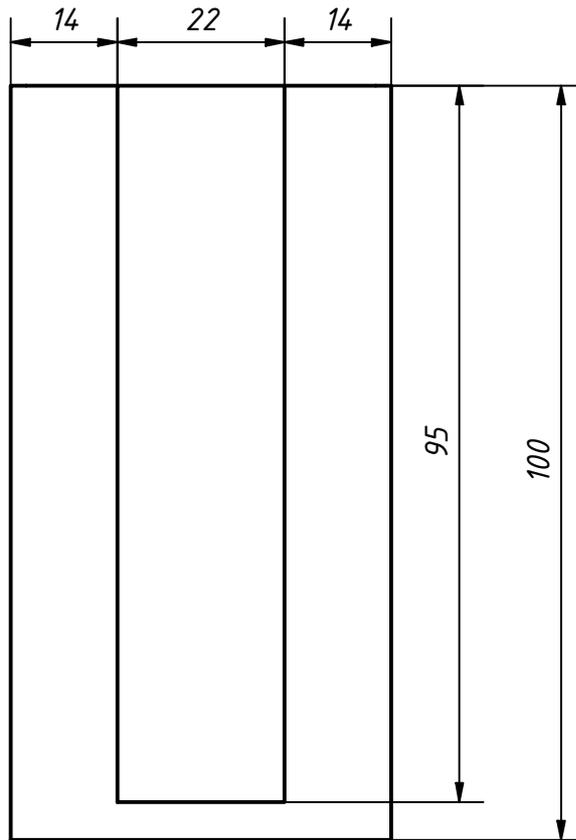


Note:
Pengikatan antar bagian menggunakan pengelasan

12	Mata Potong	3	Mild Steel	145x30x120		
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	
	a	d	g	j		
	b	e	h	k		
MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR				Skala	Digambar 01.04.2023 Diperiksa Dilihat	
				1:2		Anggy&Imwan
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG			PA2023/MPSB/A4/08			

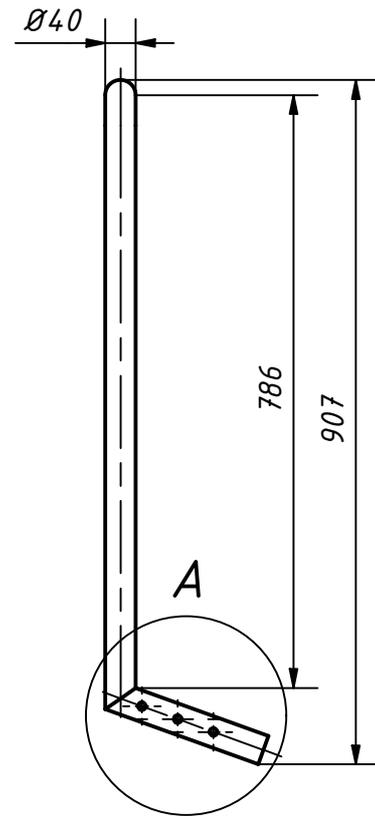
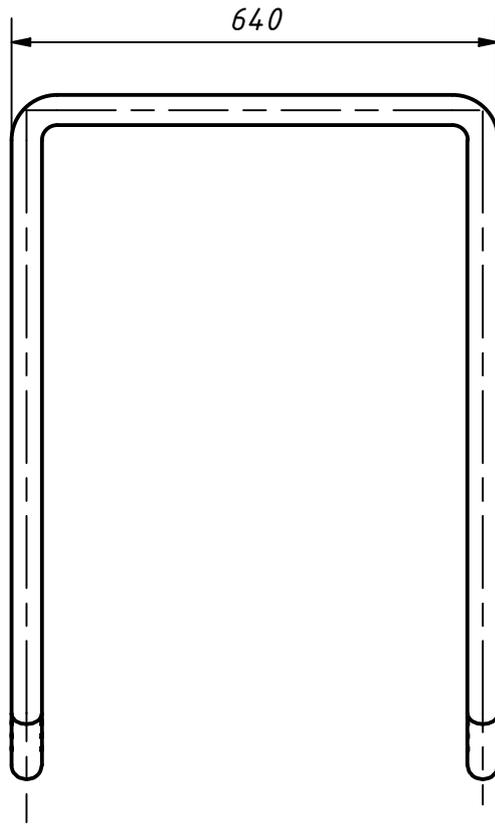
4 N8/

Tol. Sedang

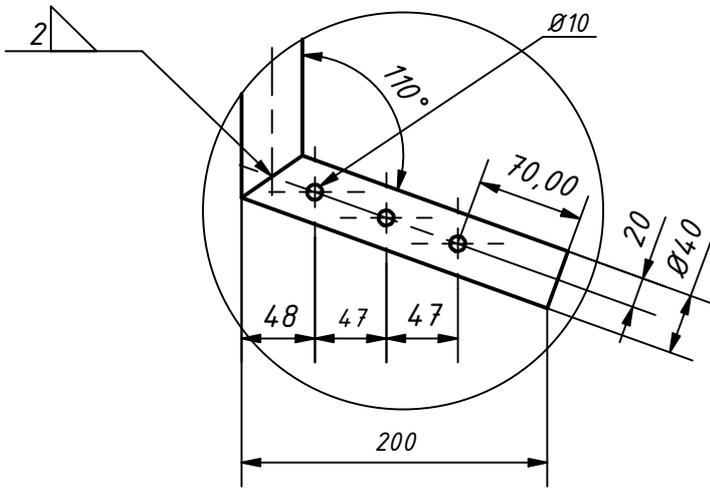


2	Dudukan Roda			4	St.37	50x30x100			
Jumlah	Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :			
	a	d	g	j		Diganti dengan :			
	b	e	h	k					
MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR						Skala 1:1	Digambar	01.04.2023	Anggy&Imwan
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						PA2023/MPSB/A4/09			

5 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang

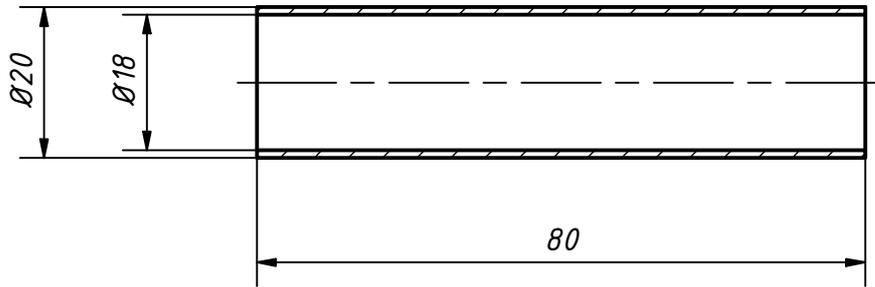


G (1 : 5)

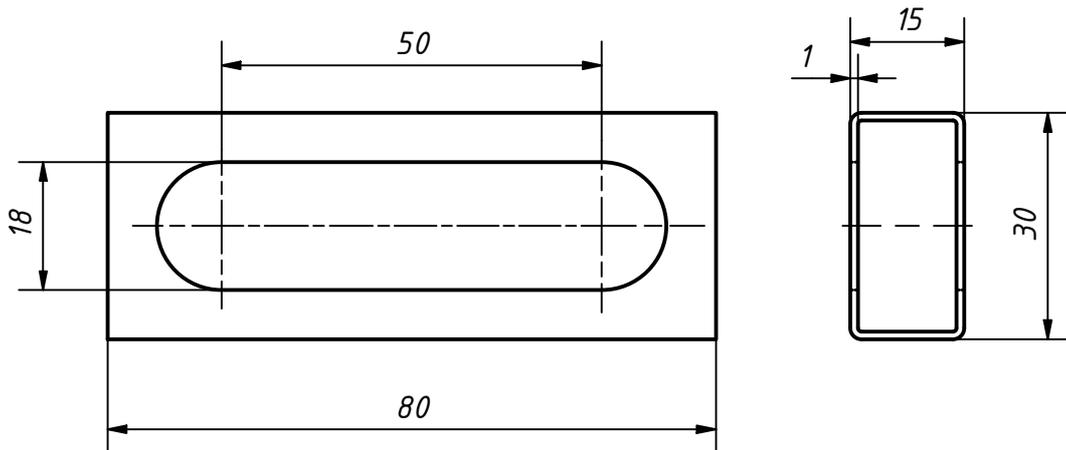


1	Pemegang	5	St.37	Ø40x640x907		
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	
	a	d	g	j		
	b	e	h	k		
<p>MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR</p>			Skala	Digambar	01.04.2023	Anggy&Imwan
			1:10	Diperiksa		
			Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG			PA2023/MPSB/A4/10			

6 ^{N8/}
Tol. Sedang



7 ^{N8/}
Tol. Sedang



1	Dudukan Pengencang V-Belt	7	Carbon Steel	80x15x30		
1	Pipa Pengencang V-Belt	6	St.37	Ø20x80		
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	
	a	d	g	j		
	b	e	h	k		
MESIN PENEBAS SEMAK BELUKAR			Skala	Digambar	01.04.2023	Anggy&Imwan
			1:1	Diperiksa		
				Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG			PA2023/MPSB/A4/11			