RANCANG BANGUN MESIN PEMETIK BUAH SAWIT

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan

Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Disusun Oleh :

Jeri	NIRM 001543
Muhammad Fauzi Rizki	NIRM 001548
Rika Nur Anfalika	NIRM 001553

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

TAHUN 2018

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PEMETIK BUAH SAWIT

Oleh :

Jeri	NIRM 0021543
Muhammad Fauzi Rizki	NIRM 0011548
Rika Nur Anfalika	NIRM 0011553

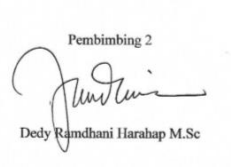
Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan

Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

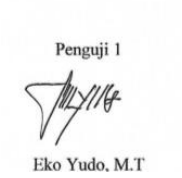
Menyetujui,

Pembimbing 1

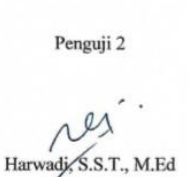
Pembimbing 2



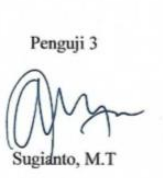
Penguji 1



Penguji 2



Penguji 3



PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1	: Jeri	NIRM 0021543
Nama Mahasiswa 2	: Muhammad Fauzi Rizki	NIRM 0011548
Nama Mahasiswa 3	: Rika Nur Anfalika	NIRM 0011553

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit

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, 6 Agustus 2018

Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1. Jeri	.....
2. Muhammad Fauzi Rizki	.....
3. Rika Nur Anfalika	.....

ABSTRAK

Panen kelapa sawit adalah proses pemotongan tandan buah sawit sampai dengan pengangkutan ke pabrik yang meliputi kegiatan pemotonga tandan buah matang, pengutipan brondolan, pemotongan pelepah, pengangkutan hasil ke Tempat Pengumpulan Hasil (TPH), dan pengangkutan hasil ke pabrik (PKS). Mayoritas petani kelapa sawit dalam proses panen masih menggunakan peralatan yang konvensional seperti egreg atau dodos dimana dengan alat ini petani banyak menggunakan tenaga karena alat yang berat dan prosesnya yang sulit. Mesin pemetik buah sawit dirancang dan dibuat dengan menggunakan motor mesin rumput dan sistem eksentrik sebagai sistem transmisi. Dengan adanya sistem eksentrik tersebut, maka putaran dari motor mesin rumput akan dikonversi menjadi gerakan translasi yang akan menggerakkan pemotong egrek/dodos

Kata Kunci : Mesin pemetik buah sawit, Mesin Pemotong Rumput, Eksentrik, Translasi

ABSTRACT

Palm oil harvesting is the process of cutting oil palm fruit bunches up to transport to factories which includes cutting fruit bunches, brushing quotations, midrib cutting, transporting the products to the TPH, and transporting the products to the mill (PKS). The majority of oil palm farmers in the harvest process still use conventional equipment such as egreg or dodos where with this tool many farmers use energy because of heavy equipment and difficult process. The palm fruit picking machine is designed and made using a grass engine motor and eccentric system as a transmission system. With the eccentric system, then the rotation of the engine motor grass will be converted into translational movement that will drive the cutter egrek / dodos

Keywords: palm fruit picking machine, lawn mower, eccentric, translation

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini tepat pada waktunya.

Laporan proyek akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Laporan proyek akhir ini berisikan hasil yang penulis laksanakan selama program proyek akhir berlangsung. Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit.

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

1. Kedua orang tua tercinta yang tak pernah berhenti memberikan yang dukungan moril, materi dan semangat serta menghibur penulis dikala jenuh.
2. Bapak Sugeng Ariyono, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Ramli, M.Sc., selaku wali kelas 3 PPM B dan Pembimbing I dari Perawatan dan Perbaikan Mesin yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis proyek akhir ini.
4. Dedy Ramdhani Harahap, M.Sc. selaku Pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis proyek akhir ini.
5. Bapak Somawardi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bnagka Belitung
6. Bapak Fajar Aswin, M.Sc., selaku Kepala Program Studi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin dan Ibu Adhe Anggry, M.T., selaku kepala Program Studi Teknik Perancangan Mekanik

7. Seluruh dosen pengajar dan instruktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir.
9. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari sempurna terutama dari segi isi maupun rancangan karena keterbatasan waktu dan hambatan yang penulis hadapi. Oleh sebab itu penulis mengharapkan masukan dari pembaca agar dapat menjadi bahan petimbangan penulis untuk menyempurnakan laporan proyek akhir ini.

Besar harapan penulis semoga laporan proyek akhir ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan pada khususnya dan bagi perkembangan ilmu teknologi pada umumnya.

Sungailiat, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT iii
ABSTRAK iv
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4. Tujuan Proyek Akhir 3
BAB II 4
LANDASAN TEORI 4
2.1 Kelapa Sawit dan Pemanenan Kelapa Sawit 4
2.2 Metode Perancangan 4
2.2.1 Menganalisis 5
2.2.2 Mengkonsep 5
2.2.3 Merancang 6
2.2.4 Penyelesaian 7
2.3 Komponen yang digunakan 7
2.3.1 Poros 7
2.3.2 Elemen Pengikat 8
2.3.3 Bantalan/*bearing* 9
2.3.4 Motor Bakar 11
2.3.4 Rumus Mencari Daya Motor 12
2.3.5 Rumus Kecepatan (rpm) 13
2.3.6 Sling Fleksibel 14
2.3.7 *Engine Mounting* 14

2.4 Perawatan Mesin **15**
2.4.1 Pengertian Perawatan **15**
2.4.2 Tujuan Perawatan **15**
2.4.3 Jenis-jenis Perawatan **16**
BAB III **18**
METODOLOGI PELAKSANAAN **18**
3.1 Pengumpulan Data **19**
3.2 Pembuatan konsep dan Proses Perancangan **20**
3.3 Fabrikasi / Pembuatan **21**
3.4 Perakitan (*Assembling*) **21**
3.5 Uji Coba Alat (*Trial*) **21**
3.6 Kesimpulan **21**
BAB IV **22**
PEMBAHASAN **22**
4.1 Perancangan **22**
4.1.1 Pemilihan Tuntutan ..... Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Pemilihan Konsep ..... Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Diagram PemilihanAlternatif Fungsi Bagian **254**
4.1.4 Membuat Alternatif Konsep ..... Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Alternatif Fungsi Bagian **26**
4.1.6 Pembuatan Alternatif Keseluruhan **31**
4.1.7 Variasi Konsep **32**
4.1.8 Penilaian Varian Konsep **39**
4.2 Merancang **40**
4.2.1 Draft Rancangan **40**
4.3 Perhitungan Rancangan **40**
4.4 Perawatan (*maintenance*) Mesin Pemetik Buah Sawit **48**
4.5 Pembuatan Mesin **49**
4.6 Perakitan *(Assembling)* **50**
4.7 SOP **51**
4.8 Hasil Uji Coba **52**
BAB V **54**

KESIMPULAN.....Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan **54**
5.2 Saran..... **54**
Daftar Pustaka 55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Seling Fleksibel 13
Gambar 2.2 Engine Mounting 13
Gambar 3.1 Diagram Alir 17
Gambar 4.1 Gambar Black Box 21
Gambar 4.2 Diagram pemilihan alternatif fungsi bagian 24
Gambar 4.3 Diagram Fungsi bagian Mesin 24
Gambar 4.4 Varian Konsep 1 31
Gambar 4.5 Varian Konsep 2 33
Gambar 4.4 Varian Konsep 3 35
Gambar 4.4 Rangka Mesin 46

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan 22
Tabel 4.2 Deskripsi Alternatif Fungsi bagian 24
Tabel 4.3 Alternatif Fungsi Rangka 25
Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Eksentrik 26
Tabel 4.5 Alternatif Fungsi Sambungan Pipa 27
Tabel 4.6 Alternatif Fungsi Dudukan Galah 28
Tabel 4.7 Alternatif Dudukan Mesin 29
Tabel 4.8 Kotak Morfologi 30
Tabel 4.9 Skala Penilaian Varian Konsep 37
Tabel 4.10 Kriteria Penilaian Teknis 37
Tabel 4.11 Kriteria Penilaian Ekonomis 38
Tabel 4.12 Uji Coba 49

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kelapa sawit dalam perekonomian Indonesia telah mendorong pemerintah, pihak swasta, dan usaha rakyat kecil yang berlomba-lomba untuk berperan dalam pengembangan kelapa sawit baik dari perkebunan ataupun pengolahan minyak mentah. Hal ini menunjukkan terjadinya peningkatan luas areal penanaman kelapa sawit selama 21 tahun, yaitu 992,4 Ha pada tahun 1995 menjadi 6.725,3 Ha pada tahun 2015[1]. Kelapa sawit merupakan komoditas perdagangan yang sangat menjanjikan karena beberapa tahun yang akan datang selain digunakan untuk minyak goreng, mentega, sabun, dan kosmetika minyak sawit juga dijadikan sebagai substitusi bahan bakar minyak.

Di Provinsi Bangka Belitung, rata-rata penduduk desa masih menggantungkan hidup di sektor perkebunan kelapa sawit. Masyarakat Bangka umumnya berkebun kelapa sawit dengan memanfaatkan lahan bekas perkebunan lada dan lahan reklamasi bekas pertambangan timah. Hal ini dikarenakan membudidayakan sawit lebih mudah untuk tumbuh di berbagai wilayah sekalipun ditanah reklamasi bekas penambangan timah yang ada di Bangka Belitung.

Panen kelapa sawit adalah proses pemotongan buah dari pohonnya dan kemudian di distribusi ke pabrik yang meliputi kegiatan pemotongan tandan buah matang, pengutipan brondolan, pemotongan pelepah, pengangkutan hasil ke Tempat Pengumpulan Hasil (TPH) dan pengangkutan hasil ke Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Pemanenan yang dilakukan petani kelapa sawit masih dengan cara tradisional/konvensional menggunakan galah yang diujungnya dipasangkan alat pemotongya. Alat pemotong yang digunakan dodos dan egrek pada proses panen banyak menggunakan tenaga karena prosesnya yang sulit.

Pada penelitian sebelumnya telah dibuat mesin pemetik buah sawit dengan sistem penggerak motor wiper yang diletakkan pada bagian atas galah dekat mata potong yang menyebabkan galah menjadi lebih berat. Dalam penelitian ini penyambungan alat potong dodos dengan tangkai motor dilakukan dengan proses pengelasan, sehingga mata potong tidak dapat diganti dengan mata potong eggrek. Selain itu pada system penggerak lainnya menggunakan roda gigi siku heliks [2].

Mesin pemanen buah kelapa sawit merupakan alat yag dirancang dengan memanfaatkan motor sebagai penggerak mata potong. Putaran yang dihasilkan motor diubah menjadi gerak translasi dengan memanfaatkan sistem eksentrik sehingga alat pemotong dodos/egrek dapat memotong tandan kelapa sawit dan pelepah. Yang diharapkan dari mesin ini petani tidak banyak membuang tenaga dan meningkatkan hasil pemanenan dengan mempercepat proses pemanenan. Sebelumnya jika menggunakan alat manual membutuhkan waktu 30 detik dan banyak menggunakan tenaga.

1.2 Rumusan Masalah

- Bagaimana merancang dan membuat alat pemanen buah kelapa sawit yang *portable* (ringkas) ?

1.3 Batasan Masalah

- Sistem elektronik, kelistrikan,dan efisiensi bahan bakar/energy yang digunakan tidak dibahas.

1.4. Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang alat bantu atau mesin pemetik buah sawit yang dapat memotong tangkai sawit baik menggunakan dodos atau egrek.
2. Merancang dan membuat alat pemetik buah kelapa sawit yang *portable* dengan memanfaatkan sistem transmisi poros eksentrik.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Kelapa Sawit dan Pemanenan Kelapa Sawit

Indonesia merupakan negara agraris dengan berbagai komoditi pertanian dan perkebunan unggulan seperti Kelapa Sawit, Coklat, Kopi, Teh dan lain lain. Menurut Badan Pusat Statistik Nasional (BPS) terjadinya peningkatan luas areal penanaman kelapa sawit selama 21 tahun, yaitu 992,4 Ha pada tahun 1995 menjadi 6.725,3 Ha pada tahun 2015[3]. Dengan jumlah lahan yang sangat luas tersebut kebutuhan akan alat panen sawit sangat tinggi untuk para petani kelapa sawit.

Kebanyakan para petani sawit di Bangka Belitung menggunakan peralatan konvensional dalam memanen buah kelapa sawit seperti menggunakan dodos dan egrek dimana akan menghabiskan banyak energi karena prosesnya yang relatif sulit dan alat yang relatif berat. Oleh karena itu penulis ingin merancang alat panen mekanik untuk lebih memudahkan petani dalam memetik buah sawit.

2.2 Metode Perancangan

Dalam menyelesaikan proyek akhir ini maka diperlukan suatu metode atau langkah-langkah, dengan harapan masalah tersebut dapat dibahas secara sistematis. Metode pelaksanaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan merancang kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir menurut VDI 2222 (Persatuan Insinyur Jerman – *Verein Deutcher Ingeniuere*). Berikut ini adalah empat kriteria dalam penyusunan data menggunakan metode VDI 2222, yaitu :

2.2.1 Menganalisis

Tujuan dari proses analisis ini adalah untuk memecahkan persoalan dan mencari solusi serta cara untuk mengembangkan proyek perancangan. Pada fase ini kita harus mengetahui masalah desain sehingga memungkinkan kita mengetahui apa tugas yang akan kita lakukan selanjutnya. Untuk mengetahui kualitas produk, kita harus menetapkan target sebagai tolak ukur kesuksesan produk. Fase ini mungkin berhubungan dengan fase sebelumnya dan hasil akhir yang didapat dari fase ini adalah *design review*, setelah itu kita bisa mencari bagaimana masalah desain yang harus disusun ke dalam sub-problem yang lebih kecil agar lebih mudah dalam waktu penyusunannya.

2.2.2 Mengkonsep

Adalah langkah lanjutan dari proses analisis, dimana bahan masalah yang sudah diperoleh akan di uraikan. Dimana masalah yang mengenai produk, mulai dari target produk sesuai dengan keinginan yang harus dicapai, mencari komponen sesuai fungsi/ subsistem, pemilihan alternatif fungsi komponen dan penggabungan alternatif komponen sesuai dengan fungsi yang diharapkan sehingga mendapatkan hasil akhir. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa konsep atau sket. Tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut :

- Definisi tugas

  Dalam tahap ini diuraikan masalah yang berkenaan dengan produk yang akan kita buat, misalnya dimana produk itu akan digunakan, siapa pengguna produk (*user*), berapa orang operator dan lainnya.
- Daftar tuntutan

  Dalam hal ini diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari produk tersebut yang diperoleh dari sesi wawancara dengan pengguna mesin tersebut.

- Analisa fungsi bagian

  Tahapan ini menguraikan sistem utama menjadi subsistem ditiap bagian.
- Aternatif fungsi bagian dan pemilihan alternatif

  Dalam tahap ini subsistem akan dibuat alternatif – alternatif dari fungsi bagian yang kemudian dipilih berdasarkan kelebihan dan kekurangannya berdasarkan angka-angka. Alternatif dengan jumlah poin tertinggi adalah alternatif yang dipilih.
- Kombinasi fungsi bagian

  Alternatif fungsi bagian yang dipilih dikombinasikan menjadi satu sistem.
- Variasi konsep

  Konsep yang ada divariasikan atau dikembangkan untuk mengoptimalkan rancangan.
- Keputusan akhir

  Berupa alternatif yang telah dipilih dan akan digunakan dalam sistem yang akan dibuat.

2.2.3 Merancang

Dari konsep yang terpilih dirancang komponen pelengkap produk. Perhitungan desain secara menyeluruh akan dilakukan, misalnya perhitungan gaya-gaya yang bekerja, momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan pada transmisi, kekuatan bahan (material), pemilihan material, pemilihan bentuk komponen penunjang, faktor penting seperti faktor keamanan, keandalan dan lain-lain.

Pada tahap ini seluruh produk sudah harus dicantumkan pada rancangan dan dituangkan dalam gambar teknik.

2.2.4 Penyelesaian

Pada tahap ini, hal-hal yang haru diperhatikan adalah :

1. Membuat gambar susunan sistem rancangan.
2. Membuat gambar bagian.
3. Membuat daftar bagian.
4. Membuat petunjuk perawatan.

2.3 Komponen yang digunakan

2.3.1 Poros

Poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang dapat berfungsi sebagai pembawa, pendukung putaran dan beban serta pengatur gerak putar menjadi gerak lurus. Peranan utama dalam transmisi dipegang oleh poros.

- Macam-macam poros

  Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya, sebagai berikut :

  1. Poros Transmisi

     Poros transmisi ini mendapat beban punter murni atau lentur. Daya ditransmisikan melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau rantai sproket.

  2. Poros Spindle

     Poros ini merupakan poros transmisi yang sangat pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran. Syarat yang harus dipenuhi adalah deformasinya kecil, bentuk serta ukuran harus teliti.

  3. Poros Eksentrik

     Poros eksentrik biasanya digunakan pada konstruksi yang berfungsi sebagai gerak putar menjadi gerak lurus. Disebut poros eksentrik karena mempunyai dua atau lebih sumbu yang berbeda atau sering disebut poros engkol.

4. Poros Gandar

   Poros ini tidak mendapat beban punter, kadang-kadang tidak boleh berputar sesuai dengan konstruksi yang diinginkan. Poros ini hanya mendapat beban lentur kecuali jika hanya digerakkan oleh penggerak pula dan akan mengalami beban puntir juga.

Untuk merencanakan poros hal-hal yang harus diperhatikan adalah :

1. Kekuatan poros

   Suatu poros transmisi dapat mengalami beban punter atau gabungan antara puntir dan lentur.

2. Kekakuan poros

   Poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirannya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak-telitian (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (misalnya pada turbin dan kotak roda gigi).

3. Putaran kritis

   Putaran suatu mesin dinaikkan maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya.

4. Korosi

   Bahan-bahan tahan korosi harus dipilih pada *propeller* dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif.

5. Bahan poros

   Poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis.Baja karbon konstruksi mesin (disebut bahan S-C) yang dihasilkan dari ingot yang di “kill“ (baja yang dioksidasikan dengan *fero silicon* dan di cor, kadar karbon terjamin)[5].

2.3.2 Elemen Pengikat

Dalam suatu sistem permesinan /rancang bangun, tentu akan membutuhkan suatu alat yang dapat mengikat atau menghubungkan antara satu bagian dengan

bagian lainnya. Baut adalah sambungan yang dapat dilepas pasang dan banyak dijumpai pada konstruksi permesinan. Mur adalah elemen mesin sebagai pasangan ulir luar yang umumnya sudah dinormalisasikan dan kadang-kadang mur dibuat langsung dengan bautnya[6]. Secara garis besar elemen pengikat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu sebagai berikut :

1. Elemen pengikat yang dapat dilepas.

   Contoh : baut dan mur.
2. Elemen pengikat yang tidak dapat dilepas.

   Contoh : las dan paku keling.

2.3.3 Bantalan/*bearing*

Bantalan/*bearing* merupakan bagian elemen mesin yang terbuat dari logam yang berfungsi untuk memperkecil gesekan antara poros dengan rumahnya. Berdasarkan beban yang diterima dan putaran yang diperlukan, bantalan/*bearing* dibagi menjadi 2 macam, yaitu :

a. Bantalan luncur (*Sleeve Bearing*)

   Bantalan luncur yang biasanya disebut bush adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban yang diharapkan putaran poros dapat berlangsung dengan halus, aman dan umur pakai dari poros dapat bertahan lama. Bantalan luncur ini digunakan untuk menumpu beban yang relatif berat tetapi putaran yang dihasilkan tidak dalam kecepatan yang tinggi. Agar tetap tahan lama dan tidak cepat aus, maka bantalan luncur sangat memerlukan pelumasan dibagian sisi dalam bantalan. Ini juga bertujuan untuk menghindari efek pengelasan antara poros yang ditopangnya terhadap bantalan luncur tersebut yang disebabkan oleh panas tinggi yang dihasilkan akibat kekurangan atau tidak tersedianya pelumasan.

b. Bantalan gelinding (*Rolling Bearing*)

   Bearing adalah elemen mesin yang fungsinya untuk mengurangi gesekan antara poros dengan rumahnya. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan *bearing*, yaitu sebagai berikut :

1. Tahan karat.
2. Tahan gesekan.
3. Tahan aus.
4. Tahan terhadap panas.

Bearing mempunyai beberapa bagian, yaitu :

1. Sangkar (*cage*).
2. Ring dalam (*innering*).
3. Ring luar (*outering*).
4. Bagian yang berputar.
5. Sangkar yang terbuat dari pelat yang dibentuk khusus. Sangkar ini berguna untuk menahan bagian yang berputar.
6. Ring dalam terbuat dari baja yang dikeraskan dan dipoles agar tingkat keausan yang terjadi rendah.

Beberapa jenis kerusakan dan penyebab kerusakan pada bantalan :

1. Rusak karena material lelah

   Tekanan yang terus menerus pada bantalan dengan sendirinya dapat menimbulakan retakan yang tidak teratur bentuknya.
2. Retak karena terkontaminasi kotoran

   Pengotoran dapat disebabkan karena debu atau serpihan logam.
3. Rusak karena aliran listrik

   Apabila aliran listrik masuk akan terjadi percikan bunga api pada permukaan yang dilalui aliran listrik antara elemen gelinding dan jalur lintasan elemen gelinding.
4. *Brinelling*

   Kerusakan terlihat sebagai lekukan-lekukan kecil pada bagian atas jalur lintasan elemen gelinding.
5. Fase *brinelling*

   Disebabkan karena getaran-getaran elemen gelinding diantara jalur lintasan elemen gelinding pada saat bantalan pada kondisi statis.

6. Rusak karena terkontaminasi air dan korosi

   Bagian dari bantalan biasanya terbuat dari metal dan sangat temperatur terhadap air terutama air garam. Penurunan *temperature* secara tiba-tiba dapat menyebabkan kondensasi dan terjadi korosi.

7. Rusak karena kesalahan penyetelan kelonggaran

   Apabila penyetelan kelonggaran bantalan terlalu sesak (*pre loading*) seperti pada *taper roller bearing* maka akan dapat mengakibatkan *flacking* pada bagian jalur lintasan elemen gelinding ring luar.

8. Rusak karena kesalahan desain

   Bagian ring bantalan seharusnya disanggah dengan penuh pada poros dan rumah bantalan. Alur atau hal yang serupa pada daerah dudukan akan menyebabkan konsentrasi tegangan setempat dan mengakibatkan kerusakan jalur lintasan elemen gelinding[7].

2.3.4 Motor Bakar

Motor bakar adalah alat yang berfungsi untuk mengkonversikan energi termal dari pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis, dimana proses pembakaran berlangsung di dalam silinder mesin itu sendiri sehingga gas pembakaran bahan bakar yang terjadi langsung digunakan sebagai fluida kerja untuk melakukan kerja mekanis [8].

Terdapat dua jenis motor bakar, antara lain :

a. Motor bakar pembakaran luar (*External combustion engine*)

   Motor pembakaran luar adalah suatu proses pembakaran dimana energi gerak atau mekanis dibangkitkan di luar ruang bakar. Dalam proses pembakaran tersebut, energi dalam bahan bakar diubah menjadi energi panas yang terjadi di luar silinder motor. Sebagai contoh adalah proses pembakaran yang terjadi pada mesin uap, dimana proses pembakarannya terjadi didalam ruang bakar ketel uap. Energi panas yang diberikan merubah air menjadi uap,

kemudian uap dari ketel tersebut disalurkan kedalam silinder. Didalam silinder inilah uap tersebut menggerakan torak atau piston, sehingga menghasilkan tenaga gerak. Motor bakar pembakaran luar memiliki keuntungan sebagai berikut :

1. jenis-jenis bahan bakar yang dapat digunakan banyak
2. mampu mengunakan bahan bakar bermutu rendah
3. lebih minim getaran
4. mampu digunakan pada daya yang tinggi

b. Motor bakar pembakaran dalam (*Internal combustion engine*)

Motor pembakaran dalam adalah suatu proses pembakaran dimana energi gerak atau energi mekanis dibangkitkan didalam ruang bakar. Proses pembakaran silinder terjadi didalam silinder motor. Sebagai contoh adalah motor bensin dan motor diesel. Didalam ruang bakar energi mekanis dibangkitkan oleh gerakan torak yang dihasil dari ledakan bahan bakar dalam ruang bakar (*combustion chamber*).

Secara umum motor pembakaran dalam mempunyai beberapa kelebihan sebagai berikut :

1. Lebih hemat atau irit dalam pemakaian bahan bakar.
2. Kontruksi mesin yang lebih sederhana dan lebih kecil[9].

2.3.5 Rumus Mencari Daya Motor

a. Momen puntir (Mp)

$$Mp = 9550 \times \frac{p \times cb}{n}$$

Dimana :

Mp = Momen puntir (N/mm)

Cb = Faktor pemakaian

P = Daya motor (Kw)

n = Putaran motor (rpm)

2.3.6 Rumus Kecepatan (rpm)

$$N = \frac{Vc \times 1000}{\pi \times d}$$

Dimana :

N = Kecepatan putaran mesin dalam satuan putaran/menit (rpm)

Vc = Kecepatan potong dalam satuan m/menit

1000 = Konversi dari satuan meter ke milimeter

$\pi = \frac{22}{7}$ atau 3.14

D = Diameter yang berputar

2.3.7 Sling Fleksibel

Sling fleksibel adalah alat yang berbentuk simpul dari susunan sling-sling halus. Alat ini berfungsi sebagai penerus putaran dari motor bakar ke poros pemutar[10].

Gambar 2.1 Sling Fleksibel

2.3.8 *Engine Mounting*

Engine Mounting adalah komponen yang bertugas sebagai dudukan mesin pada chasis atau rangka, pada umumnya komponen ini terbuat dari bahan yang memiliki elastisitas seperti karet[11].

Gambar 2.2 *Engine Mounting*

2.4 Perawatan Mesin

2.4.1 Pengertian Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan suatu peralatan pada kondisi yang dapat diterima[12].

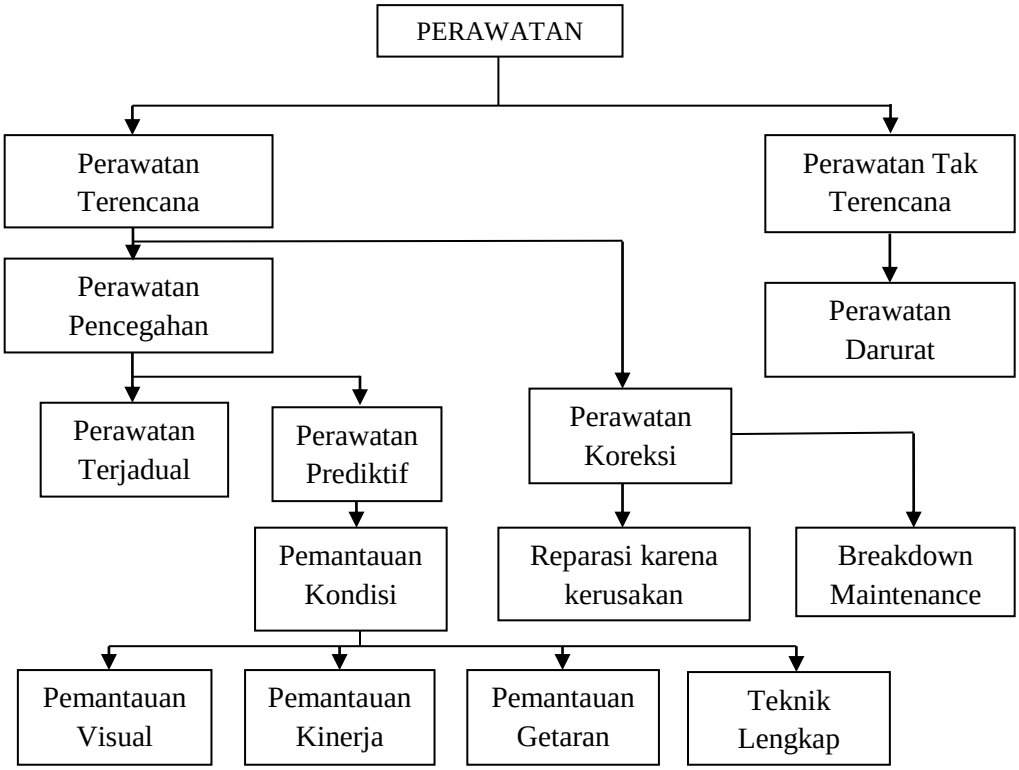
Merawat "pada suatu standar atau kondisi yang bisa diterima" merujuk pada standar yang ditentukan oleh organisasi yang melakukan perawatan. Hal ini akan berbeda antara satu organisasi dengan organisasi yang lainnya, tergantung pada keadaan industri itu sendiri.

2.4.2 Tujuan Perawatan

1. Untuk memperpanjang umur penggunaan aset.
2. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi dan diperoleh laba yang maksimum.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan tersebut.
5. Agar mesin-mesin di industri, bangunan dan peralatan lainnya selalu dalam keadaan siap pakai secara optimal.
6. Untuk menjamin kelangsungan produksi sehingga dapat membayar kembali modal yang telah ditanamkan dan akhirnya akan mendapatkan keuntungan yang besar.
7. Menjaga kekuatan mesin walaupun selalu digunakan.
8. Mengurangi biaya setiap terjadi kerusakan.
9. Menjaga umur komponen yang sulit dibuat dalam permesinan dalam perbaikan.

2.4.3 Jenis-jenis Perawatan

Perawatan terbagi menjadi dua jenis yaitu perawatan terencana dan perawatan tidak terencana, secara jelas skemanya dapat dilihat pada Tabel 2.1



Tabel 2.1 Skema Perawatan

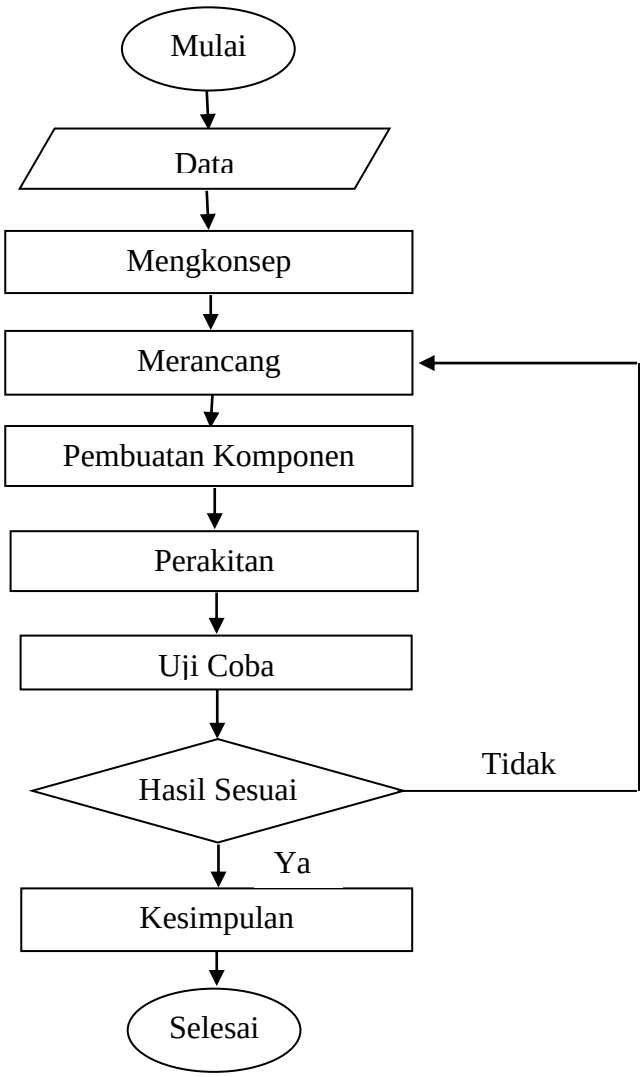
- Perawatan terencana adalah jenis perawatan yang memang sudah diorganisir, dilakukan rencana, pelaksanaannya sesuai jadwal, pengendalian dan pencatatan.
- Perawatan pencegahan (*Preventive Maintenance*) merupakan perawatan yang dilakukan dengan interval tertentu yang maksudnya untuk meniadakan kemungkinan terjadinya gangguan kemacetan atau kerusakan mesin. Perawatan pencegahan dapat dilakukan pada saat mesin masih digunakan

(*Running Maintenance*) seperti *inspeksi*, penyetelan dan pelumasan. Dapat juga dengan cara mesin sengaja dihentikan hanya untuk melakukan perawatan (*Shutdown Maintenance*) seperti penambahan atau penggantian beberapa komponen sehubungan dengan *inspeksi*.

- Perawatan terjadual (*Scheduled Maintenance*) adalah perawatan direncanakan dilakukan interval waktu yang tetap.
- Perawatan korektif (*Corrective Maintenance*) adalah jenis perawatan yang dimaksudkan untuk mengembalikan mesin pada standard yang diperlukan, dapat berupa reparasi atau penyetelan bagian-bagian mesin.
- *Breakdown Maintenance* adalah pekerjaan perawatan yang hanya dilakukan karena mesin benar-benar dimatikan karena rusak, akan tetapi kerusakan tersebut sudah diperkirakan sebelumnya.
- Perawatan darurat (*Emergency Maintenance*) adalah jenis perawatan bersifat perbaikan terhadap kerusakan yang belum diperkirakan sebelumnya.

BAB III
METODOLOGI PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan merancang kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir menurut VDI 2222, dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol sehingga target-target yang diharapkan dapat tercapai. Diagram alir ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir

Berikut ini penjelasan dari masing-masing kegiatan:

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mencari data yang akan mendukung penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan 3 metode, yaitu:

1. *Survey*

Survey merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi atau keterangan mengenai suatu hal. Pada penelitian ini, *survey* dilakukan di perkebunan kelapa sawit yang terletak di desa Ranggas, sehingga diperoleh gambaran tentang apa yang harus lebih diperhatikan pada saat merancang mesin.

2. Bimbingan / konsultasi

Metode pengumpulan data untuk mendukung metode pemecahan masalah, dari pembimbing dan pihak-pihak lain agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Dari hasil bimbingan dan konsultasi tersebut diharapkan dapat ditentukan metodologi yang tepat dalam mencari solusi dari permasalahan yang didapatkan dari survey.

3. Studi Pustaka

Pembuatan mesin ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber yang terkait dengan masalah-masalah yang akan dibahas. Sumber tersebut berasal dari buku-buku referensi, jurnal, serta internet.

Data-data yang telah berhasil dikumpulkan, diolah dan dianalisa untuk menentukan dan menyesuaikan dengan kebutuhan dalam proses pemetikan buah sawit tersebut. Dari hasil *survey* di perkebunan kelapa sawit tersebut, maka timbul keinginan dari kami selaku mahasiswa di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, diantaranya adalah merancang dan membuat alat pemetik buah kelapa sawit yang *portable* dengan memanfaatkan sistem transmisi *poros eksentrik*.

3.2 Pembuatan konsep dan Proses Perancangan

Dari hasil data lapangan yang didapat penulis saat melakukan *survey* material, didapatkan proses pemetikan memerlukan tenaga yang besar disebabkan oleh berat galah pemetik buah kelapa sawit, sehingga berpengaruh besar terhadap proses pemanenan oleh para petani dan memakan waktu yang cukup lama. Tujuan dari perancangan konsep ini adalah untuk menghasilkan alternatif-alternatif konsep sebanyak mungkin (sketsa) bagian dan konstruksi alat. Dalam metode penentuan konsep ini, penulis menggunakan *Matriks Morfologi*. Sedangkan untuk evaluasi konsep produk berdasarkan *Matriks* Pengambilan Keputusan.

Pada tahap evaluasi setiap konsep produk dibandingkan dengan konsep produk lain, satu per satu secara berpasangan dalam hal kemampuan memenuhi keinginan pengguna dan kemudian memberi skor pada hasil perbandingan untuk setiap keinginan pengguna lalu menjumlahkan skor yang diperoleh setiap konsep produk. Konsep produk dengan skor tertinggi adalah yang terbaik. Setelah itu barulah konsep yang telah diseleksi akan lebih dikembangkan lagi.

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

Tabel 3.1 Skala Penilaian Varian Konsep

4	3	2	1
Sangat baik	Baik	Cukup baik	Kurang baik

3.3 Fabrikasi / Pembuatan

Pembuatan komponen mesin dilakukan berdasarkan rancangan mesin yang telah dianalisis dan dihitung sehingga mempunyai arah pengerjaan yang jelas dalam proses permesinan menggunakan mesin bubut, *milling*, dan *welding*.

3.4 Perakitan (*Assembling*)

Proses perakitan adalah penyusunan dalam suatu bentuk yang saling mendukung sehingga terbentuk mekanisme kerja sesuai dengan yang diinginkan. Proses perakitan mesin dilakukan dengan memasang dan merakit semua komponen yang telah dibuat, baik komponen utama, komponen pendukung, maupun komponen standar menggunakan metode penyambungan secara permanen dan non permanen.

3.5 Uji Coba Alat (*Trial*)

Dalam suatu percobaan alat atau mesin biasanya mengalami *trial and error* sehingga sebelum dilakukan proses percobaan alat sebaiknya dipersiapkan semaksimal mungkin mesin yang akan dicoba sehingga pada saat uji coba alat dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

3.6 Kesimpulan

Kesimpulan merupakan capaian akhir proses, pembahasan dan analisis yang telah dilakukan. Adapun luaran dalam tahap ini berupa mesin pemetik, SOP, gambar kerja, dan laporan hasil penelitian.

BAB IV
PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian proses perancangan mesin pemetik buah sawit dengan menggunakan metode perancangan VDI (*Veren deutch ingenieuer*) 2222[13].

4.1 Perancangan

Dalam mengkonsep alat pemetik buah sawit yang akan dibuat ini, ada beberapa langkah yang dilakukan agar saat melakukan proses pengerjaan alat pemetik buah sawit mendapat hasil sesuai apa yang telah dirancang ataupun dikonsep. Berikut adalah langkah-langkah perancangan mesin:

4.1.1 Daftar Tuntutan

Dibawah ini merupakan beberapa tuntutan yang diinginkan untuk dapat diterapkan pada mesin pemetik buah sawit yang dikelompokan kedalam 3 (tiga) jenis tuntutan. Dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan

No	Tuntutan Utama	Deskripsi	Keterangan
1	Bahan	Tangkai Buah Sawit	
2	Penggerak	Sumber energi yang digunakan untuk mengoperasikan mesin	Menggunakan Motor Bakar
3	Bobot Mesin	Bobot galah yang digunkan untuk memetik buah sawit	Tidak melebihi 25% dari alat petik manual
4	Panjang Jangkauan	Tinggi maksimun pohon sawit yang bisa digunakan oleh alat bantu	Dibawah 4 m
No	Tuntutan kedua	Deskripsi	
1	Pengoperasian	- Alat potong yang digunakan dapat bergerak translasi dengan menggunakan poros eksentrik. - Panjang galah dapat diatur hingga maksimal panjang 4 m.	
2	Perawatan	Mudah, tanpa memerlukan tenaga ahli atau instruksi khusus.	
No	Keinginan	Deskripsi	
1	Estetika	Proporsi alat dengan material yang kokoh dengan bentuk yang ringkas dan ergonomis.	
2	Konstruksi	Sederhana.	

4.1.2 Pemilihan Konsep

Berdasarkan permasalahan yang ada maka tahap perancangan alat pemetik buah sawit dengan menggunakan sistem transmisi poros eksentrik yang membuat alat potong maju mundur dan dapat memetik buah sawit seacara maksimal, dilanjutkan pada konsep rancangan. Pada pembuatan konsep, penulis terlebih dahulu mempelajari aliran proses (black box) yang dapat dilihat pada diagram 4.1.

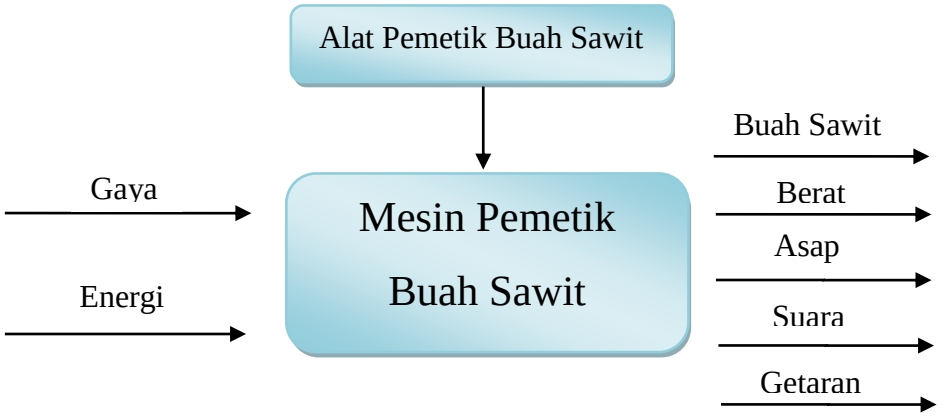


Diagram 4.1 *Black Box*

4.1.3 Diagram Pemilihan Alternatif Fungsi Bagian

Deskripsi fungsi mesin pemetik buah sawit ini ditunjukan oleh *scope* perancangan yang akan mengidentifikasi fungsi bagian dari teknologi yang akan dirancang. *Scope* perancangan ditunjukan pada diagram 4.2.

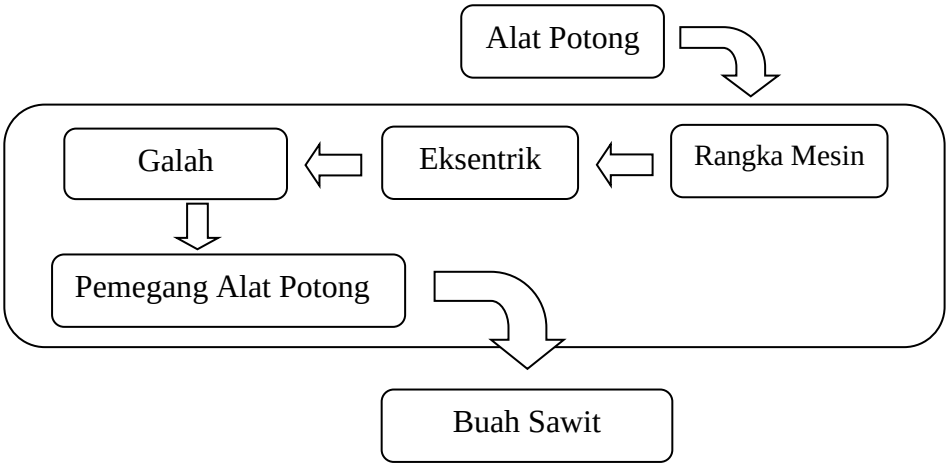


Diagram 4.2 Fungsi Bagian Mesin

Setelah mengidentifikasi fungsi bagian, kemudian mesin pemetik buah sawit ini dapat dirancang dengan diagram pemilihan alternatif yang dapat dilihat pada diagram 4.3.

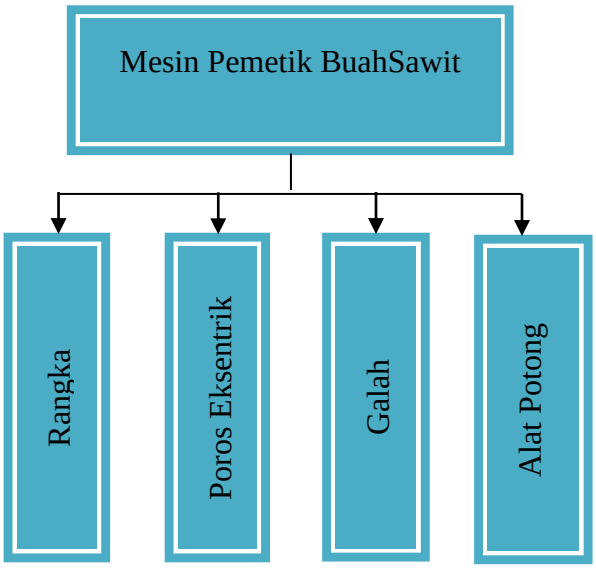


Diagram 4.3 Pemilihan Alternatif Fungsi Bagian

4.1.4 Membuat Alternatif Konsep

Pada tahapan ini mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian Tabel deskripsi sub fungsi bagian dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Deskripsi Alternatif Fungsi Bagian

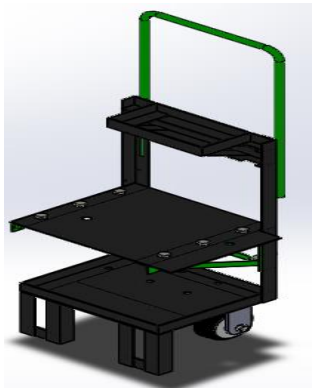
No	Fungsi Bagian	Deskripsi
1	Fungsi Rangka	Keseluruhan rangka mampu menahan seluruh komponen- komponen yang ada di mesin dalam keadaan ideal untuk melakukan proses pemetikan buah kelapa sawit
2	Fungsi Eksentrik	Konstruksi mekanis yang digunakan untuk mengubah gerak putar menjadi gerak translasi.
3	Fungsi Galah	Sambungan yang digunakan untuk mengatur panjang galah hingga mencapai ketinggian maksimum 4 meter dengan bobot galah lebih ringan 25% dari galah manual.
4	Fungsi Alat Potong	Dudukan alat potong dodos & egrek sehigga dapat memotong tandan kelapa sawit dan buah kelapa sawit dengan maksimal.
5	Fungsi Dudukan Motor	Dudukan motor agar dapat diatur ketinggiannya sesuai dengan anatomi tubuh manusia.

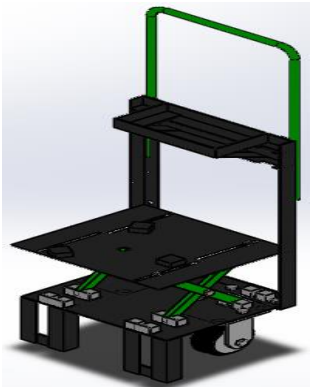
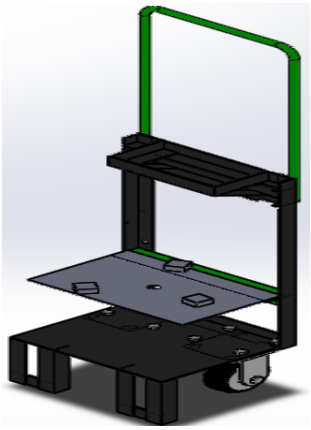
4.1.5 Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahapan ini disusun alternatif masing-masing fungsi bagian dari mesin pemetik buah sawit yang dirancang. Pengelompokan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel 4.2) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta keuntungan dan kerugian.

1. Fungsi Rangka

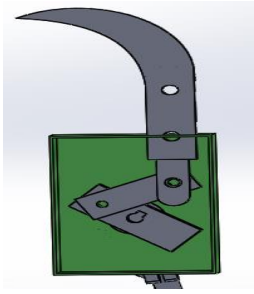
Tabel 4.3. Alternatif Fungsi Rangka

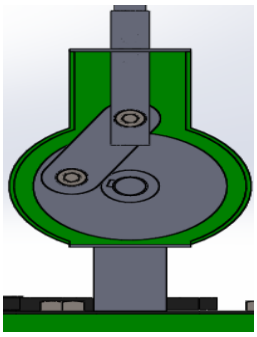
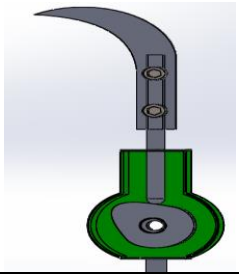
No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1		• Menggunakan komponen standar • Konstruksi cukup sederhana • Mudah dalam perakitan • Tidak menggunakan permesinan	• Sulit dibongkar • Banyak menggunakan elemen pengikat permanen • Mudah mengalami getaran

A.2		• Mudah dalam pengoperasian • Estetika dalam dudukan motor	• Susah dalam perakitan • Menggunakan proses permesinan • Waktu yang lama dalam pembuatan • Mudah mengalami getaran
A.3		• Komponen yang digunakan sedikit • Konstruksi lumayan ringan • Mudah dalam perakitan	• Kurangnya kekuatan dudukan motor • Mudah mengalami getararan • Kurangnya estetika • Dudukan motor mudah rusak

2. Fungsi Eksentrik

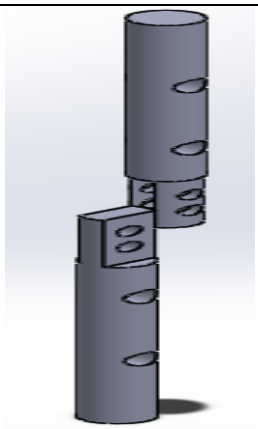
Tabel 4.4. Alternatif Fungsi Eksentrik

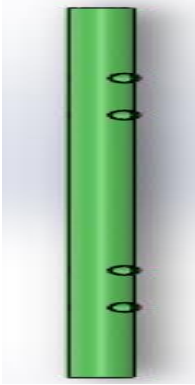
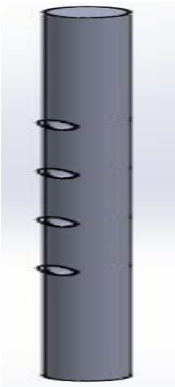
No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1		• Konstruksi sederhana • Sedikit menggunakan permesinan	• Susah dalam pengaturan sumbu • Adanya kemiringan waktu perakitan

B.2		• Mudah dalam penyetelan sumbu mesin • Konstruksi sederhana • Menggunakan komponen standart sebagai pengikat	• Menggunakan 2 proses permesinan atau lebih • Waktu yang lama dalam proses pembuatan
B.3		• Pengoprasian mudah • Lebih aman	• Banyak menggunakan komponen tambahan • Perakitan sangat mudah • Sulit penyetingan sumbu

3. Fungsi Galah

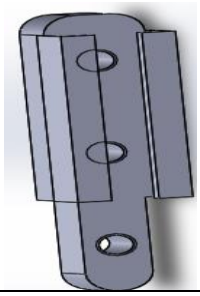
Tabel 4.5. Alternatif Fungsi sambungan pipa

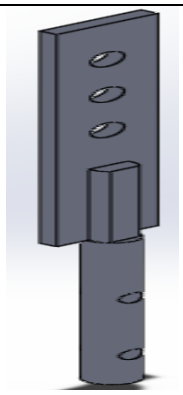
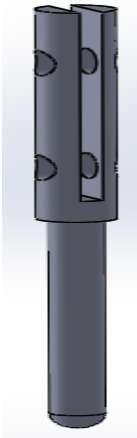
No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1		• Estetika dalam bentuk • Lebih kuat dalam mengikat	• Susah dalam proses pembuatan • Rentan getas atau patah pada sambungan • Beban poros terlalu berat

C.2		• Komponen standar • Hanya mengunakan 1 proses permesinan • Mudah dalam pembuatan	• Kurang kuat dalam daya tahan • Mudah terjadi tegangan puntir
C.3		• Mudah dalam pembuatan • Lebih kuat dalam menahan beban	• Menggunakan besi padat • Menggunakan 2 proses permesinan

4. Fungsi alat potong

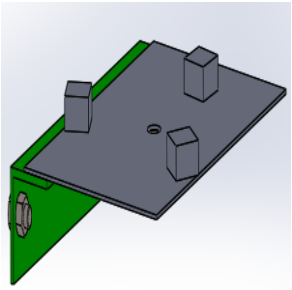
Tabel 4.6. Alternatif Fungsi Dudukan Galah

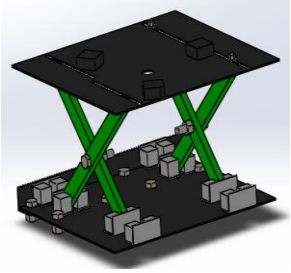
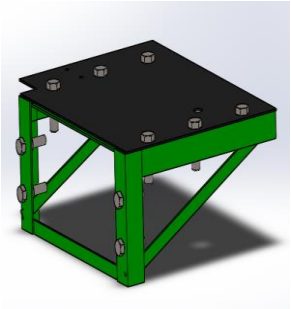
No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.1		• Menggunakan locator • Mata potong lebih mudah dipasang • Mengunakan baut sebagai elemen pengikat	• Susah dalam pembuatan • Harus menggunakan mesin khusus

D.2		• *Design* lebih sederhana • Mudah dalam pembuatan • Terdapat *jig* untuk mata potong	• Menggunakan 2 bagian komponen • Menggunakan 2 proses permesinan • Menggunakan pengelasan dalam elemen pengikat
D.3		• Terdapat *locator* sebagai dudukan mata potong • Konstruksi lebih menarik • Lebih ringan	• Menggunakan 3 proses permesinan • Susah dalam pembuatan • Rentan kecelakan saat proses permesinan

5. Fungsi dudukan mesin

Tabel 4.7. Alternatif Dudukan Mesin

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
E.1		• Sederhana dalam bentuk • Mudah dalam perakitan	• Tidak kuat menahan mesin • Besarnya resiko mesin jatuh

E.2		• *Estetika* dalam bentuk rancangan • Kuat dalam menahan mesin	• Susah dalam perakitan • Ribet dalam cara pengoperasian
E.3		• Mudah dalam penggunaan • Kuat dalam penahan mesin • *Estetika* dalam bentuk rancangan	• Susah dalam waktu perakitan • Menggunakan banyak komponen

4.1.6 Pembuatan Alternatif Keseluruhan

Pada tahapan ini, alternatif dari masing- masing fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga terbentuk sebuah varian kosep rancang bangun mesin pemetik buah sawit, dengan jumlah varian minimal 3 jenis varian konsep. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat pembanding dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan.

Tabel 4.8. Kotak Morfologi

No	Fungsi Bagian	Varian (V)		
		Alternatif Fungsi Bagian		
1	Fungsi Rangka	A.1	A.2	A.3
2	Fungsi poros eksentrik	B.1	B.2	B.3
3	Fungsi Galah	C.1	C.2	C.3
4	Fungsi Alat Potong	D.1	D.2	D.3
5	Fungsi Dudukan Mesin	E.1	E.2	E.3
		V-1	V-2	V-3

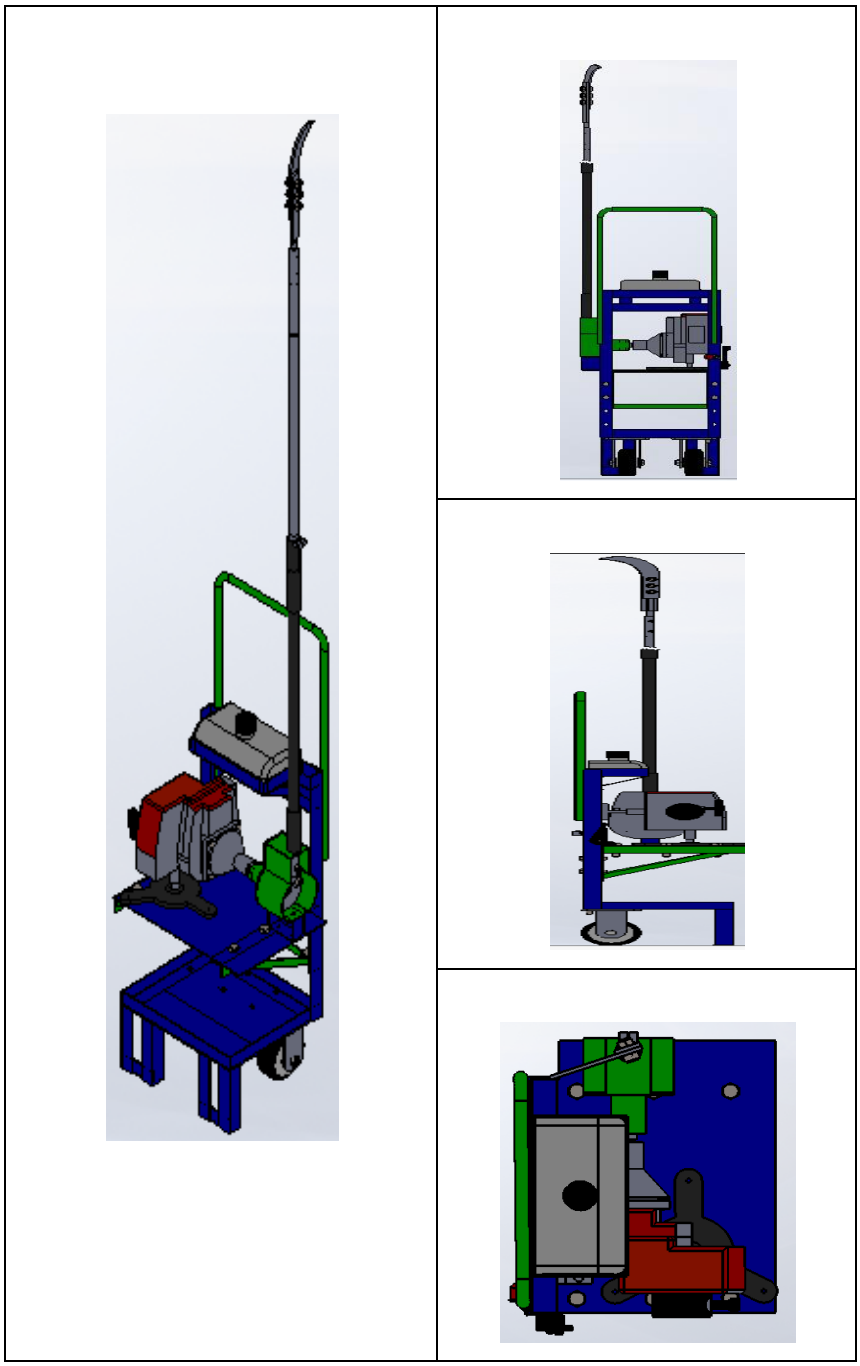
Dengan menggunakan metode kotak morfologi, alternatif – alternatif fungsi bagian tersebut dikombinasikan menjadi alternatif fungsi keseluruhan. Untuk mempermudah dalam membedakan varian konsep yang telah disusun disimbolisasikan dengan huruf "V" yang berarti varian.

4.1.7 Variasi Konsep

Berdasarkan kotak morfologi pada pembahasan sebelumnya, didapat tiga varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Setiap kombinasi varian konsep yang dibuat kemudian dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang digunakan serta keuntungan-kerugian dari pengkombinasian varian konsep tersebut sebagian mesin pemetik buah sawit.

Dibawah ini adalah 3 (tiga) varian konsep mesin pemetik buah sawit yang telah dikombinasikan berdasarkan kotak morfologi (*tabel 4.8*), ke -3 varian konsep tersebut adalah sebagai berikut:

A. Varian konsep 1



Gambar 4.4. Varian Konsep 1

Varian Konsep 1 merupakan kombinasi dari fungsi rangka menggunakan sistem dudukan mesin dibawah dengan baut, ring dan mur sebagai elemen pengikat. Sedangkan untuk sistem penggerak atau *esentrik* berada dibawah dengan sambungan galah mengunakan poros berulir yang diikat menggunakan baut. Sedangkan bagian mata potong menggunakan *sliding* sebagai dudukan dan diikat menggunakan baut dan mur.

Sistem kerja

Pada saat mesin dinyalakan poros yang didudukan pada *bearing* akan menghantar putaran pada *esentrik.* Maka *esentrik* akan mengubah gaya putar menjadi *translasi* sehingga *sliding* akan menerima gaya tarik dan dorong yang akan menghasilkan gaya potong pada *egrek* dan *dodos.*

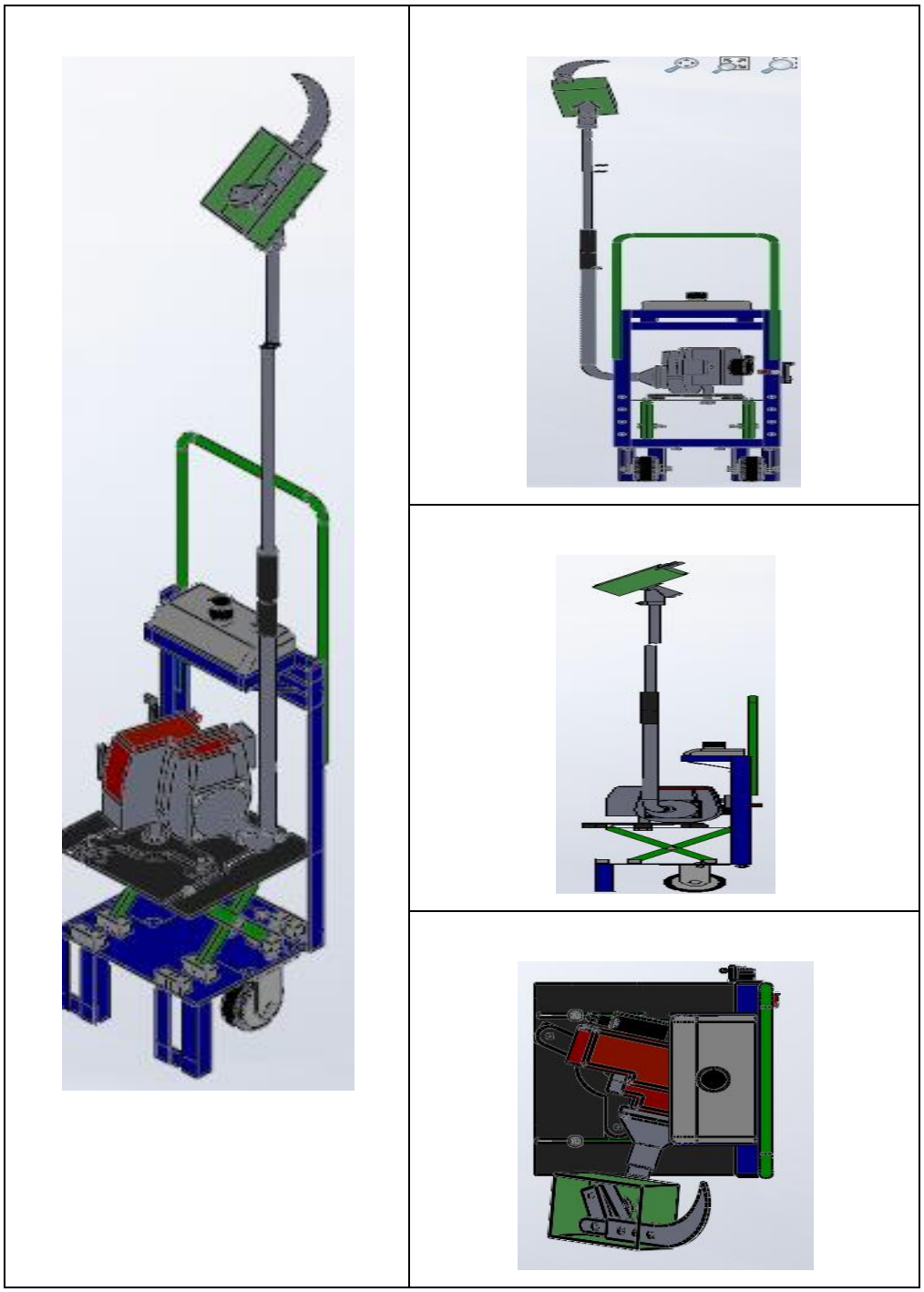
Kerugian :

Dengan menggunakan sistem Rangka A1, komponen pengikat lebih banyak dan juga masih mengalami getaran. Sedangkan pada *esentrik* B2 komponen yang digunakan harus diproduksi menggunakan 2 proses permesinan, Ditambah sistem *sliding* sebagai dudukan harus menggunakan 2 elemen pengikat akan memamakan waktu yang sangat lama.

Keunggulan :

Dengan rancangan varian konsep 1, dengan sistem rangka A1 kekuatan dalam menahan seluruh komponen yang dipilih dari varian konsep akan lebih aman. Sedangkan sistem eksentrik yang dipasang dirangka dibagian bawah akan meringankan beban yang dibawa oleh *operator*. Ditambah dudukan mesin yang ikat dengan baut, ring, dan mur akan kuat dalam menahan motor bakar. Untuk bagian sliding yang menggunakan baut dan mur sebagai pengikat akan lebih aman disaat mata potong digunakan.

B. Varian Konsep 2



Gambar 4.5. Varian Konsep 2

Varian Konsep 2 merupakan kombinasi sistem rangka dengan las sebagai elemen pengikat. Dengan bagian mekanisme sistem penggerak esentrik yang ada diatas, dengan sambungan galah menggunakan poros berpasangan yang diikat menggunakan baut dan mur sebagai elemen pengikat. Sedangkan dudukan potong menggunakan plat yang memiliki *locator* sebagai penempat mata potong. sedangkan dengan sistem gaya dudukan mesin menggunakan *engsel* dan penahan kaki.

Sistem Kerja

Pada saat mesin dinyalakan Sling akan mengahantar gaya putar pada pipa yang akan diterima oleh poros lalu menggerakan *eksentrik* dengan kecepatan tinggi. ketika *eksentrik* berputar maka *eksentrik* akan memberikan gaya *translasi* terhadap *sliding* sehingga akan memberi gaya tarik dan dorong pada mata potong. Sehingga dapat memotong tandan buah sawit itu sendiri.

Kerugian:

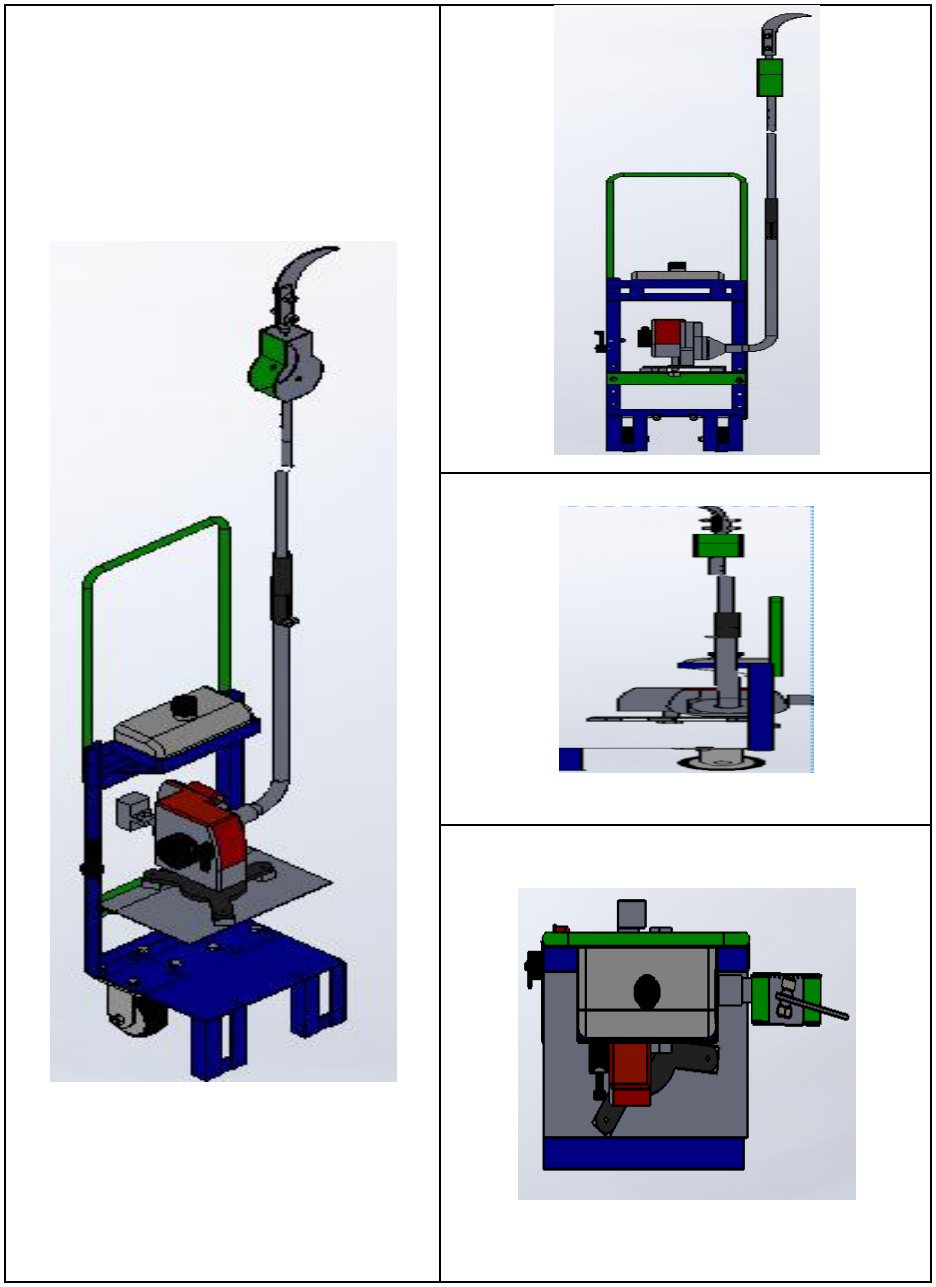
Sistem kerangka mesin A2, komponen pengikat lebih banyak dan juga masih mengalami getaran. Sedangkan sistem *eksentrik* B.1 memungkinkan akan teerjadinnya *lost energy* pada mesin. Untuk bagian sambungan pada galah C.1 resiko akan terjadinya patah pada sambungan sangatlah beasar. Untuk dudukan mata potong proses pembuatan terlalu sulit. Selain itu dudukan mesin masih banyak menggunakan komponen yang sulit untuk diproduksi serta sulit dalam pemasangan sehingga dibutuhkan tenaga khusus.

Keunggulan:

Dengan varian konsep ke 2, komponen pada kerangka lebih sedikit. Sedangkan pada bagian *eksentrik* hanya menggunakan 1 proses permesinan, untuk sambungan galah C.1 nilai terhadap estetika lebih terpenuhi. Bagian dudukan mata potong lebih mudah di gunakan karena memiliki *locator* sebagai penempat dari potong saat dilakukan perakitan. Ditambah kekuatan pada sistem dudukan pada motor lebih kuat karna

menggunakan *engsel* pada tumpuan yang di tahan menggunakan kaki sebagai penyangga.

B. Varian Konsep 3



Gambar 4.6. Varian Konsep 3

Varian Konsep 3 merupakan kombinasi sistem rangka dengan las sebagai elemen pengikat. dengan sistem *eksentrik* menggunakan prinsip *cam* dengan pegas. Dengan sambungan galah menggunakan sling *fleksibel* dengan sistem pengikat baut. Sedangkan untuk dudukan mata potong menggunakan poros yang setengah bagianya di alur sebagai *locator* dengan baut sebagai sistem pengikatnya. Ditambah lagi dengan plat siku L sebagai penahan dari dudukan motor bakar.

Sitem kerja

Pada saat mesin beroperasi putaran dari mesin dihantarkan melalui sling *fleksibel* yang telah disambungkan ke daalam pipa penggerak menuju *eksentrik*. Agar gaya translasi yang diharapkan pada *eksentrik* bisa *ditransmisikan* ke mata potong, agar mata potong (egrek dan dodos) mendapatkan gaya tarik dan dorong dari *eksentrik* tersebut.

Kekurangan :

Dengan menggunakan konstruksi kerangka A.3 daya tahan kerangka terhadap seluruh komponen masih sangat kurang dan akan mudah mengalami getaran. Sistem *eksentrik* yang menggunakan prinsip kerja *cam* dengan pegas sangat kurang efektif. Dikarnakan pegas yang digunakan untuk pekerjaan yang memerlukan hentakan terlalu lama akan berakibat aus. Sedangkan sambungan antara pipa penggerak menggunakan *sling fleksibel* akan mengakibatkan lendutan pada pipa. Sistem dudukan mata potong yang menggunakan alur akan memakan waktu yang sangat lama dalam penggunannya. Ditambah dudukan mesin yang disanggah oleh siku L tidak akan kuat menahan mesin yang akan mengakibatkan mesin jatuh.

Keunggulan:

Konstruksi pada kerangka lebih sedikit, dan mudah dalam perakitan. Sistem eksentrik yang menggunakan prinsip kerja *cam* dan pegas sangat baik, dikarnakan gaya dorong dan tarik yang diperoleh lebih besar. Sedangkan sambungan yang menggunakan *sling fleksibel* lebih mudah dalam proses pembuatanya. Sedangkan bagian dudukan mata potong terdapat *locator* sebagai penepat mata potong itu sendiri

dan lebih menarik dalam rancangan. Ditambah dudukan mesin menggunakan komponen *standard* dan menggunakan las sebagai elemen pengikat, jadi memungknkan lebih mudah dalam proses perakitan.

4.1.8 Penilaian Varian Konsep

A. Kriteria Penilaian

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

Tabel 4.9. Skala Penilaian Varian Konsep

4	3	2	1
Sangat baik	Baik	Cukup baik	Kurang baik

B. Penilaian Dari Aspek Teknis

Tabel 4.10. kriteria penilaian teknis

No	Kriteria Penilaian Teknis	Bobot	Varian Konsep 1		Varian Konsep 2		Varian Konsep 3		Total Nilai Ideal	
1	Fungsi Utama									
	Output (Putus Tandan)	4	4	16	4	16	4	16	4	16
	Kemampuan Poros Eksentrik	4	4	16	4	16	4	16	4	16
	Penyetelan Tinggi Mesin	3	3	9	4	12	2	6	4	12
	Penyetelan *Gearbox*	3	4	12	2	6	3	9	4	12
	Pengoperasian (Fleksibel)	3	3	9	3	9	3	9	4	12
	Portable	3	3	9	3	9	3	9	4	12
2	Kehandalan	3	3	9	1	3	1	3	4	12
3	Konstruksi dan	4	3	12	3	12	3	12	4	16

	Perakitan									
4	Perawatan	3	3	9	3	9	3	9	4	16
5	Ergonomis	3	3	9	2	6	3	9	4	12
	Total	22		110		98		98		136
	% Nilai			81%		72%		72%		100%

C. Penilaian Dari Aspek Ekonomi

Tabel 4.11. Kriteria Penilaian Ekonomis

No	Kriteria Penilaian Ekonomis	Bobot	Varian Konsep 1		Varian Konsep 2		Varian Konsep 3		Nilai Ideal Keseluruhan	
1	Material	3	3	9	3	9	3	9	4	12
2	Proses Pengerjaan	3	4	12	3	9	3	9	4	12
3	Jumlah Komponen	4	4	16	3	12	4	16	4	16
4	Elemen Standar	4	4	16	4	16	4	16	4	16
	Total	14		53		46		50		56
	% Nilai			95%		82%		89%		100%

4.2 Merancang

4.2.1 Draft Rancangan

Setelah kombinasi varian konsep didapat, langkah selanjutnya adalah membuat gambar draft rancangan. Beberapa komponen dioptimasi untuk menghasilkan rancangan mesin pemetik buah sawit untuk dengan detail konstruksi yang ringkas dan mudah dalam permesinannya.

4.3 Perhitungan Rancangan

Bahan yang digunakan ST 37

1. Kontrol kekuatan bahan pda poros penghubung dari penggerak

Ket : A (Luas penampang segi empat) dengan standar ukuran 6,8 x 6,8)

a. Tegangan Puntir

$$\tau = \frac{F}{A} \qquad \text{….. (4.1)}$$

$$\tau = \frac{95}{S \times S}$$

$$\tau = \frac{95}{6.8 \times 6.8}$$

$$\tau = 2{,}05 \text{ N/mm}^2$$

$$F = m \; x \; g$$

$$F = 9{,}5 \; kg \; x \; 10 \text{ m/s}$$

$\boldsymbol{F}$ **= 95 N**

b. Penampang bulat

$$\tau = \frac{F}{A} \qquad \text{….. (4.2)}$$

$$2{,}05 = \frac{95}{\frac{1}{4} x \, \pi \, x \, D^2}$$

$$2{,}05 \; x \; \frac{1}{4} \; x \; 3{,}14 \; x \; D^{\,2} = 95$$

$$2{,}05 \; x \; 0{,}25 \; x \; 3{,}14 \; x \; D^{\,2} = 95$$

$$1{,}60 \; D^2 = 95$$

$$D^2 = \frac{95}{1{,}60}$$

$$D^2 = 59{,}37$$

$$D = \sqrt{59{,}37}$$

$\boldsymbol{D = 7,70\ mm}$

Tegangan puntir (MP) dengan satuan [Nmm]

Dik : cb : faktor pemakaian

Nilai cb = 1,2 – 1,5

P = 0,98 hp ⟶ kw

P = 0,98 x 0, 746

P = 0,7310 KW

Rpm = 7000 (n)

$$MP = 9{,}55\ x\ 10 \text{ x } \frac{6 \text{ x cb x p}}{\text{n}}$$

$$MP = 9{,}55\ x\ 10 \text{ x } \frac{6 \text{ x } 1{,}2 \text{ x } 0{,}7310}{7000}$$

$$MP = 9{,}55\ x\ 10 \text{ x } 7{,}52 \text{ x } 10^{-4}$$

$$\boldsymbol{MP = 0,0071816\ Nmm}$$

c. Tegangan ijin

Dik : Re (Resistance extension / batas mulur)

Re = 0,6 Rm

Sf (Safety Factor) = 1,2 – 2

Nilai Re ST 37 = 240 Nmm2

$$\tau = \frac{Re}{Sf} \qquad \text{..... (4.3)}$$

$\tau = \frac{240\ Nmm^2}{2}$

$\tau = \mathbf{120\ Nmm^2}$

d. Tegangan Bengkok

Momen Bengkok Maksimum denfan Tumpuan

Dik = ℓ : 50 mm

F : 95

Mb max $= \frac{F}{2}\ x\ \ell$ ….. (4.4)

Mb max $= \frac{95}{2}\ x\ 50$

Mb max $= 2.375\ Nmm$

Diameter poros = 17 mm

untuk As pejal

$Wb = \frac{\pi\ x\ d^3}{32} = 0{,}1\ x\ 17^3$ ….. (4.5)

$Wb = \frac{\pi\ x\ 17^3}{32} = 0{,}1\ x\ 17^3$

$\boldsymbol{Wb = 482{,}08812 = 491{,}3\ mm^3}$

2. Perhitungan Pasak

P (Daya) = 0,7310 kw

N = 7000 Rpm

$Pd = P\ x\ Fc$ ….. (4.6)

$Pd = 0{,}7310\ x\ 1{,}2$

$\boldsymbol{Pd = 0{,}0071816\ Nmm}$

Gaya Tangensial (F)

$F = \frac{T}{\frac{d}{2}}$ ….. (4.7)

$F = \frac{0{,}0071816}{\frac{17}{2}}$

$\boldsymbol{F = 8{,}45\ x\ 10^{-4}}$

Ukuran nominal pasak

b x h

5 x 5

Penampang pasak EMS Sularso halaman 10 Tabel 1.8

Lebar pasak = 5 mm

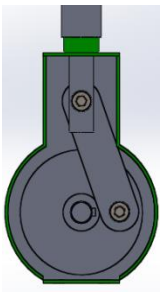
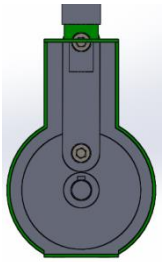
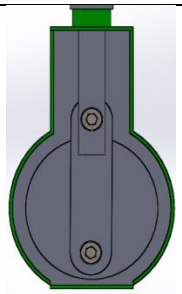
Tinggi pasak = 5 mm

Kedalam alur pasak poros = 3mm

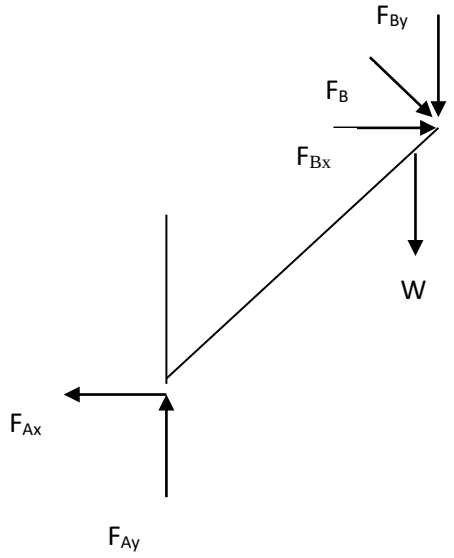
Kedalam alur pasak naftz = 2,3mm

Panjang pasak 10-56 mm, diambil 17mm

3. Perhitungan panjang langkah Eksentrik

Eksentrik	Posisi	Panjang langkah
	0°	25mm
	90°	0
	360°	50mm

4. Perhitungan gaya pada galah



Penjelasan :

$$Cos\ 60 = \frac{FB}{FBy}$$

$$FBy = FB\ Cos\ 60$$

$$FBy = \frac{1}{2}\ FB$$

$$\frac{1}{2} \times 132.21$$

$$= 66.105$$

$$\sum fx = 0$$

F_{Bx} - F_{Ax} = 0

F_{Bx} = F_{Ax} .... (1)

$$\sum fy = 0$$

$F_{Ay} - W - F_{By} = 0$

$F_{Ay} = F_{By} + W$ …. (ii)

$F_{By} = F_{Ay} - W$

$$\sum Ma = 0$$

$1000\ F_{By} = 2000\ W - 1732{,}5\ F_{Bx}$

$F_{B\,y} = \frac{2000\ w - 1732.05}{1000} F_{Bx}$

$F_{By} = 2w - 1732.05\ F_{Bx}$ …. (iii)

$\frac{1}{2} F_B = 2w - 1{,}73\ FB \times \text{Cos } 30$

$\frac{FB}{2} = 2\ x\ 2.6 - 1.73\ FB\ \times\ Cos\ 30$

$= 5.2 - 1.49\ FB$

$1.49\ FB = 5.2$

$FB = \frac{5.2}{1.49}$

$= 3.48\ N$

$FAy = FBy + w$

$FA = FB\ Cos\ 60 + w$

$= 3.48\ Cos\ 60 + 2.6$

$= 1.74 + 2.6$

$= 4.34\ N$

Dengan gaya normal pada manusai adalah 25 – 30 %

$F \times g$

$= 25 \times 10$

$= 250\ kg\ m/s^2$ (Aman).

4.4 Perawatan (*maintenance*) Mesin Pemetik Buah Sawit

Perawatan (*maintenance*) adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya, sampai pada suatu kondisi yang bisa diterima. Perawatan yang akan dilakukan dalam perawatan sepeda ini adalah perawatan:

A. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan pencegahan adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan – kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi.

Adapun perawatan pencegahan (*Preventive Maintenance*) yang dilakukan:

1. Melakukan pembersihan pada kerangka mesin sehabis mengunakannya dengan mengelap bagian kerangka yang kotor. Bila terkena air hujan dan tanah sesudah digunakan. Jika tidak, unsur logam pada sepeda dapat berkarat. Hal ini karena air hujan mengandung zat asam yang dapat menyebabkan timbulnya karat pada benda-benda logam.
2. Melakukan pelumasan pada eksentrik menggunakan *grease* secara rutin. Dengan melumasi *eksentrik* menggunakan pelumas yang bagus. Sebab, eksentrik yang kering bisa membuat eksentrik cepat panas dan dapat menimbulkan suara berisik.

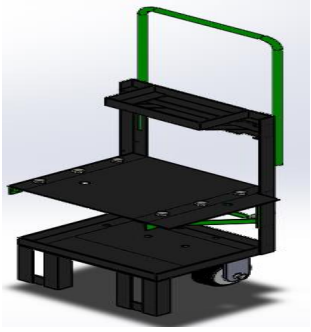
3. Melakukan pelumasan pada bush pada pipa menggunakan *grease* secara rutin. Dengan melumasi bush pada pipa menggunakan pelumas yang bagus. Akan membantu melancarkan pipa untuk bergerak maju mundur dan mengurangi suara berisik

4.5 Pembuatan Mesin

Pembuatan kontruksi mesin dilakukan berdasarkan rancangan kontruksi yang telah dianalisa dan dihitung sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses permesinannya. Proses pemesinan dilakukan untuk membuat sepeda ini meliputi:

Mesin Las

Pengelasan digunakan untuk menyambung bagian – bagian rangka yang telah dipotong dan dilakukan pengelasan pipa-pipa tersebut agar terbentuk suatu kerangka yang telah direncanakan, pengelasan rangka ditunjukan Gambar 4.25.



Gambar 4.4 Rangka Mesin

Mesin Bor

Digunakan untuk pembuatan lubang–lubang di seiap bagian–bagian rangka yang terdapat pengikatan baut dan mur.

Mesin Bubut

Digunakan untuk pembuatan poros penggerak dari motor, pembuatan eksentrik dan pembuatan bush.

Mesin Frais

Digunakan untuk membuat membuat lengan langkah pada eksentrik dan holder pada alat potong

Penggerindaan

Dilakukan untuk membuang sisa pengelasan dan pemotongan yang berlebihan.

4.6 Perakitan *(Assembling)*

Setelah proses pembuatan *part* dan kerangka selesai, *part* dirakit sehingga menjadi alat yang sesuai dengan gambar yang telah dirancang. Proses *assembly* merupakan proses penggabungan atau perakitan bagian-bagian dari Mesin Pemetik Buah Sawit ini.

Proses *assembly* yang dilakukan pada Mesin Pemetik Buah Sawit ini adalah sebagai berikut:

1. Memasang roda dan dilakukan penguncian
2. Memasang motor pada rangka dan dilakukan penguncian.
3. Mamasang bearing di *box*
4. Memasang poros penggerak pada *box*
5. Memasang *eksentrik* pada poros penggerak
6. Memasang memasang lengan eksentrik pada *eksentrik* dan dilkukan penguncian
7. Memasang dudukan *box* pada rangka dan dilakukan penguncian
8. Memasang *box* pada dudukan dan dilakukan penguncian .
9. Memasang pipa ke lengan *eksentrik* dan dilakukan penguncian.
10. Memasang pipa yang tersambung ke lengan *eksentrik* dengan poros yang terhubung bersama seling dan dilakukan penguncian .
11. Memasang seling ke pipa holo dalam dan dilakukan penguncian.

12. Masukkan *bush* ke dua ujung sisi pipa luar
13. Masukkan *bush* ke karet sling
14. Masukkan pipa dalam ke pipa luar
15. Memasang holder alat potong ke pipa dalam dan dilakukan penguncian
16. Memasang alat potong ke holder dan dilakukan penguncian

4.7 SOP

A. Pemasangan

1. Pasang pipa dalam dengan poros yang terhubung dengan seling dan pengencangan harus kuat
2. Masukkan pipa dalam ke pipa luar
3. Pasang holder alat potong ke pipa dalam dan pengencangan harus kuat
4. Pasang egrek/dodos ke holder dan pengencangan harus kuat

B. Penggunaan

1. Pastikan tangki bahan bakar terisi
2. Hidupkan motor dengan menarik *hand start*
3. Arahkan egrek/dodos ke tandan buah sawit
4. Tarik gas untuk membuat pergerakan untuk membuat pergerakan maju mundur yang cepat
5. Setelah tandan buah sawit putus, mundurkan gas
6. Untuk mematikan mesin tekan tombol off berwarna merah yang terdapat pada rangka
7. Waktu penggunaan mesin ini disarankan untuk 1 jam untuk menghindari *over heating* dan stelah mesin dingin bisa dilanjutkan pemakaiannya.

4.8 Hasil Uji Coba

Uji coba	Hasil ujicoba
Uji coba I (15 juli 2018)	Percobaan system kerja eksentrik yng telah berfungsi
Uji coba (20 Juli 2018)	Eksentrik telah berfungsi, tetapi pipa yang tersambung pada *eksentrik* terlalu pendek sehingga pipa masuk kedalam *box* dan menyebabkan *eksentrik* sulit berputar
Uji coba III (21 Juli 2018)	Perubahan pada pipa, pipa telah diubah menjadi lebih panjang sehingga putaran *eksentrik* dapat berfungsi dan tidak terganggu oleh pipa. Akan tetapi gaya translasi yang di hasilkan dari *eksentrik* belum menghasilkan gaya lurus yang sempurna
Uji coba IV (22 juli 2018)	Penambahan bush pada *box*. Gaya *translasi* yang diterima sudah sempurna di akibatkan oleh pemasangan *bush* yang sesumbu pada pipa penghubung.
Uji coba V (23 Juli 2018)	Perubahan lengan pada *eksentrik*. Setelah di lakukan perubahan gerak putar pada *eksentrik* lebih rapih dan langkah *translasi* lebih panjang
Uji coba VI (23 juli 2018)	Perbaikan sistem pengikat pada lengan. Sebelum dilakukan pebaikan sistem pengikat yang digunakan adalah baut dan mur dengan sistem lengan dan ulir. Setelah dilakukan perbaikan sistem pengikat menggunakan pin pengunci.
Uji coba VII (26 juli 2018)	Perbaikan seling. Seling diperpendek dengan tujuan agar daya *translasi* yang dihantarkan lebih besar terhadap pipa dan mata potong sehingga nilai ergonomis pemakaian tercapai

Uji coba VIII (28 Juli 2018)	Mengubah dudukan *box eksentrik* agar dapat mengurangi getaran pada *eksentrik* dan motor
Uji coba IX (30 juli 2018)	Penambahan pipa pada pegas penahan motor bertujuan untuk mengurangi getaran
Uji coba X (31 Juli 2018)	Turun ke lapangan desa Ranggas. Kendala yang dialami pipa luar masih bergoyang Ket : pemotongan tandan sawit berhasil
Uji coba XI (1 Agustus 2018)	Mengganti pipa pada pegas penahan motor dengan baut *mounting*

Perbedaan waktu pemanenan menggunakan mata potong eggrek

Manual	Mesin
35 s	40 s
39 s	30 s
42 s	24 s

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan alat dan penyusunan karya tulis, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Mesin ini memiliki berat keseluruhan alat tanpa motor tidak melebihi 25% dari alat pemetik manual, sehingga memberi kemudahan petani dalam memanen.
2. Dalam penggunaan alat ini petani masih memerlukan tenaga untuk proses pemetikan.
3. Waktu yang diperlukan untuk memetik buah sawit dengan menggunakan alat ini lebih cepat yaitu 20 detik dibandingkan dengan menggunakan alat panen manual yaitu 30 detik.

5.2 Saran

1. Supaya menghasilkan gaya tarik dan tekan yang lebih kuat dapat dilakukan dengan cara menambah dan memperpanjang lengan eksentrik.
2. Untuk menambah panjang jangkauan dalam memetik buah sawit dapat menambah galah dengan menggunakan sambungan antara galah satu dengan galah yang lain.

Daftar Pustaka

[1] Badan Pusat Statitiska, Jumlah Perkebunan Besar Kelapa Sawit Seluruh Indonesia, diakses pada 23 april 2018 pada alamat web www.bps.go.id.

[2] Romiyadi, Tulus Swasono 2013. "Modifikasi Mesin Rumput Menjadi alat Panen Sawit Mekanik" Jurnal Sawit Indonesia Vol.3. No 1, 2013.

[3] Badan Pusat Statitiska, Jumlah Perkebunan Besar Kelapa Sawit Seluruh Indonesia, diakses pada 23 april 2018 pada alamat web www.bps.go.id

[4] Romiyadi, Tulus Swasono 2013. "Modifikasi Mesin Rumput Menjadi alat Panen Sawit Mekanik" Jurnal Sawit Indonesia Vol.3. No 2, 2013.

[5] Kiyokatsu Suga, Sularso, 1997. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Halaman 1-2. Jakarta : PT. Pradnya Paramitha.

[6] Universitas Gadjah Mada. 2016. Elemen Mesin. Halaman 1.

[7] Surya, Firman 2010. Analisi keausan dan umur pakai bearing di PT Bukit Asam pelabuhan tarahan, Jurnal Teknik Mesin Universitas Lampung.

[8] Wardono H 2004 Modul Pembelajaran motor 4 langkah jurusan teknik mesin universitas lampung, Bandar Lampung.

[9] Menuju Biru, Motor Bakar, diakses pada 2 Agustus 2018, <http://menujubiru.wordpress.com/201204/11motor-bakar/>

[10] Ulas Diesel, Cara Melepas Pisau Potong Rumput, diakses 2 Agustus 2018, <http://ulasdiesel.blogspot.com/2016/05/cara-melepas-pisau-potong-rumput.html?m=1>

[11] Krimune Still, Gejala Engine Mounting Rusak dan Harga, diakses pada 2 Agustus 2018, <http://www.karimunestill.com/2015gejala-engine-mounting-rusak-dan-harga/ >

[12] Modul Perawatan Mesin, Polman Timah, 1996.

[13] Modul Perancangan, Politeknik Manufaktur Bandung

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data pribadi :

Nama Lengkap	: Muhammad Fauzi Riski
Tempat dan Tanggal Lahir	: Sungai Liat, 14 Mei 1996
Alamat	: Jl. Aster Block III f no. 5 RSS
Agama	: Islam
Status	: Belum Kawin
E-mail	: fauziriski2348@gmail.com
No.HP	: 085273711718
Jenis Kelamin	: Lak-Laki

2. Riwayat Pendidikan :

MIN 2 PARIT PADANG	Lulus 2009
SMP2 SUNGAILIAT	Lulus 2012
SMA 1 SUNGAILIAT	Lulus 2015
D III POLMAN NEGERI BABEL	Lulus 2018

3. Pengalama Kerja :

Praktik Kerja Lapangan di PT. Dirgantara Indonesia	September 2017 s/d Januari 2018

Sungailiat, 04 Agustus 2018

M. Fauzi Riski

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data pribadi :

Nama Lengkap	: Jeri
Tempat dan Tanggal Lahir	: Koba, 15 Agustus 1996
Alamat	: Jl.Raya Ds. Ranggas Kec. Air gegas kab. Basel
Agama	: Islam
Status	: Belum Kawin
E-mail	: jerirodmi09@gmail.com
No.HP	: 083175265770
Jenis Kelamin	: Laki - Laki

2. Riwayat Pendidikan :

SDN 7 RANGGAS	Lulus 2008
SMP N 1 KOBA	Lulus 2011
SMK N 1 AIR GEGAS	Lulus 2014
D III POLMAN NEGERI BABEL	Lulus 2018

3. Pengalama Kerja :

Praktik Kerja Lapangan di PT. Timah Tbk.	Januari s/d Apri 2013
Praktik Kerja Lapangan di Pt. KMIL	September 2017 s/d Januari 2018

Sungaliat, 04 Agustus 2018

Jeri

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

4. Data pribadi :

Nama Lengkap	: Rika Nur Anfalika
Tempat dan Tanggal Lahir	: Tangerang, 12 Mei 1997
Alamat	: Jl.Pahlawan 12 RT. 05 RW. 02, I Kel. Air Jukung, Belinyu
Agama	: Islam
Status	: Belum Kawin
E-mail	: rikanuranfalika12@gmail.com
No.HP	: 082183945048
Jenis Kelamin	: Perempuan

5. Riwayat Pendidikan :

SDS Dewi Kunti-1 Tigaraksa-Tangerang	Lulus 2009
SMP N 1 Belinyu	Lulus 2012
SMA N 1 Belinyu	Lulus 2015
D III POLMAN NEGERI BABEL	Lulus 2018

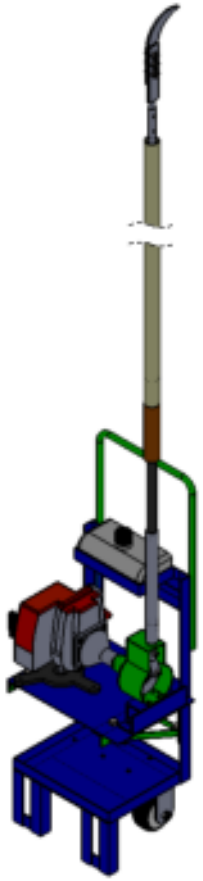
6. Pengalama Kerja :

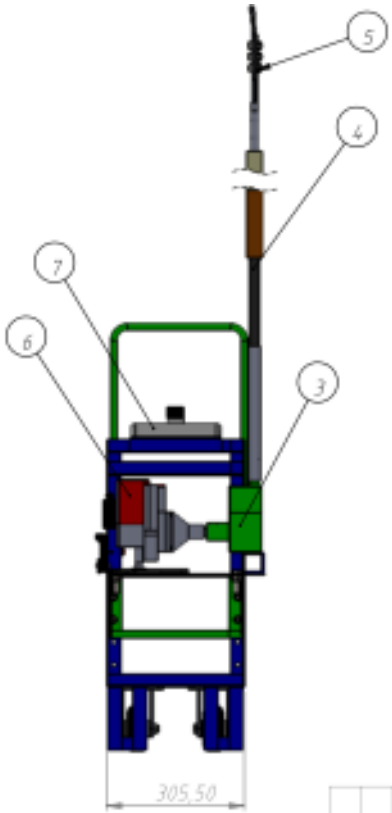
Praktik Kerja Lapangan di PT. Arkha Jayanti Persada	September 2017 s/d Januari 2018

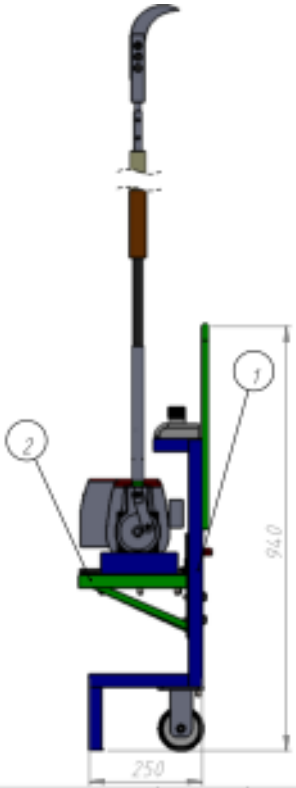
Sungailiat, 04 Agustus 2018

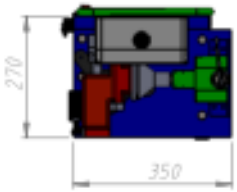
Rika Nur Anfalika

Tol. Sedang





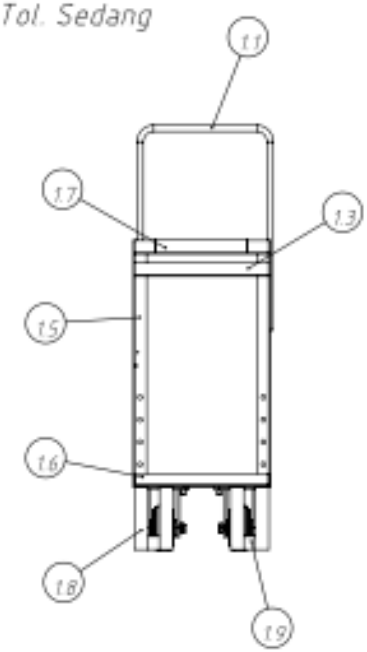


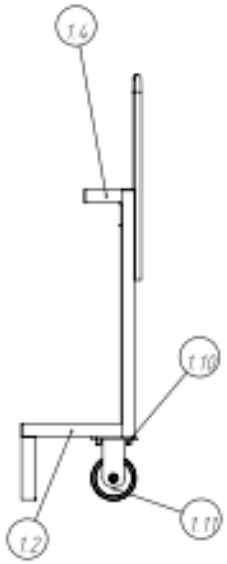


Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket
		1	Tangki Bahan Bakar	7			
		1	Motor Bakar (Wesco)	6		345 x 280 x 401	
		2	Mata potong	5	Baja Karbon		
		1	Galah	4	Stainless	Ø 30 x 2000	
		1	Sistem transmisi	3	St 37	Ø 80 x 20	
		1	Dudukan Mesin	2	St	350 x 270 x 14,2	
		1	Kerangka Mesin	1	St	305,05 x 250 x 940	

00	11	1	Perubahan	Pengganti dari :	
				Diganti dengan :	
			Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit	Skala 1 : 10	Digambar 06.06.2018 Jeri
					Diperiksa
					Dilihat
			Polman Negeri Bangka Belitung	TA-00/A3/ASM/2018	

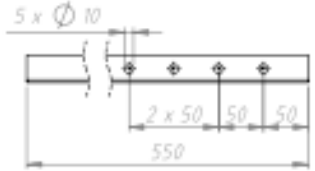
1. ✓
Tol. Sedang



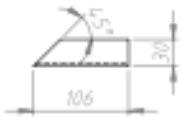


1.3 ✓
Tol. Sedang

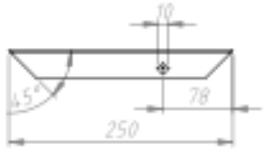
1.5 ✓
Tol. Sedang



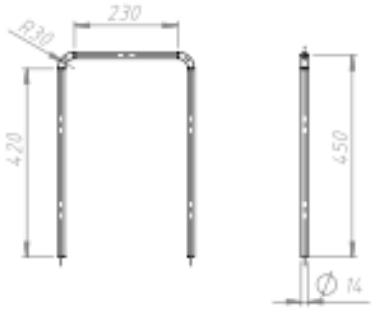
1.4 ✓
Tol. Sedang



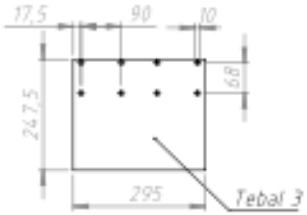
1.6 ✓
Tol. Sedang



1.1 ✓
Tol. Sedang
Skala = 1 : 10



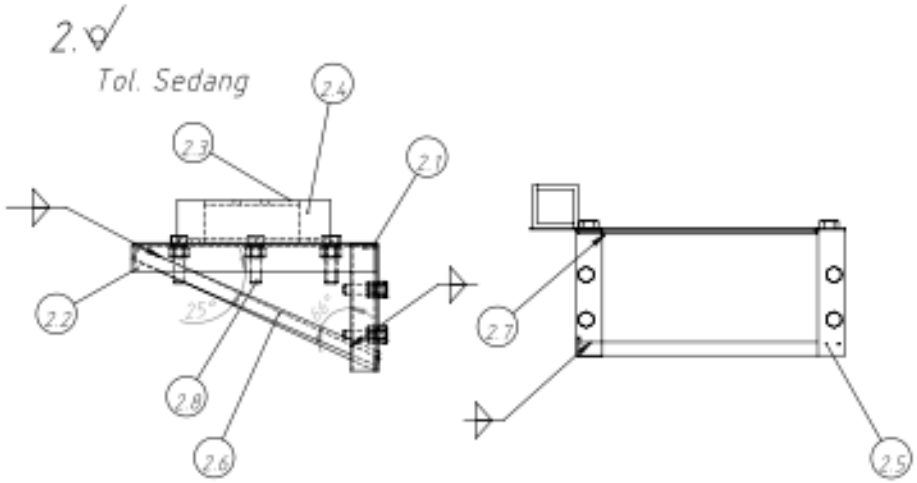
1.2 ✓
Tol. Sedang
Skala = 1 : 10

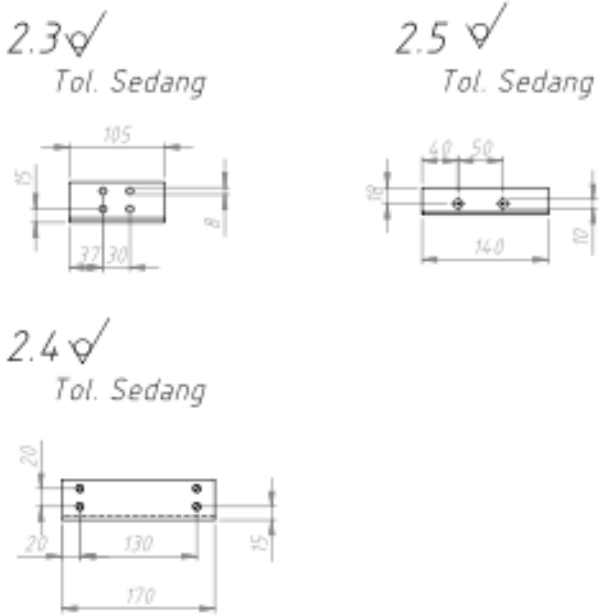


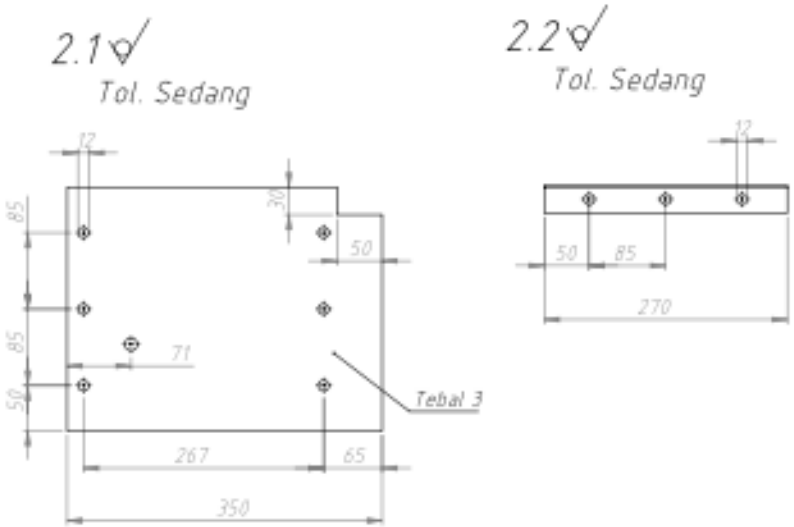
Profil L tebal 3 mm

Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket
		2	Roda	1.11	St		
		8	Baut inbus	1.10	St	M10 x 25	
		2	Alas kaki	1.9	St	30 x 30 x 80	
		4	Tiang kaki	1.8	St	30 x 30 x 140	
		3	Plat penyangga	1.7	St	30 x 30 x 300	
		4	Penahan bawah	1.6	St	30 x 30 x 250	
		2	Tiang penahan utama	1.5	St	30 x 30 x 550	
		2	Dudukan wadah bahan bakar 2	1.4	St	30 x 30 x 106	
		1	dudukan wadah bahan bakar 1	1.3	St	30 x 30 x 206	
		1	Plat bawah	1.2	St	295 x 247,5 x 2	
		1	Gagang Penarik	1.1	Galvanis	14 x 420 x 230	

100	10	1	Perubahan			Pengganti dari : Diganti dengan :	
			Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit	skala 1 : 5 (1 : 10)		Digambar 06.06.2018	Jeri
						Diperiksa	
						Dilihat	
			Polman Negeri Bangka Belitung			TA-01/A3/ASM/2018	

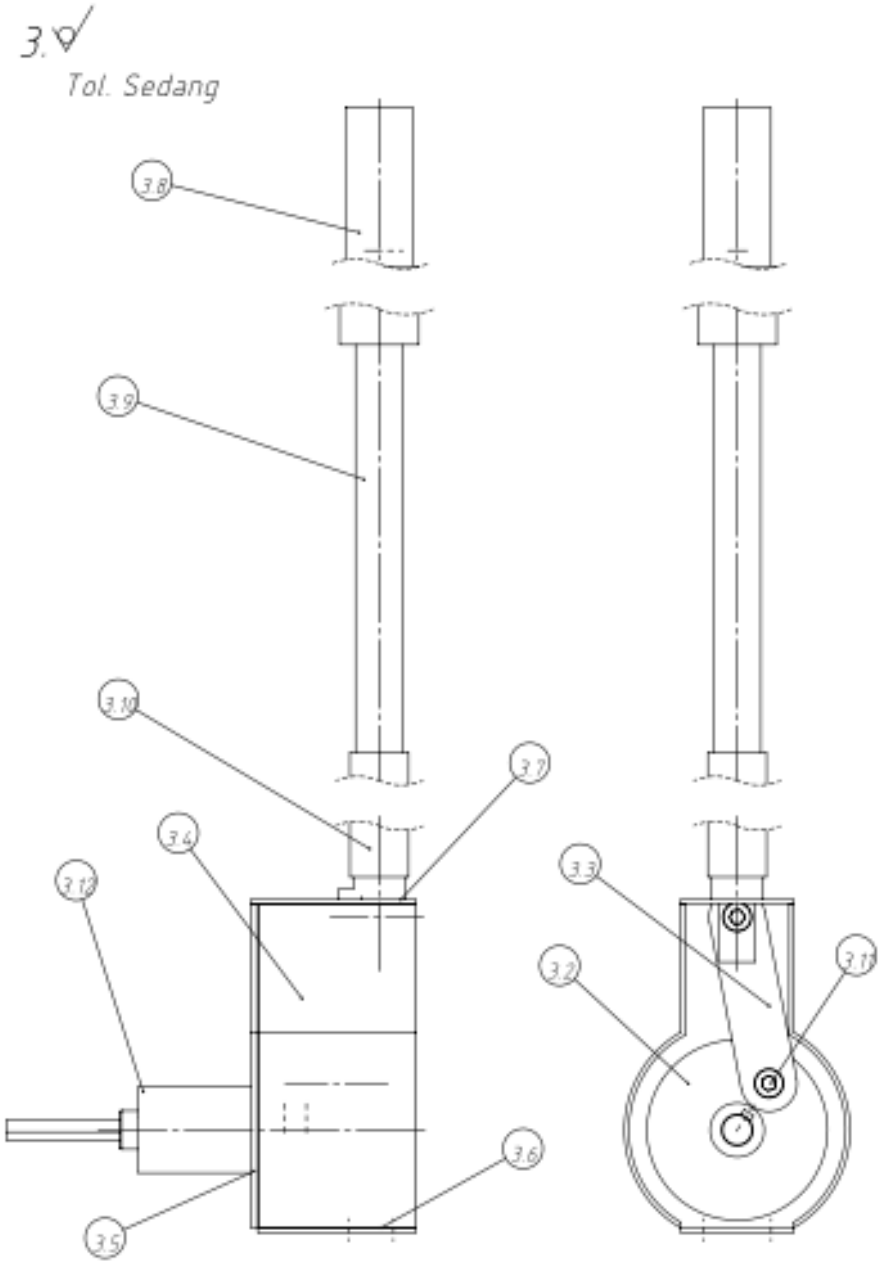


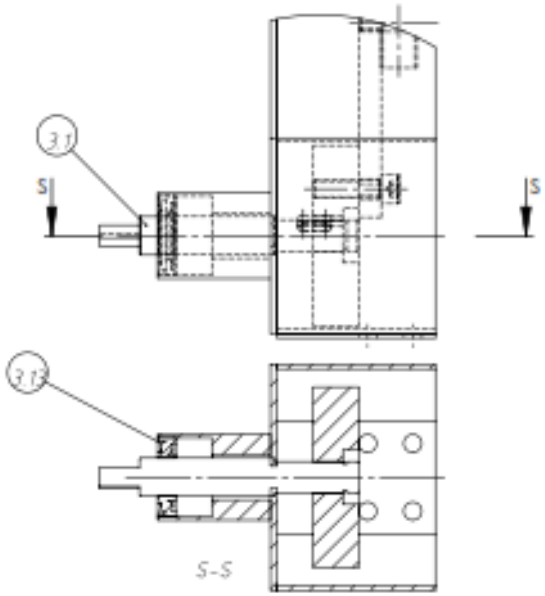




Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket
		6	Baut inbus	2.8	St	M10 x 35	
		1	Rusuk kerangka 1	2.7	St	289.5 x 15 x 2.5	
		2	Rusuk kerangka	2.6	St	50 x 47.5 x 170	
		2	Profil pengunci	2.5	St	30 x 30 x 140	
		2	Penahan box transmisi	2.4	St	294.5 x 15 x 3	
		1	Dudukan box transmisi	2.3	St	50 x 45 x 105	
		2	Profil penahan	2.2	St	30 x 30 x 270	
		1	Plat dudukan	2.1	St	350 x 270 x 4	

10	N	1	Perubahan	Pengganti dari :	
				Diganti dengan :	
			Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit	skala 1 : 5	Digambar 06.08.2018 Jeri
					Diperiksa
					Dilihat
			Polman Negeri Bangka Belitung		TA-02/A3/ASM/2018





Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket
		1	Bearing	5.13		Z 6003	
		1	Rumah bearing	5.12	St	Ø 17 x 5	
		2	Baut inbus	5.11	St	M8 x 30	
		1	Pipa cover	5.10	Galvanis	Ø 26 x 300	
		1	Karet sling fleksibel	5.9	Karet	Ø 22 x 300	
		1	Gagang Pemegang	5.8	Kayu	Ø 35 x 220	
		1	Cover 5	5.7	St	73 x 50 x 2	
		1	Cover 4	5.6	St	70 x 50 x 2	
		1	Cover 3	5.5	St	100 x 3	
		2	Cover 1 dan 2	5.4	St	144 x 70 x 2	
		1	Lengan eksentrik	5.3	St 37	75 x 10	
		1	Roda Eksentrik	5.2	St 37	Ø 80 x 20	
		1	Poros penghubung	5.1	St 37	Ø 17 x 147	

00	11	1	Perubahan	Pengganti dari : Diganti dengan :

Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit

Skala 1 : 2

Digambar 06.06.2018 Jeri

Diperiksa

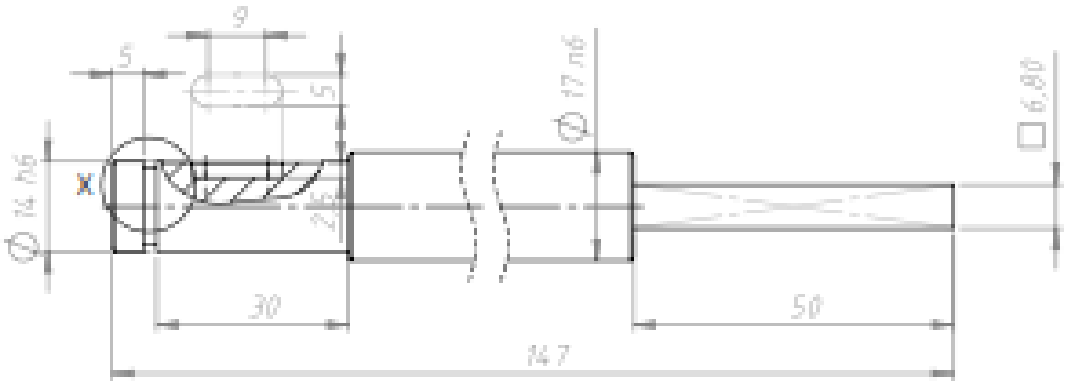
Dilihat

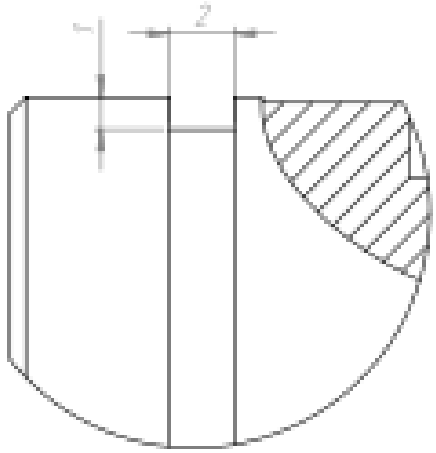
Polman Negeri Bangka Belitung

TA-03/A3/ASM/2018

3.1 ✓

Tol. Sedang



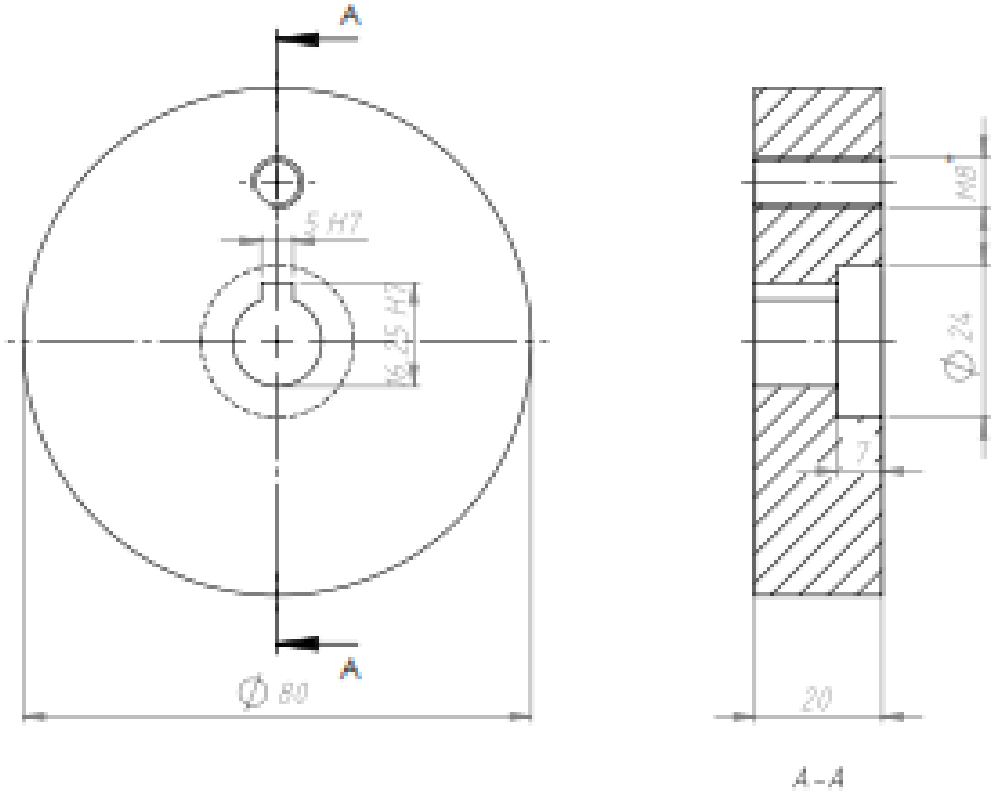


X
5 : 1

		1	Poros penghubung	3.1	St 37	Ø 17 x 147	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket
Nl	Jl	I	Perubahan :			Pengganti dari : Diganti dengan :	
			Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit		Skala 1 : 1	Digambar 05.06.2018	Jeri
						Diperiksa	
						Dilihat	
Polman Negeri Bangka Belitung					TA-04/A4/PART/2018		

5.5 N8

Tol. Sedang



*Berpasangan dengan no gambar TA-06/A4/2018

Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket
		1	Roda eksentrik	3.2	St 37	Ø 80 x 20	

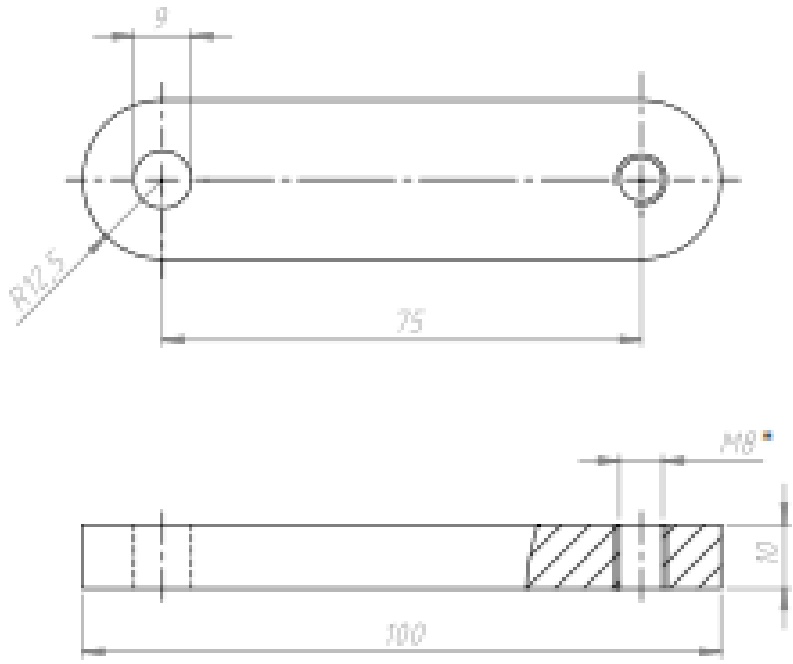
N	O	I	Perubahan	Pengganti dari :
				Diganti dengan :

Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit	Skala 1 : 1	Digambar	06.06.2018	Jeni
		Diperiksa		
		Dilihat		

Polman Negeri Bangka Belitung | TA-05/A4/PART/2018

3.3 N7

Tol Sedang



*Berpasangan dengan no gambar TA-05/A4/2018

Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket
		1	Lengan Eksentrik	3.3	St 37	75 x 10	
10	11	1				Pengganti dari : Diganti dengan :	

Digambar	06.05.2018	Jeri
Diperiksa		
Dilihat		

Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit

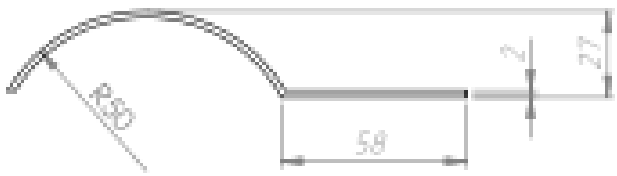
Skala 1 : 1

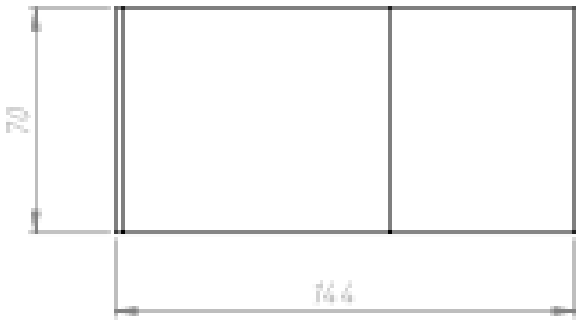
Polman Negeri Bangka Belitung

TA-06/A4/PART/2018

3.4 ✓

Tol. Sedang

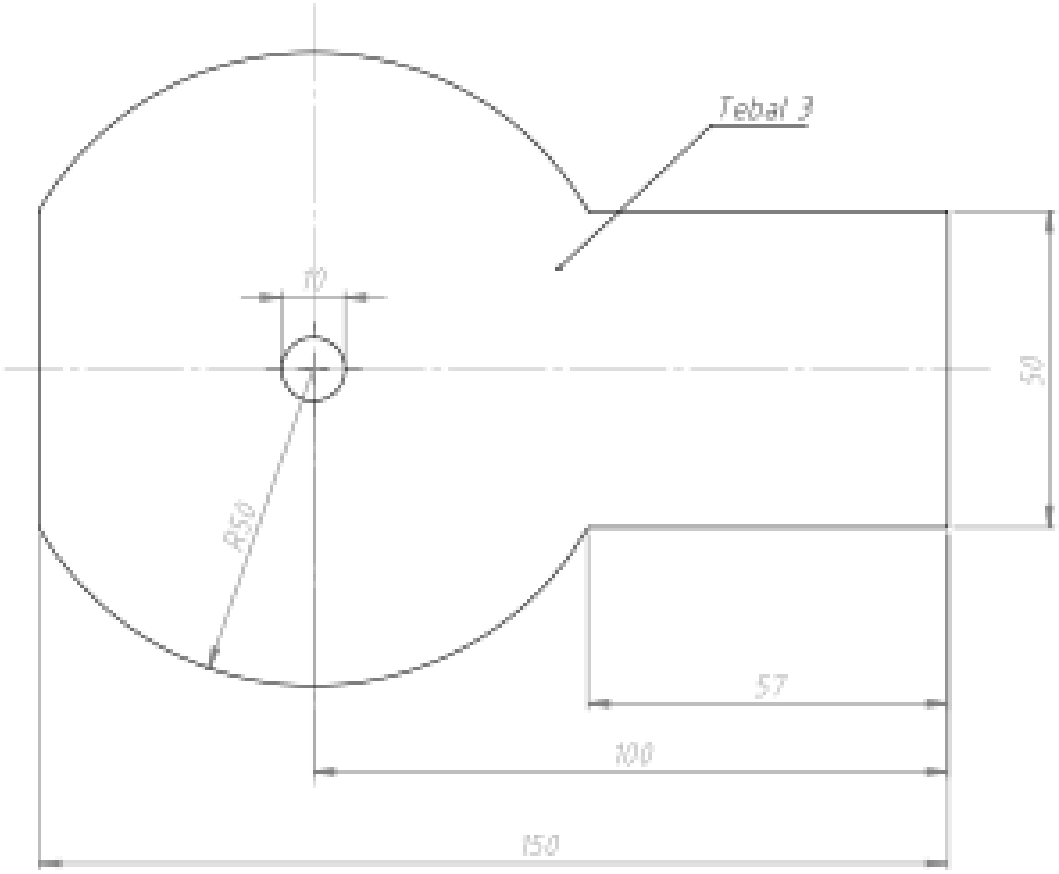




		2	Cover 1 dan 2	3.4	St	144 x 70 x 2	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket
00	11	1	Perubahan			Pengganti dari : Diganti dengan :	
			Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit		Skala 1 : 2	Digambar 06.06.2018 Jeri Diperiksa Dilihat	
Polman Negeri Bangka Belitung					TA-07/A4/PART/2018		

3.5 ∇

Tol. Sedang



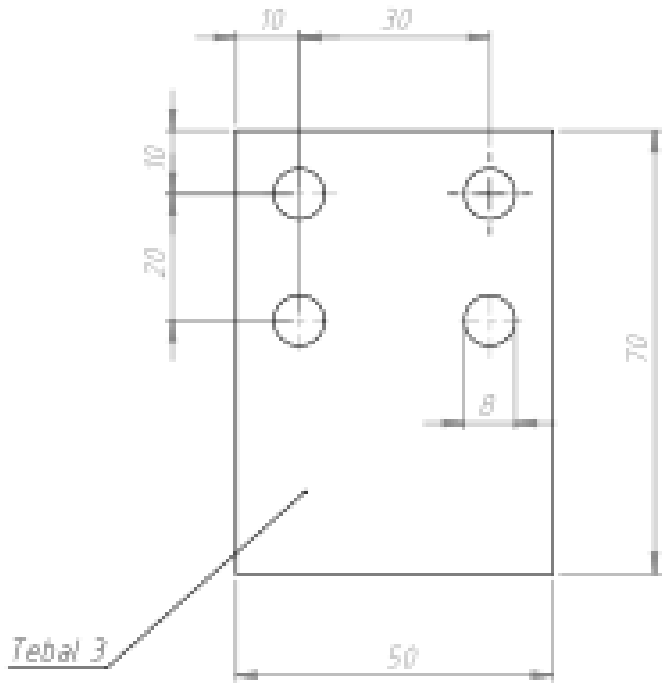
		1	Cover 3	3.5	St	∅ 100 x 3	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket
III	II	I	Perubahan			Pengganti dari : Diganti dengan :	

Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit	Skala 1 : 1	Digambar	06.06.2018	Jeri
		Diperiksa		
		Dilihat		

Polman Negeri Bangka Belitung | TA-08/A4/PART/2018

3.6 ∇

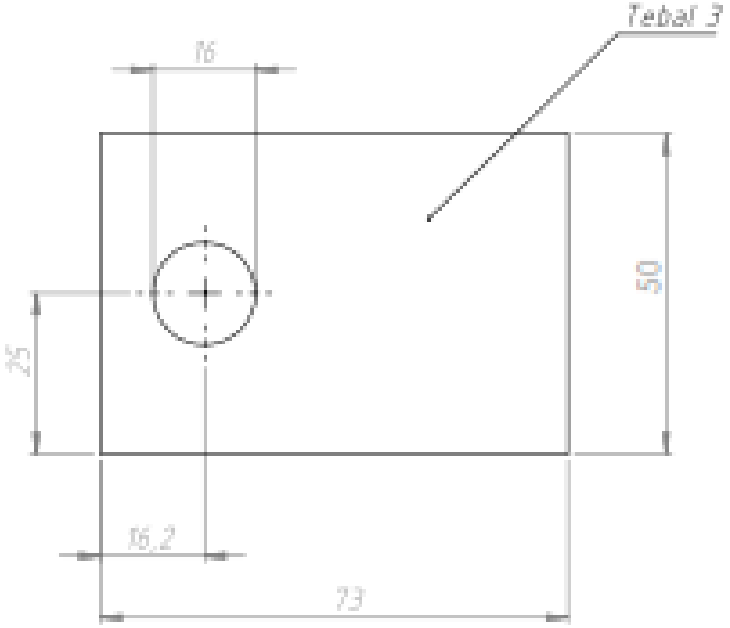
Tol. Sedang



		1	Cover 4	3.6	St	70 x 50 x 2	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket
III	II	I	Perubahan			Pengganti dari : Diganti dengan :	
			Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit	Skala 1 : 1		Digambar 06.05.2018	Jeri
						Diperiksa	
						Dilihat	
Polman Negeri Bangka Belitung						TA-09/A4/PART/2018	

3.7 ∇

Tol. Sedang

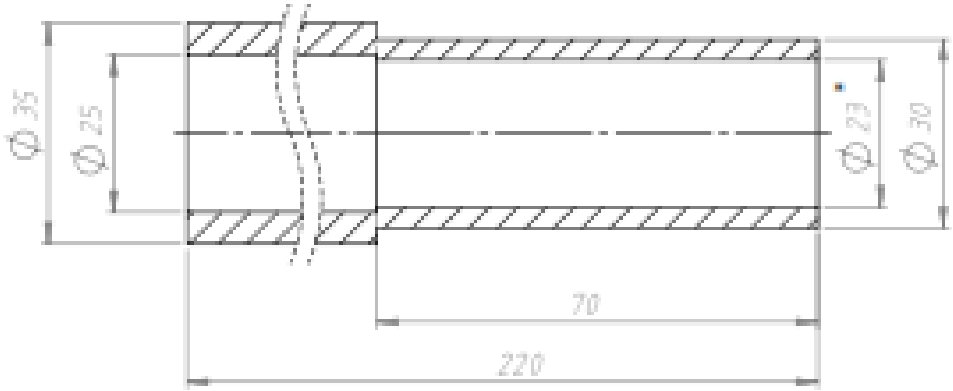


		1	Cover 5	3.7	St	73 x 50 x 2	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket
III	II	I	Perubahan			Pengganti dari : Diganti dengan :	
			Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit		Skala 1 : 1	Digambar 06.06.2018	Jeri
						Diperiksa	
						Dilihat	

Polman Negeri Bangka Belitung | TA-10/A4/PART/2018

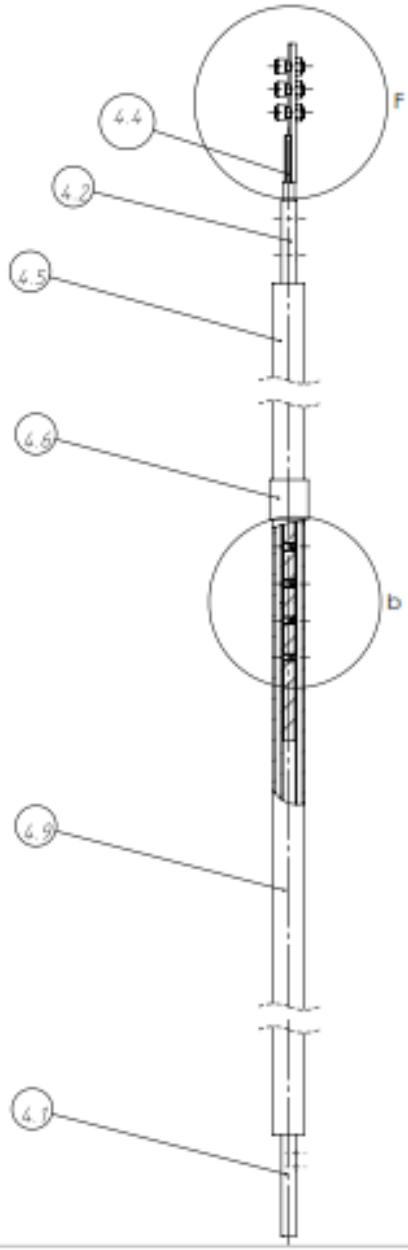
3.8

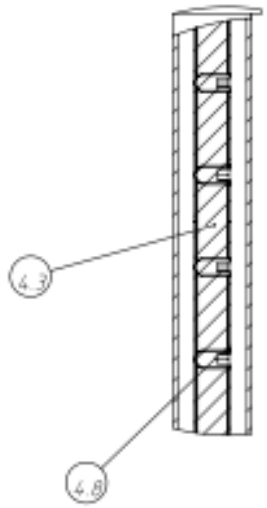
Tol Sedang



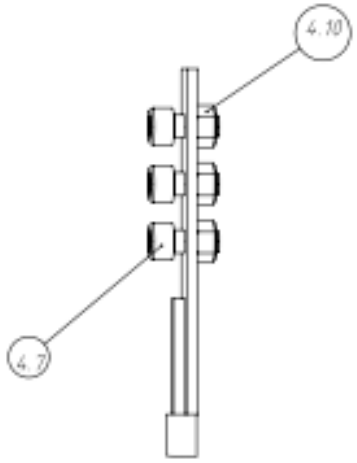
		1	Gagang pemegang	3.8	Kayu	Ø 35 x 220	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket
III	II	I	Perubahan			Pengganti dari : Diganti dengan :	
			Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit	Skala 1 : 1		Digambar 06.06.2018	Jeri
						Diperiksa	
						Dilihat	
Polman Negeri Bangka Belitung				TA-11/A4/PART/2018			

4. N8
Tol. Sedang





b
1 : 2



F
1 : 2

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket
1	Mur	4.10	St	M10 x 8	
1	Pipa cover 2	4.9	Alumunium	Ø 33 x 2000	
8	Baut inbus	4.8	St	M8 x 20	
1	Baut inbus	4.7	St	M10 x 25	
1	Sambuangan pipa cover	4.6	St	Ø 42 x 43	
1	Pipa cover 1	4.5	Alumunium	Ø 33 x 2000	
1	Dudukan mata potong	4.4	St 37	Ø 14 x 150	
1	Sambungan pipa penggerak	4.3	St 37	Ø 14 x 300	
1	Pipa penggerak 2	4.2	Stainless	Ø 16 x 2000	
1	Pipa penggerak 1	4.1	Stainless	Ø 16 x 2000	

III	II	I	Perubahan	Pengganti dari : Diganti dengan :

Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit

skala 1 : 2 (1 : 5)

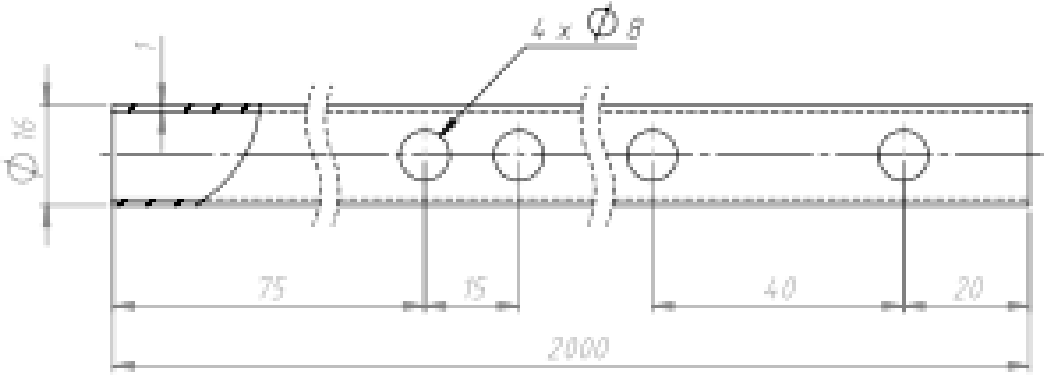
Digambar 06.06.2018 Jeri
Diperiksa
Dilihat

Polman Negeri Bangka Belitung

TA-12/A3/ASM/2018

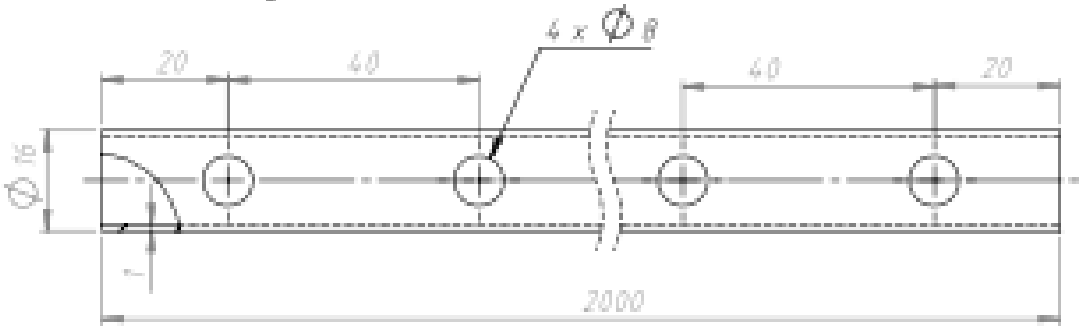
4.1

Tol Sedang



4.2

Tol Sedang



Jumlah			Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Ket
		1	Pipa penggerak 2	4.2	Stainless	Ø 16 x 2000	
		1	Pipa penggerak 1	4.1	Stainless	Ø 16 x 2000	

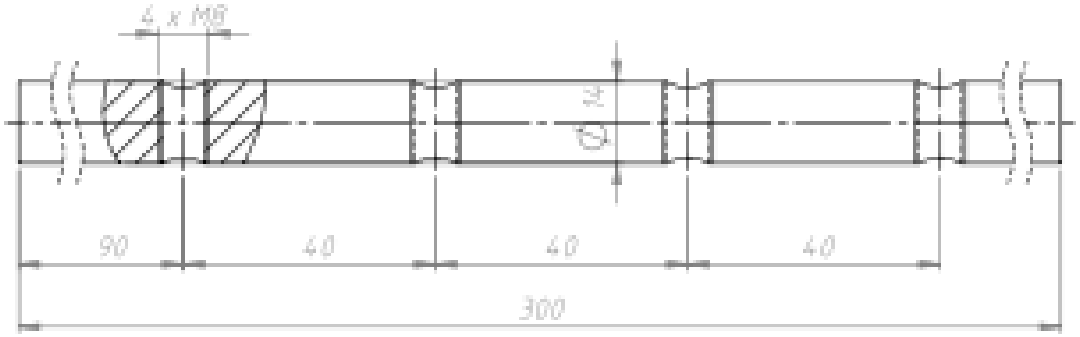
III	II	I	Perubahan		Pengganti dari : Diganti dengan :	
			Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit	Skala 1 : 1	Digambar 06.06.2018	Jeri
					Diperiksa	
					Dilihat	

Polman Negeri Bangka Belitung

TA-13/A4/PART/2018

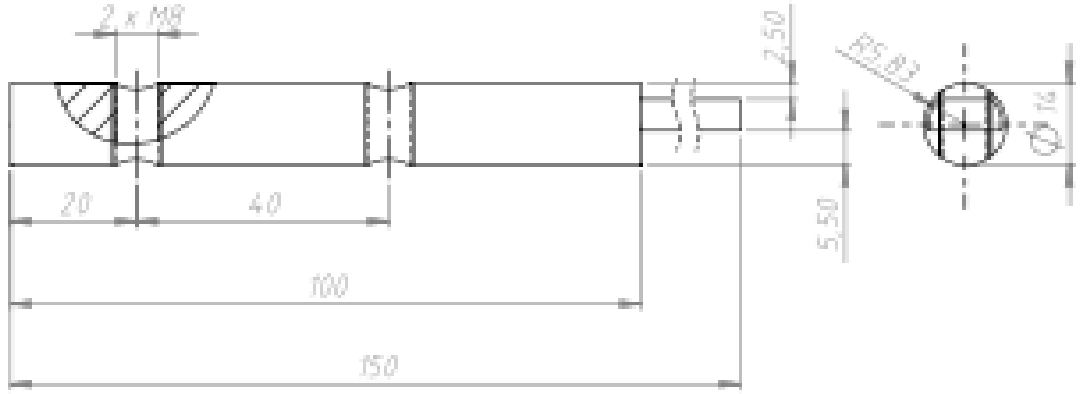
4.3 ∇

Tol Sedang



4.4 ∇

Tol Sedang



Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket
1	Dudukan mata potong	4.4	St 37	Ø 14 x 150	
1	Sambungan pipa penggerak 2	4.3	St 37	Ø 14 x 2000	

Ø	N	J	Perubahan	Pengganti dari : Diganti dengan :

Rancang Bangun Mesin Pemetik Buah Sawit

Skala 1 : 1

Digambar	06.06.2018	Jeri
Diperiksa		
Dilihat		

Polman Negeri Bangka Belitung

TA-14/A4/PART/2018