

# **RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG DAN PEMISAH BIJI PINANG**

## **PROYEK AKHIR**

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



Diusulkan oleh

NURDIANSYAH	NIRM : 0021650
YOGA SAPUTRA	NIRM : 0021660

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG**

**2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG DAN PEMISAH BIJI PINANG

Diusulkan oleh

NURDIANSYAH            NIRM : 0021650

YOGA SAPUTRA        NIRM : 0021660

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

Menyetujui,

Pembimbing 1



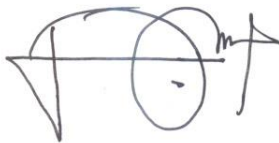
Sugianto, M.T

Pembimbing 2



Juanda, M.T

Penguji 1



Angga Sateria, M.T

Penguji 2



Herwandi, M.T

Penguji 3



M. Yunus, M.T

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

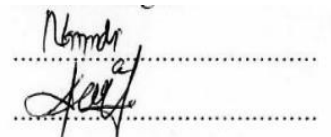
Nama Mahasiswa 1 : Nurdiansyah NIRM : 0021650  
Nama Mahasiswa 2 : Yoga Saputra NIRM : 0021660

Dengan Judul : Rancang Bangun Alat Pemotong dan Pemisah Biji  
Pinang

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 ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 02 September 2019

Nama Mahasiswa  
Nurdiansyah  
Yoga Saputra



## **ABSTRAK**

*Pemisahan biji pinang dari buah yang dilakukan petani pada saat ini umumnya masih menggunakan cara manual, dengan melakukan pembelahan terlebih dahulu menggunakan pisau atau parang, sehingga menyebabkan kapasitas pemisahan biji rendah, waktu pemisahan lama, dan resiko kecelakaan kerja tinggi. Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan rancang bangun alat pemisah biji pinang dengan sistem press manual, memisah biji pinang dengan kapasitas besar dan aman digunakan. Proses penelitian ini meliputi pembuatan alat pemisah biji pinang dan melakukan uji fungsional. Penelitian ini menghasilkan alat pemisah biji pinang yang bekerja dengan menekan tuas sehingga poros penekan akan turun memberi tekanan pada buah pinang sehingga biji akan terdorong keluar dari kulitnya. Pengujian dilakukan pada buah pinang hijau tua, hasil dari pengujian alat ini menghasilkan kapasitas bisa memisahkan 3 buah pinang dalam sekali proses dimana sekali proses pemisahan membutuhkan waktu 50 detik perproses. Kapasitas kerja alat pemisah biji pinang semi mekanis ini meningkat menjadi dua kali lipat bila dibandingkan dengan pemisahan secara manual.*

*Kata kunci : alat pemisah, buah pinang, rancang bangun, Press manual*

## **ABSTRACT**

*Separation of betel seeds from fruit done by farmers at this time is generally still using the manual method, by splitting it first using a knife or machete, resulting in low seed separation capacity, long separation time, and high risk of work accidents. The purpose of this research is to design and construct a betel nut separator with a manual press system, separating areca nuts with a large capacity and is safe to use. The research process includes making betel nut separator and conducting functional tests. This research resulted in a betel nut separator that works by pressing the lever so that the pressure shaft will go down to put pressure on the areca nut so that the seed will be pushed out of the skin. Tests carried out on dark green areca nuts, the results of testing this tool produces a capacity to be able to separate 3 pieces of areca nut in a single process where once the separation process takes 50 seconds per process. The working capacity of the semi mechanical areca nut separator has doubled when compared to manual separation.*

*Keywords : separator, betel nut, design, manual press*

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan rasa puji dan syukur kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan karya tulis proyek akhir ini.

Puji dan Syukur penulis panjtkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan kasih-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini. Laporan ini berjudul “Rancang Bangun Alat Pemisah Biji Pinang”. laporan ini juga disusun dimaksud dengan sebagai bahan informasi tentang alat yang kami kerjakan dan juga laporan ini merupakan kewajiban setiap mahasiswa untuk memenuhi persyaratan kurikulum pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Laporan Proyek akhir ini dapat terselasaikan karena tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat rahmat dan karunia-Nya laporan Praktik Kerja Lapangan ini dapat selesai.
2. Orang Tua dan keluarga tercinta, yang selalu sabar membimbing, mendoakan, dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini.
3. Kepada Bapak Sugeng, B.Eng., Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Fajar Aswin, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
5. Bapak M. Haritsah Amrullah, M.Eng. selaku Ka. Prodi Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak Sugianto, M.T. selaku Dosen Pembimbing Pertama Alat Pemisah Biji Pinang dari Prodi Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Bapak Juanda, M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua Alat Pemisah Biji Pinang dari Prodi Perawatan dan Perbaikan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

8. Seluruh Dosen beserta Instruktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung baik dari prodi Perancangan Mekanik dan Perawatan dan Perbaikan Mekanik yang telah memberi ilmu serta dukungan dari semester 1 hingga semester 6.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir.
10. Staf produksi Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu dan memberikan masukan yang bersifat positif.
11. 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 dalam penulisan laporan ini tidak lepas dari kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai bahan masukan penulis ke depannya, karena penulis yakin bahwa proses belajar akan terus terjadi selama sepanjang hayat.

Akhir kata penulis mengharapkan agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya bagi para pembaca umumnya terlebih bagi Nusa dan Bangsa.

Sungailiat, 02 September 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
BAB II DASAR TEORI .....	3
2.1 Buah Pinang .....	3
2.2 Teknologi Pengelola Biji Pinang.....	4
2.3 Alat Pemisah Biji Pinang .....	5
2.4 Ergonomi .....	5
2.5 Produktivitas.....	6
2.6 Rancang Bangun.....	6
2.7 Metode Perancangan. ....	7
2.8 Komponen – komponen yang digunakan .....	9
2.8.1 Poros.....	9
2.8.1 Besi Siku .....	12
2.8.2 Besi UNP.....	13
2.8.3 Baja Pipa .....	13
2.8.4 Pelat Baja .....	14
2.7.5 Pegas .....	14



2.9	Perawatan .....	15
2.9.1	Perawatan pencegahan .....	16
2.9.2	Perawatan Perbaikan .....	16
2.9.3	Perawatan Mandiri .....	17
BAB III METODE PELAKSANAAN .....		18
3.1	Pengumpulan Data .....	19
3.1.1	Studi Literatur .....	19
3.2	Perancangan Alat.....	19
3.2.1.	Merencanakan .....	20
3.2.2.	Mengkonsep .....	20
3.2.3.	Merancang.....	22
3.2.4.	Penyelesaian.....	22
3.3	Proses Permesinan .....	23
3.4.	Perakitan .....	23
3.5	Uji Coba Alat.....	23
3.6	Evaluasi .....	24
3.7	Kesimpulan.....	24
BAB IV PEMBAHASAN.....		25
4.1.	Hasil Pengumpulan Data .....	25
4.2	Perancangan Alat.....	25
4.2.1	Merencanakan .....	25
4.2.2	Mengkonsep .....	26
4.2.2.1.	Analisa <i>Black Box</i> .....	26
4.2.2.2.	Hirarki Fungsi .....	27
4.2.2.3.	Sub Fungsi Bagian .....	27
4.2.2.4.	Alternatif Fungsi Bagian.....	28
4.2.3	Penilaian Alternatif .....	30
4.2.4	Pemilihan Alternatif.....	32
4.2.5	<i>Predesign</i> Alat Pemisah Biji Pinang.....	34
4.3	Permesinan .....	37
4.4	Perakitan ( <i>Assembly</i> ) .....	38

4.5	Uji Coba .....	38
4.6	Evaluasi .....	39
4.7	Kesimpulan.....	40
BAB V PENUTUP.....		41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proses Pemisahan Biji Pinang Secara Manual .....	1
Gambar 2.1 Buah Hijau Tua .....	3
Gambar 2.2 Mesin Pembelah Buah Pinang.....	5
Gambar 2.3 Besi Siku .....	13
Gambar 2.4 Besi UNP .....	14
Gambar 2.5 Pipa Baja .....	14
Gambar 2.6 Pegas.....	15
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metode Pelaksanaan .....	20
Gambar 3.2 Analisa <i>Black Box</i> .....	21
Gambar 3.3 Hirarki Fungsi .....	22
Gambar 4.1 Analisa <i>Black Box</i> .....	28
Gambar 4.2 Diagram Fungsi Bagian.....	28
Gambar 4.3 <i>Predesign</i> Alat Pemisah Biji Pinang .....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Tuntutan .....	21
Tabel 3.2 Contoh Sub Fungsi Bagian .....	22
Tabel 3.3 Alternatif Fungsi Bagian .....	22
Tabel 3.4 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian .....	23
Tabel 4.1 Daftar Tuntutan .....	26
Tabel 4.2 Sub Fungsi Bagian .....	29
Tabel 4.3 Alternatif Fungsi sistem Pemotong.....	29
Tabel 4.4 Alternatif Sistem Pemisah.....	30
Tabel 4.5 Penilaian Alternatif Sistem Pemotong .....	32
Tabel 4.6 Penilaian Alternatif Fungsi sistem Pemotong .....	33
Tabel 4.7 Pemilihan Alternatif fungsi sistem Pemotong .....	34
Tabel 4.8 Pemilihan Alternatif fungsi sistem Pemisah .....	34
Tabel 4.9 Uji Coba 1 .....	40
Tabel 4.10 Uji Coba 2 .....	40

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 : Sistem Perawatan
- Lampiran 3 : Tabel Kekuatan Bahan
- Lampiran 4 : Klasifikasi Penilaian Alternatif Fungsi
- Lampiran 5 : Gambar Susunan, Gambar Bagian dan Gambar Kerja





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman pinang (*Areca catechu*) termasuk salah satu jenis palma yang sampai saat ini belum memperoleh perhatian serius dibanding tanaman palma lainnya. Tanaman ini umumnya bertumbuh secara alami dan walaupun ditanam hanya sebagai pembatas kebun, hal ini mungkin disebabkan pemanfaatannya yang masih terbatas. Padahal potensi pemanfaatan biji buah pinang sebagai bahan pangan cukup besar terutama sebagai bahan herbal untuk obat-obatan dan kosmetik (Rindengan Barlina, 2007).

Saat ini usaha pemanfaatan biji buah pinang di Bangka Belitung sebagai bahan pangan mulai ditekuni, salah satunya dilalukan oleh kelompok tani suka maju Desa Jurung karena dipercaya berkhasiat untuk mengobati penyakit (Septi Artiana, 2017). Pelopor pemanfaatan buah pinang di kabupaten Bangka adalah Sarbini. Usahanya dan kegigihannya memperkenalkan manfaat buah pinang membuat nama beliau beberapa kali dimulai dalam koran daerah. Buah pinang tersebut dioleh menjadi aneka minuman seperti jus, teh dan permen dan dikemas dengan merek “Sinyo”.

Buah pinang berwarna hijau dan menjadi kuning saat sudah tua berbentuk bulat telur memiliki ukuran panjang antara 4-7 cm dan diameter antara 3-5 cm. Buah pinang terdiri dari dua bagian yaitu kulit berbentuk serabut dan biji dengan ukuran sekitar 1-2 cm. Buah yang digunakan oleh pengolah buah pinang di Kabupaten Bangka adalah buah yang sudah tua namun masih berwarna hijau (Krisyanidayati, 2018). Proses pemisahan biji pinang secara manual seperti ditunjukkan pada Gambar 1.1 berikut:





Gambar 1.1 Proses Pemisahan Biji Pinang Secara Manual

Permasalahan yang dialami mitra tentang teknologi produksi adalah tidak adanya mesin/alat bantu khusus, saat ini proses pengolahan buah dibelah dengan parang dan kemudian biji pinang dicongkel dengan pisau. Target luaran yang akan dicapai dalam program proyek akhir ini adalah adanya alat tepat guna yang mampu mempercepat proses pemisahan biji dari kondisi awal 1,5 menit perbuah menjadi 3 buah dalam sekali proses dalam waktu 40 detik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun alat pemisah biji pinang yang akan digunakan untuk proses produksi yang dibutuhkan oleh kelompok Tani Suka Maju.
2. Bagaimana menguji performa alat agar mampu menghasilkan hasil pemisahan sesuai tuntutan yang telah ditentukan.

## 1.3 Tujuan

1. Mengurangi kecelakaan kerja saat pemisahan biji pinang dikarenakan pada umumnya proses pemisahannya dilakukan secara manual menggunakan parang.
2. Mampu meningkatkan produksi dalam satu proses dapat memisahkan 3 buah pinang.
3. Dalam satu kali proses pemisahan 3 buah pinang hanya dibutuhkan waktu 30 detik.

## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 Buah Pinang

Pinang merupakan salah satu jenis tumbuhan monokotil yang tergolong palem-paleman yang tumbuh di daerah Pasifik, Asia, Afrika bagian timur. Pohon pinang masuk ke dalam *family Arecaceae* pada *ordo Arecales*. Pohon ini merupakan salah satu tanaman dengan nilai ekonomi dan potensi yang cukup tinggi. Tanaman yang memiliki batang lurus dan ramping ini memiliki banyak sekali manfaat dan umum dikenal sebagai tanaman obat ( Heyne, 1922). Buah pinang hijau tua seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1 berikut :



Gambar 2.1. Buah Pinang Hijau Tua

Tanaman pinang (*Areca catechu*) termasuk salah satu jenis palma yang memiliki pontesi cukup besar untuk dimanfaatkan terutama sebagai bahan herbal untuk obat-obatan dan kosmetik. Buah pinang berwarna hijau dan menjadi kuning saat sudah tua, berbentuk bulat telur memiliki ukuran panjang antara 4-7 cm dan diameter antara 3-5 cm. Buah pinang terdiri dari dua bagian yaitu kulit berbentuk serabut dan biji dengan ukuran sekitar 1-2 cm.

Biji pinang mengandung tanin, alkaloid, lemak, minyak atsiri, gula dan air (Anonim, 1982). Tanin dan alkaloid adalah komponen penting dari biji pinang. Tanin tergolong senyawa *polifenol* yang dapat larut dalam gliserol, alkohol, tetapi tidak larut dalam *benzene*, *eter* dan *petroleum eter* (Ferry, 1992).

Pemanfaatan biji pinang secara tradisional telah berlangsung secara luas sejak ratusan tahun lalu dan penggunaan paling populer adalah pada kegiatan menyirih dengan bahan campuran sirih, kapur dan ada juga yang mencampurnya

dengan tembakau. Budaya mengkonsumsi pinang yang sering ditemukan adalah di Papua, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Nangro Aceh Darusalam dan Sumatera Barat. Menurut Agusta (2007), diperkirakan populasi pengguna biji pinang secara berkala dalam berbagai bentuk sediaan mencapai sekitar 500 juta orang.

## 2.2 Teknologi Pengelola Biji Pinang

Masyarakat Indonesia pada umumnya membelah biji pinang menggunakan parang. Membelah pinang menggunakan parang yang diberi landasan berupa kayu memiliki beberapa kelemahan, yaitu penggunaan parang harus di tempat tertentu, proses yang cukup lama, dan rawannya terjadi kecelakaan kerja. Mengatasi hal tersebut, dilakukan penelitian tentang pembuatan alat pembelah biji pinang. Alat pembelah biji pinang semi mekanis yang telah ada sebelumnya (Yeza, 2014).

Pengolahan buah pinang saat ini semakin mengalami perubahan seperti cara pembelah biji pinang muda mulai dari manual yaitu memakai parang sampai menggunakan alat pemotong buah pinang muda menjadi dua. Tetapi untuk pemisah biji pinang muda sendiri masih dikerjakan manual yaitu memakai parang. Tetapi untuk pemisahan sendiri masih sangat kurang karena tidak ada alat yang mengolah biji pinang yang mampu memisah biji pinang untuk dijadikan aneka minuman seperti jus, teh, dan permen. Berikut contoh mesin pembelah buah pinang seperti pada Gambar 2.2 berikut :



Gambar 2.2 Mesin Pembelah Buah Pinang

### **2.3 Alat Pemisah Biji Pinang**

Alat pemisah biji pinang adalah alat yang digunakan untuk memisahkan biji pinang dari kulit buah pinang yang sudah terbelah dua. Alat ini digerakkan secara manual untuk memisahkan biji pinang dari buah pinang sehingga meningkatkan proses pengelolaan buah pinang dan mengurangi kecelakaan kerja.

Rangkaian proses pemisahan biji pinang diawali dengan persiapan buah pinang. Alat pencukil pinang dimana prinsip kerja alat ini sama seperti gunting kuku dengan menjepit pinang yang sudah kering maka pinang akan keluar sendirinya, pada umumnya pencukil yang biasa terbuat dari paku itu bisa membuat tangan kita sakit dan sulit memisahkannya dengan adanya alat cungkil pinang dengan prinsip menjepit kulit pinang dan menekannya maka biji pinang akan terlepas dari kulitnya (Afriona, 2013).

### **2.4 Ergonomi**

Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat manusia, kemampuan manusia, dan keterbatasannya untuk merancang suatu sistem kerja yang baik agar tujuan dapat dicapai dengan efektif, aman, dan nyaman. Ergonomi dimaksud sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen, dan perancangan (Nofriza, 2012). Maksud dan tujuan disiplin ergonomi adalah mendapatkan pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan lingkungan kerja.

Dengan memanfaatkan informasi mengenai sifat-sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia yang dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia mesin yang optimal, sehingga dapat dioperasikan dengan baik oleh rata-rata operator yang ada. Sasaran dari ilmu ergonomi adalah meningkatkan prestasi kerja yang tinggi dalam kondisi aman, sehat, nyaman, dan tentram. Sehingga dalam melakukan pekerjaan keselamatan kerja lebih diutamakan.

Aplikasi ilmu ergonomi digunakan untuk perancangan produk, meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja serta meningkatkan produktivitas kerja (Nofriza, 2012).

## **2.5 Produktivitas**

Produktivitas sering diidentifikasi dengan efisiensi dalam arti suatu rasio antara keluaran (*output*) dan memasukkan (*input*). Rasio keluaran dan masukan ini dapat juga dipakai untuk menghampiri usaha yang dilakukan oleh manusia. Sebagai ukuran efisiensi atau produktivitas kerja manusia, maka rasio tersebut umumnya berbentuk keluaran yang dihasilkan oleh aktivitas kerja dibagi dengan jam kerja yang dikontribusikan sebagai sumber masukan dengan rupiah atau unit produksi lainnya sebagai dimensi tolak ukurnya (Wignjosoebroto, 2005). Beberapa faktor yang menjadi masukan atau *input* dalam menentukan tingkat produktivitas adalah:

- a. Tingkat pengetahuan (*Degree of Knowledge*)
- b. Kemampuan teknis (*Technical Skill*)
- c. Metodologi kerja dan pengaturan organisasi (*Managerial Skill*)
- d. Motivasi kerja

## **2.6 Rancang Bangun**

Perancangan merupakan suatu cara menghayati dan menciptakan gagasan baru dan kemudian mengkomunikasikan gagasan- gagasan tersebut kepada orang lain dengan cara yang mudah dipahami. Pemilihan material dan proses pembuatan alat merupakan bagian penting dalam desain teknik. Pengumpulan material dan proses pembuatan perlu dilaksanakan sebagai bagian dari pembuatan alat dalam rancang bangun (Yenti, 2014).

Merancang suatu produk akan melalui tahapan proses awal. Prinsip-prinsip perancangan (Pratama, 2014)

### **1. Identifikasi Masalah**

Kegiatan ini dimulai dengan mengenal masalah dan menentukan keinginan pada sebuah produk.

## 2. Kreativitas

Berbagai metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kreativitas dan mendapatkan solusi masalah desain yang dihadapi.

## 3. Pemilihan Konsep

Pada tahap ini berbagai ide terkumpul, ide-ide dapat berasal dari individual dapat juga berasal dari kelompok atau tim pencari ide dimana satu saran dapat menghasilkan banyak ide.

## 4. Perwujudan Desain

Perwujudan desain merupakan pengembangan konsep sebagai suatu tahap tersendiri dalam proses desain dengan mengidentifikasi langkah dan aturan yang digunakan.

## 5. Permodelan

Sebuah model dan contoh kadang-kadang dibuat untuk dipelajari, dianalisa, dan menyempurnakan sebuah rancangan.

## 6. Desain Detail

Mempertimbangkan komponen-komponen individu dan memastikan bahwa pilihan komponen telah optimal.

## 7. Manajemen Detail

Mendapatkan desain yang berkualitas serta proses kontrol yang lebih efektif sehingga tidak mengalami kesalahan dalam proses perancangan.

## 8. Pengumpulan Informasi

Pengumpulan informasi baik itu relevan atau tidak. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang terbaik terhadap rancangan.

## 9. Teknik-teknik Presentasi

Setiap tahapan desain membutuhkan suatu bentuk gambar atau sketsa untuk mendukungnya. Tujuannya untuk mendapatkan laporan desain yang sesuai dengan gambar-gambar yang diinginkan.

## **2.7 Metode Perancangan.**

Metode perancangan adalah suatu metode untuk menciptakan rancangan dengan berbagai alternatif dan variasi, untuk menghasilkan sesuatu secara optimal,

baik pada bentuk, fungsi maupun proses pembuatannya sesuai dengan kebutuhan masyarakat (Harsokoeseomo, 2004). Ada beberapa metode perancangan yang dapat digunakan dalam merancang mesin. Berikut ini beberapa metode perancangan :

1. Metode Ibrahim Zeid

Metode Ibrahim Zeid ini dikenal luas dari karangan buku Ibrahim Zeid. Metode ini merupakan pengembangan bertahun-tahun yang mulai dari tahun 50-an. Metode Zeid ini meliputi proses perancangan, proses pembuatan, dan juga terdapat *feedback* dari pemasaran yang digunakan untuk pengembangan produk.

2. Metode French

Metode French hampir sama dengan metode-metode lainnya. Metode French dimulai dengan menentukan kebutuhan dan diakhiri dengan gambar rancangan dan keterangan lainnya.

3. Metode VDI 2222 (*Verein Deutcher Ingenieure*)

Metode VDI 2222 merupakan suatu metode perancangan dari Persatuan Insinyur Jerman. Metode VDI 2222 ini dikembangkan dari pengalaman-pengalaman insinyur-insinyur Jerman yang dibuat dalam bentuk diagram yang sistematis.

4. Metode Pahl dan Beitz

Metode Pahl dan Beitz menggabungkan pengalaman mereka didunia industri alat berat selama 20 tahun, pengalaman menulis buku (*Engineering Design*, 1976), dan mengambil pengalaman-pengalaman Insinyur Jerman. Metode Pahl dan Beitz lebih sistematis pada bagian perencanaan dan desain konsep.

Metode perancangan yang digunakan untuk membuat Alat Pemisah Biji Pinang yaitu VDI 2222 (*Verein Deutsche Ingenieuer* / Persatuan Insinyur Jerman). VDI 2222 Merupakan salah satu hasil penelitian yang paling menonjol yang dikembangkan oleh VDI.

## 2.8 Komponen – komponen yang digunakan

Sebagai dasar untuk membantu dalam proses pemecahan masalah dalam pembuatan produk ini, maka penulis mengambil teori-teori yang diperoleh selama masa perkuliahan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung serta buku-buku yang berkaitan dengan masalah yang diambil dan jurnal yang ada di internet.

### 2.8.1 Poros

Poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang dapat berfungsi sebagai pembawa dan pendukung putaran. Antara elemen poros dengan elemen sistem transmisi mempunyai hubungan *assemblyng* secara langsung, dimana elemen-elemen sistem transmisi selalu duduk atau bertemu pada elemen poros. Gaya-gaya yang timbul dari penggerak melalui elemen-elemen transmisi seperti roda gigi, puli, sabuk-V, rantai dan roda gigi rantai.

Untuk mencari gaya reaksi yang ada pada tumpuan dapat menggunakan hukum Newton III tentang keseimbangan gaya dimana  $\Sigma F_x = 0$ ,  $\Sigma F_y = 0$  dan  $\Sigma M = 0$ , sedangkan untuk menentukan diameter poros, biasanya dihitung dibagian yang menerima momen maksimum. Tegangan bengkok terbesar terjadi pada penampang yang menerima momen bengkok maksimum. Perhitungan diameter poros sebagai berikut :

a) Tegangan bengkok ijin ( $\sigma_{b\ ij}$ ), rumus perhitungan Tegangan bengkok ijin:

$$\sigma_{b\ ij} = \frac{\sigma_{b\ ulang}}{S_f} \quad (\text{Polman Timah, 1994}) \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

$\sigma_{b\ ulang}$  = Momen bengkok berulang ( N/mm )

$S_f$  = Faktor keamanan

b) Tegangan bengkok ( $\sigma_b$ ), rumus perhitungan Tegangan bengkok

$$\sigma_b = \frac{M_b\ maks}{W_b} \quad (\text{Polman Timah, 1996}) \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

$M_b\ maks$  = Momen bengkok maksimum ( N/mm )

$W_b$  = Momen tahan bengkok (mm<sup>3</sup> )



c) Momen tahan bengkok ( $Wb$ ), rumus perhitungan Momen tahan bengkok untuk poros hollow adalah :

$$Wb = \frac{\pi}{32} \cdot \frac{D^4 - d^4}{D} \quad (\text{Polman Timah, 1996}) \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

D = Diameter terluar poros hollow

d = Diameter terdalam poros hollow

d) Momen tahan bengkok ( $Wb$ ), rumus perhitungan Momen tahan bengkok untuk poros pejal adalah :

$$Wb = \frac{\pi d^3}{32} \quad (\text{Polman Timah, 1996}) \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan :

d = Diameter poros pejal

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut :

➤ Poros Transmisi

Poros transmisi ini disebut juga “*shaft*” dan untuk selanjutnya lebih dikenal dengan nama “poros”, poros ini merupakan elemen utama pada suatu sistem transmisi putar yang sangat penting sekali, sehingga perlu pemilihan yang cermat. Fungsi dari poros ini terutama sebagai pembawa putaran sekaligus dudukan elemen-elemen sistem transmisi putaran lainnya.

➤ *Spindel*

Poros *spindle* dibagi dua jenis, yang keduanya mempunyai perbedaan fungsi dan konstruksi yang cukup berbeda, kedua jenis poros *spindle* tersebut adalah :

1. Poros terusan (poros utama) adalah poros yang terdapat pada mesin-mesin perkakas yang mempunyai bentuk khusus, berupa bentuk terusan yang berfungsi sebagai dudukan pemegang pisau potong atau pencekam, sehingga mesin perkakas tersebut dapat dioperasikan, tanpa adanya poros ini mesin perkakas tersebut tidak berfungsi.
2. Poros transporter kegunaan utama dari poros ini selain memindahkan daya juga merubah gerak putar menjadi gerak lurus beraturan.

➤ Gandar

Poros seperti yang dipasang diantara roda-roda kereta barang. Dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakkan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga. Menurut bentuknya, poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak, dan lainnya. Poros luwes untuk transmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah dan lain-lain.

Hal-hal penting dalam perencanaan poros untuk membuat sebuah poros, hal-hal penting yang perlu diperhatikan adalah :

a. Kekuatan poros

Poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara lentur dan puntir walaupun ada juga poros yang mengalami beban aksial berupa beban tarik atau tekan seperti poros turbin atau baling-baling kapal. Poros harus direncanakan sehingga cukup kuat untuk menahan beban-beban tersebut diatas. Selain berbagai macam beban yang dialami poros maka untuk pemakaian dalam waktu yang lama poros akan mengalami kelelahan (*fatigue*) yang dapat mengurangi kekuatan poros. Begitu juga dengan bentuk pembebanan yang terjadi apakah dengan tumbukan atau tidak. Bentuk poros juga ikut berpengaruh karena dapat menimbulkan terjadinya konsentrasi tegangan. Konsentrasi tegangan terjadi apabila diameter poros diperkecil yaitu pada poros bertangga atau jika pada poros dibuat pasak.

b. Bahan poros

Poros untuk mesin biasanya dibuat dari baja karbon konstruksi mesin (S-C), baja tempa (SF), baja *chrom* nikel yang mendapatkan perlakuan panas untuk memperbaiki sifat-sifatnya. Poros-poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan. Beberapa bahan yang dimaksud diantaranya adalah baja *crome*, *nikel*, baja *crome nikel molibdem*, dan lain-lain. Sekalipun demikian pemakaian baja paduan khusus tidak selalu dianjurkan jika alasannya hanya untuk putaran tinggi dan beban berat saja. Hal ini perlu dipertimbangkan

dalam penggunaan baja karbon yang diberi perlakuan panas secara tepat untuk memperoleh kekuatan yang diperlukan.

c. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup akan tetapi jika poros ini mengalami lenturan akibat beban lentur yang dialaminya atau mengalami defleksi puntir yang terlalu besar akibat beban puntir maka akan terjadi getaran atau suara yang keras atau bising. Jadi disamping kekuatan poros, kekakuannya harus juga diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan menggunakan poros tersebut.

d. Putaran kritis

Poros dapat mengalami putaran yang disebut putaran kritis. Putaran kritis adalah besarnya putaran tertentu yang dapat mengakibatkan terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran kritis dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik. Maka poros harus direncanakan sedemikian rupa sehingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

e. Korosi

Bahan-bahan untuk membuat poros selain kuat dan kaku juga harus tahan terhadap korosi terutama untuk poros baling-baling dan pompa yang dipakai pada bagian mesin yang mengalami kontak dengan *fluida* yang korosif.

### 2.8.1 Besi Siku

Dalam dunia bangunan, besi siku ini lazimnya diproduksi dengan panjang yang sama. Bentuknya juga mirip segitiga siku-siku, hanya saja tidak menutup di satu sisinya. Atau bisa juga kita lihat seperti huruf V.

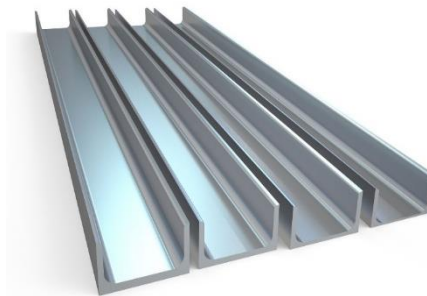
Salah satu fungsi besi siku untuk membuat kerangka mesin. Banyak alasan yang membuat besi siku memiliki klasifikasi untuk menjadi material dasar bangunan-bangunan itu. Salah satunya adalah karena besi siku memiliki ketahanan yang kuat, serta kokoh. Secara bentuknya sudah dibuat berdasarkan perhitungan yang teliti dari pihak manufaktur yang memproduksinya. Pada Gambar 2.3 dibawah ini merupakan gambar besi siku :



Gambar 2.3 Besi Siku

### 2.8.2 Besi UNP

Fungsi UNP adalah sebagai balok untuk penutup pada bagian atap. Namun bisa juga besi UNP tersebut digunakan untuk yang nantinya akan menopang dinding atau *girts*. Dalam beberapa kondisi, besi UNP juga sering digunakan sebagai bagian dari *truss* dalam komponen rangka arsitektur. Di pasaran sendiri tersedia banyak sekali ukuran besi UNP yang bisa pilih sesuai dengan kebutuhan dan keinginan, Gambar 2.4 dibawah ini merupakan gambar besi UNP:



Gambar 2.4 Besi UNP

Di pasaran sendiri tersedia banyak sekali ukuran besi UNP yang bisa dipilih sesuai dengan kebutuhan dan keinginan. Dalam pembuatan Alat pemisah biji pinang ukuran besi UNP yang digunakan 50x30x3 yang digunakan sebagai landasan simtem pemotong.

### 2.8.3 Baja Pipa

Pipa Baja adalah material bangunan yang terbuat dari logam campuran (besi dan karbon) dan sudah dipakai secara luas di industri konstruksi maupun pada aplikasi industri manufaktur. Di sistem pemipaan, pipa baja dapat digunakan untuk penyaluran cairan dan gas untuk gedung-gedung komersial dan perumahan, seperti yang umumnya dipakai untuk suplai air rumah tangga. Material ini juga

berfungsi sebagai komponen struktur untuk penyangga. Gambar 2.5 dibawah ini merupakan gambar baja pipa :



Gambar 2.5 Pipa Baja

#### 2.8.4 Pelat Baja

Pelat baja adalah baja yang permukaannya rata yang berbentuk persegi untuk fungsi Baja pelat banyak dipakai pada konstruksi mobil dan konstruksi mesin. Baja pelat ini mempunyai ukuran-ukuran tertentu yaitu ukuran yang diperdagangkan. Menurut ukuran tebalnya baja pelat dapat dibedakan yaitu pelat-pelat yang kasar ukuran tebalnya 4,75 – 8 mm, pelat yang sedang tebalnya 3,00 – 4,75 mm, dan pelat yang halus ukurannya 0,22 – 3,00 mm. (Agfian, 2015 )

#### 2.7.5 Pegas

Pegas adalah benda elastis yang digunakan untuk menyimpan energi mekanis. Pegas biasanya terbuat dari baja. Ada beberapa rancangan pegas. Dalam pemakaian sehari-hari, istilah ini mengacu pada *coil springs*. Pegas terdiri dari beberapa tipe. Berikut tipe pegas :

1. Pegas tensi (menjadi lebih panjang jika tidak bebas).
2. Pegas kompresi (menjadi lebih pendek jika tidak bebas).
3. Pegas torsi. Pegas jenis ini dibentuk dari batang baja yang elastis terhadap torsi (puntiran).

Berdasarkan bentuk, pegas dibagi dalam :

1. Pegas ulir yang dibuat dari batang baja dan memiliki bentuk spiral.
2. Pegas daun dibuat dari bilah baja yang bengkok dan lentur.
3. Pegas yang dibentuk dengan mesin.

Berikut ini pegas ditunjukkan pada Gambar 2. 6:



Gambar 2.6 Pegas

Rumus perhitungan pegas :

a. Gaya tekan pegas (F)

$$F = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)Pa \quad (\text{Nx302, 2013}) \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan :

$D^2$  = Diameter luar pegas (mm)

$d^2$  = Diameter dalam pegas (mm)

Pa = Besar tekanan ( $kg/mm^2$ )

b. Gaya tekan tiap pegas ( $W_1$ )

$$W_1 = \frac{F}{n} \quad (\text{Nx302, 2013}) \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

F = Gaya tekan pegas (mm)

n = Jumlah lilitan (mm)

## 2.9 Perawatan

Perawatan adalah suatu kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas dan peralatan pabrik serta mengadakan perbaikan atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang sesuai dengan apa yang telah direncanakan.

Pemeriksaan (*Inspection*), yaitu tindakan pemeriksaan terhadap mesin atau sistem untuk mengetahui kondisi, apakah mesin atau sistem tersebut dalam kondisi yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan atau tidak.

a. Perawatan (*Service*), yaitu tindakan untuk menjaga kondisi suatu sistem agar tetap baik. Biasanya telah terdapat diatur pada *manual book* sistem tersebut.

- b. Penggantian komponen (*Replacement*), yaitu melakukan penggantian komponen yang rusak dan tidak dapat dipergunakan lagi. Penggantian ini mungkin dilakukan secara mendadak atau dengan perencanaan terlebih dahulu.
- c. *Repair* dan *overhaul*, yaitu kegiatan melakukan perbaikan secara cermat serta melakukan suatu *set-up* sistem. Tindakan *repair* merupakan kegiatan perbaikan yang dilakukan setelah sistem mencapai kondisi gagal beroperasi (*failed stated*). Sedangkan *overhaul* dilakukan sebelum *failed stated* terjadi.

Secara umum kegiatan perawatan dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dan perawatan perbaikan (*corrective maintenance*).

#### 2.9.1 Perawatan pencegahan

Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) merupakan pencegahan sistematis, penjadwalan berkala dengan *interval* tetap, dan melaksanakan pembersihan, pelumasan, serta perbaikan mesin atau sistem dengan baik dan tepat waktu. Kegiatan ini dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan sistem mengalami kerusakan pada saat digunakan dalam proses produksi. Dalam pelaksanaannya kegiatan perawatan pencegahan dapat dibedakan atas 2 macam, yaitu :

- a. Perawatan rutin (*Routine maintenance*), kegiatan perawatan yang dilakukan secara rutin/setiap hari.
- b. Perawatan berkala (*periodic maintenance*), kegiatan perawatan yang dilakukan secara berkala dan dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap satu minggu sekali, hingga satu tahun sekali. Perawatan ini dapat dilakukan berdasarkan lamanya jam kerja mesin.

#### 2.9.2 Perawatan Perbaikan

Perawatan perbaikan (*corrective maintenance*) merupakan kegiatan yang dilakukan setelah komponen benar-benar telah mengalami kerusakan sehingga tidak dapat beroperasi dan memproduksi. Kerusakan komponen ini biasanya akan ditandai dengan ditemukannya produk yang dihasilkan tidak sedikit mengalami kecacatan.

Tujuan dari perawatan adalah untuk menjaga serta mempertahankan kelangsungan operasional dan kinerja sistem agar produksi dapat berjalan tanpa hambatan. Jika suatu sistem mengalami kerusakan maka akan memerlukan perawatan perbaikan.

### 2.9.3 Perawatan Mandiri

*Autonomous maintenance* atau disebut dengan perawatan mandiri dirancang untuk melibatkan operator mesin tidak hanya bekerja sebagai operator mesin saja tetapi juga melakukan aktivitas perawatan mesin secara sederhana.

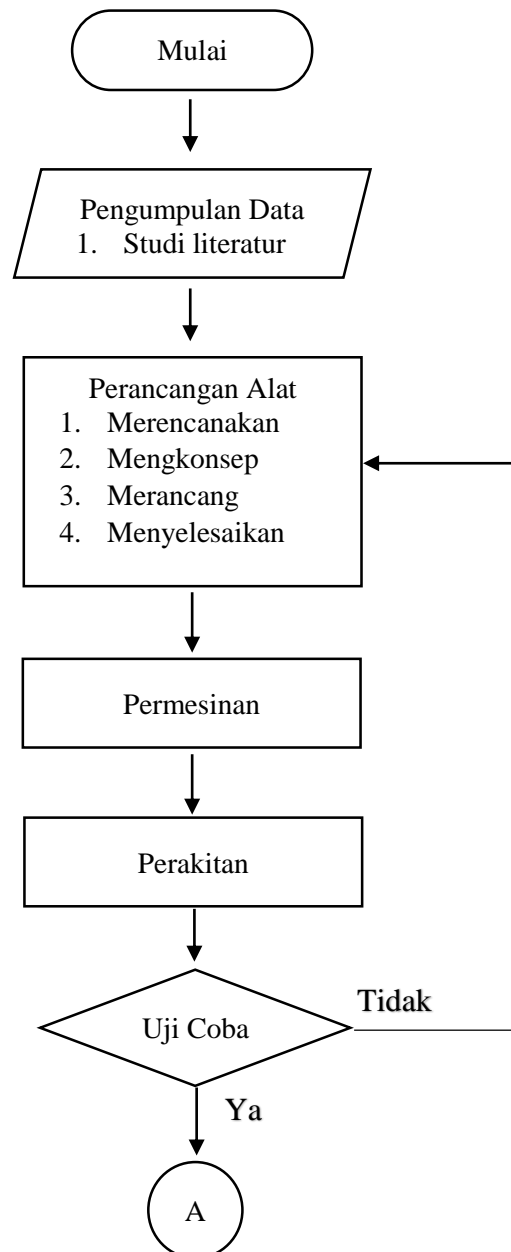
Tujuan utama dari *autonomous maintenance* adalah pendeteksian secara dini ketidaknormalan yang terjadi pada suatu mesin sehingga kerusakan mesin dapat dicegah. Mengapa demikian, karena kerusakan mesin bukan terjadi secara tiba-tiba tetapi secara *graduation* atau bertahap dari kerusakan kecil-kecil yang bersinergi membentuk kerusakan yang besar dan sampai akhirnya membuat mesin benar-benar tidak beroperasi.

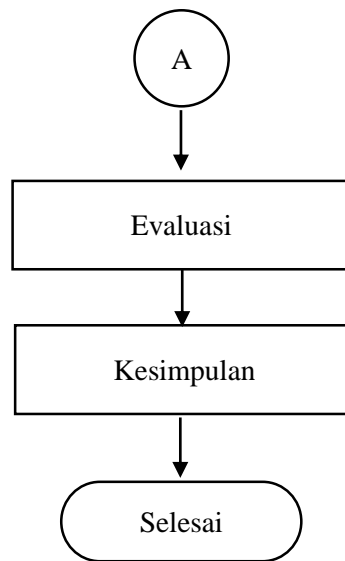


### BAB III

## METODE PELAKSANAAN

Rencana “rancang bangun alat pemotong dan pemisah biji pinang” dimulai dengan membuat langkah-langkah tahapan kerja yang akan dilakukan menggunakan Metode *VDI 2222* agar dapat lebih terarah dan terkontrol. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 *Flowchart* proses pengerjaan proyek akhir sebagai berikut:





Gambar 3.1 *Flowchart* Metode Pelaksanaan

### 3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung untuk pembuatan alat. Selain itu pengumpulan data yang diterapkan juga berfungsi sebagai pembandingan terhadap alat yang ada dipasarkan dan kemungkinan untuk memodifikasi alat yang sudah ada. Adapun metode yang digunakan dalam penulisan makalah yang digunakan dalam pengumpulan data diterapkan adalah sebagai berikut:

#### 3.1.1 Studi Literatur

Pada metode ini dilakukan pengumpulan-pengumpulan data berbagai informasi dari buah pinang berupa komposisi buah pinang, manfaat pinang, teknologi pengolahan buah pinang dan data data lainnya. Dimana data-data tersebut didapatkan dari berbagai sumber seperti buku dan publikasi ilmiah yang terdapat di internet.

### 3.2 Perancangan Alat

Pada tahapan ini bertujuan untuk pembuatan konsep dan perancangan alat yang dilakukan dengan menganalisa konstruksi alat yang akan dibuat berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan, sehingga dapat diperoleh alternatif yang

akan dipilih berdasarkan target yang ingin dicapai konsep produk tidak diberikan ukuran detail, tetapi hanya bentuk dan dimensi dasar produk. Setiap konsep dievaluasi dan dibandingkan dengan konsep lainnya kemudian memberi skor pada hasil perbandingan lalu menjumlahkan skor yang diperoleh setiap konsep alat. Konsep alat dengan skor tertinggi adalah yang terbaik dan yang akan dipilih dari berbagai alternatif terdiri dari:

### 3.2.1. Merencanakan

Dalam tahapan merencanakan yaitu tahap awal berupa membuat ide baru yang akan dibangun dimana ide tersebut yaitu alat pemisah biji pinang. Kemudian ide baru tersebut akan dituangkan dalam bentuk daftar tuntutan untuk dijadikan aspek-aspek rancangan. Cara membuat daftar tuntutan adalah membuat tabel daftar tuntutan seperti yang di tunjukkan pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Daftar Tuntutan

No	Daftar Tuntutan	Deskripsi
1	Tuntutan Utama	
2	Tuntutan Kedua	
3	Keinginan	

### 3.2.2. Mengkonsep

Mengkonsep adalah tahapan perancangan yang menguraikan masalah mengenai produk dari tahapan merencanakan yaitu berupa daftar tuntutan, agar tuntutan dapat terpenuhi harus melalui tahapan dalam menkonsep yaitu dimulai dari membuat analisa *black box*, hirarki fungsi, alternatif fungsi bagian dan membuat varian konsep sehingga didapat keputusan akhir. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa 1 konsep rancangan yang telah dipilih dari kumpulan alternatif yang telah dibuat.

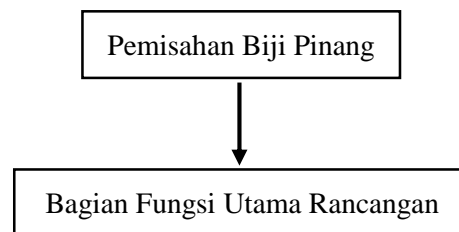
Langkah awal dalam mengkonsep adalah membuat analisa *black box* berdasarkan daftar tuntutan yang telah di buat. Cara membuat analisa *black box*

adalah membuat diagram analisa *black box* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2 berikut :



Gambar 3.2 Analisa *Black Box*

Setelah analisa *black box* selesai, selanjutnya adalah membuat hirarki fungsi berdasarkan analisa *black box* yang telah di buat. Cara membuat hirarki fungsi adalah membuat diagram hirarki fungsi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Hirarki Fungsi

Setelah membuat analisa hirarki fungsi, langkah selanjutnya adalah membuat Sub fungsi bagian yaitu menjelaskan tentang fungsi utama rancangan. Cara membuat tabel sub fungsi bagian seperti yang di tunjukkan pada Tabel 3.4 berikut :

Tabel 3.4 Sub fungsi Bagian

No	Fungsi Bagian	Fungsi
1		

Setelah membuat Sub fungsi Bagian, langkah selanjutnya adalah membuat alternatif fungsi bagian. Cara membuat alternatif fungsi bagian adalah membuat diagram alternatif fungsi bagian seperti yang di tunjukkan pada diagram. Kemudian diberi deskripsi sistem rancangan dan jumlah part untuk tiap-tiap alternatif seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.5 berikut :

Tabel 3.5 Alternatif Fungsi Bagian

No	Alternatif	Deskripsi	Jumlah Part
A1			

Setelah membuat alternatif fungsi bagian, langkah selanjutnya adalah pemilihan alternatif. Pemilihan alternatif dilakukan dengan cara menilai alternatif yang telah dibuat terhadap daftar tuntutan. Penilaian berdasarkan *primier*, *sekunder*, dan *tersier*. Dimana *primier* jika kriteria tuntutan utama, *sekunder* jika tuntutan kedua, dan *tersier* jika keinginan. Untuk nilai *primer* 8,9,10, *sekunder* 5,6,7, dan *tersier* 1,2,3,4. Cara membuat pemilihan alternatif adalah membuat Tabel seperti yang di tunjukkan pada Tabel 3.7 berikut :

Tabel 3.7 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

No	Kriteria	Bobot	Alternatif Konsep		
			A1	A2	A3
1	-	-	-	-	-
	Jumlah	-	-	-	-

Setelah didapat fungsi sistem terbaik langkah selanjut adalah membuat konsep produk berdasarkan sistem fungsi yang telah dipilih. Pembuatan konsep bertujuan untuk memperoleh kecocokan dan kesesuaian alat yang selanjutnya akan diproduksi. Kemudian konsep diberi keterangan mengenai sistem kerja.

Setelah dipilih sistem fungsi terbaik untuk digunakan maka didapat konsep produk yang selanjutnya akan dibuat *predesign* alat pemisah biji pinang. Dimana semua sistem utama dan sistem pendukung di kombinasikan menjadi satu kesatuan alat.

### 3.2.3. Merancang

Merancang adalah proses Design alat yang telah dipilih dari berbagai alternatif dari tahapan mengkonsep yang telah dibuat yang menghasilkan gambar draft. Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam merancang yaitu penggunaan elemen standar untuk mengurangi proses pengerjaan mesin dan material yang digunakan sesuai dengan fungsi.

### 3.2.4. Penyelesaian

Tahap ini merupakan tahap lanjutan dari tahap merancang yaitu menguraikan lebih detail gambar *draft* yang telah dibuat pada tahap merancang. Pada tahap ini menyimpulkan semua proses perancangan alat yaitu berupa:

1. Membuat gambar susunan

2. Membuat gambar bagian.
3. Membuat gambar kerja.
4. Membuat petunjuk perawatan.
5. Membuat petunjuk proses *assembly*.

### **3.3 Proses Permesinan**

Proses permesinan didasarkan pada hasil tahapan perancangan yaitu berupa sketsa atau gambar kerja. Selanjutnya dari gambar tersebut dilakukan proses permesinan pembuatan alat didasarkan pada pembuatan-pembuatan sistem kerja seperti sistem-sistem yang disebut pada perancangan. Proses permesinan dilakukan berdasarkan rancangan konstruksi yang telah dianalisa dan dihitung, sehingga mempunyai arah yang jelas pada saat pembuatannya, terutama dalam proses permesinan seperti proses bubut, proses frais, proses bor, proses gerinda tangan, proses pengelasan yang dilakukan di bengkel Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

### **3.4. Perakitan**

Bagian-bagian alat yang telah dibuat dengan proses permesinan selanjutnya dirakit. Dimana semua komponen dirakit menggunakan elemen pengikat berupa sistem las dan baut.

### **3.5 Uji Coba Alat**

Percobaan alat dilakukan setelah alat selesai, sesuai dengan panduan gambar. Selanjutnya percobaan dilakukan sesuai dengan sistem kerja alat sebab hal ini menjadi tolak ukur acuan keberhasilan alat yang telah dibuat.

Dalam proses uji coba alat harus diperhatikan untuk mencatat data-data dari hasil percobaan alat. Hal ini perlu dilakukan karena data-data dari hasil percobaan dapat menunjukkan alat yang telah dibuat bekerja dengan semestinya ataupun sebaliknya. Disamping itu data-data tersebut dapat menjadi acuan untuk membuat nilai tambah pada alat yang dibuat jika diperlukan jika uji coba alat

berhasil. Data-data dari hasil ujicoba juga dapat menjadi bahan koreksi jika alat belum dapat berhasil dalam proses uji coba.

### **3.6 Evaluasi**

Evaluasi setelah hasil ujicoba alat dilakukan untuk menyediakan informasi tentang sejauh mana keberhasilan alat telah tercapai sesuai dengan daftar tuntutan, serta bagaimana hasil dari uji coba bila dibandingkan dengan hasil alat yang ingin diperoleh. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan data-data dari hasil uji coba alat untuk mengetahui sejauh mana pencapaian alat yang telah dibuat dan di ujicoba dengan daftar tuntutan. Bila dalam ujicoba alat ditemukan kegagalan dalam fungsi, sistem maupun hasilnya, maka proses evaluasi sangat penting dilakukan. Hal ini berkaitan untuk menyelesaikan masalah terhadap kegagalan alat.

### **3.7 Kesimpulan**

Kesimpulan merupakan gambaran umum dari evaluasi dan relevansinya dengan tujuan serta hasil yang diterapkan.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

Dalam bab ini akan diuraikan hal-hal proses perancangan proyek akhir “Rancang Bangun Alat Pemisah Biji Pinang”, berdasarkan uraian dari bab III. Berikut hal-hal yang diuraikan dalam bab ini:

1. Pengumpulan data
2. Perancangan alat
3. Proses permesinan
4. Perakitan
5. Uji coba
6. Evaluasi

#### **4.1. Hasil Pengumpulan Data**

Pada metode ini dilakukan pengumpulan-pengumpulan data berbagai informasi dari buah pinang yang telah dicantumkan pada BAB I dan II dari hasil studi literatur yang telah dilakukan dapat disimpulkan permasalahan pada mitra yaitu terdiri dari data sebagai berikut:

1. Kapasitas proses pemisahan ditempat mitra perhari berkapasitas 30 kg perhari yang dilakukan oleh 6 pekerja
2. Proses pemisahan masih dikerjakan secara manual dengan memisah biji pinang satu persatu
3. Proses pemotongan secara manual menggunakan parang atau pisau yang rentan terjadi kecelakaan kerja
4. Proses pemisahan buah pinang menggunakan parang dengan kapasitas rata-rata 1.5 menit per buah.

#### **4.2 Perancangan Alat**

##### **4.2.1 Merencanakan**

Merencanakan merupakan berapa tuntutan yang diinginkan agar dapat diterapkan dalam pembuatan konsep alat pemisah biji pinang. Beberapa tuntutan



tersebut dikelompokkan kedalam 3 (tiga) jenis tuntutan seperti yang tertera pada Tabel 4.1 daftar tuntutan sebagai berikut.

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan

No	Daftar Tuntutan	Deskripsi
<b>1</b>	<b>Tuntutan Utama</b>	
1.1	Mampu memisahkan Buah Pinang	Dalam satu kali proses mampu memisahkan 3 buah pinang
<b>2</b>	<b>Tuntutan Kedua</b>	
2.1	Pengoprasian alat cepat	Dalam satu kali proses membutuhkan waktu 30 detik
2.2	Nominal Pembuatan Alat	Biaya pembuatan alat ekonomis dengan harga maksimal Rp.1.000.000
<b>3</b>	<b>Keinginan</b>	
3.1	Kontruksi alat	Alat yang kuat dan kokoh walaupun sering dipindahkan
3.2	Aman	Aman digunakan oleh wanita tidak melukai saat pengoprasian alat

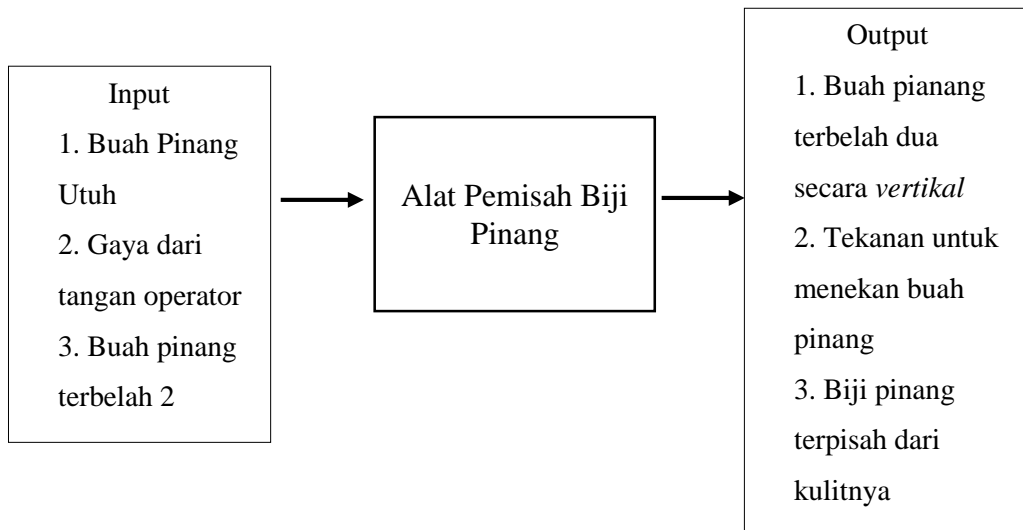
#### 4.2.2 Mengkonsep

Mengkonsep adalah tahapan perancangan yang menguraikan masalah mengenai produk dari tahapan merencanakan yaitu berupa daftar tuntutan, agar tuntutan dapat terpenuhi harus melalui tahapan dalam menkonsep yaitu dimulai dari membuat analisa *black box*, hirarki fungsi, alternatif fungsi bagian dan membuat varian konsep sehingga didapat keputusan akhir. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa 1 konsep rancangan yang telah dipilih dari kumpulan alternatif yang telah dibuat.

##### 4.2.2.1. Analisa *Black Box*

Analisa *black box* merupakan analisa yang menjabarkan proses masukan alat, proses alat, dan keluaran atau hasil dari alat. Berikut analisa *black box* yang digunakan sebagai indikator dari *input*, proses, dan *output* pada Gambar 4.1 berikut

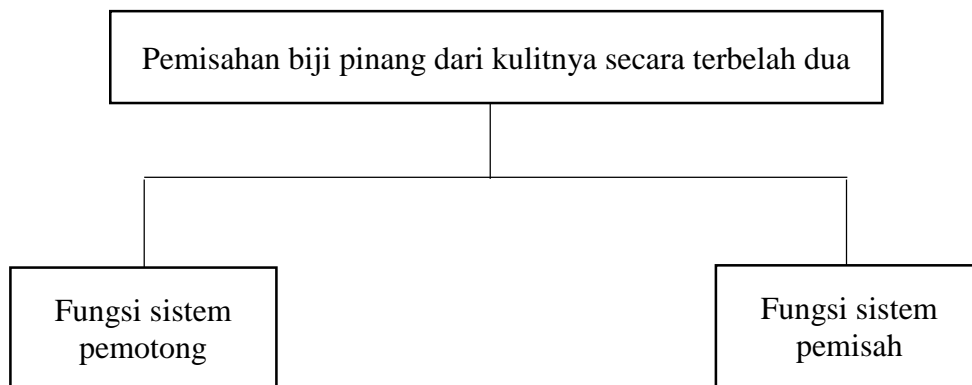
:



Gambar 4.1 Analisa *Black Box*

#### 4.2.2.2. Hirarki Fungsi

Dalam merancang alat perlu diketahui sistem apa saja yang digunakan pada alat tersebut. Ada beberapa sistem utama yang terdapat pada alat pemisah biji pinang berdasarkan analisa *black box* diatas selanjutnya dirancang hirarki fungsi bagian perancangan alat pemisah biji pinang berdasarkan diagram fungsi bagian seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Diagram Fungsi Bagian

#### 4.2.2.3. Sub Fungsi Bagian

Tahapan ini tujuannya adalah untuk mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian (Gambar 4.1) sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian alat pemisah biji pinang itu sendiri sesuai dengan apa yang diinginkan. Sub bagian alat pemisah biji pinang ditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Sub fungsi Bagian

No	Fungsi Bagian	Fungsi
1	Fungsi Sistem Pemotong	Untuk membelah buah pinang secara vertikal agar bisa dilakukan proses pemisahan
2	Fungsi Sistem Pemisah	Untuk memisahkan biji pinang dari kulitnya

Alat pemisah biji pinang dilengkapi dengan sistem pendukung seperti sistem kerangka dan sistem tuas yang akan melengkapi konstruksi alat pemisah biji pinang. bentuk, ukuran, dan posisi sistem pendukung mengikuti sistem utama yaitu sistem pemotong dan sistem pemisah yang akan dipilih.

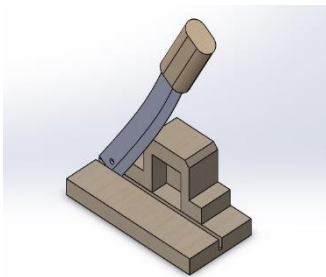
#### 4.2.2.4. Alternatif Fungsi Bagian

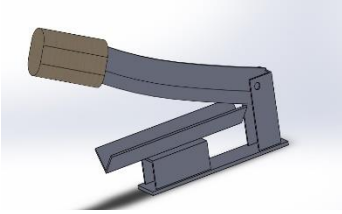
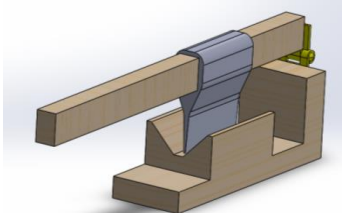
Pada tahapan ini disusun alternatif fungsi bagian dari mesin yang akan dirancang. Pengelompokan alternatif sesuai dengan struktur fungsi bagian yang ada pada sub fungsi bagian (Tabel 4.2).

##### 1. Fungsi Sistem Pemotong

Pemilihan alternatif sistem penerus gaya disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (Tabel 4.2) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta deskripsi dan jumlah komponen. Adapun alternatif fungsi sistem pemotong ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Alternatif Fungsi sistem Pemotong

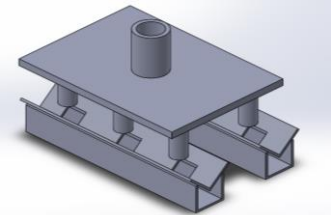
No	Alternatif	Deskripsi	Jumlah Part
A1		Pinang utuh dimasukan kedalam locator secara melintang kondisi vertikal dan alat potong ditekan agar buah pinang terbelah dua. Landasan diikat ke meja menggunakan baut sehingga sistem pemotong tergabung kesatuan dengan komponen lainnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pisau</li> <li>•Locator</li> <li>•Landasan</li> <li>•Baut Segi enam</li> <li>•Poros</li> </ul>

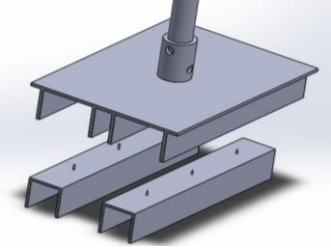
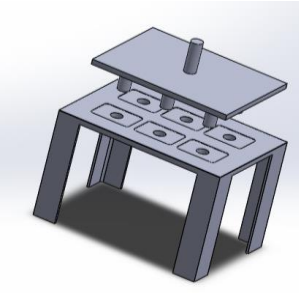
A2		<p>Pinang utuh diletakan dilocator secara melintang kondisi vertikal dan alat potong ditekan agar buah pinang tebelah dua. Landasan diikat ke meja menggunakan pengelasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pisau</li> <li>•Locator</li> <li>•Landasan</li> <li>•Pelat U</li> <li>•Baut</li> <li>•Pelat</li> </ul>
A3		<p>Pinang utuh diletakan dilocator secara melintang kondisi vertikal dan alat potong ditekan agar buah pinang tebelah dua. Landasan diikat ke meja menggunakan pengelasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kapak</li> <li>•Gagang Kayu</li> <li>•Dudukan Kayu</li> </ul>

## 2. Sistem Fungsi Pemisah

Pemilihan alternatif sistem fungsi pemisah disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (Tabel 4.2) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem rangka atas ditunjukkan pada Tabel 4.4 berikut :

Tabel 4.4 Alternatif Sistem Pemisah

No	Alternatif	Deskripsi	Jumlah Part
A1		<p>Alternatif ini pasangan dari alternatif locator A1 dengan cara kerja poros diikat ke sistem pemisah menggunakan baut segi enam. Saat tuas diturunkan sistem pemisah akan turun mendorong buah pinang sehingga biji lepas dari kuitnya</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poros berlubang</li> <li>• Poros pejal</li> <li>• Pelat</li> <li>• Baut segi enam</li> <li>• Mur</li> </ul>

A2		<p>Alternatif ini pasangan dari alternatif locator A2 dengan cara kerja poros diikat ke sistem pemisah menggunakan baut segi enam. Saat tuas diturunkan sistem pemisah akan turun mendorong kulit pinang sehingga biji pinang akan terangkat dan lepas dari kulitnya</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pelat</li> <li>•Poros berlubang</li> <li>•Baut segi enam</li> <li>•Mur</li> </ul>
A3		<p>cara kerja poros diikat ke sistem pemisah menggunakan baut segi enam. Saat tuas diturunkan sistem pemisah akan turun mendorong buah pinang sehingga biji lepas dari kuitnya</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Poros berlubang</li> <li>• Poros pejal</li> <li>• Pelat</li> <li>• Baut segi enam</li> <li>• Mur</li> </ul>

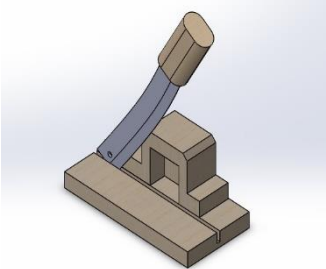
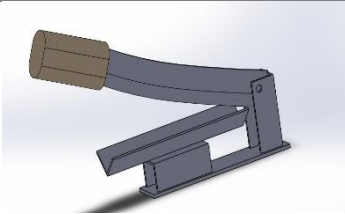
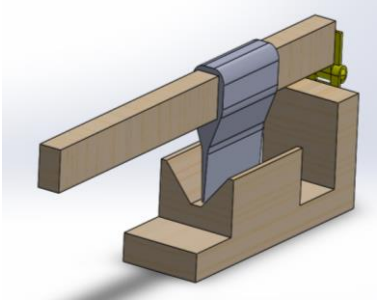
#### 4.2.3 Penilaian Alternatif

Langkah selanjutnya adalah membuat penilaian pada setiap alternatif berdasarkan pada alternatif fungsi bagian yang dibahas sebelumnya. Cara menilai alternatif yaitu dengan menampilkan gambar 3D dan menampilkan kekurangan dan kelebihan setiap alternatif.

##### 1. Fungsi Sistem Pemotong

Penilaian alternatif untuk sistem pemotong ditunjukkan seperti pada Tabel 4.5 berikut :

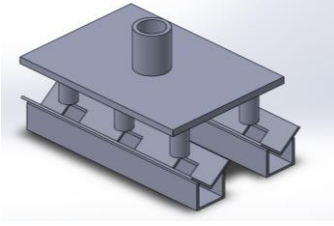
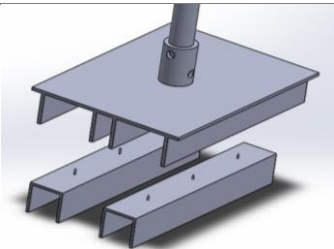
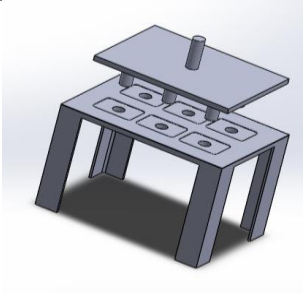
Tabel 4.5 Alternatif Sistem Pemotong

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A1		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tidak memerlukan gaya yang besar.</li> <li>c. Harga relatif murah.</li> <li>e. Aman untuk dioperasikan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Pengoperasian alat relatif lama</li> <li>d. Relatif mudah rusak.</li> </ul>
A2		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tidak memerlukan gaya yang besar.</li> <li>b. Pengoperasian alat cepat.</li> <li>d. Alat relatif lebih tangguh.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Harga relatif lebih mahal.</li> <li>e. Relatif kurang aman.</li> </ul>
A3		<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Harga relatif lebih murah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memerlukan gaya yang besar.</li> <li>b. Pengoperasian alat relatif lama.</li> <li>d. Alat relatif mudah rusak.</li> <li>e. Alat relatif kurang aman.</li> </ul>

## 2. Fungsi Sistem Pemisah

Penilaian alternatif untuk sistem pemisah ditunjukkan seperti pada Tabel 4.6 berikut :

Tabel 4.6 Alternatif Sistem Pemisah

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A1		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tidak memerlukan gaya yang besar.</li> <li>e. Aman untuk dioperasikan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Pengoperasian alat relatif lama.</li> <li>c. Harga relatif lebih mahal.</li> <li>d. Alat relatif mudah rusak.</li> </ul>
A2		<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Harga relatif murah.</li> <li>d. Alat relatif lebih tangguh.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memerlukan gaya yang besar.</li> <li>b. Pengoperasian alat relatif lama.</li> <li>e. Alat relatif kurang aman.</li> </ul>
A3		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tidak memerlukan gaya yang besar.</li> <li>b. Pengoperasian alat cepat.</li> <li>d. Alat relatif lebih tangguh.</li> <li>e. Aman untuk dioperasikan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Harga relatif lebih mahal.</li> </ul>

#### 4.2.4 Pemilihan Alternatif

Untuk memilih alternatif produk yang terbaik dari beberapa alternatif fungsi bagian yang telah dibuat, dilakukan penilaian terhadap masing-masing alternatif dan nilai terbesar adalah alternatif terbaik yang akan dijadikan konsep produk. Dimana setiap fungsi sistem pada alat dinilai berdasarkan daftar tuntutan yang telah dibuat agar hasil Rancang bangun sesuai dengan tujuan.

##### 1. Penilaian alternatif fungsi sistem pemotong

Penilaian fungsi sistem pemotong seperti yang ditunjukkan seperti pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Penilaian alternatif fungsi sistem Pemotong

No	Tuntutan	Bobot	Alternatif Konsep		
			A1	A2	A3
1	Mampu memotongkan buah pinang	P	9	10	8
2	Pengoprasian alat cepat	S	5	7	6
3	Ekonomis	S	7	5	6
4	Tangguh	T	3	4	2
5	Aman	T	2	3	4
Jumlah			26	29	28

Berdasarkan penilaian diatas dipilih sistem pemotong yang sesuai dengan daftar tuntutan yaitu alternatif 2 karena memiliki poin yang tertinggi.

## 2. Pemilihan Alternatif Fungsi Sistem Pemisah

Pemilihan fungsi sistem pemisah seperti yang ditunjukkan seperti pada Tabel 4.8 sebagai berikut.

Tabel 4.8 Penilaian Alternatif fungsi sistem Pemisah

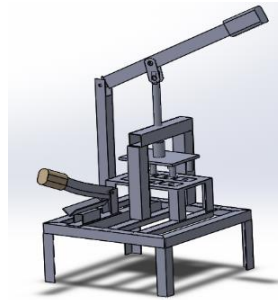
No	Tuntutan	Bobot	Alternatif Konsep		
			A1	A2	A3
1	Mampu memisahkan Buah Pinang	P	9	8	10
2	Pengoprasian Alat Cepat	S	5	6	7
3	Ekonomis	S	6	7	5
4	Tangguh	T	3	4	5
5	Aman	T	4	2	3
Jumlah			27	27	30

Berdasarkan penilaian diatas dipilih sistem pemotong yang sesuai dengan daftar tuntutan yaitu alternatif 2 karena memiliki poin yang tertinggi yaitu 29 point dan sistem fungsi pemisah dipilih alternatif 3 memiliki jumlah point tertinggi yaitu 30.



#### 4.2.5 *Predesign* Alat Pemisah Biji Pinang

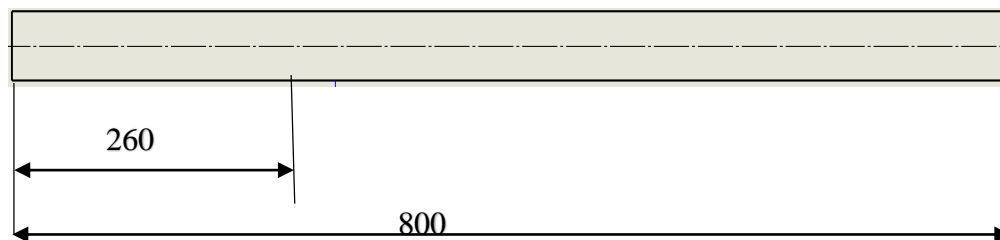
Setelah dipilih sistem fungsi terbaik untuk digunakan maka didapat konsep produk yang selanjutnya akan dibuat *predesign* alat pemisah biji pinang dengan cara menggabungkan semua fungsi sistem alternatif yang telah dinilai dan fungsi sistem pendukung seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 berikut :



Gambar 4.3 *Predesign* Alat Pemisah Biji Pinang

#### 4.2.6 Perhitungan

##### 1. Perhitungan Tuas Poros Penekan



Diketahui

$$l_1 = 260\text{mm}$$

$$l_2 = 540\text{mm}$$

$F = 250\text{ N}$  (Gaya maksimal yang diberikan oleh tangan pria)

Tegangan izin pada poros menggunakan persamaan (2.1)

$$\sigma_{b\text{ ij}} = \frac{\sigma_{b\text{ ulang}}}{s_f}$$

$$\sigma_{b\text{ ij}} = \frac{340}{3} = 113\text{ N/mm}$$

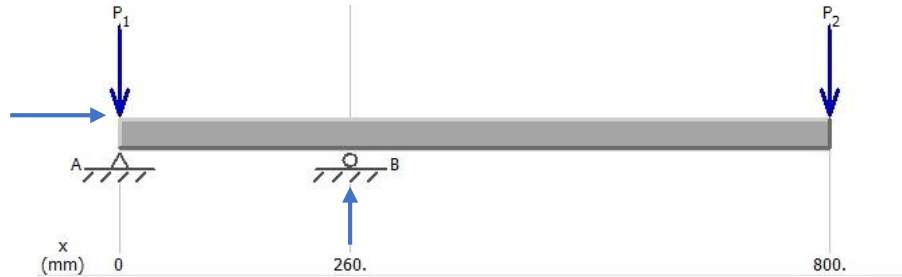
Keterangan :

$\sigma_{b\text{ ij}}$  = Tegangan bengkok ijin

$\sigma_{b\text{ ulang}}$  = Tegangan bengkok berulang (Bahan tuas poros ST37 = 340 menurut tabel kekuatan bahan pada lampiran)

$S_f$  = Safety Factor

DBB



Gambar 4.9 DBB tuas poros

$$\sum MA = 0$$

$$(-Fb) \times l1 + F \times (l1 + l2) = 0$$

$$(-Fb) \times 260 \text{ mm} + 250 \text{ N} \times (260 \text{ mm} + 540 \text{ mm}) = 0$$

$$(-Fb) \times 260 \text{ mm} + 250 \text{ N} \times (800 \text{ mm}) = 0$$

$$-260 \text{ mm} Fb = 200.000$$

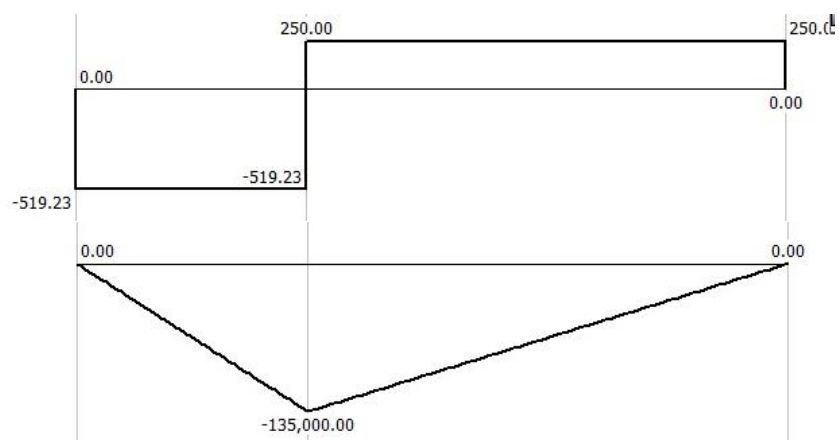
$$Fb = \frac{200.000}{-260} = -769.2 \text{ N}$$

$$\sum F = 0$$

$$= Fa + Fb - F$$

$$= Fa + 769,2 - 250$$

$$Fa = -769,2 + 250 = 519,2 \text{ N}$$



Gambar 4.3 Diagram Tegangan dan Momen

Perhitungan kekuatan tegangan bengkok yang terjadi pada poros tuas penekan menggunakan persamaan (2.2)

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{M_b \text{ maks}}{W_b} \\ &= \frac{135.000}{\frac{3,14}{32} x \frac{(D^4 - d^4)}{D}} \\ &= \frac{135.000}{\frac{3,14}{32} x \frac{(34^4 - 26^4)}{34}} = \frac{135.000}{2.542,62} = 53,09 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

jadi diameter poros tuas aman digunakan karena nilai  $\sigma_b$  lebih kecil dari  $\sigma_b$  ij  $53,09 \text{ N/mm}^2 \leq 113 \text{ N/mm}^2$  (aman digunakan)

## 2. Perhitungan tegangan pada poros penekan

Perhitungan kekuatan tegangan bengkok yang terjadi pada poros penekan menggunakan persamaan (2.2)

Diketahui :

$$\emptyset \text{ Poros} = 15 \text{ mm}$$

$$L = 350 \text{ mm}$$

$$F = 480 \text{ N}$$

$$S_f = 4$$

$$\text{Bahan poros ST37, } \sigma_b \text{ ulang} = 340$$

Tegangan izin aman

$$\sigma_a < a \text{ ijin}$$

Perhitungan tegangan ijin pada poros menggunakan persamaan (2.1)

$$\begin{aligned}\sigma_i &= \frac{\sigma_b \text{ ulang}}{S_f} \\ \sigma_i &= \frac{340}{4} = 113 \text{ N/mm}\end{aligned}$$

Perhitungan momen tahan bengkok menggunakan persamaan (2.4)

$$\begin{aligned}W_b &= \frac{\pi}{32} d^3 \\ &= \frac{3,14}{32} 25^3 \\ &= 1632,155 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$M_b \text{ max} = F \times l$$

$$= 480 \times 350$$

$$= 168.000 \text{ Nmm}$$

Maka tegangan izin terjadi :

$$\sigma a = \frac{Mb \text{ max}}{wb}$$

$$\sigma a = \frac{168.000 \text{ Nmm}}{1632,155 \text{ mm}} = 53,61 \text{ N/mm}^2$$

Jadi Poros penekan aman digunakan karena nilai  $\sigma a$  lebih kecil dari  $\sigma a$  ijin

### 3. Perhitungan Pegas

a. Perhitungan gaya tekanan pegas menggunakan persamaan (2.5)

Dik:

$$D = 15 \text{ mm}$$

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

$$Pa = 25 \text{ kg/mm}^2$$

$$F = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)Pa$$

$$F = \frac{\pi}{4}(15^2 - 12^2) 25 \text{ kg/mm}^2$$

$$F = 1.099 \text{ N}$$

Jadi gaya tekan yang terjadi pada pegas yaitu 1.099 N

b. Perhitungan gaya tekan tiap lilitan pegas

Dik:

$$F = 1.099 \text{ N}$$

n = 27 lilitan (dilihat dari jumlah lilitan pegas yang digunakan pada alat)

$$W_1 = \frac{1.099}{27} = 40,70 \text{ N}$$

Jadi gaya tekan tiap lilitan pegas yaitu 40,70 N

### 4.3 Permesinan

Proses permesinan merupakan proses lanjutan dalam pembuatan suatu komponen atau bagian mesin apabila telah selesai melakukan analisa perhitungan maupun pengoptimalisasian rancangan yang kemudian dimuat suatu gambar kerja untuk digunakan dalam proses permesinan. Mesin yang digunakan dalam pembuatan alat pemisah biji pinang yaitu mesin yang berada di bengkel Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung berupa:

#### 1 Mesin Bubut

Mesin bubut digunakan untuk membuat poros penekan, poros pengarah, bush pengarah, bush pengikat.

#### 2 Mesin Frais

Mesin Frais digunakan untuk pengeboran lubang pada mata potong, plat locator tiang pengarah, tuas penekan, poros penekan, bush pengikat. Menggunakan mesin frais karena diameter mata bor yang digunakan besar sehingga tidak bisa menggunakan mesin bor

#### 3 Mesin Gerinda Tangan

Mesin Gerinda Tangan digunakan untuk memotong plat, membuat lubang pengarah pinang, merapikan pengelasan dan finishing untuk menghilangkan karat pada alat.

#### 4 Mesin las TIG (*Tungsten Insert Gas*), untuk menyambung konstruksi kerangka pada alat.

### 4.4 Perakitan (*Assembly*)

Setelah membuat bagian alat selesai, selanjutnya dilakukan perakitan dari semua sistem utama dan sistem pendukung sehingga menjadi satu sebuah alat yang utuh. Dalam perakitan elemen pengikat yang digunakan yaitu berupa pengelasan, baut, mur, dan ring.

### 4.5 Uji Coba

Dalam percobaan yang dilakukan 2 hari pada alat pemisah biji pinang untuk mengetahui apakah alat sudah berfungsi sesuai dengan daftar tuntutan yang telah dibuat. Adapun hasil uji coba 1 seperti ditunjukkan pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Uji Coba 1

<b>Waktu (1x proses)</b>	<b>Jumlah pinang (1x proses)</b>	<b>Keterangan</b>
40 detik	3 buah	Pemisahan gagal
45 detik	3 buah	Pemisahan gagal
20 detik	1 buah	1 potong pinang terpisah

Keterangan uji coba 1 : Setelah dilakukan uji coba 1 sistem pemotong berjalan dengan baik mampu membelah 2 buah pinang dalam satu kali proses sedangkan pada sistem pemisah biji pinang gagal karena disebabkan tidak ada sistem penguat pada tiang pemegang sehingga tiang tertarik saat terjadi proses pemisahan maka gaya yang diberikan tidak besar. Adapun hasil uji coba 2 seperti ditunjukkan pada Tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.10 Uji Coba 2

<b>Waktu (1x proses)</b>	<b>Jumlah pinang (1x proses)</b>	<b>Keterangan</b>
50 detik	3 buah	Pemisahan berhasil
45 detik	3 buah	Pemisahan
45 detik	3 buah	Pemisahan berhasil

Keterangan uji coba 2 : Setelah selesai perbaikan pada sistem alat dilakukan uji coba 2 sistem pemotong berjalan dengan baik mampu membelah 2 buah pinang dalam satu kali proses sedangkan pada sistem pemisah biji pinang berhasil memisahkan 5 belahan biji pinang dari kulitnya dan 1 belahannya tidak terpisah akibat posisi buah pinang tidak tepat pada center lubang pengarah tetapi membutuhkan waktu yang lama yaitu membutuhkan waktu 50 detik untuk sekali proses pemisahan dikarenakan dalam satu kali menekan tuas tidak cukup untuk memisahkan biji pinang harus menekan tuasnya berulang-ulang.

#### **4.6 Evaluasi**

Dari Evaluasi yang kami lakukan data-data yang kami simpulkan setelah melakukan hasil ujicoba yaitu sebagai berikut:

1. Pada sistem pemotong pada alat pemisah biji pinang berjalan dengan baik dalam segi fungsi karena mampu membelah 2 pinang dalam satu kali pemotongan
2. Pada sistem pemisahan pada ujicoba pertama mengalami kegagalan karena belum adanya tulang penguat pada tiang pemegang tuas sehingga tiang membengkok saat dilakukan proses pemisahan setelah dilakukan perbaikan pada sistem pemisah alat pemisah biji pinang mampu memisahkan biji pinang dengan baik

3. Alat pemisah biji pinang jika dilihat berdasarkan daftar tuntutan hampir memenuhi semua daftar tuntutan yang telah dibuat hanya saja pada tuntutan waktu pengoprasian alat dimana saat dilakukan uji coba waktu yang dibutuhkan untuk sekali proses pemisahan yaitu 50 detik sedangkan pada daftar tuntutan waktu yang diinginkan 30 detik.

#### **4.7 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat kami sampaikan setelah melakukan proses pembuatan alat pemisah biji pinang yaitu:

1. Alat pemisah biji pinang jika dilihat dari data uji coba belum mencapai hasil yang bagus karena persentase keberhasilan biji pinang terpisah dari kulitnya yaitu 80% masih ada 1 belahan pinang yang belum terpisah
2. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses pemotong dan pemisahan biji piang yaitu 50 detik jadi belum mencapai tuntutan dimana tuntutan yang dibuat waktu pengoprasian alat membutuhkan waktu 30 detik.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil pembahasan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam proses pemotongan buah pinang buah tidak perlu dipegang dan diletakan dilocator sehingga kemungkinan mata potong tidak terkena tangan jadi alat pemisah biji pinang mampu mengurangi tingkat kecelakaan kerja.
2. Alat pemisah biji pinang mampu memisahkan 3 buah pinang dalam satu kali proses pemisahan sehingga mampu meningkatkan proses produksi pemisahan biji pinang
3. Alat pemisah biji pinang tujuannya dalam 1 proses membutuhkan waktu 30 detik setelah melakukan uji coba waktu yang dibutuhkan 50 detik 1 proses dikarenakan saat proses pemisahan tidak cukup sekali menekan tuas harus menekannya berulang-ulang dan memperbaiki posisi buah pinang yang bergeser karena tidak tepat pada center lubang pengarah.

#### **5.2 Saran**

Berikut ini beberapa saran, guna meningkat kinerja alat dan hasil yang lebih baik:

1. Dalam pembuatan rancang bangun alat pemisah biji pinang penulis merasa tuntutan terlalu sulit yaitu mampu memisahkan 3 buah pinang dalam satu kali proses karena gaya yang diberikan tangan pria tidak mampu memisahkan 3 buah pinang atau 6 belahan pinang sehingga pada saat proses pemisahan biji pinang sulit untuk lepas dari kulitnya.
2. Pada alat pemisah biji pinang penulis merasa pada fungsi locator pada sistem pemisah pemilihannya kurang baik karena bentuk permukaan locatonya datar sehingga fungsi locator tidak berfungsi dengan sempurna saat penempatan belahan buah pinang posisinya harus berada di center lubang.



3. Untuk hasil yang lebih maksimal metode pemotong dan pemisah biji pinang dapat dikembangkan dengan memperbaiki fungsi locator dan panjang tuas .



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Agusta, (2007), Tanaman obat indonesia, *Pinang*, diakses pada 11 July 2019, <[www.indonesia.com/](http://www.indonesia.com/)>.
- Agfian, (2015). “Plat Baja”, *Serba material teknik*, diakses pada 11 July 2019 <<http://finishgoodasia.com/>>.
- Anonim, (1982), “Penelitian pembuatan tepung pinang dan sifat-sifat fisiko kimianya”, *Departemen Perindustrian-Balitbang Perindustrian Banda Aceh*.
- Ferry Y, (1992). “Bertanam Pinang (Areca catechu)”, *Kebun Percobaan Paya Gajah, Aceh Timur*, p.37 .
- Harsokoespemo, Darmawan (2004), “Pengantar perancangan teknik”, *Skripsi*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Heyne K, (1922), “Tumbuhan berguna indonesia” , *Sarana wana jaya*, vf Jakarta, pp. 460- 465.
- Krisyanidayati, (2018), “5 komoditas perkebunan unggulan di Babel”, diakses pada 11 Oktober 2018, <<http://bangka.tribunnews.com>>.
- Nofriza, (2012), “ Perancangan Alat Pemotong Nanas”, *Jurnal Ilmiah Teknik Indutri*, pp. 41-50.
- Nx302, (2013), “Rumus Analisa Perhitungan Pegas Tekan”, *Pegas (Spring)*, Diakses pada 11 July 2019, <<https://www.scribd.com/>>.
- Polman Timah (1994), “Peritungan As, Poros, dan Pivot”, *Elemen Mesin* , vol. 8, No. 2, pp. 4-6.
- Pratama, (2014), “Rancang Bangun Alat Pinang Semi Mekanik”, *Skripsi*, Universitas Andalas, Padang.
- Rindengan Barlina, (2007), “Peluang Pemanfaatan Buah Pinang Untuk Pangan”, *Buletin Palma*, pp. 96-105 <<http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id>>
- Septi Artiana. “Kelompok Tani Jurung Kelola Pinang Jadi Minuman Sehat”, diakses pada 11 Oktober 2018, <<https://babel.antaranews.com/>>.
- Veri Afriola (2013), “Pembelah pinang dan cukil terbaru”, *Kewirausahaan*, diakses pada 11 July 2019, <<https://www.acamedia.edu/>>.
- Wignjosuebrototo, (2005), Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Guna Widya, Jakarta.

Yenti, (2014), “Rancang Bangun Alat Sun Drying Kakao (*Theobroma cacao*, L.)”,  
*Skripsi*, Universitas Andalas, Padang.

Yeza, (2014), “Rancang Bangun Alat Pembelah Pinang Semi Mekanis (*Areca catechu* )”  
*Skripsi*, Universitas Andalas, Padang.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : Yoga Saputra  
Tempat & tanggal lahir : Tebing, 17 Juni 1998  
Alamat rumah : Desa Tebing, Kecamatan Kelapa  
Telp : -  
Hp : 081379522395  
Email : yoga31709@gmail.com  
Jenis kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam

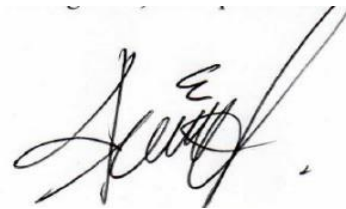
### 2. Riwayat Pendidikan

SD NEGRI 3 KELAPA  
SMP NEGERI 1 KELAPA  
SMK NEGERI 1 KELAPA

### 3. Riwayat Pengalaman Kerja

PT. SURYA MAJU TEHNIK

Sungailiat, 02 September 2019



Yoga Saputra

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : Nurdiansyah  
Tempat & tanggal lahir : Lubuk Besar, 18 November 1997  
Alamat rumah : Desa Lubuk Lingkok, Kecamatan  
Lubuk Besar, Bangka Tengah.  
Telp : -  
Hp : 085789586260  
Email : nurdi6486@gmail.com  
Jenis kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam

### 2. Riwayat Pendidikan

SD NEGRI 2 LUBUK BESAR  
SMP NEGERI 2 LUBUK BESAR  
SMA NEGERI 1 LUBUK BESAR

### 3. Riwayat Pengalaman Kerja

PT. ARKHA JAYANTI PERSADA

Sungailiat, 02 September 2019



Nurdiansyah

<b>Work Prosedure</b>	<b>LUBRICATION STANDAR</b>		<b>Effective Until</b>
<b>Type Of Machine :</b>	<b>Departement</b>	<b>Equipment</b>	<b>Issued</b>

No	Gambar Alat	Lokasi	Kriteria/ Pelumasan	Metode	Peralatan	Waktu	Periode
1		Pegas	Minyak Sayur	Oles	Kuas	1 Menit	Mingguan
2		Lubang Pengarah	Grease	Dilumasi	Oil Gun	1 Menit	Mingguan

Supervised By:	Made By Nurdiansyah, dan Yoga Saputra
----------------	---------------------------------------

<b>Work Prosedure</b>	<b>CLEANING STANDAR</b>		<b>Effective Until</b>
<b>Type Of Machine :</b>	<b>Departement</b>	<b>Equipment</b>	<b>Issued</b>

No	Gambar Alat	Lokasi	Kriteria/ Pembersihan	Metode	Peralatan	Waktu	Periode
1		kerangka	Bersih dari debu/kontaminasi	Dilap	Kain lap	1 Menit	Harian
2		Sistem Pemisah	Bersih dari debu/kontaminasi	Dilap	Kain lap	1 Menit	Harian
3		Sistem Pemotong	Bersih dari debu/kontaminasi	Dilap	Kain lap	1 Menit	Harian

Supervised By:	Made By Nurdiansyah, dan Yoga Saputra
----------------	---------------------------------------



## Tabel Kekuatan Bahan

Tabel kekuatan material untuk baja

### Kekuatan Bahan untuk Baja ( $N/mm^2$ )

Bahan	Modulus Elastisitas E	Modulus Geser G	Resistan Max Rm	Resistan extension Re	Tegangan tarik berulang $\sigma_{t.ul}$	Tegangan tarik berganti $\sigma_{t.gt}$	Tegangan bengkok berulang $\sigma_{b.ul}$	Tegangan bengkok berganti $\sigma_{b.gt}$	Tegangan puntir berulang $\tau_{p.ul}$	Tegangan puntir berganti $\tau_{p.gt}$
St 37	210,000	80,000	370	240	240	175	340	200	170	140
St 42	210,000	80,000	420	260	260	190	360	220	180	150
St 50	210,000	80,000	500	300	300	230	420	260	210	180
St 52	210,000	80,000	520	320	320	240	430	280	220	190
St 60	210,000	80,000	600	340	340	270	470	300	230	210
St 70	210,000	80,000	700	370	370	320	520	340	260	240
50 Cr Mo4	210,000	80,000		900	860	500	940	540	630	370
20 Mn Cr 5	210,000	80,000		700	700	540	980	600	490	340

Go to PC settings to activate Windows

## Tabel Klasifikasi Memberi Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

. Dalam melakukan penilain terhadap alternatif fungsi bagian harus memenuhi kriteria berdesarkan daftar tuntutan yang telah dibuat. Dimana dalam daftar tuntutan terdapat 3 jenis tuntutan yaitu *primer*, *skunder*, dan *tersier*. Standar nilai pada setiap jenis tuntutan berbeda karena tuntutan *primer*, *skunder*, dan *tersier* tingkatanya berbeda dimana nilai untuk tuntutan *primer* yaitu mulai dari 8-10, untuk tuntutan *skunder* mulai dari 5-7, dan tuntutan *tersier* mulai dari 1-4. Kesimpulannya dalam memberi penilainnya alternatif terbaik yang paling baik, paling cepat, paling aman diberikan nilai yang tertinggi pada setiap tingkatannya seperti nilai (10,7,4). Untuk alternatif yang baik artinya ada yang lebih baik, ada yang lebih cepat, dan ada yang lebih aman dari alternatif ini jadi nilai yang diambil dari tengah pada setiap tingkatan seperti (9,6,3). Untuk alternatif yang kurang baik artinya alternatif ini kurang memenuhi kriteria tuntutan jadi nilai yang diambil pada setiap tingkatan yang paling kecil seperti (8,5,2,1). Untuk contoh lebih jelas bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

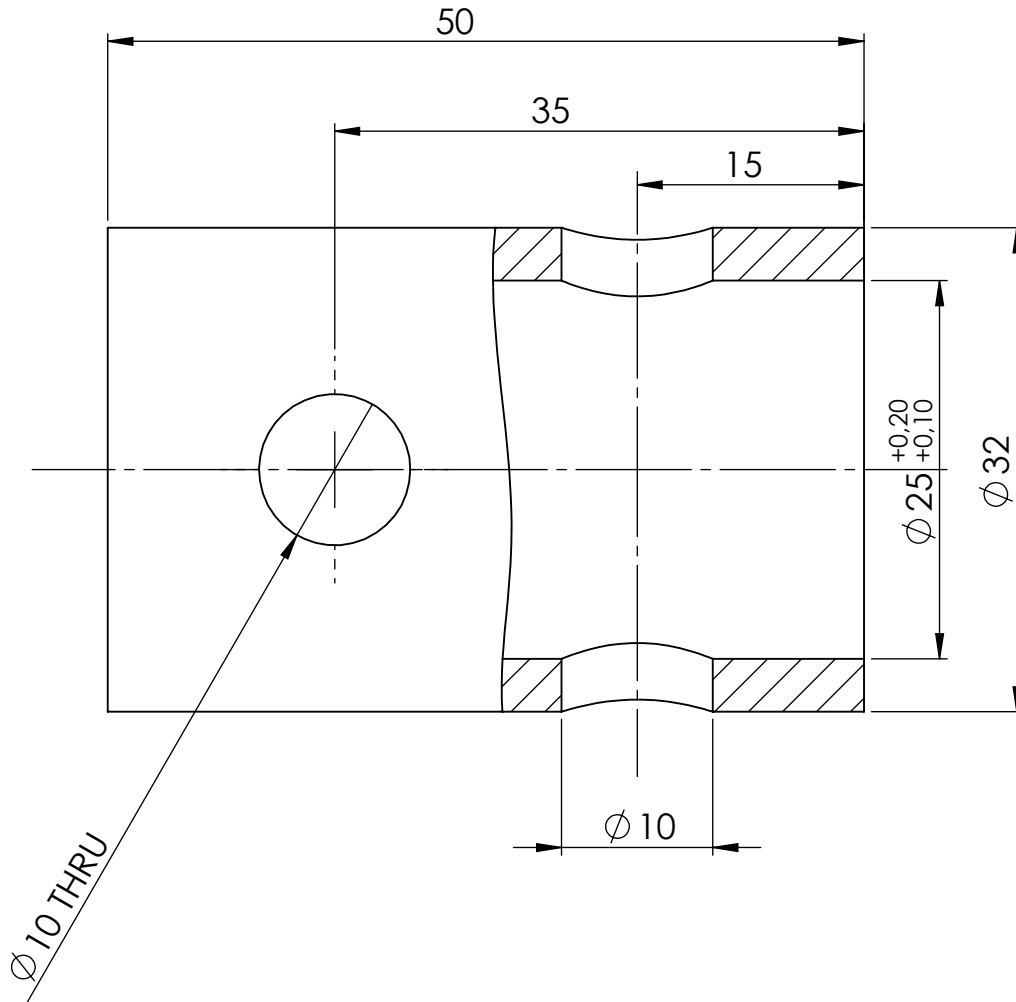
<b>Tuntutan</b>	<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Bobot</b>	<b>Deskripsi</b>
<b>P</b>	Mampu memisahkan buah pinang	<b>10</b>	Alternatif yang mampu memisahkan buah pinang dengan gaya yang paling kecil
		<b>9</b>	Alternatif yang mampu memisahkan buah pinang dengan gaya yang kecil
		<b>8</b>	Alternatif yang mampu memisahkan buah pinang tetapi menggunakan gaya yang besar
<b>T</b>	Pengoprasian alat cepat	<b>7</b>	Alternatif dengan pengoprasian alat yang paling cepat
		<b>6</b>	Alternatif dengan pengoprasian alat yang cepat
		<b>5</b>	Alternatif dengan pengoprasian alat yang lebih lama
<b>S</b>	Aman	<b>4</b>	Alternatif dengan kontruksi alat yang paling aman
		<b>3</b>	Alternatif dengan kontruksi alat yang aman
		<b>2</b>	Alternatif dengan kontruksi alat yang tidak aman
		<b>1</b>	Alternatif dengan kontruksi alat yang paling tidak aman



4.5

N8

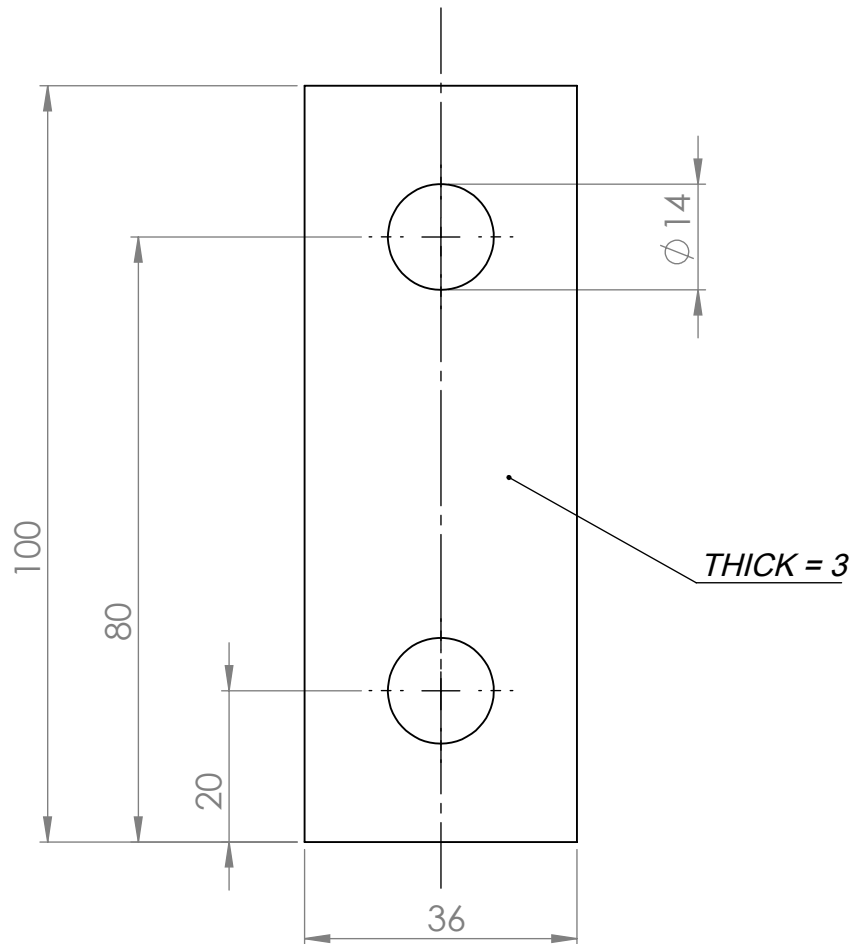
Tol Sedang



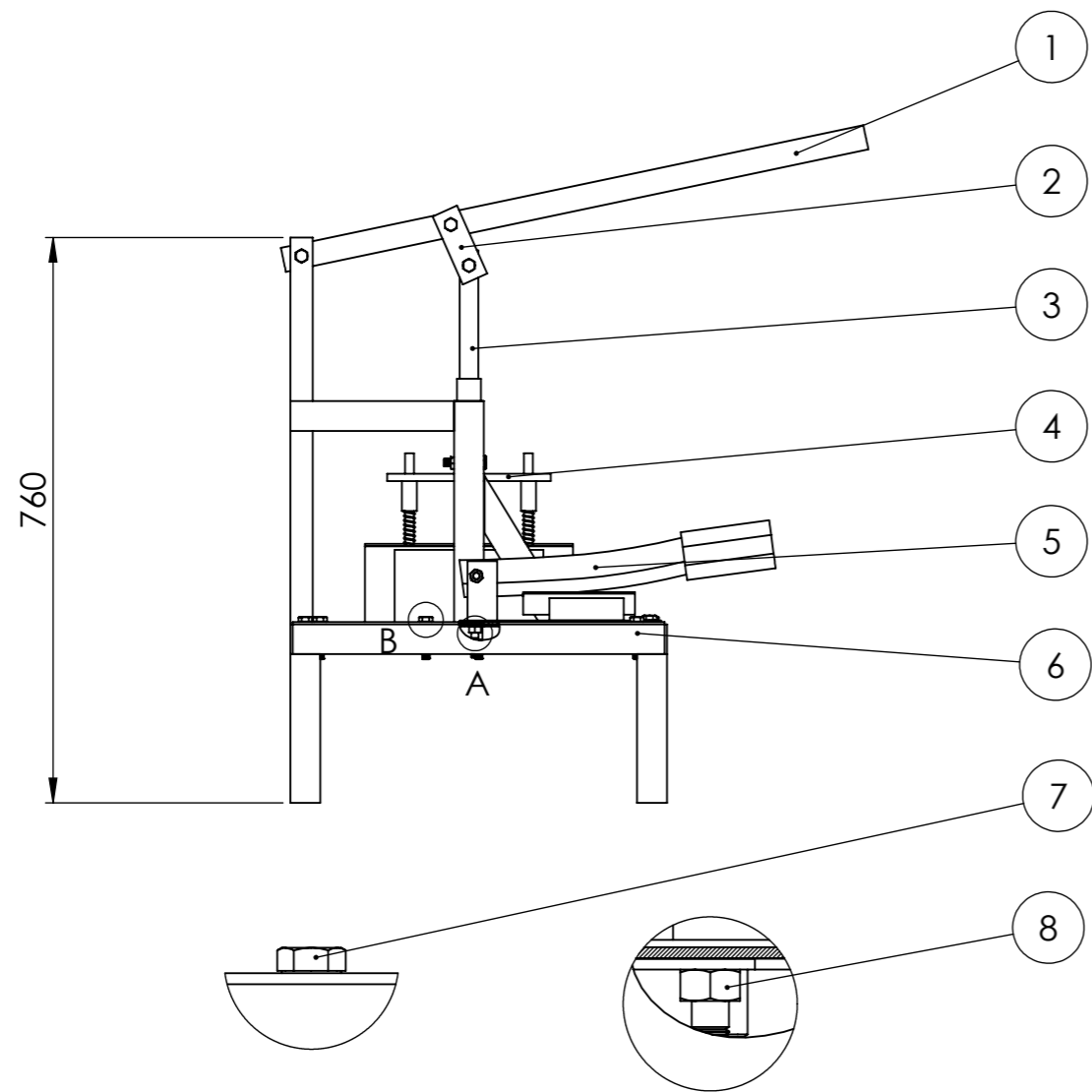
	1	Bush Penyambung	4.5	St 37	Ø 34x50			
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<b>Sistem Penekan</b>					Skala 1:1	Digambar	06.08.19	YS & N
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL					PA/2019/A4			

2 N8/

Tol Sedang

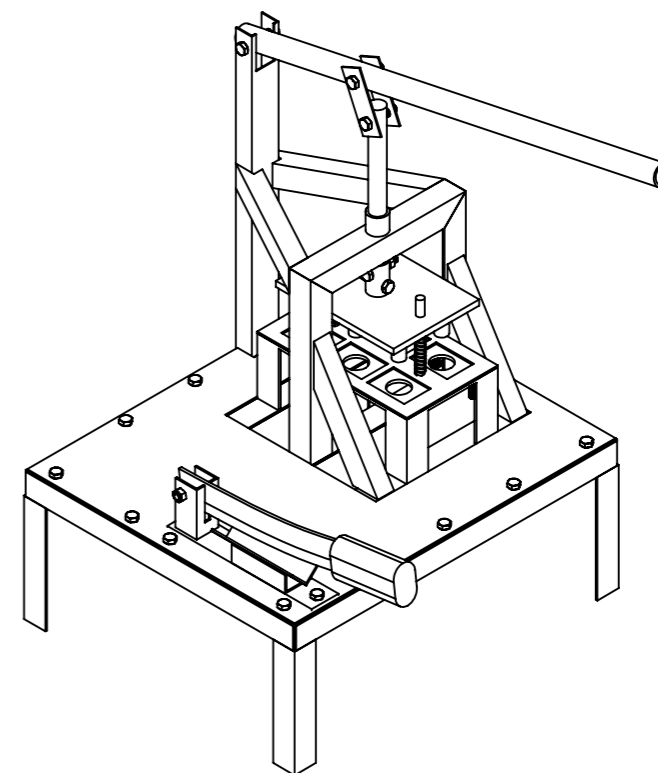
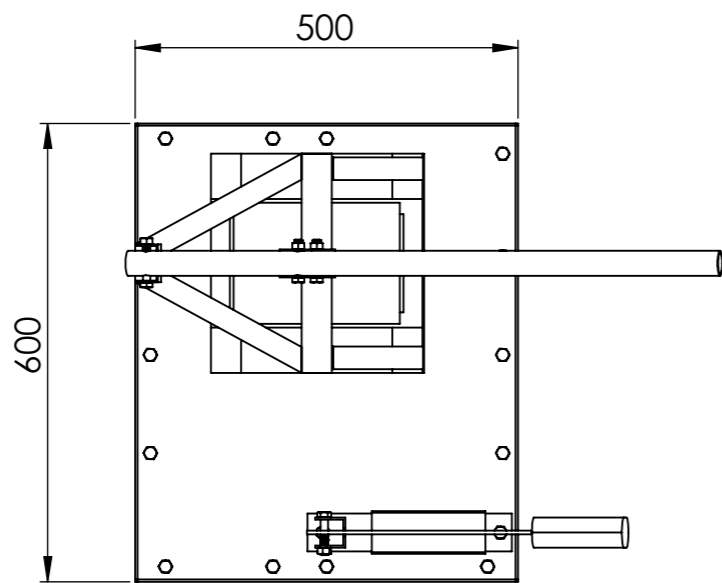


	2	Engsel	2	St 37	3x36x100			
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<b>Alat Pemisah Biji Pinang</b>					Skala 1:1	Digambar	06.08.19	YS & N
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL					PA/2019/A4			

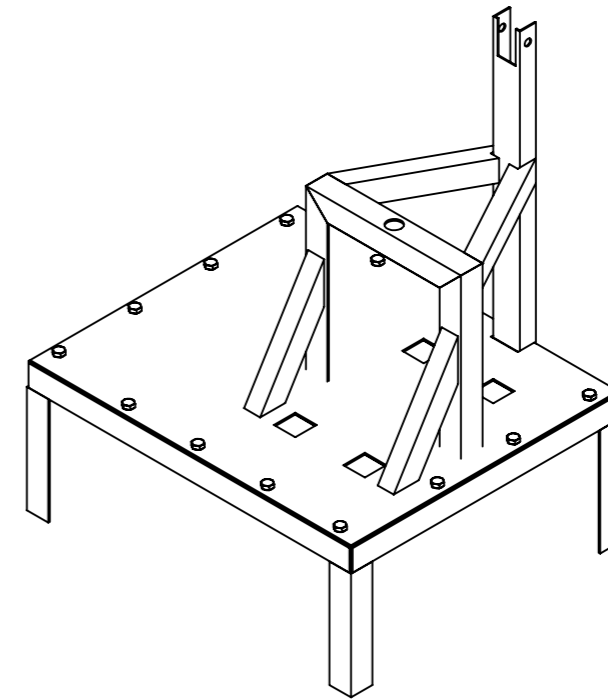
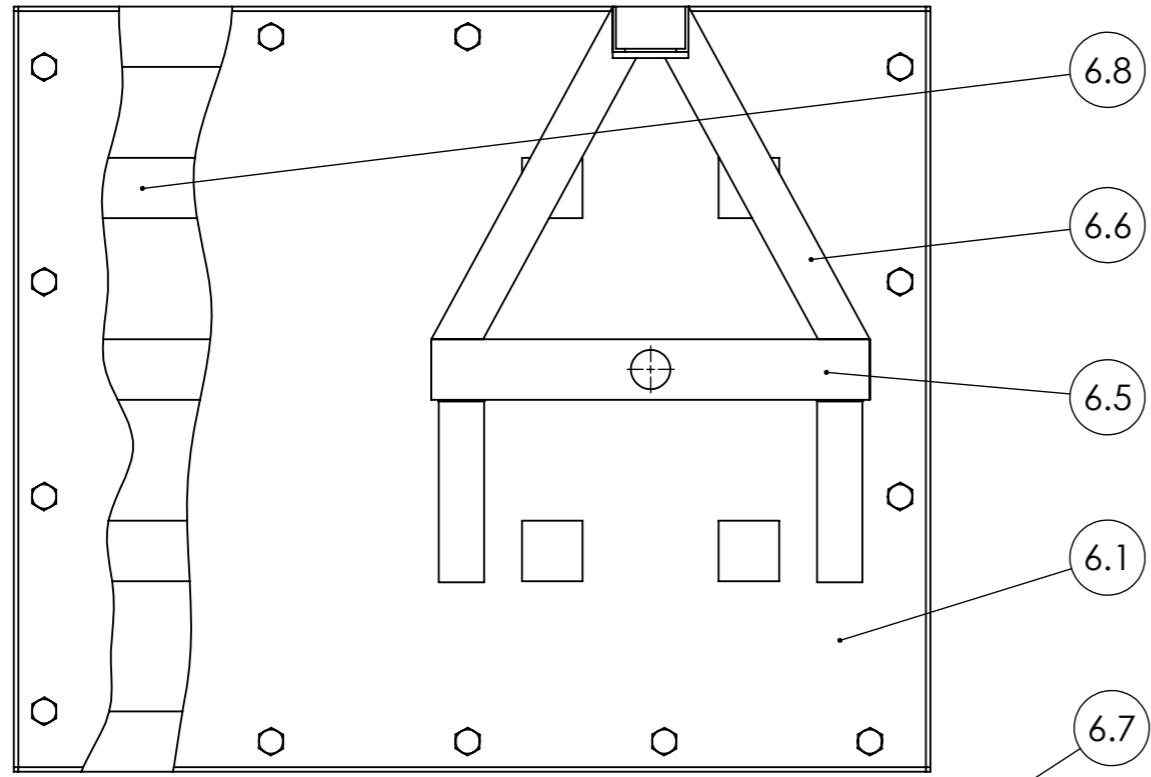


DETAIL B  
SCALE 1 : 2

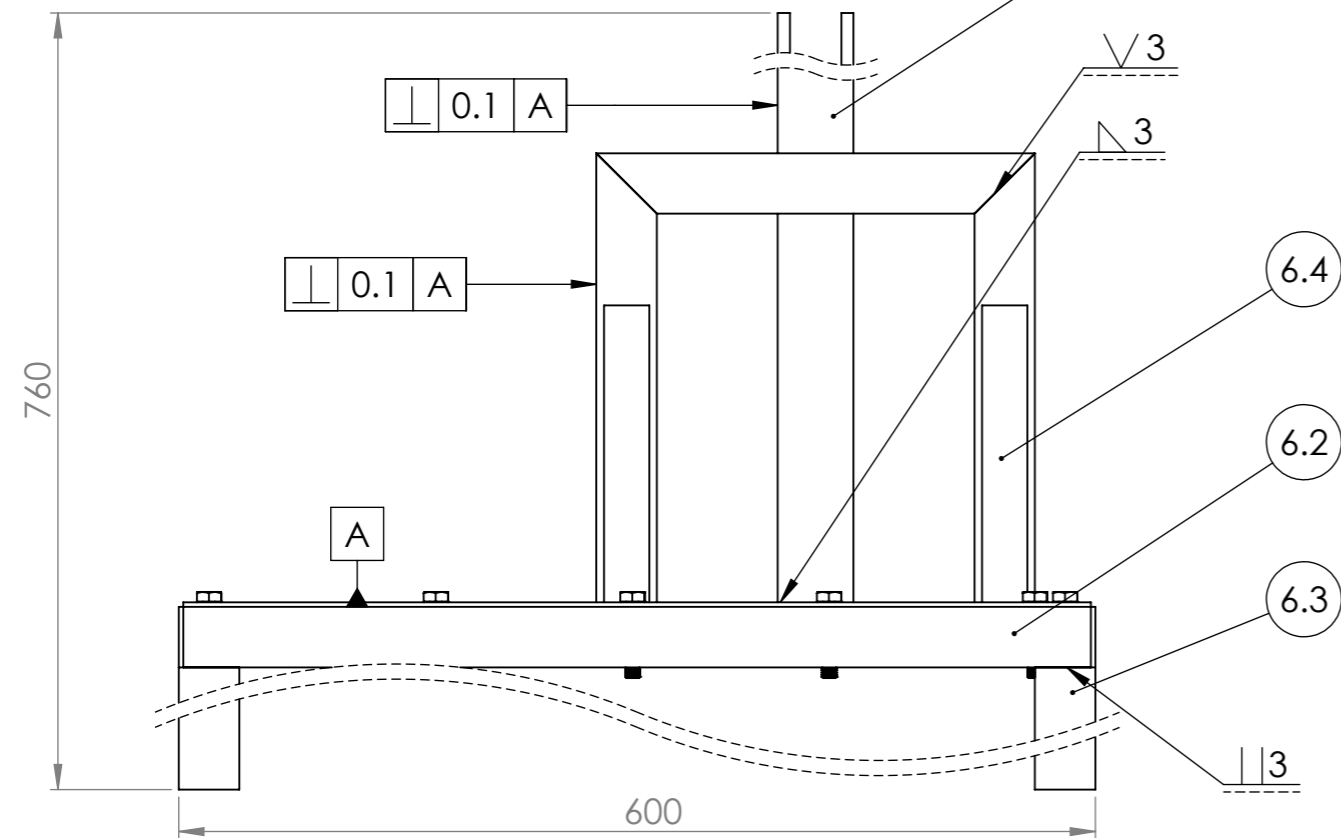
DETAIL A  
SCALE 1 : 2



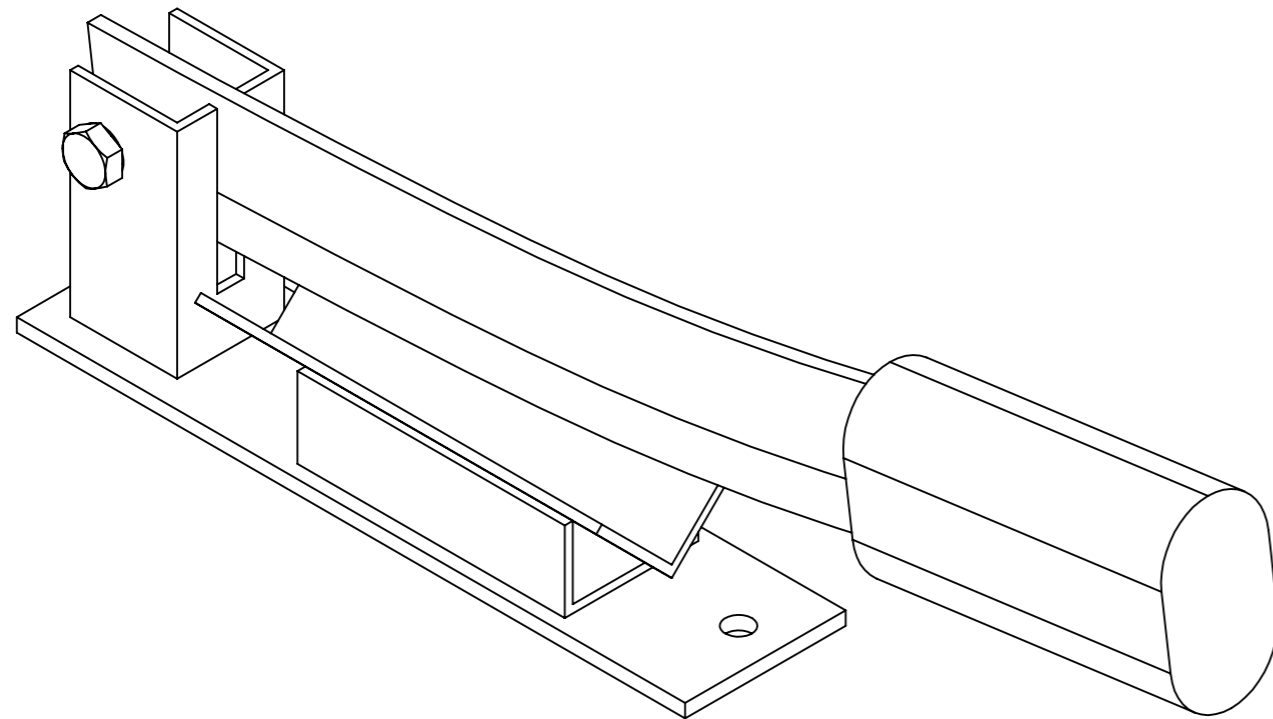
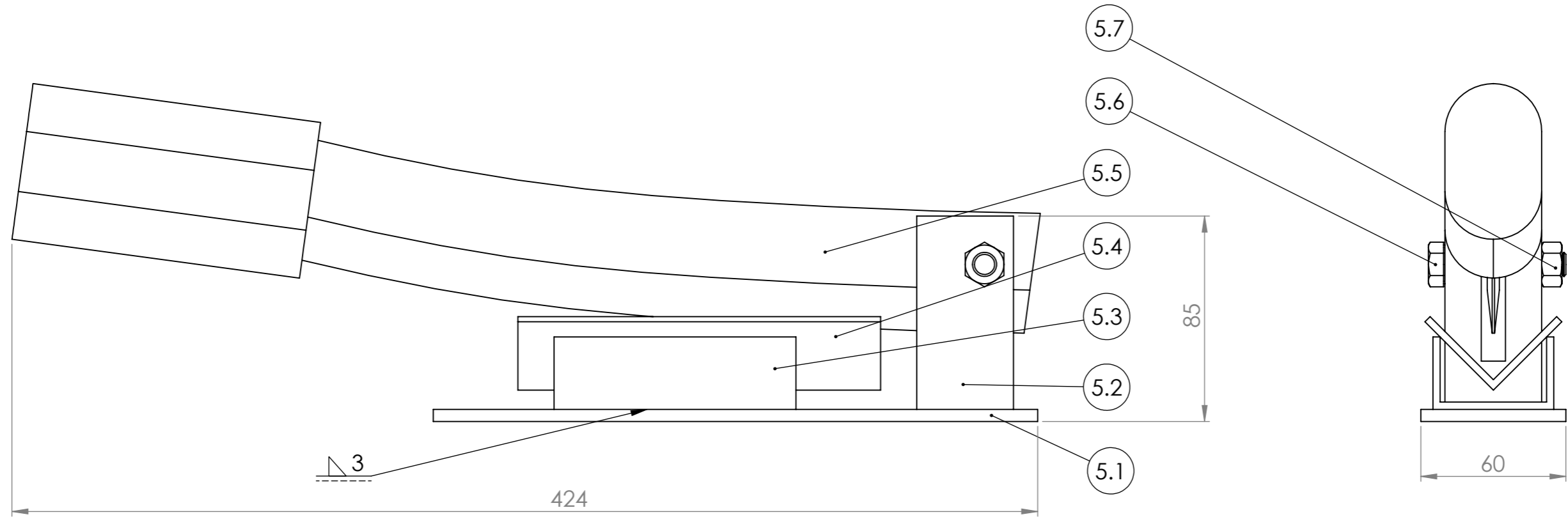
		26	Mur M10	8	St-37	M10x5	STD		
		26	Baut Segi Enam	7	St-37	M10x40	STD		
		1	Sistem Kerangka	6	St-37	200x500x600			
		1	Sistem Pemotong	5	St-37	60x85x420			
		1	Sistem Pemisah	4	St-37	100x160x220			
		1	Poros Penekan	3	St-37	∅ 25x360			
		2	Engsel	2	St-37	3x35x100			
		1	Tuas	1	St-37	∅ 34x800			
Jumlah			Nama bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I	Perubahan				Pengganti dari		
<p style="text-align: center;"><b>Alat Pemisah Biji Pinang</b></p>						<p style="text-align: center;">Skala 1:10</p>	Digambar	02.05.19	YS & N
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL						PA/2019/A3			



Skala 1:10

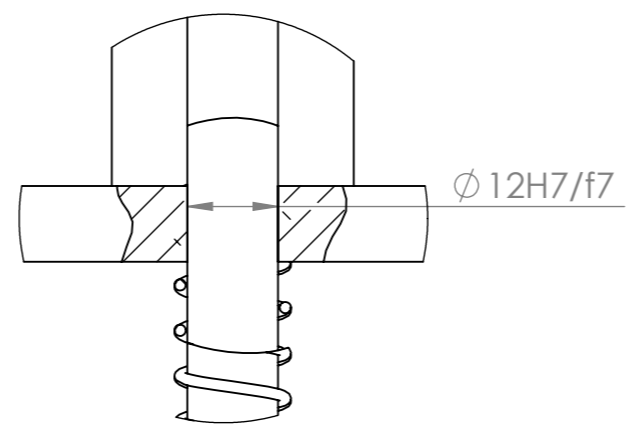
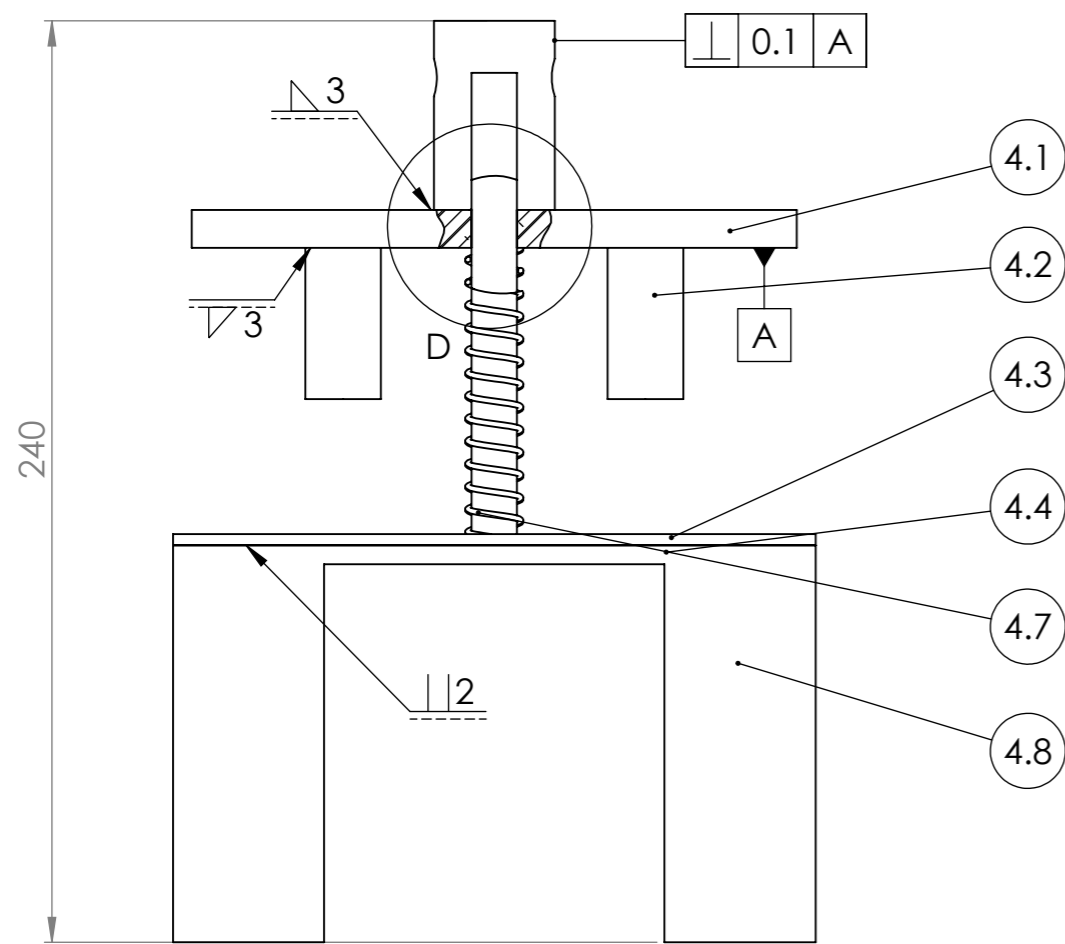


		3	Dudukan	6.8	St 37	40x500x600			
		1	Tiang Pemegang	6.7	St 37	30x50x600			
		2	Trust	6.6	St 37	30x40x300			
		1	Tiang Pengarah	6.5	St 37	40x290x300			
		2	Trust	6.4	St 37	30x40x240			
		4	Kaki	6.3	St 37	40x40x200			
		1	Kerangka Penahan	6.2	St 37	40x500x600			
		1	Plat	6.1	Alumunium	1x500x600			
Jumlah			Nama bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I	Perubahan				Pengganti dari		
Sistem Kerangka						Diganti dengan			
						Skala 1:5	Digambar	02.08.19	YS & N
							Diperiksa		
							Dilihat		

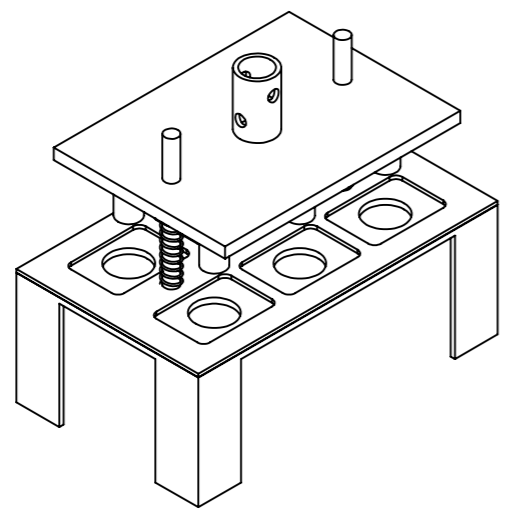
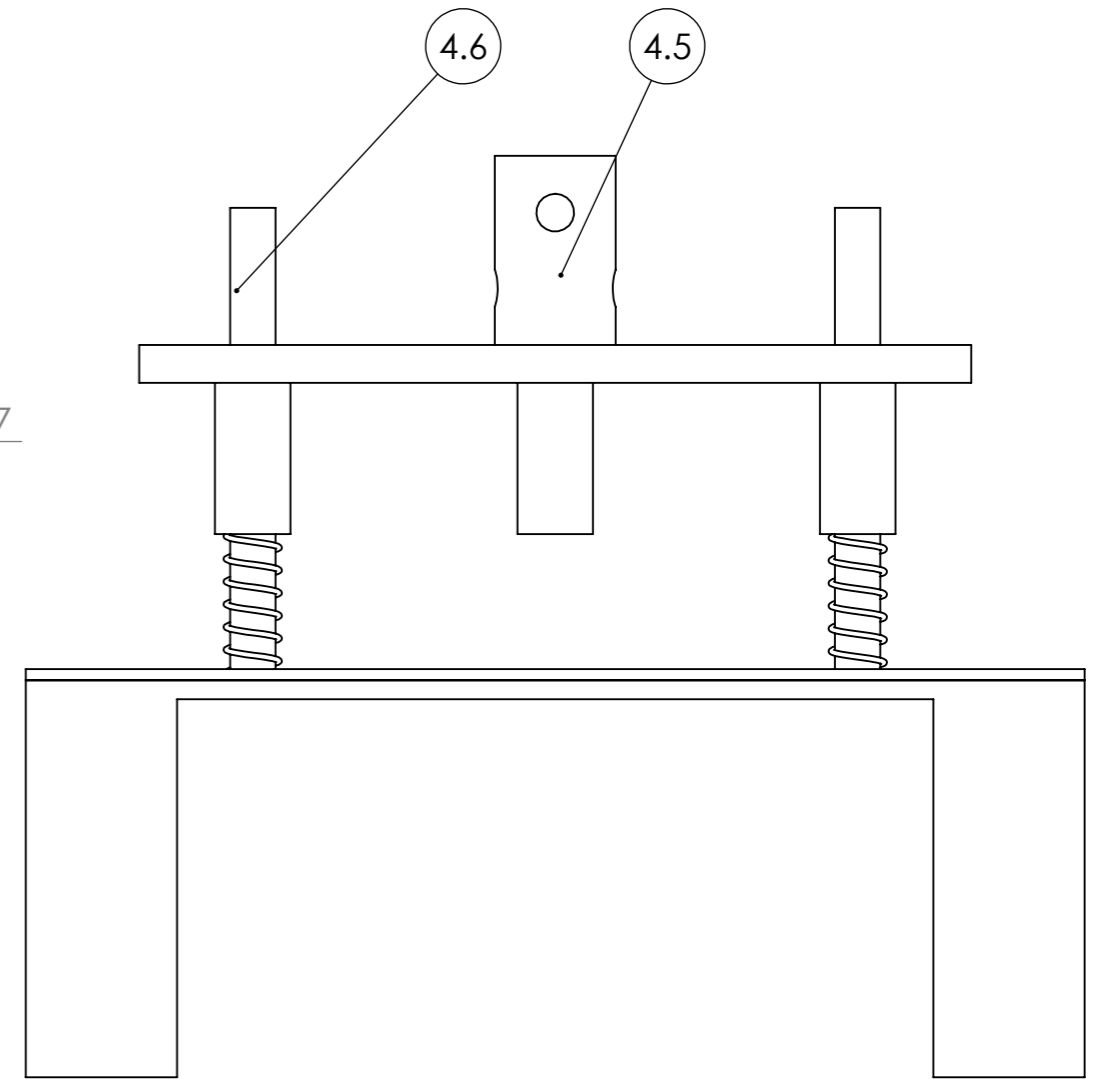


		1	Mur	5.7	St-37	M10				
		1	Baut Segi Enam	5.6	St-37	M10x60				
		1	Mata Potong	5.5	St-37	30x50x150				
		1	Locator Sistem Pemotong	5.4	St-37	40x40x240				
		1	Dudukan Locator	5.3	St-37	8x40x340				
		1	Pemegang Mata Potong	5.2	St-37	30x50x85				
		1	Landasan Sistem Pemotong	5.1	St-37	3x60x420				
		<b>Jumlah</b>	<b>Nama bagian</b>	<b>No.Bag</b>	<b>Bahan</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Ket</b>			
III	II	I	<i>Perubahan</i>				<i>Pengganti dari</i>			
			<b>Alat Pemisah Biji Pinang</b>				<i>Diganti dengan</i>			
							<b>Skala</b> 1:2	<i>Digambar</i>	02.08.19	YS & N
								<i>Diperiksa</i>		
					<i>Dilihat</i>					
<b>POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL</b>						<b>PA/2019/A3</b>				





DETAIL D  
SCALE 1 : 1



Skala 1:5

		4	Kaki	4.8	St-37	40x40x150	STD			
		2	Pegas	4.7	St-37	$\phi 14 \times 120 \times 1.5$	STD			
		6	Poros Pengarah	4.6	St-37	$\phi 12 \times 12$				
		1	Bush Pengikat	4.5	St-37	$\phi 34 \times 50$				
		1	Plat Locator	4.4	St-37	280x170x8				
		1	Plat Pengarah	4.3	St-37	280x170x3				
		2	Poros	4.2	St-37	$\phi 16 \times 40$				
		1	Plat Dudukan Poros	4.1	St-37	170x220x6				
Jumlah			Nama bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket			
III	II	I	Perubahan				Pengganti dari			
							Diganti dengan			
			<b>Sistem Pemisah</b>				Skala 1:2	Digambar	02.08.19	YS & N
								Diperiksa		
								Dilihat		

**RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG DAN PEMISAH  
BIJI PINANG**

**PROYEK AKHIR**

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



Diusulkan oleh

NURDIANSYAH	NIRM : 0021650
YOGA SAPUTRA	NIRM : 0021660

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2019**

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Agusta, (2007), Tanaman obat indonesia, *Pinang*, diakses pada 11 July 2019, <[www.indonesia.com/](http://www.indonesia.com/)>.
- Agfian, (2015). “Plat Baja”, *Serba material teknik*, diakses pada 11 July 2019 <<http://finishgoodasia.com/>>.
- Anonim, (1982), “Penelitian pembuatan tepung pinang dan sifat-sifat fisiko kimianya”, *Departemen Perindustrian-Balitbang Perindustrian Banda Aceh*.
- Ferry Y, (1992). “Bertanam Pinang (Areca catechu)”, *Kebun Percobaan Paya Gajah, Aceh Timur*, p.37 .
- Harsokoespemo, Darmawan (2004), “Pengantar perancangan teknik”, *Skripsi*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Heyne K, (1922), “Tumbuhan berguna indonesia” , *Sarana wana jaya*, vf Jakarta, pp. 460- 465.
- Krisyanidayati, (2018), “5 komoditas perkebunan unggulan di Babel”, diakses pada 11 Oktober 2018, <<http://bangka.tribunnews.com>>.
- Nofriza, (2012), “ Perancangan Alat Pemotong Nanas”, *Jurnal Ilmiah Teknik Indutri*, pp. 41-50.
- Nx302, (2013), “Rumus Analisa Perhitungan Pegas Tekan”, *Pegas (Spring)*, Diakses pada 11 July 2019, <<https://www.scribd.com/>>.
- Polman Timah (1994), “Peritungan As, Poros, dan Pivot”, *Elemen Mesin* , vol. 8, No. 2, pp. 4-6.
- Pratama, (2014), “Rancang Bangun Alat Pinang Semi Mekanik”, *Skripsi*, Universitas Andalas, Padang.
- Rindengan Barlina, (2007), “Peluang Pemanfaatan Buah Pinang Untuk Pangan”, *Buletin Palma*, pp. 96-105 <<http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id>>
- Septi Artiana. “Kelompok Tani Jurung Kelola Pinang Jadi Minuman Sehat”, diakses pada 11 Oktober 2018, <<https://babel.antaranews.com/>>.
- Veri Afriola (2013), “Pembelah pinang dan cukil terbaru”, *Kewirausahaan*, diakses pada 11 July 2019, <<https://www.acamedia.edu/>>.
- Wignjosuebrototo, (2005), Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Guna Widya, Jakarta.

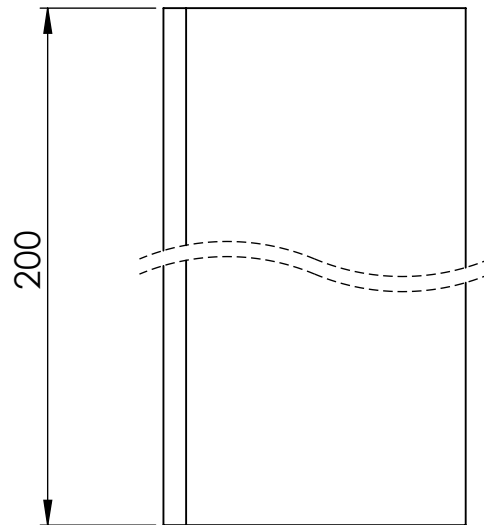
Yenti, (2014), “Rancang Bangun Alat Sun Drying Kakao (*Theobroma cacao*, L.)”,  
*Skripsi*, Universitas Andalas, Padang.

Yeza, (2014), “Rancang Bangun Alat Pembelah Pinang Semi Mekanis (*Areca catechu* )”  
*Skripsi*, Universitas Andalas, Padang.

# 6.3

N8/

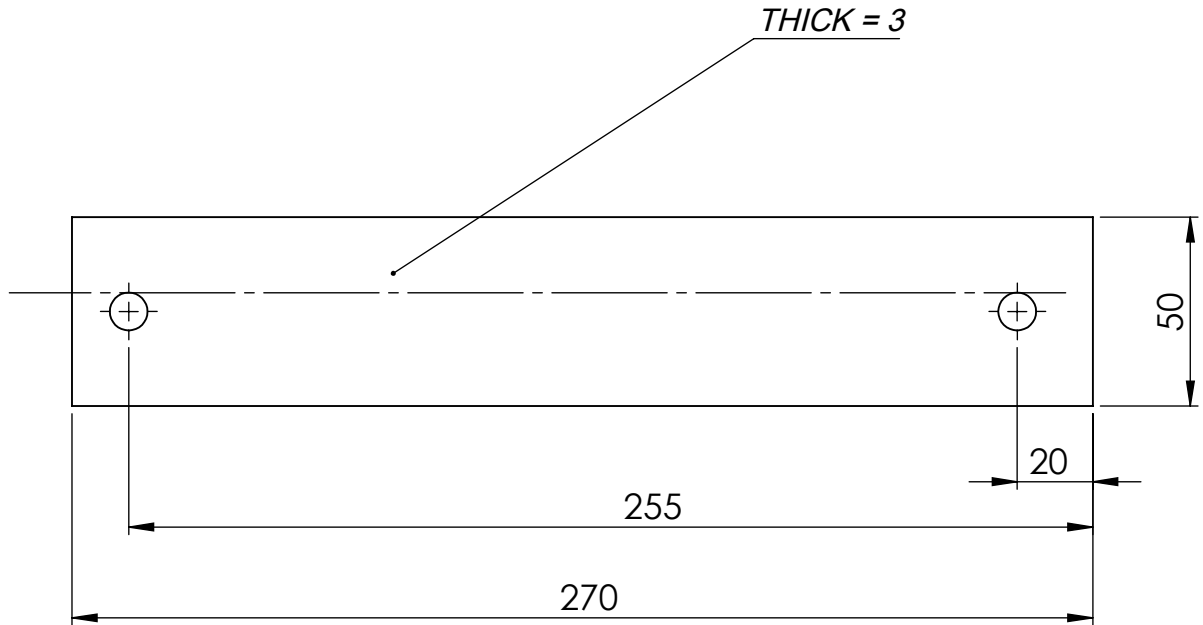
Tol Sedang



	4	Kaki Kerangka	6.3	St-37	40x40x200	Plat Siku	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket	
<b>Sistem Kerangka</b>				Skala 1:1	Digambar	09.08.19	YS & N
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4			

5.1  $\nabla$  N8/

Tol Sedang

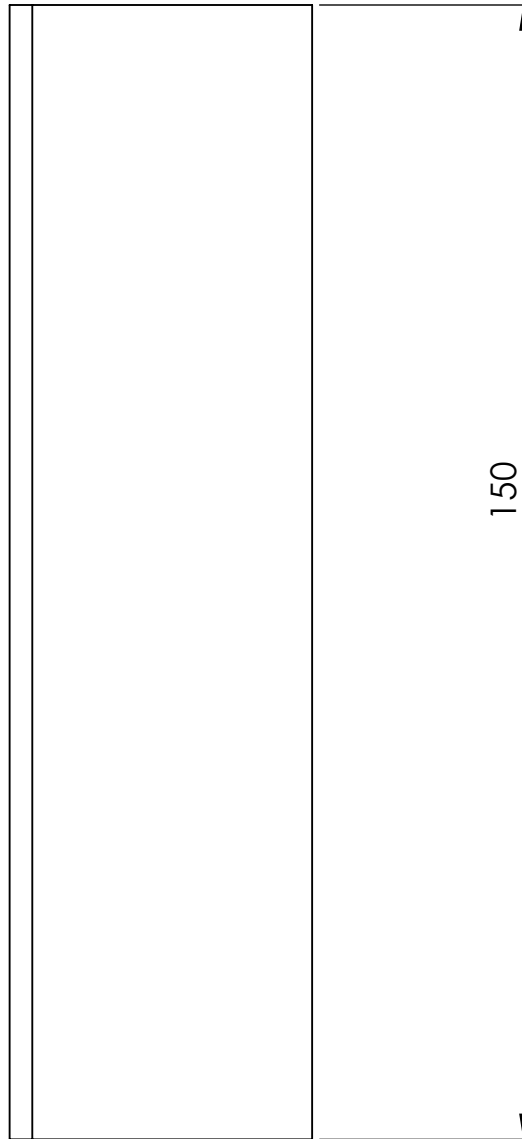


	1	Landasan	5.1	St 37	3x60x250			
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<b>Sistem Pemotong</b>					Skala 1:2	Digambar	06.08.19	YS & N
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL					PA/2019/A4			

5.4

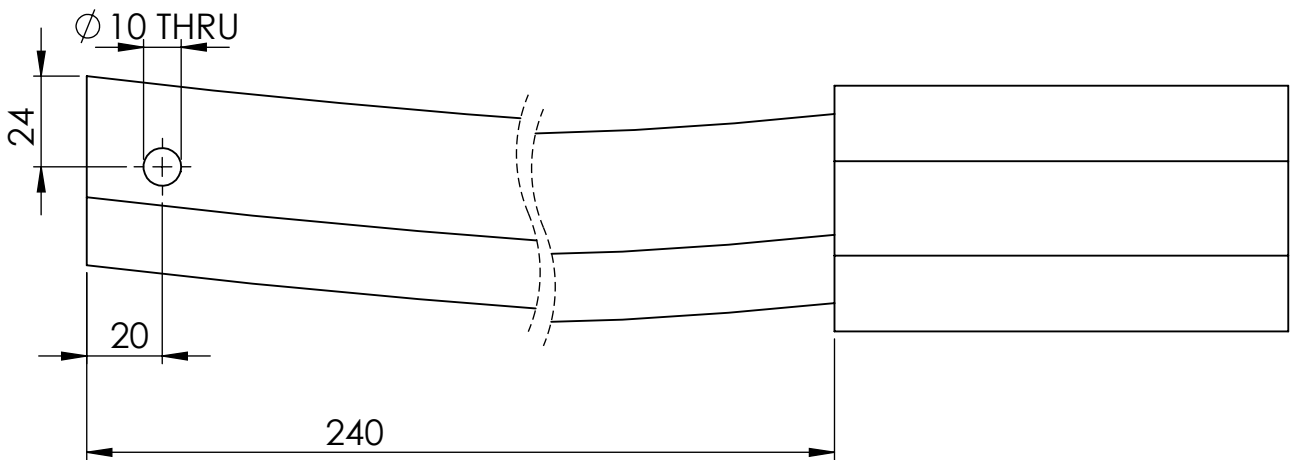
N8/

Tol Sedang



	1	Locator Sistem Pemotong	5.4	St-37	30X50X100	Plat Siku		
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<b>Sistem Pemotong</b>					Skala 1:1	Digambar	09.08.19	YS & N
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL					PA/2019/A4			

**5.5**  $\nabla$  N8/  
Tol Sedang



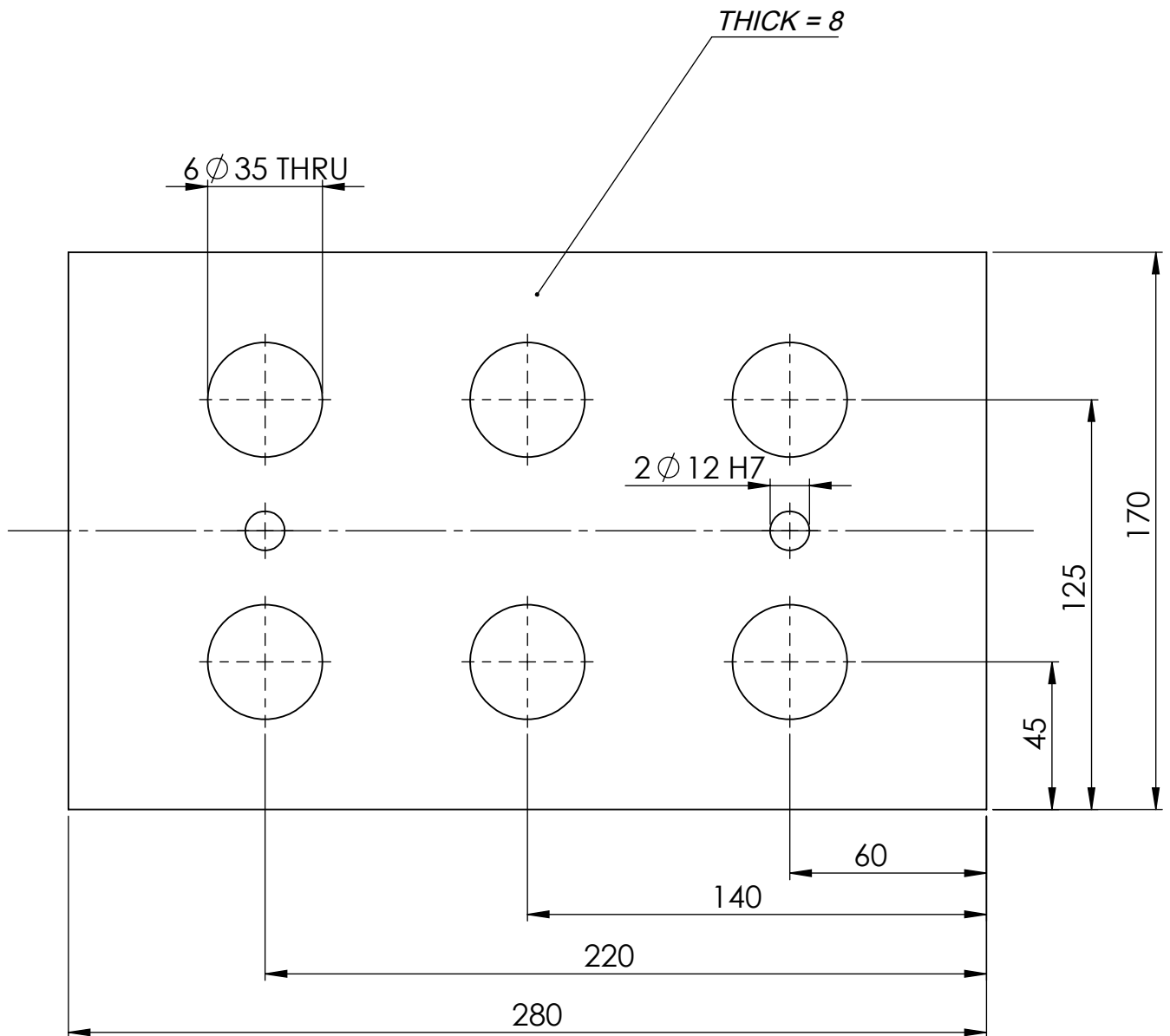
	1	Mata Potong	5.5	St-37	STD	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket
<b>Sistem Pemotong</b>				Skala 1:2	Digambar	09.08.19 YS & N
					Diperiksa	
					Dilihat	
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4		



4.4

N8

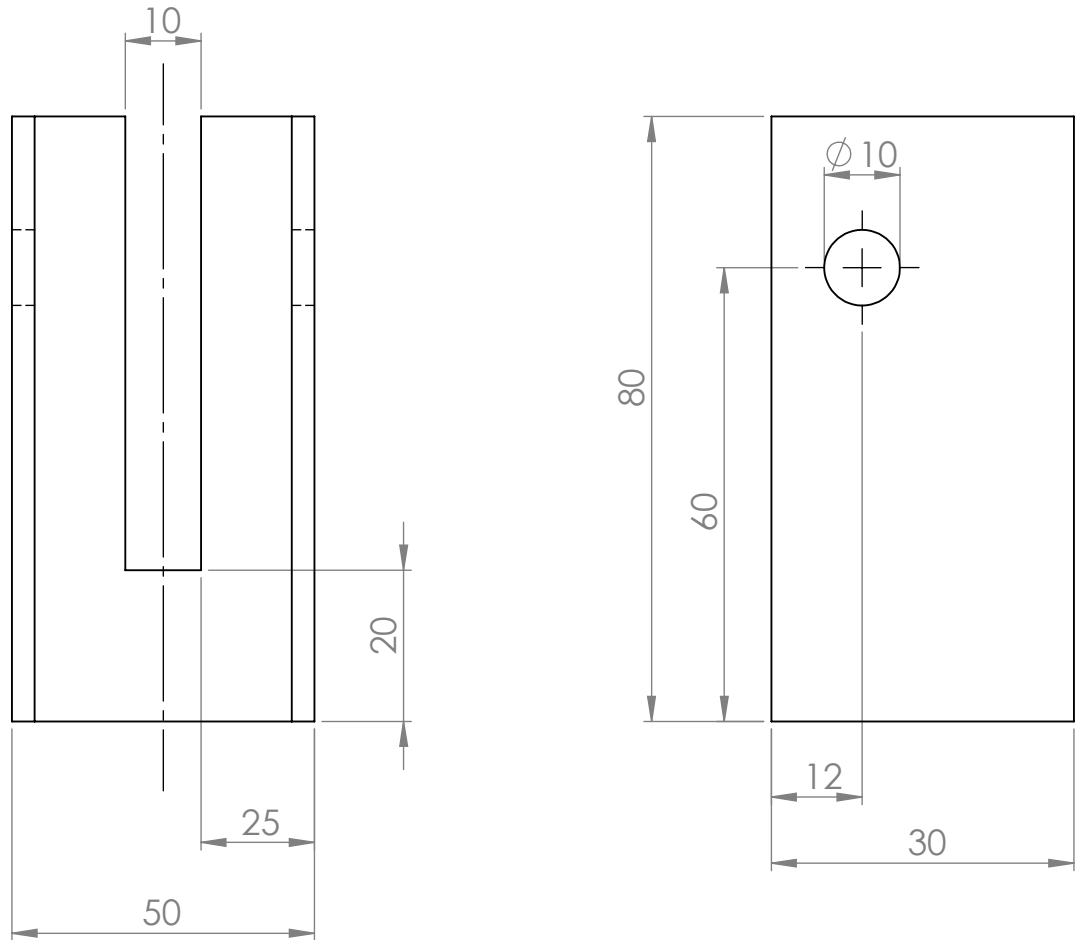
Tol Sedang



1	Pelat Locator	4.4	St 37	8x170x280		
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket	
<b>Sistem Pemisah</b>			Skala 1:2	Digambar	02.05.19	YS & N
				Diperiksa		
				Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL			PA/2019/A4			

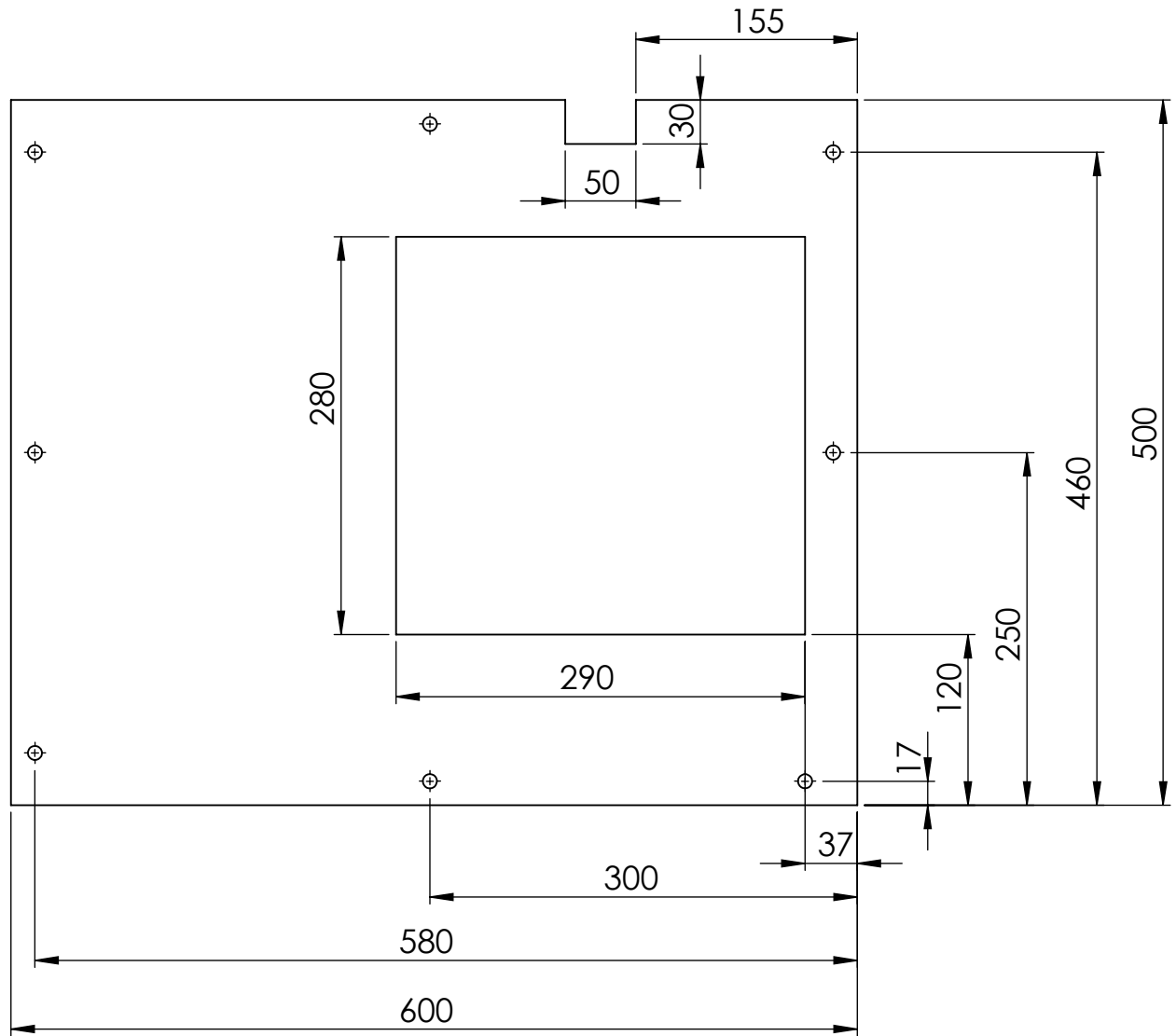
5.2  $\nabla$  N8/

Tol Sedang



	1	Pemegang	5.2	St-37	30x50x80	Plat UNP	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket	
<b>Sistem Pemotong</b>				Skala 1:1	Digambar	06.08.19	YS & N
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4			

**6.1**  $\nabla$  N8/  
Tol Sedang

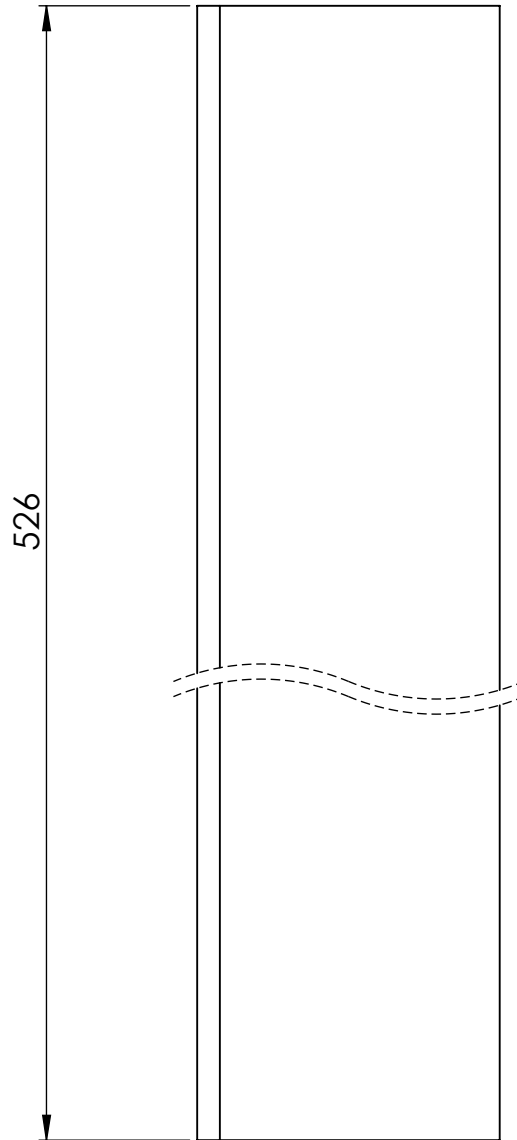


	1	Plat Aluminium	6.1	Aluminium	1x500x600	Plat Siku		
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<b>Sistem Kerangka</b>					Skala 1:1	Digambar	09.08.19	YS & N
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL					PA/2019/A4			

6.8

N8/

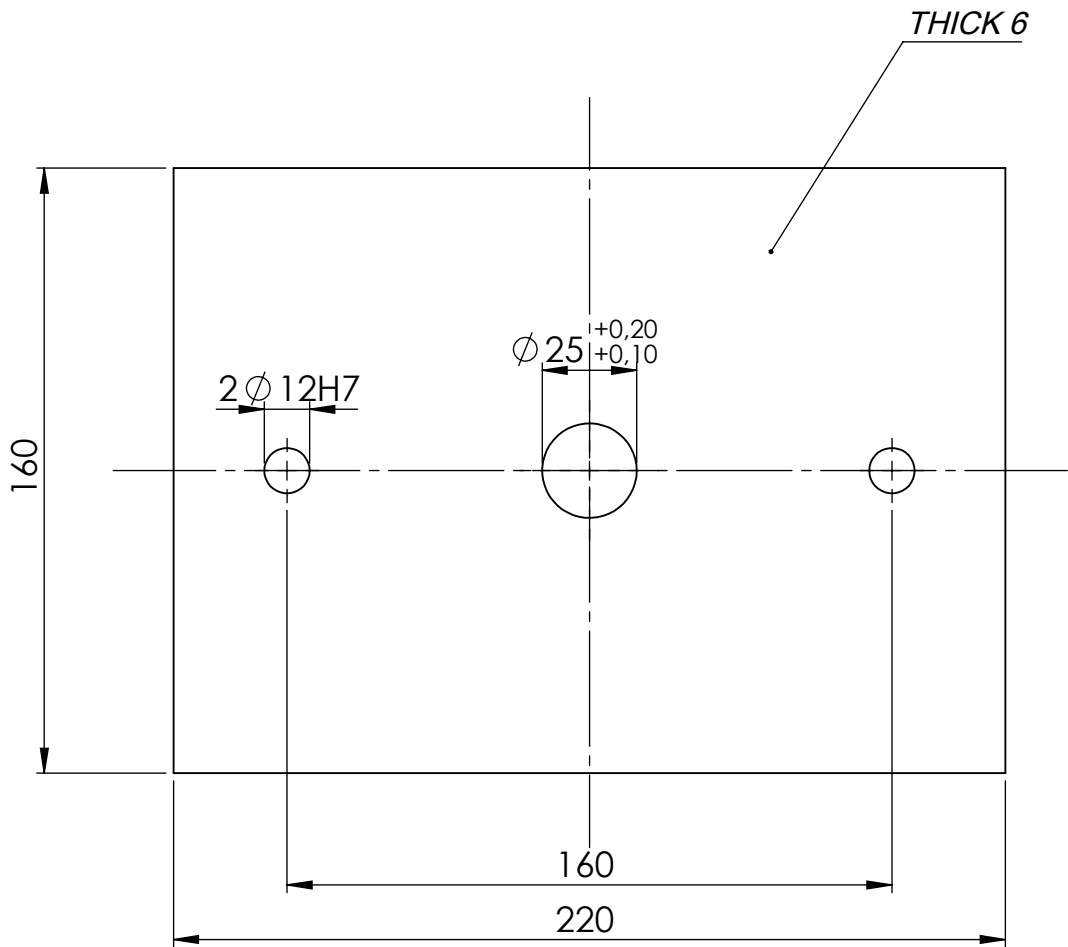
Tol Sedang



	3	Plat Dudukan	6.8	St-37	40x40x526	Plat Siku	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket	
<b>Sistem Kerangka</b>				Skala 1:1	Digambar	09.08.19	YS & N
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI BABEL				PA/2019/A4			

4.1  $\nabla$  N8/

Tol Sedang

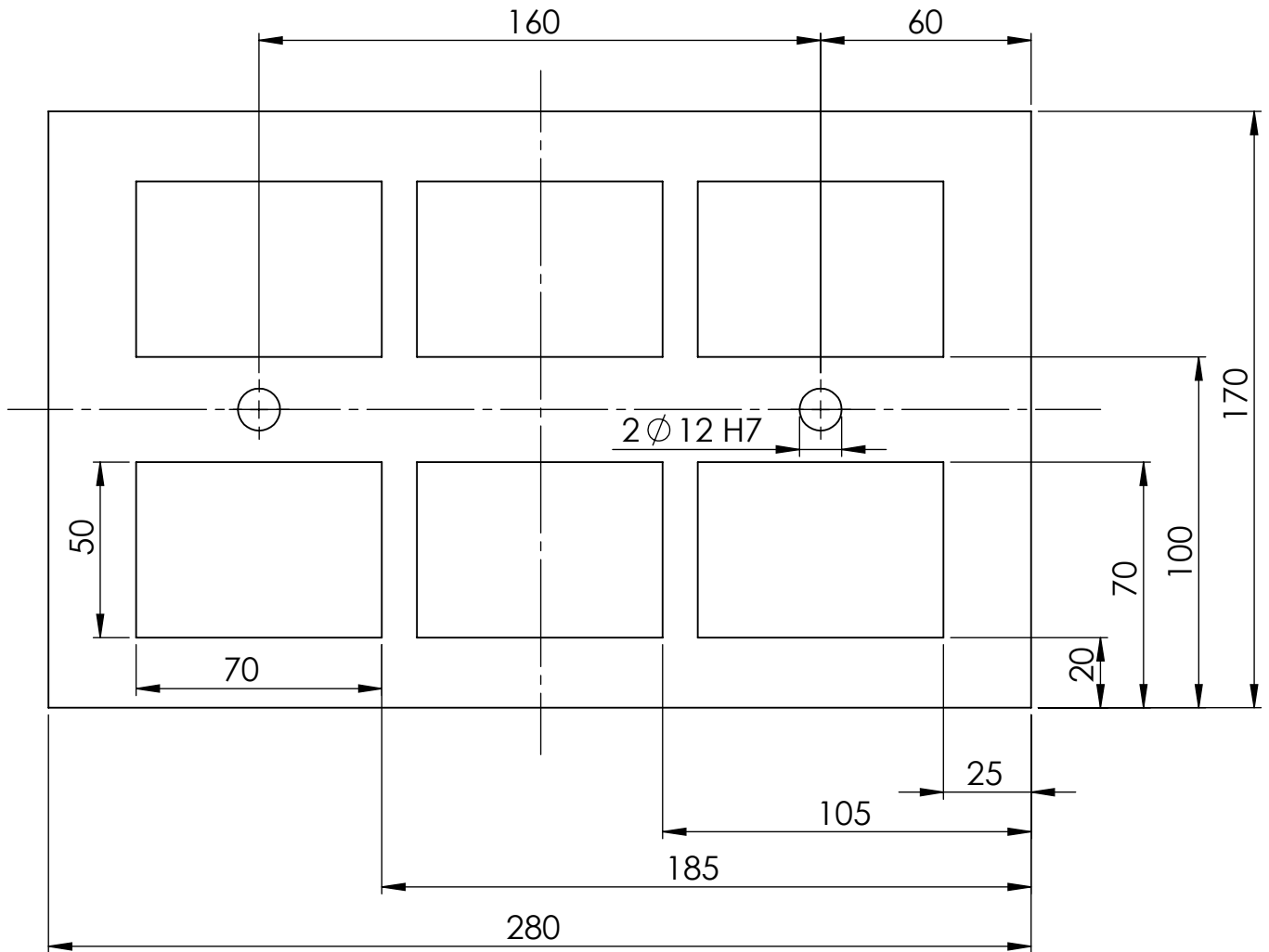


	1	Plat Landasan Pemisah	4.1	ST 37	6X170X220			
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<b>Sistem Penekan</b>					Skala 1:2	Digambar	09.08.19	YS & N
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI BABEL					PA/2019/A4			

# 4.3

N8/

Tol Sedang

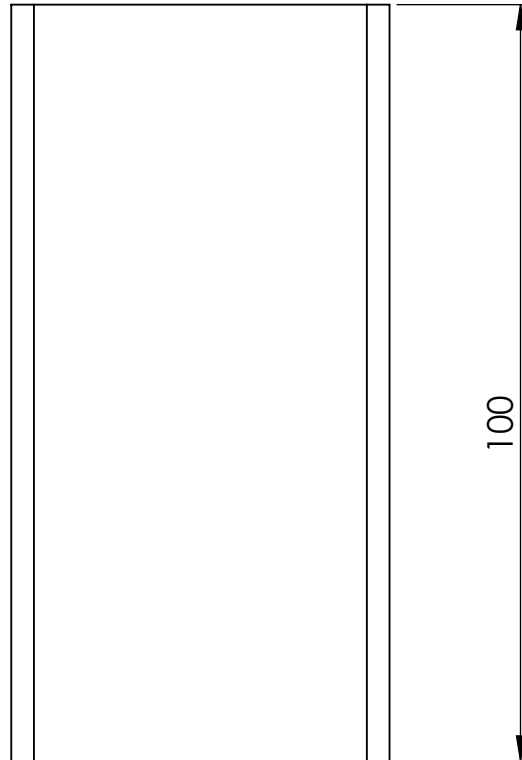


1	Pelat Pengarah	4.3	St 37	3x170x180			
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<b>Sistem Pemisah</b>				Skala 1:1	Digambar	02.08.19	Yoga s
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4			

# 5.3

N8/

Tol Sedang

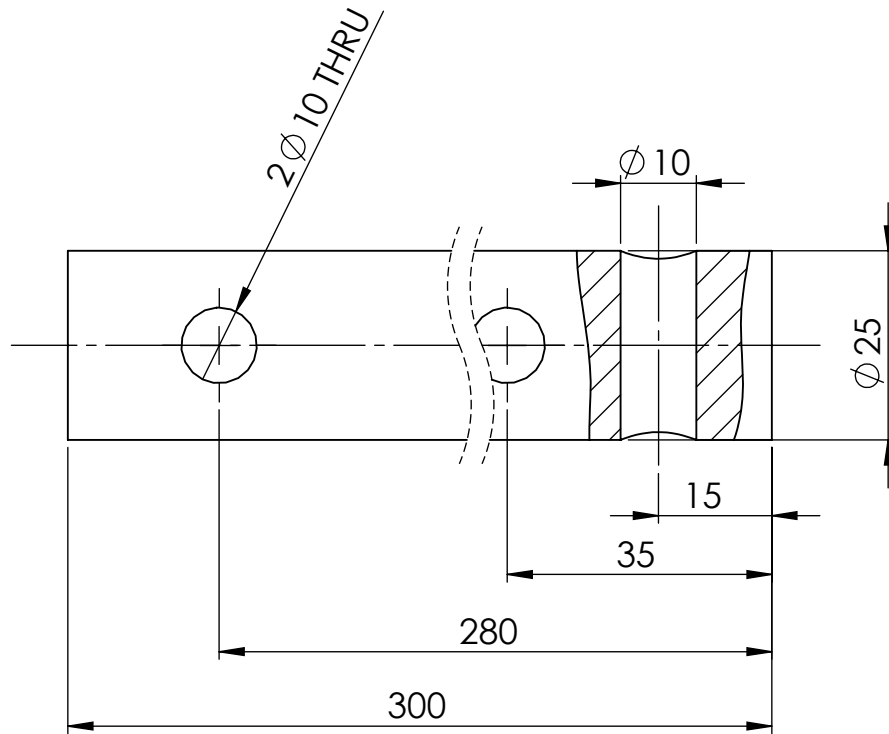


	1	Dudukan Locator	5.3	St-37	30x50x100	Plat UNP	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket	
<b>Sistem Pemotong</b>				Skala 1:1	Digambar	09.08.19	YS & N
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4			

3

N8/

Tol Sedang

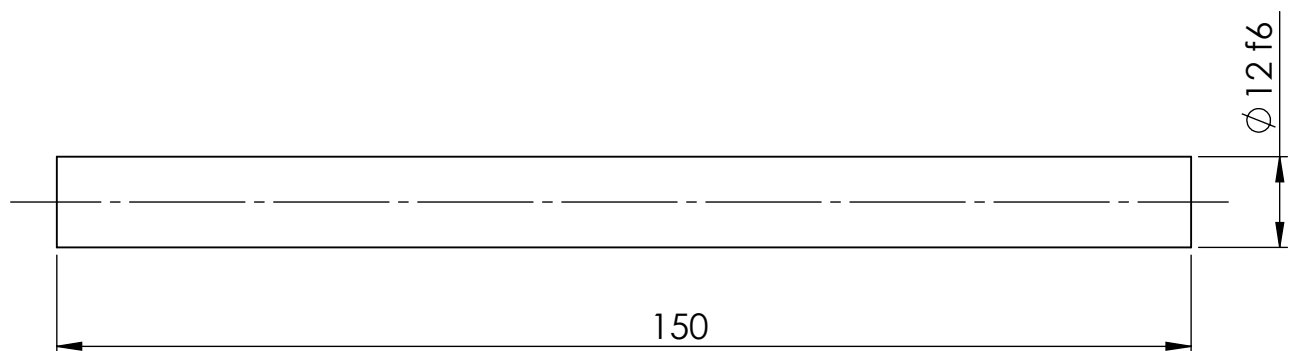


	1	Poros Penekan	3	St 37	$\phi 25 \times 300$	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket
<b>Alat Pemisah Biji Pinang</b>				Skala 1:1	Digambar	06.08.19 YS & N
					Diperiksa	
					Dilihat	
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4		



4.6  $\nabla$  N8/

Tol Sedang

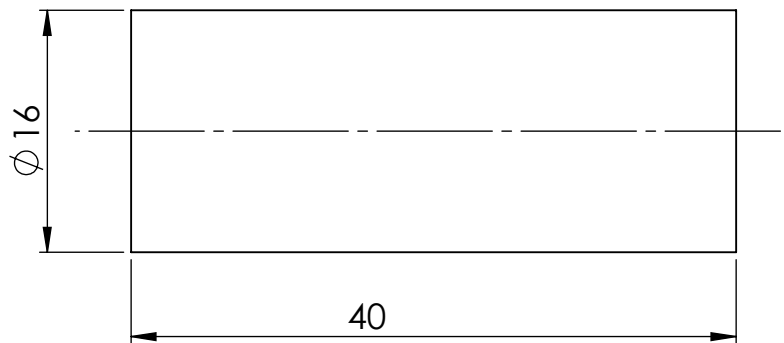


	2	Poros Pengarah	4.6	ST 37	Ø 16 x 40	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket
<b>Sistem Pemisah</b>				Skala 1:1	Digambar	09.08.19 YS & N
					Diperiksa	
					Dilihat	
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4		

# 4.2

N8/

Tol Sedang

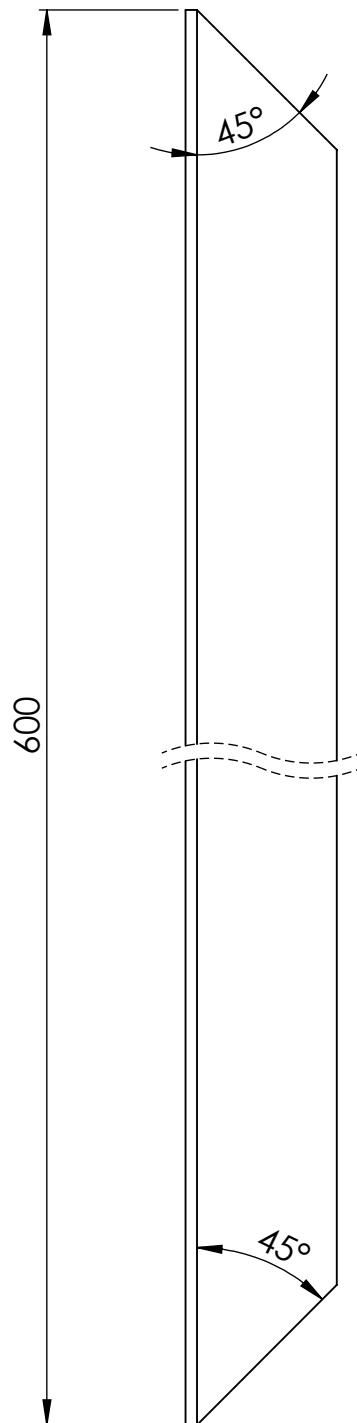


	6	Poros Penekan Pinang	4.2	ST 37	Ø 16 x 40		
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket	
<h2>Sistem Pemisah</h2>				Skala 2:1	Digambar	09.08.19	YS & N
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4			

6.2

N8/

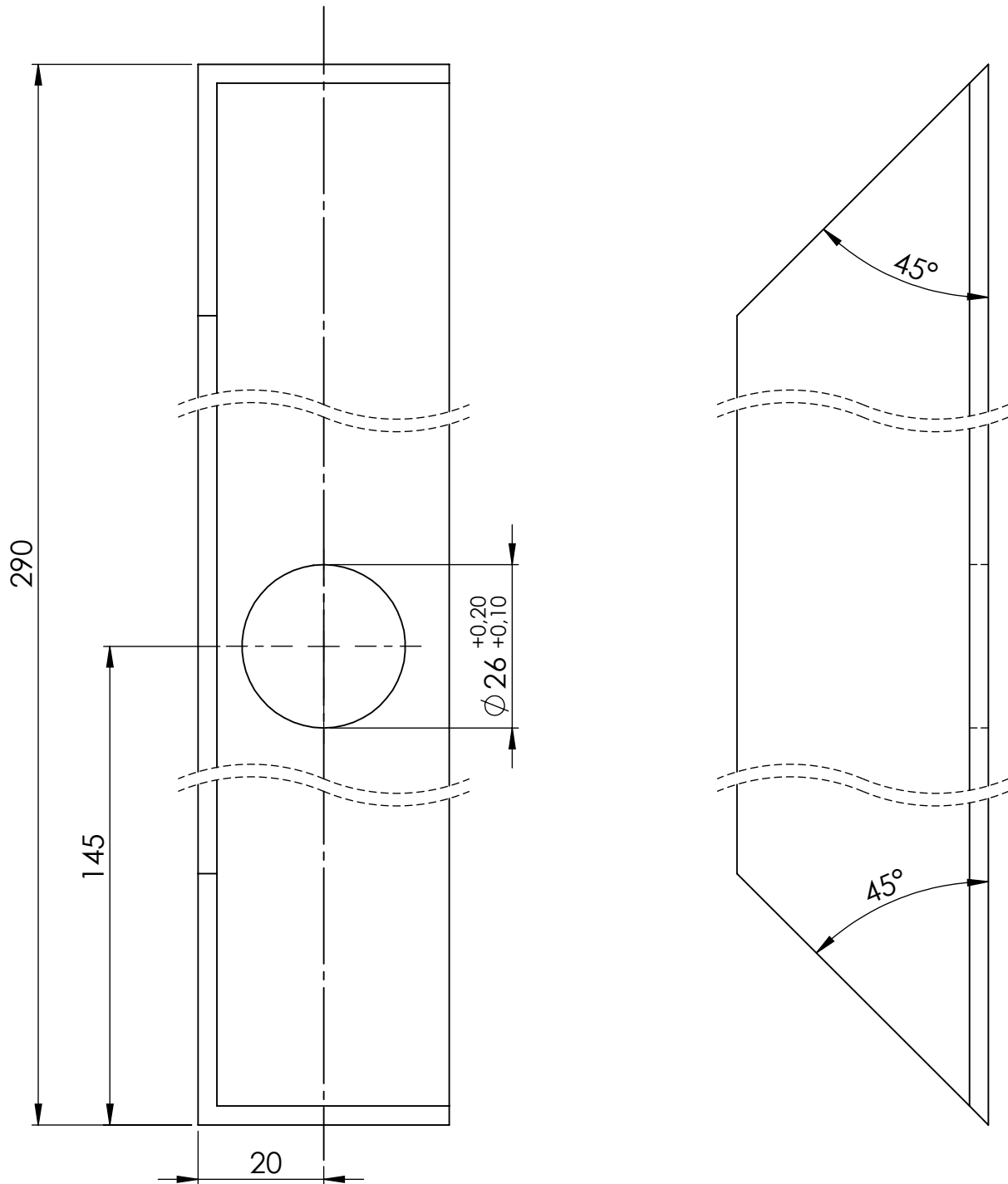
Tol Sedang



	2	Kerangka melintang	6.2	St-37	40x40x600	Plat Siku	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket	
<b>Sistem Kerangka</b>				Skala 1:1	Digambar	09.08.19	YS & N
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4			

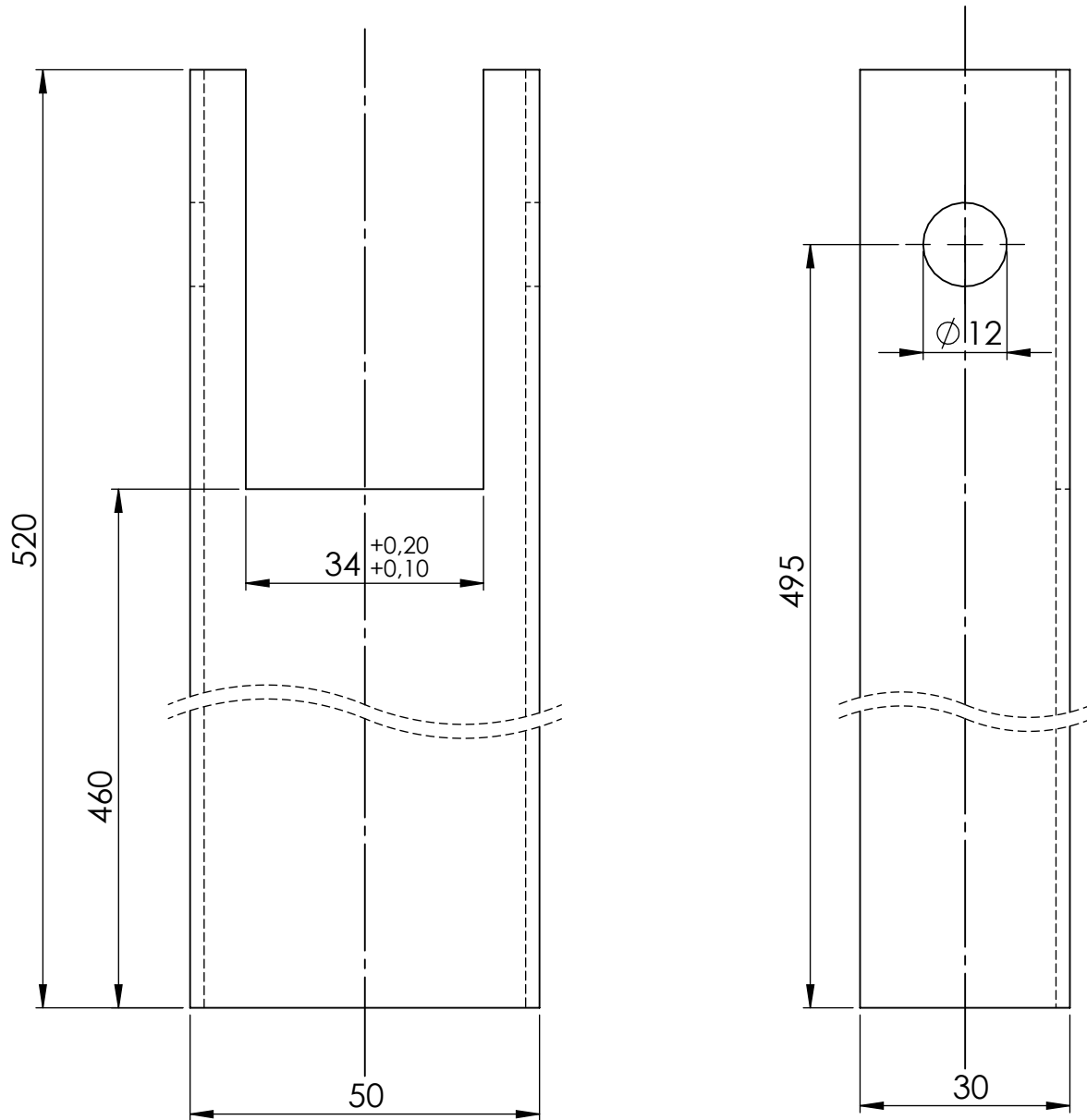
6.5  $\nabla$  N8/

Tol Sedang



	1	Tiang Pengarah	6.5	St-37	40x40x290	Plat Siku	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket	
<b>Sistem Kerangka</b>				Skala 1:1	Digambar	09.08.19	YS & N
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4			

6.7  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol Sedang

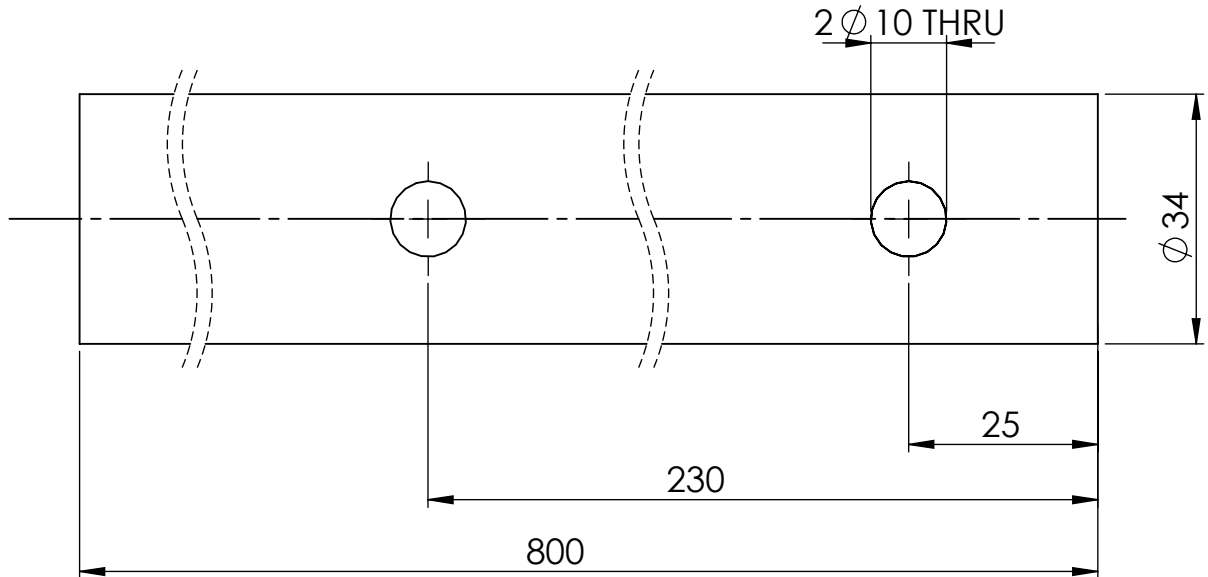


	1	Tiang Pemegang Tuas	6.7	St-37	3x30x50	Plat UNP	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket	
<b>Sistem Kerangka</b>				Skala 1:1	Digambar	09.08.19	YS & N
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4			

1

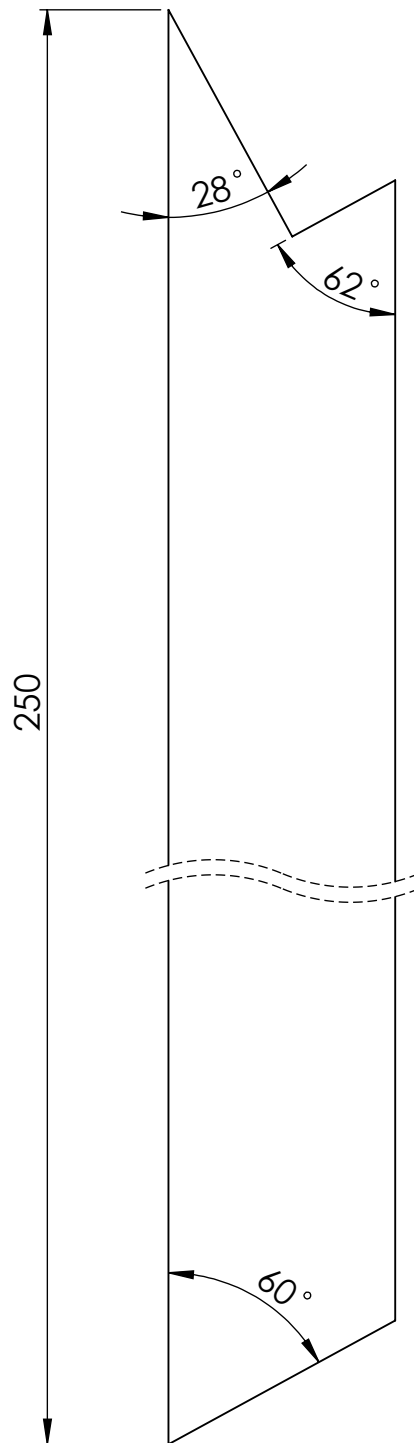
N8/  
▽

Tol Sedang



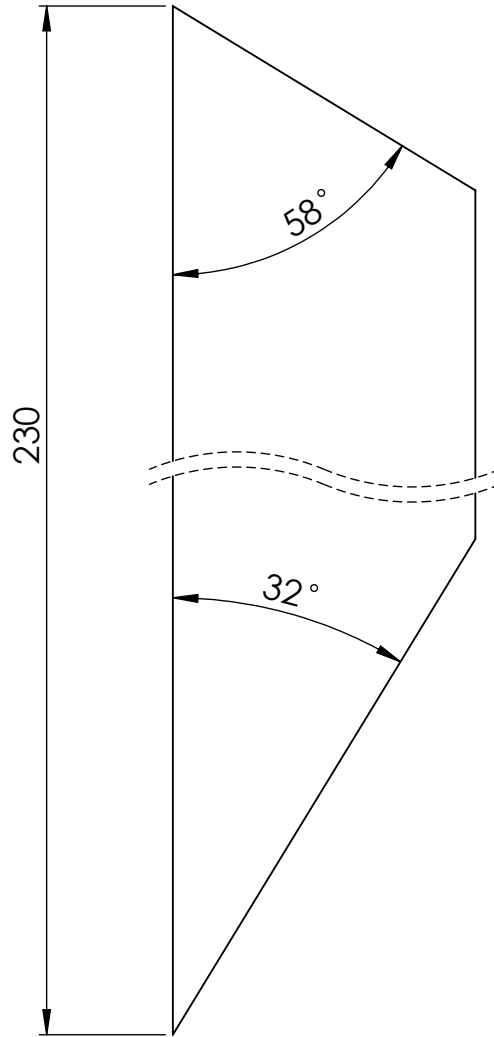
	1	Tuas	1	ST 37	$\phi 34 \times 100$			
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<b>Alat Pemisah Biji Pinang</b>					Skala 1:1	Digambar	09.08.19	YS & N
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL					PA/2019/A4			

6.6  $\nabla$  N8  
Tol Sedang



	2	Trust Tiang Pemegang	6.6	St-37	30x40x250	Plat Siku	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket	
<b>Sistem Kerangka</b>				Skala 1:1	Digambar	09.08.19	YS & N
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4			

6.4  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol Sedang



	2	Trust Tiang Pengarah	6.4	St-37	30x40x230	Plat Siku	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket	
<b>Sistem Kerangka</b>				Skala 1:1	Digambar	09.08.19	YS & N
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL				PA/2019/A4			