RANCANGAN DAN SIMULASI MESIN PERENDAMAN DAN PEMISAHAN LADA KAPASITAS 210 KG

DisusunOleh:

INDRA DARMAWAN NIRM 0021511

TESSHA PRAYOGI NIRM 0021527

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

2017/2018

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM PERENDAMAN DAN PEMISAHAN LADA

KAPASITAS 210 KG/MINGGU

Oleh :

Indra Darmawan	(NIRM)	0021511
Tessha Prayogi	(NIRM)	0021527

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

Menyetujui,

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Yang Fitri Arriyani, M.T	Ariyanto, M.T

Penguji 1	Penguji 2	Penguji 3
Sugianto, M.T	Subkhan, M.T	Boy Rollastin, M.T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Indra Darmawan NIRM 0021511

Nama Mahasiswa 2 : Tessha Prayogi NIRM 0021527

Dengan judul *:Rancangan dan simulasi system perendaman dan pemisahan lada*

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 dikemudian hari ternyata melanggar peryataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 01 Agustus 2018

Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1. Indra Darmawan	.....
2. Tessha Prayogi	.....

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan zaman, khususnya para petani lada yang ada di pulau Bangka. Berdasarkan analisis petani lada masih nmenggunakan cara manual dalam proses pencucian dan pemisahan, sehingga memakan waktu dan tenaga yang besar. Hal ini terjadi karena petani tidak memikirkan cara lain untuk mengatasi masalah tersebut. Dengan ini kita mencoba mengatasi masalah yang ada, dengan cara menunjukkan rancangan perendaman dan pemisahan lada kapasitas 210 kg bertujuan dapat mempermudah para petani jika di musim panen. Semoga hasil ide rancangan ini dapat diterima oleh petani dan bermanfaat .

Kata kunci : Perendaman dan Pemisahan, Lada, Petani

ABSTRACT

Along with the development of the times, especially the pepper farmers on the island of Bangka. Based on pepper farmers still use the manual in the process of washing and separation so it takes a lot of time and energy. This happens because farmers do not think of any other way to solve the problem. By this we try to overcome the existing problems, by showing the design of soaking and separation of pepper capacity of 210 kg aims to facilitate the farmers if in the harvest season. Hopefully the results of this design idea can be accepted by farmers and useful.

Keywords: Immersion and Separation, Pepper, Farmer

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT atas berka trahmat dan hidayah-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan karya tulis proyek akhir ini dengan baik.

Karya Tulis Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun mengecap pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan pengalaman yang penulis dapatkan selama melaksanakan Program Kerja Lapangan pada pembuatan alat dan makalah Proyek Akhir ini.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang telah berperan sehingga dapat terselesaikannya Proyek Akhir ini, sebagai berikut :

1. Keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moril maupun materi dan semangat serta menghibur penulis dikala jenuh.
2. Bapak Sugeng Aryono M. Eng, ph.d, selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. IbuYang Fitri Arriyani, M.T. Selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis Proyek Akhir ini dan BapakAriyanto, M.T Selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang penulis hadapi selama proses penyusunan karya tulis Proyek Akhir ini.
4. Seluruh staf pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Rekan-rekan mahasisiwa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan Proyek Akhir.

6. 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 penulisan Proyek Akhir ini masih jauh dar isempurna dikarenakan penulis adalah manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan. Karena yang benar hanya datang dari Allah dan yang salah datang dari penulis sendiri. Oleh karena itu, sangat diharapkansegala petunjuk, kritik, dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan selanjutnya. Akhir kata penulis mohon maaf atas kekurangan dalam penulisan karya tulis Proyek Akhir ini dan penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Semoga proyek akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan dan wacana bagi rekan-rekan mahasiswa.

Sungailiat, Agustus2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....i
LEMBAR PENGESAHAN.....ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT.....iii
ABSTRAK.....iv
KATA PENGANTAR.....vi
DAFTAR ISI.....viii
DAFTAR TABEL.....xi
DAFTAR GAMBAR.....xii
DAFTAR LAMPIRAN.....xiii
BAB I PENDAHULUAN.....1
1.1 Latar Belakang Masalah.....1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah.....2
1.3 Tujuan Proyek Akhi.....2
BAB II DASAR TEORI.....3
2.1 Tanaman Lada.....3
2.2 Motor Listrik.....6
2.3 Puli.....6
2.3.1 Perhitungan Kecepatan Sabuk.....7
2.4 Poros.....14
2.5 Bearing.....17
2.6 Pasak.....20
2.7 pompa Air.....24
BAB III METODE PELAKSANAAN.....25
3.1 Pernyataan Masalah.....26
3.2 Perencanaan.....26

3.3 Pengumpulan Data.....26
3.4 Perancangan.....27
3.4.1 Definisi Tugas.....28
3.4.2 Daftar Tuntutan.....28
3.4.3 Analisa Blackbox.....28
3.4.4 Analisa Fungsi bagian.....28
3.4.5 Alternatif Fungsi Bagian.....28
3.4.6 Analisa Perhitungan.....29
3.4.7 Pembuatan Konsep.....29
3.5 Simulasi.....29
3.6 Penyusunan Dokumen.....29
3.7 Pembuatan Laporan.....29
BAB IV PEMBAHASAN.....30
4.1 Pernyataan Masalah.....30
4.2 Perencanaan.....30
4.3 Pengumpulan Data.....31
4.4 Perancangan.....32
4.4.1 Definisi Tugas.....32
4.4.2 Daftar Tuntutan.....33
4.4.3 Analisa Blackbox.....34
4.4.4 Analisa Fungsi Bagian.....35
4.4.5 Alternatif Fungsi Bagian.....35
4.4.6 Pembuatan Konsep Produk.....41
4.4.7 Analisa Perhitungan.....41
4.4.8 Simulasi..... 51
4.5 perawatan Mesin.....52
4.6 Proses Pemesinan.....52
4.7 Assembling.....53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....55
5.1 Kesimpulan.....55
5.2 Saran.....55
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.1 Diameter Lada Sebelum Dilakukan Proses Perendaman.....4

2.2 Diameter Lada Setelah Dilakukan Proses perendaman.....5

2.3 Gaya tekan pengupasan Lada Hari Ke-enam.....5

2.4 Diameter Minimum Puli Yang Diizinkan dan Dianjurkan (mm).....8

2.5 Ukuran Puli dan V-Belt.....9

2.6 Kapasitas Daya Yang Ditransmisikan Untuk Satu Sabuk Tunggal, $P_\circ$ (KW).....10

2.7 Panjang Sabuk – Vstandar.....11

2.8 Faktor Koreksi.....12

2.9 Sifat – Sifat Mekanis Standar.....16

2.10 Bantalan Untuk Permesinan Serta Umurnya.....18

2.11 Harga Batas d.n..... 19

2.12 Standar Pasak..... 23

3.1 Bobot Penilaian..... 28

4.1 Jadwal Pembuatan..... 31

4.2 Daftar Tuntutan..... 33

4.3 Keuntungan dan Kerugian Dari Sistem Penggerak.....36

4.4 Keuntungan dan Kerugian Dari Sistem Transmisi.....37

4.5 Keuntungan dan Kerugian Sistem Pemisahan.....38

4.6 Alternatif Bagian..... 39

4.7 Penilaian Alternatif Sistem Transmisi.....40

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 Tanaman Lada.....3

2.2 Motor Listrik..... 6

2.3 Puli.....6

2.3.1 Transmisi Sabuk dan Puli.....7

2.3.2 Menentukan Penampang Sabuk.....7

2.4 Poros.....14

2.5 Bearing.....17

2.6 Pasak.....20

2.7 Pompa Air.....24

3.1 Flowchart Metode Pelaksanaan.....25

3.2 Flowchart Prosedur Perancangan..... 27

4.1 Diagram Blackbox.....34

4.2 Konsep.....41

4.3 Stress Analisis.....51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Gambar Bagian Perancangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tanaman lada (***Piper Nigrum Linn***) merupakan komoditas andalan ekspor tradisional di Indonesia, merupakan produk tertua dan terpenting yang diperdagangkan didunia (Wahid dan Suparman, 1986). Pada tahun 2004, produksi lada di Indonesia mencapai 94.371 ton (Derektorat Jendral Bina Produksi Perkebunan,2006) atau menduduki urutan kedua setelah Vietnam dengan produksi 105.000 ton. Lada berdasarkan pengolahan dibedakan menjadi lada hitam, lada putih, lada hijau. Lada hitam merupakan lada yang dipetik saat masih berwarna hijau. yang menyebabkan lada bewarna hitam adalah karena lada dikeringkan bersamaan dengan kulitnya sehingga permukaan lada menjadi hitam. Lada putih yaitu lada yang dipanen ketika sudah matang. Dalam proses pengeringan lada putih lebih dulu dihilangkan kulitnya sehingga permukaan lada putih terlihat lebih mulus. Sementara lada hijau merupakan lada mentah yang dipertahankan dalam bentuk basah dengan cara direndam dalam air asin ataupun cuka. Biasanya lada hijau diproduksi dan dijual ke konsumen yang memiliki permintaan khusus.Untuk buah lada yang telah matang yang dapat dipanen, ditandai dengan satu atau dua buah biji yang telah berubah warna menjadi kuning sampai kemerahan. Buah harus dipetik secara selektif dan panen harus dilakukan sesering mungkin selama musim panen. Diharapkan buah lada yang matang dipetik menjadi sama. Bila pemetikan lada hanya dilakukan satu atau dua kali selama musim panen, kemungkinan buah yang tidak matang atau terlalu tua ikut terbawa. Tingkat kematangan buah ini akan berpengaruh terhadap warna lada yang dihasilkan.

Setelah musim panen petani yang ada di Bangka biasanya melakukan proses perendaman secara tradisional yaitu merendam lada di sungai-sungai kecil yang mengalir atau di kolong penambangan timah. Proses perendaman berkisar

antara 8 sampai 12 hari. Pada perendaman tersebut terjadi pembusukan kulit lada oleh bakteri, sehingga kulit tersebut mudah dipisahakan dari bijinya. Perendaman yang lama menyebabkan timbulnya bau busuk yang biasanya masih terbawa pada lada putih kering, terutama jika perendaman tersebut dilakukan dalam air yang tidak mengalir. Setelah melakukan perendaman, selanjutnya dilakukan proses pengupasan kulit lada, yang dilakukan ditempat perendaman tersebut. Pengupasan kulit lada dilakukan dengan cara diremas-remas atau dengan cara diinjak- injak. Cara pengolahan seperti ini kurang baik karena menyebabkan lada putih sering terkontaminasi oleh microba yang tidak diinginkan.

Berdasarkan penjelasan tentang pengaruh lama perendaman dan cara pemisahan kulit lada terhadap mutu lada putih dan penelitian yang dilakukan oleh Sri Usmiati dan Nanan Nurdjannah disimpulkan bahwa lada putih memiliki mutu yang lebih baik dengan menggunakan teknologi perendaman dan pemisahan dengan menggunakan mesin. Maka dirancang sebuah mesin perendaman dan pemisahan kulit lada kapasitas 210 kg. Perendaman buah lada akan dilakukan selama tujuh hari dengan pergantian air dua hari sekali untuk mengurangi kontaminasi (Nurdjannah, 2001) untuk membantu petani lada dalam proses pengerjaan.

1.2 Perumusan masalah

Pada proses perendaman dan pemisahan lada ada beberapa masalah yang dapat dirumuskan :

1. Bagaimana membuat rancangan untuk proses perendaman dan pemisahan lada.
2. Perendaman dan pemisahan lada yang tidak membutuhkan tenaga dalam proses pengerjaan.

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Membuat rancangan dan simulasi perendaman dan pemisahan lada kapasitas 210 kg.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tanaman Lada (*Piper Nigrum Linn)*

Gambar 2.1Tanaman Lada (*Piper NigrumLinn*)

Tanaman ini adalah batang pokok berkayu, beruas ruas dan tumbuh merambat dengan menggunakan akar pelekat pada tiang panjat atau menjalar di atas permukaan tanah. Tanaman lada merupakan akar tunggang dan memiliki daun tunggal, berseling dan tersebar (Tjitrosoepomo, 2004). Buah lada berbentuk bulat, berbiji keras dan berkulit lunak. Kulit buah yang masih muda berwarna hijau, sedangkan yang tua berwarna kuning, buah yang sudah masak berwarna merah berlendir dengan rasa manis. Sesudah dikeringkan lada akan berwarna hitam.

Kulit lada terdapat biji yang merupakan hasil dari lada, biji ini juga mempunyai lapisan kulit yang keras (Sutarno dan agus Andoko, 2005). Buah lada umumnya dikenal dalam dua jenis, yaitu lada hitam dan lada putih. Yang membedakan kedua jenis ini adalah proses pembuatannya. Proses pembuatan lada hitam adalah dengan menggambil buah yang masih yang hijau kemudian dijemur sampai kering sehingga buah lada berwarna hitam. Sedangkan lada putih diambil dari buah yang sudah masak, direndam, dan dikupas kulitnya yang kemudian dijemur hingga berwarna putih (Rismunandar, 2007).

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan langsung maka didapat beberapa data sbb:

Tabel 2.1 Diameter lada sebelum dilakukan proses perendaman

Lada sebelum proses perendaman	
no.	Ukuran lada
1	4,88
2	5,6
3	5,42
4	5,6
5	4,96
6	4,72
7	4,6
8	5,04
9	5,04
10	5,26
11	3,94
12	4,66
13	5,06
14	4,92
15	4,22
16	5,52
17	5,6
18	5,16
19	4,54
20	5,2
Rata-rata	4,997

Tabel 2.2 Diameter lada Setelah dilakukan proses perendaman

Ukuran lada tanpa kulit	
no.	ukuran lada
1	3,54
2	3,98
3	4
4	3,44
5	3,42
6	3,86
7	3,5
8	4
9	3,48
10	4,1
11	4
12	3,56
13	3,42
14	3,56
15	3,5
16	3,76
17	3,58
18	3,86
19	3,8
20	3,6
rata-rata	3,698

Tabel 2.3 Gaya tekan pengupasan lada hari ke-enam

gaya tekan	
no.	Gaya
1	1,5
2	1,7
3	2
4	1,9
5	2
6	1,8
7	1,9
8	2,2
9	1,7
rata-rata	1,855555556

2.2 Motor Listrik

Gambar 2.2Motor Listrik

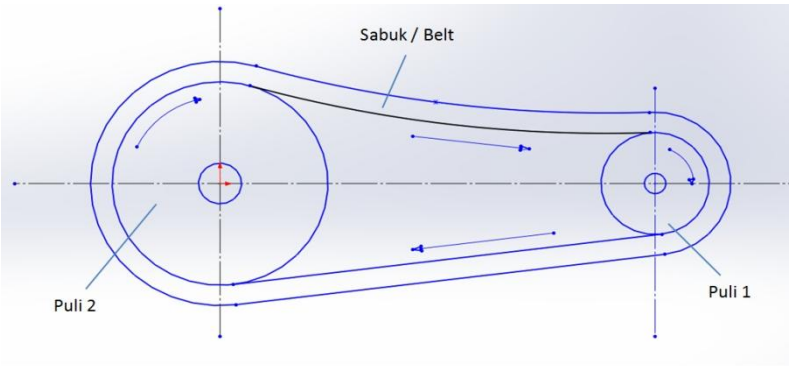
Motor listrik secara umum digunakn untuk menggerakkan atau memutar mesin-mesin, baik secara langsung maupun melalui proses pengurangan besar putaran atau biasa disebut dengan Speed Reducer. Untuk beberapa mesin yang beroperasi dengan besar putaran sama dengan putaran motor listrik, Maka pemasangan motor tidak perlu menggunakan Speed Reducer atau Gearbox.

2.3 Puli

Gambar 2.3Puli

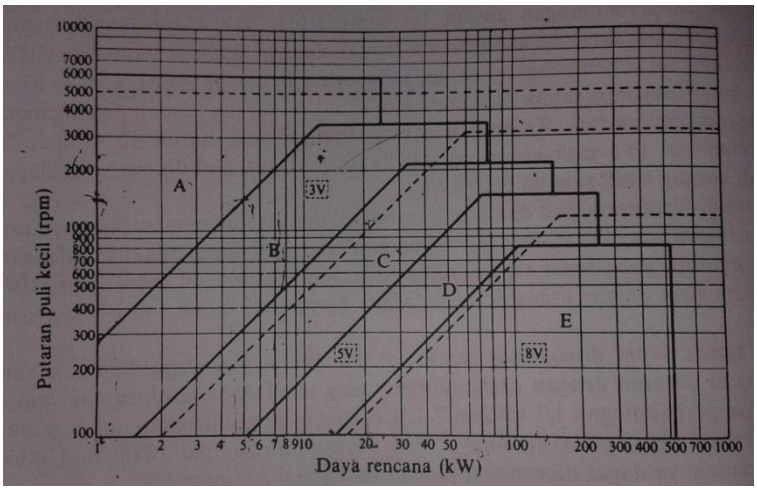
Puli adalah salah satu sistem transmisi, puli berfungsi untuk memindahkan putaran mesin menuju sub sistem yang kita inginkan, juga bisa berfungsi sebagai penurun atau meningkatkan daya putaran.

2.3.1 Perhitungan Kecepatan sabuk



Gambar 2.3.1Transmisi Sabuk dan Puli

Untuk menentukan penampang sabuk (V-Belt) bisa ditentukan melalui



Gambar 2.3.2 Menentukan penampang sabuk

Setelah menentukan penampang sabuk maka selanjutnya menentukan diameter minimal puli yang diizinkan, cara menentukannya bisa dilihat dari tabel berikut:

Tabel 2.4 Diameter minimum puli yang diizinkan dan dianjurkan (mm)

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter min. Yang diizinkan	65	115	175	300	450
Diameter min. Yang dianjurkan	95	145	225	350	550

Setelah menentukan diameter minimal maka dilakukan perhitungan diameter lingkaran jarak (Dp)

$Dp = dp \times i$.....(2.1)

Setelah menentukan Dp maka dilakukan perhitungan diameter luar puli (Dk), sebelum menghitung diameter luar puli bisa melihat tabel 2.2.

Tabel 2.5 Ukuran Puli dan V-Belt

Penampang sabuk-v	Diameter nominal (diameter lingkaran jarak bagi d_p)	$\alpha(°)$	W^*	$L_\circ$	K^{**}	$K_\circ$	e	f
A	71 −100 101− 125 126 atau lebih	34 36 38	11,95 12,12 12,30	9,2	4,5	8,0	15,0	10,0
B	125 – 160 161 – 200 201 atau lebih	34 36 38	15,86 16,07 16,29	12,5	5,5	9,5	19,0	12,5
C	200 − 250 251 – 315 316 atau lebih	34 36 38	21,18 21,45 21,72	16,9	7,0	12,0	22,5	17,0
D	355 − 450 451 atau lebih	36 38	30,77 31,14	24,6	9,5	15,5	37,0	24,0
E	500 − 630 631 atau lebih	36 38	36,95 37,45	28,7	12,7	19,3	44,5	29,0

Setelah itu diameter luar puli bisa dihitung dengan menggunakan persamaan dk = dp + 2 × K^{**}.....(2.2)

Setelah menghitung diameter luar maka dihitunglah diameter Naf puli kecil (dB) dan diameter Naf puli besar (DB), dan ds1 dan ds2 adalah diameter poros pengerak dan yang digerakan. Bisa dihitung menggunakan persamaan diameter Naf puli kecil (dB) $\geq \frac{5}{3} \times ds1 + 10$ mm.....(2.3)

diameter Naf puli besar (DB) $\geq \frac{5}{3} \times ds2 + 10$ mm.....(2.4)

Kecepatan sabuk (v) bisa dihitung dengan rumus

V = $\frac{\pi}{60}\frac{dp \times n_1}{1000}$.....(2.5)

Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) dan maksimum sampai 25 (m/s).

Setelah menentukan kecepatan sabuk maka panjang maksimal susunan puli (Lmax) harus memenuhi persamaan Lmax – ½(dp + Dp)> c.....(2.6)

Tabel 2.6 Kapasitas daya yang ditransmisikan untuk satu sabuk tunggal, ***P***。 (KW).

Putaran puli kecil (rpm)	Penampang - B							
	Merek merah		Standar		Harga tambahan karena perbandingan putaran (i)			
	118mm	150mm	118mm	150mm	1,25-1,34	1,35-1,51	1,52-1,99	2,00-
200	0,51	0,77	0,43	0,67	0,04	0,05	0,06	0,07
400	0,90	1,38	0,74	1,18	0,09	0,10	0,12	0,13
600	1,24	1,93	1,00	1,64	0,13	0,15	0,18	0,20
800	1,56	2,43	1,25	2,07	0,18	0,20	0,23	0,26
1000	1,85	2,91	1,46	2,46	0,22	0,26	0,30	0,33
1200	2,11	3,35	1,65	2,82	0,26	0,31	0,35	0,40
1400	2,35	3,75	1,83	3,14	0,31	0,36	0,41	0,46
1600	2,67	4,12	1,98	3,42	0,35	0,41	0,47	0,53

Panjang keliling sabuk (L) bisa dihitung dengan menggunakan rumus

L = $2 \times c\ (Dp + dp) + \frac{(Dp - dp)^2}{4 \times c}$.....(2.7)

Panjang nominal dan panjang sabuk dalam perdagangan bisa dilihat pada tabel

Tabel 2.7 Panjang sabuk-v standar.

Nomor nominal		Nomor Nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1229	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	689	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556

36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
38	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

Jarak anatara sumbu poros bisa dihitung dengan mengunakan rumus C = $\frac{b+\sqrt{b^2-8(Dp-dp)^2}}{8}$

b = 2L − 3,14 (Dp + dp).....(2.8)

setelah itu sudut kontak (ϕ)bisa ditentukan dengan persamaan (ϕ)= 180° − $\frac{57\,(Dp-dp)}{c}$.....(2.9)

setelah selesai menghitung sudut kontak maka faktor koreksi (Ko) bisa ditentukan dengan melihat tabel

Tabel 2.8 Faktor Koreksi K_θ

$\frac{D_{p-d_p}}{C}$	Sudut kontak puli kecil θ(°)	Faktor koreksi K_θ
0,00	180	1,00
0,10	174	0,99
0,20	169	0,97
0,30	163	0,96
0,40	157	0,94
0,50	151	0,93
0,60	145	0,91
0,70	139	0,89
0,80	133	0,87
0,90	127	0,85

1,00	120	0,82
1,10	113	0,80
1,20	106	0,77
1,30	99	0,73
1,40	91	0,70
1,50	83	0,65

Setelah faktor koreksi diketahui maka penentuan jumlah sabuk (N) bisa ditentukan N = pd/po $\times$ ko

2.4 Poros

Gambar2.4 Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros.

Macam-macam poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebananya sebagai berikut:

1. Poros transmisi

   Poros ini mendapatkan tegangan puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sproket rantai, dll

2. Spindel

   Poros transmisi relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimmana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk dan ukuranya harus teliti.

3. Gandar

   Poros seperti yang terpasang di antara 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 digerakan 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, dll., poros luwes untuk transmisi daya kecil agar dapat kebebasan bagi perubahan arah, dan lain-lain.

Poros dengan tegangan puntir dan lentur. Poros pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi dan rantai. dengan demikian poros tersebut mendapat beban puntir dan lentur sehingga pada permukaan poros tersebut mendapat beban puntir dan lentur sehingga pada permukaan poros akan mengalami tegangan geser $\tau = (T/Z_p)$ karena momen puntir T dan tegangan $\sigma = (M/Z)$ karena momen lentur.

Untuk bahan yang liat seperti pada poros, dapat dipakai teori tegangan geser maksimum $\tau_{max} = \frac{\sqrt{\sigma^2+4\tau^2}}{2}$.....(2.5)

Pada poros pejal dengan penampang bulat $\sigma = 32M/\pi d_s^3$dan $\tau = 16T/\pi d_s^3$ sehingga $\tau_{max} = (5{,}1/d_s^3)\sqrt{M^2+T^2}$ .....(2.6)

Beban yang bekerja pada pros pada umumnya adalah beban berulang. ASME menganjurkan suatu rumus untuk menghitung diameter poros secara sederhana dimana sudah dimasukan pengaruh kelelahan karena beban berulag. Faktor lenturan C_b dalam perhitungan ini tidak akan dipakai, sebagai gantinya dipergunakan faktor koreksi K_m adalah 1,5. Untuk beban ringan K_m terletak antara 1,5 dan 2,0, dan untuk beban dengan tumbukan berat K_m terletak antara 2 dan 3.

Untuk mencari gaya reaksi pada tumpuan dapat menggunakan hukum newton III tentang keseimbangan gaya, dimana $\sum Fx = 0$, $\sum Fy = 0$, $\sum M = 0$ sedangkan untuk menentukan diameter poros biasanya dihitung dibagian bengkok dan puntir adalah:

$MR = \sqrt{(Mb^2 + 0{,}75\ (\alpha_0.Mp))^{22} + 0{,}75(\alpha_0.Mp))}$(Nmm) .....(2.10)

Untuk menghitung diameter poros bisa diperoleh melalui rumus:

$d = \sqrt[3]{\frac{MI}{0{,}1.\sigma bijin}}$ (mm) .....(2.11)

Berikut tabel tentang sifat-sifat mekanis suatu material standar

Tabel 2.9 Sifat-sifat mekanis standar

Lambang	Temperatur transformasi		Perlakuan panas			Sifat mekanis			
	$A_c\,(°C)$	$A_r\,(°C)$	Penormalan (N)	Celup dingin (H)	Temper (H)	Perlakuan panas	Batas mulur (Kg/mm^2)	Kekuatan tarik (Kg/(mm^2)	Kekerasan(H_B)
S30C	720-815	780-720	850-900 Pendinginan udara	850-900 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	29	48	137-197
						H	34	55	152-212
S35C	720-800	770-710	840-890 Pendinginan udara	850-900 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	31	52	149-207
						H	40	58	167-235
S40C	720-790	760-700	830-880 Pendinginan udara	800-850 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	33	55	156-217
						H	45	62	179-255
S45C	720-780	750-680	820-870 Pendinginan udara	830-880 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	35	35	167-229
						H	50	70	201-269
S50C	720-770	740-680	810-860 Pendinginan udara	810-860 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	37	62	179-235
						H	55	75	212-277
S55C	720-765	740-680	800-850 Pendinginan udara	800-850 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	40	66	185-255
						H	60	80	229-285
S15CK	720-880	845-770	880-930 Pendinginan udara	.	150-200 Pendinginan udara	H	35	50	143-235

2.5 Bearing

Gambar 2.5 Bearing

Bearing adalah suatu elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan berumur panjang. Bearing ini harus cukup kokoh untuk menahan beban dari poros terhubung dengan komponen mesin lainya sehingga dapat berputar, bekerja sesuai dengan fungsinya. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka seluruh sistem akan menurun bahkan bisa terhenti.

Untuk bearing dengan jenis bola mempunyai kemampuan untuk putaran tinggi dan gesekan yang kecil. Bearing ini mudah didapat dan mudah pula dalam pemasangannya. Bearing mempunyai bentuk dan ukiran tertentu sesuai dengan kodenya dan mempunyai ukuran presisi. Apalagi untuk yang bentuk bola dengan cicin yang sangat kecil maka besar per satuan luas menjadi sangat penting. Dengan demikian bahan yang dipakai juga harus mempunyai ketahanan dan kekerasan yang tinggi. Bahan yang biasa dipakai pada pembuatan bearing adalah baja khrom karbon tinggi.

Bearing ini dapat diklasifikasikan atas; Beraing Radial, Bearing axial. Menurut jenis elemen gelindingnya dibedakan atas bentuk bola dan rol.

1. Bearing axial : arah beban yang ditumpu adalah tegak lurus sumbu poros.
2. Bearing Radial : arah beban yang ditumpu sejajar dengan sumbu poros.
3. Untuk Bearing khusus ; dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus.
4. tegak lurus sumbu poros.

Untuk itu dalam penggunaan juga harus diperhatikan bagaimana gaya atau beban bekerja, baru menentukan jenis bearing yang digunakan. Untuk pelumasan pada bearing ini juga sangat penting karena akan menentukan keawetan dari bearing. Karena dengan ada pelumasan, maka akan memperkecil kerusakan akibat gesekan bola dan cicin.untuk menghitung bantalan maka hitunglah terlebih dahulu faktor kecepatan (fn), faktor kecepatan (fn) bisa dihitung menggunakan rumus Fn = $[\frac{33,3}{3}]^{1/3}$.....(2.12)

umur nominal bearing bisa ditentukan dengan melihat tabel

Tabel 2.10 Bantalan untuk permesinan serta umurnya

Umur L_h		2000-4000 (jam)	5000-15000 (jam)	20000-30000 (jam)	40000-60000 (jam)
Faktor beban F_W		Pemakaian jarang	Pemakaian sebentar-sebentartidak terus-menerus	Pemakaian terus-menerus	Pemakaian terus-menerus dengan keandalan tinggi
1-1,1	Kerja halus tanpa tumbukan	Alata listrik rumah tangga, sepeda	Konveyor, mesin pengangkat, lift, tangga jalan	Pompa, poros transmisi, separator, pengayak, mesin perkakas, pres putar, separator sentrifungal, sentrifus pemurni gula, motor listrik	Poros transmisi utama yang memegang peranan penting, motor-motor listrik yang penting
1,1-1,3	Kerja biasa	Mesin pertanaian gerinda tangan	Otomobil, mesin jahit	Motor kecil, roda meja, pemegang pinyon, roda gigi reduksi, kereta rel	Pompa penguras, mesin pabrik kertas, rol kalender, kipas angin, kran, penggiling bola, motor utama kereta rel listrik
1,2-1,5	Kerja dengan getaran atau tumbukan		Alat-alat besar, unit roda gigi dengan getaran besar, rolling mill.	Penggetar, penghancur	

Setelah menentukan faktor umur bantalan bearing maka kapasitas dinamis (c) pada bearing bisa dihitung dengan rumus c = $\frac{fh}{fn} \times p$.....(2.13)

setelah itu dimensi dari bearing bisa ditentukan dengan melihat tabel bearing dengan ukuran diameter poros dan kapasitas dinamis sebagai dasarnya. Setelah

menentukan dimensi dari bearing buisa melakukan perhitungan pemakaian pelumas

Macam bantalan	Pelumasan gemuk	Pelumasan minyak
Bantalan bola alur dalam	200000	350000
Bantalan bola sudut: $\alpha \leq 22°$	200000	350000
$\alpha > 22°$	150000	300000
Bantalan rol silinder	200000	350000
Bantalan rol kerucut	120000	200000
Bantalan rol mapan sendiri	100000	150000
Bantalan bola Aksial	60000	90000

Tabel 2.11 Harga batas *d.n*

Setelah menentukan pemakaian pelumas maka menentukan faktor umur untuk bantalan bola

Fh = $\sqrt[3]{\frac{lh}{500}}$.....(2.14)

Setelah itu faktor keandalan (a1) dapat ditentukan

Faktor keandalan 90% = 1

Faktor keandalan 95% = 0,62

Faktor keandalan 96% = 0,53

Faktor keandalan 97% = 0,44

Faktor keandalan 98% = 0,33

Faktor keandalan 99% = 0,21

Umur bearing dapat ditentukan dengan rumus

$$\frac{10^6}{60 \times n} \times \left|\frac{c\ (Kg)}{p\ (Kg)}\right|^3$$

$\frac{a_{1} \times LWh}{8\ jam \times 356\ hari}$.....(2.15)

2.6 Pasak

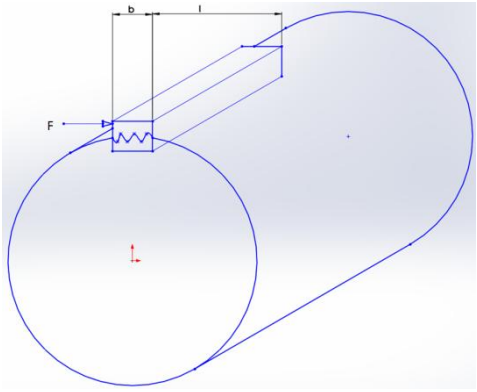
Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, puli, kopling, dll. Momen diterukan dari poros ke naf atau dari naf ke poros.

Menurut letaknya pada poros pasak dapat dibedakan antara pasak pelana, pasak rata, pasak benam, dan pasak singgung, yang umumnya berpenampang segi empat. Dalam arah memanjang dapat berbentuk prismatis atau berbentuk tirus. Pasak benam prismatis ada yang khusus dipakai sebagai pasak luncur. Di samping macam di atas ada pula pasak tembereng dan pasak jarum.

Yang paling umum dipakai adalah pasak benam yang dapat meneruskan momen besar. Untuk momen dan tumbukan, dapat dipakai pasak singgung.

Pasak benam mempunyai bentuk penampang segi empat dimana terdapat bentuk prismatis dan tirus yang kadang-kadang diberi kepala untuk memudahkan pencabutanya. Kemiringan pada pasak tirus umumnya sebesar 1/100, dan pengerjaan harus hati-hati agar naf tidak menjadi eksentrik. Pada pasak yang rata, sisi sampingnya harus pas dengan alur pasak agar pasak tidak goyah dan mudah rusak. Umumnya dipilih bahan yang memiliki ukuran tarik 60 (kg/mm^2), lebih kuat dari pada porosnya. Kadang-kadang sengaja dipilih bahan yang lemah untuk pasak sehingga pasak akan lebih dulu rusak dari pada poros ataupun nafnya. Ini disebabkan harga pasak yang murah sebagai penggantinya. Jika momen rencana dari poros adalah T (kg.mm), dan diameter poros adalah d_s, maka gaya tangensial F(kg) pada permukaan poros adalah

$$F = \frac{T}{\left(\frac{d_s}{2}\right)} \quad \text{.....(2.16)}$$



Gambar 2.6 Pasak benam

Menurut gambar pasak yang diperlihatkan dalam gambar gaya geser bekerja pada penampang mendatar b × l (mm^2) oleh gaya F (kg). Dengan demikian tegangan geser τ_k (kg/mm^2) yang ditimbulkan adalah

$$\tau_k = \frac{F}{bl} \quad \text{.....(2.17)}$$

Dari tegangan geser yang diizinkan τ_{ka}(kg/mm^2), panjang pasak l_1(mm) yang diperlukan dapat diperoleh.

$$L = \frac{F}{pa \times t_2} \quad \text{.....(2.18)}$$

Harga τ_{ka} adalah harga yang diperoleh dengan membagi kekuatan tarik σ_B dengan faktor keamanan $Sf_{k1} \times Sf_{k2}$ harga umumnya diambil 6, dan Sf_{k2} dipilih antara 1-1,5 jika beban dikenakan secara perlahan-lahan, antara 1,5-3 jika dikenakan dengan tumbukan ringan, dan antara 2-5 jika dikenakan secara tiba-tiba dan dengan tumbukan berat.

Kedalaman alur pasak pada poros dinyatakan dengan t_1, dan kedalaman alur pasak pada naf dengan t_2. Abaikan pengurangan luas permukaan oleh pembulatan sudut pasak. Dala, hal ini tekanan permukaan p (kg/mm^2) adalah

$$p = \frac{F}{l \times (t_1 \text{atau } t_2)} \quad \text{.....(2.19)}$$

Dari harga tekanan permukaan yang diizinkan p_a (kg), panjang pasak yang diperlukan dapat dihitung dari

$$p \geq \frac{F}{l \times (t_1 \text{atau } t_2)} \quad \text{.....(2.20)}$$

Harga p_a adalah sebesar 8 (kg/mm^2) untuk poros dengan diameter kecil, 10 (kg/mm^2) untuk poros dengan diameter besar, dan setengah dari harga diatas untuk putaran tinggi.

Perlu diperhatikan bahwa lebar pasak sebaiknya antara 25-35 (%) dari diameter poros, dan panjang pasak jangan terlalu panjang dibandingkan dengan diameter poros antara 0,75-1,5d_s. Karena lebar dan tinggi pasak sudah distandarkan, maka beban yang ditimbulkan oleh gaya F yang besar hendaknya diatasi dengan menyesuaikan panjang pasak. Namun demikian, pasak yang terlalu panjang tidak dapat menahan tekanan yang merata pada permukaannya. Jika terdapat pembatasan pada ukuran naf atau poros, dapat dipakai ukuran yang tidak standart atau diameter poros perlu dikoreksi.

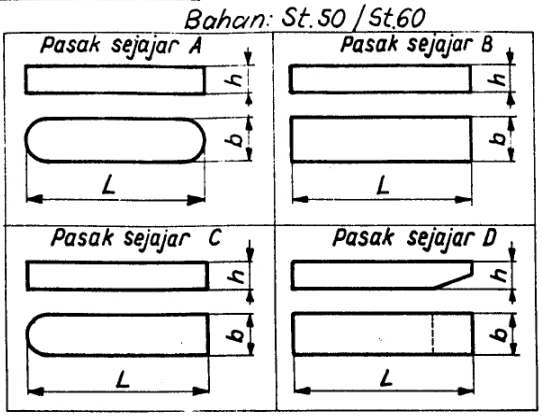
Ukuran standar pasak bisa dilihat dari tabel.

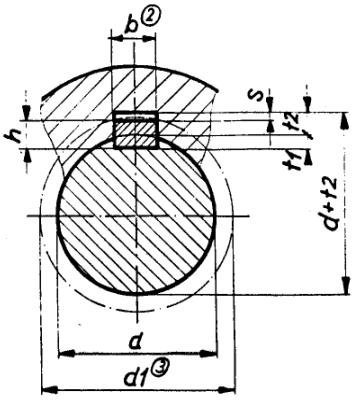
Tabel 2.12 Standar pasak

GAMBAR INI MILIK POLITEKNIK MEKANIK SWISS – ITB TANPA IZIN TERTULIS DARI POLITEKNIK TIDAK DIPERBOLEHKAN MENYALIN MEREPRODUKSI ATAU MEMINDAH TANGANKAN KEPADA ORANG LAIN

PMS 0-47

Bahan: St.50 / St.60





Ukuran nominal d dari	Sampai	Ukuran pasak b h9	h	Panjang L ① ④ dari/sampai	Celah s min.	max.	Ukuran Alur Poros t1	Toleransi	lubang t2	Toleransi	d1
6	8	2	2	6 – 20	0,2	0,42	1,2	+0,1 0	1	+0,1 0	d+2,5
8	10	3	3	6 – 32	0,2	0,42	1,8		1,4		d+3,5
10	12	4	4	8 – 40	0,3	0,53	2,5		1,8		d+4
12	17	5	5	10 – 50	0,3	0,53	3		2,3		d+5
17	22	6	6	16 – 63	0,3	0,53	3,5		2,8		d+6
22	30	8	7	20 – 80	0,3	0,79	4	+0,2 0	3,3	+0,2 0	d+8
30	38	10	8	25 – 100	0,3	0,79	5		3,3		d+8
38	44	12	8	32 – 125	0,3	0,79	5		3,3		d+8
44	50	14	9	40 – 160	0,3	0,79	5,5		3,8		d+9
50	58	16	10	50 – 180	0,3	0,79	6		4,3		d+11
58	65	18	11	50 – 200	0,4	0,91	7		4,4		d+11
65	75	20	12	63 – 220	0,4	0,91	7,5		4,9		d+12
75	85	22	14	63 – 250	0,4	0,91	9		5,4		d+14
85	95	25	14	80 – 280	0,4	0,91	9		5,4		d+14
95	110	28	16	80 – 320	0,4	0,91	10		6,4		d+16

① Panjang pasak dianjurkan : 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320 mm

② Toleransi lebar Alur : H9/H9 (Suaian Ringan), N9/JS9 (Suaian biasa) dan P9/P9 (Suaian sesak)

③ Diameter minimal dari lubang yang akan dilalui. misal : lubang pada dinding Kotak Roda gigi.

④ Panjang nominal	6 ÷ 25	32 ÷ 80	100 ÷ 320
Tol. Panj Alur	+0,3 +0,1	+0,4 +0,1	+0,7 +0,2
Tol. Panj Pasak	0 -0,2	0 -0,3	0 -0,5

Jumlah	Nama bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III II I	Perubahan c f i a 22.09.84 d g j b e h k		Contoh pesanan Pasak sejajar A b x h x L PMS 0-47	Pengganti dari Diganti dengan	

Pasak sejajar A,B,C,D

Skala			
	Digambar	05.4.82	Andi 'mt
	Diperiksa		
	Dilihat	30-11-81	

INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
POLITEKNIK MEKANIK SWISS
JL. IR. H. JUANDA (KPL. KANAYAKAN) TROMOL POS 7 BANDUNG TELP. 82087 / 84314 TELEX 28366 TEDC SD

4 – 2257

2.7. Pompa Air

Gambar 2.7. Pompa Air

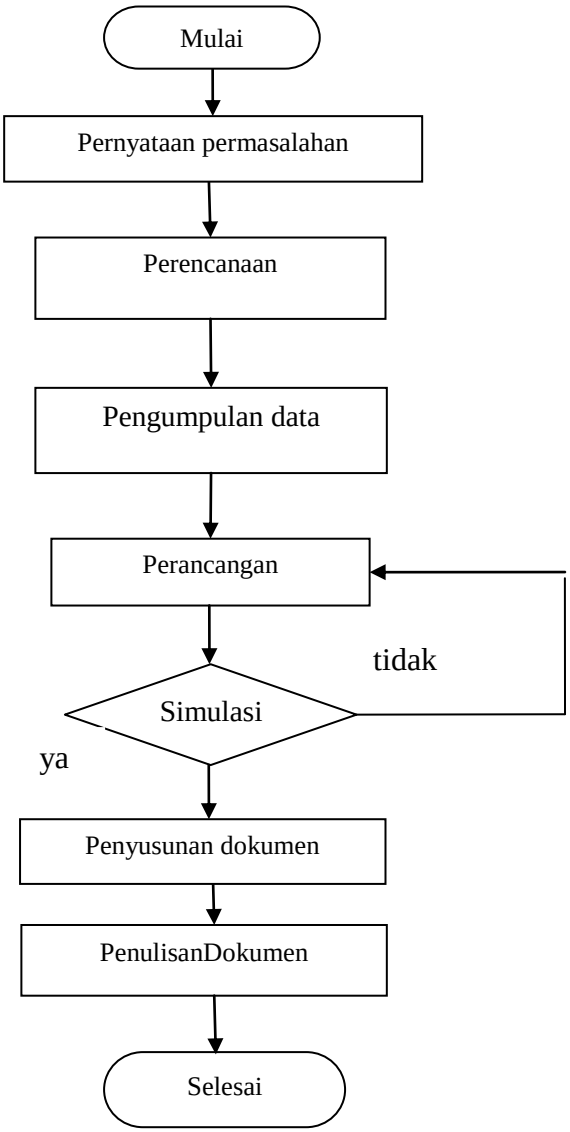
Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus menerus.

Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (suction) dan bagian tekan (discharge). Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme misalkan putaran roda impeler yang membuat keadaan sisi hisap nyaris vakum. Perbedaan tekanan inilah yang mengisap cairan sehingga dapat berpindah dari suatu reservoir ke tempat lain.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir dan penyusunan makalah ini, yaitu dengan menggunakan alur *flowchart*terlihat padaGambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 flowchart Metode Pelaksanaan

3.1.Pernyataan masalah

Mencari tahu permasalahan yang ada pada petani dengan cara menanyakan pada petani permasalahan apa yang dialami petani saat proses perendaman dan pemisahan lada.

3.2.Perencanaan

Mencari tahu apa yang diinginkan oleh petani agar masalah tersebut dapat terselesaikan dengan cara menanyakan langsung ke petani.

3.3. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan 2 metode antara lain:

1. Metode Pustaka

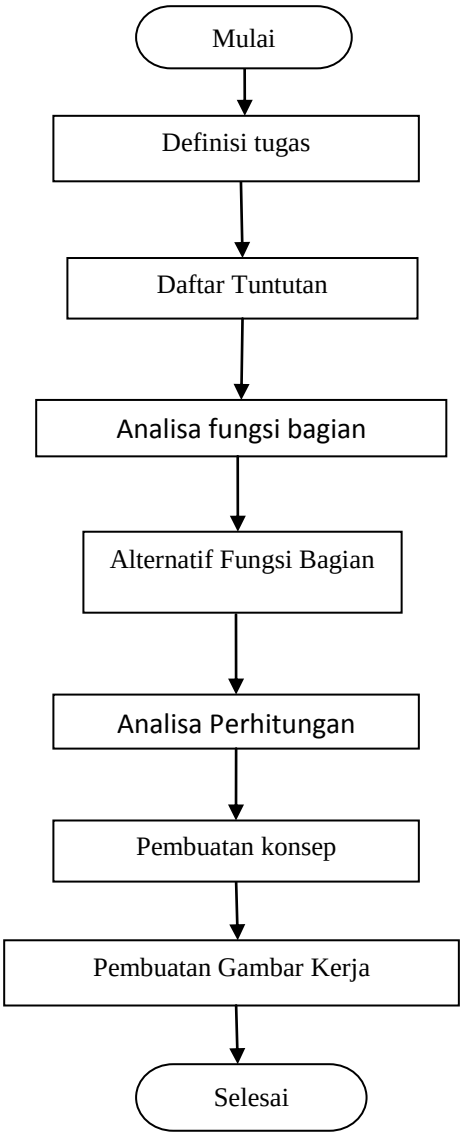
Metode ini dilakukan dengan cara mencari hasil penelitian dari buku-buku ataupun dari internet tentang proses perendaman dan pemisahan lada.

2. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara menanyakan langsung pada petani tentang cara petani mengolah lada dari proses pemetikan hingga proses pengeringan secara manual.

3.4. Perancangan

Pada tahap ini, dilakukan perancangan mesin perendaman dan pemisahan lada dengan menggunakan alur flowchart berikut ini.



Gambar 3.2 flowchart Prosedur Perancangan

3.4.1. Definisi Tugas

Definisi tugas adalah tujuan dibuat mesin perendaman dan pemisahan lada untuk mengatasi permasalahan yang ada.

3.4.2. Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan adalah proses pembuatan tabel untuk menentukan hal apa saja yang harus dimiliki oleh mesin perendaman dan pemisahan lada yang dibagi menjadi 3 bagian berdasarkan keutamaannya yaitu primer atau yang diutamakan, sekunder yang dikeduakan, dan tersier yang diketigakan.

3.4.3. Analisa Blackbox

Analisa Blackbox adalah proses untuk menentukan apa saja input dan output dari mesin perendaman dan pemisahan lada.

3.4.4. Analisa Fungsi Bagian

Analisa fungsi bagian adalah cara untuk membagi fungsi utama dari mesin perendaman dan pemisahan lada antar lain fungsi dari sistem transmisi, sistem penggerak, dan sistem pengaduk.

3.4.5. Alternatif Fungsi Bagian

Alternatif fungsi bagian adalah proses untuk mengetahui pilihan apa saja yang bisa digunakan berdasarkan fungsi bagian dengan cara mencari tahu keuntungan dan kerugian dari alternatif bagian setelah itu melakukan penilaian dari alternatif tersebut. Adapun, penilaiannya ditampilkan dengan angka agar mudah untuk memilih alternatif yang sesuai dengan rancangan, seperti table:

Kriteria penelitian	Nilai angka
Kurang	1
Cukup	2
Baik	3

Tabel 3.1 Bobot Penilaian

3.4.6. Analisa Perhitungan

Analisa perhitungan adalah proses untuk menghitung ukuran dari sistem transmisi, poros, pasak, dan bearing berdasarakan buku Elemen Mesin Sularso. Serta untuk mengetahui jumlah dari penampung lada agar bisa menampung lada sebanyak 210 Kg dengan cara perbandingan volume 200 gram lada dengan volume penampung.

3.4.7. Pembuatan Konsep

Tahap ini merupakan pembentukan konsep atau gambar sket berdasarkan alternatif yang dipilih dengan ukuran berdasarkan hasil dari perhitungan dengan berdasarkan proses pemasukan lada yang mudah dan pengeluarannya.

3.5. Simulasi

Simulasi adalah proses untuk mengetahui masalah yang terdapat berdasarkan konsep yang telah dibuat, simulasi yang dibuat adalah simulasi pergerakan dan pembebanannya. Proses simulasi dilakukan menggunakan aplikasi solidwork 2016.

3.6. Penyusunan Dokumen

Setelah beberapa proses yang dilakukan, data-data dari hasil proses tersebut dikumpulkan dan disusun menjadi sebuah dokumen.

3.7. Pembuatan Laporan

Setelah dokumen hasil penelitian telah disusun maka dilakukan proses pembuatan laporan sehingga dokumen tersebut menjadi karya ilmiah.

BAB IV

PEMBAHASAN

Rancangan alat yang akan dibuat diharapkan dapat berfungsi dengan baik dan memiliki hasil yang baik atau sesuai yang diinginkan. Untuk mencapai hal tersebut diperlukan tahapan-tahapan dalam merancang antara lain:

1. Pernyataan masalah
2. Perencanaan
3. Perancangan
4. Simulasi

Sesuai dengan judul tugas akhir ini yaitu "rancang dan simulasi mesin perendaman dan pemisahan kulit lada kapasitas 210 kg" maka akan dibahas proses perancangan mesin perendaman dan pemisahan kulit lada tersebut.

4.1. Pernyataan masalah

Terdapat beberapa masalah yang di temukan dalam proses pengolahan lada secara tradisional antara lain adalah berkurangnya kualitas lada yang dihasilkan oleh petani karena proses yang dilakukan tidak memperhatikan kebersihan dari lada, banyaknya tenaga yang terkuras dalam proses pemisahan dan pencucian lada.

4.2. Perencanaan

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan suatu alat atau produk antara lain:

1. Dalam proses perendaman lada didalam bak air mampu menahan tegangan dan tekanan air agar tidak terjadi kebocoran pada bak air.
2. Poros harus mampu menahan beban dari kapasitas lada.
3. Sistem pengeluaran lada harus bisa dilakukan semaksimal mungkin.

Berikut adalah jadwal yang direncanakan untuk menyelesaikan mesin perendaman dan pemisahan lada:

Rancangan Dan Simulasi Sistem Perendaman Dan Pemisahan Lada Kapasitas 210 Kg																				
Kegiatan dan Waktu Pelaksanaan	April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Perencanaan																				
Pengumpulan data																				
Perancangan																				
Simulasi																				
Penyusunan dokumen																				
Penulisan laporan																				

Tabel 4.1 Jadwal pembuatan

4.3. Pengumpulan data

Beberapa data yang telah dikumpulkan berdasarkan metode pustaka disimpulkan bahwa lada yang diproses secara manual dapat mengurangi kualitas lada dan dapat menyebabkan lada terkontaminasi oleh microba yang tidak diinginkan dan menimbulakan aroma yang tidak sedap. Untuk menanggulangi masalah tersebut sangat diperlukan menggunakan teknologi, sedangkan untuk menangulangi masalah aroma yang tidak sedap dapat diatasi dengan cara menggunakan air yang mengalir/bersirkulasi dengan pergantian air selama 2-3 hari.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan diketahui bahwa proses perendaman dan pemisahan lada menggunakan karung beras yang direndam selama 8 sampai 12 hari. Biasanya petani melakukan proses perendaman dikolong bekas pertambangan timah atau disungai kecil yang mengalir dengan pengecekan setiap 1 minggu untuk mengetahui apakah kulit lada sudah lunak. Setelah kulit lada lunak maka dilakukan proses pemisahan kulit lada dengan cara diinjak-injak atau diremas-remas sampai kulit lada terpisah. Lada yang diambil adalah biji lada yang tenggelam di dalam air sedangkan biji lada yang terapung dipisahkan untuk

digunakan sehari-hari. setelah proses pemisahan lada dilakukan proses pencucian di air tempat perendaman sebelumnya dipastikan kulit lada tidak ikut terbawa. Setelah proses tersebut lada dijemur, lada tersebut dijemur dibawah terik sinar matahari secara merata. Untuk mengetahuinya petani biasanya memecahakan salah satu biji lada dengan cara digigit jika lada terpotong sebanyak 3 bagian maka lada tersebut telah kering.

4.4. Perancangan

Tujuan perancangan suatu mesin perendaman dan pemisahan kulit lada ini adalah untuk membuat sesuatu yang baru dengan mempertimbangkan mesin yang dirancang harus ekonomis baik dari biaya produksi maupun cara pengoprasianya. Dalam proses perancangan diperlukan pengeahuan tentang kekuatan bahan, teori permesinan, dan proses permesinan.

4.4.1. Definisi Tugas

Mesin yang dibuat adalah mesin perendaman dan pemisahan lada, dengan dibuat mesin tersebut diharapakan kualitas lada yang dihasilkan petani bisa meningkat serta dapat meningkatkan harga jual tersebut sehingga kesejahteraan kehidupan petani dapat menjadi lebih baik. Mesin ini diharapkan bisa digunakan oleh pria maupun wanita.

4.4.2. Daftar Tuntutan

Berikut adalah tabel daftar tuntutan yang ada pada mesin perendaman dan pemisahan lada.

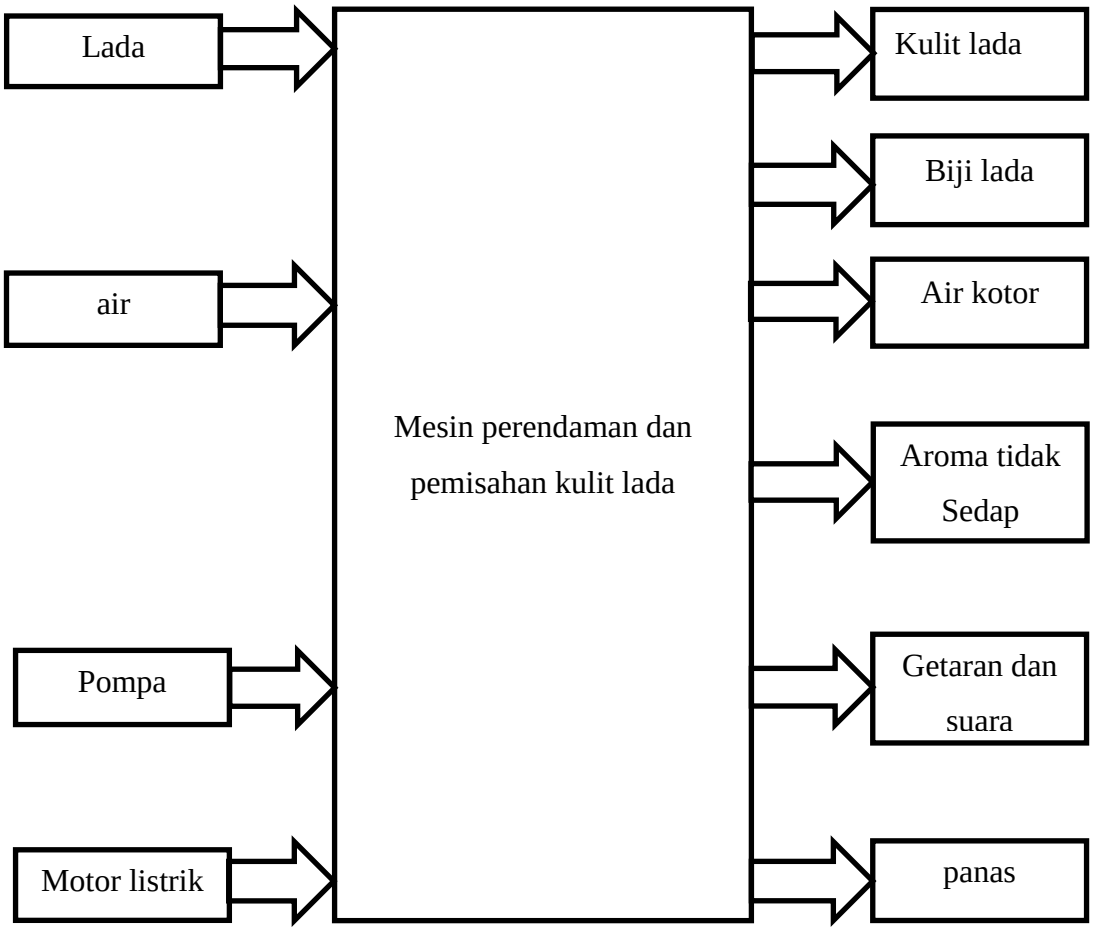
Tabel 4.2 Daftar Tuntutan

NO	DAFTAR TUNTUTAN	P	S	T
1	Kapasitas 210 Kg	√		
2	Motor AC	√		
3	Bak Air Mudah Dibersihkan		√	
4	Perawatan Mudah		√	
5	Berkelanjutan		√	
6	Air Bersih	√		
7	Ramah Lingkungan			√
8	Tidak berisik		√	
9	Tidak berbau	√		
10	Automatic			√

P= Priemer(Utama) **S=Sekunder(kedua)** **T=Tersier(ketiga)**

4.4.3. Analisa Blackbox

Analisa Blackbox adalah proses untuk menentukan input, proses, dan output dari mesin perendaman dan pemisahan lada kapasitas 210 kg.



Gambar 4.1 Diagram Blackbox

4.4.4. Analisa fungsi bagian

Sistem yang penggerak untuk rancangan mesin perendaman dan pemisahan kulit lada ini menggunakan motor listrik. Putaran dari motor listrik ini menghasilkan kulit lada yang telah terpisah dari biji lada.

Keseluruhan rancangan yang dibuat terdiri dari beberapa fungsi utama, antara lain:

1. Sistem Penggerak

   Berfungsi untuk menggerakan suatu bagian yang terpenting pada mesin perendaman dan pemisahan lada.
2. Sistem Transmisi

   Berfungsi untuk menggerakan putaran dari subsistem ke subsistem lainnya.
3. Sistem Pemisahan

   Berfungsi untuk memisah kulit lada pada tabung pemisahan.
4. Sistem Rangka

   Berfungsi sebagai tumpuan utama pada mesin.
5. Sistem Body

   Berfungsi untuk menahan dan menempatkan sistem penggerak, sistem transmisi, dan sistem pemisahan.

4.4.5 Alternatif Fungsi Bagian

Alternatif fungsi bagian adalah proses menentukan bagian-bagian yang terdapat dalam sistem pada mesin perendaman dan pemisahan lada. Berikut adalah keuntungan dan kerugian dari alternatif bagiannya:

Tabel 4.3 Keuntungan dan kerugian dari sistem Penggerak

Alt.	Kelebihan	Kekurangan
Motor listrik	o Ramah lingkungan.	- Tidak cocok untuk beban berat.
	o Tidak perlu sistem pelumasan.	- Tidak dapat digunakan pada saat listrik padam.
	o Mudah dalam perawatan.	- Biaya pengeluaran untuk energi listrik lebih besar.
Motor bakar	o Mudah dalam mengatur putaran mesin.	- Tidak ramah lingkungan.
	o Mampu meneruskan daya besar.	- Membutuhkan perawatan yang khusus.
	o Cocok dalam penggunaan jangka panjang	- Harga sparepart yang relatif mahal.

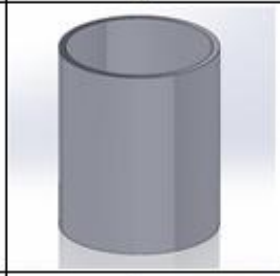
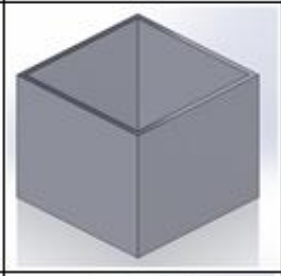
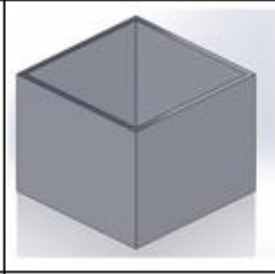
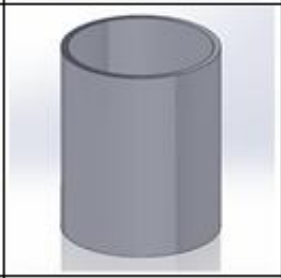
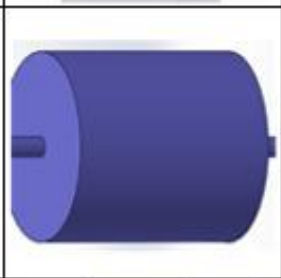
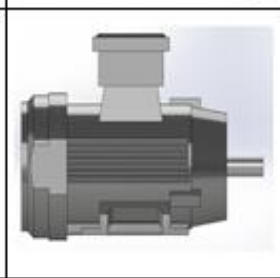
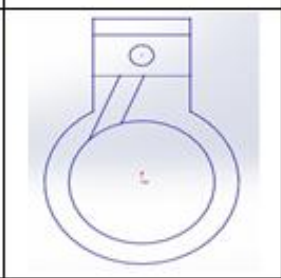
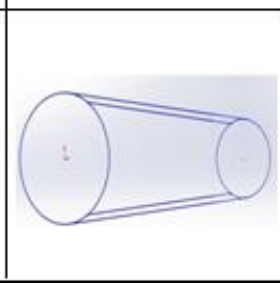
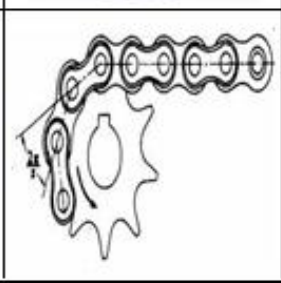
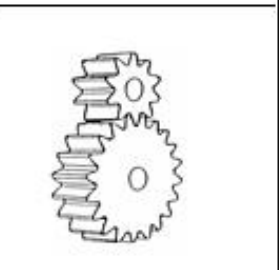
Tabel 4.4 Keuntungan dan kerugian dari sistem Transmisi

Alt.	Kelebihan	Kekurangan
Puli dan Sabuk	○ Murah dan mudah dalam penanganan. ○ Tidak perlu sistem pelumasan. ○ Mudah dalam perawatan.	- Tidak cocok untuk beban berat. - Sering terjadi slip saat perputaran. - Tidak efektif untuk putaran terlalu tinggi.
Sproket	○ Dapat meneruskan daya tanpa slip. ○ Mampu meneruskan daya besar. ○ Tidak memerlukan tegangan awal.	- Mengeluarakan suara yang relatip keras. - Cepat terjadi keausan pada rantai. - Terjadi variasi kecepatan.
Roda gigi	○ Kemampuan pemindahan daya cukup besar. ○ Mampu meneruskan daya besar. ○ Jarak antara sumbu relatif lebih kecil, sehingga memungkinkan sistem rangakaian roda gigi secara ringkas.	- Mengeluarakan suara yang relatip keras. - Cepat terjadi keausan pada roda gigi. - Terjadi variasi kecepatan.

Tabel 4.5 Keuntungan dan kerugian sistem pemisahan

Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
Sistem pemisahan menggunakan pengaduk	Lebih banyak ruang dalam pergesekan	Kurangnya gaya gesek
Sistem pemisahan menggunakan *blade*	Lebih cepat proses pemisahan	Beban dan tekanan sangat besar

Tabel 4.6 Alternatif Bagian

Alternatif Bagian			
keterangan	A	B	C
Bak penampung air			
bak penampung lada			
pemisah kulit lada			
penggerak			
Transmisi			

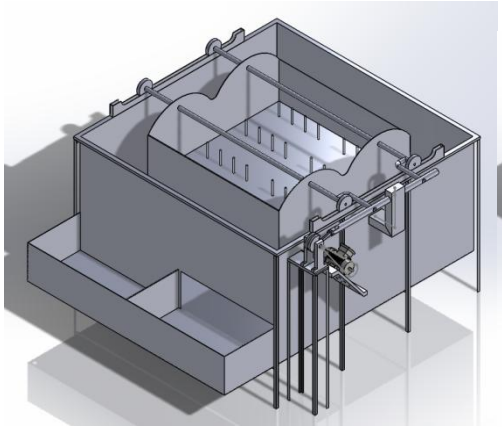
Tabel 4.7 Penilaian alternatif sistem transmisi

no.	Daftar Tuntutan	Alternatif											
		Penampung air		Penampung lada		Pemisah Kulit lada			Penggerak		Transmisi		
		A	B	A	B	A	B	C	A	B	A	B	C
1	Kapasitas 210 Kg	-	-	2	3	3	1	2	-	-	-	-	-
2	Motor AC	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-
3	Mudah Dibersih	2	3	3	2	2	3	1	-	-	3	2	1
4	Perawatan Mudah	2	3	3	2	2	3	1	3	1	3	2	1
5	Continue	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	1
6	Air Bersih	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	1
7	Ramah Lingkungan	-	-	-	-	-	-	-	3	1	3	1	2
8	Tidak berisik	-	-	-	-	3	1	2	3	1	3	1	2
9	Tidak berat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	2
10	Automatic	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Penilaian	4	6	6	4	10	8	5	12	4	21	11	10

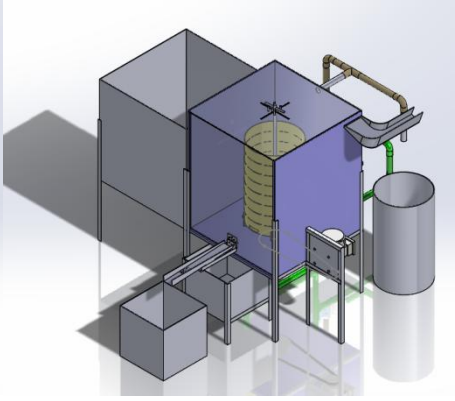
Dari hasil tabel alternatif transmisi di atas, maka alternatif transmisi yang diambil adalah alternatif B,A,A,A,A

4.4.6 Pembuatan Konsep Produk

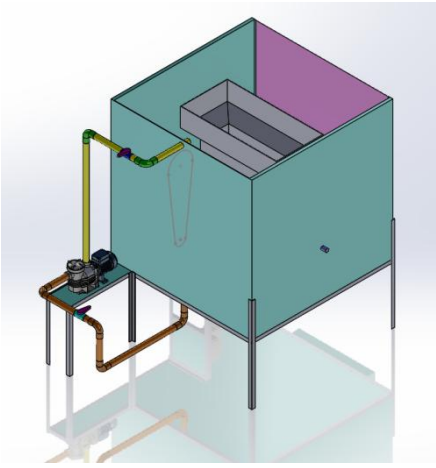
Berikut adalah beberapa konsep yang telah dibuat



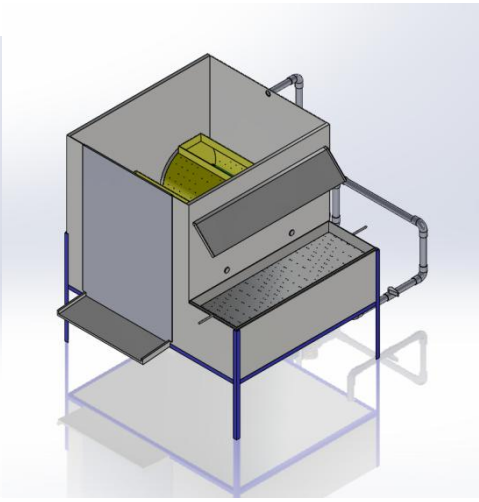
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.2 Konsep

Berdasarkan konsep tersebut diputuskan yang terbaik adalah konsep (d) dikarenakan proses pemasukan lada yang mudah, pengeluaran lada yang mudah, serta memiliki lebih banyak part standar sehingga memudahkan dalam poses perawatan.

4.4.7 Analisa Perhitungan

- Perhitungan jumlah Penampung lada

  Volume 200 gram lada = $(p \times l) \times t$

Volume 200 gram lada = $(70 \times 67) \times 60$

Volume200gram lada = 281400 mm^3

Volume lada 100 gram = 281400 / 2 = 140700 mm^3

Volume lada 1 kg = 140700 $mm^3 \times$ 10= 1407000 mm^3

Volume lada 210 kg = 1407000 $mm^3 \times$ 210 = 295470000 mm^3

Ukuran penampang lada ∅560 mm× 880 mm

Luas permukaan = $\pi \times r^2$

Luas permukaan = $\frac{22}{7} \times 280^2 = 246400 mm^2$

Volume penampung = 246400 $mm^2 \times$ 880 mm= 216832000 mm^3

Jumlah penampung lada = 295470000 mm^3 / 216832000 mm^3 = 1,36 = 2 buah

- Perhitungan Puli dan Belt

P = $\frac{MP \times n_2}{9550 \times cb}$ i = $\frac{n_1}{n_2} = \frac{1470}{400}$ = 3,6 rpm

1 kg = 9,80 N 105 kg = 1029,69 N

∅ 280 mm = 0,28 m

Mp = 1029,69 N × 0,28 mm = 288,31 Nm

P=$\frac{Mp \times n_1}{9550 \times cb} = \frac{288,31\ Nm \times 400}{9550 \times 1,2}$ =10,06 Kw

10,06 Kw = 10,06 : 0,746 = 13,48 hp × 2 = 26,96 Hp

Standart TECO 30 HP = 1470 rpm 30 HP = 22,37 Kw

Daya rencana (pd) = fc × p = 1,6× 22,37 Kw = 35,792 Kw

Torsi (T_1) = 9,74 $\times 10^5 \times \frac{Pd \times cb}{n_1}$ = 9,74 $\times 10^5$ $\frac{35,792 \times 1,2}{1470}$= 28458,29 ≈ 28459 Nm

Torsi (T_2) = 9,74 $\times 10^5 \times \frac{Pd \times cb}{n_2}$ = 9,74 $\times 10^5$ $\frac{35,792 \times 1,2}{400}$= 104584,229 ≈ 104585 Nm

Bahan Poros St.70 tegangan tarik 70 Kg/mm^2 Sf = 6 Sf_2 = 1.5

σbijin = σb/$Sf_1 \times Sf_2$ = 70 kg/mm^2/6 ×1.5 = 17,5 Kg/mm

Besar tumbukan (kt) = 1,5

Beban lenturan =1

$ds_1 = \sqrt[3]{\frac{5.1}{17,5} \times 1.5 \times 1,2 \times 28459 = 24,62}$ mm $\approx$ 25 mm

$ds_2 = \sqrt[3]{\frac{5.1}{17,5} \times 1.5 \times 1,2 \times 94019 = 37,997}$ mm $\approx$ 40 mm

Penampang Sabuk (V-belt)

n_1 = 1200 rpm, Daya 22,37 Kw

Diambil Type B

Diameter minimal yang diijinkan = 115 mm

Diameter lingkaran jarak Dp

Dp = dp × i = 115 × 3,67 = 414 mm

Diameter luar puli (dk)

K**= 5.5

dk = dp + 2K** = 115 + 2 × 5,5 = 126 mm

Diameter luar puli (DK) = Dp + 2K** = 414 × 2 × 5,5 = 425 mm

Diameter naf puli kecil dan puli besar (dB) dan (DB)

dan ds_1 dan ds_2 adalah diameter poros penggerak dan digerakan diameter naf puli kecil(dB) $\geq {}^{5}/_{3} \times 30$ mm = 10 mm = 51,6 mm

Diameter naf puli besar ${}^{5}/_{3} \times 40 + 10 = 77$ mm

Kec. Sabuk (V)=$\frac{\pi}{60} \times \frac{dp \times n_1}{1000} = \frac{\pi}{60} \times \frac{175 \times 1200 rpm}{1000} = 8,85$ m/det

Cek kecepatan sabuk V= 8,85 m/det < 25m/det

Panjang max susunan puli Lmax harus memenuhi pers. Sbb

L max = ½ (d_p + D_p) ≥ C

C = ½ (dk + Dk) > 0

Untuk Kontrol $700 - \frac{126 + 425 \text{ mm}}{2} = 424,5$ mm

Pemilihan sabuk V (standar atau sempit)

Dipakai tipe standar tabel 5.5

Pd (daya rencana) = 22,37 Kw

Panjang keliling sabuk (L) mm

$L = 2c + \frac{\pi}{2}\left(d_p + D_p\right) + \frac{1}{4C} + (D_p - d_p)^2$

$L_1 = 2 \times 700 + \frac{\pi}{2}(414 + 115) + \frac{(414 - 115)^2}{4 \times 700} = 2262{,}88$ mm

$L_2 = 2 \times C + \frac{\pi}{2}(Dp + Dp) + \frac{(Dp - Dp)^2}{4 \times C}$

$L_2 = 2 \times 690 + \frac{\pi}{2}(414 + 414) + \frac{(414 - 414)^2}{4 \times 690} = 2680{,}61$ mm

Nomor nominal panjang sabuk dalam perdagangan (L) mm Panjang sabuk V standar

L_1 = 90 inch = 2286 mm

L_2 = 106 inch = 2692 mm

Jarak antara poros (C)

$C_1 = \frac{b_1 + \sqrt{b_1{}^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$

$b_1 = 2L - (3.14(D_p + d_p)$

b_1 = 2 × 2286 mm - (3.14(414 + 115)) = 2910,94 ≈ 2911 mm

b_2 = 2 × 2692 mm - (3.14(414 + 414)) = 2784,08 ≈ 2785 mm

cek jarak antara kedua poros

$C_1 = \frac{b_1 + \sqrt{b_1{}^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} = \frac{2911 + \sqrt{2911^2 - 8(415 - 115)^2}}{8} = 712.05$ mm

$C_2 = \frac{b_2 + \sqrt{b_2{}^2 - 8(Dp - Dp)^2}}{8} = \frac{2785 + \sqrt{2785^2 - 8(414 - 414)^2}}{8} = 696{,}25$ mm

Sudut kontak $(\varphi) = 180° - \frac{57(Dp - dp)}{c}$

Sudut kontak $(\varphi_1) = 180° - \frac{57(414 - 115)}{700} = 155{,}6° \approx 156°$

Sudut kontak $(\varphi_2) = 180° - \frac{57(414 - 414)}{690} = 180°$

Dengan besar sudut kontak $(\varphi_1) = 156°$ diambil 157°

Maka faktor koreksi (Ko_1) = 0.94

Dengan besar sudut kontak $(\varphi_2) = 180°$

Maka faktor koreksi (Ko_2) = 1

Jumlah sabuk (N)

$N = \frac{P_d}{P_o K_\theta}$

N_1 = 35,792/22,37 × 0.94 = 1,504 ≈ 2 bh

N_2 = 35,792/22,37 × 1 = 1,6 ≈ 2 bh

Penampang sabuk tipe B no.90 dan 106 inch

Jumlah sabuk 2

Diameter luar puli (dk) = 126 mm

Diameter luar puli (Dk_1) = 425 mm

Diameter luar puli (Dk_2) = 425 mm

Diameter poros 1 = 25 mm

Diameter poros 2 = 40 mm

Jarak antara poros (C_1) = 700

Jarak antara poros (C_2) = 690

- Perhitungan Poros:

Fs = $\frac{2 \times T_2}{Dp_2}$

$= \frac{2 \times 104585}{414}$

=505,2 Kg

$\sum M_A$ = 0,

- Fs × 49 + Fb × 651 – Fc × 1302 = 0

-505,2 × 49 + 105 × 651 $- Fc \times 1302 = 0$

-24754,8 + 68355 – Fc × 1320 = 0

- Fc = $\frac{-43600,2}{1302}$

Fc = $-$ 33,48

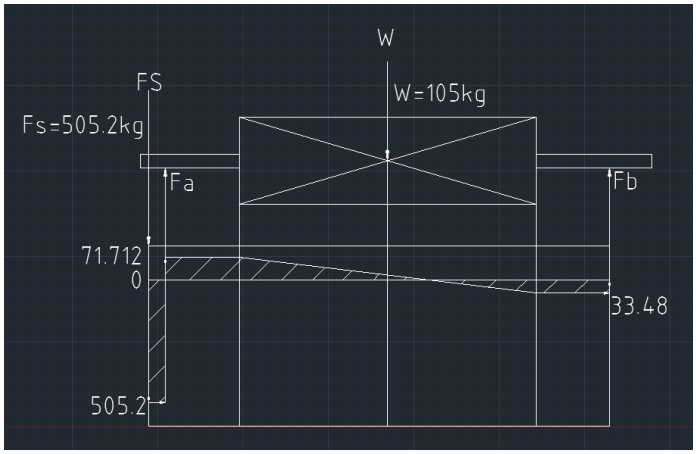
$\sum M_C$ = 0, Fs

-Fs × 1351+ Fa × 1302 $- Fb \times 651 = 0$

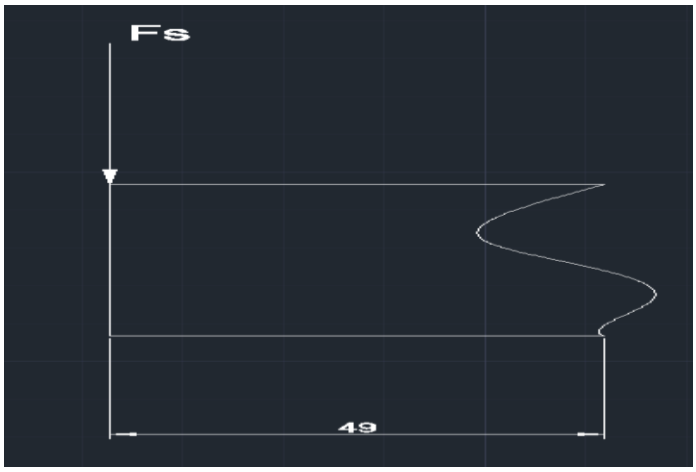
-505,2 × 1351 $+ Fa \times 1302 - 105 \times 651 = 0$

-682525,2 + Fa × 1302 $- 68355 = 0$

Fa = $\frac{-552013}{1302}$ = $-$ 576,712



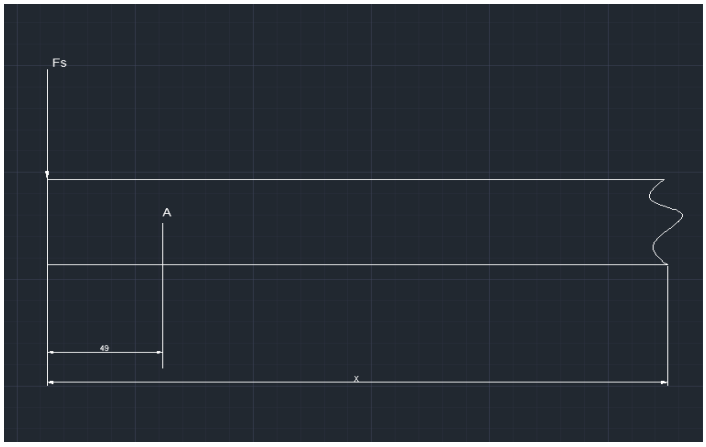
Segment Fsa



$V_{FSA} = -505{,}2$ Kg

$M_{FSA} = -505{,}2\ Kg\ \times 49 = 24754{,}8$

Segment F_{AW}



$M_{AW} = -505{,}2\ Kg\ \times \chi + 576{,}712\ (\chi - 49) \qquad = 0$

$= -505{,}2\ Kg\ \times \chi + 576{,}712 \times \chi - 28258{,}888 = 0$

$= 71{,}512 \times \chi - 20774.677 \qquad = 0$

$= 71{,}512 \times 700 - 20774.677 \qquad = 0$

$50058{,}4 - 20774.677 = 0$

= 29283,72

MRe = $\sqrt{(Mb\ Max\ )^2}$ + 0,75 × (α_0 × $T_2)^2$

= $\sqrt{(24754{,}8)^2}$ + 0,75 × (0,74 × 104585)^2 = 71449,603 Kg/mm

σ b_1 = $\frac{MRe}{W}$ = 15 kg/mm^2 = $\frac{MRe}{0{,}1 \times d^3}$

d = $\sqrt[3]{\frac{71449{,}603}{0{,}1 \times 15}}$ = 36,24 mm ≈ 50 mm

- Perhitungan Pasak:

$ds_1 = \sqrt[3]{\frac{5.1}{17{,}5} \times 1.5 \times 1{,}2 \times 28459 = 24{,}62}$ mm ≈ 25 mm

$ds_2 = \sqrt[3]{\frac{5.1}{17{,}5} \times 1.5 \times 1{,}2 \times 94019 = 37{,}997}$ mm ≈ 45 mm

$ds_2 = \sqrt[3]{\frac{5.1}{17{,}5} \times 1.5 \times 1{,}2 \times 94019 = 37{,}997}$ mm ≈ 40 mm

Gaya tangensial F

F = $\frac{T}{d_s/2}$

F_1 = $\frac{28459}{30/2}$ = 2276,72 kg

F_2 = $\frac{104585}{50/2}$ = 4648,2 kg

F_3 = $\frac{104585}{40/2}$ = 5229,25 kg

Penampang pasak

Lebar pasak 1 (b_1) = 8 mm, dan tinggi pasak (h_1) = 7 mm,kedalaman alur psak poros t_1 = 3,3 mm, kedalaman alur pasak naf (t_2) = 3,3 mm

Lebar pasak 2 (b_2) = 14 mm, tinggi (h_2) = 9 mm kedalaman alur pasa poros t_1 = 5,5 mm, kedalaman pasak naf t_2 = 3,8 mm

Lebar pasak 3 (b_3) = 12 mm, tinggi (h_3) = 8 mm kedalaman alur pasa poros t_1 = 5,0 mm, kedalaman pasak naf t_2 = 3,3 mm

Lebar pasak = (25 s.d 35%) × d poros panjang pasak = (0,75 s. d 1,5%)

$$p = \frac{f}{l \times (t_1 \text{atau } t_2)}$$

Dari harga tekanan permukaan yang diijinkan p_a (Kg) panjang dapat dihitung $p_a \geq \frac{f}{l \times t_1 \ atau\ t_2}$

Harga pa = 8 kg/mm^2 untuk diameter poros kecil

Harga pa = 10 kg/mm^2 untuk diameter poros besar dan putaran tinggi

L (panjang pasak) = 0,75 s.d 1,5 × d poros

Bahan pasak S45C

σb = 58 kg/mm^2 sfk_1 = 6 Sf sfk_2= 2

Sfk_2 = 1 s.d 1,5 untuk beban pelan

Sfk_2 = 1,5 s.d 3 untuk beban tumbukan ringan

Sfk_2 = 2 s.d 5 untuk beban tiba-tiba atau tumbukan

Sfk_1 = 6 umum digunakan

Teg.geser ijin $\zeta\ ka = \frac{\sigma b}{\text{Sfk}1}$

P = $\frac{f}{L \times t_2} \leq$ 19,3 kg/mm

$L_1 = \frac{f}{L \times t_2} = \frac{2276{,}72\ Kg}{8 \times 3{,}3} = 86{,}23 \approx 90$ mm

4. $L_2 = \frac{f}{L \times t_2} = \frac{4183{,}4\ Kg}{8 \times 3{,}8} = 137{,}611 \approx 140$ mm

$L_3 = \frac{f}{L \times t_2} = \frac{5229{,}25\ Kg}{8 \times 3{,}3} = 198{,}07 \approx 200$ mm

Panjang pasak (lk_1) = 22-110 mm

Maka diambil $lk_1$90 mm

Panjang pasak (lk_2) = 36-160 mm

Maka diambil lk_2 160 mm

Panjang pasak (lk_3) = 28-140 mm

Maka diambil lk_3 = 140 mm

Cek lebar dan panjang pasak

Lebar pasak, b_1/ds_2 = 8/25 = 0,33, 0,25<0,32<0,35, baik

Lebar pasak 2 b_2/ds_2 =14/50 = 0,28, 0,25 < 0,28<0,35, baik

Lebar pasak 3 b_3/ds_2 =12/40 = 0,3, 0,25 < 0,3 <0,35, baik

Panjang pasak 1 lk_1/ds_1 = 90/25 = 3,6, 0,75¸<3,60 ,> 1,5 tidak baik

Panjang pasak 2 lk_2/ds_2 = 140/50 = 2,8, 0,75¸<2,8 ,> 1,5 tidak baik

Panjang pasak 3 lk_3/ds_3 = 140/40 = 3,5, 0,75¸< 2,60 ,> 1,5 tidak baik

- Perhitungan Bearing:

  Diameter poros d = 45 mm, putaran poros = 400 rpm

  Jarak bantalan bearing FA = 576,712 Kg

  FC = 33,48 Kg

  Diambil gaya yang paling besar (FA) = 576,712 Kg

  →Faktor (Fn) :

  Fn = $[\frac{33,3}{3}]^{1/3}$

  = $[\frac{33,3}{400}]^{0,333}$ = 0,437

  Umur nominal bearing (Lh) = 500 $(Fk)^3$

  untuk bantalan untuk poros Transmisi antara 5000 s.d 15000 jam, diambil Lh = 10000 jam

  Faktor umur bantalan bola Lh

  Lh = 500 $Fh^3 \rightarrow h^3 = \frac{10000 \text{ jam}}{500}$ = 20

  Fh =$(20)^{1/3}$ =2,711

  Kapasitas dinamis (C) :

  C =$\frac{Fh}{Fn}$ p

  C = $\frac{2,711}{0,437} \times 576,712 = 3577,72$ Kg

  dari tabel bearing dengan d_2= 45 mm

  Dinyatakan sebuah noiminal dinamis

  C = 3577,72 Kg

  Bantalan gerinding pada tumpuuan A&B

d poros = 45 mm

C = 3577,72 Kg

Maka diambil bantalan bola jenis dua sekat 6309ZZ, c = 4150 Kg

Bantalan/bearing bola 6309ZZ, c = 4150 Kg > 2638,18 Kg, maka aman

Kapasitas nominal dinamis spesifik (c) = 4150 Kg

Kapasitas nominal statis spesifik(c_0) = 3160 kg

Pemakaian pelumas ; d × n = 45 × 400 = 20000

Disebut harga dn

Harga dn = 20000 < dari yang diijinkan (200000)

Pemakaian pelumas gemuk grease

Faktor umur (Fh) untuk kedua bantalan bola dan rol

Fh = Fn× $\frac{c}{p}$

C = $\frac{Fh}{Fn} \times p$ …. (kg)atau N

C = kapasitas dinamis (Kg) atau N

P = F = gaya radial pada bearing yang terbesar

Bantalan umur bearing Lnh ?

Lnh = a1 × a2 ×Lnh ....jam

a1= Faktor keandalan

faktor keandalan 90% maka a1 = 1

faktor keandalan 95% maka a1 = 0,62

faktor keandalan 96% maka a1 = 0,53

faktor keandalan 97% maka a1 = 0,44

faktor keandalan 98% maka a1 = 0,34

faktor keandalan 99% maka a1 = 0,21

umur bearing Lwh ?

Bantalan bola (Lwh) = $\frac{10^6}{60 \times n} \times \left|\frac{c\ (Kg)}{p\ (Kg)}\right|^3 = \frac{10^6}{60 \times 400} \times \left|\frac{4150}{576,712}\right|^3$ = 15525,8

Umur bearing bola = a1 × Lwh

Umur bearing bola = $\frac{1 \times 15525,8}{8 \text{ jam } \times 48 \text{ minggu}} = 40,43$ tahun

4.4.8 Simulasi

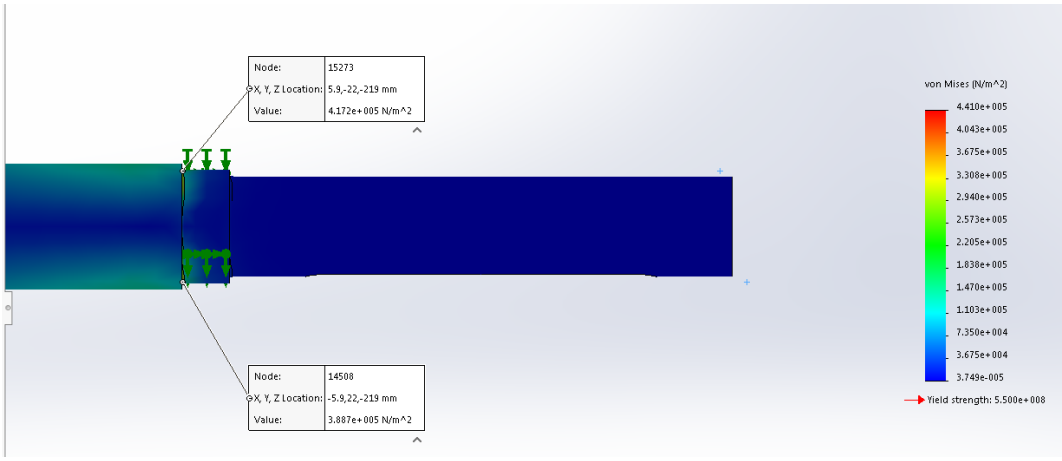
Setelah melalui perhitungan untuk menentukan apakah mesin perendaman dan pemisahan lada bisa digunakan maka diadakan proses simulasi untuk mengetahui proses kerja dari mesin tersebut, yang menjadi acuan dari proses ini adalah antara lain:

1. Memudahkan pekerjaan petani
2. Mengurangi biaya proses sehingga bisa meningkatka pendapatan
3. Mudah dalam proses pemasukan lada
4. Proses pengeluaran lada yang mudah
5. Mudah dioperasikan
6. Tidak ada kemungkinan kebocoran air

Setelah membuat simulasi pergerakan dari mesin perendaman dan pemisahan lada diketahui bahwa point 1-5 bisa terpenuhi dengan baik. Tapi pada point 6 tidak bisa terpenuhi dengan baik.

Setelah melakukan proses simulasi pergerakan dilakukan proses simulasi stress analisis pada poros, setelah menlakukan proses ini diketahui bahwa stress pada poros masih dalam keadaan aman, jadi poros masih bisa digunakan berdasarkan hitungan yang ada.

Berikut gambar yang menunjukan tingkat stress pada poros



Gambar 4.3 Stress Analisis

4.5 Perawatan Mesin

perawatan yang perlu dilakukan pada Mesin Perendaman dan Pemisahan Kulit Lada secara berkala atau dalam waktu tertentu. Adapun yang termasuk dari perawatan berkala Mesin Perendaman dan Pemisahan Kulit lada adalah perawatan mingguan. Perawatan mingguan adalah perawatan yang dilakukan secara berkala yaitu dalam satu minggu sekali. Perawatan ini meliputi :

- Pemeriksaan baut-baut pengikat, apakah masih merekat dengan kencang atau kendor. Apabila ada yang kendor maka perlu kita kencangkan sehingga tidak mengganggu kerja mesin dan jalannya produksi.
- Pemeriksaan terhadap sumbu poros yang bertujuan untuk mengetahui kekencangan dari sabuk terhadap puli. Apabila sabuk terlalu kendor maka putarannya tidak maksimal dan bisa terjadi slip ataupun sabuk keluar dari jalurnya. Sebaiknya apabila sabuk terlalu kencang maka akan menghambat putaran.

4.6 Proses Pemesinan

Pembuatan kontruksi mesin dilakukan berdasarkan rancangan kontruksi yang telah dianalisa dan dihitung sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses pemesinannya. Proses pemesinan dilakukan di Bengkel Mekanik Polman Negeri Bangka Belitung yang meliputi beberapa proses, yaitu:

1. Mesin Bubut

   Komponen yang dikerjakan pada mesin bubut antara lain :

   - Poros

     Dilakukan proses pembubutan sebanyak 2 buah poros.
2. Mesin Frais

   Komponen yang dikerjakan pada mesin frais antara lain :

   - Pasak

     Dilakukan pembuatan pasak sebanyak 7 buah, pembuatan alur pasak pada poros sebanyak 2 buah

3. Mesin Las

Mesin las digunakan untuk mengelas sambungan-sambungan pada komponen kontruksi mesin perendaman dan pemisahan kulit lada :

- Rangka utama
- Dudukan motor
- Dudukan Pompa
- Bak air

4. Mesin Gerinda

Mesin grinda digunakan untuk membersihkan permukaan dari kotoran-kotoran lasan, dan hasil lasan yang tidak rapi. Mesin gerinda juga digunakan untuk memotong plat-plat tipis.

- Pemotongan plat-plat pada rangka mesin.

5. Mesin Bor

Mesin bor digunakan untuk membuat lubang pada mesin.

- Pembuatan lubang baut pada bagian mesin.

6. Kerja Pelat

Kerja plat yang dilakukanuntuk pembuatan cover, dimana cover ini untuk menutup kontruksi dan bagian-bagian yang berputar, sehingga tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.

4.7 Assembling

Setelah pembuatan *part* mesin selesai, *part* dirakit sehingga menjadi alat yang sesuai dengan gambar yang telah dirancang. Proses *assembling* merupakan proses penggabungan atau perakitan bagian-bagian dari mesin Perendaman dan pemisahan kulit lada.

Proses *assembling* yang dilakukan pada Perendaman dan Pemisahan kulit lada.

a. Proses *assembling*rangka dengan cara pengelasan.
b. *Assembling* poros berputar dengan *blade* dengan cara diikat dengan baut.
c. *Assembling* kedua bagian tabung pemisahan.

d. *Assembling* poros berputar yang telah dipasang dengan *blade* dengan bearing dikedua ujung poros berputar.
e. *Assembling* tabung pemisahan dengan cara dilas.
f. *Assembling* *pulley* dengan poros dengan cara memasang pasak pada *pulley* dan alur pasak dan poros.
g. *Assembling* motor pada rangka dengan menggunakan baut dan mur.
h. Mesin siap dioperasikan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil uji coba simulasi mesin perendaman dan pemisahan kulit lada, dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu :

1. Kelonggaran antara bak penampung lada dengan poros harus disesuaikan dikarenakan biji lada bisa keluar dari celah tersebut.
2. Celah antara bak air dengan komponen lainnya harus disesuaikan dikarenakan air bisa keluar dari celah tersebut.
3. Rangka dari mesin perendaman dan pemisahan harus disesuaikan agar dapat menahan beban dari mesin tersebut.
4. Mesin penggerak disesuaikan dengan ketersediaan mesin listrik yang ada dipasaran.
5. Dalam 1 minggu mesin bisa memproduksi 210 kg lada.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil uji coba simulasi mesin perendaman dan pemisahan kulit lada, maka disarankan :

1. Perhitungan poros perlu diperbaiki.
2. Pergantian air dilakukan tiap 2-3 hari setelah perendaman lada dalam 1 minggu.
3. Dalam 1 minggu proses permesinan bak lada harus dibersihkan.

DAFTAR PUSTAKA

Wahid dan Suparman,2005.”*Sistim agribisnis Lada dan strategis pengembangannya”*, diakses dari http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/p3262074.pdf. pada tanggal 15 April 2018

Sri Usmiati dan Naan Nurdjannah.”*Pengaruh lama Perendaman dan cara pengeringan terhadap mutu lada putih”, diakses dari* http://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnaltin/article/view/4249/2888. pada tanggal 15 April 2018

GIZ.2015.*Praktek penanganan panen dan paska panen tanaman lada yang baik.* Jakarta:GIZ

Ir. Sularso MSME, 1979, Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin,Jakarta. PT.PRADNYA PARAMITA.

LAMPIRAN I

(DAFTAR RIWAYAT HIDUP)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap	:	Indra Darmawan
Tempat & Tanggal Lahir	:	Mentok, 15 Maret 1996
Alamat	:	Jln. Ahmad Yani No 29
		Telp :
		Hp : 087797676088
		Email : Indradarmawan853@gmail.com
Agama	:	Islam
Jenis Kelamin	:	Laki-Laki

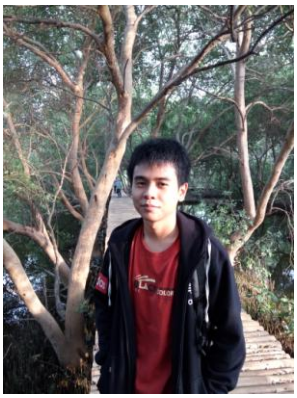
2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 05 Mentok	:	Lulus 2007
SMP Negeri 1 Mentok	:	Lulus 2012
SMA Negeri 1 Mentok	:	Lulus 2015
DIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	:	Lulus 2018

Sungailiat, Agustus 2018

Indra Darmawan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap	:	Tessha Prayogi
Tempat & Tanggal Lahir	:	Pangkal Pinang, 07 Mei 1996
Alamat	:	Perumnas Pemali No.10
		Telp :
		Hp : 081273793607
		Email : tessazonet@gmail.com
Agama	:	Islam
Jenis Kelamin	:	Laki-Laki

2. Riwayat Pendidikan

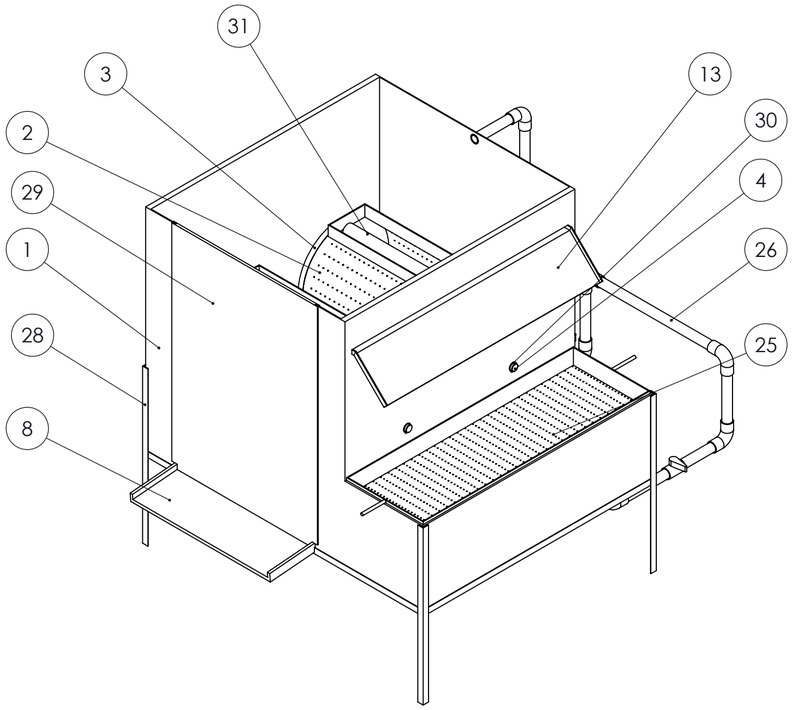
SD Negeri 1 Lubuk Besar	:	Lulus 2010
SMP Negeri 1 Lubuk Besar	:	Lulus 2012
SMA Negeri 1 Lubuk Besar	:	Lulus 2015
DIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	:	Lulus 2018

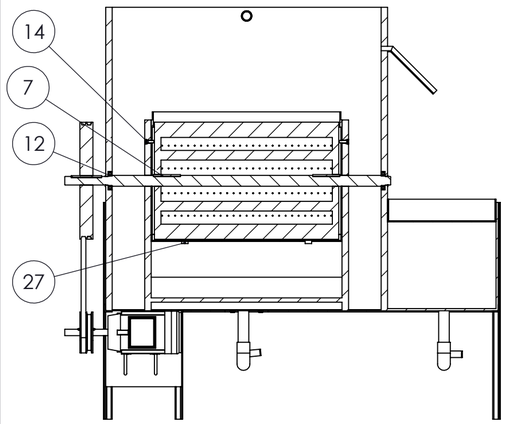
Sungailiat, Agustus 2018

Tessha Prayogi

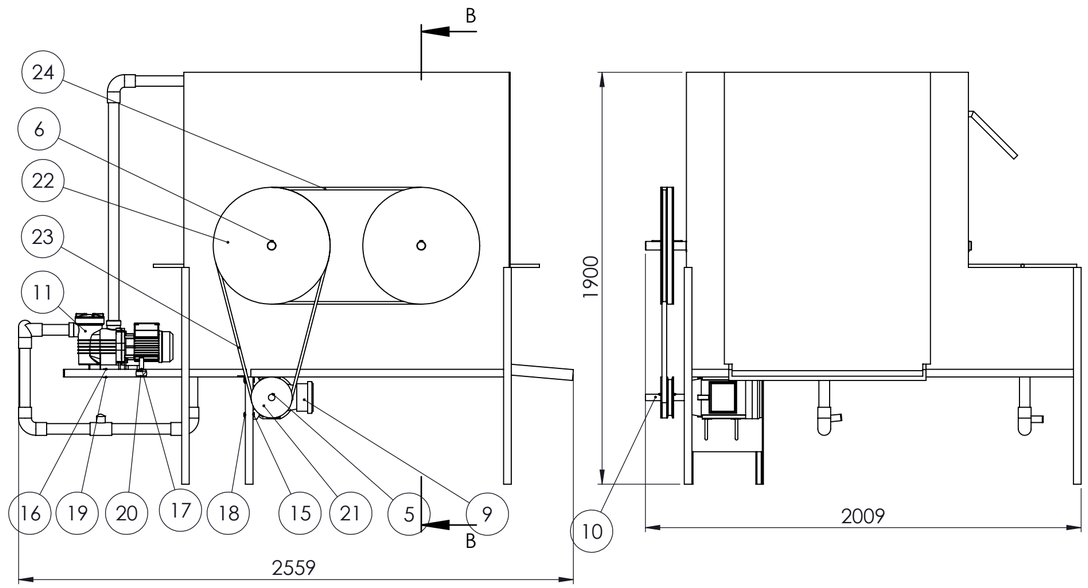
LAMPIRAN II

(GAMBAR RANCANGAN MESIN)





SECTION B-B



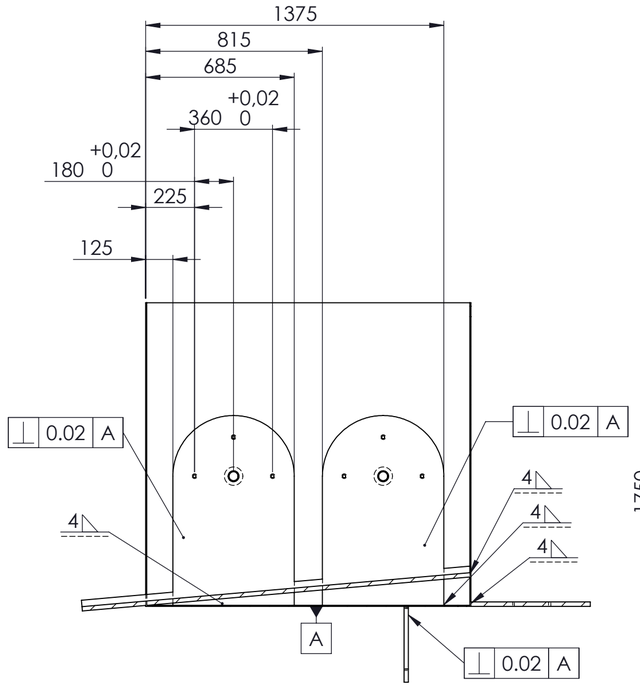
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.
	2	Pengaduk	31		850X540X70	
	4	Ring Penahan Luar	30			PMS 0-33
	1	Tutup bak air	29		1377X1810X1750	
	1	Rangka	28			
	2	Tutup tabung	27		870X580X305	
	1	Pipa	26			
	1	Saringan kulit lada	25			
	1	Sabuk 2	24			
	1	Sabuk 1	23			
	1	pulley 2	22			
	1	Pulley 1	21			
	2	Mur M6	20		M6X5	PMS 0-20
	2	Mur M10	19		M10X8	PMS 0-20
	4	Mur M12	18		M12X10	PMS 0-20
	2	Baut M6	17		M6X30	PMS 0-02
	2	Baut M10	16		M10X30	PMS 0-02
	4	Baut M12	15		M12X40	PMS 0-02
	12	Baut inbus	14		M12X30	PMS 0-01
	1	Saluran keluar kulit lada	13			
	2	Bearing	12	6309ZZ	∅45X30	
	1	Pompa air	11			
	1	Poros motor	10			Teco
	1	Motor listrik	9			Teco
	1	Tempat Pengeluaran Lada	8			
	4	Pasak 3	7	S45C	140X12X8	PMS 0-47
	2	Pasak 2	6	S45C	160X14X9	PMS 0-47
	1	Pasak 1	5	S45C	90X8X7	PMS 0-47
	2	Poros	4		∅50x1503	
	4	Support bak lada	3			
	1	Bak lada	2		880X660X598	
	1	Bak air	1		2346X1810X1750	

Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

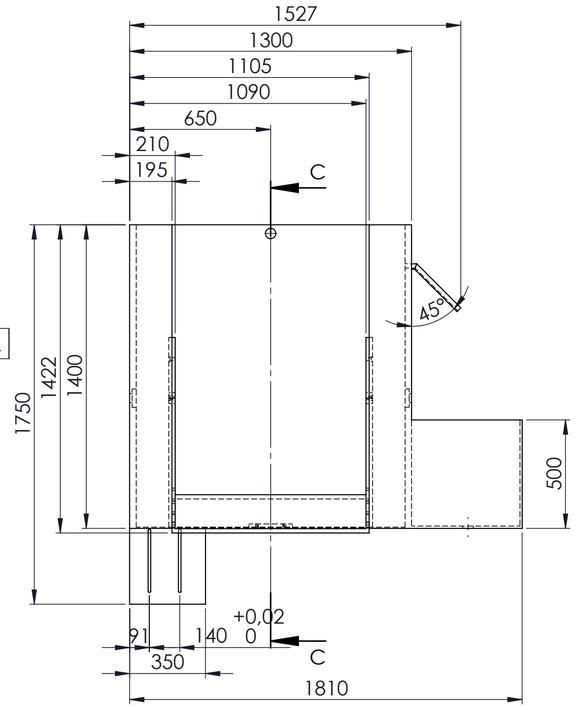
Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

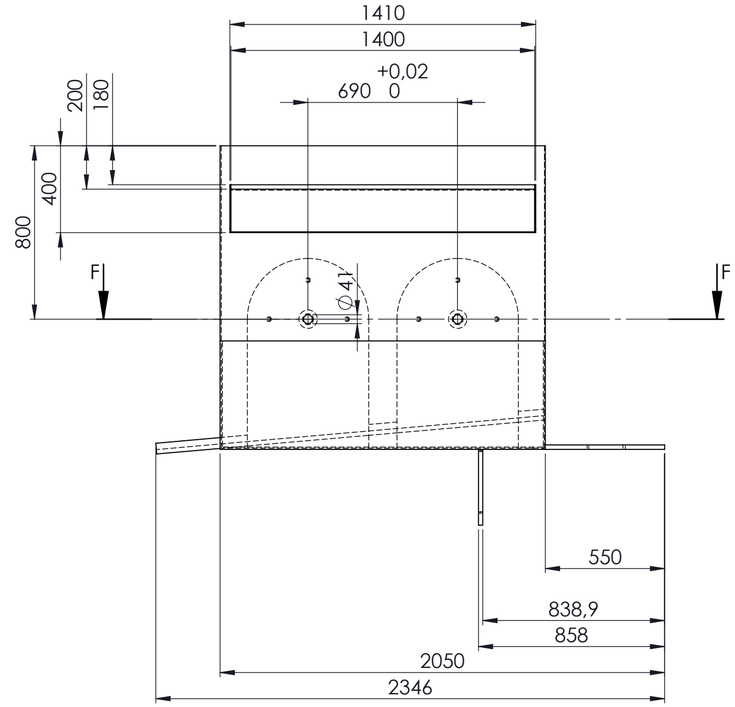
Polman negeri bangka belitung

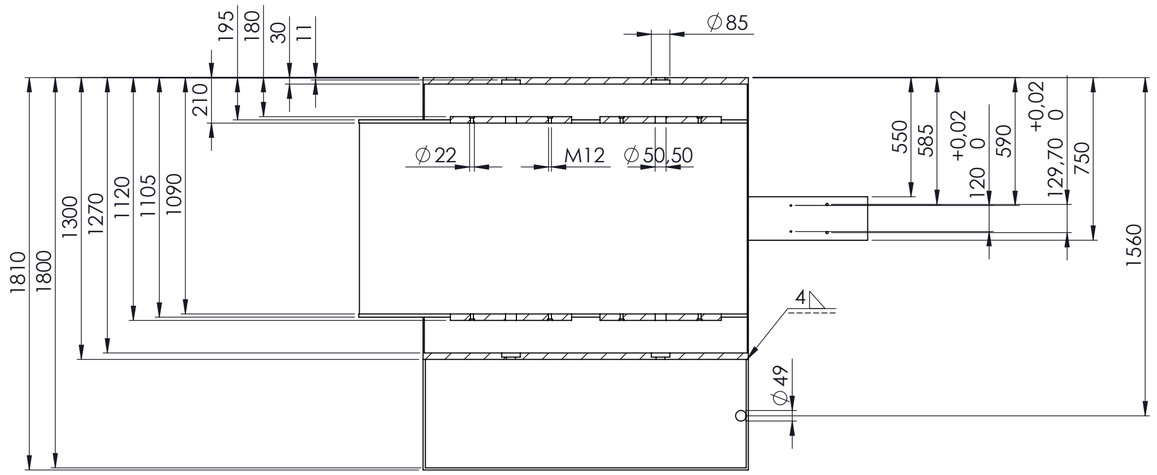
N10 Tol.Sedang



SECTION C-C







SECTION F-F

1	Bak air	1		2346X1810X1750	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.

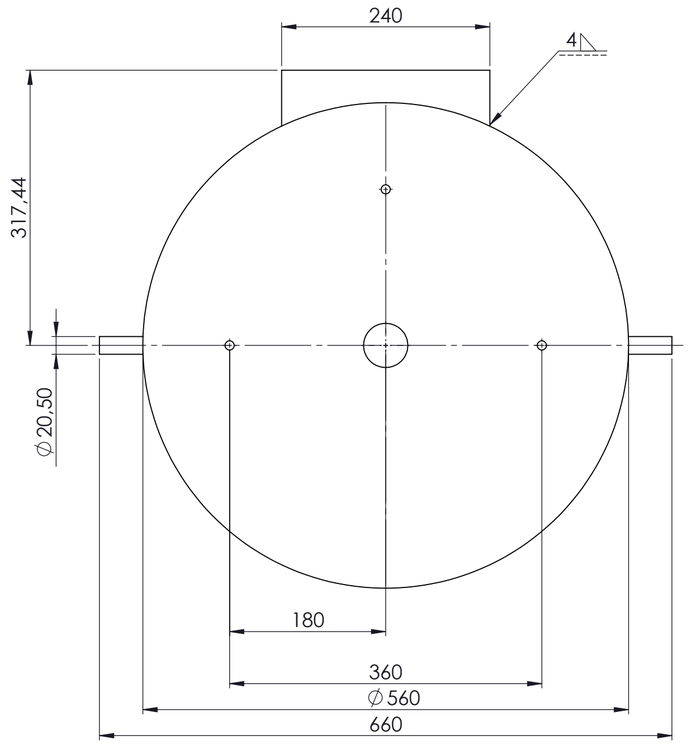
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

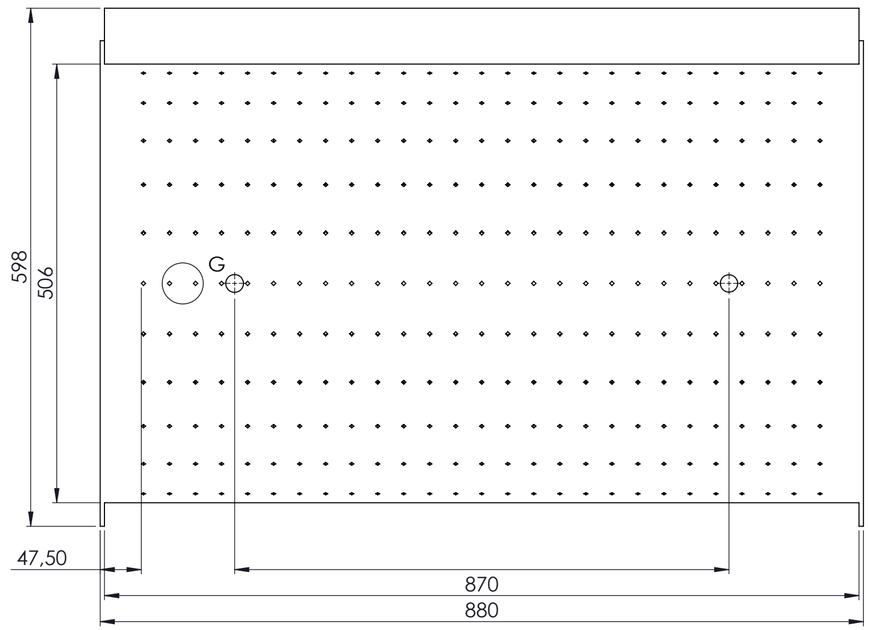
Skala 1:20

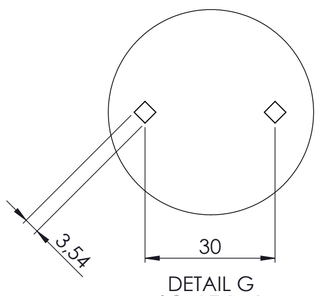
Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10 Tol.Sedang







DETAIL G
SCALE 1 : 1

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.
2	Bak Lada	2		880X660X598	

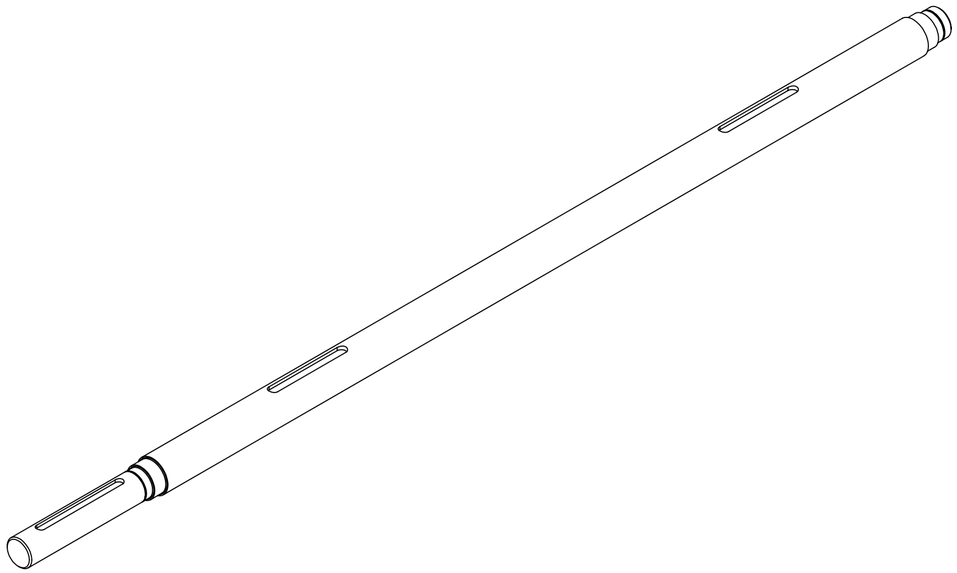
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

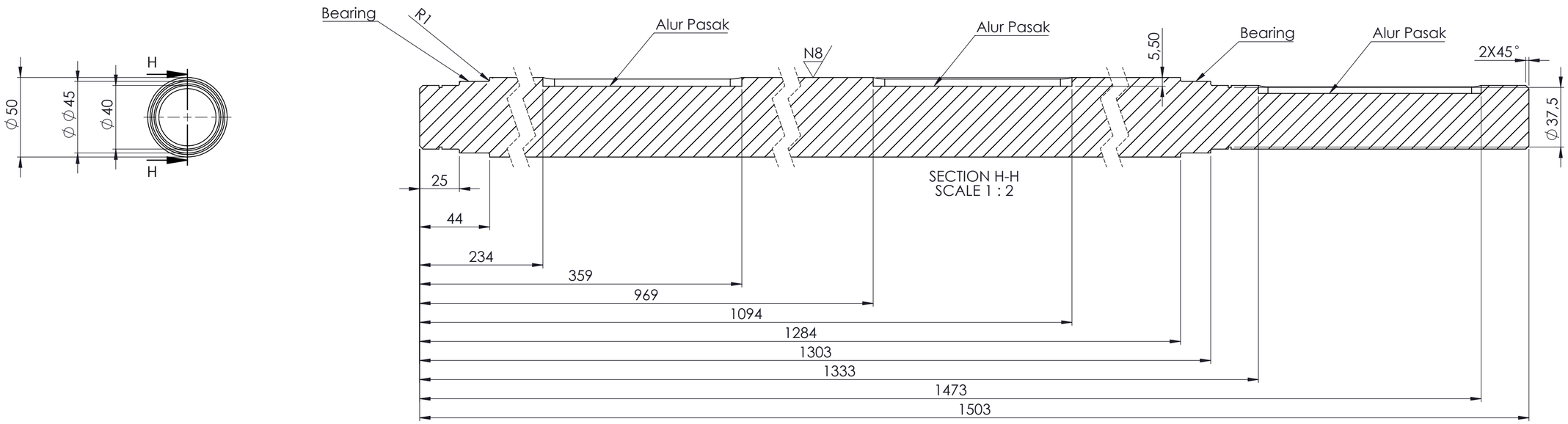
Skala 1:5

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang





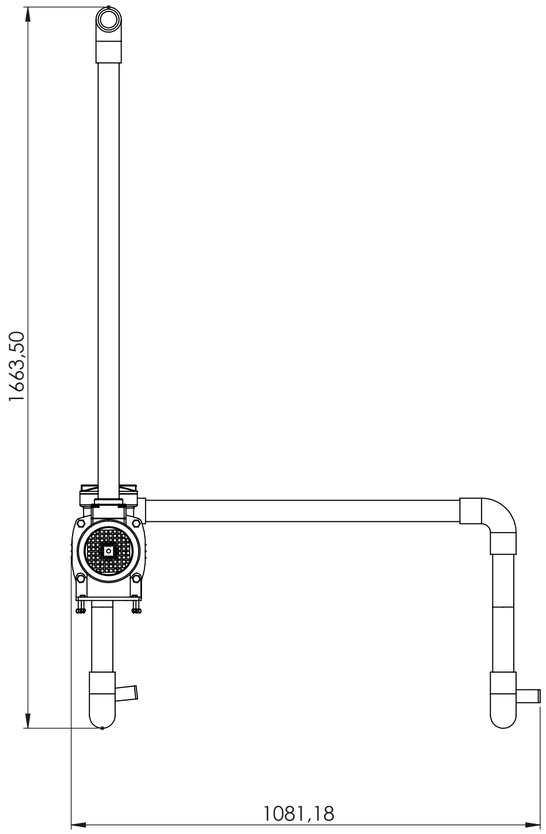
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.
2	Poros	4	St.70	Ø50X1503	

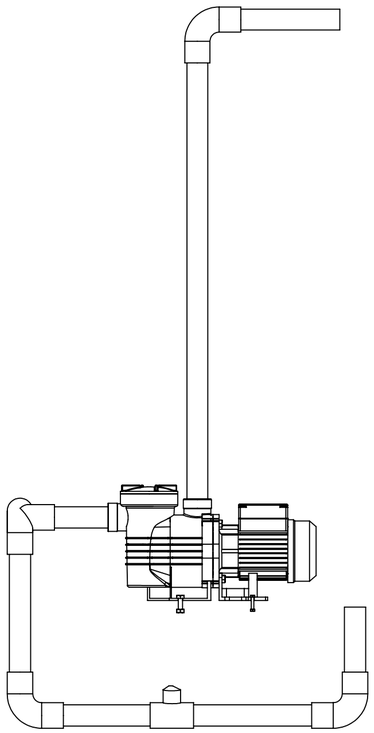
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

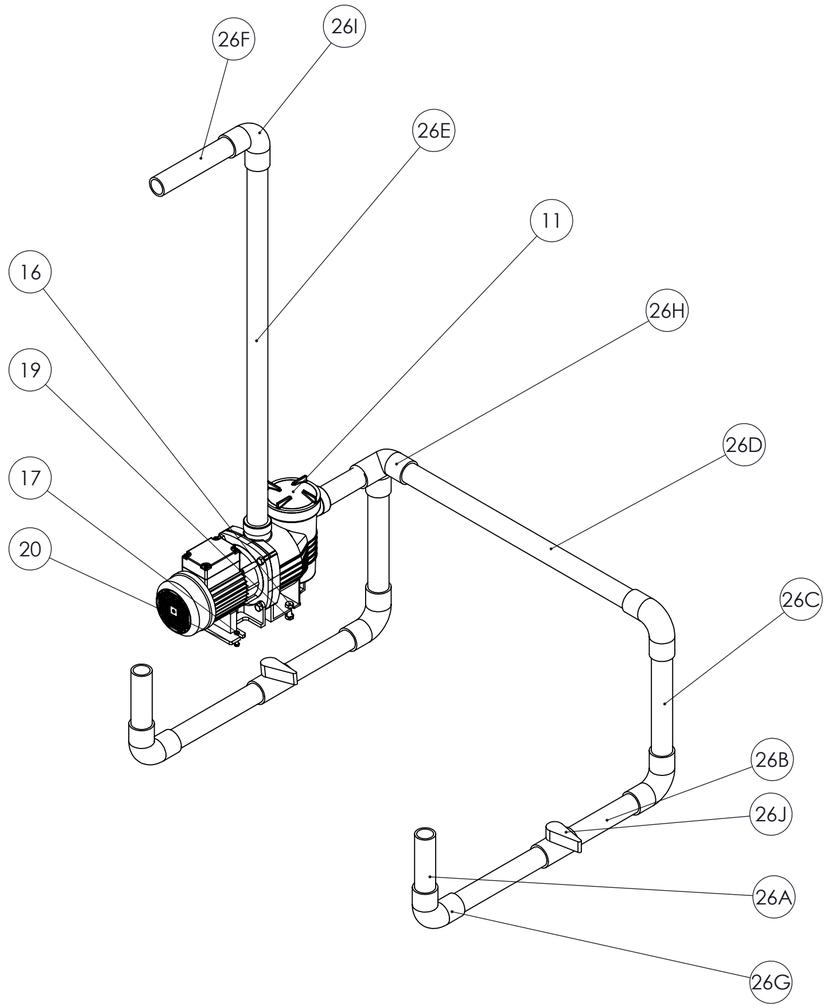
Skala 1:2

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung







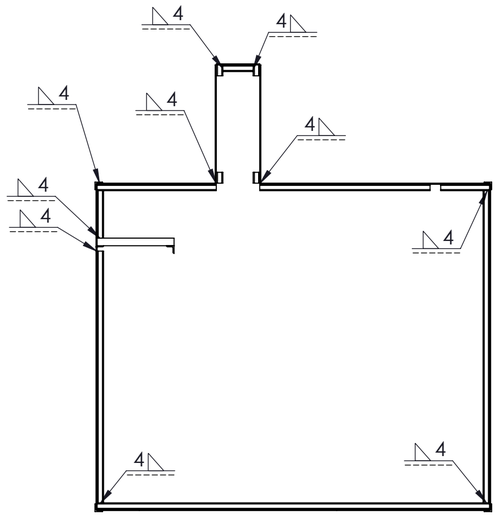
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.
	2	Keran	26J			
	1	Sambungan 3	26I			
	1	Sambungan 2	26H			
	5	Sambungan 1	26G			
	1	Pipa 6	26F		∅48X278	
	1	Pipa 5	26E		∅48X1075	
	1	Pipa 4	26D		∅49X824	
	2	Pipa 3	26C		∅49X371	
	2	Pipa 2	26B		∅49X672	
	2	Pipa 1	26A		∅49X200	
	2	Mur M6	20			
	2	Mur M12	19			
	2	Baut M6	17			
	2	Baut M12	16			
	1	Pompa	11			

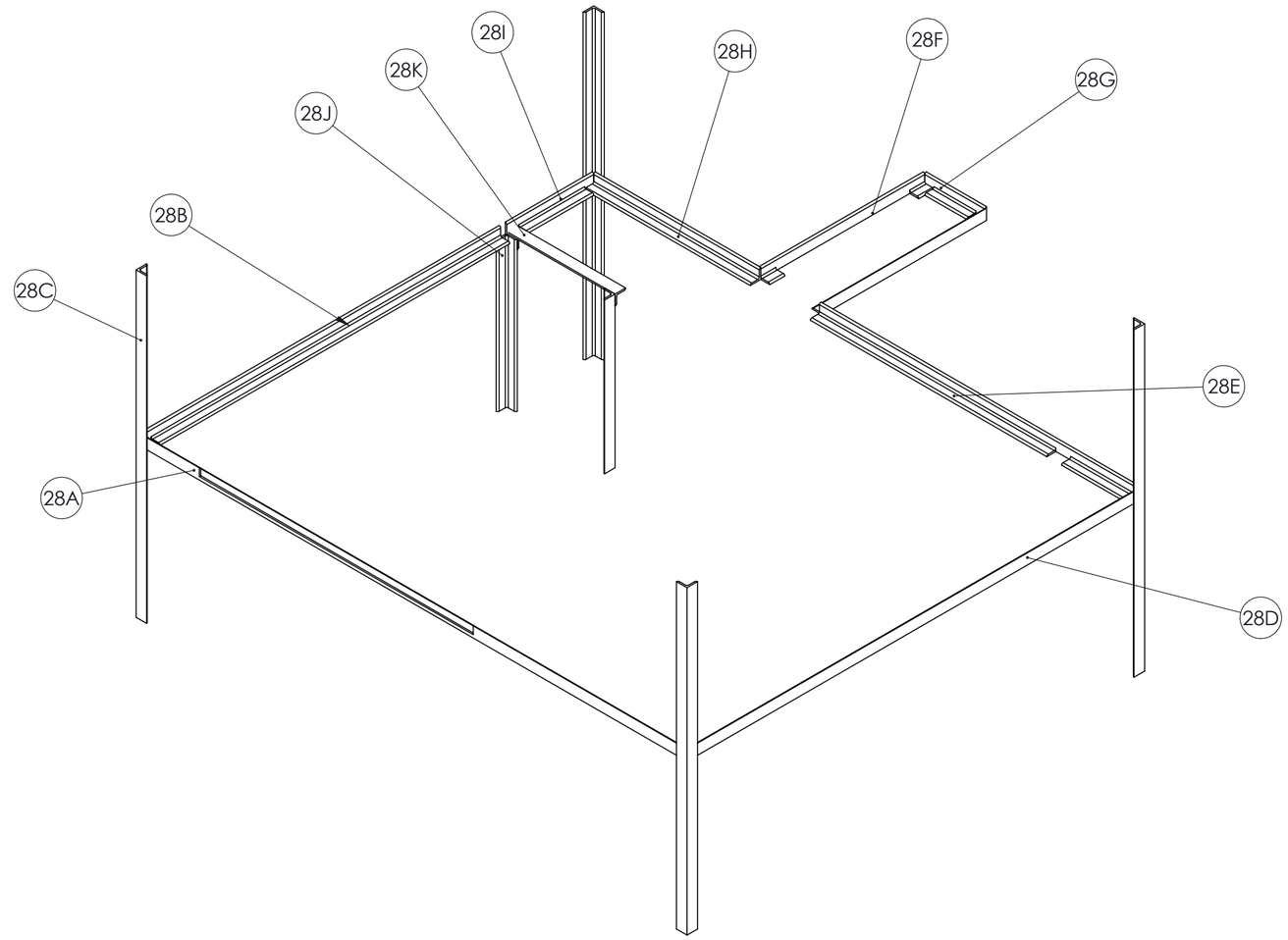
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

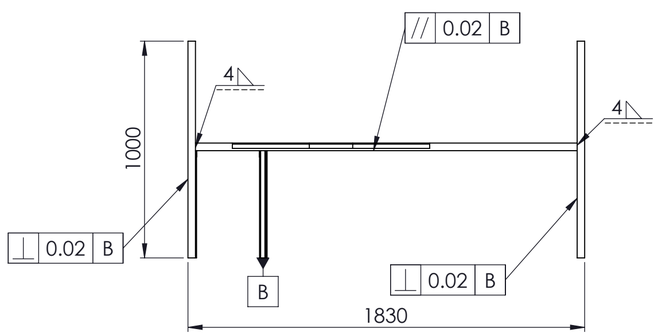
Skala 1:10

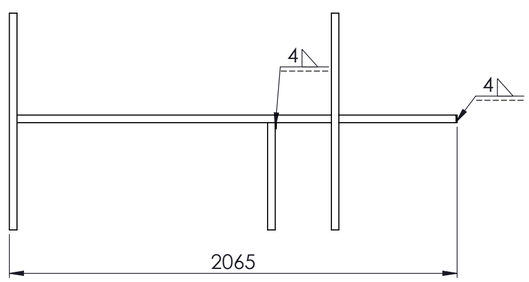
Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung









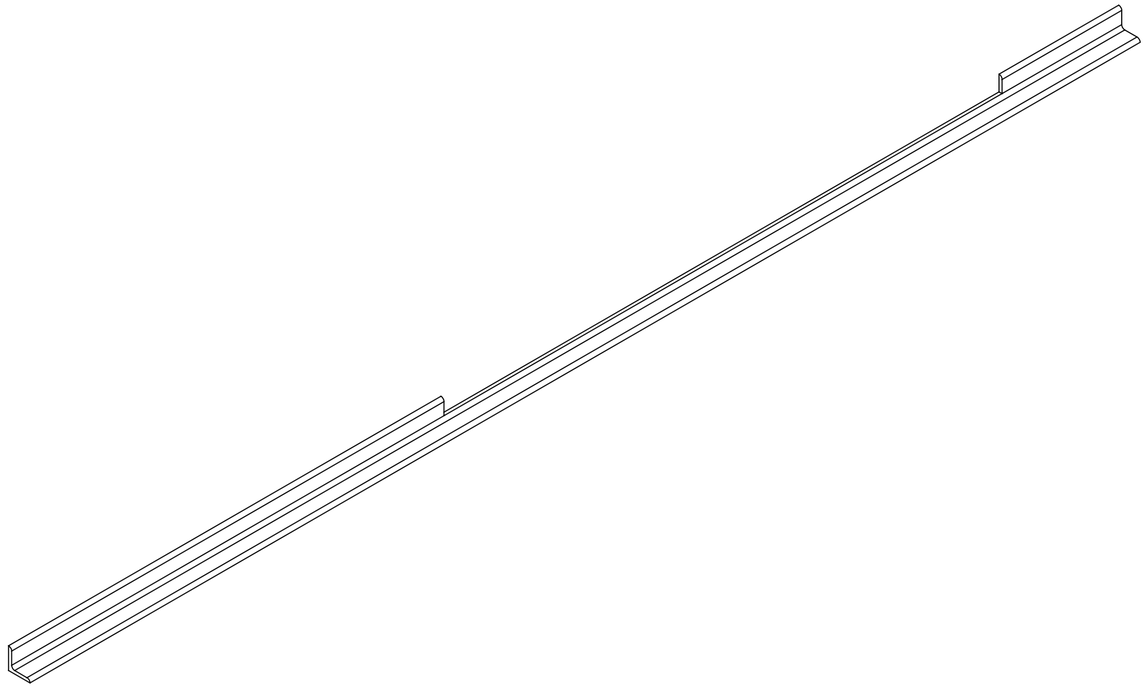
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.
1	Rangka 11	28K			
2	Rangka 10	28J			
1	Rangka 9	28I			
1	Rangka 8	28H			
1	Rangka 7	28G			
2	Rangka 6	28F			
1	Rangka 5	28E			
1	Rangka 4	28D			
4	Rangka 3	28C			
1	Rangka 2	28B			
1	Rangka 1	28A			

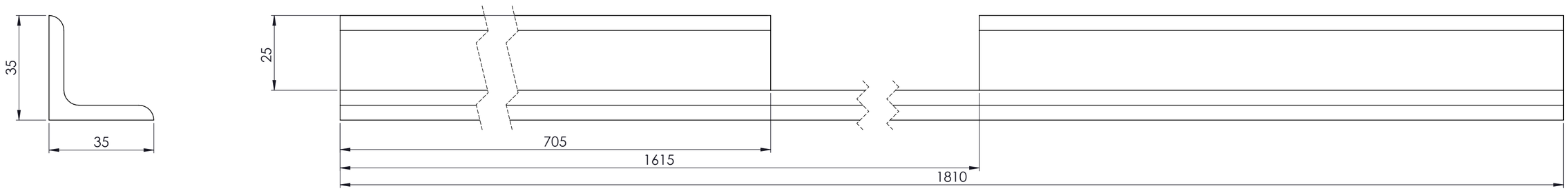
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

Polman negeri bangka belitung

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

N10
Tol.Sedang





1	Rangka 1	28A		35X35X1810	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.

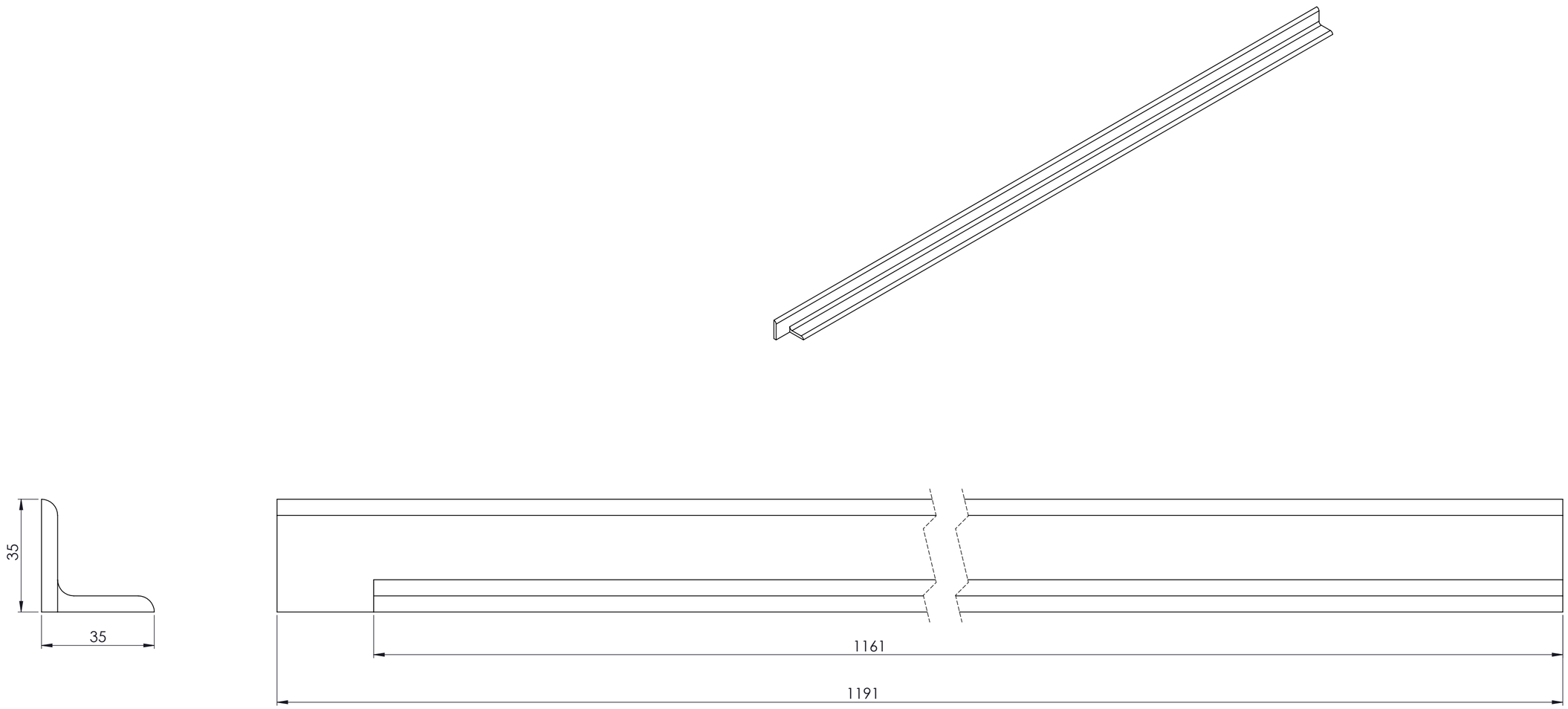
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang



1	Rangka 2	28B		35X 35X1191	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.

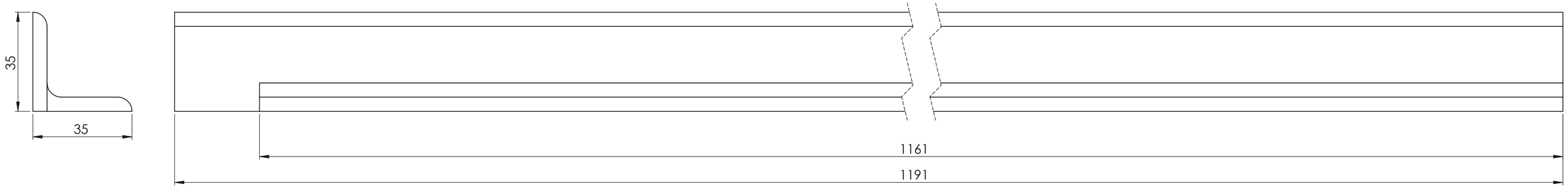
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang



	4	Rangka 3	28C		35X35X1191	
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.

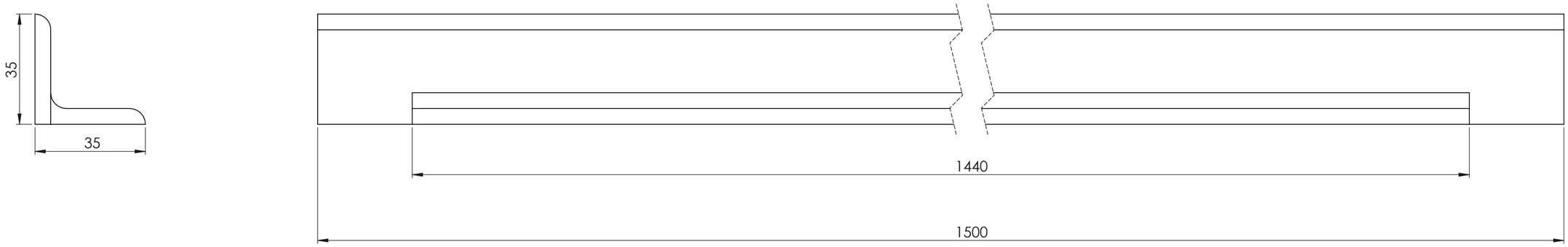
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang



	1	Rangka 4	28D		35X35X1500	
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.

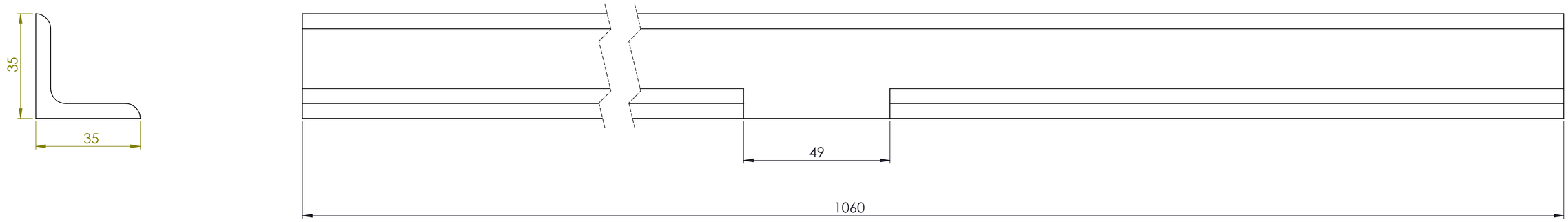
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang



1	Rangka 5	28E		35X35X1060	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.

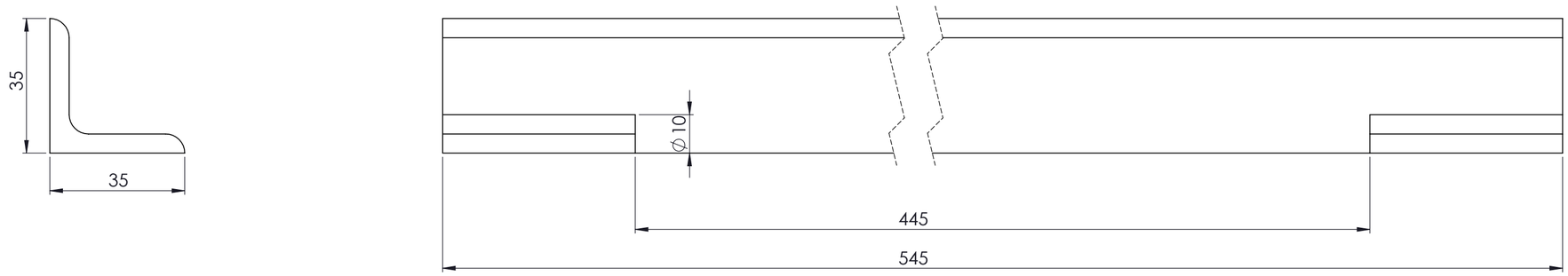
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang



	2	Rangka 6	28F		35X35X545	
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.

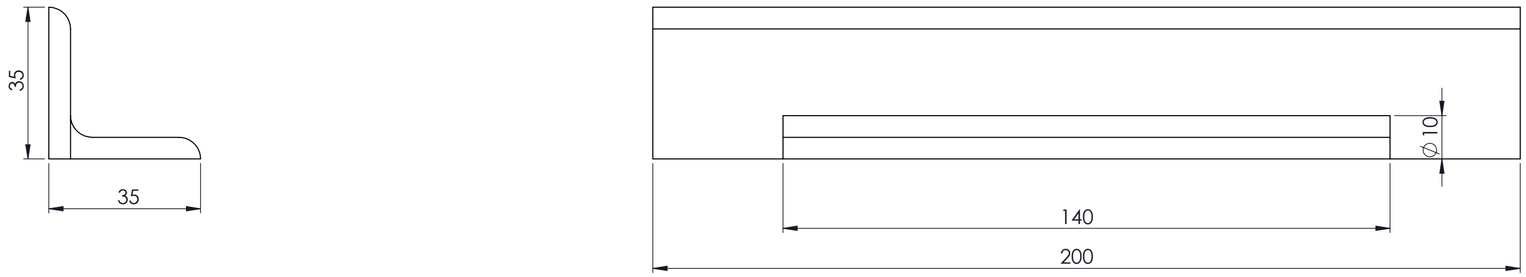
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang



1	Rangka 7	28 G		35X35X200	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.

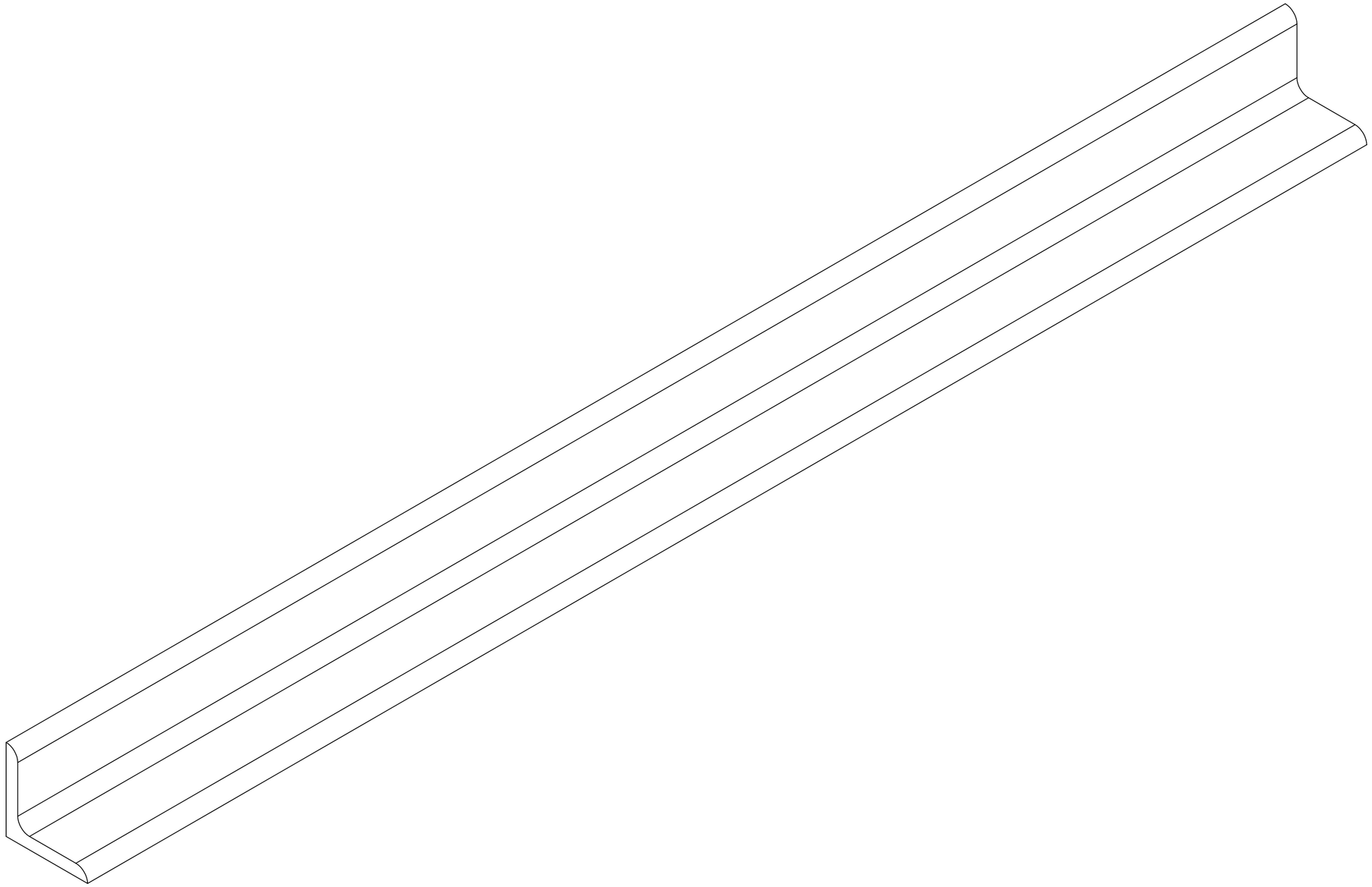
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

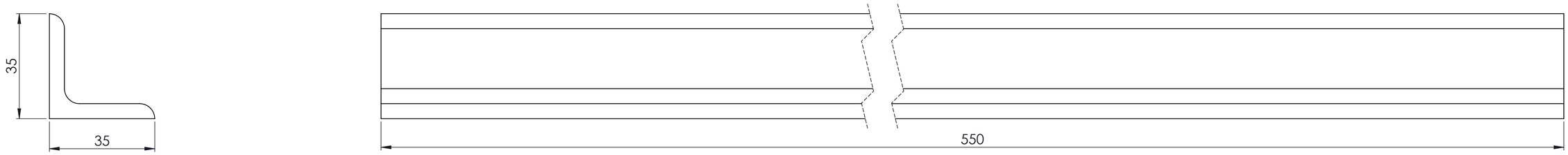
Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10 Tol.Sedang





Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.
1	Rangka 8	28H		35X35X550	

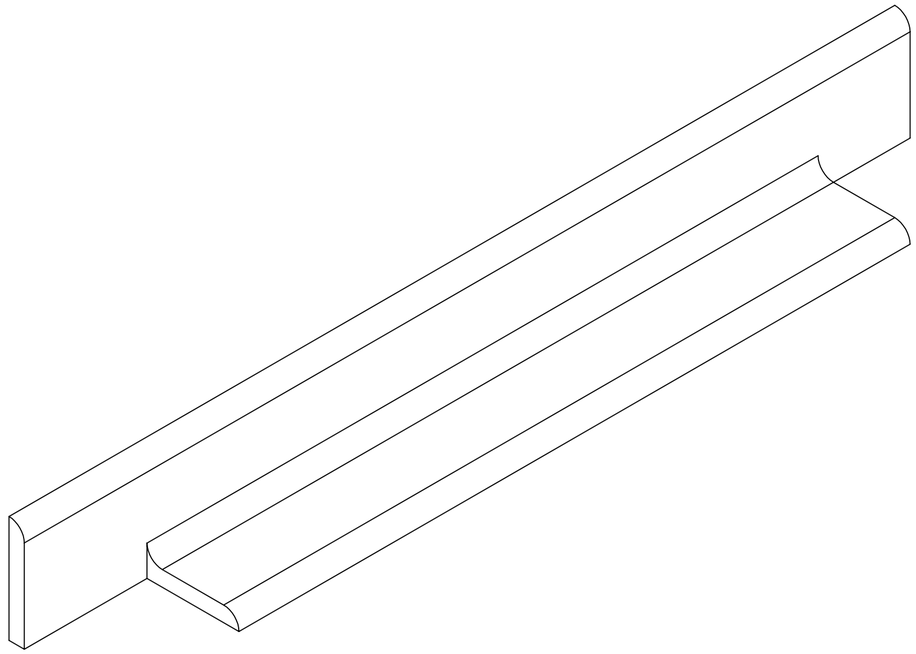
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

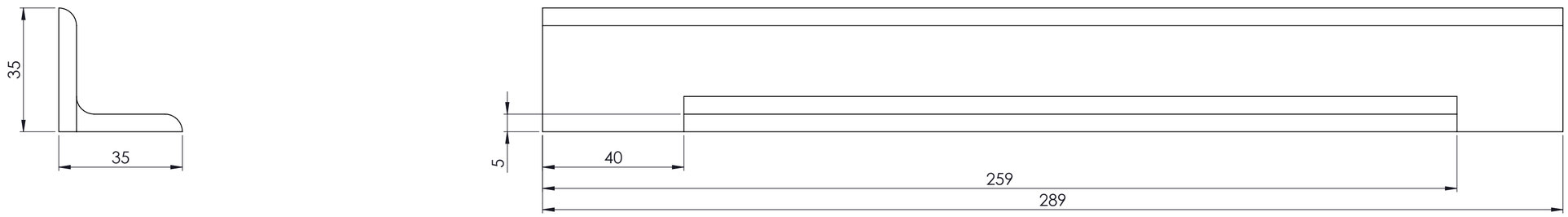
Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang





1	Rangka 9	281		35X35X289	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.

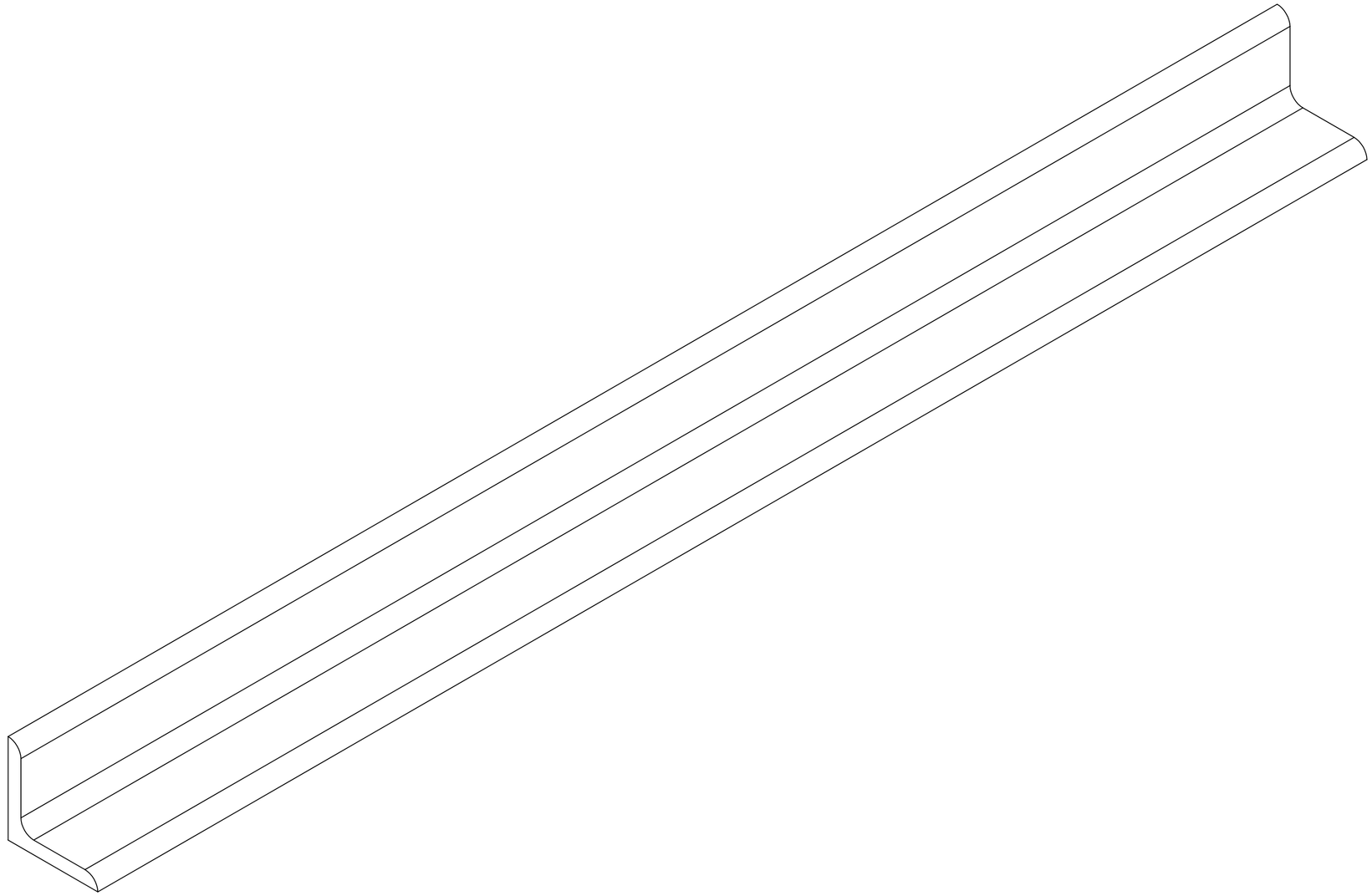
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

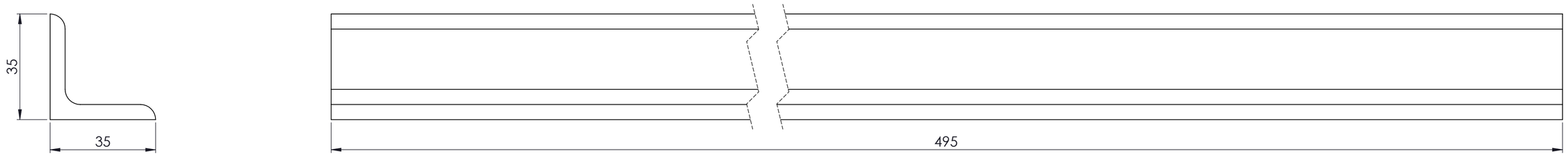
Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang





Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.
2	Rangka 10	28J		35X35X495	

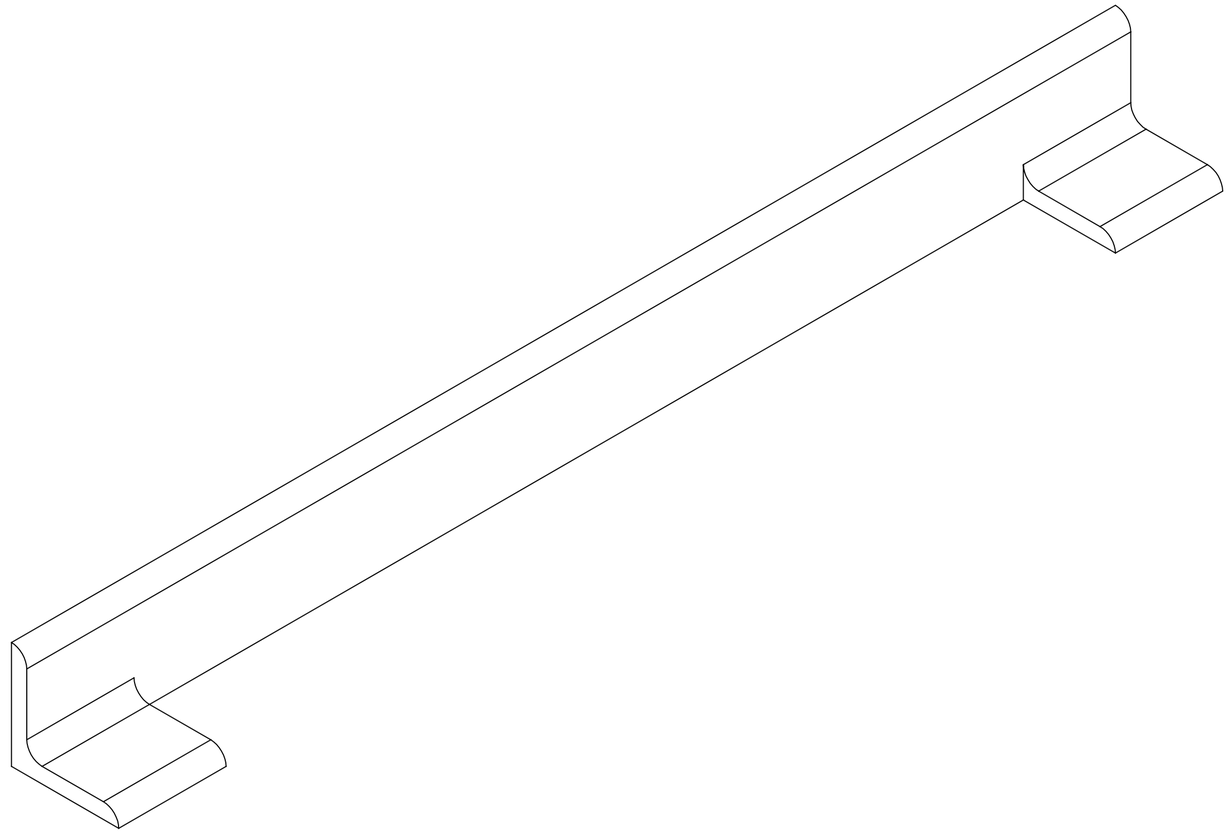
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

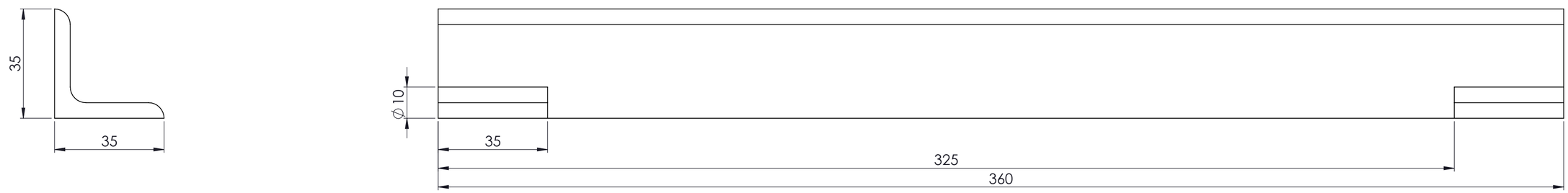
Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang





Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.
	1	Rangka 11	28K		35X35X360	

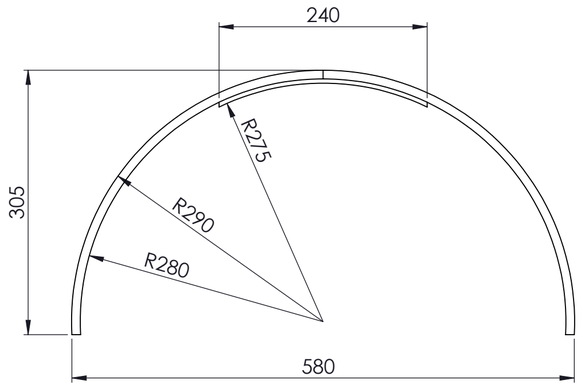
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

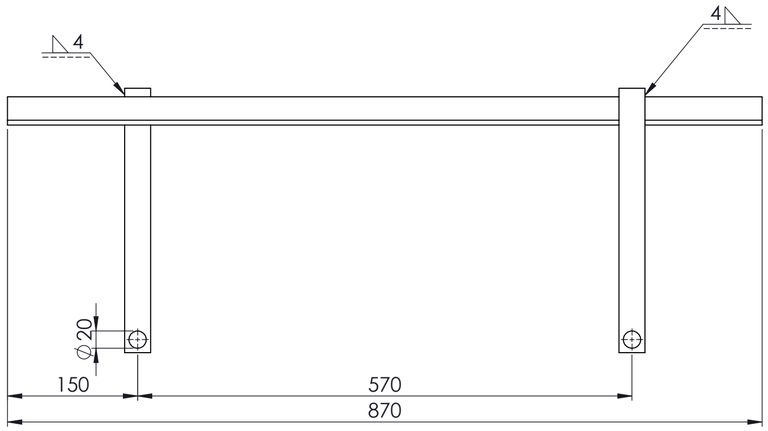
Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang





2	Pengaduk	31		870X580X305	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.

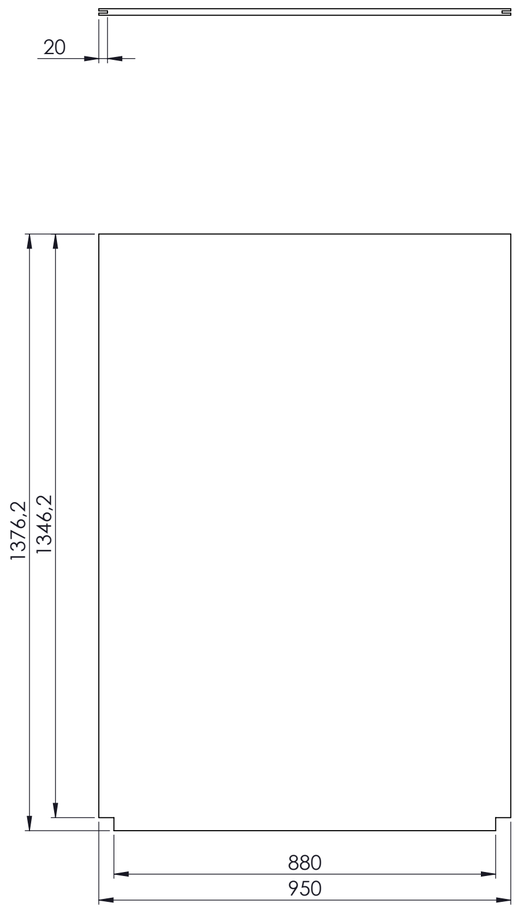
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

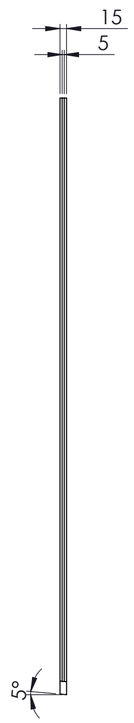
Skala 1:5

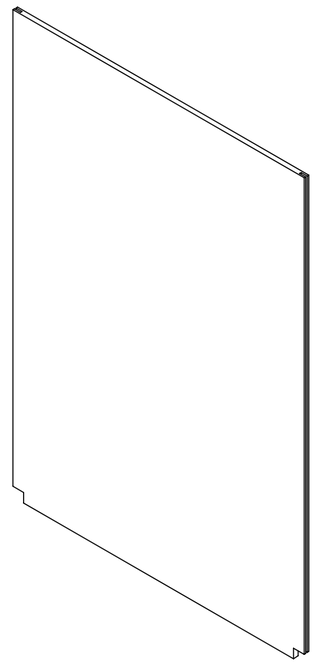
Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang







1	Tutup	29		1377X950X15	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.

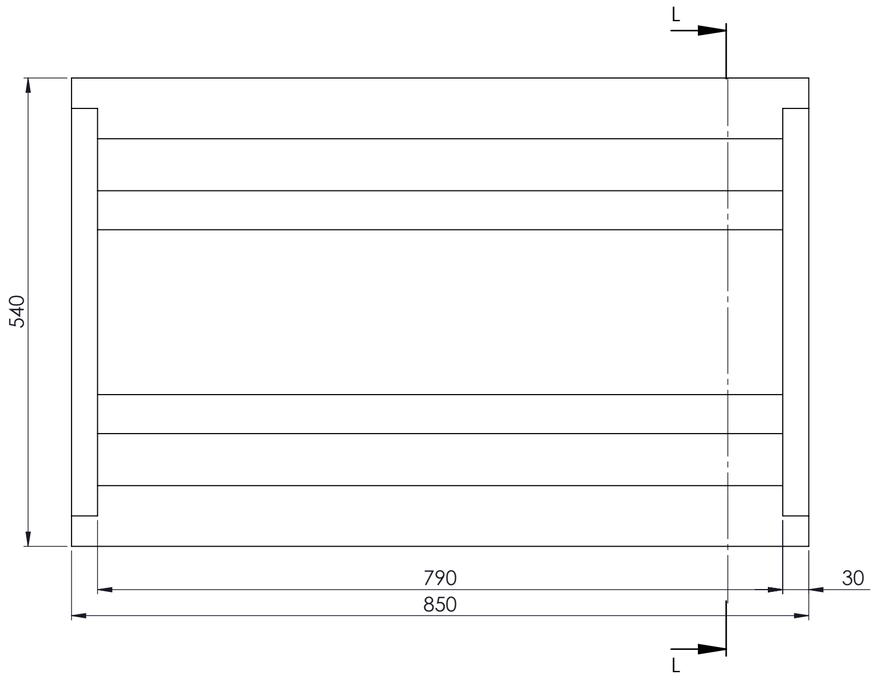
Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

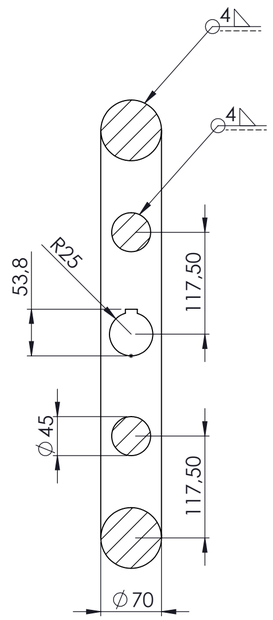
Skala 1:1

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung

N10
Tol.Sedang





SECTION L-L

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	ket.
2	Pengaduk	31		850X540X70	

Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada

Skala 1:5

Digambar
Dilihat
Diperiksa
Disetujui

Polman negeri bangka belitung