RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK PAVING BLOCK HAND PRESS DENGAN METODE TEKAN ATAS DAN BAWAH

PROYEK AKHIR

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



Diusulkan oleh:

Badriansyah NIRM: 0011536

Ramadhoni Umari NIRM: 0011552

Rofialbar Zikri NIRM: 0021553

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG 2018

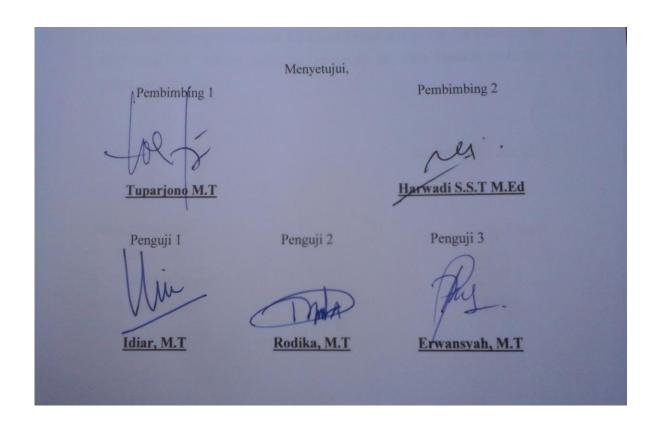
LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK *PAVING BLOCK HAND PRESS*DENGAN METODE TEKAN ATAS DAN BAWAH

Oleh:

Badriansyah NIRM: 0011536 Ramadhoni Umari NIRM: 0011552 Rofialbar Zikri NIRM: 0021553

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



PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1	: Badriansyah	NIRM: 0011536		
Nama Mahasiswa 2	: Ramadhoni Umari	NIRM: 0011552		
Nama Mahasiswa 3	: Rofialbar Zikri	NIRM: 0021553		
Dengan Judul : Rancang Bangun Alat Pencetak <i>Paving Block Hand Pres</i> Dengan Metode Tekan Atas dan Bawah.				
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.				

Na	Tanda Tangan	
1.	Badriansyah	
2.	Ramadhoni Umari	
3.	Rofialbar Zikri	

Sungailiat, 22 Juli 2018

ABSTRAK

Paving block merupakan produk bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. Paving block dikenal juga dengan sebutan bata beton (concrete block) atau cone block. Paving block juga memiliki beberapa bentuk yang biasa tersedia dipasaran antara lain Hexantik (tipe heksagonal dengan tambahan ukiran heksagonal ditengahnya)dan lainya.Adapun kendala-kendala dalam proses dalam pembuatan Paving block yang bersifat manual yaitu tidak dapat mengefisiensi waktu pembuatan dan juga tidak dapat memenuhi jumlah order dalam skala besar.Dari persoalan di atas ditemukan permasalahan yaitu bagaimana cara agar para pengusaha paving block dapat memenuhi jumlah order dalam skala besar dan menghasilkan produk paving block lebih banyak dalam satu hari kerja serta dapat mengestimasi waktu pembuatan dan juga dapat menghasilkan suatu bentuk produk paving block local.. Adapun tujuan dari pembuatan Alat Pencetak Paving Block Hand Press dengan metode tekan atas dan bawah ini adalah sebagai berikut: Merancang dan membuat Alat Pencetak Paving Block dengan metode Hand press tekan atas dan bawah. Metode yang digunakan dalam pengerjaan proyek akhir ini, yaitu dengan mengumpulkan beberapa data dan dianalisa kemudian melakukan perancangan design serta perhitungan.Hasil uji coba yang dilakukan, alat hanya mampu melakukan pencetakan dalam waktu 1 menit dengan 1 produk paving block dalam 8 jam kerja yang menghasilkan 480 Pcs perhari.

Kata kunci : Pencetak paving block, motif pulau Bangka, Metode tekan atas dan bawah.

ABSTRACT

Paving block is a building material product of cement used as an alternative cover or hardening of the soil surface. Paving blocks are also known as concrete blocks (concrete blocks) or cone blocks. Paving blocks also have some form of commonly available in the market, among others, Hexantik (hexagonal type with the addition of hexagonal carving in the middle) and lainya.Adapun the constraints in the process of making Paving blocks that are manual that can not make the efficiency of making time and also can not meet the amount order on a large scale. From the above problems found the problem is how to order the paving block entrepreneurs can meet the number of orders on a large scale and produce more paving block products within one working day and can estimate the time of manufacture and also can produce a form of paving products block local .. The purpose of the manufacture of Paving Block Hand Press Printers with the method of press up and down are as follows: Designing and making Paving Block Printing Tool with Hand press method press up and down. The method used in this final project work, that is by collecting some data and analyzed and then design the design and calculation. Test results conducted, the tool is only able to perform printing within 1 minute with 1 product paving block in 8 hours of work that produces 480 Pcs per day.

Keywords: Paving block printers, Bangka island motifs, Methods press up and down.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah, 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.

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

- Keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moril maupun materi dan semangat.
- 2. Bapak Tuparjono M.T selaku pembimbing I dan Bapak Harwadi S.S.T M.Ed selaku pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga serta pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis Proyek Akhir ini dan telah banyak pula memberi saran-saran dan solusi dari masalahmasalah yang penulis hadapi selama proses penyusunan karya tulis Proyek Akhir ini.
- 3. Bapak Sugeng Ariyono, M.T selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- 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 dari sempurna 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 diharapkan segala 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, 22 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBA	AR PENC	GESAHANii
PERNY	ATAAN	BUKAN PLAGIATiii
ABSTR	AK	iv
ABSTRA	ACT	V
KATA	PENGAN	VTAR vi
DAFTA	AR ISI	viii
DAFTA	AR TABE	Lxii
DAFTA	R GAMI	BARxiii
DAFTA	R LAMI	PIRAN xiv
BAB I I	PENDAH	IULUAN1
1.1	Latar B	elakang Masalah1
1.2	Perumu	san Masalah2
1.3	Tujuan	Penelitian3
BAB II	LANDA	SAN TEORI4
2.1	Pengert	ian Paving Block4
2.2	Proses I	Pembuatan Paving Block4
	2.2.1	Semen Portland (PC)
	2.2.2	Agregat Halus5
	2.2.3	Air5
2.3	Klasifil	kasi <i>Paving Block</i> 5
	2.3.1	Klasifikasi Berdasarkan Bentuk6
	2.3.2	Klasifikasi Berdasarkan Ketebalan 6

	2.3.3	Klasifikasi Berdasarkan Kekuatan	6
2.4	Metode	Perancangan	7
	2.4.1	Menganalisis	7
	2.4.2	Mengkonsep	7
	2.4.3	Merancang	9
	2.4.4	Penyelesaian	9
2.5	Klasifik	asi Material	9
	2.5.1	Klasifikasi Material yang Digunakan	10
2.6.	Rangka		11
2.7	Kompor	nenen-Komponen Mekanik	12
	2.7.1	Poros	12
	2.7.2	Bantalan Luncur (Sleeve Bearing)	13
2.8	Elemen	Pengikat	14
	2.8.1	Baut Pengikat	15
	2.8.2	Baut Penggerak	15
	2.8.3	Mur	16
	2.8.4	Pengelasan	16
	2.8.4.1	Sambungan Las	16
	2.8.4.2	Tipe Lasan	17
	2.8.4.3	Alur/ Kampuh Las (Groove Weld):	17
2.9	Permesi	nan	18
	2.9.1	Pengeboran (Drilling)	18
2.10	Perakita	n (Assembly)	18
2 11	Perawat	an	10

	2.11.1	Pengertian Perawatan	. 19
	2.11.2	Tujuan Perawatan	. 19
	2.11.3	Perawatan	. 19
BAB III	METOD	OLOGI PENELITIAN	21
3.1	Identifik	asi Masalah	. 22
	3.1.1	Survey	. 22
	3.1.2	Studi Literatur	. 22
	3.1.3	Bimbingan dan Konsultasi	. 22
3.2	Perencar	naan	. 22
3.3	Perancar	ngan	. 24
3.4	Pembuat	an Komponen	. 24
3.5	Perakitai	n (Assembly)	. 25
3.6	Uji Coba	1	. 25
3.7	Analisis	Hasil Uji Coba	. 25
3.8	Kesimpu	ılan	. 25
BAB IV	PEMBA	HASAN	26
4.1	Pendahu	luan	. 26
4.2	Pengump	pulan Data	. 26
4.3	Mengko	nsep	. 26
	4.3.1	Diagram Fungsi	. 27
	4.3.2	Alur Perancangan	. 28
	4.3.3	Diagram Fungsi Bagian	. 28
4.4	Fungsi B	Bagian	. 29
	4.4.1	Sub Fungsi Bagian	. 29
	4.4.2	Alur Tahan Perancangan	. 29

	4.5	Daftar Tuntutan30		
	4.6	Alternat	if Fungsi Bagian	31
		4.6.1	Sistem Pembawa Material	31
		4.6.2	Sistem Tutup	31
	4.7	Penilaia	nn Alternatif Fungsi Bagian	32
		4.7.1	Kriteria Penilaian	32
		4.7.2	Bobot Tuntutan	33
		4.7.3	Pembuatan Alternatif Keseluruhan (Varian Konsep)	33
	4.8	Varian k	consep	34
	4.9	Menilai	Alternatif Konsep	37
	4.10	Membua	at pradesign	38
	4.11	Analisis	Perhitungan	39
	4.12	Membua	at Gambar Rancangan	43
	4.13	Perakita	n (Assembling)	43
	4.14	Uji Cob	a	44
	4.15	Analisis	Hasil Produk Uji Coba	47
	4.16	Sistem F	Perawatan	47
E	BAB V	PENUTU	JP	48
	5.1	Kesimpu	ulan	48
	5.2	Saran		48
Г	ΔΕΤΔ	R PHIST	ΔΚΔ	49

DAFTAR TABEL

Tabel Halam	ar
Tabel 2.2.2 Gradasi agregat halus untuk adukan / mortar 5	
Tabel 2.3.3 Klasifikasi berdasarkan kekuatanya	
Tabel 4.4.1 Sub fungsi bagian	
Tabel 4.5 Daftar tuntutan	
Tabel 4.6.1 Alternatif sistem <i>hopper</i>	
Tabel 4.6.2 Alternatif sistem pembawa material	
Tabel 4.7.2 Bobot penilaian	
Tabel 4.7.3 Kotak morfologi	
Tabel 4.9 Penilaian varian konsep	
Tabel 4.14 a Hasil waktu uji coba pembuatan <i>paving block</i>	
Tabel 4.14 b Hasil waktu uji coba pembuatan <i>paving block</i>	
Tabel 4.14.2 Hasil produk uji coba	
Tabel 4.14.3 Data pengujian kepadatan tekanan pada <i>paving block</i>	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk paving block	6
Gambar 2.6 (a) Profil <i>galvanis</i> , (b) Plat siku, dan (c) Plat <i>hollow</i> lingkaran	11
Gambar 2.8.4.1 Sambungan las	16
Gambar 2.8.4.2 Tipe lasan	17
Gambar 2.8.4.3 Alur / kampuh las	17
Gambar 3.1 Diagram alir metodologi penelitian	21
Gambar 4.3.1 Diagram <i>black box /</i> diagram fungsi	27
Gambar 4.3.2 Diagram alur perancangan	28
Gambar 4.3.3 Diagram fungsi bagian	28
Gambar 4.4.2 Diagram alir tahapan perancangan	30
Gambar 4.8.1 Varian konsep 1	35
Gambar 4.8.2 Varian konsep 2	36
Gambar 4.8.3 Varian konsep 3	36
Gambar 4.10 Pradesign alat pencetak paving block hand press	38
Gambar 4.11 DBB Tuas tekan	38
Gambar 4.13 Hasil <i>assembly</i> alat pencetak <i>paving block hand press</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran II : Tegangan Ijin Baja

Lampiran III :Baut dan Mur

Lampiran IV :SOP Perawatan

Lampiran V :SOP Pengunaan Alat

Lampiran VI : Penilaian Alternatif Fungsi

Lampiran VII: Gambar Rancangan

BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia industri bahan bangunan belakangan ini berkembang sedemikan pesatnya, didukung dengan peralatan dan kemampuan sumber daya yang memadai dalam menciptakan hasil bahan bangunan yang berdaya guna tinggi baik dari kualitas maupun harga.

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di segala aspek kehidupan, serta akibat pengaruh kebutuhan dari masyarakat, khususnya di bidang industri, pembuatan *paving block* turut mengalami kemajuan, untuk menemukan suatu bentuk yang dapat memberikan kepuasan bagi para penggunanya.

Paving block (bata beton) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat halus. Paving block banyak digunakan sebagai pengganti aspal terutama pada jalan lingkungan. Penggunaan Paving block ini disesuaikan dengan tingkat kebutuhan, misalnya digunakan di tempat parkir, terminal, jalan setapak dan juga perkerasan jalan di kompleks-kompleks perumahan.

Bentuk-bentuk *Paving block* yang biasa tersedia dipasaran antara lain *Trihex type* (tipe tiga berlian), *Hexagon type* (tipe heksagonal), *Hexantik* (tipe heksagonal dengan tambahan ukiran heksagonal ditengahnya, *Unipave type* (tipe cacing), *Classic type* (tipe bunga), dan *Truepave type* (tipe persegi panjang)

Dari pengamatan proses cetak *Paving block* manual yang kurang efisien dan tidak dapat memenuhi jumlah order dalam skala besar, sehingga dikembangkan menjadi alat pencetak *Paving block Hand press* yang labih efisien dan mampu memenuhi jumlah order dalam skala besar. Disisi lain penerapan sistem kerja mekanik juga dapat mengurangi biaya produksi yang tinggi, karena dapat mempermudah ataupun meringankan beban kerja ketika proses produksi.

Untuk menjawab peluang dan tantangan usaha bahan bangunan tersebut. Suatu perusahaan dihadapkan pada perlunya penciptaan daya imajinasi, inovasi dan kreatifitas yang tinggi dan tepat untuk menjawab kebutuhan pasar agar dapat bersaing dalam tuntutan pasar untuk selalu menampilkan sumber dayanya yang profesional maupun operasional yang cakap dan terampil.

Pencetakan *paving block* khususnya di Pulau Bangka yang sampai saat ini, hanya memproduksi jenis produk *paving block* dengan bentuk umum yang ada dipasaran, namun belum ada ketersediaan *paving block* dengan suatu motif yang dapat memberi ciri khas produk unggulan lokal, khususnya untuk di Pulau Bangka sendiri. Serta dapat mempercepat dan memperbanyak hasil produksi.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dibuat sebuah alat produksi *paving block* yang bisa menghasilkan *paving block* dengan ciri khas produk lokal. rancangan alat tersebut tidak harus menggunakan bahan-bahan terbaik, tetapi lebih dititik tekankan pada kemampuan alat yang bisa menghasilkan *paving block*.

Dari latar belakang diatas, maka muncul gagasan dan ide untuk memproduksi produk *paving block* lokal, sehinga dapat diproduksi oleh masyarakat khusunya Pulau Bangka. Serta dapat mempercepat waktu proses produksi pembuatan *paving block* yang dalam pencetakanya dapat menghasilkan 2 produk *paving block* dalam waktu 1 menit dibandingkan dengan cara manual yang menghasilkan *produk paving* block 1 produk dalam waktu 1 menit. Dengan demikian dapat meningkatkan kapasitas produksi. Metode perancangannya dengan mendesain alat pencetak sekaligus profil cetakannya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, Rumusan masalah yang diambil adalah:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat pencetak *Paving blok* dengan profil pulau Bangka?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan mengacu pada rumusan masalah diatas, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pencetak *paving blok* motif pulau Bangka yang berkualitas sesuai dengan rancangan yang diinginkan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Paving Block

Paving block merupakan produk bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah baik untuk jalan, trotoar maupun lahan parkir. Paving block dikenal juga dengan sebutan bata beton (concrete block) atau cone block.

2.2 Proses Pembuatan Paving Block

Paving block adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat halus atau dengan bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu paving block. Pembuatan paving block dapat diberi warna seperti abu-abu (natural), hitam, merah, kuning, dan hijau yang dapat berfungsi untuk menambahkan keindahan dan juga berfungsi lain sebagai pembatas pada perkerasan contohnya lahan parkir dan tali air.

Paving block dapat diproduksi secara mekanis, semi mekanis, atau dengan cetak tangan. Pada umumnya paving block yang diproduksi dengan peralatan mekanis memiliki mutu yang lebih tinggi daripada dengan cara manual. Bahanbahan dicampur dalam perbandingan tertentu sesuai dengan peruntukan dan mutu yang direncanakan, (SNI 03-0691-1996).

2.2.1 Semen *Portland* (PC)

Semen *portland* adalah semen hidraulis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan *klinker* yang terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidraulis, dan bahan tambahan berupa *gypsum* (SII 0013-1981).

2.2.2 Agregat Halus

Agregat halus atau pasir diartikan sebagai butiran-butiran mineral yang bentuknya mendekati bulat dengan ukuran butiran kecil dari 4,76 mm atau lolos saringan no. 4 standar SNI 03-6820-2002. Agregat halus dapat berupa pasir alam, pasir olahan atau gabungan dari kedua pasir tersebut. Adapun kegunaan pasir adalah sebagai unsur dominan pembentuk *paving block*. Tabel gradasi agrerat halus untuk adukan/mortar dapat ditunjukkan pada tabel 2.2.2

Tabel 2.2.2 Gradasi agregat halus untuk adukan / mortar

	Saringan	Persen lolos (%)		
No. Diameter (mm)		Pasir alam	Pasir	
4	4	1	1	
8	2	90-100	95-100	
16	1	70-100	70-100	
30	0	40-75	40-75	
50	0	10-35	20-40	
100	0	2-	10-25	
200	0,	0	0-	

2.2.3 Air

Air merupakan bahan pembuat beton yang sangat penting. Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen sehingga terjadi reaksi kimia yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya proses pengerasan pada beton, serta untuk menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat agar mudah dikerjakan dan dipadatkan.

2.3 Klasifikasi *Paving Block*

Berdasarkan SK SNI T - 04 - 1990 - F, klasifikasi *paving block* didasarkan atas bentuk, tebal, dan kekuatan. Klasifikasi tersebut antara lain:

2.3.1 Klasifikasi Berdasarkan Bentuk

Bentuk paving block secara garis besar terbagi atas dua macam, yaitu :

- a. Paving block bentuk segi empat (Bata).
- b. Paving block bentuk segi banyak.

Gambar bentuk – bentuk *paving block* dapat ditunjukkan pada gambar 2.3.1



Gambar 2.3.1 Bentuk paving block

2.3.2 Klasifikasi Berdasarkan Ketebalan

Ketebalan paving block ada tiga macam, yaitu :

- a. Paving block dengan ketebalan 60 mm.
- b. Paving block dengan ketebalan 80 mm.
- c. Paving block dengan ketebalan 100 mm.

2.3.3 Klasifikasi Berdasarkan Kekuatan

Kekuatan *paving block* berdasarkan sifat-sifatnya terdiri dari beberapa hal yaitu:

- a. Paving block mutu A digunakan untuk jalan.
- b. Paving block mutu B digunakan untuk halaman parkir.
- c. Paving block mutu C digunakan untuk pejalan kaki.
- d. Paving block mutu D digunakan untuk taman.

Tabel klasifikasi berdasarkan kekuatanya dapat ditunjukan pada tabel 2.3.3 (Sumber: SNI 03-0691-1996

Tabel 2.3.3 Klasifikasi berdasarkan kekuatanya

					Penyerapan
	Kuat Tekan		n Ketahanan Aus		Air Rata-rata
Mutu	Rata-rata	Min.	Rata-rata	Min	(%)
A	40	35	0,09	0,103	3
В	20	17	0,13	0,149	6
С	15	12,5	0,16	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

2.4 Metode Perancangan

Tahapan yang dilakukan untuk membuat rancangan yang baik harus melalui tahapan – tahapan dalam perancangan sehingga diperoleh hasil rancangan yang optimal dan sesuai dengan yang diharapkan. Pada proses perancangan alat pencetak *paving blok hand press* dengan metode penekanan atas dan bawah ini, metode yang digunakan adalah Metode Perancangan VDI 2222 (Persatuan Insinyur Jerman – *Verein Deutcher Ingeniuere*). Berikut ini adalah empat kriteria dalam penyusunan data menggunakan metode VDI 2222, yaitu:

2.4.1 Menganalisis

Tujuan dari fase ini adalah untuk mengetahui persoalan dan penempatan fondasi untuk mengembalikan proyek perancangan. Pada fase ini kita harus mengetahui masalah desain sehingga memungkinkan kita mengetahui apa tugas yang akan kita lakukan selanjutnya. Untuk mengetahui kualitas produk ditetapkan target untuk mengecek performasi produk. Fase ini mungkin berinteraksi dengan fase sebelumnya dan hasil akhir yang didapat dari fase ini adalah *design review*, setelah itu kita mencari bagaimana masalah desain disusun ke dalam sub-problem yang lebih kecil supaya lebih mudah diatur untuk penyusunannya.

2.4.2 Mengkonsep

Merupakan sebuah tahapan perancangan yang menguraikan masalah mengenai produk, tuntutan yang ingin dicapai dari produk, pembagian fungsi / subsistem, pemilihan alternatif fungsi dan kombinasi alternatif sehingga

mendapatkan hasil akhir. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa konsep atau sket. Tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut :

1. Definisi Tugas

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

2. Daftar tuntutan

Dalam hal ini diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari produk tersebut yang diperoleh dari sesi wawncara dengan penggusaha produk tersebut.

3. Analisa fungsi bagian

Tahapan ini menguraikan sistem utama menjadi sub sistem setiap bagian. Didalam merancang sebuah alat terlebih dahulu diketahui sistem utama yang akan digunakan pada alat tersebut. Ada beberapa sistem *block* yang terdapat pada alat yang direncanakan, diantaranya:

- -Sistem rangka
- -Sistem penggerak

4. Aternatif fungsi bagian dan pemilihan alternative

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

5. Kombianasi fungsi bagian

Alternatif fungsi bagian yang dipilih dikombinasikan menjadi satu sistem.

6. Variasi konsep

Konsep yang ada divariasikan atau dikembangkan untuk mengoptimalkan rancangan.

7. Keputusan akhir

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

2.4.3 Merancang

Dari konsep yang terpilih dirancang komponen pelengkap. Perhitungan desain secara menyeluruh akan dilakukan, misalnya perhitungan gaya-gaya yang bekerja, momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan pada transmisi, kekuatan bahan (material), pemilihan material, pemlihan bentuk komponen penunjang, faktor penting seperti faktor keamanan, keandalan dan lain-lain. Pada tahap ini seluruh produk sudah harus dicantumkan pada rancangan dan dituangkan dalam gambar teknik.

2.4.4 Penyelesaian

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

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

2.5 Klasifikasi Material

Pertimbangan dalam pemilihan material harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan, selain itu juga harus memperhatikan faktor biaya yang ekonomis,karena material merupakan bagian yang penting dalam suatu mesin.

Untuk menentukan material yang tepat untuk suatu bagian mesin, pemahaman akan sifat-sifat material sangat diperlukan. Sifat-sifat material yang penting adalah sifat fisik, sifat teknik dan sifat kimia. Selain itu masih diperlukan pertimbangan-pertimbangan ekonomis dan dampak lingkungan. Sifat fisik material meliputi :

- Kekuatan, kekerasan, elastisitas, pemuluran, berat jenis, kemampuan menghantarkan panas dan listrik.
- Sifat fisik suatu material bisa dengan baik diukur besarnya dan dinyatakan dengan satuan.
- Kekuatan suatu material pada umumnya berpedoman pada kekuatan tariknya.

 Kekuatan tarik, batas elastisitas dan pemuluran maksimal biasa didapat dari pengujian tarik. (Anderian, 2008)

2.5.1 Klasifikasi Material yang Digunakan

1. Baja

Baja adalah paduan besi dengan karbon sampai sekitar 1,7 %. Baja Perkakas adalah kelompok baja yang pada umumnya mempunyai kandungan karbon dan juga paduan yang tinggi. Baja adalah logam paduan dengan besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1% berat sesuai *grade*-nya. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur pengeras dengan mencegah dislokasi bergeser pada kisi kristal (*crystal lattice*) atom besi. Unsur paduan lain yang biasa ditambahkan selain karbon adalah mangan (*manganese*), krom (*chromium*), *vanadium*, dan *tungsten*. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan (*hardness*) dan kekuatan tariknya (*tensile strength*), namun di sisi lain membuatnya menjadi getas (*brittle*) serta menurunkan keuletannya (*ductility*).

Baja secara umum dapat dikelompokkan atas 2 jenis yaitu :

- A. Baja karbon (carbon steel)
- B. Baja paduan (alloy steel)

Adapun penjelasan terhadap kedua jenis baja tersebut yaitu:

- A. Baja Karbon (carbon steel) Baja karbon dapat terdiri atas :
- Baja karbon rendah (low carbon steel)

Machine, machinery dan mild steel (0,05 % - 0,30% C) Sifatnya mudah ditempa dan mudah di permesinan.

Penggunaannya:

- 1. 0.05% 0.20% C : automobile bodies, buildings, pipes, chains, rivets, screws, nails.
- 2. 0.20% 0.30% C : gears, shafts, bolts, forgings, bridges, buildings

• Baja karbon menengah (medium carbon steel)

Baja karbon menengah memiliki beberapa sifat yaitu Kekuatan lebih tinggi dari pada baja karbon rendah, sifatnya sulit untuk dibengkokkan, dilas,dan dipotong.

Penggunaannya:

1. 0.30% - 0.40% C : connecting rods, crank pins, axles.

2. 0,40 % - 0,50 % C : car axles, crankshafts, rails, boilers, auger bits, screwdrivers.

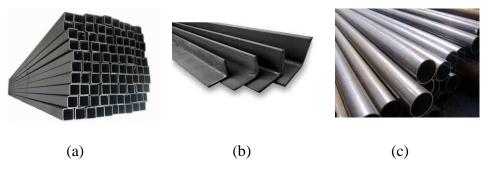
3. 0.50% - 0.60% C : hammers dan sledges

• Baja karbon tinggi (high carbon steel) tool steel

Sifatnya sulit dibengkokkan, dilas dan dipotong. Kandungan 0,60 % – 1,50 %C Penggunaannya pada screw drivers, blacksmiths hummers, tables knives, screws, hammers, vise jaws, knives, drills. tools for turning brass and wood, reamers.

2.6. Rangka

Rangka merupakan salah satu komponen dari alat pencetak *paving block* hand press dengan metode tekan atas dan bawah yang berfungsi sebagai kaki penyangga, pegangan penggungkit operator, dan penyangga penarik pasir. Bahan untuk rangka yang digunakan adalah material profil *galvanis*, plat siku, dan plat hollow lingkaran seperti terlihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 (a) Profil *galvanis*, (b) Plat siku, dan (c) Plat *hollow* lingkaran

2.7 Komponenen-Komponen Mekanik

Sebagai literatur untuk membantu dalam proses pemecahan masalah, penulis mengambil teori-teori yang diperoleh selama masa perkuliahan dikampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung serta buku-buku yang berkaitan dengan masalah yang diambil. Landasan teori yang dibuat penulis terdiri dari teori-teori mengenai:

2.7.1 Poros

Poros adalah komponen mesin yang biasanya memiliki penampang potong lingkaran dan menjadi tempat dipasangkannya elemen-elemen mesin seperti roda gigi, puli, dan sebagainya. Poros yang beroperasi akan mengalami beberapa pembebanan seperti tarikan, tekan, bengkokan, geser, dan putiran akibat gayagaya yang bekerja.

Sedangkan untuk menentukan diameter poros tersebut, biasanya terlebih dahulu menghitung bagian-bagian yang menerima momen seperti momen bengkok, momen puntir, dan momen gabungan dengan perhitungan sebagai berikut:

a. Momen bengkok (Mb)

$$Mb = F \times l$$
 (2.1)
Dimana:
 $Mb = Momen bengkok$ (Nmm)
 $F = Gaya yang terjadi$ (N)
 $1 = Jarak$ (mm)

b. Perhitungan poros minimum (Polman Timah, 2006)

$$d = \sqrt[8]{\frac{Mp}{0.1 \times \tau bijin}} \tag{2.2}$$

Dimana:

D = diameter poros
$$(mm)$$

Mp = Momen puntir (Nmm)
 $\tau bijin$ = Tegangan bengkok ijin (N/mm^2)

c. Momen Inersia (I)

$$I = \frac{\pi (d0^4 - d1^4)}{64} \tag{2.3}$$

Dimana:

$$I$$
 = Momen Inersia (Nmm^2)
 $d0$ = Diameter Luar (mm)
 $d1$ = Diameter Dalam (mm)

d. Tegangan Maksimal

$$\sigma \max = \frac{(Mamax)(Ymax)}{I} \tag{2.4}$$

Dimana:

$$\sigma max = Tegangan Maksimal (N/mm2)$$

Mamax = Momen Bengkok Maksimal(Nmm)

Ymax = Tegangan Tarik Maksimal (N/mm^2)

$$I = Momen Inersia$$
 (Nmm²)

e. Momen Gabungan

$$Mr = \sqrt{Mb^2 + 0.75 (\alpha o.MP)^2}$$
 (2.5)

Keterangan:

Mr = Momen gabungan (Nmm)

Mb = Momen bengkok (Nmm)

Mp = Momen Puntir (Nmm)

 $\alpha o = Faktor beban$

2.7.2 Bantalan Luncur (Sleeve Bearing)

Bantalan luncur yang biasanya disebut *bush* adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban yang diharapkan putaran poros dapat berlangsung dengan halus, aman dan umur pakai dari poros dapat bertahan lama. Bantalan luncur ini digunakan untuk menumpu beban yang *relative* berat tetapi putaran yang dihasilkan tidak dalam kecepatan yang tinggi.

Agar tetap tahan lama dan tidak cepat aus, maka bantalan luncur sangat memrlukan pelumasan dibagian sisi dalam bantalan. Ini juga bertujuan untuk menghindari efek pengelasan antara poros yang ditopangnya terhadap bantalan luncur tersebut yang disebabkan oleh panas tinggi yang dihasilkan akibat kekurangan atau tidak tersedianya pelumasan.

Beberapa jenis kerusakan dan penyebab kerusakan pada bantalan :

1. Rusak karena material lelah

Tekanan yang terus menerus pada bantalan dengan sendirinya dapat menimbulakan retakan yang tidak teratur bentuknya.

2. Retak karena terkontaminasi kotoran

Pengotoran dapat disebabkan karena debu atau serpihan logam.

3. Fase *brinelling*

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

4. Rusak karena terkontaminasi air dan korosi

Bagian dari bantalan biasanya terbuat dari metal dan sangat 14emperatu terhadap air terutama air garam. Penurunan 14emperature secara tiba-tiba dapat menyebabkan kondensasi dan terjadi korosi.

5. Rusak karena kesalahan penyetelan kelonggaran

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

2.8 Elemen Pengikat

Dalam suatu sistem permesinan / rancang bangun, tentu akan membutuhkan suatu alat yang dapat mengikat atau menghubungkan antara satu bagian dengan bagian lainnya. Baut adalah sambungan yang dapat dilepas pasang dan banyak dijumpai pada konstruksi permesinan. Mur adalah elemen mesin sebagai pasangan ulir luar yang umumnya sudah dinormalisasikan dan kadang-

kadang mur dibuat langsung dengan bautnya. Secara garis besar elemen pengikat

dibagi menjadi 2 bagian, yaitu sebagai berikut :

1. Elemen pengikat yang dapat dilepas.

Contoh: baut dan mur.

2. Elemen pengikat yang tidak dapat dilepas.

Contoh: las dan paku keling.

Pada dasarnya baut dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu sebagai berikut:

2.8.1 **Baut Pengikat**

Baut ini biasanya digunakan untuk mengikat 2 buah komponen atau lebih dengan atau tanpa menahan gaya. Kelompok baut ini adalah elemen yang paling tepat, sederhana, ekonomis bila digunakan pada konstruksi yang diinginkan

karena mudah dilepas pasang. Jenis baut pengikat yang sering digunakan dalam

konstruksi peralatan lainnya, yaitu sebagai berikut:

1. Ulir ISO metrik normal

2. Ulir ISO metrik halus

3. Ulir ISO metrik *inch*

2.8.2 Baut Penggerak

Baut ini digunakan untuk mengubah gerak lurus menjadi gerak putar atau sebaliknya. Kelemahan baut ini sering mengalami aus karena beban berat dan menimbulkan kelonggaran yang besar pada pertemuan profil ulir sehingga

diameter tengah ulir luar dan dalam tidak lagi satu sumbu.

Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk menghindari aus, yaitu sebagai berikut:

1.Beban yang terjadi harus benar-benar diperhatikan, merata pada seluruh

permukaan profil ulir yang bersentuhan.

2.Memperbanyak jumlah gang dari ulir tunggal diubah menjadi ulir

majemuk.

3.Pembuatan sebuah pasangan ulir (baut dan mur) dilakukan pada mesin

yang sama sehingga memiliki kelonggaran yang sama (Timah, 2006).

15

2.8.3 Mur

Mur adalah elemen mesin sebagai pasangan ulir luar umumnya sudah dinormalisasikan. Kadang kala mur seringkali dibuat langsung dan kedua bagian plat yang disambung.Gerak mur terhadap baut diangap sebagai gerak putar lurus, tetapi untuk pemeriksaan konstruksi hanya dihitung berdasarkan tekanan permukaan profil ulirnya. Sehingga diperoleh tinggi mur yang memadai atau sesuai (Politeknik Manufaktur Timah, 1996, *Elemen Mesin* 1, Bangka: 1-23)

2.8.4 Pengelasan

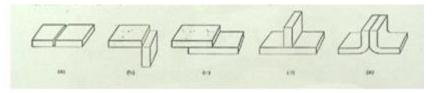
Pengelasan adalah proses penyambungan dua buah (atau lebih) logam sejenis maupun tidak sejenis dengan mencairkan (memanaskan) logam tersebut di atas atau di bawah titik leburnya, disertai dengan tekanan & logam pengisi.

2.8.4.1 Sambungan Las

Ada 5 (lima) tipe dasar sambungan las:

- a. Butt joint
- b. Corner joint
- c. Lap joint
- d. Tee joint
- e. Edge joint

Gambar tipe-tipe dasar sambungan las dapat ditunjukkan pada gambar 2.8.4.1



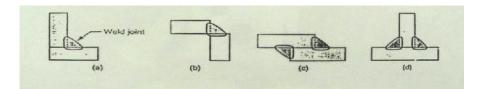
Gambar 2.8.4.1 Sambungan Las

2.8.4.2 Tipe Lasan

Setiap bentuk sambungan dapat dibuat oleh pengelasan. Beberapa tipe lasan berdasarkan bentuk geometri sambungan & proses pengelasannya.

- a. Pengisian tunggal di dalam utk corner joint
- b. Pengisian tunggal di luar utk corner joint
- c. Pengisian ganda utk lap joint
- d. Pengisian ganda utk tee joint

Gambar tipe-tipe lasan ditunjukkan pada gambar 2.8.4.2

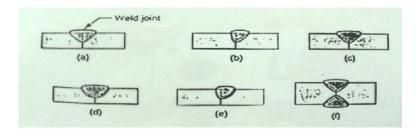


Gambar 2.8.4.2 Tipe Lasan

2.8.4.3 Alur/ Kampuh Las (Groove Weld):

- a. Lasan alur persegi satu sisi
- b. Lasan alur tirus tunggal
- c. Lasan alur V tunggal
- d. Lasan alur U tunggal
- e. Lasan alur J tunggal
- f. Lasan alur V ganda

Gambar alur/kampuh las dapat ditunjukkan pada gambar 2.8.4.2



Gambar 2.8.4.3 Alur / Kampuh Las

2.9 Permesinan

Proses-proses yang digunakan dipemesinan, yaitu sebagai berikut :

2.9.1 Pengeboran (*Drilling*)

Pengeboran adalah suatu proses pengerjaan pemotongan menggunakan mata bor (*twist drill*) untuk menghasilkan lubang yang bulat pada material logam maupun non logam yang masih pejal atau material yang sudah berlubang.

• Prinsip dasar gerakan pengeboran

Mesin bor mempunyai prinsip dasar gerakan yaitu gerakan berputar spindel utama (n) dan gerakan / laju pemakanan (f).

a. Putaran mata bor (n)

Gerakan putaran mata bor ini merupakan gerakan berputarnya spindel mesin bor. Gerakan ini sering disebut gerakan utama (main motion). Besarnya putaran spindel ini tergantung oleh material benda kerja, material mata bor dan diameter mata bor. Gerakan utama ini diukur dalam m/menit.

b. Laju pemakanan (f)

Laju pemakanan adalah gerakan turunnya mata bor menuju benda kerja tiap satuan waktu. Besarnya laju pemakanan ini mempengaruhi kualitas permukaan hasil lubang. Laju pemakanan diukur dalam mm / putaran.

2.10 Perakitan (Assembly)

Proses perakitan adalah proses penggabungan komponen-komponen dalam suatu bentuk yang saling mendukung sehingga terbentuk mekanisme kerja sesuai dengan yang diinginkan. Proses perakitan dilakukan setelah proses pemotongan,permesinan dilakukan, selanjutnya proses perakitan dengan memasang atau mengabungkan semua komponen yang telah dibuat, baik komponen utama, komponen pendukung, maupun komponen standar dengan menggunakan metode penyambungan secara permanen dan non permanen.

2.11 Perawatan

2.11.1 Pengertian Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan suatu peralata pada kondisi yang dapat diterima. (Modul Perawatan Mesin, Polman Timah, 1996).

Merawat "pada suatu standar atau kondisi yang biasa diterima" merujuk pada standar yang ditentukan oleh organisasi yang melakukan perawatan. Hal ini akan berbeda antara satu organisasi dengan organisasi yang lainnya, tergantung pada keadaan industri itu sendiri. Kadang-kadang standar perawatan yang diperlukan juga ditetapkan oleh peraturan perundang-undangan dan harus ditaati.

2.11.2 Tujuan Perawatan

- 1. Untuk memperpanjang umur penggunaan asset.
- Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi dan diperoleh laba yang maksimum.
- 3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
- 4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan tersebut.
- 5. Agar mesin-mesin di industri, bangunan dan peralatan lainnya selalu dalam keadaan siap pakai secara optimal.
- 6. Untuk menjamin kelangsungan produksi sehingga dapat membayar kembali modal yang telah ditanamkan dan akhirnya akan mendapatkan keuntungan yang besar.

2.11.3 Perawatan

Perawatan yang dilakukan adalah perawatan secara terorganisir dan sesuai dengan rencana perawatan yang telah dibuat sebelumnya. Perawatan ini dibedakan menjadi beberapa bagian yaitu:

1. Perawatan pencegahan (Preventive Maintenance)

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

Dengan demikian semua fasilitas produksi yang mendapatkan perawatan pencegahan akan terjamin kelancaran kerjanya dan akan selalu diusahakan dalam kondisi yang siap setiap saat.

2. Perawatan perbaikan (corrective maintenance).

Perawatan perbaikan adalah kegiatan perawatan yang dilakukan setelah sistem mengalami kerusakan atau tidak dapat berfungsi lagi dengan baik, kegiatan ini sering disebut sebagai kegiatan reparasi / perbaikan (repair maintenance), yang biasanya terjadi karena kegiatan perawatan pencegahan tidak dilakukan sama sekali.

3. Perawatan Mandiri.

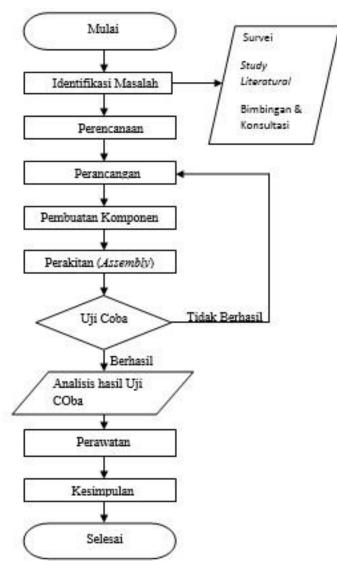
Perawatan mandiri adalah suatu kegiatan perawatan yang melibatkan operator mesin. Di dalam perawatan mandiri operator tidak hanya melakukan aktifitas produksi namun juga melakukan kegiatan perawatan sederhana. Dengan demikian gejala kerusakan dapat dideteksi sedini mungkin, sehingga kerusakan dapat dicegah secara total. Kerusakan mesin yang mendadak merupakan akumulasi dari berbagai masalah dan kerusakan kecil yang dibiarkan seperti karat, banyaknya sumber benda kontaminasi, mur atau baut yang aus dan lain lain. Kerusakan kecil ini yang nantinya akan menyebabkan kerusakan darurat.

Langkah-langkah autonomous maintenance:

- a. Menjaga Kebersihan
- b. Menangani Area yang Sulit dan Mengurangi Sumber Masalah
- c. Membuat Standar-standar Perawatan Dasar
- d. Pengecekan Umum
- e. Melakukan Autonomous Inspection
- f. Standarisasi dan Menyempurnakan *Autonomous Control*

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan menyusun kegiatan-kegiatan dalam bentuk Diagram alir (*flow chart*), dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol sehingga targettarget yang diharapkan dapat tercapai. Diagram alir pada kegiatan proyek akhir ini ditunjukkan oleh diagram 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir metodologi penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan cara mencari data dan wawancara langsung yang bertujuan untuk mendukung penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yaitu, dengan survei, studi literatur, bimbingan dan konsultasi. Identifikasi masalah yang dilakukan mengenai permasalahan yang berhubungan dengan pencetak *paving block*. Adapun pengumpulan data yang penulis lakukan yaitu:

3.1.1 *Survey*

Survey Pada penelitian ini, survei dilakukan di *home* industri kelas menengah pembuatan *paving block* di Desa Rebo, Sungailiat. Dengan tujuan untuk mendapatkan informasi dan keluhan pada pembuatan serta masukan-masukan yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.

3.1.2 Studi Literatur

Untuk menunjang pembuatan alat ini dilakukan pengumpulan data dari berbagai sumber-sumber yang terkait dengan masalah-masalah yang akan dibahas. Sumber-sumber tersebut berasal dari internet, dan dari data-data yang diambil dari sumber yang telah ada. Setelah data-data berhasil dikumpulkan, diolah dan dianalisa untuk menentukan dan menyesuaikan dengan kebutuhan industri usaha pembuatan *paving block*.

3.1.3 Bimbingan dan Konsultasi

Bimbingan dan konsultasi merupakan Metode pengumpulan data untuk mendukung pemecahan masalah, dari pembimbing dan pihak-pihak lain, agar memperoleh tujuan yang diharapkan dapat tercapai.

3.2 Perencanaan

Perencanaan adalah proses lanjutan dimana setelah mendapatkan hasil dari identifikasi masalah yang telah di dapatkan, ada beberapa hal yang dilakukan penulis dalam tahap perencanaan yaitu:

1. Definisi Tugas

Dari permasalahan yang ada, maka dilakukan suatu penyelesaian untuk masalah tersebut.

2. Daftar Tuntutan

Dalam tahapan ini diuraikan tuntutan yang ingin dicapai, misalnya:

- Kapasitas
- Dimensi
- Kemudahan dalam produksi

3. Analisa Fungsi bagian

Didalam merancang sebuah alat terlebih dahulu diketahui fungsi utama yang digunakan.

4. Alternatif fungsi bagian

Dalam pembuatan rancangan, ada beberapa alternatif fungsi bagian yang dapat digunakan. Untuk memudahkan dalam memilih alternatif, dilakukan penilaian dan untuk mendapatkan alternatif yang optimal, perlu dibuat skema penilaian.

5. Pembuatan Konsep produk

Pada tahap ini, akan dibayangkan bentuk alat pencetak *paving block* yang sesuai dengan spesifikasi dan merealisasikan rancangan tersebut dalam bentuk kasar dan dibuat sket pada kertas.

6. Analisa Perhitungan

Dari pembuatan konsep tersebut, dilakukan analisis perhitungan yang menyangkut pada sistem perancangan.

7. Pembuatan Gambar Draft

Tahap ini merupakan pembentukan konsep dalam gambar sket yang dipilih dan menggambarkan sistem mekanisnya, ukuran, dan sistem pembuatan yang disesuaikan dengan fasilitas dibengkel.

8. Pembuatan Gambar Kerja

Gambar kerja dikerjakan dengan menterjemahkan informasi yang ada dalam gambar *draft*.

3.3 Perancangan

Pada tahap ini akan dibuat beberapa konsep atau sketsa berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan. Semakin banyak konsep yang dapat dibuat, semakin baik. Hal ini disebabkan karena desainer dapat memilih alternatif-alternatif konsep. Konsep perancangan diberi ukuran detail, tetapi hanya bentuk dan dimensi dasar. Pada tahap evaluasi setiap konsep rancanagan dibandingkan dengan konsep rancanagan lain, satu per satu secara berpasangan dalam hal kemampuan memenuhi dan kemudian memberi skor pada hasil perbandingan lalu menjumlahkan skor yang diperoleh setiap konsep rancangan. Konsep perancangan dengan skor tertinggi adalah yang terbaik.

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

3.4 Pembuatan Komponen

Setelah rancangan telah selesai maka dilanjutkan ke proses pembuatan komponen dengan mengunakan permesinan. Pembuatan komponen yang telah dianalisis dan dihitung berdasarkan hasil tahapan perancangan yang telah dianalisis dan dihitung sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses pembuatannya.

Proses permesinan yang dilakukan dalam pembuatan bagian-bagian komponen menggunakan mesin *milling, welding, dan* Gerinda. Adapun proses permesinan pada pembuatan komponen adalah sebagai berikut:

- A. Proses *Milling* dan *Drilling*Untuk membuat motif pulau Bangka pada cetakan.
- B. Proses *Welding*Untuk pembuatan konstruksi rangka.

C. Proses Gerinda

Untuk menghaluskan hasil dari welding.

3.5 Perakitan (Assembly)

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

3.6 Uji Coba

Setelah mesin sudah selasai di tahapan perakitan, dilanjutkan ke tahapan uji coba. Dalam suatu percobaan sebuah alat biasanya mengalami kegagalan sehingga sebelum dilakukan proses percobaan alat sebaiknya dipersiapkan semaksimal mungkin agar alat yang akan dicoba dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Apabila dalam uji coba alat ini mengalami kegagalan maka sebaiknya dilakukan evaluasi tentang apa yang menyebabkan kegagalan tersebut, kemudian lakukan perbaikan. Setelah itu lakukan uji coba kembali, jika berhasil sesuai dengan yang diinginkan maka pembuatan alat telah selesai.

3.7 Analisis Hasil Uji Coba

Analisis dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan ketika menggunakan mesin.

3.8 Kesimpulan

Kesimpulan merupakan suatu gambaran umum dari semua proses dan hubungannya dengan tujuan serta hasil yang diharapkan.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancangan alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah ini mengacu pada tahapan perancangan VDI (*Verein Deutche Ingenieuer*), persatuan insinyur Jerman, dan juga analisa perhitungan dan optimasi perancangan dalam penyelesaian rancangan mesin.

4.2 Pengumpulan Data

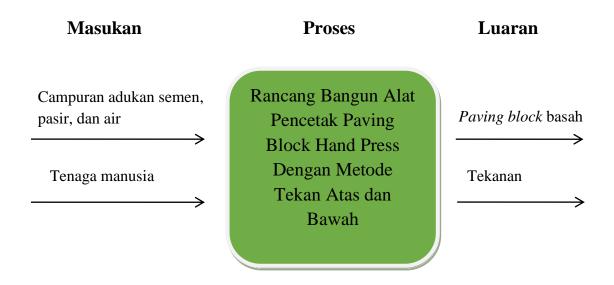
Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metoda, diantaranya dengan melakukan *survey*, studi literatur baik melalui referensi buku, dan penelusuran di internet. Data yang didapat dari kegiatan tersebut diantaranya data tentang *paving block* yang beredar di pasaran, waktu pembuatan produksi produk *paving block*, proses pembuatan *paving block*, perhitungan mekanis dan *software Solid Works* yang digunakan untuk merancang alat bantu tersebut.

4.3 Mengkonsep

Dalam mengkonsep alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah ini, ada beberapa langkah yang dikerjakan adalah sebagai berikut:

4.3.1 Diagram Fungsi

Pada tahapan ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah. Gambar diagram fungsi dapat ditunjukan pada gambar 4.3.1

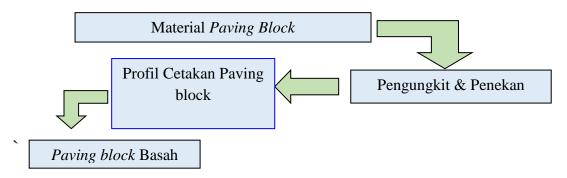


Gambar 4.3.1 Diagram *black box* / Diagram fungsi

Alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah ini, dimana sistim penekan menggunakan tenaga manusia, serta merencanakan cetakan dengan profil tipe *hexantik heksagonal* dan bentuk *hexantik* tipe pulau Bangka. Proyek akhir ini secara umum menggunakan metode *black box* yang menggambarkan input dan output dari proses yang terjadi pada alat pencetak *paving block hand press* ini. Gambar 4.3.1 menunjukkan diagram *black box* untuk menentukan bagian fungsi utama.

4.3.2 Alur Perancangan

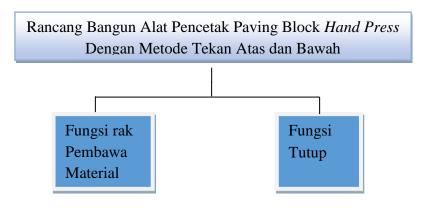
Alur perancangan alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah adalah menerangkan tentang daerah yang dirancang.Diagram alur perancangan dapat dilihat pada gambar 4.3.2



Gambar 4.3.2 Diagram Alur Perancangan

4.3.3 Diagram Fungsi Bagian

Berdasarkan diagram alur perancangan diatas selanjutnya dirancang bagian perancangan alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah berdasarkan diagram fungsi bagian seperti ditunjukkan pada gambar 4.3.3



Gambar 4.3.3 Diagram Fungsi Bagian

4.4 Fungsi Bagian

4.4.1 Sub Fungsi Bagian

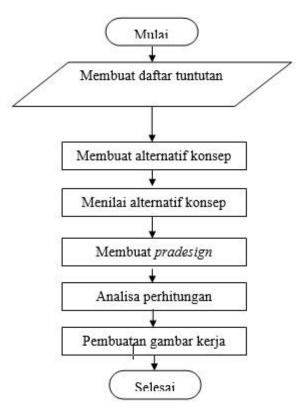
Tahapan ini tujuannya adalah untuk mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah itu sendiri sesuai dengan apa yang diinginkan. Tabel 4.4.1 berikut merupakan sub fungsi bagian alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah.

Tabel 4.4.1 Sub fungsi bagian

No	Fungsi Bagian	Fungsi			
1.	Fungsi Pembawa	Digunakan untuk membawa adukan material			
	Material	kedalam cetakan paving block			
2.	Fungsi Tutup	Digunakan untuk menutup cetakan dan sebagai			
		penekan pengungkit dari atas			

4.4.2 Alur Tahap Perancangan

Dalam merancang alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah ini dilakukan tahap-tahapan perancangan dengan tujuan untuk mempermudah dalam melakukan perancangan, seperti terlihat pada gambar 4.4.2 diagram alir dibawah ini.



Gambar 4.4.2 Diagram alir Tahapan perancangan.

4.5 Daftar Tuntutan

Beberapa tuntutan yang harus dipenuhi alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah yang akan dirancang, Tabel daftar tuntutan ditujukan pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Daftar Tuntutan

No.	Tuntutan	Primer	Tersier	Sekunder
1.	Kapasitas 1 Pcs.	✓		
2.	Mampu mencetak 2 bentuk Paving block (tipe Hexantik Heksagonal dan bentuk Hexantik tipe Pulau Bangka) secara bergantian.	✓		
3.	Mudah dalam perawatan.		✓	
4.	Dapat dioperasikan 40 kali pengoperasian pertama tanpa kendala.			✓

4.6 Alternatif Fungsi Bagian

Tahapan ini dirancang alternatif masing-masing fungsi bagian dari alat yang akan dibuat.

4.6.1 Sistem Pembawa Material

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel 4.6.1) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem pembawa material ditunjukkan pada Tabel 4.6.1

Tabel 4.6.1 Alternatif sistem pembawa material

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
	^	Konstruksi ringan	Pembuatan rumit
		• Tidak	Kontruksi lemah
B.1		mengunakan plat	Biaya operasional
		tebal	rendah.
		Pembiatan simpel.	Kontruksi berat.
B.2		Konstruksi kuat	Menggunakan plat
		Biaya operasional	tebal.
		tinggi.	

4.6.2 Sistem Tutup

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel 4.6.2) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem tutup ditunjukkan pada Tabel 4.6.2

Tabel 4.6.2 Alternatif sistem tutup

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.1		Tekanan lebih besar karena tertuju pada dua titik.	 Konstruksi berat. Engsel tidak mengunakan bush. Komponen yang digunakan banyak
D.2		 Konstruksi ringan. Engsel mengunakan bush. Komponen yang digunakan sedikit. 	Tekanan kecil karena tertuju pada satu titik.

4.7 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

4.7.1 Kriteria Penilaian

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

- 4.Sangat baik
- 3.Baik
- 2.Cukup baik
- 1. Kurang baik

4.7.2 Bobot Tuntutan

Bobot penilaian berdasarkan tuntutan yang ada yang telah disepakati bersama. Tabel bobot tuntutan dapat ditunjukan pada tabel 4.7.2

Tabel 4.7.2 Bobot penilaian

No	Tuntutan	Bobot
1	Primer	5
2	Sekunder	3
3	Tersier	2

Penilaian alternatif fungsi bagian dapat dilihat di lampiran VI

4.7.3 Pembuatan Alternatif Keseluruhan (Varian Konsep)

Pada tahapan ini, alternatif dari masing-masing fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga terbentuk sebuah varian konsep alat pencetak paving block hand press dengan metode tekan atas dan bawah. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat pembanding dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Tabel kotak morfologi dapat ditunjukan pada tabel 4.7.3

Tabel 4.7.3 Kotak Morfologi

		Varian konsep (Vk)		
No.	Fungsi bagian	AF1	AF2	AF3
1	Fungsi pembawa material	A-1	A-2	
2	Fungsi tutup	B-1	B-2	
		VK 1	VK 2	VK3

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

4.8 Varian konsep

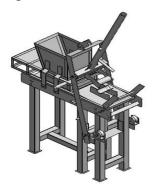
Berdasarkan kotak morfologi pada pembahasan sebelumnya, didapat tiga varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Setiap kombinasi varian konsep yang dibuat kemudian dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang digunakan serta keuntungan-kerugian dari pengkombinasian varian konsep tersebut sebagai alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah.

Dibawah ini adalah 3 (tiga) varian konsep alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah yang telah dikombinasikan berdasarkan kotak morfologi (tabel 4.7.3), ketiga varian konsep tersebut adalah sebagai berikut:

1. Varian Konsep 1

Pada varian konsep 1, dipilih sistem pengungkit keluaran produk dengan mengunakan roda rool putar. Sedangkan untuk bentuk *hopper*nya benbentuk setengah trapesium. Pengikatan antara kerangka dan kaki kerangka mengunakan baut dan mur.

Varian konsep 1 dapat dilihat pada Gambar 4.8.1 berikut:



Gambar 4.8.1 Varian Konsep 1

Keuntungan:

- Rangka pelat profil mudah dalam perakitannya dan dapat dimodifikasi jika terjadi perubahan rancangan.
- Proses pengungkitan lebih mudah karena dengan mengunakan roll roda.
- Penekan menggunakan tuas tekan lebih mudah dilakukan.
- Konstruksi kuat.

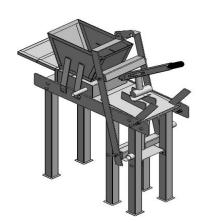
Kerugian:

- Biaya pembuatan lebih mahal, karena banyak part.
- Terdapat banyak konstruksi yang sama sehingga alat terlalu berat.

2. Varian Konsep 2

Pada varian konsep 2, dipilih sistem pengungkit keluaran produk dengan mengunakan *hollow* lingkaran tanpa mengunakan roll putar .Sedangkan untuk bentuk *hopper*nya benbentuk trapesium. Pembuatan untuk penarik material mengunakan plat tebal. Serta pada kontruksi kaki tidak mengunakan penyangga.

Varian konsep 2 dapat dilihat pada Gambar 4.8.2 berikut:



Gambar 4.8.2 Varian Konsep 2

Keuntungan:

- Penekan menggunakan tuas tekan lebih mudah dilakukan dan apabila tuas mengalami kerusakan mudah untuk proses pengantian.
- Hoper penampungan material lebih banyak
- Perawatan yang mudah.

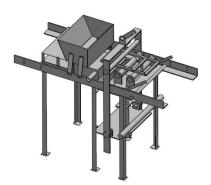
Kerugian:

- Biaya pembuatan mahal.
- Konstruksi berat.
- Penyangga rangka kurang kuat karena tidak menggunakan penyangga.

3. Varian Konsep 3

Pada varian konsep 3, dipilih sistem pengungkit keluaran produk dengan mengunakan *hollow* lingkaran memanjang. Konstruksi kerangka mengunakan plat siku. Roll penekan pengungkit dirancang langsung beserta tutup cetakan. Pengikatan konstruksi dilakukan dengan system pengelasan.

Varian konsep 3 dapat dilihat pada Gambar 4.8.3 berikut:



Gambar 4.8.3 Varian Konsep 3

Keuntungan:

- Alat lebih ringan karena konstruksi sedikit.
- Biaya lebih ekonomis karena konstruksinya sedikit.
- Penekan menggunakan tuas tekan dua roll sehingga penekanan lebih kuat.

Kerugian:

- Penekanan harus lebih kuat agar terjadi penekanan merata.

4.9 Menilai Alternatif Konsep

Untuk memilih varian konsep produk yang terbaik dari beberapa varian konsep produk yang dibuat dengan menggunakan metriks keputusan. Untuk setiap varian konsep diberi nilai. Dari penilain tersebut, varian konsep produk yang dipilih adalah varian konsep produk yang memiliki nilai tertinggi. Tabel 4.9 berikut adalah metriks keputusan untuk memilih varian konsep alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah.

Tabel 4.9 Penilaian Varian konsep (Vk)

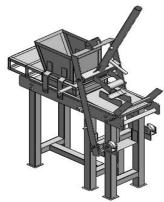
No	Kriteria	Nilai max	Alternatif Konsep		
			VK- 1	VK- 2	VK- 3
1	Penggunaan tenaga	10	9	7	6
2	Hasil cetakan yang baik	10	8	8	8

3	Kuat dan tahan lama	10	10	7	6
4	Komponen yang sedikit	10	7	8	9
5	Kemampuan mencetak Paving block	10	9	9	8
6	Harga yang murah	10	7	8	8
7	Pengoperasian mudah	10	10	8	6
8	Pemasangan mudah	10	7	8	6
	Jumlah	80	67	63	57

Berdasarkan kriteria diatas, maka alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah dengan varian konsep kesatu (VK1) memiliki point yang paling besar sehingga perancang menilai varian konsep ini layak digunakan meskipun memiliki point yang tidak terlalu jauh dari varian konsep lainnya.

4.10 Membuat pradesign

Setelah alternatif tersebut dinilai dan ditentukan bahwa alternatif tersebut baik untuk digunakan maka dibuatlah *pradesign* dari alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah yang akan dibuat yaitu seperti terlihat pada Gambar 4.10 berikut.



Gambar 4.10 Pradesign Alat pencetak paving block

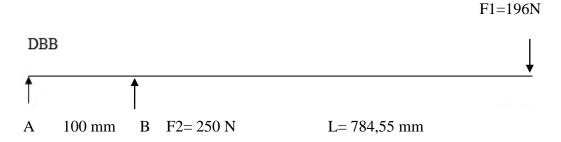
4.11 Analisis Perhitungan

Setelah varian konsep *design* dipilih, langkah selanjutnya adalah menganalisis perhitungan pada varian konsep *design* yang dipilih. Perhitungan ini mempertimbangkan Diagram Benda Bebas (DBB) suatu konstruksi.

Perhitungan Poros Tuas Tekan (F)
 Diketahui data-data sebagai berikut:

$$\sigma i = \frac{Re}{Sf} = \frac{240}{4} = 60 \ N/mm^2$$

F = 20 kg = 196 N ((2013), Bahan ajar tekanan, Diakses pada 23 Juli 2018, < lollipop-fisika.blogspot.com").



Gambar 4.11 DBB Tuas tekan

$$\Sigma MA = 0$$
-F1 x 100 + F2 x L = 0
-196 x 100 + 250 x L = 0
-19600 + 250 L = 0
$$250 L = 19600$$

$$L = \frac{19600}{250} = 784,55 \text{ mm}$$

Momen bengkok dapat dilihat pada persamaan 2.1 dan diameter poros dapat dilihat pada persamaan 2.2 yaitu:

Ma = F.L
Ma = 196 N. 800 mm
Ma = 156.800 Nmm

$$\sigma i = \frac{Ma}{W} = W = \frac{\pi}{32} \cdot d^3$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{Ma}{\sigma i.0.1}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{Ma}{\sigma i.0.1}} = \sqrt[3]{\frac{156.800 \ Nmm}{60 \ x \ 0.1 \ N/mm^2}}$$

$$d = 29 \ mm$$

Jadi, poros untuk tuas tekan menggunakan diameter 29 mm.

• Perhitungan Tuas Tekan

Perhitungan momen inersia dapat dilihat pada persamaan 2.3 dan tegangan maksimal dapat dilihat pada persamaan 2.4 yaitu:

$$Y \ max = \frac{1}{2} do = \frac{1}{2} (29 \ mm) = 14,5 \ mm$$

$$I = \frac{\pi (d0^4 - d1^4)}{64}$$

$$I = \frac{\pi (29mm^4 - 26mm^4)}{64}$$

$$I = 0,1472 \ mm^4$$

$$\sigma \ max = \frac{(Mamax) (Ymax)}{I}$$

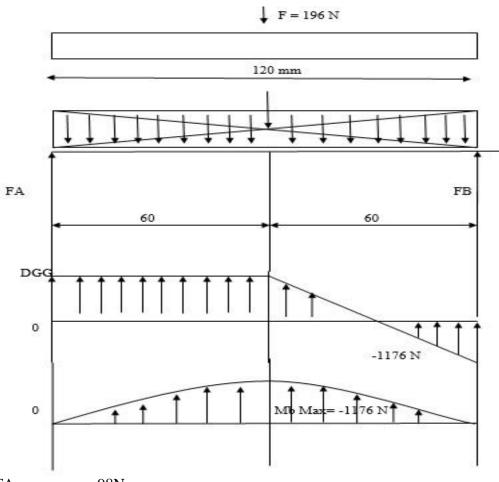
$$\sigma \ max = \frac{(156.800 Nmm) (14.5 \ mm)}{0,1472 \ mm^4}$$

$$\sigma \ max = 154 \ N/mm^2$$

Bahan yang dipakai untuk membuat tuas tekan adalah baja St.50 yang memiliki $\sigma i = 370 \ N/mm^2$. Karena $\sigma \ max < \sigma \ ijin$ maka dapat disimpulkan bahwa tuas tekan tersebut aman digunakan.

• Perhitungan Poros Tekan

Diagram Benda Bebas (DBB) Poros Tekan.



FA = 98N

FB = 98 N

Mb Max = 23.520 Nmm

MR =
$$\sqrt{Mb^2 + 0.75 (\alpha o.MP3)^2}$$

MR =
$$\sqrt{23.520^2 + 0.75(0.73.5280)^2}$$

= 23.520,061 Nmm

d =
$$\sqrt[3]{\frac{Mr}{0.1.\sigma bijin}}$$
 ; σb ijin Baja St.50 = 40N/mm

$$= \sqrt[3]{\frac{23.520.061}{0.1.40}}$$

= $58.04 \text{ mm} \approx 60 \text{ mm}$.

Keterangan:

FA = Gaya pada tumpuan A

FB = Gaya pada tumpuan B

Mb Max = Momen bengkok max

MR = Momen Gabungan

d = diameter poros

$$\in fy = 0 \qquad \qquad \in MA = 0$$

$$FA + FB - 23520 N = 0$$
 $- 23520.60 + Fb .120 = 0$

$$FA+FB = 23520 - 11760$$
 $Fb = \frac{-1411200}{120}$

$$FA = 11760 \text{ N/m}$$
 $Fb = -11760 \text{ N/m}$

$$X = 0 \text{ fy} = 0 \qquad \qquad \in fy = 0$$

$$X 12 = Fg = 2352$$
 $FA-196 N (x-6) - fy = 0$

$$\in fMs = 0$$
 1176 - 196x -1176 - fy = 0

$$1176 \cdot x - 196 \cdot (x-6) \cdot (x-6) - mb = 0$$
 Fy= 196 x

$$1176 x - 98 (x^{2}-12x+36) = 0$$

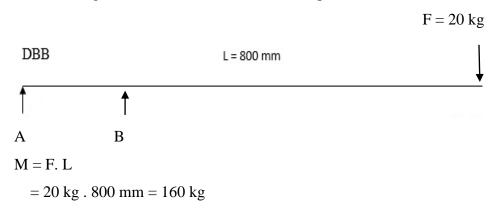
$$1176x - 98 x^{2} + 1176 x - 3528 = 0$$

$$Mb = -98x^{2} - 3528 = 0$$

$$X = 0 mb = 0$$

$$X = 12 mb = -17640 N/m$$

• Perhitungan Poros Tuas Tekan (F) terhadap Material



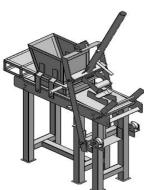
4.12 Membuat Gambar Rancangan

Setelah kombinasi varian konsep didapat langkah membuat gambar draf rancangan. Beberapa komponen dioptimasi untuk menghasilkan rancangan alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah dengan detail konstruksi yang ringkas dan mudah dalam pemesinannya. Draf rancangan dapat dilihat pada lampiran.

4.13 Perakitan (Assembling)

Proses perakitan merupakan proses penggabungan bagian bagian dari komponen satu dengan komponen yang lainnya sehingga menjadi sebuah mesin yang utuh. Pada tahap ini komponen-komponen mesin yang telah dibuat dirakit sesuai dengan gambar Perakitan pertama kali dilakukan pada konstruksi rangka, yaitu dengan melakukan pengelasan dan pengeboran pada pelat profil segiempat sehingga membentuk rangka sesuai dengan rancangan. Lalu dilanjutkan

pemasangan. Gambar hasil assembly alat pencetak *paving block* dapat dilihat pada gambar 4.13



Gambar 4.13 Hasil Assembly alat pencetak paving block

4.14 Uji Coba

Untuk mendapatkan data mengenai pembuatan *paving block* dengan cara manual dan dengan cara mengunakan alat tersebut, maka dilakukan sebuah *eksperimen* atau pengujian secara langsung pada *paving block*. Dari hasil *eksperimen* pengujian pembuatan *paving block* akan didapatkan jumlah waktu pencetakan dan hasil metode yang digunakan, pengujian ini dilakukan sebanyak dua kali seperti terlihat pada tabel 4.14.a dan tabel 4.14.b dibawah.

Tabel 4.14.a Hasil waktu uji coba pembuatan paving block

No	Pengujian	Waktu	Hasil
1	Sistem Manual	2 menit	240 pcs
2	Sistem semi mekanis	1 menit	480 pcs

Tabel 4.14.b Hasil metode uji coba pembuatan paving block

No	Metode Cetakan yang digunakan	Hasil yang	didapat
		Berhasil	Tidak
1	Bergantian	Ya	
2	Tidak bergantian	Ya	

Berdasarkan hasil tabel 4.14.a dan tabel 4.14.b pada uji coba diatas dapat disimpulkan untuk proses pembuatan *paving block* menggunakan sistem manual dibutuhkan waktu 2 menit dengan menghasilkan 1 pcs, dan dengan menggunakan sistem semi mekanis membutuhkan waktu 1 menit untuk menghasilkan 1 pcs dan dapat menghasilkan produk *paving block* yang dilakukan secara bergantian maupun tidak bergantian. Hasil produk uji coba dapat ditunjukan pada tabel 4.14.2

Tabel 4.14.2 Hasil Produk uji coba

No	Kegiatan	Hasil Produk	Keterangan
1	Uji coba 1		Adukan material tidak merata,dan tidak mengunakan pasir ayakan,sehingga hasil produk pecah-pecah dan kasar.
2	Uji coba 2		Pembuatan pengelasan Profil cetakan tidak merata,sehingga bagian profil rentan pecah.
3	Uji coba 3		Produk dengan pasir ayakan,semen halus dan adukan material yang merata.

Tabel 4.14.3 Data pengujian kepadatan tekanan pada paving block

		PROSES CETAKAN		
NO	UJI COBA	MANUAL	SEMI	KETERANGAN
		WITHVOTIL	MEKANIS	
1	Dijatuhkan ± dari	Tidak pecah	Tidak pecah	
	ketinggian 20 cm -			
	150 cm			
2	Dilewati pejalan kaki	Tidak pecah	Tidak pecah	
3	Dilewati kendaraan	Tidak pecah	Tidak pecah	
	roda 2			
4	Dilewati kendaraan	Tidak pecah	Tidak pecah	
	roda 4			

• Kesimpulan:

Dari data hasil uji coba dapat disimpulkan bahwa:

- 1. Adukan semen yang dimasukan kedalam wadah cetakan sebelum proses pengepresan sebanyak 4 kg.
- 2. Dipadatkan melalui proses penekan yang berbeda dari ketinggian adukan 8 cm dipadatkan menjadi 6 cm.
- 3. Menghasilkan bobot berat masing-masing seberat 4 kg dan tebal 6 cm.
- 4. Memiliki kekuatan tekanan kepadatan yang sama.

4.15 Analisis Hasil Produk Uji Coba

Dari hasil ujicoba dapat dijelaskan bahwa

- 1. Sistem semi mekanis lebih cepat dibandingkan dengan sistem manual karena dilihat dari perbandingan waktu.
- 2. Proses pembuatan profil cetakan pada *paving block* dapat dilakukan secara bergantian maupun dengan tidak bergantian dengan dibuktikan berhasilnya mencetak produk *paving block* yang kualitas sama.
- 3. Hasil produk *paving block* pada proses pencetakan memiliki kualitas yang berbeda

4.16 Sistem Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Pelumasan dan kebersihan suatu alat adalah suatu tindakan perawatan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan alat karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya keausan dan korosi yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen alat.

Oleh karena itu, pelumasan secara berkala memang berperan penting dalam perawatan kepresisian dan mencegah terjadinya keausan. Langkah-langkah untuk merawat alat pencetak *paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah adalah sebagai berikut:

- 1.Melakukan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dengan cara melumasi *Bush*, tuas *handle*, dan pengungkit pada alat dengan *grease* atau oli setiap 24 jam atau setelah pengoperasian alat tersebut. Melakukan pembersihan bagian-bagian alat sebelum dan setelah pengoperasian alat supaya jalan pengoperasian alat lancar.
- 2. Untuk alat ini dilakukan perawatan rutin setiap pemakaian, perawatan itu berupa pembersihan *hopper*, pembawa material, cetakan, konstruksi alat dan tutup cetakan setelah menggunakan alat agar bekas material dari produk tidak melengket pada alat pencetak *paving block hand press* ini.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1. Berhasil membuat rancangan dan membuat alat pencetak *paving block* sesuai dengan yang diharapkan.
- 2. Alat yang dibuat dapat mencetak *Paving block* dengan tipe Hexantik Heksagonal dan bentuk Hexantik tipe Pulau Bangka secara bergantian
- 3. Dapat menghasilkan produk *Paving block* lebih banyak dibanding proses pencetakan secara manual.
- 4. Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mencetak *Paving block* 1 produk adalah 60 detik dengan 1 hari kerja 8 jam dan menghasilkan 480 Pcs produk *Paving block*.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Lakukan pemeriksaan kondisi alat terlebih dahulu sebelum menggunakan alat.
- 2. Untuk hasil yang lebih maksimal metode pencetakan *Paving block hand press* dengan metode tekan atas dan bawah dapat dilakukan pengembangan untuk lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Andi Neptian, Edison Danang Mirza, Erwin Saputra, dan Lisa Fitri, (2005), "Mesin Pencetak Batu Bata dengan Kapasitas 57 Pcs/Menit", Laporan Proyek Akhir, Politeknik Manufaktur Timah Bangka Belitung, Sungailiat.

Arie Putra, Alex Kurniawandy, dan Azhari. 1996. *Pengaruh Variasi bentuk Paving block terhadap kuat tekan*. Riau: jurnal mahasiswa teknik sipil fakultas teknik universitas sipil.

Ayi Ruswandi. 2004. *Metoda Perancangan 1*, Polman Bandung, Bandung.

Harun Mallisa. 2011. *Studi Kelayakan Kualitas Batako Hasil Produksi Industri di Kota Palu*. Palu:Jurnal Fakultas Teknik Universitas Tadulako Palu.

Hendrias, Kamsiah, dan Zika Lorika,(2017),"Rancang Bangun Alat Pencetak Kacang Bipang",Laporan Proyek Akhir,Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung,Sungailiat.

Homearchitecture, *Jenis Profil Baja Yang Sering Digunakan di Indonesia*, Diakses pada 20 Mei 2018,https://documents.com/https

M Khoirunnisah, (2015), *Landasan toeri 2.1 Paving block* ,Politeknik Sriwijaya, Diakses pada 5 Mei 2018,https://eprints.polsri.ac.id

Nanang Budi Sriyanto, Sugeng Ariyono, dan Heru Saptono. 2014. *Rancang Bangun Mesin Pencetak Paving block dengan system Vibrator untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produk UKM*. Semarang: Jurnal Politeknik Negeri Semarang.

Nurzal,dan Taufik. 2016. Pengaruh Lama Pengeringan Paving Blok dengan Penambahan 5% Fly Ash terhadap Kuat Tekan (Binder Air Mineral).

Padang: Jurnal Teknik mesin institute negeri Padang.

Polman Timah. 2006. Elemen Mesin, Sungailiat: Politeknik Manufaktur Timah.

Riska Saputri, Debi Gustraranda, dan Lilik Sugiarto,(2017),"Rancang Bangun Mesin Pengering Lakso Metode Tray dan Rotary Drying Kapasitas 4 KG", Laporan Proyek Akhir,Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung,Sungailiat.

Unila, (2011), *Tinjauan Pustaka A. Paving block*, Universitas Lampung, Diakses pada 5 Mei 2018,https://digilib.unila.ac.id

Yefri Chan. 2010. *Elemen Mesin Baut dan Mur*, Jakarta: Universitas Darma Persada.

CURRICULLUM VITAE



A.Data diri

Nama :Rofialbar Zikri

Tempat, Tanggal Lahir :Palembang, 07 November 1995

Alamat :Jl.Letkol Soleh Ode Gg.Ikhlas Rt.06 Rw.02

Kelurahan Kacang Pedang,Pangkalpinang,Bangka

Belitung.

Jenis Kelamin :Laki-Laki

Agama :Islam

No.Hp :082279750131

Email :rofialbarzikri@gmail.com

B.Riwayat Pendidikan Formal

1.SD.Negeri 55 Pangkalpinang (2002-2008)

2.SMP.Negeri 3 Pangkalpinang (2008-2011)

3.SMK.Negeri 2 Pangkalpinang (2011-2014)

4.Polman Negeri Bangka Belitung (2015-2018)

Sungailiat, 28 Juli 2018

Rofialbar Zikri

CURRICULLUM VITAE

A.Data diri

Nama : Badriansyah

Tempat, Tanggal Lahir : Sungailiat, 14 November 1994

Alamat :Jl.Jend Sudirman No.295 Parit padang

Sungailiat, Bangka Belitung.

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Agama : Islam

No.Hp : 081272382553

Email : ansyahbadry@gmail.com

B.Riwayat Pendidikan Formal

1.SD.Negeri 15 Sungailiat (2000-2006)

2.SMP.Negeri 2 Sungailiat (2006-2010)

3.SMA.Negeri 1 Sungailiat (2010-2013)

4.Polman Negeri Bangka Belitung (2015-2018)

Sungailiat, 28 Juli 2018

Badriansyah

CURRICULLUM VITAE



A.Data diri

Nama : Ramadhoni Umari

Tempat, Tanggal Lahir : Sungailiat, 12 Januari 1997

Alamat :Jl.Imam Bonjol, No.60 Sungailiat, Bangka

Belitung.

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Agama : Islam

No.Hp : 082269847428

Email : madhon_hi@yahoo.com

B.Riwayat Pendidikan Formal

1.SD.Negeri 25 Sungailiat (2006-2011)

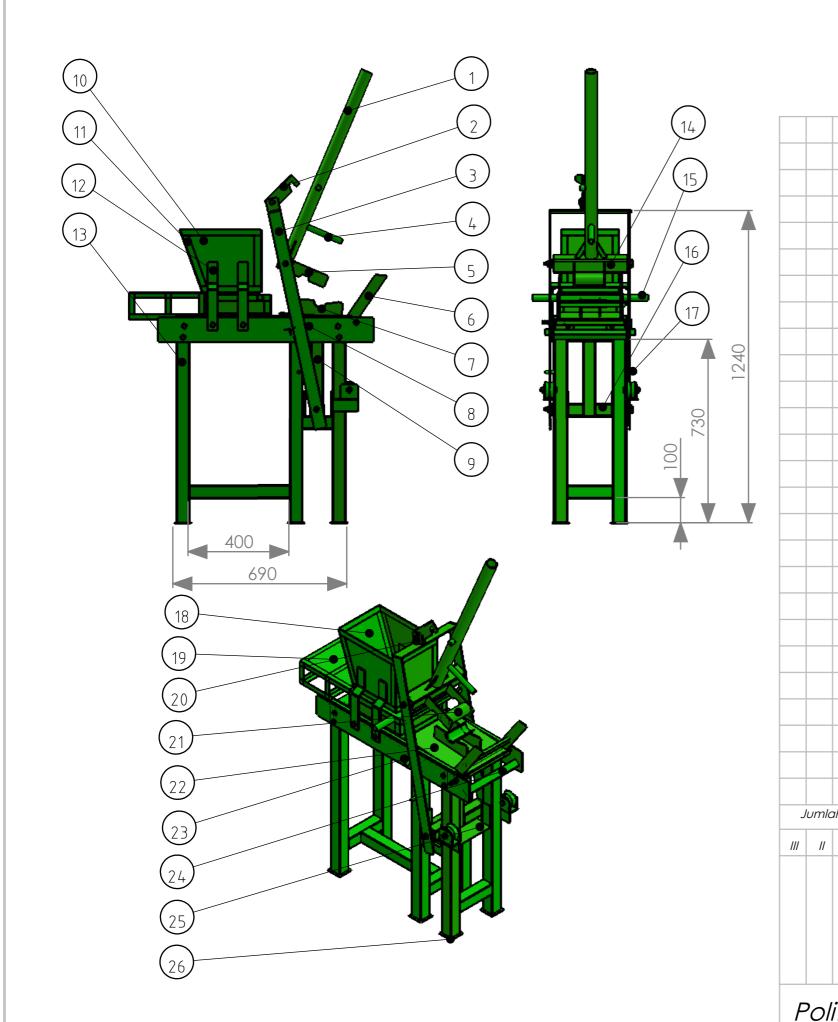
2.Madrasahtsanawiyah Negeri Sungailiat (2011-2013)

3.SMA Setia Budi Sungailiat (2013-2015)

4.Polman Negeri Bangka Belitung (2015-2018)

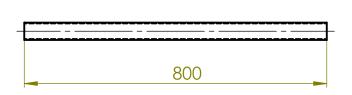
Sungailiat, 28 Juli 2018

Ramadhoni Umari



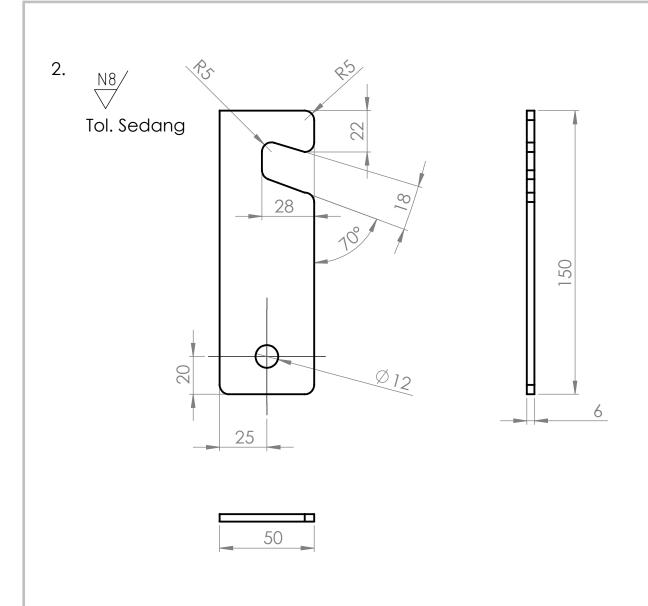
P	Pol	ite	knik Manufaktur Ne		TA	4/201	8		
			TEKAN ATAS DAN BAV	VAH			Dilihat		
			HAND PRESS DENGAN			1:2	Diperiksa		
			ALAT PENCETAK PAVI		NG BLOCK		Digambar	06-07-18	
			b e h	k	1		Diganti dari:		
///		1	Perubahan c f a g	j	Lukman		Penggani	ti dari:	
	lumlo	ari	Nama Bagian Perubahan c f	No. Bag	Pemeso	ahan 	Ukuro		Ket.
	h 10=0 1	1	Hollow pengungkit)		t.50	Ф 29x800		
		1	Penggait hollow pengungkit	2		\$400	150X5		
		2	Plat hubung pengungkit	3	SS	3400	880X5		
		1	Hollow pembatas	4		t.50	Ф 29x1	50	
		2	Plat penghubung hollow tekan	5	Si	t.37	150X50)X6	
		2	Penahan Tutup	6	SS	400	180x50	0x6	
		2	Plat penahan hollow tekan	7	SS	5400	180x60	0x6	
		2	Rangka badan	8	SS	400	860x10	0x6	
		1	Holloow penekan bawah	9	Hollow	Besi baja	300x50	0x3	
		2	Plat samping hopper	10	SS	\$400	250X230	DX13	
		8	Plat tulang hopper	11	SS	S400	320X30	DX3	
		4	Penyangga hopper	12	SS	5400	270x40	0x6	
		6	Rangka Kaki	13	Hollow	besi baja	800x50	0x3	
		1	Hollow pengungkit atas	14	Siku b	esi baja	290x50	0x5	
		2	Hollow Penarik material	15 St.50		.50	Ø 29x i	100	
		2	Hollow penghubung penekan bawah	16	Hollow	besi baja	120x50	0x5	
		2	Penahan pengungkit	17		t.50	Ø 12x	40	
		2	Plat hopper depan belakang	18		400	270x230		
		1	Plat atas penarik pasir	19		400	300x260		
		2	Penahan pengait	20		400	50x50		
		1	Hollow tekan	21		t.50	Ø 60x i		
		1	Tutup cetakan	22		S400	320x26		
		2	Penahan pengait atas	23		esi baja	30x30		
		1	Plat penahan Penahan buka tutup	23		6400 esi baja	290X21 20.87X25)		
		1		25					
		6	Landasan kaki	26	cc		Ø 20X	1/2	

1.

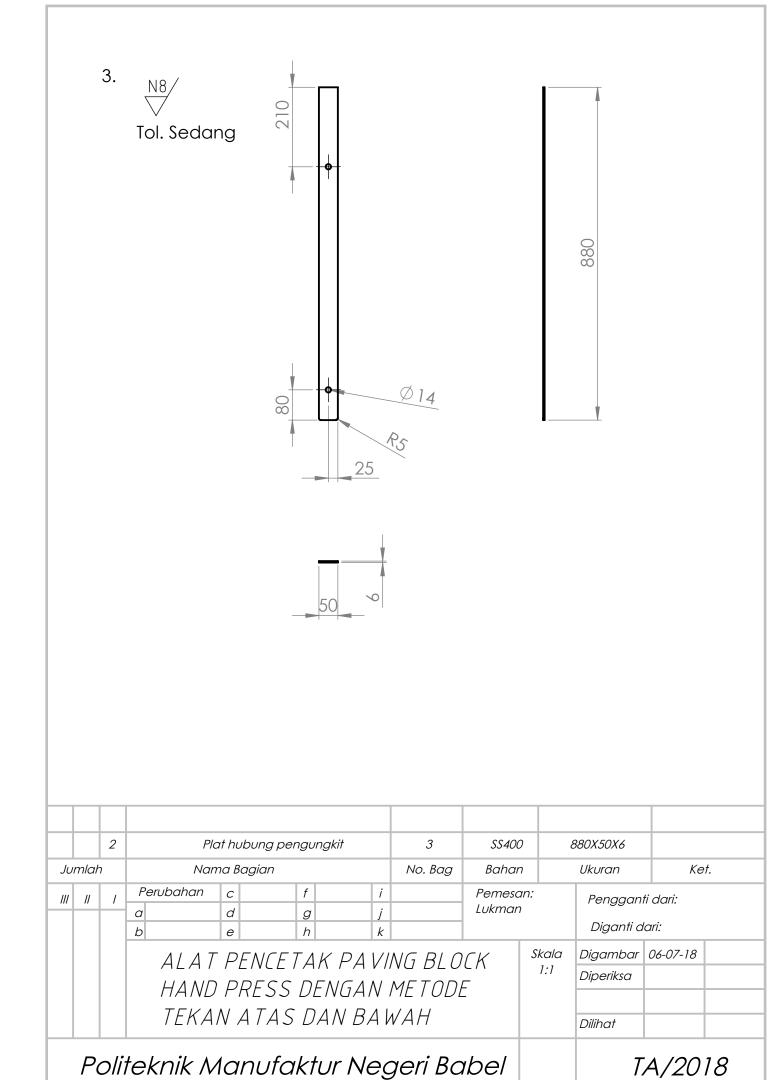




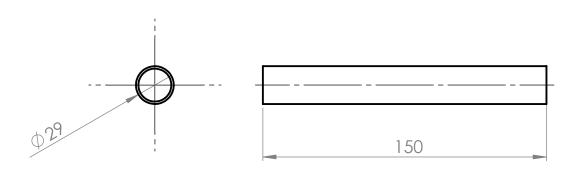
		1	Н		1	St.50	Ф 29x800						
Jui	nlah	7	Na	ma Bagi	an		No. Bag	Bahan		Ukuran	Ke	Ket.	
///	//	1	Perubahan	С	f	i		Pemesan:		Pengganti dari:			
			a b	d e	<i>g</i> h	j k		Lukman		Diganti dari:			
			ΔΙΔ	T PFN	ICFTAH	(PA VI	NG BLO	rk	Skala	Digambar	06-07-18		
				. — .					1:1	Digambar 06-07-18 Diperiksa			
					HAND PRESS DENGAN METODE								
			IEKA	NA	TAS DA	IN BAI	NAH			Dilihat			
	Po	از ازار	teknik Λ	1ani	ıfaktı	ır Ned	geri Bo	abel		T	A/20	18	



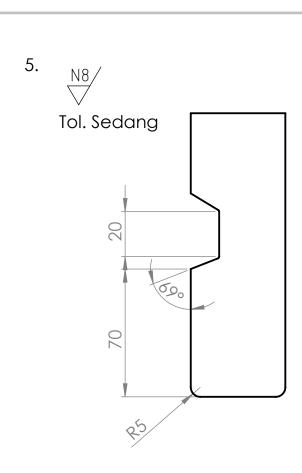
	_											
	1	Pengait hollow pengungkit					2	SS400)	150X50X6		
Jumla	h	Nama Bagian				No. Bag	Bahar	n Ukuran		Ke	t.	
/// ///	1	HAND	PRES	SS Di		V	NG BLO METODI VAH	Penggan Diganti d Digambar Diperiksa Dilihat	dari:			
P	oli	teknik N	1anu	fakt	ur Ne	90	geri Bc	abel		7.	A/20	18

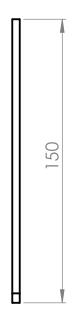


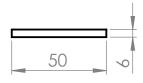
4.



		1	F	4	St.50	-	Ф 29x150					
Jumlal		,	Nama Bagian			No. Bag	Bahar	,	Ukuran	Ket.		
///	//	1	Perubahan	С	f	i		Pemesc Lukman		Pengganti dari:		
						b		LUKITIGIT	Diganti dari:			
			ALAT PENCETAK PAVING BLOCK						Skala	Digambar	06-07-18	
					SS DEN				5:1	Diperiksa		
				–	AS DAN			-				
			ILNA	H/V /A /	AS DAN	DAN	V A I I			Dilihat		
	Po	olii	teknik /	Иапи	ıfaktur	Neg	geri Bo	nbel		T.	A/20	18



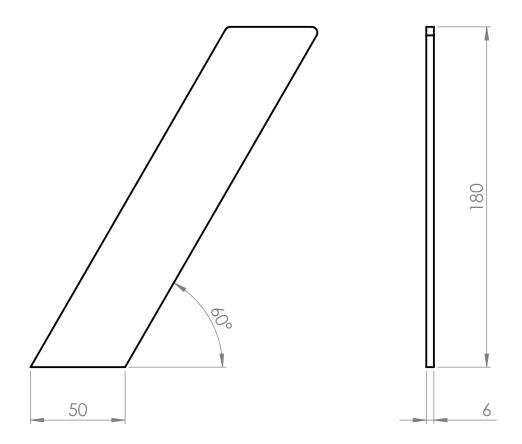




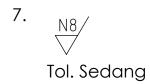
	2	Plat pe	enghubu	ng hollow teka	an	5	SS400		1 <i>50X50X6</i>		
Jumlai	h		Nama Bo	ngian		No. Bag	Bahan		Ukuran	Ke	<i>†.</i>
/// //	1	Perubahan	С	f	i		Pemesan Lukman	:	Penggant	ti dari:	
		b	d e	9 h	LUKITIQIT		Diganti d	ari:			
		A/A7	Γ $PF\Lambda$	CFTAK P	PAVII	NG BI O	rck	Skala	Digambar	06-07-18	
		, . <u> </u>		SS DEN			5:1	Diperiksa			
		TEKA	N A 7	AS DAN	BAV	VAH			Dilihat		

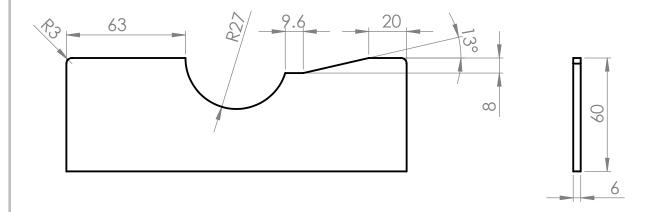


Tol. Sedang



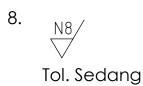
		2	Pe	enahan	tutup			6	SS400	· .	180X50X6		
Jui	mlah)	٨	lama Bo	agian			No. Bag	Bahan		Ukuran	Ке	rt.
///	//	1	Perubahan c f a d g b e h						Pemesa Lukman		Penggani Diganti d		
			ALAT HAND	PEN PRE	ICET, ESS L	AK PA	Ν	NG BLO METODI	-	Skala 5:1	Digambar Diperiksa	06-07-18	
	P	⊃/i:	teknik N						nhel		Dilihat T	A/20	18

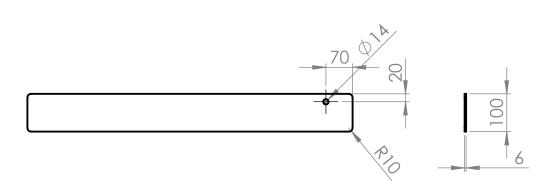






		2	Plata	anahan	hollow tekan		7	SS400	,	180X60X6		
1	/ /-		· ·				,					1
JUI	nlah	'	<i>I</i>	Nama Ba	gian		No. Bag	Bahar		Ukuran	Ke	7.
///	//	1	Perubahan	С	f	Pemesa		Penggani	ti dari:			
\neg			а	d	g	j		Lukman				
			Ь	e	h	k				Diganti d	lari:	
			1117	DEM	CETAK P	D Λ 1/1	NG RI O	CK	Skala	Digambar	06-07-18	
			—	. —			. – – – -		<i>5:1</i>	Diperiksa		
			HAND	PRE.	SS DENU	JAN 1	METODI	<u>-</u>		,		
			TEKA	Λ/ Λ T	AS DAN	I R A L	4/ / <i>L</i>					
			ILNA	/V A /	AS DAN	DAV	VAII			Dilihat		
							• -					
	Pc	Olii	teknik N	1anu	ıtaktur	Nec	geri Bo	ibel I		\perp 7	A/20	18

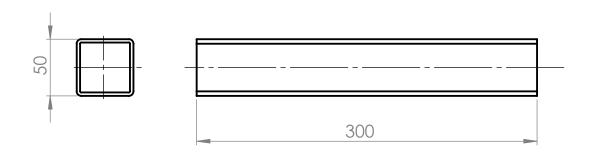




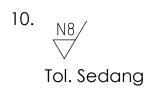


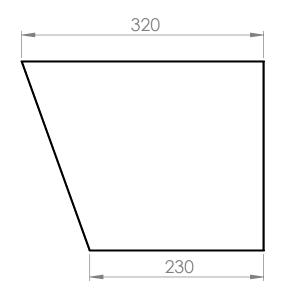
	360x100x6	8	SS400	8			a badan	ingk	Ra	2			
Ket.	Ukuran		Bahan	No. Bag			Nama Bagian Perubahan c f g					Jυ	
	Penggant Diganti da	n:	Pemesa Lukman		i j					// /		///	
06-07-18		Skala 1:1					a d g b e h ALAT PENCETAK PA						
	Dilihat		-			HAND PRESS DENGA TEKAN ATAS DAN B							

9.

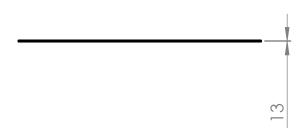


	1	Hollow	/ peneka	ın bawah		9	Hollow besi L	paja	300x50x3		
Jumlai	h	٨	lama Ba	gian		No. Bag	Bahar	7	Ukuran	Ke	<i>t.</i>
/// //	a d g b e h						Pemeso Lukman		Penggani Diganti d		
		HAND	PRE	CETAK P SS DENU AS DAN	JAN 1	- / .	Skala 3:1	Digambar Diperiksa Dilihat	06-07-18		
P	oli.	teknik N	1anu	ıfaktur	Nec	geri Bc	abel		T.	A/20	18

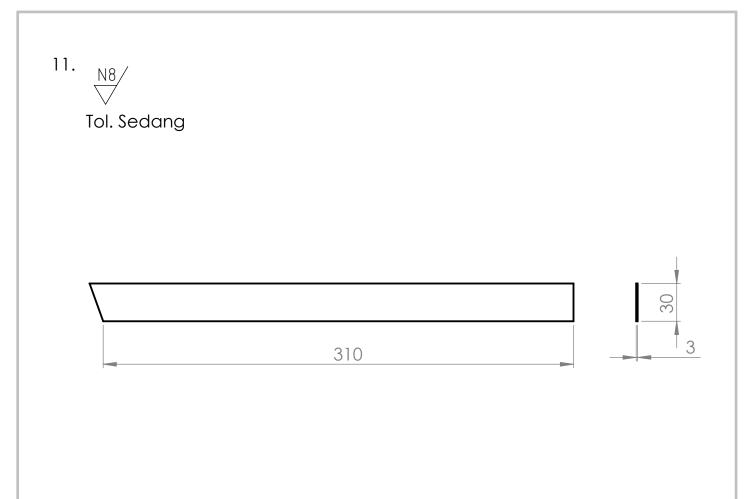






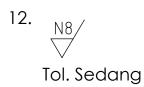


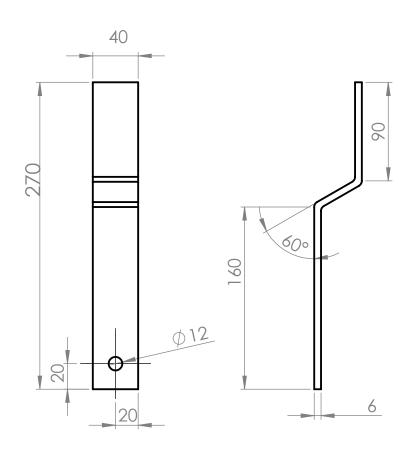
		2		Plo	ıt sa	mping Ho	ppe	er		10	SS400	2	50X230X13		
Jui	mlah	7		Nan	па В	agian				No. Bag	Bahar)	Ukuran	Ke	rt.
///	//	a d g						i		Pemeso		Penggan	ti dari:		
			a b		d e		g h		j k		Lukman		Diganti a	lari:	
				4			T 1	<i>I</i>	/ /	NC DLO	CI	Skala	Digambar	06-07-18	
				—					NG BLO		2:1	Diperiksa			
				HAND	P	RESS	Di	ENGAI	٧.	METODI	-				
		HAND PRESS DENGAN ME TEKAN ATAS DAN BAWA											Dilihat		
	Po	ali:	tel	knik N	1a	nufa	kt	ur Ne	<u>></u> ر	aeri Bo	ibel		T	A/20	18





	8	Pla	t tulang	hopper		11	SS400	3	320X30X3		
Jumlah	,	٨	lama Ba	ıgian		No. Bag	Bahan		Ukuran	Kei	' .
<i>III II</i>	Perubahan c f g g b e h ALAT PENCETAK PAHAND PRESS DENGA						LN	: Skala 3:1	Penggani Diganti d Digambar Diperiksa	ari:	
		TEKA	N A 7	AS DAN	BAV	VAH			Dilihat		



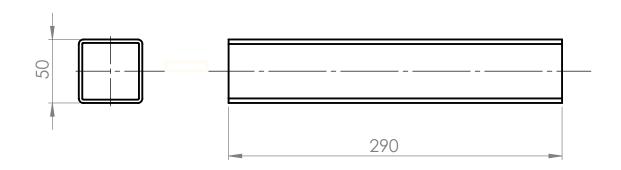


		4	Per	nyanggo	a hooper		12	SS400		270x40x6		
Jur	nlah	7	٨	lama Bo	agian		No. Bag	Bahan		Ukuran	Ke	t.
///	//	Perubahan c f a d g						Pemesar Lukman	า:	Penggan	ti dari:	
			b	d e	g h	LUKITIGIT		Diganti a	lari:			
				. –			NG BLO		Skala 3:1	Digambar Diperiksa	06-07-18	
				–	SS DEI AS DA		METODI VAH	=		Dilihat		
	Po	ر ازار	teknik N	1anı	ıfaktu	ır Ned	geri Bo	abel		7	A/20	18



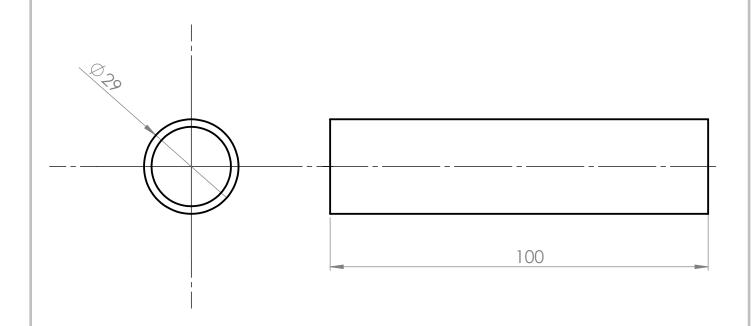
+	\forall	6	,	Rangka	Kaki		13	Hollow besi k	paja (800x50x3		
Jum	lah		٨	lama Bo	agian		No. Bag	Bahar	7	Ukuran	Ke	t.
///	//	1	Perubahan a b	c d e	f g h	j k		Pemeso Lukman		Penggani Diganti d		
			HAND	PRE	ICETAK SS DEN TAS DAI	GAN	METODI		Skala 1:1	Digambar Diperiksa	06-07-18	
	Po	olii	teknik N					abel		Dilihat T.	A/20	18

14.

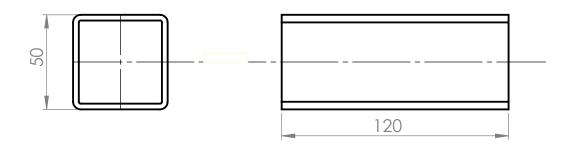


	1	Holl	ow peng	uungkit atas		14	Siku besi ba	nja 2	290x50x5		
Jumla	h	٨	lama Bag	gian		No. Bag	Bahar	7	Ukuran	Ке	<i>t.</i>
/// //	Perubahan c f a d g b e h						Pemeso Lukman		Penggani Diganti d		
		ALAT HAND	PRE.	CETAK F SS DENC AS DAN	JAN .	METODI		Skala 3:1	Digambar Diperiksa Dilihat	06-07-18	
P	∟ Oli.	L teknik N	 1anı	 Ifaktur	Neg	geri Bc	abel		T.	A/20	18

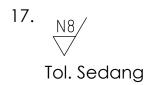


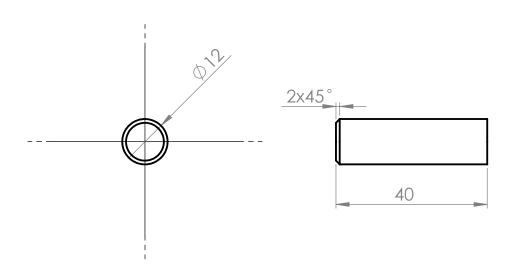


	2	Hollow	penarik	material		15	St.50		Ф 29x100		
Jumlah		٨	lama Bc	gian		No. Bag	Bahan		Ukuran	Ke	<i>t.</i>
/// //	1	Perubahan	c d	f	i		Pemesan. Lukman		Penggani	ti dari:	
		b	e	9 h	k	201		Diganti d	ari:		
		ΔΙΔΤ	PFM	CFTAK	DA VII	NG BI O	rK	Skala	Digambar	06-07-18	
			. —	SS DFNI				10:1	Diperiksa		
			–	AS DAN	_ , ,, , ,		-				
		ILNA	/V A /	AS DAN	DAN	VAII			Dilihat		

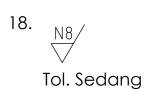


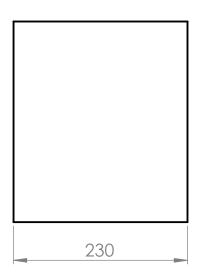
	2	Hollow pe	enghubul	ng penekan l	pawah	16	Hollow besi k	paja	120x50x5		
Jumlai	h	^	Nama Ba	gian		No. Bag	Bahar)	Ukuran	Ke	t.
/// //	1	Perubahan a	c d	f g	i		Pemeso Lukman		Penggant	i dari:	
		b	e	h	k				Diganti de	ari:	
		4/47	PFN	CETAK I	⊃ <i>Δ V/II</i>	NG BI O	rk	Skala	Digambar	06-07-18	
				SS DEN				5:1	Diperiksa		
			—				-				
		IEKA	NAI	AS DAN	BAN	VAH			Dilihat		
D	~li	taknik A	100	ifaleti ir	Mac	aori Do	yh al			A (20	10
Γ	UII.	teknik N	iaric	IUKIUI	INCC	I C II DC			1/	4/201	0

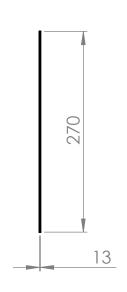




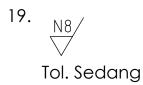
		2	Penal	nan p	engungki	it		17	St.50		Ф 12x40		
Jur	nlah)	٨	lama	Bagian			No. Bag	Bahar	7	Ukuran	Ke	t.
///	//	1	Perubahan	С		f	i		Pemeso		Penggan	ti dari:	
\exists			а	d	;	g	j		Lukmar)			
			Ь		h			Diganti d	an:				
			A/AT	PF	NCFT	AK	PAV	ING BI C	OCK	Skala	Digambar	06-07-18	
			μ_{Λ}	 D.[DECCI	 D <i>E</i> M	$\mathcal{L}_{\mathcal{A}}$	METOD		10:1	Diperiksa		
									<u>L</u>				
		TEKAN ATAS DAN BAWAH									Dilihat		
_													
Politeknik Manufaktur Negeri Babel										$ $ I_{ij}	A/20	18	

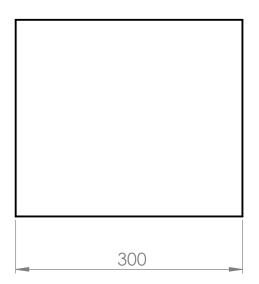


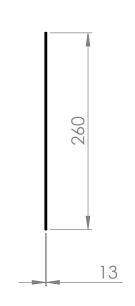




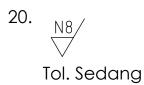
	2	Plat hop	per dep	an belakang		18	SS400		270x230x13		
Jumlai	h	٨	lama Bc	gian		No. Bag	Bahan		Ukuran	Ke	<i>t.</i>
/// //	1	Perubahan	С	f	i		Pemesan Lukman	:	Penggani	ti dari:	
		<i>b</i>	d e	9 h	J k		LOKITIGIT		Diganti d	'ari:	
		AIAT	PFN	CFTAK	PAVII	NG BI O	CK	Skala	Digambar	06-07-18	
			. —					2:1	Diperiksa		
	HAND PRESS DENGAN METODE TEKAN ATAS DAN BAWAH										
		ILNA	/	AJDAN			Dilihat				

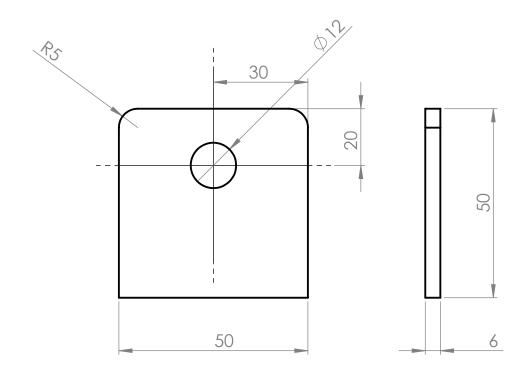




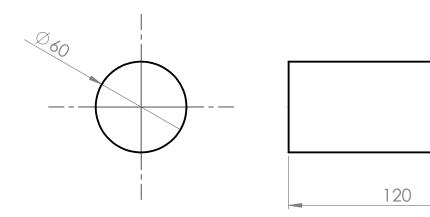


	1	Plat o	atas pen	arik pasir		19	SS400		300x260x13		
Jumlai	h	^	lama Bc	ngian		No. Bag	Bahan		Ukuran	Ke	t.
/// //	1	Perubahan	c d	f	i		Pemesan Lukman	:	Penggani	ti dari:	
		<i>b</i>	e	9 h	k		201017677		Diganti d	ari:	
		AIAT	PFM	CETAK	PAVII	NG BI O	CK	Skala	Digambar	06-07-18	
						. – – –		2:1	Diperiksa		
	HAND PRESS DENGAN METODE										
	TEKAN ATAS DAN BAWAH								Dilihat		

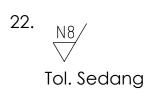


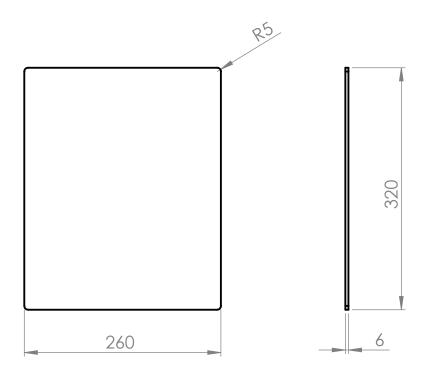


	2	Pena	han per	ngait		20	SS400		50x50x6		
Jumla	ıh	٨	lama Bc	ıgian		No. Bag	Bahar)	Ukuran	Ке	t.
/// /// /// /// /// /// /// /// /// //	Perubahan c f					METODI			Penggani Diganti d Digambar Diperiksa	'ari:	
P	□ Oli	teknik M	1anı	ıfaktur	Neg	geri Bc	abel		_	A/20	18

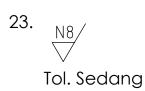


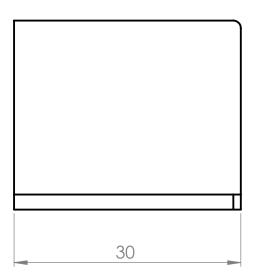
	1	· ·	Hollow te	ekan		21	St.50		\$\times 60x120		
Jumlai	h	٨	lama Ba	gian		No. Bag	Bahar	7	Ukuran	Ке	<i>t.</i>
/// //	1	Perubahan a b	c d e	f g h	j k	NC DI O	Pemeso Lukman		Penggani Diganti d Digambar	ari:	
		HAND	PRE	CETAK 1 SS DEN AS DAN	GAN	METODI		5:1	Diperiksa Dilihat		
P	oli	teknik N	1anı	ufaktur	Nec	geri Ba	abel		T.	A/20	18

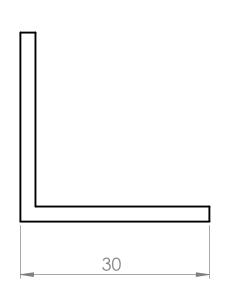




		1	i	Tutup ce	etakan		22	SS400	,	320x260x6		
JUI	mlah	7	^	lama Bo	agian		No. Bag	Bahan		Ukuran	Ke	t.
///	//	1	Perubahan	C	f	j		Pemesar Lukman	n:	Penggani	ti dari:	
			a d g j Lukman							Diganti d	'ari:	
			A/AT	$PF\Lambda$	ICFTAK	PAVI	NG BI O	CK	Skala	Digambar	06-07-18	
			ΗΔΝΓ	PRF	SS DEN	V/7ΔN/	ME TODI		2:1	Diperiksa		
				–				-				
	TEKAN ATAS DAN BAWAH									Dilihat		
	Po	ali:	teknik N	1anı	ıfaktu	r Nec	geri Bo	abel		T	A/20	18

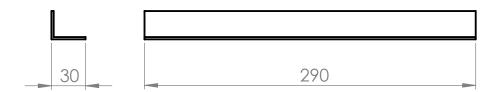






	2	Pei	nahan pe	engait atas		23	Siku besi baja		30x30x3		
Jumla	h		Nama Вс	agian		No. Bag	Bahan		Ukuran	Ke	t.
/// //	1	Perubahan	С	f	i		Pemesan:		Penggani	ti dari:	
		а b	d	g h	j k		Lukman		Diganti d	ari:	
		ALA	T PEN	ICETAK P	CK S	Skala 20:1	Digambar	06-07-18			
		HAND PRESS DENGAN METODE							Diperiksa		
	TEKAN ATAS DAN BAWAH								Dilihat		

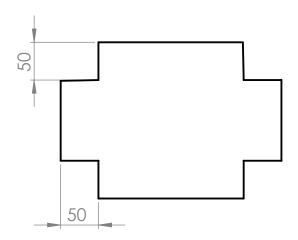


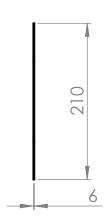


		1	Per	nahan b	uka tutup		24	Siku besi b	paja 2	290x30x3		
Jun	nlah	,	٨	lama Ba	gian		No. Bag	Bahar	7	Ukuran	Ke	t.
///	// /		Perubahan a b	c d e	f g h	j k		Pemeso Lukman		Penggani Diganti d		
	ALAT PENCETAK PAVING BLOCK HAND PRESS DENGAN METODE TEKAN ATAS DAN BAWAH								Skala 3:1	Digambar Diperiksa Dilihat	06-07-18	
	Po	oli:	teknik N	1anu	ıfaktur	abel		T.	A/20	 18		



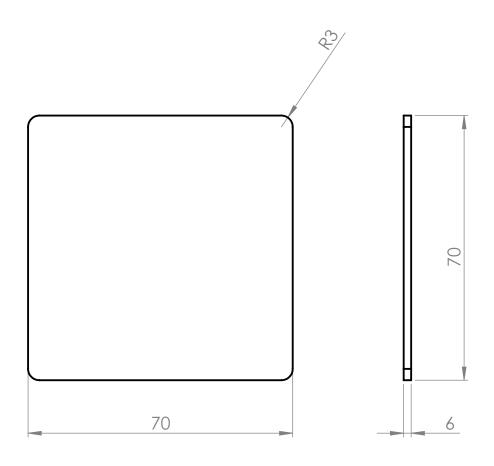
Tol. Sedang







		7	,		ula ava		25	66.400		200721077		
		1		Plat pena			25	SS400		?90X210X6		
Jui	mlah	'	^	lama Ba	gian		No. Bag	Bahar)	Ukuran	Ke	<i>t.</i>
///	//	1	Perubahan	С	f	i		Pemesa		Penggan	ti dari:	
			а	d	g	j		Lukman		Discounties	l aurie	
			b	e	h			Diganti a	an:			
			ΔΙΔΤ	PFM	CETAK P	DΔ 1/1/	NG RI O	ſΚ	Skala	Digambar	06-07-18	
							. – – – -		2:1	Diperiksa		
			HAND	PRE	SS DENU	ΙΑΝΙ	ME I UDI	-				
		TFKAN ATAS DAN BAWAH								Dilihat		
			. =						Dilli IGI			
	Po	olii	teknik N	1anu	ıfaktur	Nec	geri Bo	ibel		$ $ T_{i}	A/20	18



_		,	,	,	, , , .			24				01/701//		
		6	Lo	andasa	n Kaki			26	SS400			0X70X6		
Jum	nlah		٨	lama B	agian			No. Bag	Bahar	7		Ukuran	Ke	<i>t.</i>
///	//	1	Perubahan	С	f		i		Pemeso	an:		Penggani	ti dari:	
		•	а	d	g		j		Lukmar	7				
			b e h k									Diganti d	'ari:	
			ΛΙΛΤ	ICETAL	K D A L	/1	NG BI O	CK	Skal	la	Digambar	06-07-18		
				. – .						10:	:1	Diperiksa		
			HAND	PRE	:55 <i>DE</i>	NGAN	/ /	METODI	<u>_</u>					
			$TFK\Delta$	Λ/ Δ	TAS DA	$\Delta N R \Delta$	1	NΔH				5 "" '		
			1 = 117	/ V / \	ADDP			V / \				Dilihat		
	\Box	_ /:.	kalaaila A	1	.£! .£.	\ / -		n a si D a				7	4 (00	10
1	20	וווכ	teknik M	ian	JIAKTU	Jr INE	ζ	geri Bc	ibei			1,	A/2U	18



LAMPIRAN (Tegangan Ijin Baja)

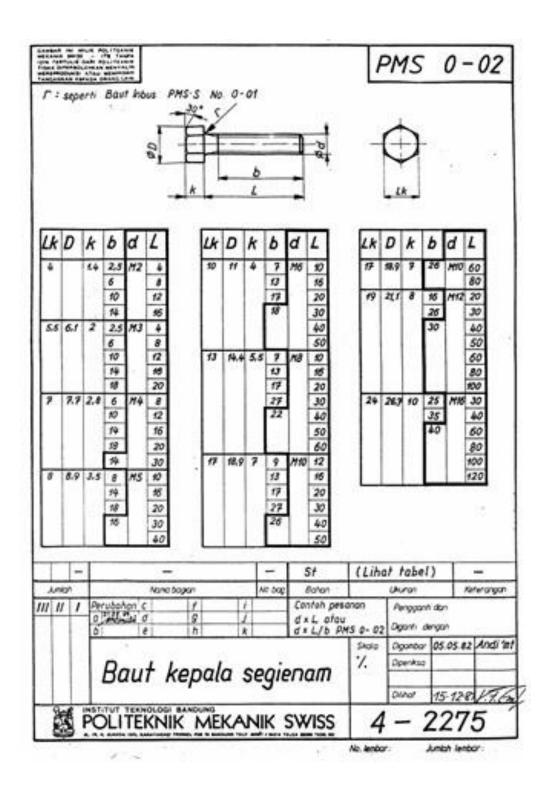
Tegangan Ijin Baja

BAHAN	Perlate on	Kekuatan Tarik R M	Togangan Bengkok berganii R.E.	Tegangan Bengkok berelang	Tegungia Puntir berganti	Tegangan Pustir berulang	σε ijin σε gt 4-6	ов <u>д</u>
		Rm N/mm2	σb gt N/mm²	Ob ul N/mm²	Γρg1 N/mm ²	T p ul N/mm²	Ni/nam²	
Baja non St 42"	Pembe-	420-500	190	300	110	160	32-47	0,69
Paduan DINSt 50	hanan	500-100	240	370	(40)	190	40-60	0,07
17100 St 66 ,	norma!	600-700	280	430	160 +	2294	47-70	0,74
St 70		700-850	320	500	190	260	53-80	0,71
Baja harden C 22	Pembe-	550-650	220	420	160	220	37-55	0.50
& Temper C 35	banan	650-800	260	480	150	220	43-65	0,58
DIN 17200 C 45	Tinggi	750-900	-300	540 -	190	270	-50-75	0,64
C 60		850-1050	140	con	200	-		
25 CrM	0.4	903-1050	340 320	600	200	320	57-85	0,61
34 CrM	0.4	1000-1200	360	470 610	190 240	265 237	53-80 60-90	0,70
39 Mn 5								O John
37 MnSi		800-950	390	7(0)	260	30	65-100	0,63
34 CrNii	2101	1000-1200	450	890	290	420	75-115	0,63
24.01131	100	1100-1300	550	980	340	570	80-120	0,56
Baja penge- 15 Cr 3	Pembeban-	500-850	320	560	200	250	53-80	0,74
rasan kulit 16 Mn	an tinggi &	800-1100	440	780	260	370	73-110	0,69
DIN 17210 18 CrNi	8 bergesekan	1200-1450	640	1080	370	510	105-160	0,73

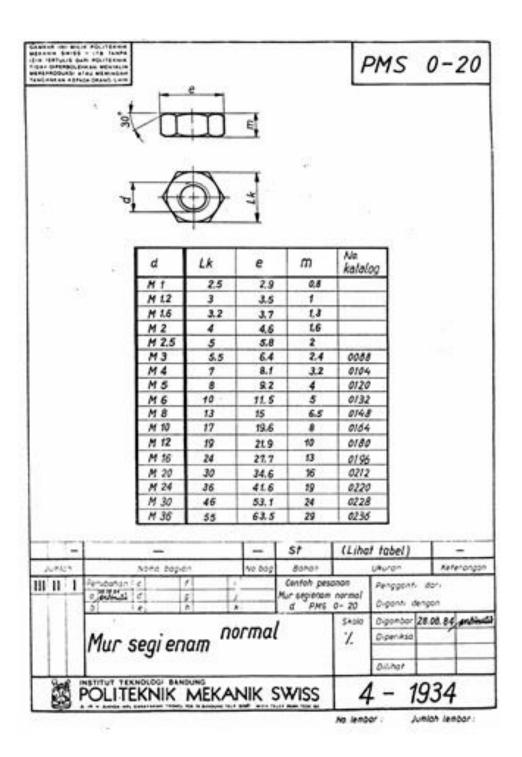


LAMPIRAN
(Baut dan Mur)

Baut Kepala Segienam



Mur Segienam





LAMPIRAN
(SOP Perawatan)



JADWAL PEMERIKSAAN ALAT PENCETAK PAVING BLOK HAND PRESS METODE TEKAN ATAS DAN BAWAH

	No.	Lokasi/bagian	Kriteria	Metode	Peralatan		Per	riode	
				112000 000	1 01010101	Н	M	В	Т
	1.	Rangka mesin		Dibersi hkan	Majun dan kuas	1			
	2.	Hopper		Dibersi hkan	Kuas dan majun	V			
PEMBERSIHAN	3.	Penarik material	Bebas dari kontamina si debu dan kotor	Dibersi hkan	Majun dan kuas	V			
	4	Wadah cetakan		Dibersi hkan	Majun dan Kuas	√			
	5	Area Kerja		Dibersi hkan	Sapu	1			
	6	Cetakan		Dibersi hkan	Majun da kuas	1			
INSPEKSI	11	Lingkungan kerja	Bersih,nya man,dan aman	Dibersi hkan	Sapu dan Majun	V			

12	Roda roll	Berputar, Kuat,,tida k keras	Dibersi hkan	Kuas dan majun	√		
13	Tuas penekan bawah	Bersih,	Dibersi hkan	Kuas	1		
14	Baut pengikat kerangka	Kencang	Dikenc angkan	Kunci Ring-Pas 12		√	
15	Baut pengikat poros tuas pengungkit	Kencang	Dikenc angkan	Kunci Ring-Pas 12		√	
16	Baut pengikat hopper	Kencang	dikenca ngkan	Kunci Ring-Pas 12		√	
17	Baut pengikat poros tutup	Kencang	Dikenc angkan	Kunci Ring-Pas 19		√	

Keterangan:

H : Harian

M : Mingguan

B : Bulanan

T : Tahunan

STANDAR PERAWATAN

ALAT PENCETAK PAVING BLOK HAND PRESS METODE TEKAN ATAS DAN BAWAH

No	Lokasi	Keterangan
1	Cetakan	- Periksa profil cetakan agar selalu dalam kondisi tidak retak / pecah
2	Wadah cetakan	- Bersihkan seluruh bagian dalam wadah , dinding pada wadah dan sudut wadah dari sisa sisa semen yang menempel lalu bersihkan dengan kuas agar menghindari mengerasnya tumpukan semen
3	Bush	- Periksa putaran bush , bush yang baik tidak keras , aus dan longgar
4	Kesumbuan poros	- Periksa kesumbuan poros pada putaran bush selalu dalam kondisi sejajar .



LAMPIRAN
(SOP Pengunaan Alat)

STANDARD OPERATIONAL PROCEDUR (SOP)

ALAT PENCETAK PAVING BLOK HAND PRESS DENGAN METODE TEKAN ATAS DAN BAWAH

No	Cara Pengoperasian	Gambar
1	Masukkan adukan semen ke dalam hopper	
2	Setelah adonan semen terisi ,kemudian tarik penarik material kedalam cetakan paving secara berulang agar adonan semen terisi dengan merata	
3	Bersihkan ceceran adonan menggunakan kuas , agar tidak menggangu pada saat proses pencetakan	
4	Setelah selesai lepas bagian penutup cetakan ke bagian wadah cetakan	

5 Kemudian Lakukan pengepresan paving blok dengan tuas penekan dengan cara menekan tuas penekan kebawah sejajar diatas permukaan tutup



6 Keluarkan hasil cetakan dengan tuas penekan diungkit kebawah melalui roda roll sehingga bagian tutup terbuka secara mekanis oleh tuas pengungkit



7 Angkat paving blok menggunakan triplek, setelah itu balikkan paving blok dengan posisi profil cetakan berada diatas



8 Hasil pengepresan







LAMPIRAN
(Penilaian Alternatif Fungsi)

Penilaian Alternatif Fungsi

No	Defention.	Bobot	Fungsi Pembawa Material					Fungsi Tutup					
	Daftar tuntutan		Alt 1		Alt 2			Alt 1		Alt 2			
1	Kapasitas 1 Pcs.	5	4	20	4	20		4	20	4	20		
2	Mampu mencetak 2 bentuk Paving block (tipe Hexantik Heksagonal dan bentuk Hexantik tipe Pulau Bangka) secara bergantian.	5	4	20	4	20		4	20	4	20		
3	Mudah dalam perawatan.	3	3	9	4	12	7 9	2	6	4	12		
4	4 Dapat mudah dioperasikan 40 kali pengoperasian pertama tanpa kendala.		3	15	3	15		3	15	3	15		
Total				64		67			61		67		