

**RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK BATA PADAT
DENGAN SERAT LIMBAH PLASTIK**

SKRIPSI

OLEH:

GENESIUS ANTHONI PUTRA SEBAYANG

158130028



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 17/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)17/12/21

RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK BATA PADAT DENGAN SERAT LIMBAH PLASTIK

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Oleh:

GENESIUS ANTHONI PUTRA SEBAYANG

158130028



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 17/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)17/12/21

**RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK BATA PADAT
DENGAN SERAT LIMBAH PLASTIK**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Medan Area



Oleh:

GENESIUS ANTHONI PUTRA SEBAYANG

158130028

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

HALAMAN PENGESAHAN BUKU SKRIPSI

Judul Proposal : Rancang Bangun Alat Pencetak Bata Padat Dengan Serat Limbah Plastik
Nama Mahasiswa : Genesisus Anthoni Putra Sebayang
NIM : 158130028
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : TEKNIK

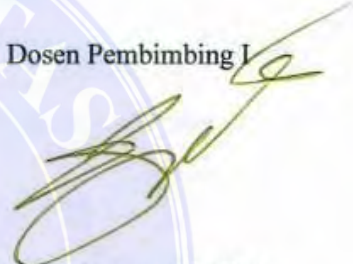
Disetujui Oleh Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing II



(Ir. H. Amru Siregar, M.T.)
NIDN. 0022065901

Dosen Pembimbing I



(Ir. H. Darianto, M.Sc.)
NIDN. 0126066502

Dekan


(Dina Maizana, M.T.)
NIDN. 0112096601

Ditetapkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin


(Muhammad Idris, ST., M.T.)
NIDN. 0106058104

Tanggal Lulus : 23 Desember 2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Genesius Anthoni Putra Sebayang

NIM : 158130028

Fakultas : TEKNIK

Program Studi : TEKNIK MESIN

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-FreeRight*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Rancang Bangun Alat Pencetak Bata Padat Dengan Serat Limbah Plastik. Dengan Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih mediakan / formatkan, mengelola dalam bentuk perangkat data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan, 23 Desember 2020

Yang menyatakan



(Genesius Anthoni Putra Sebayang)
(158130028)

ABSTRAK

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki kekayaan alam yang berlimpah, baik kekayaan hayati maupun non hayati. Namun seiring berkembangnya zaman Indonesia justru menjadi negara penghasil limbah kedua di dunia, hal ini disebabkan karena semakin bertambahnya limbah yang dihasilkan dari aktivitas masyarakat sehingga berdampak pada rusaknya lingkungan serta ekosistem yang ada. Salah satu dari jenis limbah yang sangat besar dihasilkan adalah sampah plastik. Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: untuk mendesain/merancang bentuk geometris cetakan pembuatan bata plastik, untuk mengetahui kekuatan cetakan bata plastik, dan untuk mengetahui proses produksi cetakan bata plastik. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Universitas Medan Area. Adapun waktu pelaksanaan kegiatan penelitian pada tanggal 2 juni 2019. Perlengkapan alat dan bahan untuk merancang alat pencetak bata dari serat limbah plastik sebagai berikut: UNP65, Plat baja 6mm, bearing, baut dan mur, pipa baja 1,5 inchi, elektroda, penggaris, palu, kuas, alat pelindung, mesin bor, mesin gerinda, las listrik, ragum, dan mesin bubut. Prosedur perancangan dimulai dari: perancangan desain, persiapan alat dan bahan, proses pemotongan, proses penyambungan, uji alat, dan finishing. Dalam perancangan alat pencetak bata dari serat limbah plastik dapat di ambil kesimpulan dari parameter yang di hitung sebagai berikut. Gaya yang dihasilkan tanpa campuran material bata sebesar = 6,11 N, gaya yang dihasilkan sudah tercampur material bata sebesar 15,60 N, volume bata = 2016 cm³, kebutuhan semen = 0,4032 kg, kebutuhan pasir = 1,6128 kg, waktu pemotongan pada plat 6mm = 10 menit, waktu pemotongan pada UNP 65 = 6,34 menit, waktu yang dibutuhkan untuk pengeboran = 7,03 menit, gaya awal baut = 39760 N, beban aksial pada baut = 29435,40 N/m², kekuatan tarik untuk las fillet tunggal = 14,97 N/m².

Kata Kunci: Cetak Bata, Serat Limbah Plastik.

ABSTRACT

Indonesia is known as a country that has abundant natural resources, both biological and non-living. However, as the era of Indonesia developed, it became the second waste-producing country in the world, this was due to the increasing amount of waste generated from community activities that had an impact on the damage to the environment and existing ecosystems. One of the very large types of waste generated is plastic waste. The objectives of this study are as follows: to design / design geometric shapes of plastic brick making molds, to determine the strength of plastic brick molds, and to determine the production process of plastic brick molds. This research activity was carried out in the Laboratory of the University of Medan Area. The time for carrying out research activities is on June 2, 2019. Equipment and materials for designing brick molding tools from plastic waste fibers are as follows: UNP65, 6mm steel plate, bearings, bolts and nuts, 1.5 inch steel pipes, electrodes, rulers, hammers, brushes, protective gear, drilling machines, grinding machines, electric welding, vise, and lathes. The design procedure starts from: design design, preparation of tools and materials, cutting process, joining process, testing tools, and finishing. In designing a brick molding tool from plastic waste fibers, conclusions can be drawn from the calculated parameters as follows. The force produced without a mixture of brick material is = 6.11 N, the force produced is mixed with brick material of 15.60 N, brick volume = 2016 cm³, cement needs = 0.4032 kg, sand needs = 1.6128 kg, time cutting on 6mm plate = 10 minutes, cutting time at UNP 65 = 6.34 minutes, time required for drilling = 7.03 minutes, bolt initial force = 39760 N, axial load on bolts = 29435.40 N / m², strength tensile for single fillet weld = 14.97 N / m².

Keywords: *Brick Printing, Plastic Waste Fiber.*

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis bernama Genesisius Anthoni Putra Sebayang dilahirkan di Kota Medan, Sumatera Utara pada Tanggal 12 Desember 1997. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara, pasangan dari Penoh Sebayang, Lermi Simanjuntak. Penulis menyelesaikan pendidikan SD Negeri Lau Kapor dan tamat pada tahun 2009. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Free Methodist 1 Medan dan tamat pada tahun 2012. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMK Teladan Sumatera Utara 2. Jurusan Teknik Otomotif dan tamat pada tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis terdaftar menjadi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area dan selesai pada tahun 2020.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, atas berkat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Peneltian Tugas akhir (Skripsi) ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Adapun yang menjadi judul tugas akhir ini yaitu "Rancang Bangun Alat Pencetak Bata Dari Serat Limbah Plastik".

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama pelaksanaan penelitian Tugas Akhir untuk itu, melalui pengantar ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Ibu Dr. Ir. Dina Maizana, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Muhammad Idris, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. H. Darianto, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I penulis di Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area.
5. Bapak Ir. Amru Siregar, M.T., selaku Dosen Pembimbing II penulis di Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area.

6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin dan pegawai di Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area.
7. Orang tua penulis Penoh Sebayang dan Lermine Br Simanjuntak yang tidak hentinya memberikan kasih yang begitu tulus melalui doa, keringat, dan restu yang menjadi motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
8. Saudara penulis Putri Melenia Sebayang yang sudah memberikan semangat dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman stambuk 2015 yang memberikan semangat dan motivasi sehingga penulis mempunyai semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini belum sempurna, baik segi teknik maupun segi materi. Oleh sebab itu, penulis juga mengharapkan kritik dan saran membangun demi terciptanya skripsi yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembacaanya.

Medan, 23 Desember 2020

Genesisius Anthoni Putra Sebayang
(158130028)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN BUKU SKRIPSI	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iii
ABSTRAK	iv
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Jenis-jenis Plastik	5
B. Jenis-jenis Batu Bata	6
C. Jenis-jenis Pasir Bata	10
D. Desain Alat Pencetak Bata	12
E. Gaya,Dimensi Volume, dan Kebutuhan Bata	13
F. Proses Pemotongan	15
G. Proses Pemesinan	20
H. Proses Penyambungan	21
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	27
A. Waktu dan Tempat	27
B. Bahan dan Alat	27
C. Prosedur Perancangan	31
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Tahapan Desain	32
B. Proses Pemotongan	36
C. Proses Pemesinan	38
D. Proses Penyambungan	40
E. Proses Assembling	43
F. Proses Mencetak Bata	46
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Batu Bata Merah	7
Gambar 2.2. Batako	8
Gambar 2.3. Batu Bata Hebel	9
Gambar 2.4. Batu Bata Berlubang	10
Gambar 2.5. Pasir Cor	11
Gambar 2.6. Pasir Pasang	11
Gambar 2.7. Pasir Plester	12
Gambar 2.8. Desain Rancang Bangun Alat Pencetak Bata	12
Gambar 2.9. Ukuran Bata	15
Gambar 2.10. Sambungan Las jenis Lap Joint	24
Gambar 2.11. Sambungan Las Jenis Butt Joint	25
Gambar 2.12. Tipe Lain Sambungan Las	25
Gambar 2.13. Skema dan Dimensi Bagian Sambungan las	25
Gambar 3.1. UNP 65	27
Gambar 3.2. Plat 6mm	27
Gambar 3.3. Bearing	28
Gambar 3.4. Baut dan Mur	28
Gambar 3.5. Pipa 1,5 Inchi	28
Gambar 3.6. Elektroda	29
Gambar 3.7. Mesin Bor	30
Gambar 3.8. Las Listrik	30
Gambar 3.9. Ragum	30
Gambar 3.10. Flocart Prosedur Perancangan	31
Gambar 4.1. Alat Pencetak Bata Dari Serat Limbah Plastik	33
Gambar 4.2. Plat Untuk Lengan Pengepress	39
Gambar 4.3. Baut Dibagian Tengah Lengan Pengepress	41
Gambar 4.4. Baut Dibagian Pegangan Lengan Pengepress	41
Gambar 4.5. Bagian Atas Cetakan Bata	42
Gambar 4.6. Rangka Alat Pencetak Tanpa Lengan Press	43
Gambar 4.7. Press	44
Gambar 4.8. Lengan Pengepress	45
Gambar 4.9. Alat Pencetak Bata yang Sudah Di Rakit	45
Gambar 4.10. Campuran Bahan Pembuatan Bata Dengan Plastik	46
Gambar 4.11. Proses Pengeluaran Bata Dari Cetakan	47
Gambar 4.12. Bata Dengan Campuran Plastik 20gram	47
Gambar 4.13. Bata Dengan Campuran Plastik 30gram	48
Gambar 4.14. Bata Dengan Campuran Plastik 40gram	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Jenis-Jenis Dan Sifat-Sifat Berbagai Plastik	5
Tabel 2.2. Kecepatan Pemotongan Mesin Gergaji Logam	18
Tabel 3.3. Ukuran Baut Dan Mur	22



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan global yang hingga kini belum terselesaikan adalah volume sampah yang jumlahnya terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk [1]. Sampah plastik merupakan salah satu permasalahan pokok yang dihadapi saat ini yang dapat berdampak buruk pada manusia maupun lingkungan karena sifatnya yang (*non-biodegradable*) tidak mampu diurai oleh alam [2]. Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki kekayaan alam yang berlimpah, baik kekayaan hayati maupun non hayati. Namun seiring berkembangnya zaman Indonesia justru menjadi negara penghasil limbah kedua di dunia, hal ini disebabkan karena semakin bertambahnya limbah yang dihasilkan dari aktivitas masyarakat sehingga berdampak pada rusaknya lingkungan serta ekosistem yang ada. Salah satu dari jenis limbah yang sangat besar dihasilkan adalah sampah plastik [3].

Tidak dipungkiri memang kantong plastik jenis kresek telah menjadi bagian hidup manusia dan sulit untuk dipisahkan. Diperkirakan setiap orang menghabiskan 170 kantong plastik setiap tahunnya dan sekitar 500 miliar hingga satu triliun kantong plastik digunakan di seluruh dunia. Serta lebih dari 17 miliar kantong plastik dibagikan secara gratis oleh supermarket di seluruh dunia untuk setiap tahunnya. Bahkan, jika dibentangkan semua kantong plastik yang ada di bumi ini bisa membungkus seluruh permukaan bumi hingga 10 kali lipat. Plastik merupakan material yang sangat akrab dalam kehidupan manusia dan sudah

dianggap sebagai bahan pokok kebutuhan rumah tangga ataupun domestik sehingga keberadaan sampah plastik semakin meningkat [4].

Hal ini menyebabkan potensi terjadinya kontaminasi dan pencemaran lingkungan semakin besar. Untuk menangani masalah tersebut, telah dilakukan berbagai upaya untuk pengurangi timbulan sampah yang meliputi 3R (*reduce, reuse, recycle*). *Reduce* umumnya dilakukan pada sumber sampah dengan mengurangi konsumsi sehingga sampah yang dihasilkan juga berkurang. Selanjutnya sampah dipisahkan sesuai dengan jenisnya yaitu organik dan anorganik untuk upaya penggunaan kembali (*Reuse*) dan daur ulang (*recycle*) [1].

Plastik merupakan material yang terbentuk dari proses polimerisasi karbon dan hidrogen yaitu proses penggabungan beberapa molekul sederhana menjadi molekul besar. Plastik merupakan material yang kuat dan tidak mudah pecah, ringan, anti karat, mudah diwarnai dan dibentuk, serta isolator panas dan listrik yang baik. Sifat tersebut menyebabkan penggunaan plastik dalam berbagai aktivitas dalam kehidupan sehari-hari dengan jumlah yang besar pula. Plastik terbagi menjadi 2 jenis yaitu *thermoplastik* dan *thermosets*. *Thermoplastik* merupakan plastik yang jika dipanaskan hingga suhu tertentu akan mencair dan dapat dibentuk kembali sesuai kebutuhan. *Thermoplastik* umumnya digunakan sebagai pembuat botol kemasan dan dapat di daur ulang. Sedangkan *thermosets* adalah plastik yang apabila dipanaskan tidak dapat mencair kembali [1].

Batu bata merupakan salah satu konstruksi bahan bangunan yang banyak digunakan seperti: pembuatan pondasi, dinding pada bangunan, pagar, saluran irigasi dan lainnya. Salah satu fungsi batu bata adalah sebagai penyangga beban yang berada di atasnya. Bahan batu bata berasal dari tanah liat ditambah air dengan

atau tanpa bahan campuran dengan melakukan proses pembakaran pada suhu tinggi [5]. Batu bata yang beredar dipasaran belum semuanya memenuhi standar SNI sehingga perlu penelitian untuk memastikan kekuatan tekan, lentur, daya serap batu bata tersebut [6].

SNI 15-2094-2000 menjelaskan bahwa bata merah adalah bahan bangunan yang berbentuk prisma segi empat panjang. Pejal atau berlubang dengan volume lubang maksimum 15% dan digunakan untuk konstruksi dinding bangunan, yang dibuat dari tanah liat dengan atau tanpa dicampur bahan aktif dan dibakar pada suhu tertentu. Batu bata ini merupakan bahan bangunan yang paling banyak digunakan di Indonesia. Umumnya sebagai bahan non-struktural digunakan untuk dinding pembatas pada gedung/konstruksi tingkat tinggi, tetapi sebagian masyarakat menggunakan batu bata sebagai konstruksi rumah sederhana untuk penyangga atau pemikul beban yang berada di atasnya. Pemanfaatan batu bata dalam konstruksi baik non-struktur ataupun struktural perlu adanya peningkatan produk yang dihasilkan, baik dengan cara meningkatkan kualitas bahan material batu bata sendiri maupun penambahan dengan bahan lainya [7].

Dari latar belakang diatas dapat di simpulkan bahwa limbah plastik sangat berbahaya dan dapat merusak ekosistem lingkungan, karena limbah dari sampah plastik tidak dapat terurai oleh alam jika pun bisa terurai butuh waktu yang lama. Penulis ingin berinisiatip ingin menanggulangi tentang limbah dari sampah plastik dengan merancang alat pencetak bata padat dengan serat limbah plastik agar sampah dari limbah plastik akan berkurang atau dapat di manfaatkan kembali menjadi bahan bangunan yang ramah lingkungan dan tepat guna.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendesain/merancang bentuk cetakan pembuatan bata plastik?
2. Bagaimana mengetahui mekanika yang terjadi pada alat?
3. Bagaimana melakukan proses produksi pada alat?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendesain/merancang bentuk geometris cetakan pembuatan bata plastik.
2. Untuk mengetahui kekuatan cetakan bata plastik.
3. Untuk mengetahui proses produksi cetakan bata plastik.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi pencemaran limbah plastik.
2. Memanfaatkan limbah plastik sebagai bahan bangunan/ bata plastik

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jenis-Jenis Plastik

Salah satu bahan baku pembuatan plastik adalah hasil distilasi minyak bumi jenis nafta dengan titik didih maksimal 36-270°C. Dalam pemanfaatannya nafta digunakan sebagai pelarut, bahan kimia, plastik, dan bahan bakar. *Thermoplastik* terbagi menjadi beberapa jenis yang selengkapnya pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Jenis-jenis dan sifat-sifat berbagai plastik.

Simbol Daur Ulang	Jenis Plastik	Sifat-sifat	Aplikasi kemasan
	Polietylen Tereftalat (PET, PETE)	Bening, kuat, tangguh non permeabel (gas dan uap air)	Soft drink, botol air-salad keju kacang
	High Density Polietylen	Kaku, kuat, tangguh, tahan lembab,	Susu, jus buah, kantong belanja
	Polivinil Klorida (PVC)	Tangguh, kuat, mudah dicampur	Botol jus, pipa air bungkus plastik
	Low Density Polietylen (LDPE)	Mudah diproses, kuat tangguh, fleksibel, mudah disegel, tahan lembab	Kantong makanan beku, botol remas (kecap, saus, madu), bungkus plastik
	Polipropilen (PP)	Kuat, tangguh, tahan panas, minyak bahan kimia, tahan lembab	Peralatan dapur, peralatan microwave, wadah yoghurt, piring dan mangkok sekali pakai
	Polistiren (PS)	Mudah dibentuk dan diproses	Karton telur, styrofoam, mangkuk sekali pakai
	Plastik lain (Polikarbonat atau ABS)	Tergantung dari jenis polimernya	Botol minuman, botol susu bayi, barang-barang elektronik

Jenis-jenis plastik seperti yang disebut di tabel atas mempunyai sifat-sifat fisis antara lain titik lelehnya adalah sebagai berikut:

1. PET (*Polietylen Teraftalat*), yaitu 250°C
2. PE-HD (*High Density Polietylen*), yaitu 200 – 280°C

3. PVC (*Polivinil Klorida*), yaitu 160 – 180°C
4. LDPE (*Low Density Polietilen*), yaitu 160 – 240°C
5. PP (*Polipropilen*), yaitu 200 – 300°C
6. PS (*Polistiren*), yaitu 180 – 260°C
7. ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*), yaitu 180 – 240°C

B. Jenis-Jenis Batu Bata

1. Bata Merah

Jelas batu bata merah ini merupakan material bangunan yang sangat umum kita jumpai di Indonesia sejak zaman dahulu. Bata merah sudah menjadi bahan wajib dalam membangun rumah. Selain sudah teruji kekuatannya, batu bata merah ini mudah ditemukan di pasaran.

Batu bata merah dibuat dari tanah yang dicetak berbentuk balok persegi panjang dan dibakar dengan suhu tinggi sehingga menjadi benar-benar kering, mengeras dan memiliki warna yang kemerah-merahan. Tanah yang digunakan pun bukan sembarang tanah, bahan utama pembuatannya menggunakan tanah liat. Sehingga dalam proses pembuatannya, batu bata merah dari tanah liat ini bisa saling menyatu saat dicetak.

Rumah yang dindingnya dibangun dari material batu bata merah akan terasa lebih nyaman dan sejuk, karena komponen didalamnya yang menyatu dan rapat. Selain rapat, batu bata merah ini juga tahan lama dan kokoh sehingga jarang terjadi keretakan dinding. Batu bata merah juga tahan api, hal ini memberikan keamanan ekstra bagi penghuni rumah nantinya.

Namun dari beberapa kelebihan di atas, terdapat pula kekurangan dari batu bata merah. Untuk merekatkan batu bata merah satu sama lain, diperlukan bahan

perekat yang cukup banyak. Alhasil, biaya dikeluarkan untuk perekatnya tentu tidak sedikit.

Selain itu, sulit untuk membuat pasangan batu bata yang rapi jika menggunakan batu bata merah. Misalnya pada dinding. Oleh karena itu, diperlukan plesteran yang cukup tebal untuk menghasilkan dinding yang rata. Hal ini juga membuat proses pengerjaan dinding menjadi lebih lama.



Gambar 2.1. Batu bata merah.

2. Batako

Secara umum, batu bata batako terbuat dari campuran semen dan pasir kasar yang dicetak atau dipres. Konstruksi bangunan yang sering menggunakan batu bata batako di antaranya adalah gudang, pagar, dan pos jaga. Batu bata batako memiliki ukuran yang relatif besar, menjadikan pemasangannya lebih mudah dan cepat selesai.

Bobot yang lebih ringan dibandingkan dengan batu bata merah menjadikan batako cocok digunakan untuk bangunan yang memiliki lebih dari dua lantai, seperti ruko. Batu bata batako juga memiliki rongga, sehingga pemasangannya relatif lebih cepat dibanding menggunakan batu bata jenis lain.

Penggunaan batu bata batako ini juga cocok digunakan untuk dinding bagian luar rumah karena sifatnya yang kuat dan kedap air. Sifat batu bata batako

yang kedap air cocok untuk melindungi rumah di lingkungan yang dikelilingi banyak air.

Di sisi lain, sifat ini pula yang menjadikan batu bata batako kurang cocok digunakan sebagai tembok rumah di daerah tropis seperti Indonesia. Kenapa? Bahan dari batu bata batako memiliki sifat menyimpan panas, bukan hal yang mustahil jika kondisi rumah menjadi panas dan pengap. Batu bata batako juga rentan terhadap keretakan dan benturan. Selain itu, karena mudah dilubangi, batu bata batako termasuk batu bata yang mudah pecah.



Gambar 2.2. Batako.

3. Batu Bata Hebel

Satu lagi jenis batu bata mulai banyak digunakan di Indonesia yaitu batu bata hebel. Batu bata hebel sendiri mulai populer penggunaannya karena di Indonesia, karena pertumbuhan teknologi dan tren industri yang berkembang pesat. Batu bata ringan atau yang biasa disebut batu bata hebel merupakan produk pabrikan yang dibuat dengan melalui proses kimiawi. Material jenis ini terbuat dari campuran pasir kuarsa, semen, kapur, gypsum, air dan almunium pasta sebagai bahan pengembangnya.

Karena proses pencetakannya yang dilakukan di pabrik, ukuran batu bata jenis ini jauh lebih presisi dan rapi, memudahkan dalam proses pemasangannya.

Batu bata hebel juga sangat baik dalam menyerap panas, sehingga rumah akan terasa jauh lebih sejuk.

Keistimewaan dari batu bata hebel ini adalah daya serap air yang rendah dan tidak mudah menyerap rembesan air. Selain itu, batu bata hebel lebih ringan daripada batu bata lainnya sehingga memperkecil beban struktur sebuah bangunan. Batu bata hebel juga nggak kalah kokoh dari batu bata merah.

Namun, bukan berarti batu bata hebel nggak punya kekurangan. Kita harus menyiapkan sebuah perekat khusus untuk memasangnya. Umumnya, semen instan menjadi perekat pilihan. Harganya jauh lebih mahal dari batu bata yang lain karena bata ini merupakan produksi pabrik.

Selain itu, diperlukan keahlian khusus untuk memasangnya. Kalau nggak hati-hati, dampaknya akan sangat terlihat pada struktur bangunan yang sedang dibangun. Bata jenis ini juga agak susah dicari, biasanya batu bata hebel hanya dapat kita jumpai di toko material besar dan ternama saja.



Gambar 2.3. Batu bata hebel.

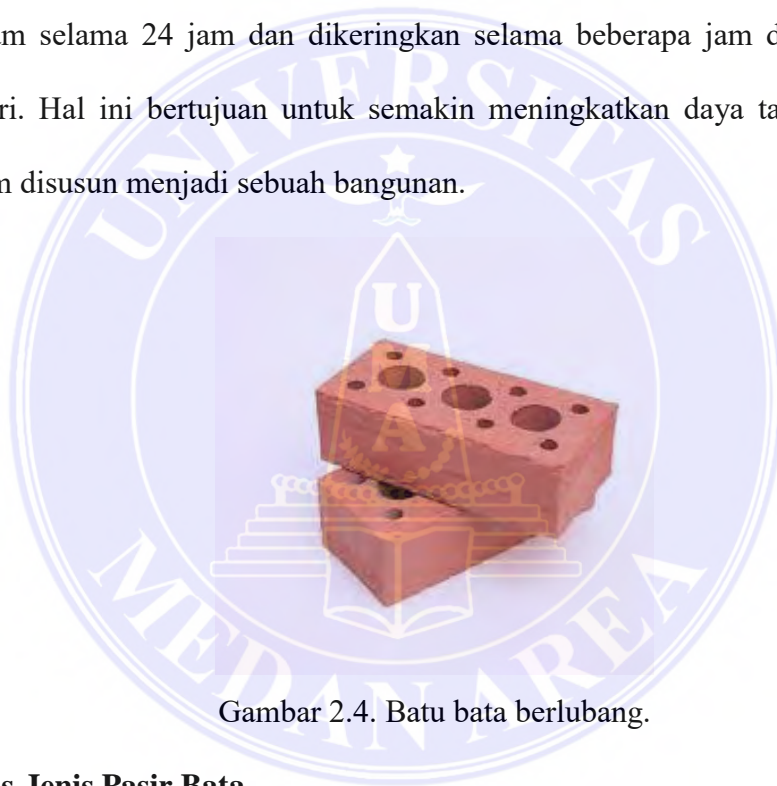
4. Batu Bata Berlubang

Batu bata berlubang mengandung lubang silinder di dalam ketebalannya dan tergolong ringan. Sebelum memasangnya pada rangka suatu bangunan, kamu membutuhkan sedikit campuran tanah liat. Batu bata jenis ini cukup populer

karena tergolong cepat dalam pembuatan, terutama pada proses pembakaran dan pengeringannya.

Biasa digunakan dalam konstruksi panel untuk struktur ringan dan struktur berbingkai pada sebuah bangunan yang bertingkat, batu bata berlubang memiliki berbagai macam bentuk; balok, melingkar, dan melintang.

Kalau ingin menggunakan batu bata jenis ini, sebaiknya jarak antara sisi batu bata dengan tepi lubang-lubangnya tidak kurang dari 10mm. Bata juga perlu direndam selama 24 jam dan dikeringkan selama beberapa jam di bawah sinar matahari. Hal ini bertujuan untuk semakin meningkatkan daya tahan batu bata sebelum disusun menjadi sebuah bangunan.



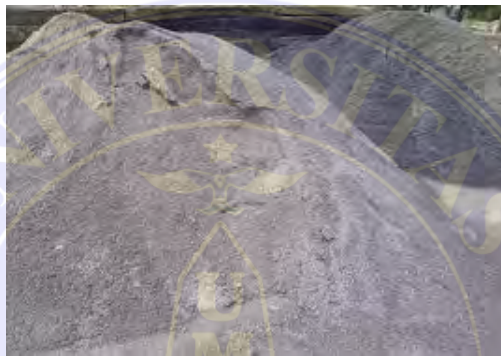
Gambar 2.4. Batu bata berlubang.

C. Jenis-Jenis Pasir Bata

Pasir adalah salah satu bahan atau material utama bangunan. Umumnya pasir menjadi bahan campuran semen untuk cor struktur, adonan plester, perekat, atau menjadi material pengisi urugan. Karena jenisnya yang beragam, maka tidak semua pasir cocok untuk semua jenis pekerjaan konstruksi. Berikut jenis pasir berdasarkan pemakaiannya pada konstruksi bangunan:

1. Pasir Cor atau Pasir Beton

Pasir cor atau pasir beton adalah pasir yang digunakan sebagai bahan campuran semen untuk pengecoran struktur, perekat pondasi batu kali, atau perekat bata. Ukuran butirannya 1-3 mm, butirannya kasar, terasa keras dan tidak menggumpal jika digenggam. Pasir beton yang baik harus memiliki kandungan lumpur di bawah 5%. Pasir beton dapat berwarna putih atau hitam, tetapi lebih baik yang ditambang dari sungai karena kandungan lumpurnya lebih rendah.



Gambar 2.5. Pasir cor.

2. Pasir Pasang

Pasir pasang memiliki butiran lebih halus dari pasir beton. Jika digenggam akan menggumpal dan tidak bisa kembali terurai ke bentuk semula. Pasir ini digunakan untuk campuran semen perekat bata, batu alam, keramik dan lain-lain. Kekurangan dari pasir pasang umumnya adalah jumlah kerikil yang banyak sehingga harus diayak sebelum digunakan.



Gambar 2.6. Pasir pasang.

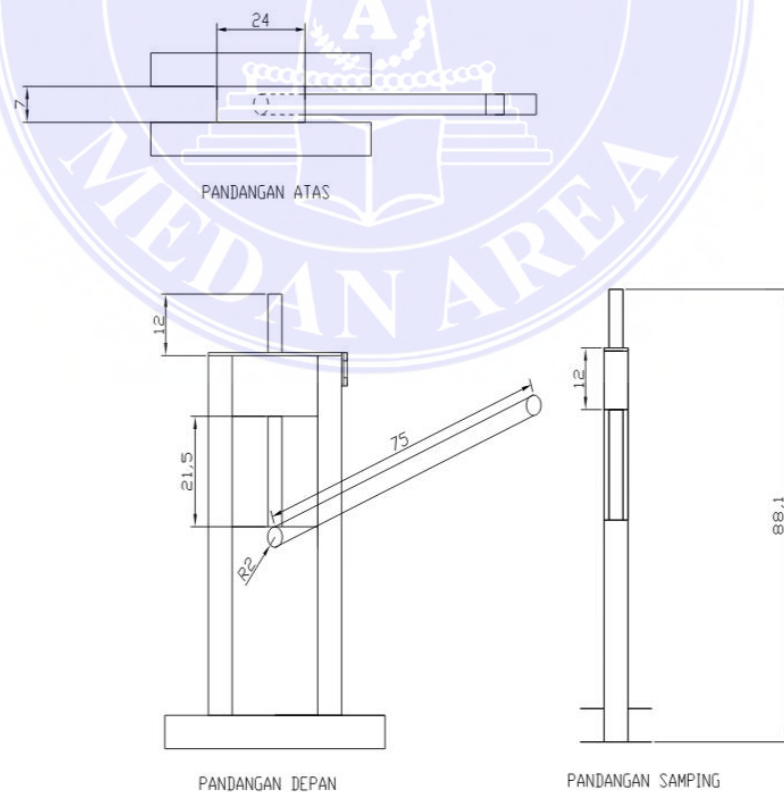
3. Pasir Plaster

Pasir plaster termasuk jenis pasir yang sudah terbebas dari kerikil, bebatuan, dan material lainnya, sehingga sangat cocok digunakan untuk plaster dinding agar halus. Meskipun begitu pasir plaster juga harus diayak atau disaring terlebih dahulu agar kualitas pasir tetap terjaga ketika dicampurkan dengan semen.



Gambar 2.7. Pasir plester.

D. Desain Alat Pencetak Bata



Gambar 2.8. Desain rancang bangun alat Pencetak bata.

Rancang bangun alat pencetak bata plastik dari limbah plastik dengan menggunakan bahan standar yang banyak dijual dipasar. Perakitan komponen dilakukan agar menjadi alat yang kompak dan dapat digunakan sesuai dengan rancangan yang diinginkan.

Rangka utama terbuat dari baja UNP 6,5, Plat baja tebal ukuran 6mm untuk cetakan bata plastiknya, dan pipa berdiameter 1,5 inchi sebagai tiang pendorong untuk keluarnya bata dari cetakan.

Jika unjuk kerja mesin belum optimal dilakukan modifikasi untuk penyempurnaan komponen ataupun prototipe. Parameter yang digunakan untuk mengevaluasinya adalah kapasitas material, ukuran cetakan, dan mekanisme kerja.

E. Gaya, Dimensi Volume Bata dan Kebutuhan Bata

1. Gaya Pada Tuas

Tuas (pengungkit) adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk mempermudah melakukan usaha. Alat ini sering difungsikan sebagai alat bantu untuk mengangkat, memindahkan, atau mencungkil barang/benda. Bagian-bagian tuas (pengungkit) mempunyai tiga bagian utama, yaitu titik kuasa, titik tumpu, dan titik beban.

Prinsip kerja tuas (pengungkit) adalah memperbesar gaya angkat dengan cara memperpanjang lengan kuasa. Besar gaya yang diperlukan untuk mengangkat beban bergantung pada perbandingan panjang lengan kuasa dan lengan beban.

Jika panjang lengan kuasa lebih panjang daripada lengan beban, maka untuk mengangkat benda diperlukan gaya yang lebih kecil.

Jika panjang lengan kuasa lebih pendek daripada lengan beban, maka untuk mengangkat benda diperlukan gaya yang lebih besar.

Rumus mencari gaya pada tuas:

$$w \cdot l_b = F \cdot l_k \text{ atau } w/F = l_k/l_b \dots\dots\dots(2.1)$$

$$F = \frac{l_b}{l_k} \cdot w$$

keterangan :

w = berat benda (N)

l_b = lengan beban (m)

F = gaya kuasa (N)

l_k = lengan kuasa (m)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Rumus mencari gaya pada tuas (pengungkit)

2. Dimensi Volume Bata

Semua bata memiliki dimensi dan volume, tidak semua bata memiliki volume yang sama tergantung kebutuhan yang akan di pakai. Adapun rumus mencari volume pada bata sebagai berikut:

$$Volume = p \times l \times t \dots\dots\dots(2.2)$$

dimana :

P = Panjang Bata (Cm³)

L = Lebar bata (Cm³)

T = Tinggi Bata (Cm³)

3. Kebutuhan Bata

Kebutuhan bata adalah campuran semen, pasir, dan air agar menjadi satu bentuk dimensi yang kokoh. Campuran bata memiliki ketentuan seperti yang telah saya buat yaitu K150 adalah 1: 5, dimana 1 adalah semen dan 5 adalah pasir. Adapun rumus mencari kebutuhan bata sebagai berikut:

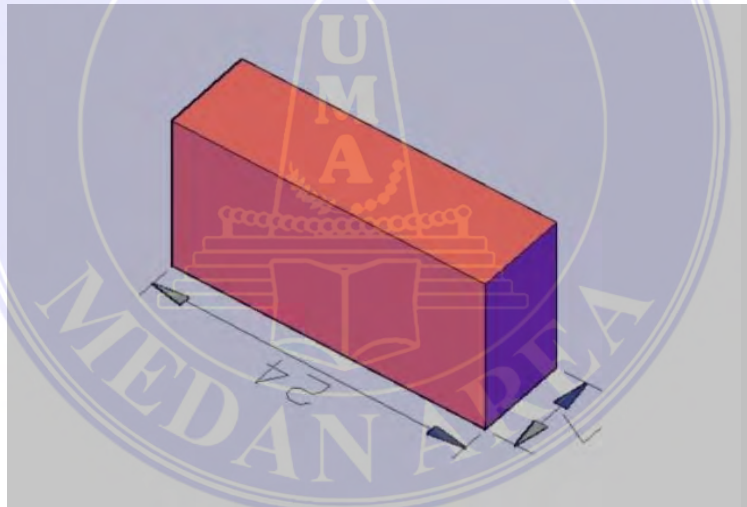
$$K \text{ semen} = \frac{1}{5} \times \text{Volume Bata} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$K \text{ pasir} = \frac{4}{5} \times \text{Volume Bata} \dots\dots\dots(2.4)$$

dimana :

1/5 = perbandingan 1 semen dengan pasir

4/5 = perbandingan 4 pasir dengan semen



Gambar 2.9. Ukuran bata 24 cm x 7 cm x 12 cm.

F. Proses Pemotongan

Proses pemotongan adalah proses pemisahan benda padat menjadi dua atau lebih, melalui aplikasi gaya yang terarah luas bidang permukaan yang kecil. Beberapa jenis alat pemotong dari pembuatan alat pencetak bata dari serat limbah plastik sebagai berikut:

1. Gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong ataupun menggerus benda kerja dengan tujuan kebutuhan tertentu. Fungsi umum mesin gerinda:

- Memotong benda kerja yang tidak terlalu tebal.
- Membentuk profil seperti sudut atau lengkungan pada benda kerja.
- Menghaluskan dan meratakan permukaan benda kerja.
- Mengasah alat pemotong supaya tetap tajam.
- Menghaluskan atau menghilangkan sisi tajam pada benda kerja.
- Sebagai proses jadi akhir (*finishing*) pada benda kerja.

a. Kecepatan keliling roda (Vg)

Roda gerinda dapat dihitung dengan rumus:

$$Vg = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot 60} \text{ Meter/detik} \dots\dots\dots (2.5)$$

dimana:

Vg= Peripheral Operational Speed atau kecepatan potong keliling roda gerinda dalam satuan meter/detik.

n = Kecepatan putar roda gerinda per menit (Rpm)

d = Diameter roda gerinda dalam satuan milimeter.

60 = Konversi satuan menit ke detik.

1000 =Konversi satuan meter ke milimeter.

b. Kecepatan putar roda gerinda

Untuk menghitung kecepatan putar roda gerinda (n), dasar perhitungan yang digunakan adalah rumus untuk menghitung kecepatan keliling roda gerinda

$$V_g = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot 60} \frac{\text{Meter}}{\text{detik}}$$

Sehingga besarnya kecepatan putar roda gerinda (n) adalah:

$$n = \frac{V_g \cdot 1000 \cdot 60}{\pi \cdot d} \text{ Rpm} \dots \dots \dots (2.6)$$

dimana:

V_g = Kecepatan keliling dalam satuan meter/detik.

n = Putaran mesin per menit (rpm)

d = Diameter roda gerinda dalam satuan milimeter.

60 = Konversi satuan menit ke detik.

1000 = Konversi satuan meter ke milimeter.

c. Waktu pemesinan gerinda

Waktu pemesinan adalah waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menyelesaikan proses penggerindaan. Waktu pemesinan penggerendaan sangat dipengaruhi oleh panjang langkah, lebar penggerendaan dan berapa kali jumlah pemakanan yang harus dilakukan. Mengatur panjang langkah penggerindaan dapat dicari dengan rumus:

$$L = l + (l_a + l_u) \dots \dots \dots (2.7)$$

dimana:

L = Panjang langkah penggerindaan (mm)

l = Panjang benda kerja (mm)

l_a = Jarak bebas awal $= (15 + 1/2 \cdot D)$ (mm)

l_u = Jarak bebas akhir $= (15 + 1/2 \cdot D)$ (mm)

Mengatur panjang langkah penggerindaan dapat dicari dengan rumus:

$$C = A + \left\{ 2 \left(\frac{2}{3} \times b \right) \right\} = A + \left(\frac{4}{3} \times b \right) \text{ mm} \dots \dots \dots (2.8)$$

dimana:

C = Panjang langkah penggerindaan

A = Lebar benda kerja (mm)

b = Tebal roda gerinda (mm)

Waktu pemesinan gerinda (t) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{2 \times L \times C \times i}{F \times 1000} \dots \dots \dots (2.9)$$

dimana:

L = Panjang penggerindaan (mm)

C = Panjang langkah penggerindaan (mm)

i = Jumlah pemakanan

F = Kecepatan gerak meja (m/menit)

2. Sawing

Gergaji merupakan alat perkakas yang berguna untuk memotong benda kerja. Mesin gergaji merupakan mesin pertama yang menentukan proses lebih lanjut. Mesin gergaji yang akan dibahas adalah mesin gergaji besi (hacksaw). Gergaji besi (hacksaw) biasa digunakan untuk pekerjaan – pekerjaan yang sederhana dalam jumlah produk yang rendah. Untuk pekerjaan – pekerjaan dengan persyaratan ketelitian tinggi dengan kapasitas yang tinggi diperlukan mesin – mesin gergaji khusus yang bekerja secara otomatis dengan bantuan mesin.

Hacksaw machine atau gergaji mesin bolak-balik biasanya dilengkapi dengan pisau gergaji dengan panjang mulai dari 300 mm sampai dengan 900 mm. selain itu, mesin gergaji tipe ini umumnya memiliki ketebalan antara 1,25 mm hingga 3 mm dengan 1 sampai 6 jumlah gigi rata-rata per inci.

Tabel 2.2. Kecepatan pemotongan mesin gergaji logam.

No.	Bahan	Langkah Per Menit	
		Dengan Cairan	Tanpa Cairan
1	Baja karbon rendah	70-100	50-60
2	Baja karbon menengah	100-140	70
3	Baja karbon tinggi	100	70
4	Baja HSS	100	70
5	Baja campuran	-	70
6	Besi tuang	-	70-100
7	Aluminium	140	100
8	Kuningan	100-140	70
9	Perunggu	100	70

a. Kecepatan Potong

Rumus kecepatan potong (Vs):

$$Vs = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \dots\dots\dots (2.10)$$

dimana:

Vs = Kecepatan Potong (m/menit)

D = Diameter benda kerja (mm)

n = Kecepatan gerak motor (rpm)

b. Kecepatan Gerak Makan

$$\text{Kecepatan Gerak Pemakanan} = 0,25 \times N \dots\dots\dots (2.11)$$

dimana :

N = Kecepatan Motor (rpm)

c. Waktu Pemotongan

$$\text{Waktu pemotongan} = \text{Waktu setting} + \text{Waktu proses} \dots\dots\dots (2.12)$$

G. Proses Pemesinan

Proses pemesinan (machining process) merupakan proses pembentukan suatu produk dengan pemotongan dan menggunakan mesin perkakas. Umumnya, benda kerja yang digunakan berasal dari proses sebelumnya, seperti proses penuangan (casting) dan proses pembentukan (metal forging). Proses pemesinan yang digunakan dalam rancang bangun alat pencetak bata dari serat limbah plastik adalah proses bor.

1. Proses Bor

Mesin bor ialah alat yang dimanfaatkan guna membuat lubang, alur, peluasan, dan penghalusan dengan presisi yang akurat. Cara kerja mesin bor yakni dengan memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya terhadap sumbu mesin tersebut. Fasilitas ini amat memudahkan tugas manusia dalam kehidupan sehari-hari ataupun dalam industri.

a. Kecepatan Potong

$$C_s = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \dots\dots\dots (2.13)$$

dimana:

C_s = Kecepatan Potong (m/menit)

d = Diameter benda kerja (mm)

n = putaran spindle (rpm)

b. Waktu Pengeboran

$$t_m = \frac{L}{V_f} \dots\dots\dots (2.14)$$

dimana:

t_m = Waktu Pengeboran (menit)

L = panjang benda kerja (mm)

$V_f =$ Kecepatan Makan (m/menit)

H. Proses Penyambungan

Proses penyambungan (joining Proses) adalah menggabungkan dua atau lebih benda kerja menjadi satu kesatuan. Proses penyambungan antara lain: pengelasan, brasing, solder/patri, pengeleman, dan penyambungan mekanik.

Dalam proses penyambungan untuk merancang bangun alat pencetak bata dari limbah plastik digunakan proses penyambungan menggunakan baut dan pengelasan.

1. Baut dan Mur

Baut adalah sebuah alat sambung dengan menggunakan besi batang bulat dan berulir, salah satu dari sisinya mempunyai bentuk kepala baut (untuk standar umum berbentuk segi enam) dan ujungnya di pasang mur/pengunci untuk mengunci baut tersebut.

Mur adalah sebuah alat mekanik yang berbahan dasar campuran logam dengan membentuk segi enam dan di tengahnya terdapat lubang yang sudah ada ulirnya, fungsi dari mur sebagai pengencang aatau pengunci antara baut dan benda.

Baut dan mur banyak dipergunakan dalam industri otomotif dan kontruksi. Seringkali kita temukan komponen ini dalam kendaraan bermotor baik itu mobil maupun motor serta menjadi bagian dalam pembuatan jembatan dan kontruksi lainnya. Selain itu, baut dan mur juga digunakan dalam pembuatan mesin.

Ada jenis baut dan mur yang sering digunakan pada kegiatan kontruksi, otomotif maupun lainnya sesuai dengan kebutuhannya. Berikut jenis-jenis baut

dan mur, yaitu: carriage bolts, square head bolts, flange bolt, hex bolts, mur segi enam, castellated nut, mur pengunci.

Tabel 2.3. Ukuran baut dan mur.

Designation (1)	Pitch mm (2)	Major or nominal diameter Nut and Bolt (d = D) mm (3)	Effective or pitch diameter Nut and Bolt (d _e) mm (4)	Minor or core diameter (d _c) mm		Depth of thread (bolt) mm (7)	Stress area mm ² (8)
				Bolt (5)	Nut (6)		
Coarse series							
M 0.4	0.1	0.400	0.335	0.277	0.292	0.061	0.074
M 0.6	0.15	0.600	0.503	0.416	0.438	0.092	0.166
M 0.8	0.2	0.800	0.670	0.555	0.584	0.123	0.295
M 1	0.25	1.000	0.838	0.693	0.729	0.153	0.460
M 1.2	0.25	1.200	1.038	0.893	0.929	0.158	0.732
M 1.4	0.3	1.400	1.205	1.032	1.075	0.184	0.983
M 1.6	0.35	1.600	1.373	1.171	1.221	0.215	1.27
M 1.8	0.35	1.800	1.573	1.371	1.421	0.215	1.70
M 2	0.4	2.000	1.740	1.509	1.567	0.245	2.07
M 2.2	0.45	2.200	1.908	1.648	1.713	0.276	2.48
M 2.5	0.45	2.500	2.208	1.948	2.013	0.276	3.39
M 3	0.5	3.000	2.675	2.387	2.459	0.307	5.03
M 3.5	0.6	3.500	3.110	2.764	2.850	0.368	6.78
M 4	0.7	4.000	3.545	3.141	3.242	0.429	8.78
M 4.5	0.75	4.500	4.013	3.580	3.688	0.460	11.3
M 5	0.8	5.000	4.480	4.019	4.134	0.491	14.2
M 6	1	6.000	5.350	4.773	4.918	0.613	20.1
M 7	1	7.000	6.350	5.773	5.918	0.613	28.9
M 8	1.25	8.000	7.188	6.466	6.647	0.767	36.6
M 10	1.5	10.000	9.026	8.160	8.876	0.920	58.3
M 12	1.75	12.000	10.863	9.858	10.106	1.074	84.0
M 14	2	14.000	12.701	11.546	11.835	1.227	115
M 16	2	16.000	14.701	13.546	13.835	1.227	157
M 18	2.5	18.000	16.376	14.933	15.294	1.534	192
M 20	2.5	20.000	18.376	16.933	17.294	1.534	245
M 22	2.5	22.000	20.376	18.933	19.294	1.534	303
M 24	3	24.000	22.051	20.320	20.752	1.840	353
M 27	3	27.000	25.051	23.320	23.752	1.840	459
M 30	3.5	30.000	27.727	25.706	26.211	2.147	561
M 33	3.5	33.000	30.727	28.706	29.211	2.147	694
M 36	4	36.000	33.402	31.093	31.670	2.454	817
M 39	4	39.000	36.402	34.093	34.670	2.454	976
M 42	4.5	42.000	39.077	36.416	37.129	2.760	1104
M 45	4.5	45.000	42.077	39.416	40.129	2.760	1300
M 48	5	48.000	44.752	41.795	42.587	3.067	1465
M 52	5	52.000	48.752	45.795	46.587	3.067	1755

a. Gaya Awal Baut

$$F = 284 \cdot d_o \dots\dots\dots(2.15)$$

dimana :

F = Gaya pada baut (N)

d_o = diameter baut (mm)

b. Beban Aksial Pada Baut

$$F = \frac{\pi}{4} \cdot d_i^2 \cdot \sigma_t \dots\dots\dots(2.16)$$

dimana :

F = Gaya pada baut (N)

d_i = Diameter minor (mm)

σ_t = Tegangan tarik pada baut (N/Cm²)

2. Pengelasan

Pengelasan adalah Sebuah ikatan karena adanya proses metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan cair. Dari pengertian tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa pengertian las adalah sebuah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam kontruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran dan sebagainya. Di samping untuk pembuatan, proses las dapat juga dipergunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran. Membuat lapisan las pada perkakas mempertebal bagian-bagian yang sudah aus, dan macam –macam reparasi lainnya.

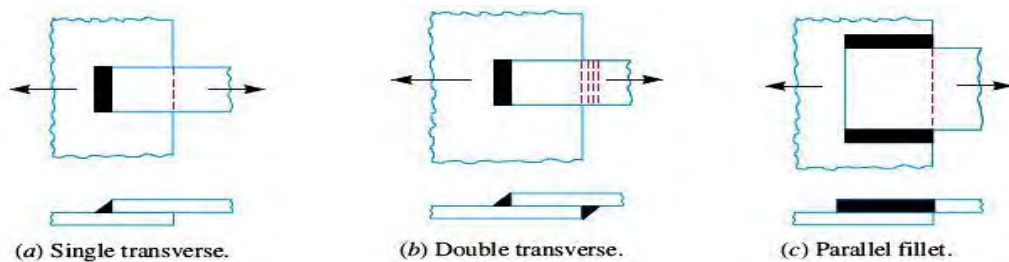
Pengelasan bukan tujuan utama dari kontruksi, tetapi hanya merupakan sarana untuk mencapai ekonomi pembuatan yang lebih baik. Karena itu rancangan las dan cara pengelasan harus betul-betul memperhatikan dan memperlihatkan kesesuaian antara sifat-sifat las dengan kegunaan kontruksi serta kegunaan disekitarnya. Prosedur pengelasan kelihatannya sangat sederhana, tetapi sebenarnya didalamnya banyak masalah-masalah yang harus diatasi dimana

pemecahannya memerlukan bermacam-macam pengetahuan. Karena itu didalam pengelasan, pengetahuan harus turut serta mendampingi praktek, secara lebih terperinci dapat dikatakan bahwa perancangan kontruksi bangunan dan mesin dengan sambungan las, harus direncanakan pula tentang cara-cara pengelasan. Cara ini pemeriksaan, bahan las, dan jenis las yang akan digunakan, berdasarkan fungsi dari bagian-bagian bangunan atau mesin yang dirancang.

Pengelasan secara intensif digunakan dalam fabrikasi sebagai metode alternatif untuk pengecoran atau forging (tempa) dan sebagai pengganti sambungan baut dan keling. Sambungan las juga digunakan sebagai media perbaikan misalnya untuk menyatukan logam akibat crack (retak), untuk menambah luka kecil yang patah seperti gigi gear. Sambungan las terdiri atas 2 jenis yaitu:

a. Fillet joint

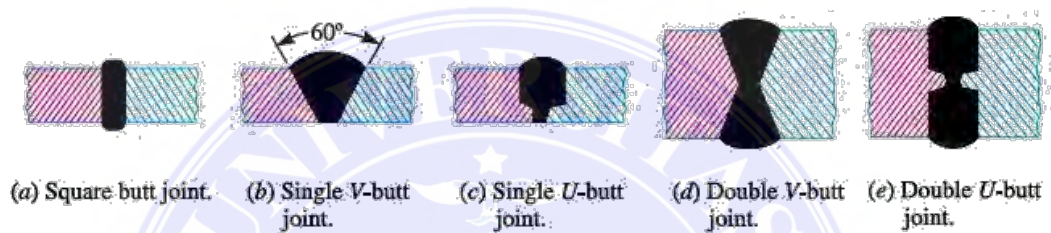
Sambungan ini diperoleh dengan pelapisan plat dan kemudian mengelas sisi dari plat-plat. Bagian penampang fillet (sambungan las tipis) mendekati triangular (bentuk segitiga). Tipe sambungan las yang sering digunakan untuk pengelasan spot atau seam. Karena material ini ditumpuk atau disusun sehingga sering digunakan untuk aplikasi pada bagian body kereta dan cenderung untuk plat-plat tipis.



Gambar 2.10. Sambungan las jenis lap joint.

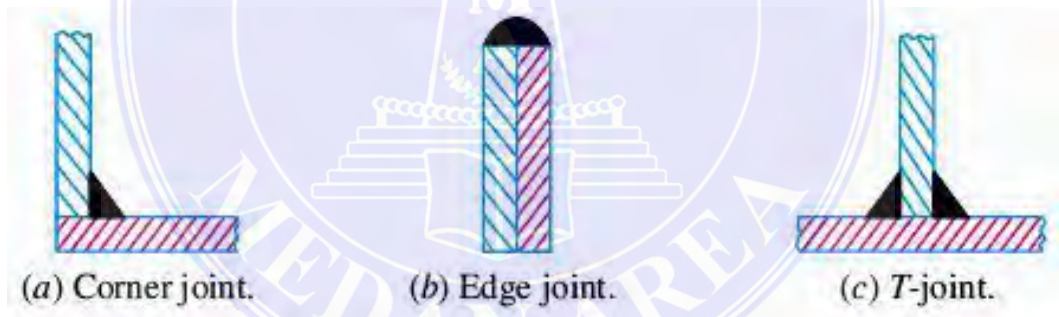
b. Butt joint

Butt joint diperoleh dengan menempatkan sisi plat. Dalam pengelasan butt, sisi plat tidak memerlukan kemiringan jika ketebalan plat kurang dari 5 mm. Jika tebal plat adalah 5 mm sampai 12,5 mm, maka sisi yang dimiringkan berbentuk alur V atau U pada kedua sisi. Sambungan butt joint adalah jenis sambungan tumpul, dalam aplikasinya jenis sambungan ini terdapat berbagai macam jenis kampuh atau groove.

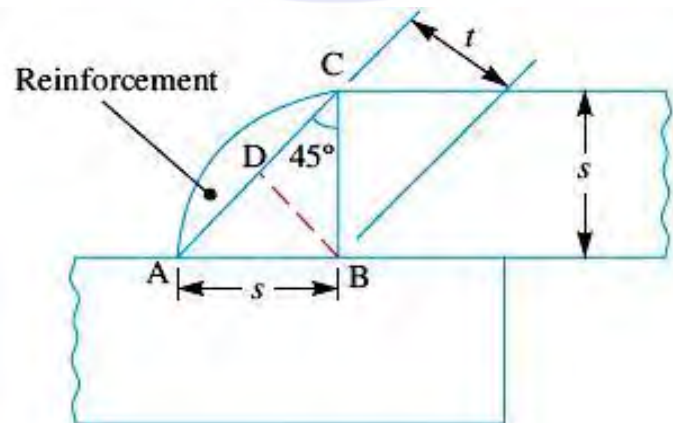


Gambar 2.11. Sambungan las jenis butt joint.

Jenis lain sambungan las dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 2.12. Tipe lain sambungan las.



Gambar 2.13. Skema dan dimensi bagian sambungan las.

Untuk menentukan kekuatan sambungan las, diasumsikan bahwa bagian fillet adalah segitiga ABC dengan sisi miring AC seperti terlihat pada Gambar 5. Panjang setiap sisi diketahui sebagai *ukuran las* dan jarak tegak lurus kemiringan BD adalah *tebal leher*. Luas minimum las diperoleh pada leher BD, yang diberikan dengan hasil dari tebal leher dan panjang las.

Misalkan $t =$ Tebal leher (BD).

$s =$ Ukuran las = Tebal plat,

$l =$ Panjang las,

1). Ketebalan Leher

$$t = s \cdot \sin 45^\circ = 0,707 \cdot s \dots\dots\dots (2.17)$$

2). Luas Minimum Las atau Luas Leher

$$A = t \cdot l = 0,707 \cdot s \cdot l \dots\dots\dots (2.18)$$

3). Kekuatan Tarik Sambungan Untuk Fillet Tunggal

$$P = 0,707 \cdot s \cdot l \cdot \tau \dots\dots\dots (2.19)$$

4). Kekuatan Tarik Sambungan Las Fillet Ganda (double fillet weld)

$$P = 2 \cdot 0,707 \cdot s \cdot l \cdot \sigma_t = 1,414 \cdot s \cdot l \cdot \tau \dots\dots\dots (2.20)$$

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Universitas Medan Area. Adapun waktu pelaksanaan kegiatan penelitian pada tanggal 2 juni 2019.

B. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan – bahan yang dibutuhkan untuk membuat alat pencetak bata plastik sebagai berikut:

a. UNP 65

Digunakan sebagai rangka atau kaki dari alat pencetak bata dari limbah plastik.



Gambar 3.1. UNP 65.

b. Plat baja 6mm

Digunakan sebagai tempat cetakan untuk material yang akan dibentuk.



Gambar 3.2. Plat 6 mm.

c. Bearing

Digunakan untuk mengurangi koefisien gesekan antara as dan rumahnya.



Gambar 3.3. Bearing.

d. Baut dan Mur

Digunakan untuk menggabungkan beberapa komponen sehingga tergabung menjadi satu bagian yang memiliki sifat tidak permanen.



Gambar 3.4. Baut dan mur.

e. Pipa baja berongga berdiameter 1,5 inci

Digunakan sebagai untuk pendorong cetakan, jika sudah di press.



Gambar 3.5. Pipa 1,5 inci.

f. Elektroda

Digunakan untuk menggabungkan beberapa komponen sehingga tergabung menjadi satu bagian yang memiliki sifat permanen.



Gambar 3.6. Elektroda.

2. Alat

Alat – alat yang digunakan untuk membuat alat pencetak bata plastik sebagai berikut:

- a. Penggaris, yaitu: digunakan untuk pengukuran.
- b. Palu , yaitu: digunakan untuk memukul/memberi tumbukan pada sebuah benda kerja.
- c. Kuas, yaitu: digunakan untuk membersihkan atau mengecat benda kerja.
- d. Alat pelindung (sarung tangan, masker, sepatu, dll), yaitu: digunakan untuk melindungi diri atau mengantisipasi kesalahan dalam pekerjaan.
- e. Meteran, yaitu: digunakan untuk pengukuran.
- f. Mesin bor, yaitu: digunakan untuk melubangi benda kerja dengan ukuran-ukuran tertentu.
- g. Mesin gerinda tangan, yaitu: digunakan untuk Menghaluskan dan meratakan permukaan benda kerja.

- h. Las listrik, yaitu: las listrik tersebut merupakan transformator, yang fungsinya mengubah tegangan tinggi menjadi lebih rendah.
- i. Ragum, yaitu: alat yang digunakan untuk menjepit benda kerja.



Gambar 3.7. Mesin bor.



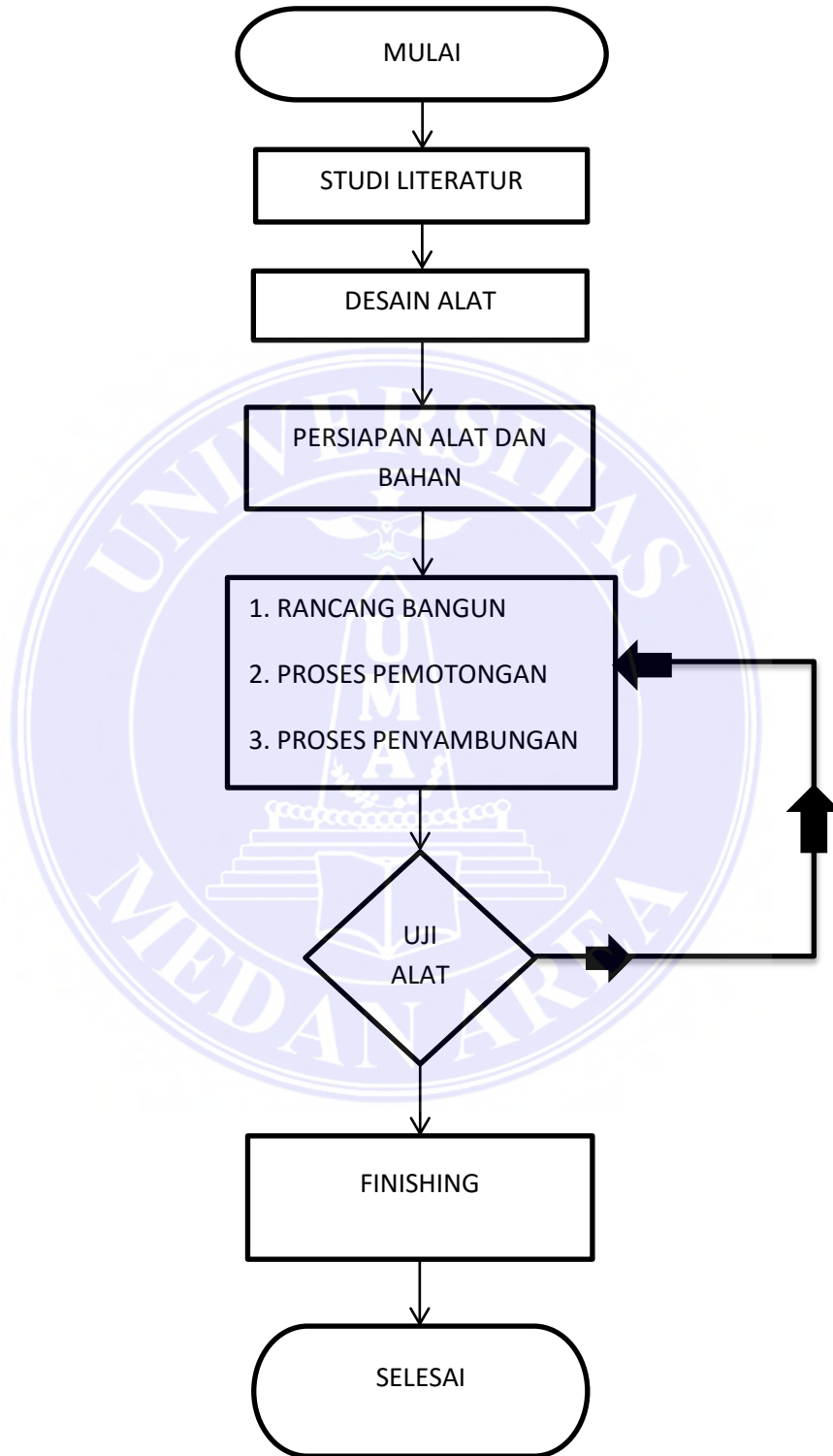
Gambar 3.8. Las listrik.



Gambar 3.9. Ragum.

C. Prosedur Perancangan

Prosedur kerja yang dilakukan oleh peneliti meliputi, yaitu:



Gambar 3.10. Flowcart prosedur perancangan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dalam perancangan alat pencetak bata dari serat limbah plastik dapat di ambil kesimpulan dari parameter yang di hitung sebagai berikut.

1. Gaya tuas pengungkit pada alat.
 - a. Gaya yang dihasilkan tanpa campuran material bata sebesar = 6,11 N.
 - b. Gaya yang dihasilkan sudah tercampur material bata sebesar 15,60 N
2. Volume dan kebutuhan pada bata
 - a. Volume bata = 2016 cm³
 - b. Kebutuhan semen = 0,4032 kg
 - c. Kebutuhan pasir = 1,6128 kg
3. Waktu pada proses pemotongan.
 - a. Pada gerinda
 - 1). Waktu pemotongan pada plat 6mm = 10 menit.
 - 2). Waktu pemotongan pada UNP 65 = 6,34 menit.
 - b. Pada Gergaji potong (Sawing)
 - 1). Waktu pemotongan = 3,86 menit.
4. Waktu pada proses pemesinan.
 - a. Pada mesin bor
 - 1). Waktu yang dibutuhkan = 7,03 menit.
5. Kekuatan pada proses penyambungan.
 - a. Pada baut dan mur.

1). Gaya awal baut = 39760 N

2). Beban aksial pada baut = 29435,40 N/m².

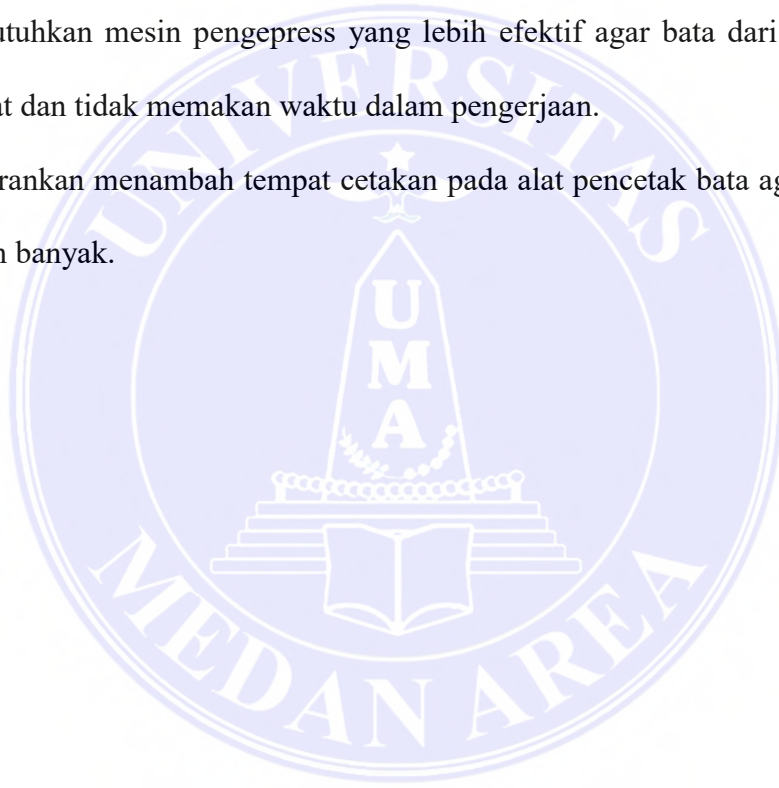
b. Pada pengelasan.

1). Kekuatan tarik untuk las fillet tunggal = 14,97 N/m²

B. Saran

Saran untuk merancang bangun alat pencetak bata dari serat limbah plastik adalah:

1. Dibutuhkan mesin pengepress yang lebih efektif agar bata dari cetakan lebih padat dan tidak memakan waktu dalam pengerjaan.
2. Disarankan menambah tempat cetakan pada alat pencetak bata agar pengerjaan lebih banyak.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gina Lova Sari, 2017, *POTENSI PEMANFAATAN SAMPAH PLASTIK MENJADI BAHAN BAKAR CAIR*, jurnal teknik lingkungan, Vol 3, No.1, Karawang.
- [2] Ekky Wahyudi, Zultiniar, dan Edy Saputra, 2016, *PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK POLIPROPILENA(PP) MENJADI BAHAN BAKAR MINYAK DENGAN METODE PERENKAHAN KATALITIK MENGGUNAKAN KATALIS SINTETIS*, jurnal rekayasa kimia dan lingkungan, Vol 11, No.1, Pekanbaru.
- [3] Nur Alfi Hidayati, Isna Rasdianah Aziz, dan Cut Muthiadin, 2017, *PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN BAKAR TERBARUKAN*, prosiding seminar nasional biology for life, Sulawesi Selatan.
- [4] Nasrun, Eddy Kurniawan, dan Inggit Sari, 2015, *PENGOLAHAN LIMBAH KANTONG PLASTIK JENIS KRESEK MENJADI BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN PROSES PIROLISIS*, jurnal energi elektrik, Vol 4, No.1, Lhokseumawe.
- [5] Mulyazmi, Erti Praputri, Zulfiandriana, dan Widya Wahyuni, 2015, *PEMANFAATAN ABU KULIT KAKAO UNTUK PEMBUATAN BATU BATA*, Vol 9, No.1, Padang.
- [6] Munasih, dan Thomas Priyasmanu, 2016, *BATU BATA DENGAN CAMPURAN ABU SEKAM PADI*, Vol 6, No 1, Malang.
- [7] Hakas Prayuda, Endra Aji Setyawan, dan Fadillawaty Saleh, 2018, *ANALISA SIFAT FISIK DAN MEKANIK BATU BATA MERAH*, jurnal riset rekayasa sipil, Vol 1, No.2, Yogyakarta.
- [8] Untoro Budi Surono, 2013, *BERBAGAI METODE KONVERSI SAMPAH PLASTIK MENJADI BAHAN BAKAR*, jurnal teknik, Vol 3, No.1, Yogyakarta.
- [9] Sularso, 2000, *DASAR PERENCANAAN DAN PEMILIHAN ELEMEN MESIN*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.