

**RANCANGAN PENCETAK BALOK UNTUK MATERIAL  
BANGUNAN DARI SAMPAH PLASTIK**

**PROYEK AKHIR**

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



Disusun oleh:

Bayu Setiawan      NIM:      0022105

Takagi Moto      NIM:      0022129

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI**

**BANGKA BELITUNG**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANGAN PENCETAK BALOK UNTUK MATERIAL BANGUNAN  
DARI SAMPAH PLASTIK**

Oleh:

Bayu Setiawan	NIM	0022105
Takagi Moto	NIM	0022129

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

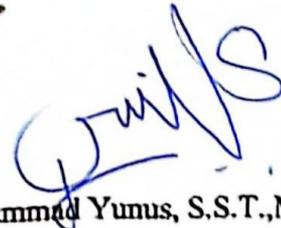
Menyetujui,

Pembimbing 1



Yang Fitri Aniyani, S.S.T., M.T.

Pembimbing 2



Muhammad Yunus, S.S.T., M.T.

Penguji 1



Khar, M.T.

Penguji 2



Herwandi, M.T.

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1; Bayu Setiawan                      NIM: 0022105

Nama Mahasiswa 2; Takagi Moto                      NIM: 0022129

Dengan Judul            ; Rancangan Penestak Balok Untuk Material Bangunan Dari Sampah Plastik

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 3 Juli 2024

Nama Mahasiswa

Bayu Setiawan

Takagi Moto

Tanda Tangan

.....  
.....

## ABSTRAK

*Penggunaan plastik sekali pakai telah menjadi masalah lingkungan global yang mendesak, dengan akumulasi sampah plastik yang mencemari lingkungan. Untuk mengatasi masalah ini, sebuah solusi inovatif diajukan dalam bentuk pencetak balok yang menggunakan sampah plastik berjenis PET sebagai bahan baku utama. Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan pencetak balok yang efisien dan mudah dioperasikan. metodologi penelitian ini meliputi banyak hal seperti pengumpulan data, studi literatur dengan membaca jurnal-jurnal, proses perancangan menggunakan auto-cad, proses simulasi cetakan, dan pembuatan balok plastik secara sederhana. dari hasil perhitungan, didapatkan tegangan maksimum yang bisa ditahan oleh dinding plat cetakan adalah  $2,32 \text{ N/mm}^2$ . Dari proyek akhir ini, dapat disimpulkan perancangan menggunakan metode VDI2222 sangat efektif dan mempercepat proses perancangan sehingga dihasilkanlah rancangan pencetak balok untuk material bangunan dari sampah plastik dengan ukuran output  $20 \times 10 \times 5 \text{ cm}$ . dan dari hasil uji coba pembuatan balok plastik dengan campuran oli dan cacahan plastik PET tersebut sangat kuat dan tidak mudah retak dengan komposisi 1:1.*

*Kata kunci: Balok plastik, pencetak balok plastik, Sampah plastik*

## ABSTRACT

*The use of single-use plastics has become an urgent global environmental problem, with the accumulation of plastic waste polluting the environment. To overcome this problem, an innovative solution is offered in the form of a block printer which uses PET plastic waste as the main raw material. This final project aims to design and develop a block printer that is efficient and easy to operate. This research methodology includes many things such as data collection, literature study by reading journals, the design process using Auto-CAD, the mold simulation process, and making plastic blocks directly. simple. From the calculation results, it can be concluded that the maximum stress that the mold plate walls can withstand is 2.32 N/mm<sup>2</sup>.d. From this final project, it can be concluded that the design using the VDI2222 method is very effective and speeds up the design process so that a block printing design for building materials from plastic waste is produced with an output size of 20x10x5cm. and from the test results of making plastic blocks using a mixture of oil and chopped PET plastic, it is very strong and does not crack easily with a composition of 1:1.*

*Keywords: Plastic blocks, plastic block printing , plastic waste*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan *alhamdulillah Rabbil 'Alamin*, segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah penulis diberi kemudahan sehingga dapat menyelesaikan makalah proyek akhir ini. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan laporan proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih dan rasa syukur kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materi.
2. Ibu Yang Fitri Arriyani, S.S.T.,MT.selaku pembimbing I yang telah memberikan saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang penulis hadapi selama proses perencanaan dan pembuatan alat serta penyusunan makalah Proyek Akhir ini.
3. Bapak Muhamad Yunus, S.S.T.,M.T selaku pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan pengarahan dalam penulisan makalah Proyek Akhir ini.
4. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku ketua jurusan Teknik Mesin
6. Bapak Muhamad Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng. selaku Kepala Prodi DIII Perancangan Mekanik.
7. Staf Dosen dan Instruktur yang telah memberikan bekal wawasan dan bimbingan selama berada di Polman Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
8. Pihak-pihak lain yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas dukungannya kepada penulis.

Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis menyadari masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi pembelajaran kedepannya nanti. Demikian kata pengantar ini penulis buat dengan sebenarnya. Atas perhatian pembaca, penulis mengucapkan terima kasih.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>..ii</b>
<b>PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....</b>	<b>..iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>..iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>..v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>..vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>..vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>..x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>..xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>..xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>.. 1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>.. 5</b>
2.1 Balok Plastik .....	5
2.2 Jenis Sampah Plastik.....	6
2.3 Temperature Leleh pada Plastik.....	6
2.4 Karakteristik Oli.....	7
2.5 Penggunaan Balok Plastik.....	8
2.6 Pencampuran Bahan Bangunan terhadap Balok Plastik .....	9
2.7 Cetakan Balok .....	9
2.8 Komponen Cetakan Balok .....	10
2.8.1 Plat Baja Karbon .....	10
2.8.1.1 Dimensi Volume Balok.....	10
2.8.1.2 Rumus Perhitungan .....	11
2.8.2 Engsel .....	12
2.8.3 Pegas.....	12

2.8.4 <i>Clamp</i> .....	13
2.9 Elemen Pengikat Pencetak Balok.....	13
2.9.1 Pengelasan .....	14
2.11 Metode Perancangan VDI2222 .....	14
2.11.1 Merencana .....	15
2.11.2 Mengkonsep .....	15
2.11.3 Merancang .....	16
2.11.4 Penyelesaian .....	17
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN.....</b>	<b>18</b>
3.1 <i>Flow Chart</i> Perancangan Mesin.....	18
3.2 Penghimpunan Data .....	19
3.2.1 Studi Literatur .....	19
3.2.2 Uji Coba .....	19
3.3 Merencana .....	19
3.4 Mengkonsep .....	20
3.5 Merancang .....	20
3.6 Simulasi.....	20
3.7 Kesimpulan.....	21
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
4.1 Penghimpunan Data .....	22
4.1.1 Studi Literatur .....	22
4.1.2 Uji Coba .....	22
4.2 Merencana .....	23
4.3 Mengkonsep .....	23
4.3.1 Daftar Tuntutan .....	23
4.3.2 Penguraian Sistem Fungsi .....	25
4.3.2.1 <i>Black Box</i> .....	25
4.3.2.2 Diagram Alur Perancangan .....	26
4.3.2.3 Diagram Fungsi Bagian.....	26
4.3.2.4 Sistem Fungsi Bagian Cetakan.....	27
4.4 Alternatif Fungsi Bagian .....	27

4.5 Varian Konsep.....	30
4.5.1 Varian Konsep 1.....	30
4.5.2 Varian Konsep 2.....	30
4.5.3 Varian Konsep 3.....	31
4.6 Menilai Varian Konsep .....	32
4.6.1 Jumlah Komponen.....	32
4.6.2 Aspek Ekonomis .....	33
4.6.3 Proses Pelepasan .....	36
4.6.4 Penilaian Alternatif .....	37
4.7 Merancang.....	38
4.7.1 Analisis Perhitungan .....	39
4.7.2 Analisis Pembebanan Statis .....	40
4.8 Simulasi.....	42
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Daftar Tuntutan .....	23
Tabel 4.2. Deskripsi Fungsi Bagian .....	27
Tabel 4.3. Alternatif Fungsi Cetakan .....	27
Tabel 4.4. Jumlah Komponen .....	32
Tabel 4.5. Aspek Ekonomis .....	33
Tabel 4.6. Proses Pelepasan .....	36
Tabel 4.7. Penilaian Alternatif .....	37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Produk Campuran Daur Ulang Plastik Berbahan <i>PET</i> dan oli....	2
Gambar 1.2 Cetakan balok.....	4
Gambar 2.1. Plat ASTM A36.....	10
Gambar 2.2. Engsel.....	12
Gambar 2.3. Pegas.....	13
Gambar 2.4. <i>Clamp</i> .....	13
Gambar 2.10. Teknik Perancangan VDI2222 .....	15
Gambar 3.1. <i>Flow Chart</i> .....	18
Gambar 4.1. Diagram <i>Black Box</i> .....	25
Gambar 4.2. Diagram Alur Perancangan .....	26
Gambar 4.3. Diagram Fungsi Fungsi .....	26
Gambar 4.4. Varian Konsep Cetakan 1 .....	30
Gambar 4.5. Varian Konsep Cetakan 2.....	31
Gambar 4.6. Varian Konsep Cetakan 3.....	32
Gambar 4.7. Varian Konsep yang Dipilih Serta Disimulasikan .....	38
Gambar 4.8. Mesin dan Cetakan Balok Plastik .....	38
Gambar 4.9. Diagram Beban pada Pin Engsel.....	40
Gambar 4.10. Diagram pada Pin Engsel.....	41
Gambar 4.11. Proses Memasukan Adonan Balok Plastik.....	42
Gambar 4.12. Proses Memadatkan Adonan Balok Plastik .....	43
Gambar 4.13. Adonan Balok Plastik yang Telah Mengeras .....	43
Gambar 4.14. Proses Pelepasan <i>Clamp</i> .....	44
Gambar 4.15. Proses Membuka Dinding Cetakan .....	44
Gambar 4.16. Proses Pengeluaran Balok Plastik dan Cetakan .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran 1:** Daftar Riwayat Hidup

**Lampiran 2:** Poster

**Lampiran 3:** Gambar Susunan dan Bagian





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sampah adalah salah satu bagian kehidupan yang harus dipertimbangkan secara bijak. Sampah merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan manusia, karena sampah merupakan bagian dari keberadaan manusia. Volume peningkatan sampah sebanding dengan meningkatnya tingkat konsumsi manusia.

Setiap aktivitas manusia, baik yang dilakukan secara pribadi maupun umum, seperti bekerja, sekolah, kantor, dirumah, atau pasar, akan menghasilkan sampah, baik organik maupun anorganik. Menurut Pasal 1 Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang sampah disebutkan bahwa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat yang terdiri dari bahan lunak, bahan semi keras, seperti bahan organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi, yang artinya tidak lagi berguna dan menjadi penghalang bagi lingkungan (Paisaldoni, 2015).

Sampah plastik merupakan salah satu jenis sampah yang mudah dibuang. Sampah plastik memerlukan waktu sekitar 400 tahun untuk terurai. Selama sepuluh tahun, produksi sampah plastik di Perkotaan telah meningkat dari 11% pada tahun 2005 menjadi 15% pada tahun 2015. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, Pada tahun 2015, Indonesia diakui sebagai negara penghasil sampah plastik terbanyak kedua. Sekitar 1,29 juta ton ada di laut setiap tahunnya (Ditjen PPKL, 2018). Kemudian, berdasarkan hasil laporan (Hendiarti, 2019) Data menunjukkan bahwa sampah plastik meningkat menjadi 38 juta ton per tahun di Indonesia, dimana 30% sampah plastik sehingga menimbulkan permasalahan yang serius.

Sampah plastik yang tidak diolah bisa merugikan lingkungan seperti dapat menutupi permukaan tanah dan air, dapat dimakan oleh ikan dan beberapa biota air lainnya sehingga masuk ke dalam rantai makanan, mengurangi kualitas air dan tanah sehingga mencemari lingkungan.

Salah satu cara untuk mengurangi sampah plastik dapat dilakukan dengan proses daur ulang menjadi balok plastik. Salah satu keunggulan utama dari penggunaan balok plastik dalam konstruksi adalah tidak mudah pecah, tahan korosi dan tahan cuaca (Sungkono & Juhana, 2018). Selain itu, penggunaan balok plastik merupakan alternatif yang baik dalam konstruksi karena kemampuannya untuk menghambat panas dengan meningkatkan isolasi termal pada dinding bangunan (Mondal & P.Bansal, 2018).

Daur ulang sampah plastik masih tergolong pada tingkat yang rendah. Pada ibukota Jakarta, angka tingkat daur ulang sampah plastik teridentifikasi 24% (Putri et al., 2018). Sumber daya dan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah plastik yang cenderung masih rendah, hal ini berperan menjadikan Indonesia sebagai salah satu kontributor sampah plastik terbesar di dunia.

Balok plastik merupakan produk untuk bangunan yang terbuat dari sampah plastik jenis tertentu, seperti jenis plastik *PET* dan *PETE* (*polyethylene terephthalate*). Balok atau bata sendiri dapat dijadikan sebagai material bangunan yang digunakan sebagai pondasi bangunan. Pencampuran yang digunakan untuk membuat balok plastik menggunakan pencampuran plastik berjenis PET dan oli dalam takaran tertentu.

Dibandingkan dengan bahan bangunan konvensional seperti batu bata atau beton, balok plastik memiliki jejak karbon yang jauh lebih rendah karena bahan baku utamanya berasal dari limbah plastik yang telah didaur ulang. Hal ini bertujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengejar target netralitas karbon. Balok plastik adalah contoh sempurna dari konsep daur ulang dan pemanfaatan kembali sumber daya yang ada. Dengan memanfaatkan limbah plastik yang biasanya sulit didaur ulang, Finlandia telah berhasil mengubahnya menjadi

bahan bangunan yang kuat, tahan lama, dan ramah lingkungan. Proses ini melibatkan penggunaan teknologi canggih dalam daur ulang plastik serta manufaktur yang inovatif (Reyes, 2023). Contoh hasil uji coba produk campuran daur ulang plastik berjenis *PET* dan oli dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1. Produk Campuran Daur Ulang Plastik Berjenis *PET* dan Oli

Hasil uji produk yang sudah dilakukan, produk sangat kuat dan tidak mudah retak ketika uji banting dengan komposisi produk antara plastik berjenis *PET* dengan oli yaitu 1:1.

Dari latar belakang yang telah dipaparkan pada proyek akhir ini dapat disimpulkan bahwa sampah plastik sangat berbahaya bagi lingkungan, karena sampah plastik tidak dapat terurai oleh alam. dan akan dibuat rancangan pencetakan balok untuk material bangunan dari sampah plastik. Dengan sedikit memodifikasi cetakan yang sebelumnya sudah pernah dibuat dan digunakan. Penggunaan cetakan yang akan dirancang ini akan memprioritaskan kemudahan pada saat melepaskan produk dari cetakan balok.



Gambar 1.2. Cetakan Balok

### 1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana merancang sebuah pencetak balok untuk untuk material bangunan dari sampah plastik (botol plastik) berbahan *polyethylene terephthalate (PET)*?

### 1.3. Batasan Masalah

1. Bahan yang akan digunakan adalah plastik berjenis *PET (Polyethylene Terephthalate)*.
2. Cetakan yang digunakan berjenis material ASTM A36.
3. Uji coba sederhana yang telah dilakukan membutuhkan waktu hingga 1 jam untuk proses pengerasan produk.

### 1.4. Tujuan

Menghasilkan rancangan pencetak balok untuk material bangunan dari sampah plastik (botol plastik) berbahan *polyethylene terephthalate (PET)*.



## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1. Balok Plastik**

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat. Balok plastik adalah bahan bangunan inovatif yang terbuat dari limbah plastik daur ulang. Ini adalah contoh yang bagus dari konsep pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan plastik yang tidak terkendali. Bahan utama dari balok plastik ini adalah sampah plastik yang berjenis *Polyethylene Terephthalate* (botol plastik). Botol plastik yang hendak diolah menjadi balok plastik akan dicacah terlebih dahulu agar lebih mudah di proses pembuatan. Di bawah ini adalah aspek aspek yang dapat mempengaruhi pada pengolahan sampah plastik atau yang mendukung penggunaan balok plastik:

1. Lingkungan dan Pembuangan Plastik: Landasan utama untuk balok plastik adalah masalah lingkungan yang diakibatkan oleh pembuangan plastik. Plastik adalah bahan yang sangat umum digunakan dalam berbagai aplikasi, tetapi pembuangan yang tidak terkelola menyebabkan pencemaran lingkungan yang serius.
2. Prinsip Daur Ulang: Konsep dasar di balik balok plastik adalah prinsip daur ulang. Dengan menggunakan limbah plastik sebagai bahan baku, kita mengurangi jumlah sampah plastik yang masuk ke dalam lingkungan dan memberikan bahan baru yang memiliki nilai ekonomi.
3. Proses Manufaktur: Proses produksi balok plastik melibatkan penggilingan, pencampuran, dan pemadatan limbah plastik. Bahan tambahan mungkin juga diperlukan tergantung pada komposisi dan sifat yang diinginkan dari balok plastik tersebut. Teknologi manufaktur yang tepat sangat penting untuk memastikan kualitas dan keamanan produk.
4. Keuntungan Lingkungan: Selain mengurangi pencemaran lingkungan, penggunaan balok plastik juga mengurangi kebutuhan akan bahan bangunan

konvensional seperti batu bata atau beton. Dengan demikian, penggunaan balok plastik dapat membantu mengurangi jejak karbon bangunan dan mengurangi tekanan terhadap sumber daya alam.

## **2.2. Jenis Sampah Plastik**

Jenis-jenis plastik yang sering diolah adalah *Polyethylene (PE)*, *Polypropylene (PP)*, *Polistirena (PS)*, *Polyethylene Terephthalate (PET)*, dan *Polyvinyl Chloride (PVC)*. Jenis plastik yang dapat di daur ulang diberi kode berupa nomor untuk memudahkan dalam mengidentifikasi. *Polyethylene Terephthalate (PET)* biasanya digunakan untuk botol plastik yang fleksibel, transparan/tembus pandang seperti botol air mineral (Rakhmawati, 2018).

## **2.3. Temperature Leleh pada Plastik**

Batu bata adalah unsur bangunan yang digunakan untuk pembuatan dinding, pada umumnya dibuat dari tanah liat (tanah lempung) dengan campuran atau tanpa bahan campuran lain. Kemudian dibakar dengan suhu tinggi sehingga menjadi mengeras dan tidak dapat hancur lagi bila direndam air. Plastik merupakan salah satu jenis limbah padat yang bersifat lunak dan volumenya terus bertambah. meningkatkan jumlah plastik karena sangat murah, praktis, dan fleksibel. Disisi lain, plastik memiliki daya kelebihan dibanding bahan lain (Nugroho B. P., 2018). Plastik dibagi menjadi dua berdasarkan sifatnya terhadap perubahan suhu, yaitu:

1. Termoplastik: adalah jenis plastik yang dapat mencair atau meleleh pada suhu tertentu karena ikut serta dalam perubahan permukaan dan mempunyai kemampuan untuk berikatan secara reversibel dengan permukaannya sendiri. Proses pencetakan akan membuat plastik ini kembali mengeras jika didinginkan.. Jenis plastik thermoplast antara lain: *PE, PP, PS, ABS, SAN, nylon, PET, BPT, Polyacetal (POM), PC* dan lain-lain.
2. Termoset: tidak dapat mengikuti perubahan suhu (irreversibel). Plastik termoset adalah plastik yang apabila telah dipanaskan pada suhu tertentu tidak dapat dicetak kembali karena bangun polimernya berbentuk jaringan tiga dimensi. Jenis plastik ini tidak dapat dilunakkan kembali. Proses

pemanasan yang tinggi akan membentuk arang dan terurai pada jenis plastik ini. Jenis-jenis plastik termoset antara lain: *PU (Poly Urethane)*, *UF (Urea Formaldehyde)*, *MF (Melamine Formaldehyde)*, *polyester*, *epoksi* dan lain-lain (Nugroho B. P., 2018)

Balok plastik merupakan alternatif dari batu bata berupa pelelehan botol plastik yang pengerasannya tidak dibakar, dengan bahan campuran oli bekas berkomposisi 1:0,5. Balok plastik ini sudah banyak digunakan di negara luar seperti Ghana dan Finlandia, salah satu keunggulan dari botol plastik adalah dapat dibuat dengan harga yang murah dan kuat. Pada proyek akhir ini jenis plastik yang akan digunakan adalah jenis plastic *Polyethylene Terephthalate (PET)*. Plastik jenis *Polyethylene Terephthalate (PET)* biasanya dipakai untuk kemasan minuman plastik yang jernih atau tembus pandang seperti botol plastik air mineral.

*Polyethylene terephthalate* yang sering disebut *PET* dibuat dari glikol (EG) dan terephthalic acid (*TPA*) atau *dimethyl ester* atau *asam terephthalat (DMT)*, *PET* merupakan keluarga *polyester* seperti halnya *PC*. *Polymer PET* dapat diberi penguat fiber glass, atau filler mineral. *PET* memiliki sifat fleksibel, kuat, ringan, kepadatan stabil, tahan api, tidak beracun, tahan terhadap gas, aroma maupun air rendah. *PET* mempunyai daya serap yang rendah terhadap air (Mujiarto, 2005).

*Polyethylene terephthalate* bersifat jenis transparan, kuat, kedap gas dan kedap air. Plastik jenis *PET* melunak pada suhu 180 derajat celcius dan meleleh di suhu 200 derajat celcius (Okatama, 2016).

#### **2.4. Karakteristik Oli**

Minyak bumi adalah suatu campuran cairan yang terdiri dari berjuta-juta senyawa kimia, yang paling umumnya adalah senyawa hidrokarbon yang terbentuk dari dekomposisi bahan bakar fosil, tumbuh-tumbuhan, dan hewan. Minyak bumi adalah senyawa kimia yang terdiri dari unsur unsur karbon, oksigen, halogenida, karbon, hidrogen, dan logam. Jenis minyak yang bisa dihasilkan juga sangat

beragam dan jumlahnya sangat banyak (Yeni, 2012). Meskipun demikian, secara umum oli harus memenuhi beberapa persyaratan sebagai berikut:

1. Oli tidak boleh berubah terhadap kondisi operasi mesin.
2. Oli tak boleh bersifat racun.
3. Oli tidak boleh menyebabkan karat untuk bahan logam ataupun besi (Budiwati, 2019).

Berdasarkan uji coba yang kami lakukan, Penggunaan oli terhadap pembuatan balok plastik adalah untuk campuran kepada cacahan plastik dengan komposisi berbanding 1:1 yang berfungsi untuk pelumas sebagai cetakan balok plastik agar balok plastik mudah dilepaskan atau tidak lengket terhadap cetakan.

## **2.5. Penggunaan Balok Plastik**

Sampah plastik sekarang ini menjadi persoalan ekologi yang serius dan harus segera ditangani, salah satunya dengan memanfaatkannya menjadi barang lain sehingga jumlahnya tidak semakin menumpuk, apalagi plastik adalah limbah yang sulit hancur di tanah, dan justru malah mencemari tanah jika jumlahnya berlebihan. Limbah plastik bisa diinovasikan menjadi bahan campuran membuat material konstruksi, seperti paving, bata, atap, dan lainnya.

Kelebihan material dari limbah plastik adalah kepadatan yang lebih tinggi. Sedangkan, massa jenis beton yang ada pasir, batu, semen yang jauh lebih banyak dibandingkan plastik. Sehingga akan menghemat beban yang ditanggung bangunan. Namun, penting untuk mempertimbangkan dampak lingkungan dari penggunaan sampah plastik, ketika memilih bahan bangunan harus lebih hati-hati dan teliti (Artiyasa, 2023).

Tujuan pemanfaatan sampah plastik daur ulang untuk bahan bangunan bagi masyarakat umum adalah untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang daur ulang sampah plastik yang benar untuk pembuatan balok plastik maupun paving blok dari plastik.

## **2.6. Pencampuran Bahan Bangunan Terhadap Balok Plastik**

Dalam proyek akhir ini, masyarakat akan memahami bagaimana sampah plastik didaur ulang menjadi bahan yang kuat dan tahan lama seperti beton. Mereka akan mempelajari komposisi beton yang mencakup semen, agregat, dan air, serta bagaimana menambahkan balok plastik ke dalam campuran. Selain aspek teknis, proyek akhir juga akan menyoroti kelebihan dari penggunaan sampah plastik dalam beton, seperti mengurangi penggunaan sampah plastik.

Jenis semen yang akan digunakan *pozoland portland cement*. Kualitas air yang digunakan dalam beton daur ulang sampah tidak berbeda dengan beton biasa. sesuai dengan persyaratan SNI 03-6871-2002 pada pembuatan beton, air diperlukan dalam proses pengadukan untuk mencairkan semen supaya menjadi pasta yang kemudian memadatkan semua agregat dari yang terbesar hingga yang terkecil (Artiyasa, 2023).

Menurut (Suwarno, 2020) penambahan serat Polyethylene ke dalam campuran beton dengan kadar 0,3% meningkatkan kuat tekan sebesar 20,36%, meningkatkan kuat tarik belah sebesar 2,05%, meningkatkan kapasitas atau berat balok sebesar 15,79% dan meningkatkan nilai toughness sebesar 318,61%. Penelitian beton ringan menggunakan agregat limbah botol plastik jenis PET (Polyethylene Terephthalate). PET dapat diartikan sebagai sarana pengganti agregat kasar pada beton ringan melalui proses pemanasan, pendinginan dan pemecahan. Proses pengadukan berbeda dengan metode pengadukan beton standar. Pengadukan dimulai dengan memasukkan agregat pasir, semen dan 50% air ke dalam mixer, kemudian diikuti oleh additive 50% dan diaduk selama 5 menit, kemudian Sisa air dan additive dimasukkan ke dalam mixer dan dapat diaduk selama 5 menit berikutnya. Campuran *PET* dimasukkan terakhir dan hanya sedikit.

## **2.7. Cetakan Balok**

Cetakan balok atau biasa disebut *Bekisting* merupakan cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai keinginan (Wigbouth, 1997).

Berikut tipe – tipe *Bekisting* pada dunia konstruksi:

1. *Bekisting* Konvensional
2. *Bekisting* Alumunium

## **2.8. Komponen Cetakan Balok**

komponen yang nantinya akan digunakan pada kontruksi dari proyek akhir yang bertajuk rancangan pencetak balok untuk material bangunan dari sampah plastik.

### **2.8.1. Plat Baja Karbon**

Material baja karbon ASTM A36 digunakan untuk membuat cetakan balok. Plat ASTM A36 adalah jenis plat baja karbon yang memenuhi standar spesifikasi dari American Society for Testing and Materials (ASTM) dengan klasifikasi A36. Standar ini menetapkan komposisi kimia, sifat mekanis, dan toleransi dimensi untuk baja karbon structural. Plat ASTM A36 memiliki keunggulan utama dalam kekuatan tarik, keuletan, serta mampu untuk dicetak dan dibentuk sesuai kebutuhan. Plat ASTM A36 memiliki kekuatan Tarik minimum sebesar 400 MPa (58,000 psi) dan kekuatan luluh minimum sebesar 250 MPa (36,000 psi).



Gambar 2.1. Plat ASTM A36

#### **2.8.1.1. Dimensi Volume Balok**

Semua balok terdapat volume dan dimensi, namun tidak semua memiliki volume yang sama tergantung kebutuhan yang akan digunakan. Berikut rumus dalam mencari volume pada balok:

$$V = p \cdot l \cdot t \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

P = Panjang (cm<sup>3</sup>)

L = Lebar (cm<sup>3</sup>)

T = Tinggi (cm<sup>3</sup>)

### 2.8.1.2. Rumus Perhitungan

Diketahui:

1. Lebar plat (L)
2. Tebal plat (t)
3. Panjang plat (P)
4. Titik beban (p)
5. Bending moment (M)
6. Modulus elastisitas (E)
7. Momen inersia (I)

- Rumus Momen Inersia

$$I = \frac{(L \cdot t^3)}{12} \dots \dots \dots (2.2)$$

- Rumus Bending Momen

$$M = V \cdot y$$

Dimana:

V = Berat beban

y = Jarak dari titik beban ke titik terjauh

- Rumus Tegangan Maksimum

$$m = \frac{M_{\frac{t}{2}}}{I_{\frac{b}{2}}} \dots \dots \dots (2.3)$$

### 2.8.2. Engsel

Merupakan alat yang digunakan untuk menghubungkan dua objek agar dapat berputar atau bergerak satu sama lainnya. Engsel terdiri dari dua bagian, yaitu sayap dan lubang. Sayap engsel dipasang pada salah satu objek, sedangkan lubang engsel dipasang pada objek yang lain.



Gambar 2.2. Engsel

### 2.8.3. Pegas

Pegas atau per adalah benda yang berifat elastis dan digunakan untuk menyimpan energi mekanis. Pegas terbuat dari berbagai macam logam, umumnya terbuat dari baja. Gaya pegas sering disebut dengan gaya elastis karena gaya pegas memiliki bentuk yang dapat berubah menjadi panjang ketika ditarik dan dapat Kembali ke bentuk semula. Kenyataannya, pegas dihasilkan dari benda dengan bahan logam dan tidak memiliki kelenturan. Hanya saja adanya gaya yang dihasilkan itulah benda berbahan logam menjadi bersifat elastis (Muda, 2024).



Gambar 2.3. Pegas

#### 2.8.4. *Clamp*

Clamp adalah salah satu alat bantu didalam dunia konstruksi yang berfungsi sebagai penjepit. Fungsi utama clamp yaitu membantu dalam mempertahankan posisi objek kerja yang akan disatukan, sehingga mempertahankan pengukuran agar tidak mudah bergeser (Indosteger, 2024).



Gambar 2.4. *Clamp*

### 2.9. Elemen Pengikat Pencetak Balok

Beberapa elemen pengikat yang akan digunakan pada rancangan proyek akhir rancangan pencetak balok untuk material bangunan dari sampah plastik, yaitu:

### **2.9.1. Pengelasan**

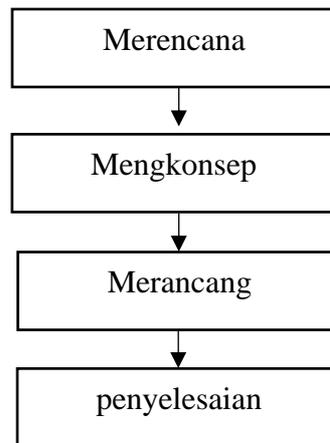
Pengelasan merupakan salah satu penyambungan permanen antara material dengan material menggunakan energi panas sehingga material yang dilas menyatu dengan material lainnya. Pengelasan dapat dilakukan seperti pemanasan dengan tekanan, tanpa tekanan, dan tekanan tanpa memberi panas dari luar (diperoleh dari dalam material). Pengelasan juga dapat dilakukan tanpa logam pengisi dan dengan logam pengisi (Ardian, 2019).

Berikut keuntungan dan kerugian menggunakan pengelasan sebagai elemen pengikat pada proyek akhir ini, yaitu:

1. Keuntungan
  - Ekonomis
  - Konstruksi tidak berat
  - Dapat menahan kekuatan tinggi
  - Tidak membutuhkan perawatan khusus
2. Kerugian
  - Membutuhkan tenaga ahli saat perakitan
  - Konstruksi sambungan susah untuk dibongkar

### **2.10. Metode Perancangan VDI 2222**

Perencanaan metode yang akan digunakan yaitu VDI 2222 (Asosiasi insinyur jerman) sebagai metode perancangan (Ruswandi, 2004). Dibawah ini Langkah metode perancangan VDI 2222.



Gambar 2.10. Teknik Perancangan VDI2222.

### **2.10.1. Merencana**

Merencana pembangunan awal untuk mengetahui permasalahan proyek perancangan dan penempatan pondasi. Untuk mengetahui kualitas produk, tujuannya adalah untuk memeriksa kinerja barang. Tahapan tersebut dapat berinteraksi melalui tahapan sebelumnya, serta temuan akhirnya tahapan tersebut adalah tinjauan rancangan, yang mengkaji bagaimana penyelesaian rancangan disusun menjadi submasalah yang tidak terlalu parah dan lebih mudah dikelola. Analisis pembangunan awal untuk mengetahui permasalahan proyek perancangan dan penempatan pondasi.

### **2.10.2. Mengkonsep**

Selama fase ini, sejumlah besar gambar, ilustrasi, atau produk diproduksi dengan menggunakan basis data persyaratan yang telah ditentukan sebelumnya. Semakin sedikit asas yang dibuat, semakin baik, karena perancang akan lebih memahami konsep penempatannya.

Tidak ada dimensi pasti yang diberikan untuk konsep produk, hanya bentuk dasar dan dimensi. Dibawah ini terdapat 4 macam alternatif konsep:

### 1. Daftar tuntutan

Daftar tuntutan bisa diraih atas aktivitas pendataan. bagan desakan tersebut dipecah jadi dua unsur yakni: desakan primer dan desakan skunder, dimana kebutuhan skunder yang terdiri masing-masing kebutuhan yang harus dipenuhi terlebih dahulu yakni desakan primer.

### 2. Analisa fungsi bagian (Hierarki fungsi)

Temuan akhirnya yang diperoleh atas tahapan tersebut berupa gambaran umum cara kerja mesin dan gambaran umum penjelasan. Guna meraih hal tersebut, aksi awal yakni melakukan analisa black box serta meneruskan untuk menghasilkan tempat cakupan rancangan serta diagram fungsional.

### 3. Membuat alternatif fungsi bagian

Ketika merumuskan konsep alternatif untuk beberapa hasil proyek, tidak perlu memberikan penjelasan rinci mengenai masing-masing alternatif. Konsep alternatif dapat dirancang menggunakan perangkat lunak *CAD* atau *SolidWorks*, gambar tangan, atau mekanisme alat lainnya untuk konstruksi. Alternatif konsep dapat diajukan selaras melalui keahlian tiap-tiap penata, tetapi Cuma tiga pengganti asas yang hendak dipilih guna evaluasi asas. Bagian-bagian yang dipilih untuk ketiga alternatif fungsional harus menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari penggantian.

### 4. Membuat alternatif fungsi keseluruhan

Pada langkah berikutnya unsur - unsur fungsionalnya pengganti individu disatukan menjadi setidaknya 3 varian dari asas umumnya menggunakan diagram atau tabel pilihan.

### **2.10.3. Merancang**

Komponen produk tambahan dirancang dari konsep yang dipilih. Selama konstruksi, perhitungan struktural yang luas dilakukan. misalnya tentang gaya yang diterapkan, ketika itu terlaksana, cara yang diperlukan (untuk penyebaran daya)

kekuatan material, pemilahan materialnya, pemilahan pembawa, wujud, elemen krusial, misalnya sebagai unsur ketentraman, kehandalan serta lainnya. Atas fase tersebut, semua barang wajib dimasukkan dalam desain serta disajikan atas gambar.

#### **2.10.4. Penyelesaian**

Desain diproduksi secara terverifikasi serta terukur, informasi lebih lanjut mengenai rencana gambar akan diberikan. jika diperlukan.



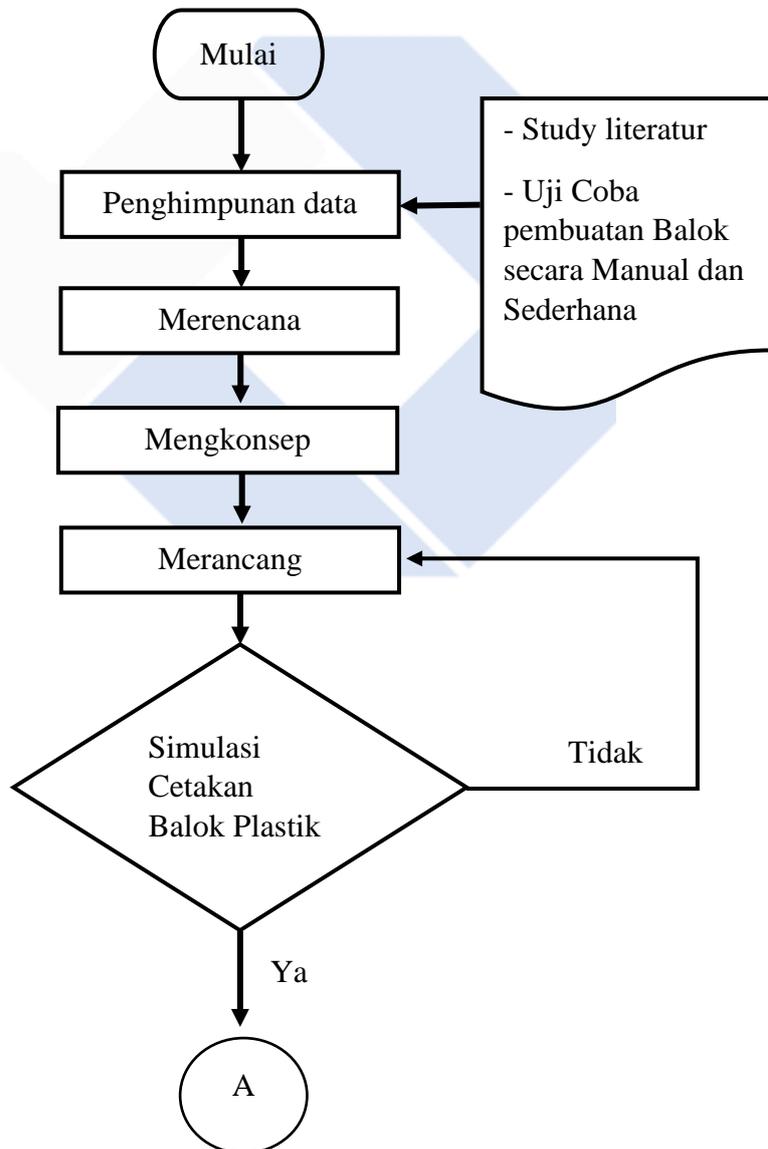


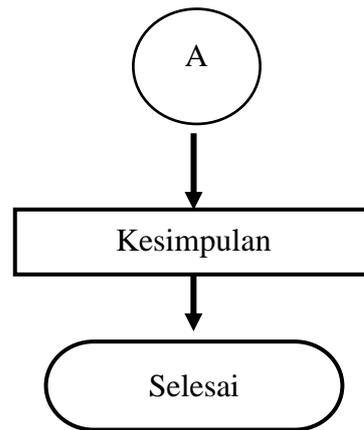
## BAB III

### METODE PELAKSANAAN

#### 3.1. *Flow Chart*

Untuk menuntaskan perancangan Pencetak Balok untuk Material Bangunan dari Sampah Plastik, maka metode yang digunakan pada rancangan akhir yaitu dengan melalui penyusunan langkah-langkah dalam wujud *flow chart*. Gambar 3.1 menunjukkan *flow chart* pada kegiatan perancangan.





Gambar 3.1. Flow Chart

### **3.2. Penghimpunan Data**

Penghimpunan data adalah suatu proses untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan proses pembuatan proyek akhir. Data didapatkan dengan cara:

#### **3.2.1. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan dengan membaca beberapa jurnal yang berkaitan dengan cetakan balok yang akan dirancang. Data didapatkan juga dengan membaca artikel – artikel di internet dan menonton video pada youtube yang berkaitan dengan cetakan balok yang akan dibuat sebagai referensi.

#### **3.2.2. Uji Coba**

Pada tahap ini uji coba dilakukan dengan cara membuat sebuah prototipe Pencetak Balok Plastik. Uji coba dilakukan dengan memasak/memanaskan Plastik jenis PET dengan bahan lainnya yaitu Oli. Setelah Plastik mencair dan menyatu dengan Oli, langkah selanjutnya yaitu menuangkan Plastik dan Oli yang sudah menyatu kedalam sebuah cetakan yang telah disiapkan.

### **3.3. Merencana**

Pada tahap ini mendefinisikan pekerjaan yang akan dilakukan dengan cara mempelajari lebih lanjut masalah terkait produk. Hasil dari tahapan mengumpulkan data pendukung melalui studi literatur, yaitu terdapat beberapa tuntutan dalam

rancangan. Dengan daftar tuntutan rancangan, spesifikasi rancangan cetakan balok yang akan diproduksi dapat disimpulkan dengan beberapa opsi pilihan.

### **3.4. Mengkonsep**

Mengkonsep merupakan suatu proses untuk mentransformasikan suatu ide atau hipotesis menjadi suatu konsep yang lebih terstruktur dan terorganisir. Proses pengembangan suatu konsep melibatkan pengumpulan informasi, pengorganisasian informasi tersebut, dan pengembangan ide atau hipotesis menjadi konsep yang lebih jelas dan terstruktur. Proses pengembangan konsep dapat dilakukan di berbagai bidang, seperti desain produk.

### **3.5. Merancang**

Merancang adalah proses mengamati, mengevaluasi, dan membuat laporan atau diagram yang memberikan informasi mengenai suatu objek, sistem, atau ide tertentu sebelum diselesaikan atau dipraktikkan. Pengembangan ide, penentuan tujuan, identifikasi kebutuhan, dan pemilihan Teknik ataupun skema yang selaras guna mencapai temuan untuk berbagai mana yang diinginkan pelanggan. Merancang juga dapat melibatkan penggunaan alat bantu perangkat lunak desain seperti, *Computer-Aided Design (CAD)*, dan *SolidWorks*.

### **3.6. Simulasi**

Pada tahap ini rancangan akan disimulasikan. Terkadang, proses simulasi ini akan menemui kesulitan. Maka sebaiknya persiapkan waktu semaksimal mungkin sebelum melakukan pengujian simulasi agar alat dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan selama tahap pengujian.

Jika menimbulkan masalah selama proses percobaan, langkah selanjutnya adalah memperbaiki sistem yang bermasalah. Proses simulasi sangat penting dalam pengembangan sistem untuk menjamin produktivitas, kualitas, dan kepatuhan terhadap spesifikasi yang ditentukan.

### **3.7. Kesimpulan**

Hasil pengujian memberikan wawasan tentang proses, kualitas, standar atau kegagalan suatu produk atau sistem dengan spesifikasi yang ditentukan.





## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1. Penghimpunan Data**

Penghimpunan data adalah suatu proses untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan proses pembuatan proyek akhir. Data didapatkan dengan cara:

##### **4.1.1. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan dengan membaca beberapa jurnal yang berkaitan dengan cetakan balok yang akan dirancang. Data didapatkan juga dengan membaca artikel – artikel di internet dan menonton video pada youtube yang berkaitan dengan cetakan balok yang akan dibuat sebagai referensi.

##### **4.1.2. Uji Coba**

Pada tahap ini uji coba dilakukan dengan cara membuat sebuah prototipe Pencetak Balok Plastik. Berikut tahapan-tahapan atau proses uji coba pembuatan balok plastik secara sederhana:

###### **1. Persiapan bahan baku.**

Dalam proses ini, bahan baku yang digunakan yaitu cacahan plastik PET dan oli dengan perbandingan 1:1, dengan cacahan plastik 200 gram dan oli 0,2 liter.

###### **2. Proses pemanasan dan pencampuran.**

Selanjutnya proses memasukan oli ke wadah dan dipanaskan hingga 100 c, setelah itu memasukan cacahan plastik dan diaduk serta dijaga titik panas nya dari 100 c hingga 170 c.

###### **3. Proses pencetakan.**

Dalam tahap ini, cacahan plastik dan oli sudah tercampur seperti lelehan. Selanjutnya langsung masuk ke cetakan sederhana yang telah kami siapkan, dan dalam proses pendinginan dibutuhkan waktu sekitar 1-2 jam sehingga lelehan plastik tersebut mengeras seperti balok plastik.

## 4.2. Merencana

Pada tahap ini adalah mendefinisikan pekerjaan yang akan dilakukan dengan cara mempelajari lebih lanjut masalah terkait produk. Hasil dari tahapan mengumpulkan data pendukung melalui studi literatur dan tahap uji coba yaitu terdapat beberapa tuntutan dalam rancangan. Dengan daftar tuntutan rancangan, spesifikasi rancangan yang akan diproduksi dapat disimpulkan dengan beberapa opsi pilihan.

## 4.3. Mengkonsep

Mengkonsep dalam Perancangan berarti membuat konsep ataupun rancangan yang menggunakan berbagai macam aspek serta tujuan. Proses Perancangan mengaitkan beberapa tahapan.

### 4.3.1. Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan pada Pencetak Balok untuk Material Bangunan dari Sampah Plastik dikelompokkan menjadi 3 kategori. Daftar tuntutan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Daftar Tuntutan

No.	Tuntutan Utama	Deskripsi
1.	Pemilihan bahan yang akan didaur ulang	Bahan yang dipilih adalah Sampah Plastik Jenis <i>Polyethylene Terephthalate</i> (PET).
3.	Bahan yang digunakan untuk membuat cetakan balok	Bahan yang digunakan yaitu plat baja karbon dengan material ASTM A36
4.	Ukuran Produk	Balok Plastik berukuran 20 cm x 10 cm x 5 cm
5.	Mesin yang digunakan untuk melebur sampah plastik jenis <i>PET</i>	Menggunakan mesin pelebur sampah plastik jenis <i>Polyethylene</i>

		<p><i>Terephthalate (PET)</i> dengan spesifikasi mesin seperti berikut:</p> <p>1. Rangka. Menggunakan besi <i>Hollow</i> sebagai penyangga dan memperkuat mesin dengan ukuran 600 x 1240.</p> <p>2. Penggerak. Menggunakan motor listrik 1 hp dan <i>Gear box</i> wpa 70 dengan rasio 1:40.</p> <p>3. <i>Hopper</i>. Berfungsi sebagai tempat pengarah Plastik <i>PET</i> dan Oli sebagai bahan baku Balok Plastik dengan ukuran 298 x 350 x 1191.</p> <p>4. <i>Screw</i>. Berfungsi sebagai pengaduk dan mendorong adonan keluar melalui output ke cetakan dengan ukuran Ø320 x 1428.</p> <p>5. <i>Coil</i>. Untuk menanaskan dan melelehkan bahan baku dengan suhu 75° C sampai 100° C dengan ukuran Ø340 x 800.</p>
--	--	--

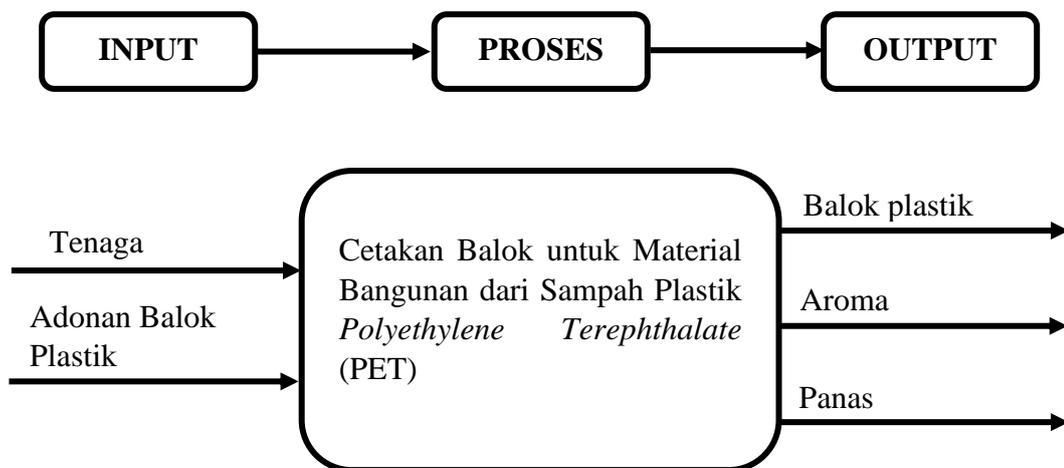
No.	Tuntutan Kedua
1.	Perawatan Mudah
2.	Mudah dioperasikan
3.	Produk Mudah Dilepas
No.	Permintaan
1.	Tidak berbahaya bagi operator
2.	Proses pembuatan mudah dan simpel
3.	Mudah untuk dipindah pindah
4.	Mudah dibersihkan
5.	Harga terjangkau
6.	Estetik

#### 4.3.2. Penguraian Sistem Fungsi

Berikut ini merupakan tahapan yang dilakukan untuk mencari solusi yang dapat memecahkan permasalahan yang muncul adalah sebagai berikut:

##### 4.3.2.1. Black Box

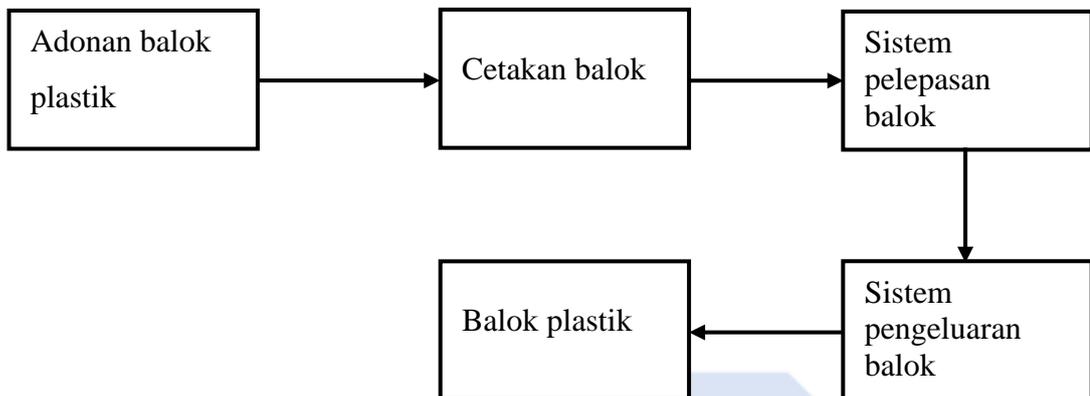
Analisis *Black Box* merupakan analisis yang menjabarkan masukan (input), proses, dan keluaran (output). Diagram *Black Box* yang digunakan pada mesin yang dirancang ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Diagram *Black box*

#### 4.3.2.2. Diagram Alur Perancangan

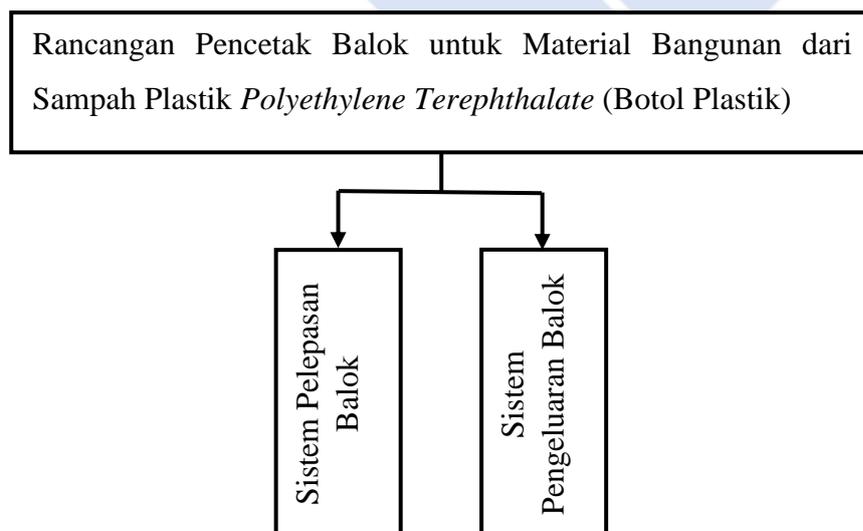
Yang akan dilakukan pada tahap ini adalah menguraikan fungsi bagian dengan melakukan pembuatan diagram alur perancangan seperti pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Diagram Alur Perancangan

#### 4.3.2.3. Diagram Fungsi Bagian

Terdapat beberapa sistem fungsi bagian yang telah diuraikan dan dijabarkan kedalam diagram yaitu diantaranya fungsi rangka, fungsi penggerak, fungsi cetakan, fungsi hopper, fungsi screw dan fungsi coil. ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Diagram Fungsi Bagian

#### 4.3.2.4. Sistem Fungsi Bagian Cetakan

Pada tahap ini adalah menjelaskan tuntutan pada fungsi bagian (Gambar 4.1.) dalam membuat alternatif fungsi bagian pada proyek akhir ini agar sesuai dengan yang diinginkan dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Deskripsi Fungsi Bagian

No.	Fungsi Bagian	Deskripsi
1.	Fungsi Sistem Pelepasan Balok	Proses pelepasan pada bagian – bagian yang mengunci pada pencetak balok
2.	Fungsi Sistem Pengeluaran Balok	Proses keluarnya hasil dari pencetak dan telah berbentuk balok plastik

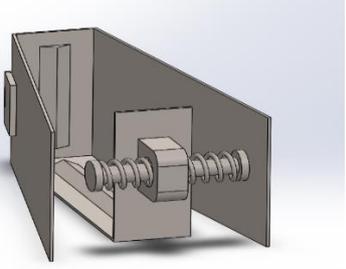
#### 4.4. Alternatif Fungsi Bagian

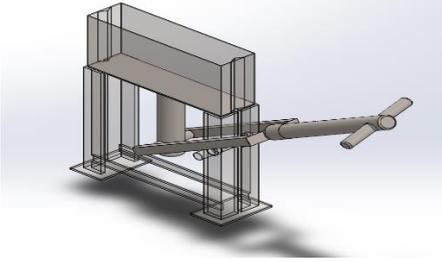
Tahapan berikut ini adalah menyusun alternatif fungsi bagian pada proyek akhir yang akan dirancang, penyusunan alternatif akan berfokus pada fungsi cetakan sedangkan fungsi rangka, fungsi penggerak, fungsi hopper, fungsi screw, dan fungsi coil sudah ditentukan pada (Tabel 4.2.).

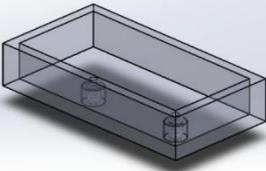
##### 1. Fungsi Sistem Pelepasan Balok

Proses ini menjelaskan tentang bagaimana proses pelepasan pada tiap alternatif fungsi cetakan yang telah dibuat beserta kelebihan dan kekurangan tiap alternatif.

Tabel 4.3. Alternatif Fungsi Cetakan

No.	Alternatif	Keterangan
1.		<p>Proses pelepasan:</p> <p>Dengan cara melepaskan <i>Clamp</i> yang berfungsi untuk mengunci cetakan balok agar ketika pada saat adonan balok plastik masuk ke cetakan, adonan tersebut</p>

		<p>tidak merambat kemana – mana. Kemudian setelah <i>Clamp</i> dilepaskan maka, pegas yang berada di tengah depan cetakan dapat menolak dinding - dinding cetakan dengan kuat sehingga balok plastik yang telah mengeras dapat diambil.</p> <p><b>Kelebihan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah digunakan</li> </ul> <p><b>Kekurangan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketika cetakan ingin dipindahkan, harus menggunakan tangan untuk mengangkatnya</li> </ul>
2.		<p><b>Proses pelepasan:</b></p> <p>Produk jadi berupa balok plastik dilepaskan dengan cara didorong keatas seperti sistem dongkrak.</p> <p><b>Kelebihan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah digunakan</li> </ul> <p><b>Kekurangan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sedikit lebih berat ketika ingin memindahkannya.</li> </ul>

3.		<p>Proses pelepasan:          Produk dilepaskan dengan cara menekan dengan kuat kedua <i>Ejector</i> yang berada bagian bawah cetakan balok.</p> <p>Kelebihan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah digunakan</li> </ul> <p>Kekurangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketika cetakan ingin dipindahkan, harus menggunakan tangan untuk mengangkatnya.</li> <li>- Ketika pegas ditekan untuk mengeluarkan produk, kemungkinan produk tidak sepenuhnya keluar dari cetakan.</li> </ul>
----	---	---

## 2. Fungsi Sistem Pengeluaran Balok

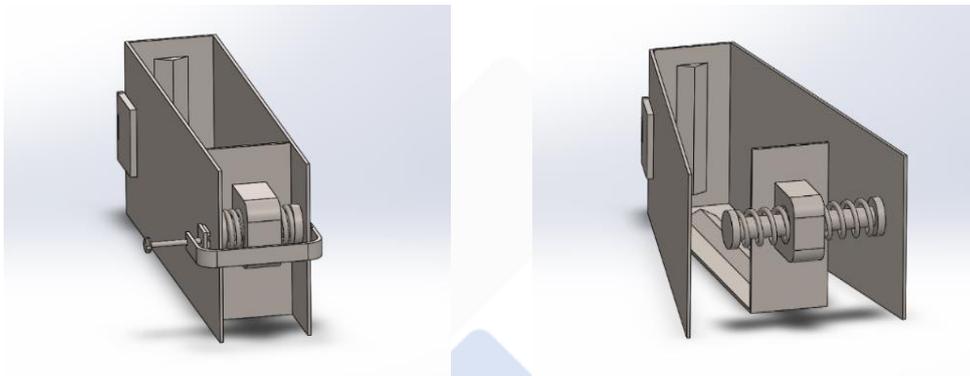
Pada sistem ini tidak dibuatkan dan ditunjukkan sebuah alternatif dikarenakan untuk proses pengeluaran produk tiap alternatif sama, yaitu setelah produk dilepaskan dari pencetak hal selanjutnya yang dilakukan adalah proses mengeluarkan produk berupa balok plastik dengan cara, mengangkat produk secara manual menggunakan tangan.

#### 4.5. Varian Konsep

Varian konsep akan diuraikan landasan dari tiap gabungan varian yang dipilih. Ada tiga varian yang akan diuraikan beserta proses pelepasan.

##### 4.5.1. Varian Konsep 1

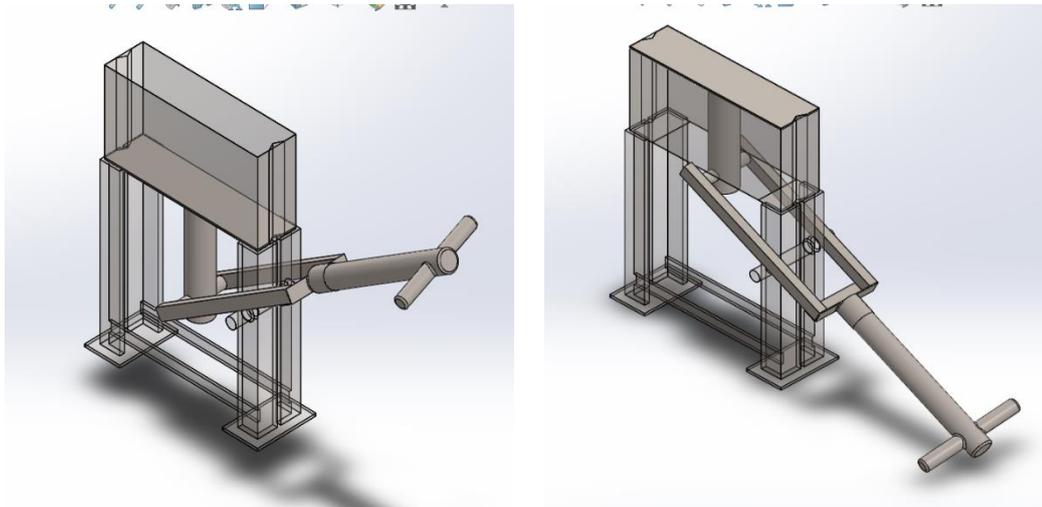
Varian konsep 1 proses pelepasan produk dari cetakan dengan cara melepas clamp yang digunakan untuk mengunci cetakan. Setelah clamp dilepas, kemudian dinding cetakan akan didorong kuat oleh pegas yang telah terpasang pada bagian depan cetakan sedangkan pada sisi bagian belakang menggunakan sistem engsel. Ukuran cetakan ini  $\pm 20$  cm x 10 cm x 5 cm.



Gambar 4.4. Varian Konsep Cetakan 1

##### 4.5.2. Varian Konsep 2

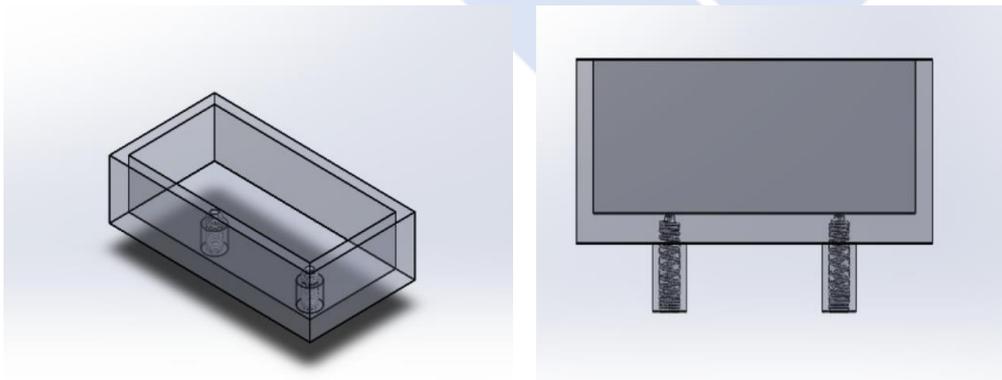
Pada varian konsep 2 ini menggunakan sistem pelepasan produk dengan cara didongkrak. Untuk memudahkan pengguna pada saat mengeluarkan produk yaitu dengan cara, menggunakan sedikit tenaga untuk mengeluarkan produk dengan mendorong produk dari bawah cetakan hingga keluar cetakan. Untuk ukuran cetakan  $\pm 20$  cm x 10 cm x 5 cm, ukuran panjag kaki 20 cm, dan panjang keseluruhan dongkrak 40 cm x 8 cm.



Gambar 4.5. Varian Konsep Cetakan 2

#### 4.5.3. Varian Konsep 3

Varian konsep 3 untuk proses pelepasan produk dengan cara pegas ditekan dari bagian bawah cetakan. Pada saat produk terisi pada cetakan maka pegas yang berada pada bagian bawah cetakan akan tertekan ke bawah. Untuk ukuran cetakan 20 cm x 10 cm dengan tinggi 5 cm.



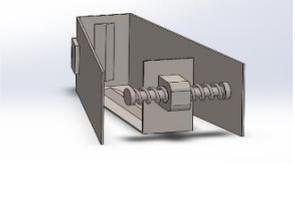
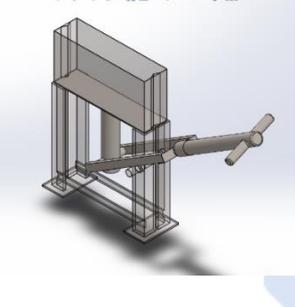
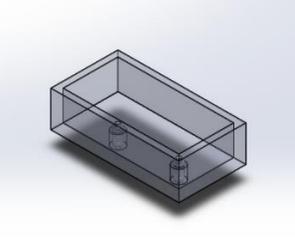
Gambar 4.6. Varian Konsep Cetakan 3

#### e4.6. Menilai Varian Konsep

Pada tahap ini alternatif konsep cetakan yang dibuat di atas akan dinilai dari jumlah komponen, aspek ekonomis, dan proses pelepasan.

##### 4.6.1. Jumlah Komponen

Tabel 4.4. Jumlah Komponen

No.	Alternatif	Jumlah Komponen Standar	Jumlah Komponen non Standar	Nilai
1.		3 Buah: - 2 Engsel - Pegas	6 Buah: - 5 Plat Besi - Clamp	2
2.		-	14 Buah: - 8 Plat Besi - 4 Plat Siku - 2 Pipa Aluminium	1
3.		2 Buah: - 2 Pegas	5 Buah: - 5 Plat Besi	3

Penilaian dilakukan dengan cara membandingkan jumlah komponen untuk tiap cetakan.

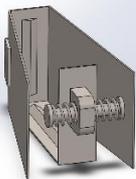
1 = Jumlah Komponen >14

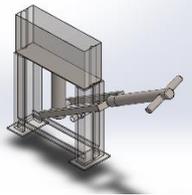
2 = Jumlah Komponen 8 – 14

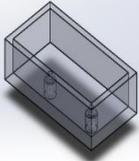
3 = Jumlah Komponen 1 – 7

#### 4.6.2. Aspek Ekonomis

Tabel 4.5. Aspek Ekonomis

No.	Alternatif	Komponen	Dimensi	Perkiraan Harga	Nilai
1.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 Plat Besi</li> <li>- 2 Engsel</li> <li>- Pegas</li> <li>- Clamp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Besi Plat Berukuran 20 cm x 10 cm x 2 mm</li> <li>- 2 Besi Plat Berukuran 10 cm x 5 cm x 2 mm</li> <li>- 1 Plat Besi Berukuran 20 cm x 5 cm x 2 mm</li> <li>- 2 Engsel Berukuran Standar</li> <li>- Pegas Berukuran Standar</li> <li>- Clamp Berukuran 74 mm x</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Untuk 20 cm x 10 cm x 2 mm Rp. 16.000 x 2 =Rp. 32.000</li> <li>Untuk 10 cm x 5 cm x 2 mm Rp. 8.000 x 2 =Rp. 16.000</li> <li>Untuk 20 cm x 5 cm x 2 mm Rp. 10.000</li> <li>Rp. 3.500 x 2 =Rp. 7.000</li> <li>Rp. 15.000</li> <li>Rp. 30.000</li> </ul>	2

			38 mm x 2 mm	Jumlah Rp. 103.000	
2.		- 8 Plat Besi - 4 Plat Siku - 2 Pipa Aluminium	- 2 Plat Besi Berukuran 20 cm x 10 cm x 2 mm - 2 Plat Besi Berukuran 10 cm x 5 cm x 2 mm - 4 Plat Siku Berukuran Panjang 20 cm - 2 Pipa Aluminium Berukuran 130 mm x Ø30 mm x Ø29 mm dan 200 mm x Ø24 mm - 4 Plat Besi Berukuran 7.6 cm x	Untuk 20 cm x 10 cm x 2 mm Rp. 16.000 x 2 =Rp. 32.000  Untuk 10 cm x 5 cm x 2 mm Rp. 8.000 x 2 =Rp. 16.000  Rp. 7.000 x 4 =Rp. 28.000  Rp. 10.000 dan Rp. 15.000 =Rp. 25.000  Rp. 10.000	1

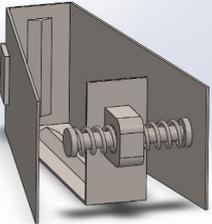
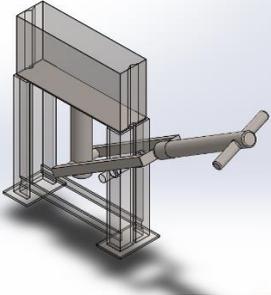
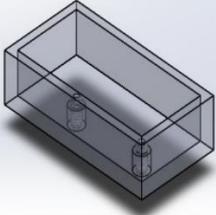
			4.6 cm x 2 mm	Jumlah =Rp. 111.000	
3.		7 Buah - 5 Plat Besi - 2 Pegas	- 2 Plat Besi Berukuran 20 cm x 5 cm x 2 mm - 2 Plat Besi Berukuran 10 cm x 5 cm x 2 mm - 1 Plat Besi Berukuran 20 cm x 10 cm x 2 mm - 2 Pegas Berukuran Standar	Untuk 20 cm x 5 cm x 2 mm Rp. 10.000 x 2 =Rp. 20.000 Untuk 10 cm x 5 cm x 2 mm Rp. 8.000 x 2 =Rp. 16.000 Untuk 20 cm x 10 cm x 2 mm Rp. 16.000 Rp. 15.000 x 2 =Rp. 30.000  Jumlah Rp. 82.000	3

Penilaian dilakukan dengan cara membandingkan jumlah harga komponen untuk tiap cetakan.

- 1 = Jumlah Harga Komponen > Rp. 110.000
- 2 = Jumlah Harga Komponen Rp. 100.000 – Rp. 110.000
- 3 = Jumlah Harga Komponen < Rp. 100.000

### 4.6.3. Proses Pelepasan

Tabel 4.6. Proses Pelepasan

No.	Alternatif	Proses Pelepasan	Nilai
1.		Mudah Cukup membuka kunci clamp kemudian clamp ditarik dan cetakan terdorong kuat oleh pegas.	3
2.		Tidak Mudah dan Tidak Sulit Proses melepaskan produk hanya membutuhkan sedikit tenaga untuk menekan dongkrak ke bawah.	2
3.		Sulit Proses melepaskan produk cukup sulit karena harus menggunakan tenaga kedua jari jempol untuk menekan pegas hingga produk keluar cetakan.	1

Penilaian dilakukan dengan cara membandingkan kesulitan pelepasan produk untuk tiap cetakan.

1 = Untuk Perawatan Sulit

2 = Untuk Perawatan Tidak Mudah dan Tidak Sulit

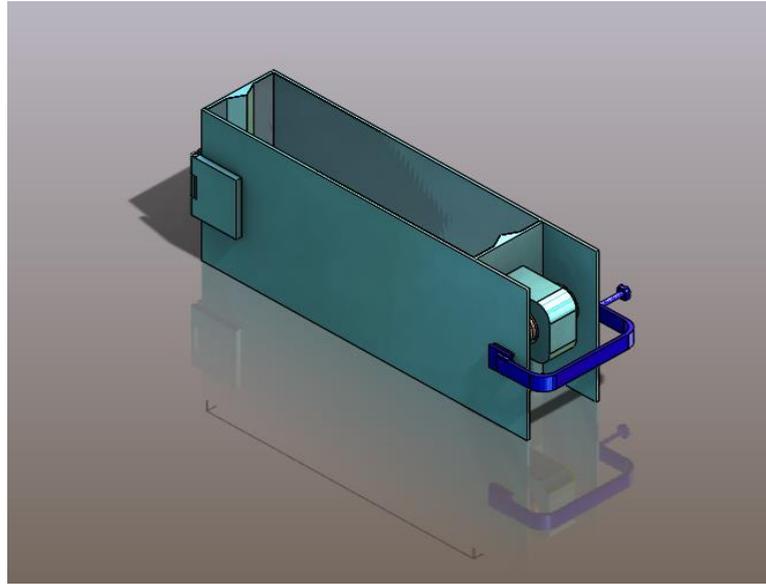
3 = Untuk Perawatan Mudah

#### 4.6.4. Penilaian Alternatif

Tabel 4.7. Penilaian Alternatif

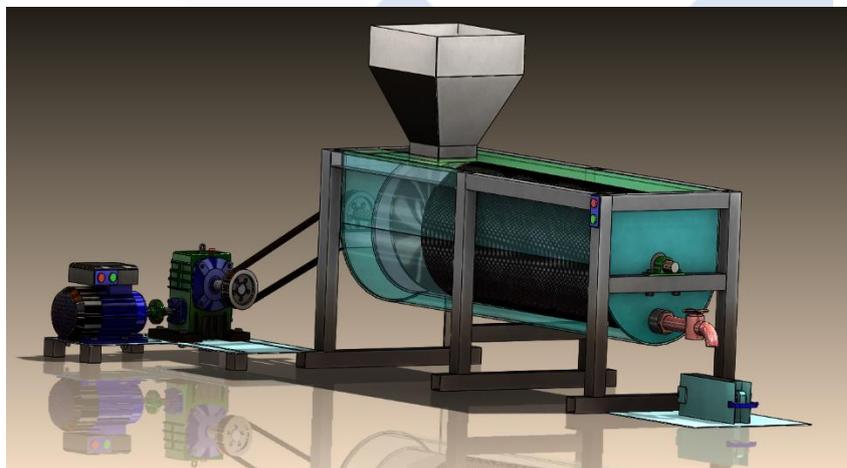
No.	Aspek	Nilai Maksimum	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
1.	Jumlah Komponen	3	2	1	3
2.	Aspek Ekonomis	3	2	1	3
3.	Proses Pelepasan	3	3	2	1
	Jumlah	9	7	4	7

Dari proses penilaian pada tabel 4.8. yang sudah dilakukan, dapat dilihat bahwa alternatif varian konsep 1 dan 3 mendapatkan nilai yang sama yaitu bernilai 7. Setelah disepakati bersama dan hasil akhirnya didapatkan yaitu dipilihlah alternatif varian konsep 1. Alasan dipilihnya varian konsep 1, dikarenakan proses pelepasannya yang mudah dan harga yang masih terjangkau. Dibawah ini adalah gambar varian konsep yang dipilih beserta dengan rancangan mesin lengkapnya.



Gambar 4.7. Varian Konsep yang Dipilih serta Disimulasikan

Berikut menunjukkan gambar cetakan balok yang disandingkan dengan mesin sebagai media pengolahan bahan baku untuk mengolah bahan mentah hingga menjadi adonan balok plastik untuk diteruskan ke dalam cetakan balok.



Gambar 4.8. Mesin dan Cetakan Balok Plastik

#### 4.4. Merancang

Setelah varian konsep yang terbaik telah selesai diseleksi dan dipilih, selanjutnya adalah proses merancang yang diantaranya membuat analisis

perhitungan, simulasi assembly, simulasi proses, dan gambar kerja yang terdiri dari gambar susunan dan gambar bagian.

#### 4.4.1. Analisis Perhitungan

Berikut analisis pentafsiran cetakan balok plastik. Perhitungan akan difokuskan pada perhitungan untuk cetakan balok sesuai dengan tuntutan yang telah diberikan. Adapun data – data perhitungan pada rancangan cetakan balok dari sampah plastik seperti yang ditafsirkan berikut ini.

##### 1. Menghitung Dimensi Volume Balok

Diketahui:

$$P = 20 \text{ cm}$$

$$L = 5 \text{ cm}$$

$$T = 10 \text{ cm}$$

Ditanya V?

Penyelesaian:

$$V = P \cdot L \cdot T$$

$$V = 20 \times 5 \times 10$$

$$V = 1.000 \text{ cm}^3$$

$$V = 1 \text{ liter}$$



##### 2. Rumus Perhitungan

Rumus Momen Inersia

$$I = \frac{(L \cdot t^3)}{12}$$

$$I = \frac{(50 \cdot 2^3)}{12}$$

$$I = 33 \text{ mm}^4$$

Rumus Bending Momen

$$M = V \cdot y$$

$$M = 0,013 \cdot 142$$

$$M = 1.846 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

Rumus Tegangan Maksimum

$$m = \frac{M \frac{t}{2}}{I \frac{t}{2}}$$

$$m = \frac{1846 \frac{2}{2}}{33 \frac{50}{2}}$$

$$m = 2,23 \text{ N/mm}^2$$

Dapat disimpulkan bahwa, tegangan maksimum yang bisa ditahan oleh plat baja ASTM A36 adalah 2,32 N/mm<sup>2</sup>

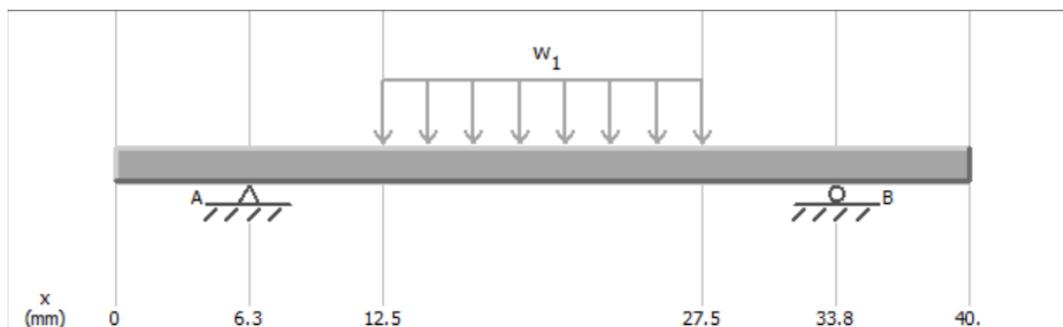
#### 4.4.2. Analisis Pembebanan Statis

Pada analisis pembebanan ini, beban maksimum yang dapat ditahan suatu material dimantapkan dengan menganalisisnya menggunakan perangkat lunak *MDSolids* dan *Solidworks*. Analisis ini akan diterapkan pada pin engsel dan dinding cetakan:

Pin pada Engsel

- Diagram Beban

Diagram beban untuk pin pada engsel dapat dilihat pada gambar 4.9.



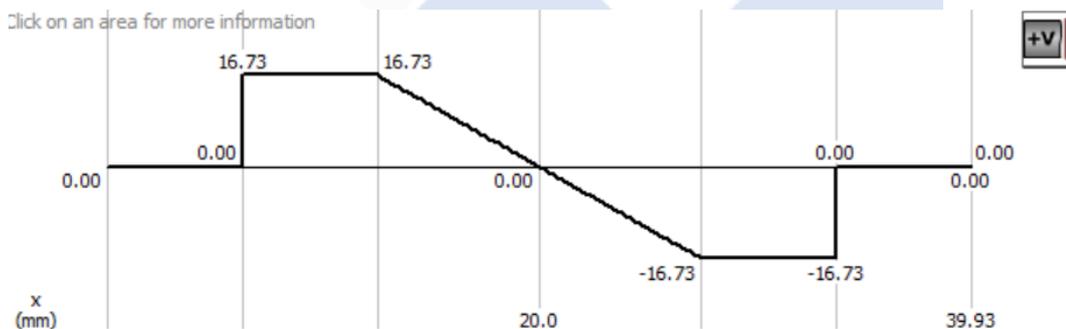
Gambar 4.9. Diagram Beban pada Pin Engsel

Besaran total beban terdistribusi di wilayah ini adalah  $2,23 \text{ N/mm}$ , yang bekerja ke arah BAWAH. Area di bawah diagram beban antara  $x = 12,50 \text{ mm}$  dan  $x = 27,50 \text{ mm}$  adalah  $-33,45 \text{ N}$  (yaitu,  $-2,23 \text{ N/mm} \times 15,00 \text{ mm}$ ). Perubahan geser antara  $x = 12,50 \text{ mm}$  dan  $x = 27,50 \text{ mm}$  adalah sama dengan luas area di bawah diagram beban di antara kedua titik ini. Pada  $x = 12,50 \text{ mm}$ , gaya geser adalah  $16,72 \text{ N}$ . Menambahkan  $-33,45 \text{ N}$  pada nilai ini menghasilkan gaya geser  $V = -16,72 \text{ N}$  pada  $x = 27,50 \text{ mm}$ .

Kemiringan kurva geser sama dengan besarnya beban terdistribusi  $w$  (yaitu,  $w = -2,23 \text{ N/mm}$ ). Karena kemiringannya konstan, kurva geser adalah linier di wilayah ini.

○ Diagram Regangan

Diagram regangan untuk pin pada engsel dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10. Diagram pada Pin Engsel

Kemiringan kurva geser di wilayah ini adalah  $-2,230 \text{ N/mm}$ . Kemiringan kurva geser didefinisikan sebagai perubahan geseran dibagi dengan perubahan jarak. Titik di mana kurva geser melintasi sumbu horizontal harus dihitung. Dimulai dari  $x = 12,50 \text{ mm}$  di mana  $V = 16,73 \text{ N}$ , geseran harus berubah sebesar  $-16,73 \text{ N}$  untuk mencapai sumbu horizontal. Bagilah  $-16,73 \text{ N}$  (yaitu perubahan geseran) dengan kemiringan  $-2,230 \text{ N/mm}$  untuk menghitung jarak dari  $x = 12,50$

mm ke titik geseran nol. Jarak ini sama dengan 7,50 mm. Gaya geser nol terjadi pada  $x = 20,00$  mm. Nilai maksimum atau minimum relatif dari momen lentur sesuai dengan lokasi ini.

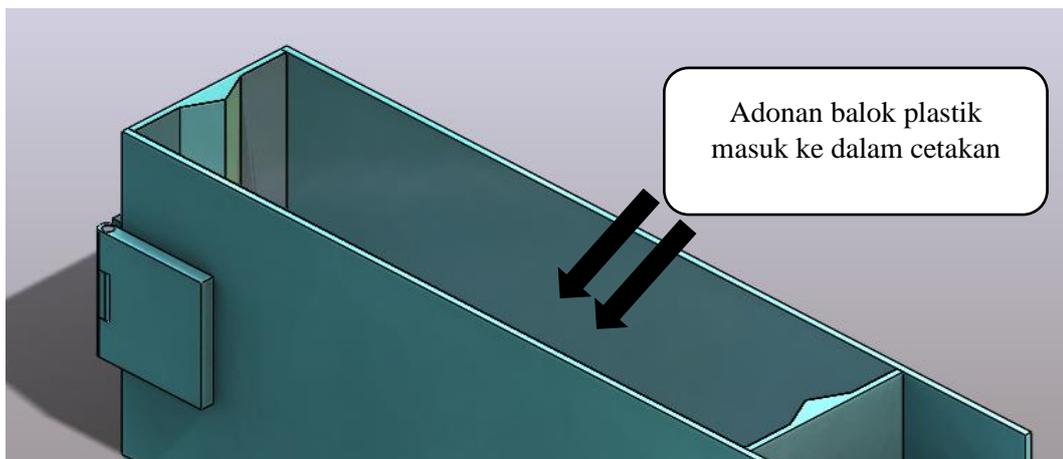
Perubahan momen antara dua titik pada balok sama dengan luas daerah di bawah kurva geser antara dua titik yang sama. Luas di bawah kurva geser antara titik  $x = 12,50$  mm dan  $x = 20,00$  mm adalah 62,72 N-mm. Momen pada  $x = 12,50$  mm adalah 104,53 N-mm. Dengan menambahkan luas di bawah kurva geser (62,72 N-mm) ke 104,53 N-mm menghasilkan momen lentur 167,25 N-mm pada  $x = 20,00$  mm.

Pada daerah ini, kurva momen berbentuk parabola (yaitu kurva orde 2), dimulai dengan kemiringan positif yang relatif besar dan semakin mendatar.

#### 4.5. Simulasi

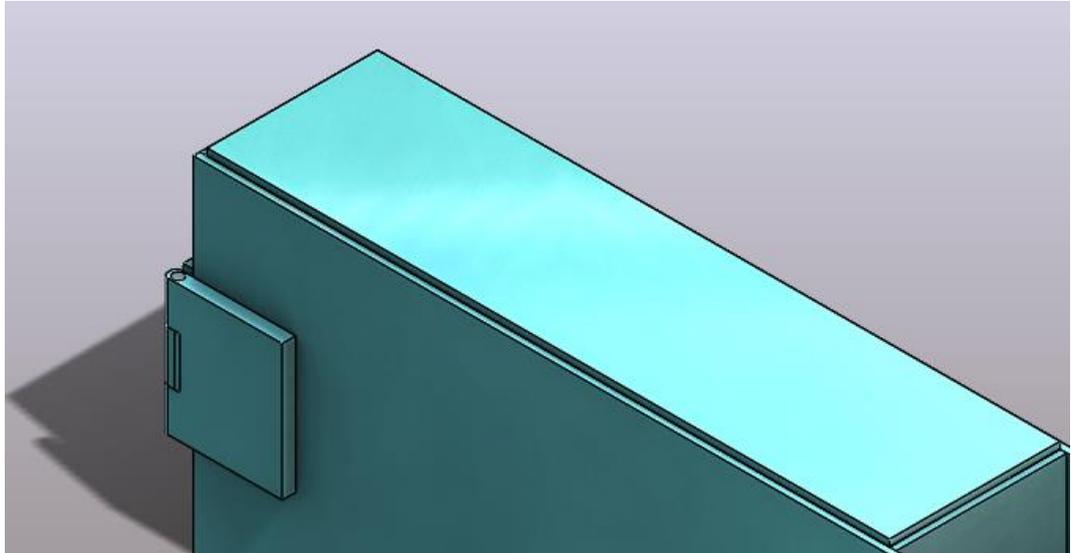
Langkah berikutnya yaitu membuat simulasi proses untuk mengetahui proses kerja dari cetakan balok.

1. Pada tahap ini yang terjadi yaitu, adonan balok plastik yang sebelumnya telah diolah pada mesin akan dikeluarkan melalui output pada mesin yang kemudian dialirkan kedalam cetakan.



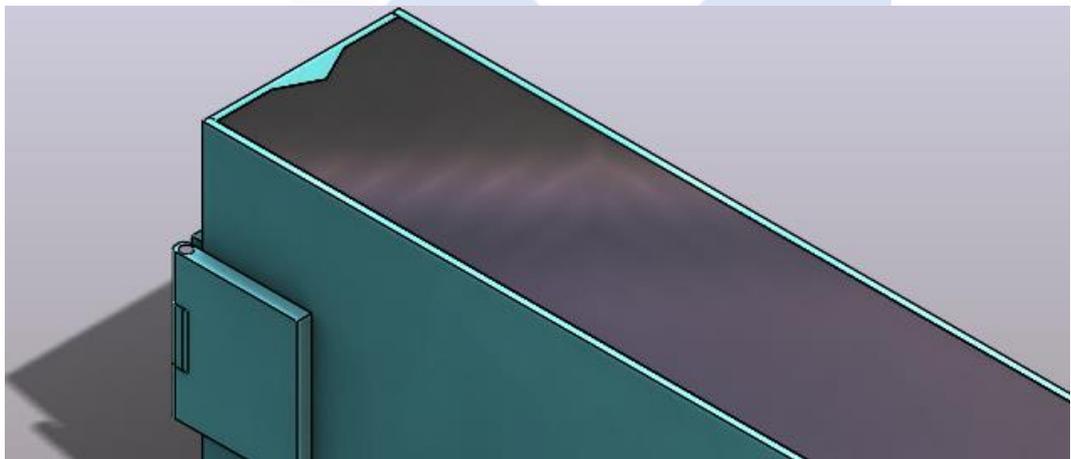
Gambar 4.11. Proses Memasukkan Adonan Balok Plastik

2. Tahap berikutnya yaitu proses memadatkan adonan secara manual menggunakan pemadat yang telah ditentukan.



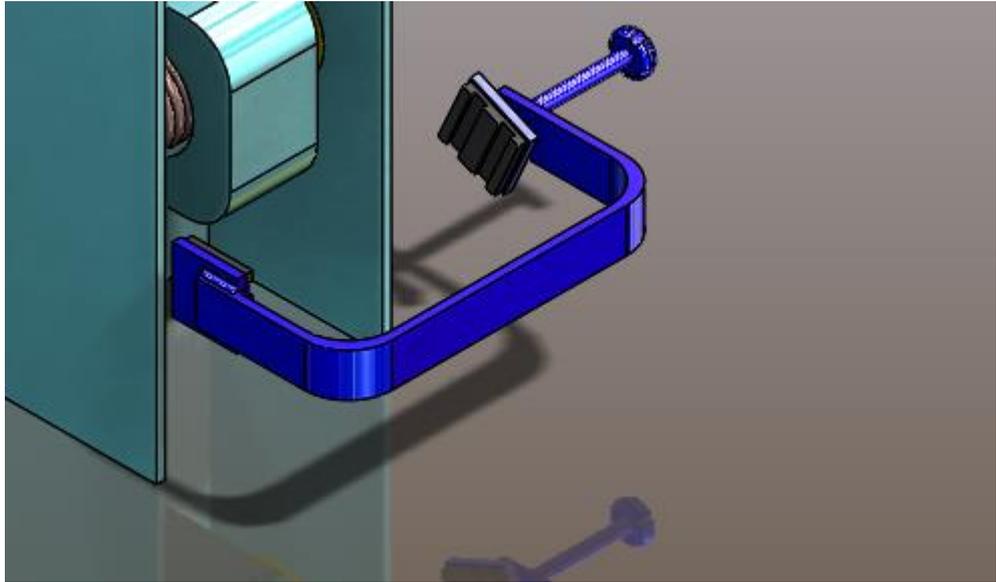
Gambar 4.12. Proses Memadatkan Adonan Balok Plastik

3. Tahap berikutnya yang dilakukan adalah menunggu hingga adonan balok plastik yang telah dipadatkan mengeras sempurna.



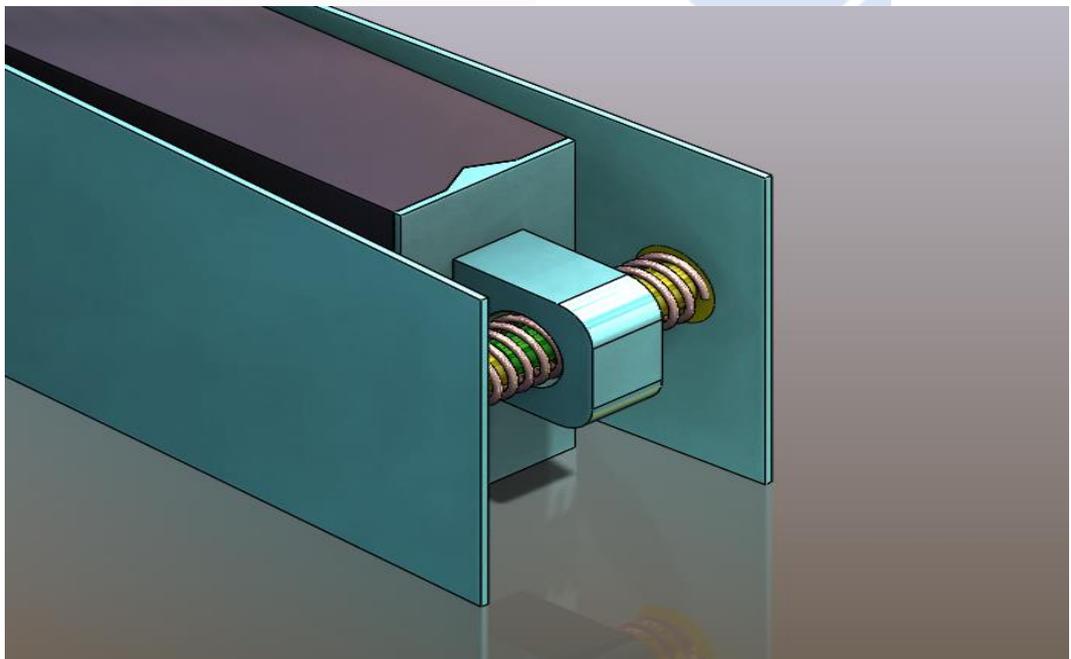
Gambar 4.13. Adonan Balok Plastik yang Telah Mengeras

4. Sebelum mengangkat balok plastik yang telah mengeras, tahap berikutnya yaitu melepaskan *Clamp* yang mengunci dinding – dinding cetakan terlebih dahulu.



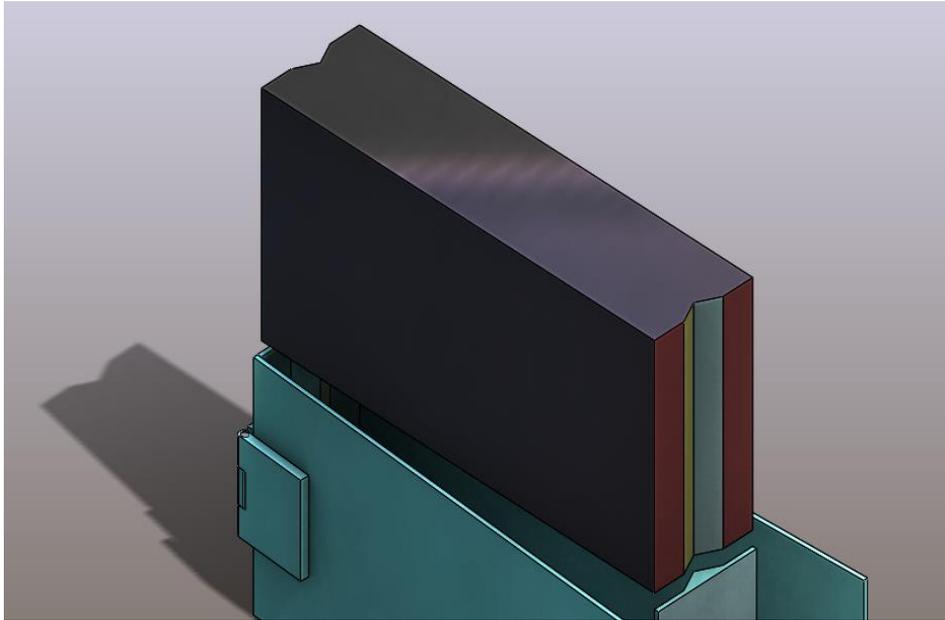
Gambar 4.14. Proses Pelepasan *Clamp*

5. Kemudian dinding akan terbuka dikarenakan didorong kuat oleh pegas.



Gambar 4.15. Proses Membuka Dinding Cetakan

6. Barulah kemudian balok plastik dapat diangkat.



Gambar 4.16. Proses Pengeluaran Balok Plastik dari Cetakan



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari rancangan pencetak balok untuk material bangunan dari sampah plastik. Dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan menggunakan metode VDI2222 sangat efektif dan mempercepat proses perancangan sehingga didapatkan rancangan pencetak balok untuk material bangunan dari sampah plastik dan layak dipertimbangkan untuk dibuat dan dikembangkan.
2. Pada rancangan mesin ini dirancang cetakan balok dengan ukuran output 20cm x 10 cm x 5cm dengan sistem clamp dan engsel untuk membuka atau mengeluarkan hasil cetakan.
3. Hasil uji produk pencampuran lelehan plastik *PET* dan oli tersebut sangat kuat dan tidak mudah retak dengan komposisi 1:1.

#### **5.2 Saran**

Berikut ini beberapa saran yang dapat dipertimbangkan oleh pembaca untuk rancangan pencetak balok untuk material bangunan dari sampah plastik pada penelitian selanjutnya:

1. Pada uji coba produk dapat diubah komposisinya agar mengetahui peningkatan kuat dan retak. Sehingga lebih mudah mengetahui di komposisi berapa produk berfungsi dengan maksimal.
2. Dapat ditambahkan fungsi ejector untuk memudahkan pelepasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2014). *Analisa Reaksi Gaya Screw Conveyor pada Rancang Bangun Mesin penggiling Beras Skala Rumah Tangga*. Surabaya.
- Ardian, M. z. (2019). Makalah Pengelasan (Welding) Utilitas Industri Dan Komersil. *Pengelasan (Welding)*.
- Artady. (2009). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Alternatif dengan Bantuan Pulley dan Belt Motor DC sebagai Penggerak Alternator. *Makalah Pulley dan Belt*.
- Artiyasa & Mariana. (2023). Percontohan Penggunaan kembali Sampah Plastik untuk Material Kontruksi Sebagai Alternatif Bahan yang Ramah Lingkungan. *Jurnal pengabdian kepada masyarakat abdi nusa*, 241-247.
- Budiwati, R. (2019). *Kimia Terapan*. Bandung: itenas.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan. (2018, april). Retrieved from <https://ppkl.menlhk.go.id/website/reduksiplastik/pengantar.php>
- Hamnashri. (2020). Makalah Elemen Mesin "Poros". *Makalah Elemen Mesin "Poros"*.
- Hendiarti. (2019). *Jurnal Ilmu Lingkungan. Pengolahan Sampah Plastik di Salatiga: Praktik dan Tantangan*, 2.
- Mondal, M., & P.Bansal. (2018). Recycling Waste Thermoplastic for Energy Efficient Construction Materials. *Journal of Environmental Management*, 119-225.
- Mujiarto, I. (2005). *Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Aditif*. *Jurnal Material Plastik*
- Nugroho, B. P. (2018). Studi Batu Bata dari Sampah Daur Ulang. *Jurnal publikasi*, 4.
- Okatama, I. (2016). Analisa Peleburan Plastik Jenis PET menjadi Biji Plastik melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik. *Jurnal Teknik Mesin*, 111.
- Paisaldoni. (2015, maret 3). *Dinas Lingkungan Hidup*. Retrieved from [https://www.google.com/search?sca\\_esv=0faa7ca32d0b11c4&sxsrf=ADLYWILe26n19H7X0bkafHa3Wnlk1jjEpQ:1717035569833&q=Setiap+aktifitas+manusia+s+ecara+pribadi+maupun+kelompok,+dirumah,+kantor,+pasar,+sekolah,+maupun+dimana+saja+akan+menghasilkan+sampah,+baik+sam](https://www.google.com/search?sca_esv=0faa7ca32d0b11c4&sxsrf=ADLYWILe26n19H7X0bkafHa3Wnlk1jjEpQ:1717035569833&q=Setiap+aktifitas+manusia+s+ecara+pribadi+maupun+kelompok,+dirumah,+kantor,+pasar,+sekolah,+maupun+dimana+saja+akan+menghasilkan+sampah,+baik+sam)
- Rakhmawati, a. (2018). *Studi Pembuatan Bata Dari Limbah Plastik*.

- Reyes, D. J. (2023). Transforming Construction with Plastic Brick Inovation in Finland. *Sustainable Solutions*, 30.
- Ruswandi, A. (2004). Bandung, Politeknik Manufaktur Negeri Bandung. *Metode Perancangan*.
- suga, s. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* . jakarta: Jakarta : Pradnya Paramita, .
- Sularso, s. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta.
- Sungkono, & Juhana. (2018). Panel Plastik Berhemat Energi. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 54-59.
- Suwarno, A. (2020). Aplikasi Beton Limbah Kantong Plastik untuk Perbaikan Dinding Saluran dan Jalan. 45.
- Yeni, A. (2012). Pengelolaan Limbah Minyak Pelumas (Oli) Bekas oleh Bengkel sebagai upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan di kota Yogyakarta berdasarkan Peraturan Daerah kota Yogyakarta Nomor 1 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. *uajy journal*, 8.

**LAMPIRAN**



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Bayu Setiawan  
Tempat dan Tanggal Lahir : Sempañ, 6 Maret 2003  
Alamat Rumah : Jalan Sinar Raya Desa Sempañ  
No.Hp : 082269038626  
Email : bayusetiawannnnn999@gmail.com  
Jenis Kelamin : Laki- laki  
Agama : Islam

### 2. Riwayat Pendidikan

SDN : SDN 5 PEMALI  
SMPN : SMPN 3 PEMALI  
SMAN : SMAN 1 PEMALI  
POLMAN BABEL : Aktif

### 3. Pendidikan Non Formal

.....  
.....  
.....

Sungailiat, 1 Juli 2024

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



**1 Data Pribadi**

Nama Lengkap : Takagi Moto  
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungailiat, 8 september 2003  
Alamat Rumah : JL.Singkur no 41 selindung baru  
No.Hp : 08983733700  
Email : takagimoto25@gmail.com  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam

**2 Riwayat Pendidikan**

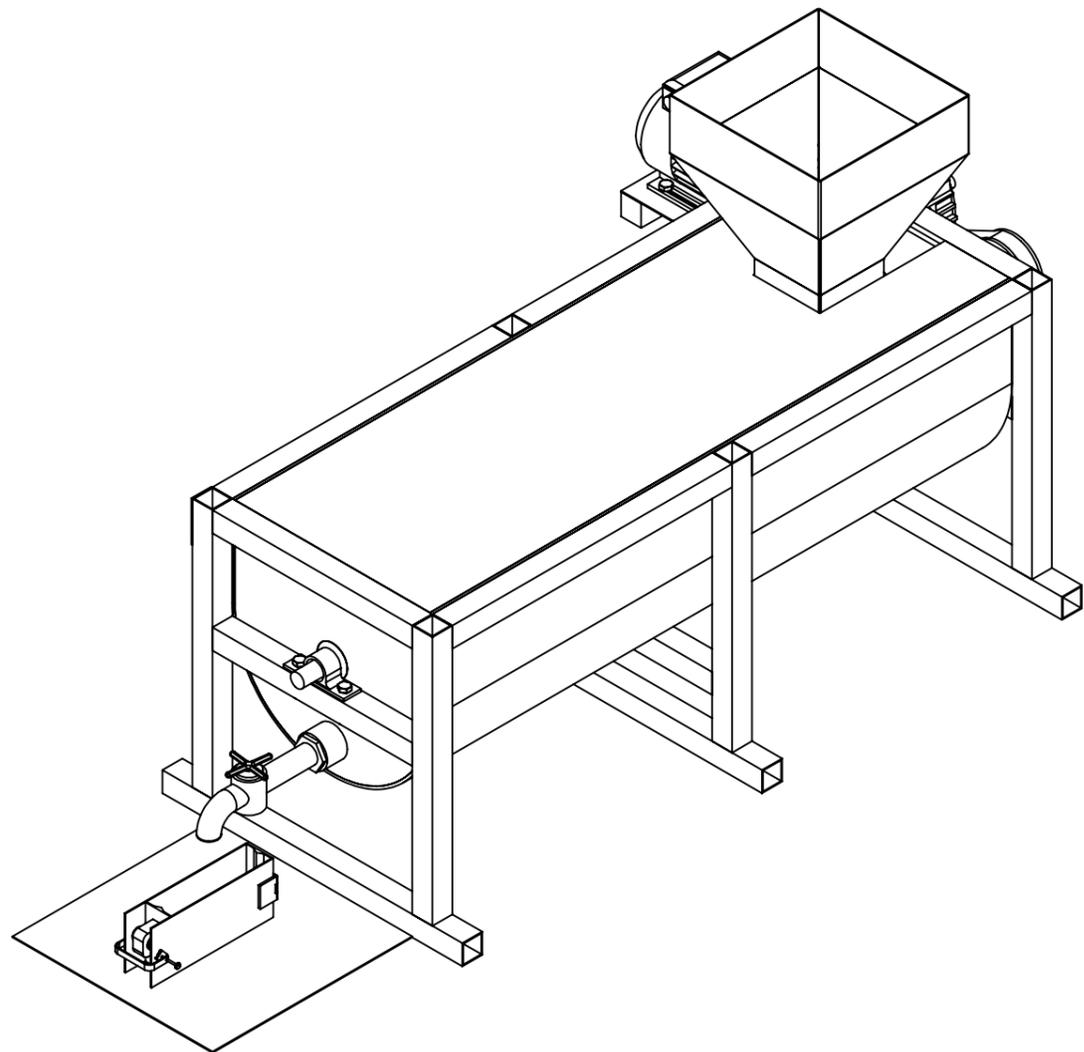
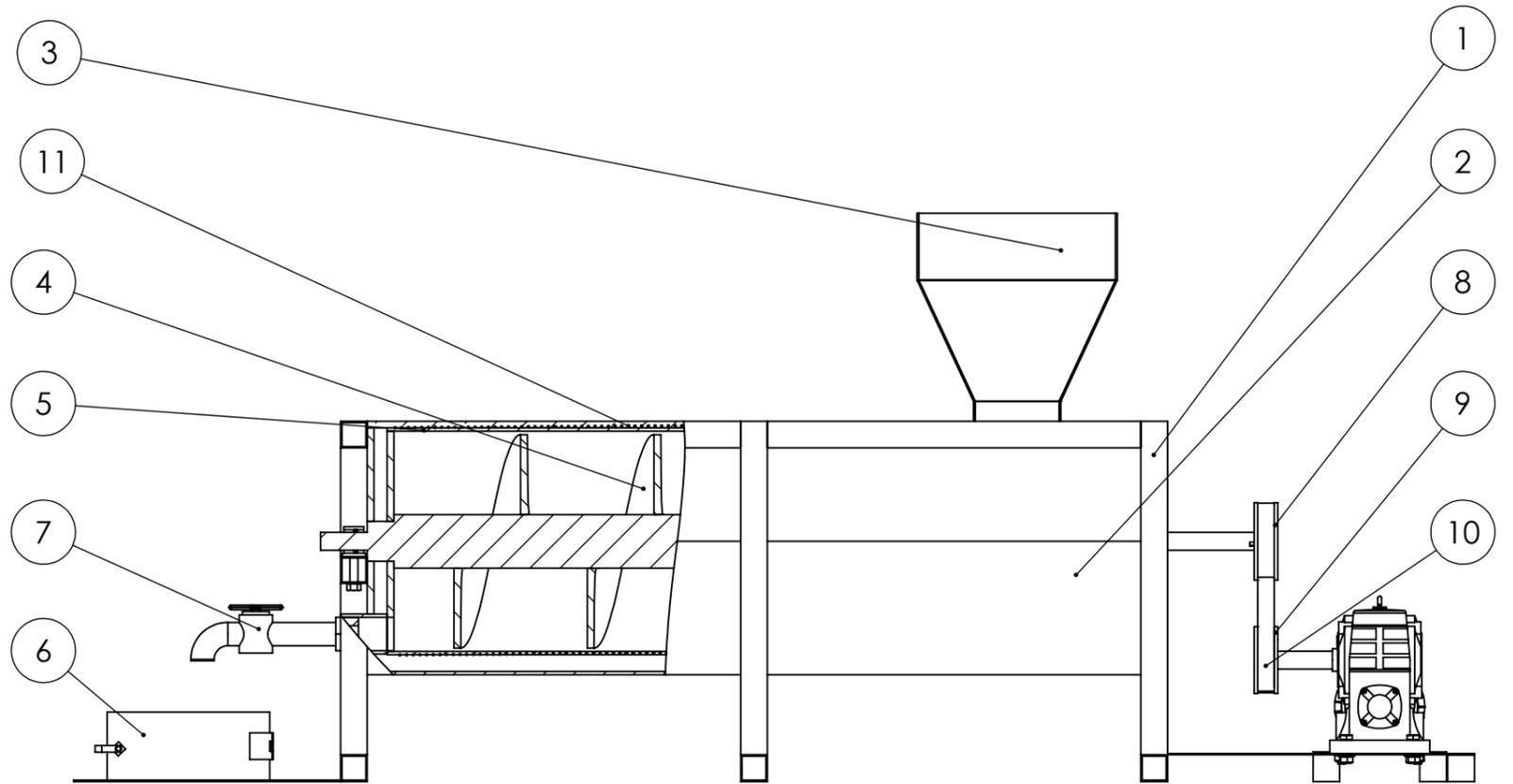
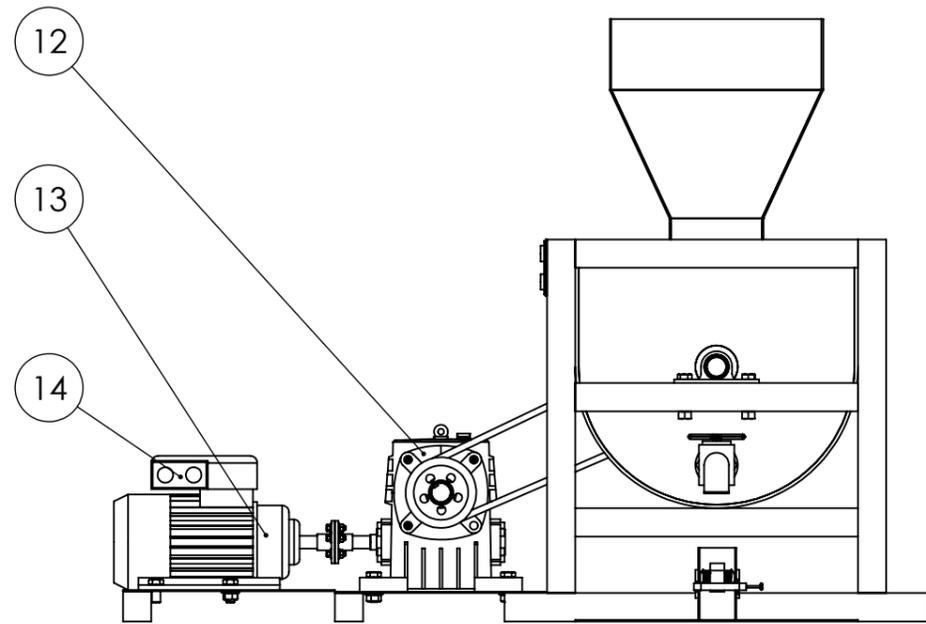
SDN : SD NEGERI 23 PANGKALPINANG  
SMPN : SMP NEGERI 7 PANGKAL PINANG  
SMKN : SMK NERGERI 2 PANGKAL PINANG  
POLMAN BABEL : Aktif

**3 Pendidikan Non Formal**

.....  
.....  
.....

Sungailiat, 1 Juli 2024





	2	SAKLAR	14	PLASTIC	4 x 40 80	STANDARD
	1	MOTOR LISTRIK	13	CAST IRON	1400 Rpm	STANDARD
	1	GEAR BOX	12	CAST IRON	WPA 70	STANDARD
	1	COIL	11	R. WIRE	Ø 340 X 800	STANDARD
	1	V-BELT	10	RUBBER	39"	STANDARD
	1	PULLEY KECIL	9	CAST IRON	Ø 100 35	STANDARD
	1	PULLEY BESAR	8	CAST IRON	Ø 116 X 35	STANDARD
	1	KERAN OUTPUT	7	STAINLESS	Ø 50 X 251	STANDARD
	1	CETAKAN	6	ASTM A36	54 X 102 X 244	-
	1	TABUNG SCREW	5	SUS 304	1030 X 1068	-
	1	SCREW	4	SS 316	Ø 320 X 1428	-
	1	HOPPER INPUT	3	STEEL	298 X 350 X 1191	-
	4	COVER	2	STAINLESS	Ø 390 X 400 X 1160	-
	1	8 RANGKA	1	ASTM A36	600 X 1240	-

Jumlah	Nama Bagian			No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:	
	a	d	g			Diganti Dengan:	
	b	e	h				

MESIN PENCETAK BALOK UNTUK  
MATERIAL BANGUNAN DARI  
SAMPAH PLASTIK

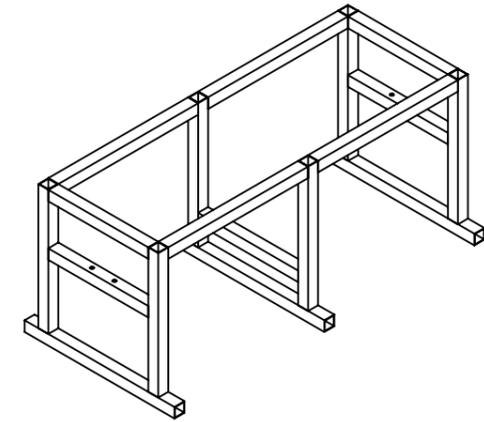
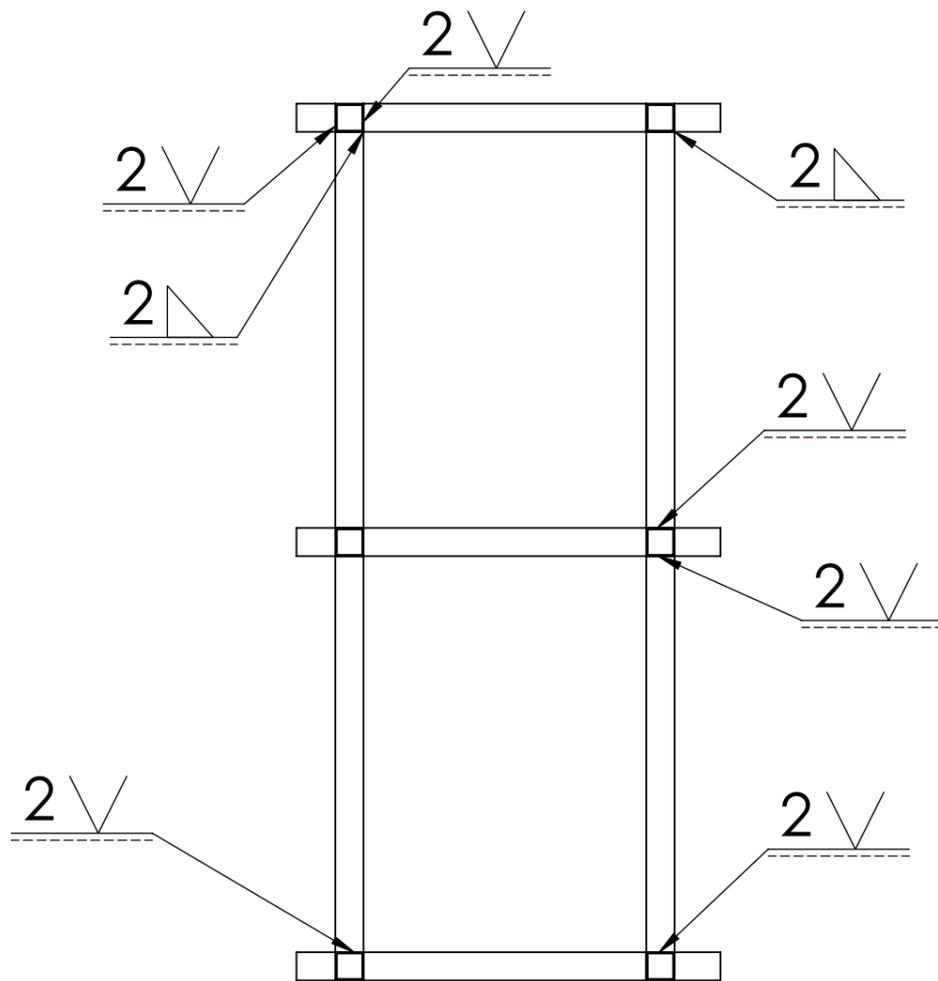
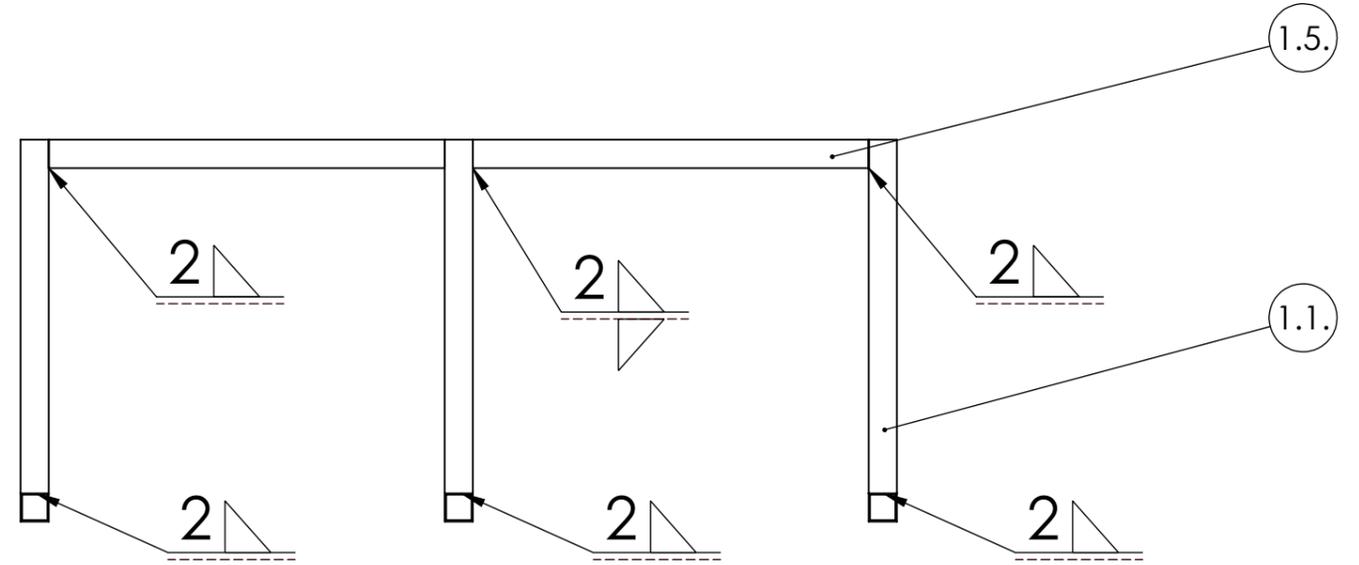
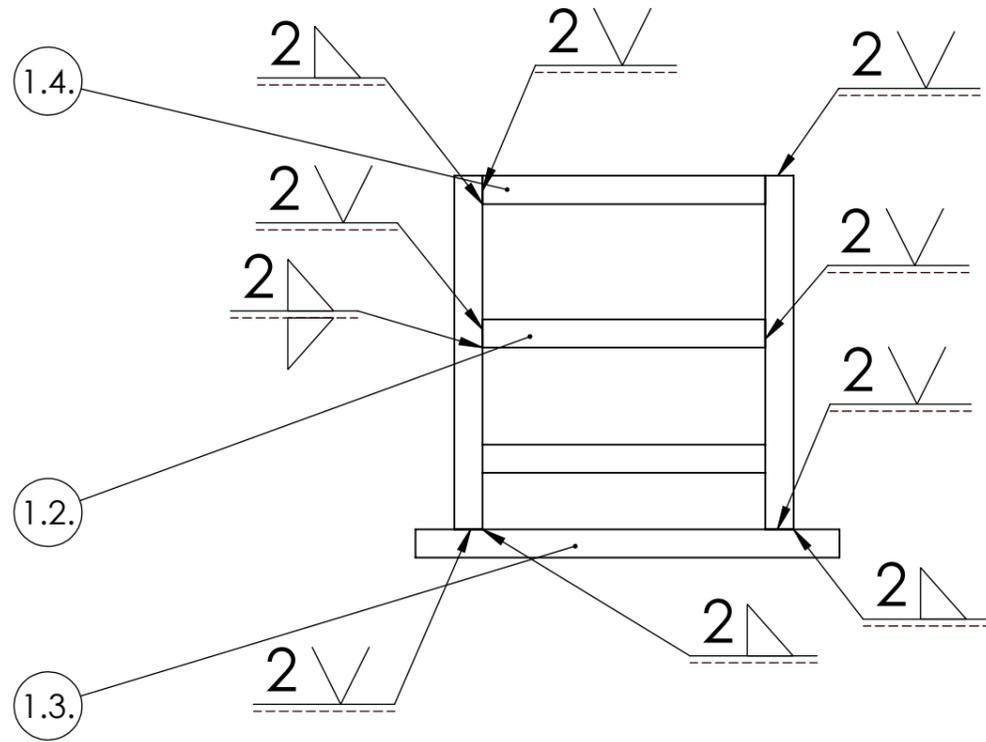
Skala  
1:10

Digambar	01-8-2024	Bayu S
Diperiksa		
Dilihat		

POLMAN NEGERI BABEL

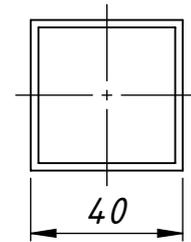
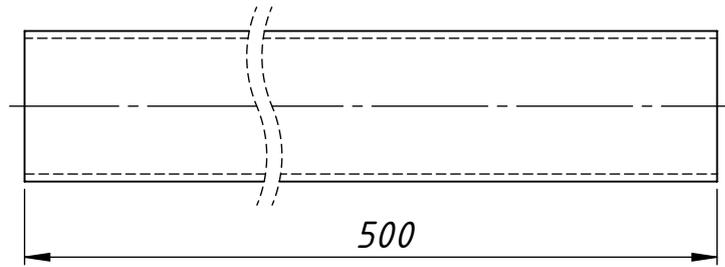
PA - DIII - 2024

1.  $\frac{N8}{\surd}$   
Tol. Sedang

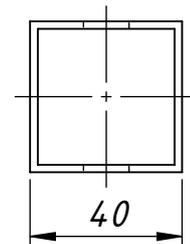
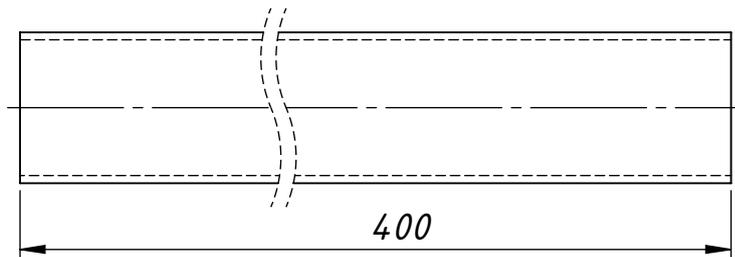


1	8	RANGKA	1	ASTM A36	600 X 1240	-		
Jumlah	Nama Bagian			No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	Pemesan		Pengganti Dari:		
	a	d	g			Diganti Dengan:		
	b	e	h					
MESIN PENCETAK BALOK UNTUK MATERIAL BANGUNAN DARI SAMPAH PLASTIK					Skala 1:10 (1:20)	Digambar	01-8-2024	Bayu S
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL					PA - DIII - 2024			

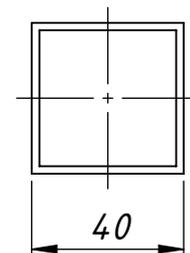
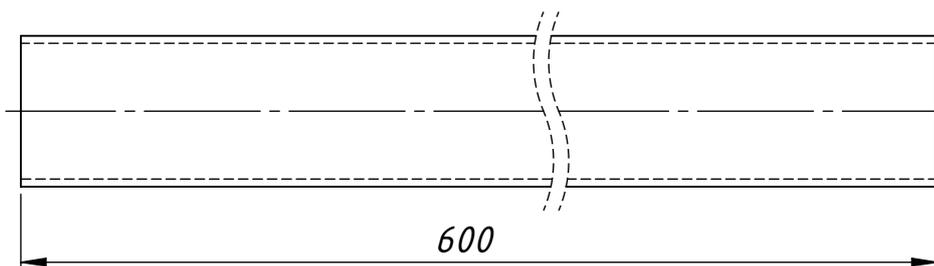
1.1.  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



1.2.  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang

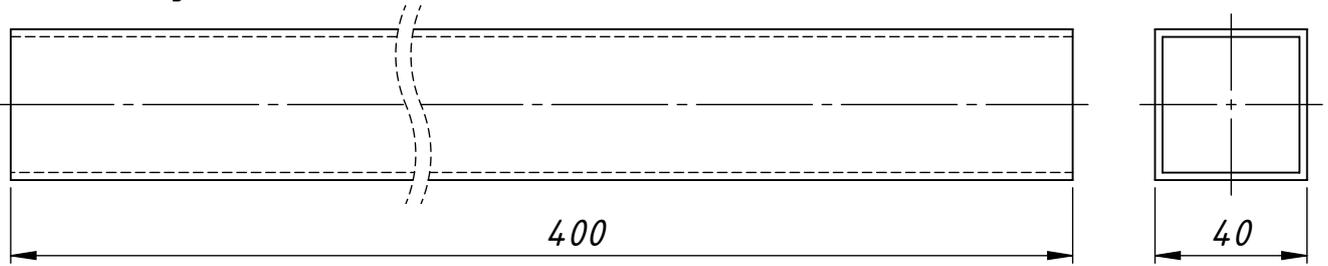


1.3.  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang

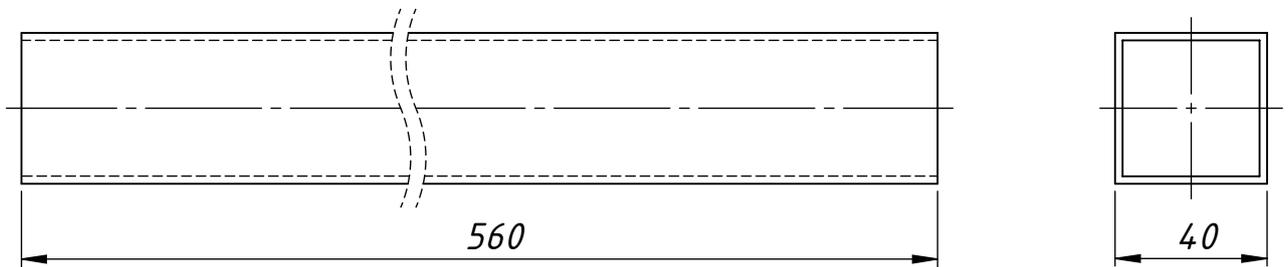


	3	RANGKA HOLLOW	1.3.	ASTM A36	40 X 40 X 2-600	-		
	2	RANGKA HOLLOW	1.2.	ASTM A36	40 X 40 X 2-400	-		
	6	RANGKA HOLLOW	1.1.	ASTM A36	40 X 40 X 2-500	-		
Jumlah	Nama Bagian			No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari: Diganti Dengan:			
	a	d	g					
	b	e	h					
MESIN PENCETAK BALOK UNTUK MATERIAL BANGUNAN DARI SAMPAH PLASTIK					Skala 1:2	Digambar	01-8-2024	Bayu S
						Diperiksa		
						Dilihat		

1.4.  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang

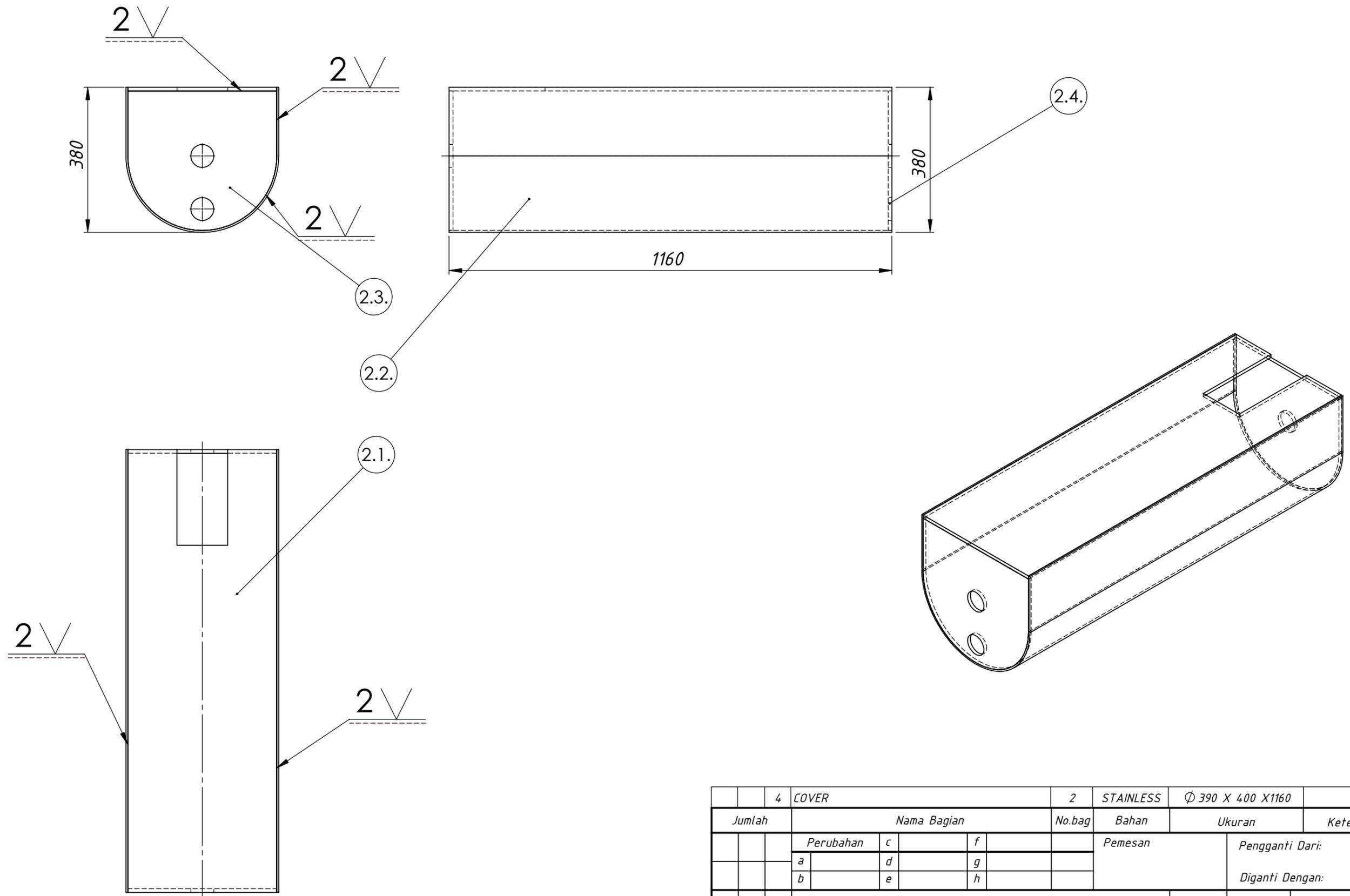


1.5.  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



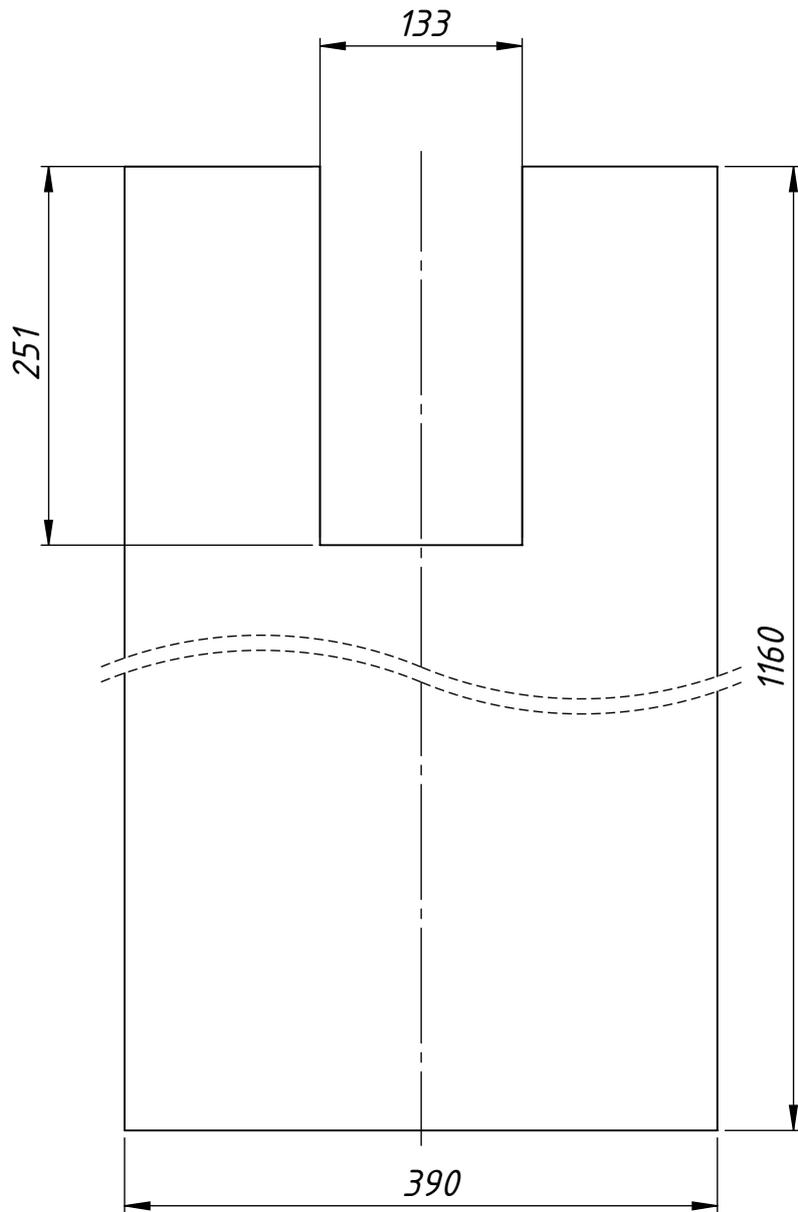
	4	RANGKA HOLLOW				1.5.	ASTM A36	40 X 40 X 2-560	-
	3	RANGKA HOLLOW				1.4.	ASTM A36	40 X 40 X 2-400	-
Jumlah	Nama Bagian					No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c		f		Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d		g			Diganti Dengan:		
	b	e		h			Digambar	01-8-2024	Bayu S
MESIN PENCETAK BALOK UNTUK MATERIAL BANGUNAN DARI SAMPAH PLASTIK							Skala 1:2	Diperiksa	
								Dilihat	
POLMAN NEGERI BABEL							PA - DIII - 2024		

2.



		4	COVER		2	STAINLESS	Φ 390 X 400 X1160	-		
Jumlah	Nama Bagian			No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan			
	Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:				
	a	d	g			Diganti Dengan:				
	b	e	h							
MESIN PENCETAK BALOK UNTUK MATERIAL BANGUNAN DARI SAMPAH PLASTIK							Skala 1:10	Digambar	01-8-2024	Bayu S
							Diperiksa			
							Dilihat			
POLMAN NEGERI BABEL							PA - DIII - 2024			

2.1.  $\frac{N8}{\surd}$   
Tol. Sedang



	1	COVER ATAS	2.1.	STAINLESS	10 X 390 X 1160	-		
Jumlah	Nama Bagian			No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari: Diganti Dengan:			
	a	d	g					
	b	e	h					
MESIN PENCETAK BALOK UNTUK MATERIAL BANGUNAN DARI SAMPAH PLASTIK					Skala 1:5	Digambar	01-8-2024	Bayu S
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL					PA - DIII - 2024			