

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan rangkaian proses penelitian yang terdiri dari studi awal, kajian pustaka, penentuan metode, pengumpulan serta pengolahan data, analisis, hingga penyusunan kesimpulan.

#### **3.1 Pendahuluan**

Pendahuluan berisikan langkah awal yang dilakukan dalam penelitian yang terdiri atas studi pendahuluan dan studi literatur.

##### **3.1.1 Studi Pendahuluan**

Studi pendahuluan merupakan langkah awal di dalam penelitian yang berguna untuk mengumpulkan informasi mengenai objek yang terkait dengan potensi masalah yang digali oleh peneliti. Studi pendahuluan pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara terhadap GILPLAS Sumbar dan beberapa pengepul sampah plastik di Kota Padang. Hal ini berguna untuk melihat kondisi eksisting bagaimana proses pengumpulan, penanganan, pengolahan, hingga pengiriman sampah plastik oleh pengepul yang menjadi salah satu pondasi bagi peneliti di dalam merumuskan masalah dan tujuan penelitian.

##### **3.1.2 Studi Literatur**

Studi literatur berguna untuk memperkaya pengetahuan peneliti dalam mengetahui teori – teori hingga penelitian sebelumnya yang terkait dengan permasalahan yang dikaji oleh peneliti. Studi literatur pada penelitian ini dilakukan dengan membaca penelitian sebelumnya terkait bagaimana pengolahan sampah pelastik khususnya di Kota Padang, tori – teori mengenai perancangan tataletak

fasilitas pabrik, hingga analisis kelayakan finansial untuk rancangan yang telah dibangun.

### **3.3 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara serta melihat langsung proses produksi di GILPLAS Sumbar. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan wawancara bersama mandor dan pemilik GILPLAS Sumbar. Data sekunder diperoleh dari hasil penelitian terdahulu mengenai GILPLAS Sumbar dan sumber yang relevan dari internet. Berikut data yang diperlukan untuk penelitian ini.

1. Karakteristik dan Kapasitas produksi cacahan plastik jenis Polypropylene (PP) di GILPLAS Sumbar
2. Jumlah setiap aset yang digunakan GILPLAS Sumbar untuk menjalankan produksi cacahan saat ini.
3. Estimasi harga aset pada GILPLAS Sumbar berdasarkan informasi yang yang diperoleh dari berbagai sumber yang relevan di Internet.
4. Informasi ketersediaan lahan kosong yang berlokasi di dekat GILPLAS Sumbar.
5. Estimasi jumlah cacahan plastik yang dikelola oleh seluruh pengepul di Kota Padang
6. Alternatif mesin Pelet Komponding dan alat penunjang lainnya yang digunakan untuk memproduksi biji plastik
7. Estimasi harga setiap aset tambahan yang diperlukan untuk memproduksi biji plastik pp daur ulang

### **3.4 Pengolahan Data**

Tahapan pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini secara umum, yaitu dengan menganalisis kondisi eksisting pada GILPLAS Sumbar kemudian

melakukan analisis kelayakan teknis dan finansial setelah investasi dilakukan. Tapan pengolahan pada penelitian ini secara rinci dapat dilihat sebagai berikut.

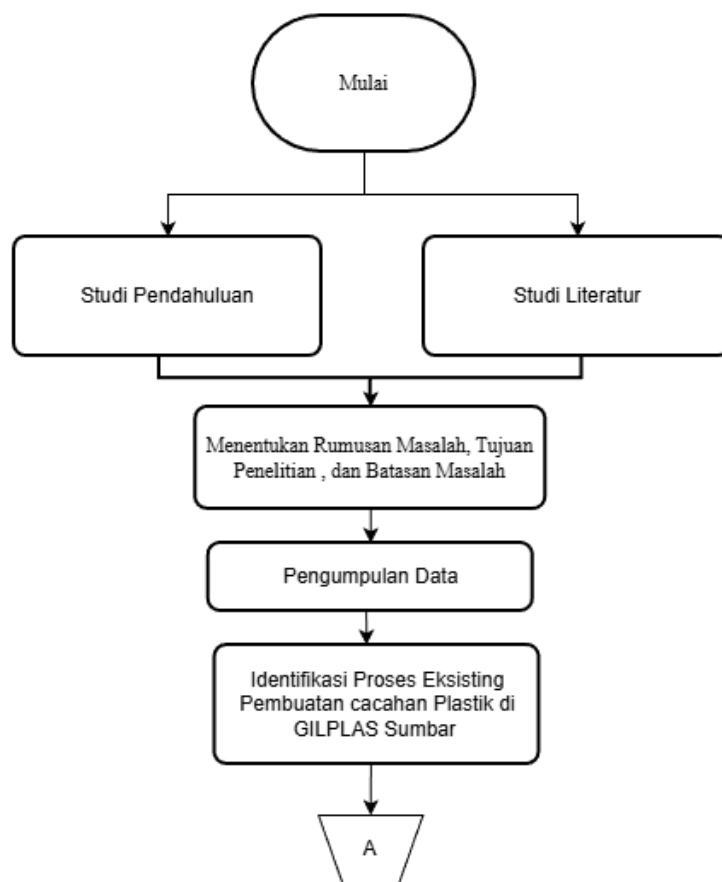
1. Mengidentifikasi proses produksi cacahan GILPLAS Sumbar  
Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui tahapan proses produksi cacahan *Polypropylene*, mesin dan alat yang digunakan, penyusutan masa, hingga kapasitas produksi harian. Hasil identifikasi ini akan dijadikan sebagai informasi dasar untuk perancangan dan analisis finansial pada sub bab berikutnya.
2. Perancangan Aspek Teknis Fasilitas Produksi Biji Plastik  
Pengolahan data pada tahap ini mencakup perhitungan jumlah pasokan bahan baku, kapasitas produksi, pemilihan teknologi, kebutuhan utilitas, dan kebutuhan luas lantai akhir yang dibutuhkan untuk fasilitas produksi biji plastik.
3. Perhitungan Aspek Finansial proses produksi cacahan GILPLAS Sumbar  
Perhitungan pada tahap ini mencakup estimasi biaya – biaya yang dikeluarkan GILPLAS Sumbar untuk proses produksi cacahan plastik polypropylene hingga estimasi laba bersih yang diperoleh per tahunnya
4. Perhitungan Aspek Finansial proses produksi Biji Plastik pada Hasil Rancangan GILPLAS Sumbar  
Perhitungan pada tahap ini mencakup estimasi biaya – biaya yang dikeluarkan GILPLAS Sumbar untuk proses produksi biji plastik, Harga pokok produksi hingga hingga estimasi laba bersih yang diperoleh per tahunnya
5. Analisis Kelayakan Teknis Rancangan Fasilitas Produksi Biji Plastik  
Analisis kelayakan teknis pada fasilitas produksi biji plastik, berupa justifikasi ketersediaan lahan, kecocokan teknologi yang akan digunakan,
6. Analisis Kelayakan Finansial  
Analisis kelayakan finansial dilakukan dengan menghitung NPV, IRR dan *Payback period*
7. Analisis Keputusan Investasi

Setelah investasi dinyatakan layak dilakukan proses pengambilan keputusan menggunakan analisis inkremental

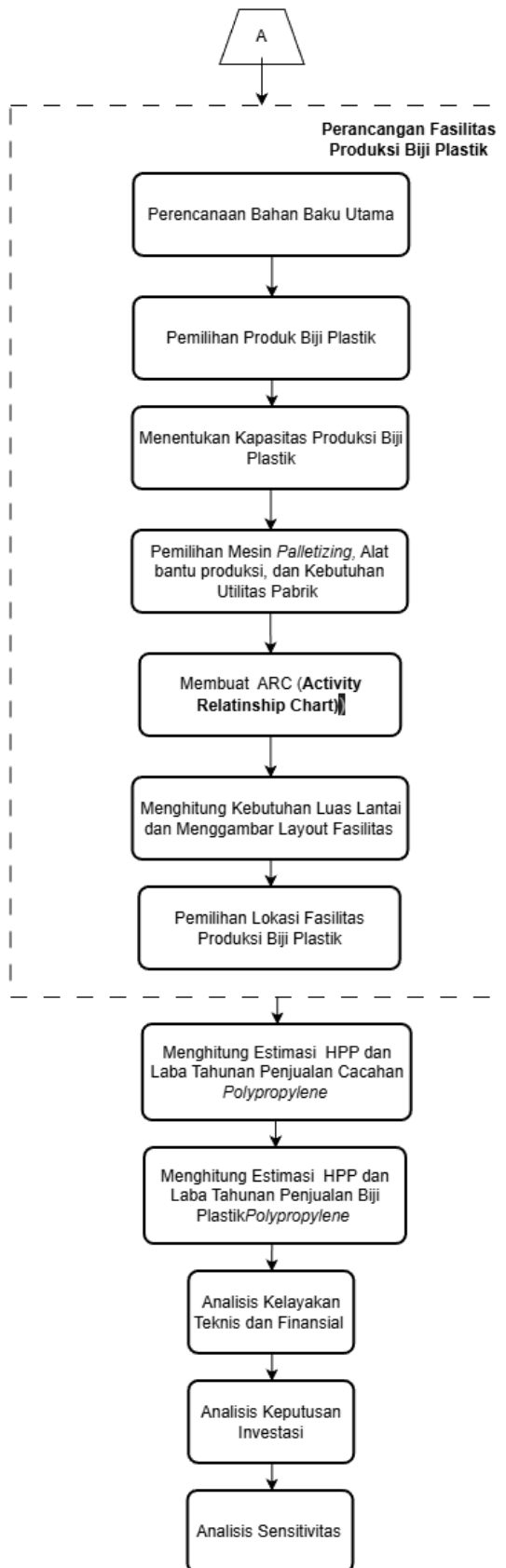
8. Analisis Sensitivitas

Setelah dilakukan analisis kelayakan finansial dilakukan analisis sensitivitas dengan menghitung NPV saat variabel dalam skenario optimis dan pesimis. Hasil sensitivitas digambarkan dengan menggunakan Tornado Diagram

3.5 *Flowchart*



**Gambar 3.1** *Flow Chart* Penelitian



**Gambar 3.2** *Flow Chart* Penelitian (lanjutan)

## **BAB IV**

### **PERANCANGAN FASILITAS DAN ESTIMASI BIAYA**

Bab ini berisikan analisis kondisi eksisting dari GILPLAS Sumbar, yaitu berupa aspek teknologi dan aspek finansial dari produksi cacahan Polypropylene.

#### **4.1 Produksi Cacahan Sampah Plastik Polypropylene di GILPLAS Sumbar**

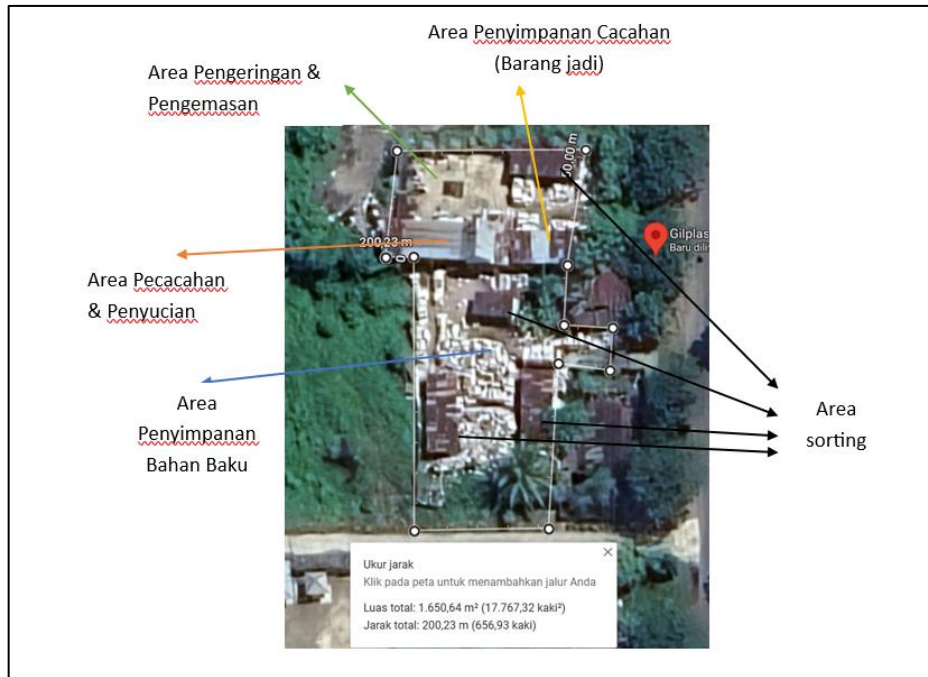
Penjelasan produksi cacahan sampah plastik polypropylene di GILPLAS Sumbar pada penelitian ini terbagi menjadi beberapa poin. Berikut penjelasana masing – masing poin.

##### **4.3.1 Kapasitas Produksi Cacahan Polypropylene**

Menurut penelitian sebelumnya, yaitu Fadhil (2025), Cacahan sampah plastik jenis *Polypropylene* (PP) yang menyumbang 50% dari produksi cacahan plastik secara keseluruhan. Berdasarkan pengambilan data pada Fadhil (2025), jumlah sampah *Polypropylene* (PP) yang masuk ke GILPLAS Sumbar perharinya adalah 1610 kg yang kemudian mengalami penyusutan selama proses produksi sehingga menghasilkan 1500 kg cacahan plastik *Polypropylene* (PP) perharinya.

##### **4.3.2 Tahapan Produksi Cacahan di GILPLAS Sumbar**

Proses produksi cacahan plastik pada GILPAS Sumbar terdiri dari beberapa proses, yaitu proses penimbangan bahan baku, proses pemilahan bahan baku, proses penggilingan, proses penyaringan air tawar, proses penyaringan air garam, proses pengeringan, dan pengemasan. Area GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.1**.



**Gambar 4.1** Area GILPLAS Sumbar  
(Sumber: [www. Googlemaps.com](http://www.Googlemaps.com))

Berikut penjelasan setiap tahapan proses produksi cacahan plastik *Polypropylene* (PP).

1. Penerimaan Sampah Plastik dan Penimbangan

Penimbangan dilakukan saat menerima bahan baku dari para pengepul dan bank sampah. Penimbangan bahan baku dilakukan untuk memberikan harga yang sesuai kepada pemasok. Hal ini disebabkan nilai harga yang akan dibayarkan tergantung kepada berat sampah yang dibeli. Sampah *Polypropylene* (PP) dibeli GILPLAS Sumbar dengan harga Rp 3500 per Kilogram. Sampah *Polypropylene* (PP) yang diterima oleh GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.2**.



**Gambar 4.2** Sampah Polypropylene (PP) yang diolah GILPLAS Sumbar

## 2. Proses Pemilahan Bahan Baku

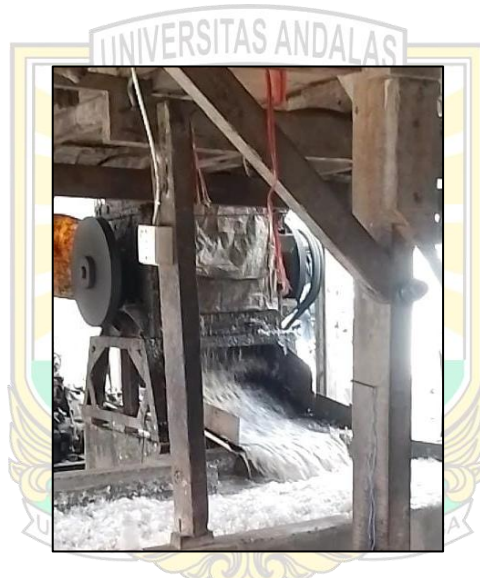
Pemilahan bahan baku di GILPLAS Sumbar dilakukan secara manual berdasarkan jenis plastik dan warnanya. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan homogenitas dari sampah plastik yang akan diumpankan ke mesin penggiling. Selain itu juga dilakukan pembersihan seperti memotong bagian dari sampah plastik yang memiliki jenis plastik yang berbeda, membersihkan label yang masih menempel pada sampah plastik dan memecah ukuran sampah yang terlalu besar sampah plastik polypropylene yang diolah lebih lanjut terdiri dari plastik rigid seperti karah gelas plastik, dan tutup botol plastik.



**Gambar 4.3** Proses Pemilahan Sampah di GILPLAS Sumbar

## 3. Proses Penggilingan

Proses penggilingan sampah plastik bertujuan untuk memperkecil ukuran sampah plastik sehingga lebih mudah diolah oleh industri daur ulang dan meningkatkan nilai jual dari sampah plastik yang diolah. Penggilingan dilakukan secara terpisah untuk masing - masing jenis plastik. Proses penggilingan dilakukan dengan menggunakan 2 mesin *shredder diesel* berkapasitas 250 Kg/ jam. jika diasumsikan tidak ada penyusutan masa (1610 Kg) dibutuhkan waktu hanya sekitar 6,44 jam mesin untuk memproduksi cacahan polypropylene sehingga mesin ini cukup handal untuk menangani kapasitas produksi harian dari cacahan plastik GILPLAS Sumbar. Mesin sheredder yang digunakan untuk penggilingan oleh GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.4** berikut.



**Gambar 4.4** Proses Penggilingan Plastik di GILPLAS Sumbar

4. Proses penyaringan menggunakan media cair

Proses penyaringan menggunakan media cair digunakan untuk memisahkan jenis plastik cacahan berdasarkan densitas dan membersihkan debu atau kotoran yang menempel pada cacahan. Hal ini dikarenakan masing masing jenis plastik memiliki densitas yang berbeda. Proses ini dikenal dengan metode *sink- float*. Cara kerja dari penyaringan menggunakan air, yaitu dengan memasukkan cacahan plastik hasil gilingan ke dalam genangan air. Cacahan dari jenis plastik yang memiliki densitas lebih ringan dari media cair yang digunakan akan mengapung,

sebaliknya cacahan dari jenis plastik yang memiliki densitas lebih berat dari media cair yang digunakan akan tenggelam (Thi Truyen, 2022).

Proses penyaringan cacahan Polypropylene (PP) pada GILPLAS Sumbar dilakukan menggunakan air tawar. Pada proses penyaringan ini, cacahan plastik Polypropylene akan mengapung pada bak air tawar. Hal ini disebabkan karena air tawar memiliki densitas sebesar  $1 \text{ g/cm}^3$  sedangkan cacahan plastik Polypropylene (PP) memiliki densitas  $0,90 \text{ g/cm}^3$  (Thi Truyen, 2022). Bak yang digunakan untuk penyaringan menggunakan air tawar terdiri 2 bak dimana setiap mesin *shereder* akan mengumpukan cacahan plastik kedalam salah satu bak. Hal ini dimaksudkan untuk mempersingkat aliran material. Dimensi bak air tawar untuk yaitu bak 1 dengan dimensi  $400 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} \times 90 \text{ cm}$  dan bak 2 dengan dimensi  $200 \text{ cm} \times 50 \text{ m} \times 90 \text{ cm}$ . Dengan dimensi yang besar tersebut, bak ini cukup mumpuni untuk menangani kapasitas produksi harian dari GILPLAS Sumbar. Bak yang digunakan GILPLAS Sumbar untuk penyaringan cacahan lastik menggunakan air tawar dapat dilihat melalui **Gambar 4.5** berikut



**Gambar 4.5** Proses penyaringan menggunakan Air Tawar pada GILPLAS Sumbar

## 5. Proses Pengeringan

Proses pengeringan bertujuan untuk menghilangkan kadar air pada cacahan Plastik. Proses pengeringan cacahan plastik pada GILPLAS Sumbar dilakukan dengan menjemur cacahan plastik pada area terbuka. Pengeringan ini dilakukan

pada area GILPLAS Sumbar dan lahan disampingnya yang dipinjamkan (secara sukarela) oleh pemilik tanah untuk GILPLAS Sumbar.

Area tersebut dapat menangani produksi harian dari GILPLAS Sumbar. Cacahan polypropylene yang dikeringkan memiliki masa jenis sekitar  $0,98 \text{ gram / cm}^3$ . Jika diasumsikan ketebalan cacahan adalah 1 cm maka dibutuhkan luas area  $153 \text{ m}^2$  untuk mengeringkan 1500 Kg cacahan. Berdasarkan pengukuran luas area menggunakan Google maps, area pengeringan pada GILPLAS Sumbar (termasuk lahan yang dipinjamkan) memiliki luas  $598 \text{ m}^2$ . Hal ini membuat area ini dapat dijadikan tempat pengeringan cacahan plastik yang diproduksi GILPLAS Sumbar setiap harinya hingga saat ini. Proses pengeringan cacahan plastik dan area yang digunakan GILPLAS Sumbar untuk pengeringan cacahan plastik dapat dilihat melalui **Gambar 4.6**.



**Gambar 4.6** Area Pengeringan Cacahan Plastik pada GILPLAS Sumbar

## 6. Pengemasan

Proses pengemasan merupakan tahap akhir dalam alur produksi biji plastik daur ulang di GILPLAS Sumbar. Cacahan plastik yang telah melalui proses pengeringan dimasukkan secara manual ke dalam karung plastik berkapasitas 50 kg. Pengemasan ini bertujuan untuk menjaga homogenitas cacahan plastik sehingga cacahan terhindar dari kontaminan. Cacahan plastik yang sudah dikemas pada GILPAS Sumbar akan disimpan pada area penyimpanan seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.7**.



**Gambar 4.7** Pengemasan dan Penyimpanan Cacahan Plastik

## **4.2 Perancangan Proses dan Fasilitas Produksi Biji Plastik**

Perbaikan yang diusulkan untuk GILPLAS Sumbar, yaitu dengan meningkatkan nilai dari produk cacahan *Polypropylene* (PP) menjadi biji plastik. Proses peningkatan nilai tambah produk memerlukan penambahan alur proses produksi serta aset yang dibutuhkan. Usulan perbaikan dijabarkan melalui poin – poin berikut.

### **4.2.1 Perencanaan Bahan Baku Utama**

Terdapat 2 bahan baku yang digunakan oleh biji plastik *Polypropylene* (PP), yaitu sampah plastik *Polypropylene* (PP) dan masterbatch hitam. Berikut pembahasan masing masing bahan baku.

#### **1. Cacahan Plastik *Polypropylene* (PP)**

Cacahan plastik *Polypropylene* (PP) yang akan dipasok untuk pembuatan biji plastik di GILPLAS Sumbar terbagi menjadi 2, yaitu sumber internal dan bahan sumber eksternal. Sumber bahan baku internal, yaitu cacahan plastik *polypropylene* yang diproduksi oleh GILPLAS Sumbar. Sumber bahan baku eksternal pabrik ini adalah cacahan *polypropylene* dari para pengepul lain yang melakukan pencacahan

di Kota Padang. Hal ini dimaksudkan untuk memaksimalkan bahan baku yang dapat diolah serta menjaga stok bahan baku agar tetap terjaga.

Menurut data dari Dinas Lingkungan Hidup pada tahun 2025 yang dikutip di dalam Saputra (2025) jumlah pengepul di Kota Padang mencapai 54 unit. Penelitian Saputra (2025) menjelaskan bahwa pengepul yang melakukan pencacahan berjumlah 25% dari seluruh pengepul yang ada di Kota Padang dengan rata - rata total sampah *Polypropylene* yang dikelola sebesar 60% dari seluruh sampah plastik yang dikelola. Jumlah sampah plastik *polypropylene* yang dikelola oleh pengepul pencacah di Kota Padang (termasuk GILPLAS Sumbar) adalah sebagai berikut.

**Total Sampah PP Pengepul Pencacah** = Total Sampah Plastik yang dikelola Pengepul per hari x persentase sampah *polypropylene* yang dikelola x persentase jumlah pengepul yang melakukan pencacahan

$$\begin{aligned}\text{Total Sampah PP Pengepul Pencacah} &= 15,59 \text{ ton / hari} \times 60\% \times 25 \% \\ &= 2,33385 \text{ Ton / Hari}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa jumlah sampah yang dikelola oleh pengepul pencacah, yaitu 2,3 Ton perhari. Namun, tentu sampah akan mengalami penyusutan masa saat diolah menjadi cacahan plastik. Berdasarkan sampel penelitian yang dilakukan oleh Fadhil (2025) di GILPLAS Sumbar, sampah *polypropylene* yang awalnya berjumlah 1610 Kg perharinya menyusut selama proses *sorting* dan pencacahan sehingga hanya menghasilkan 1500 Kg cacahan plastik *polypropylene* dimana terjadi penyusutan sekitar 6,9%. Berdasarkan Saputra (2025), pengepul pencacah di Kota Padang mempunyai teknik pengolah yang *relative* sama (*sorting* manual, pencacahan, *sorting* menggunakan media cair, dan pengeringan) sehingga dapat diasumsikan terdapat penyusutan yang sama pada proses pengolahan sampah pada pengepul pencacah lain di Kota Padang. Berikut perhitungan estimasi total jumlah cacahan sampah plastik *polypropylene* (PP) yang diolah oleh pengepul pencacah di Kota Padang (termasuk GILPLAS Sumbar) yang

dapat dikumpulkan untuk diolah di fasilitas produksi biji plastik adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Total Produksi Cacahan Pengepul Kota Padang} &= 2,33385 \text{ Ton / Hari} - (2,33385 \\ &\quad \text{Ton / Hari} \times 6,9\%) \\ &= 2,33 - 0,16 \\ &= 2,17 \text{ Ton/hari}\end{aligned}$$

Namun, cacahan yang diproduksi oleh GILPLAS Sumbar tidak hanya mendapatkan sampah plastik dari pengepul Kota Padang, melainkan juga dari Kota Pariaman. Berdasarkan keterangan mandor GILPLAS Sumbar, GILPLAS melakukan pengambilan sampah plastik setiap harinya ke 2 trip, yaitu Pengepul Kota Padang dan Pengepul Kota Pariaman. Oleh karena itu, untuk mengestimasi jumlah sampah *polypropylene* (PP) yang dapat dipasok, jumlah sampah *polypropylene* yang dipasok dari pengepul di Kota Padang diasumsikan 50% dari sampah yang dipasok ke GILPLAS Sumbar. Hal ini dikarenakan penjemputan setiap harinya menggunakan mobil dan jumlah pengantaran yang sama.

Berdasarkan perhitungan diperoleh jumlah cacahan yang dipasok dari pengepul pencacah selain GILPLAS Sumbar (Sumber pasokan eksternal). Pasokan eksternal yang direncanakan untuk di pasok ke GILPLAS Sumbar adalah 50% dari total cacahan yang dikelola oleh pengepul di Kota Padang. Hal ini dikarenakan terdapat kemungkinan bahwa tidak tercapainya kesepakatan mengenai harga dengan beberapa pengepul tertentu ataupun pengepul yang sudah memiliki kesepakatan dengan distributor tertentu untuk memasok cacahan plastik mereka. Berdasarkan perencanaan tersebut dapat dihitung total cacahan yang dapat dipasok ke

$$\begin{aligned}\text{Total pasokan Eksternal} &= (2,17 \text{ Ton} - (1,5 \times 50\%)) \times 50\% \\ &= 0,71 \text{ Ton/hari atau } 710 \text{ Kg/ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Pasokan Harian} &= 1,5 \text{ ton} + 0,71 \text{ ton} \\ &= 2,21 \text{ Ton /hari}\end{aligned}$$

Pasokan cacahan *polypropylene* dari GILPLAS Sumbar direncanakan akan dipasok setiap hari ke fasilitas produksi biji plastik sedangkan pasokan bahan baku cacahan dari pengepul lain direncanakan akan dijemput menggunakan truk operasional. Penjemputan direncanakan menggunakan truk berkapasitas 1 ton dimana akan dilakukan penjemputan setiap hari ke pengepul pencacahan di Kota Padang. Hal ini bertujuan untuk mengurangi beban investasi pada pengadaan truk serta mengurangi kebutuhan luas lantai untuk area bahan baku nantinya pada fasilitas produksi.

## 2. *Masterbatch*

*Masterbatch* merupakan bahan yang digunakan agar membuat warna biji plastik yang dihasilkan lebih homogen. Hal ini disebabkan karena *feed stock* terdiri dari berbagai macam warna yang kemudian dicampur dengan komposisi yang tidak menentu. *Masterbatch* direncanakan akan dipesan untuk kebutuhan selama 1 bulan. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan biaya kirim sekaligus mengurangi pemakaian kebutuhan luas lantai untuk kebutuhan area bahan baku. Menurut situs resmi perusahaan memproduksi dan memasok pigmen warna anorganik, yaitu Fulln Chemical, *masterbatch* yang digunakan untuk pewarnaan untuk penggunaan plastik umum, yaitu dengan rasio 1:50 atau sekitar 2 persen dari cacahan yang diolah perharinya (Fulln Chemical, 2022). Berikut perhitungan kebutuhan *masterbatch* hitam untuk GILPLAS Sumbar perharinya.

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Masterbatch harian} &= 2,21 \text{ Ton/hari} \times 2\% \\ &= 0,0442 \text{ Ton/ Hari} \\ &= 44,2 \text{ Kg /Hari}\end{aligned}$$

### 4.2.2 Pemilihan Jenis Biji Plastik

Limbah kemasan Polipropilena (PP) pasca-konsumsi memiliki tingkat heterogenitas yang sangat tinggi. Nilai *Melt Flow Index* (MFI) pada limbah PP pasca-konsumsi dapat bervariasi secara ekstrim. Karena pemrosesan dilakukan

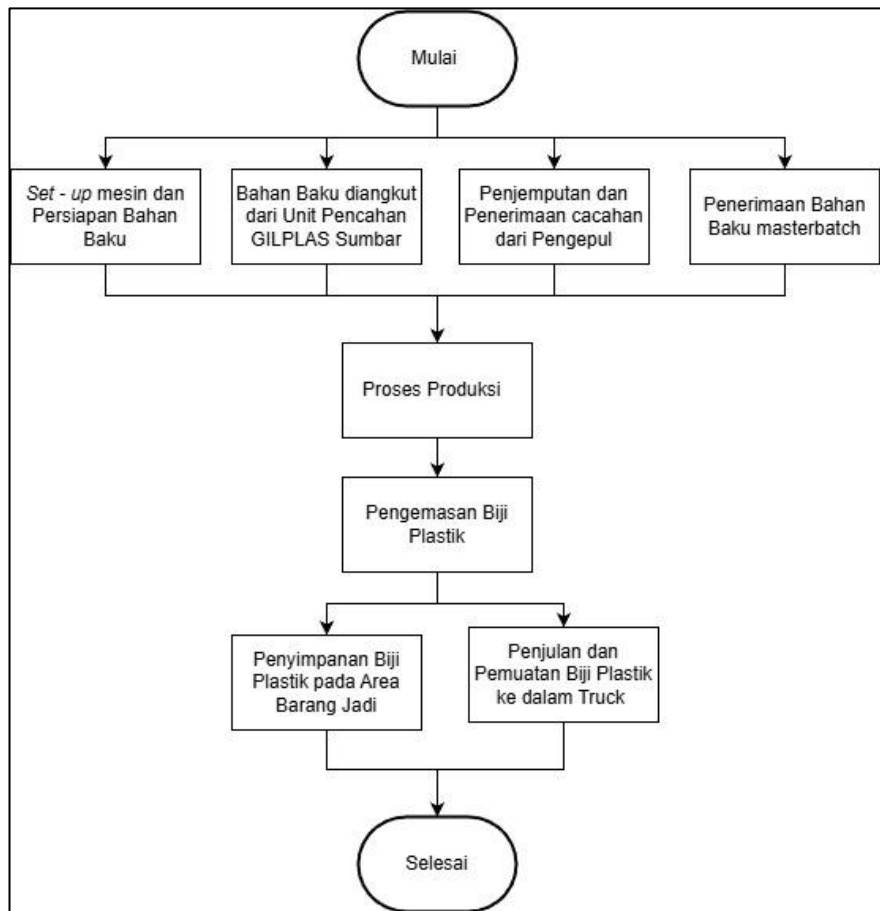
secara masal, biji plastik yang dihasilkan akan memiliki sifat rata-rata dari campuran bahan bakunya (*blended properties*). Oleh karena itu, dalam perancangan teknis ini, spesifikasi produk ditetapkan sebagai Biji Plastik PP Daur Ulang Grade Serbaguna (*Utility/General Purpose Grad.* Dengan karakteristik *General Purpose Grade* yang memiliki toleransi MFI lebar, target pasar yang paling layak untuk menyerap produk ini adalah industri manufaktur plastik yang memproduksi produk-produk berpenampang tebal (*thick-walled parts*) dan bersifat non-struktural seperti pot tanaman, ember, gayung, dan lain – lain. Walaupun demikian, tentu produk yang dihasilkan dari biji plastik ini akan cenderung bervariasi dan tentu tidak cocok untuk produk yang mengandalkan kekuatan dan ditel pada permukaannya.

Selain berdasarkan toleransi terhadap MFI, biji plastik juga dibedakan berdasarkan warna. Cacahan plastik yang diproduksi oleh GILPLAS Sumbar ataupun pengepul lainnya pada umumnya sudah dikelompokkan berdasarkan warna. Namun, memproduksi biji plastik berdasarkan warna akan mengakibatkan banyak waktu produksi yang terbuang karena mesin harus dibersihkan dan di *set-up* kembali untuk melakukan pergantian warna produk biji plastik (*changes over*). Oleh karena itu, untuk efisiensi proses hanya dipilih satu jenis biji plastik dengan warna hitam homogen yang terbuat dari seluruh plastik *polypropylene* dari berbagai warna di satukan (dicampur merata). Warna hitam dipilih pada biji plastik karena warna hitam merupakan warna paling mudah untuk didapat dari pencampuran plastik dari berbagai warna. Hal ini dikarenakan di dalam konteks pencampuran warna, penggelapan warna akan lebih mudah dilakukan dibandingkan membuat warna lebih terang.

#### **4.2.3 Identifikasi Tahapan Proses dan Peralatan Produksi**

Proses pembuatan biji plastik yang berasal dari cacahan umumnya menggunakan sebuah mesin terintegrasi yang dinamakan *componding palletizing machine* atau mesin pelet komponding. Mesin ini membutuhkan proses *set-up* berupa pemanasan awal pembersihan mesin, persiapan *feeding*, hingga proses *trial run*. Proses penyiapan bahan baku berupa penjemputan cacahan dari unit

pencacahan di GILPLAS Sumbar dan penjemputan cacahan plastik dari pengepul lain dapat dilakukan secara *parallel* atau bersamaan dengan proses *set - up* mesin. Cacahan yang disimpan di dalam area bahan baku kemudian diolah menjadi biji plastik yang disimpan di area barang jadi sebelum di pasarkan. Metode produksi yang digunakan, yaitu *make to stock*. Perencanaan tahapana produksi biji plastik pada GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.8**.



**Gambar 4. 8** Perencanaan Tahapan Proses Produksi Biji Plastik

#### 4.2.4 Penentuan Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas produksi pada fasilitas produksi biji plastik GILPLAS Sumbar dimulai dengan penentuan waktu operasional efektif, perhitungan neraca masa

### A. Penentuan Waktu Operasional Efektif

Waktu operasional efektif pada penelitian ini didefinisikan sebagai jumlah waktu yang dapat digunakan oleh mesin untuk bekerja secara efektif (sesuai dengan kapasitas terpasang). Fasilitas produksi biji plastik pada GILPLAS Sumbar direncanakan beroperasi selama 8 jam kerja setiap harinya. Namun, terdapat waktu yang dibutuhkan untuk *set-up* proses produksi. *Set -up* pada mesin pelet komponding meliputi penyiapan bahan baku, pemanasan mesin (*pre heating*), dan pembersihan mesin. Menurut Firdaus Al Amin, (2025) waktu *set-up* optimal untuk mesin ekstruder adalah 157 menit atau 2,61 jam. Saat operasional diperlukan waktu khusus bagi operator agar dapat dapat beristirahat. Namun jika mesin dihentikan, akan memerlukan waktu tambahan untuk melakukan setup mesin sehingga operator direncanakan akan beristirahat secara bergantian agar mesin tidak perlu dihentikan selama proses operasi.

$$\begin{aligned}\text{Jam Operasi Efektif} &= \text{Total Jam Kerja} - \text{Total Waktu set up} \\ &= 8 \text{ Jam} - 2,61 \text{ Jam} \\ &= 5,39 \text{ Jam}\end{aligned}$$

### B. Neraca Massa (*Mass Balance*)

Proses produksi pada fasilitas ini diharapkan dapat mengolah seluruh bahan baku yang dapat dipasok perharinya. Total bahan baku yang dipasok perharinya merupakan total pasokan cacahan plastik *Polypropylene* (PP) dan masterbatch perhari, yaitu 2,2134 Ton perharinya. Namun, terdapat penyusutan masa selama proses komponding dan paletisasi. Penyusutan masa selama proses komponding dan paletisasi disebabkan oleh 2 hal, yaitu kontaminan yang tersaring selama proses filter dan plastik yang tertinggal pada mesin saat proses produksi dihentikan. Namun, masa yang hilang jumlahnya sangat sedikit sehingga diasumsikan hanya 1% masa cacahan akan hilang selama proses komponding dan paletisasi. Berikut perhitungan penyusutan masa produksi harian biji plastik *polypropylene* GILPLAS Sumbar.

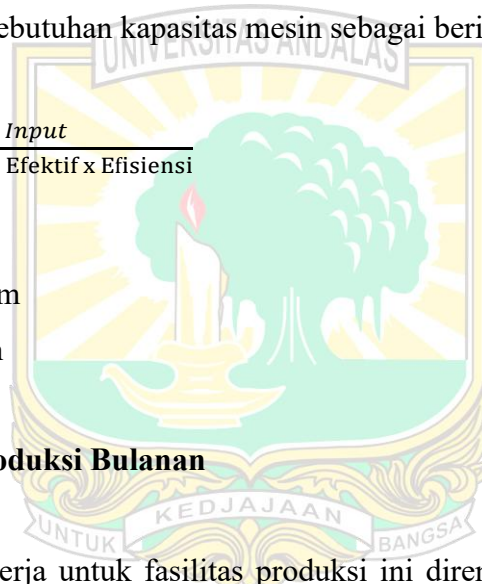
$$\text{Output} = \text{Input} - (1 - \% \text{Loss})$$

$$\begin{aligned} \text{Output} &= (\text{Jumlah Pasokan Cacahan Perhari} + \text{Kebutuhan Masterbach perhari}) \\ &\quad \times 99\% \\ &= (2,21 \text{ Ton /hari} + 0,0442 \text{ Ton/ Hari}) \times 99\% \\ &= 2,231658 \text{ Ton / Hari atau } 2.231,66 \text{ Kg /Hari} \end{aligned}$$

### C. Penentuan Faktor Efisiensi dan Kebutuhan Kapasitas Mesin ( $C_{\text{req}}$ )

Faktor efisiensi pada mesin ini ditetapkan sebesar 85%. Berdasarkan target input sebesar 2,231658 Ton / Hari, waktu operasional efektif 5,39 jam, dan efisiensi 85% dapat dihitung kebutuhan kapasitas mesin sebagai berikut.

$$\begin{aligned} C_{\text{req}} &= \frac{\text{Target Input}}{\text{Waktu Oprasional Efektif} \times \text{Efisiensi}} \\ &= \frac{2,231658 \text{ Ton}}{5,39 \text{ jam} \times 0,85} \\ &= 0,48493 \text{ ton/jam} \\ &= 487,10 \text{ kg /jam} \end{aligned}$$



### D. Kapasitas Produksi Bulanan

Jumlah hari kerja untuk fasilitas produksi ini direncanakan sama dengan unit cacahannya, yaitu 6 hari per minggu dan 26 hari per bulan. Berdasarkan target output harian yang telah dihitung, jumlah produksi per bulannya dapat dilihat melalui perhitungan berikut.

$$\begin{aligned} P_{\text{bulan}} &= \text{Output Harian} \times \text{Hari Kerja Bulanan} \\ &= 2,231658 \text{ Ton / Hari} \times 26 \text{ hari} \\ &= 57,7655 \text{ Ton/ bulan} \\ &= 57.765,5 \text{ Kg/ bulan} \end{aligned}$$

#### 4.2.5 Pemilihan Mesin Pelet Komponding

Proses pemilihan mesin pelet komponding pada penelitian ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu penentuan kriteria dasar alternatif, identifikasi alternatif, dan pemilihan alternatif.

##### A. Kriteria dasar Identifikasi Alternatif

Berikut rincian masing masing tahapan. Terdapat 2 hal yang harus dipertimbangkan sebelum mengidentifikasi alternatif mesin pelet komponding, yaitu kapasitas mesin dan jenis teknologi ekstruder. Berikut pejabaran masing masing poin.

###### a. Kapasitas Mesin

Berdasarkan perhitungan kapasitas mesin diperoleh bahwa mesin yang dipilih harus memiliki kapasitas minimal 484,93 Kg/ jam

###### b. Teknologi Ekstruder



Menurut situs resmi salah satu produsen mesin pelet komponding, FAR EAST Network, 2023 . Secara umum, terdapat 2 jenis teknologi ekstruder, yaitu *Single-Screw Extruder* dan *Twin-Screw Extruder*. *Single-Screw Extruder* merupakan teknologi ini sangat efektif untuk memproses material yang bersih dan seragam, seperti biji plastik murni (*virgin pellets*) atau untuk sampah yang benar benar terpilah. Namun, kemampuannya dalam mencampur material sangat terbatas, sehingga kurang ideal untuk *feedstock* yang tidak konsisten atau terkontaminasi. Berbeda dengan *Single-Screw Extruder*, *Twin-Screw Extruder* memiliki desain dengan dua ulir yang saling berjaln (*intermeshing*) memberikan kemampuan pencampuran, pengadukan (*compounding*), dan penanganan material yang bervariasi. Cacahan pada umumnya tetap memiliki perbedaan degradasi warna walaupun sudah dilakukan pemilihan berdasarkan warna oleh supplier yang menjadi pencacah. Oleh karena itu, diperlukan proses peleburan dan

pencampuran (*melting and mixing*) harus memiliki kemampuan homogenisasi yang sangat baik. Teknologi ekstruder yang dipilih pada mesin pelet komponding, yaitu berteknologi *twin-screw extruder*.

## B. Identifikasi dan Pemilihan Alternatif

Berdasarkan spesifikasi yang sudah ditentukan dapat dilakukan pemilihan mesin ekstruksi. Mesin yang digunakan merupakan mesin pelet komponding yang sudah ada di pasaran. Informasi detail mengenai spesifikasi mesin, seperti harga, pemakaian daya listrik total, dimensi lini produksi, dan lain-lain diperoleh berdasarkan penawaran yang diberikan setelah berkomunikasi dengan pihak *supplier* secara *online* melalui *websiteside* Alibaba.com. Terdapat 2 alternatif mesin pelet komponding yang dapat digunakan dengan spesifikasi berdasarkan rekomendasi dari pihak *supplier*. Rincian alternatif spesifikasi masing-masing mesin dapat dilihat berdasarkan **Tabel 4.1**.

**Tabel 4.1** Alternatif Mesin Pelet Komponding

| Parameter Perbandingan | Alternatif 1: Aceretech ATE 75  | Alternatif 2: Nanjing Haisi TSE-75C  |
|------------------------|---|--|
| Gambar Mesin           |  |  |
| Kapasitas Produksi     | 500 Kg/Jam  | 500 Kg/Jam   |
| Total Daya Terpasang   | 228 Kw  | 246 Kw   |
| Dimensi Mesin          | 15 x 3 x 2  | 17 x 4 x 2,4   |
| Metode Pencampuran     | <i>Online Auto-Dosing</i> (Otomatis & Presisi Tinggi)                               | <i>Premixing</i> (Manual dengan <i>Vertical Mixer</i> )                              |
| Sistem Filtrasi        | Hydraulic Screen Changer  | Hydraulic Screen Changer   |
| Harga                  | USD 141,705   | USD 60,835   |

Berdasarkan **Tabel 4.1**, alternatif 1 memiliki keunggulan dibandingkan alternatif 2, yaitu total konsumsi daya yang lebih rendah, kemudahan proses pencampuran. Alternatif 2 menggunakan sistem pencampuran dan preses *feeding* yang manual sehingga ketepatan jumlah pencampuran *masterbatch* dan cacahan plastik sangat bergantung pada kepiawaian operator. Proses pergantian filtrasi pada alternatif 2 relatif sama dengan alternatif 1, yaitu menggunakan *Hydraulic Screen Changer* dimana *downtime* pada mesin tidak perlu dilakukan seperti pada mesin pelet yang membutuhkan pergantian filter manual. Namun, harga yang ditawarkan oleh pihak *supplier* alternatif jauh lebih tinggi dibandingkan alternatif 2. Hal ini menyebabkan alternatif 2 dipilih sebagai mesin pelet komponding yang akan digunakan untuk fasilitas produksi biji plastik GILPLAS Sumbar

#### 4.2.6 Pemilihan Alat Pendukung Produksi

Alat pendukung yang akan digunakan pada fasilitas produksi biji plastik GILPLAS Sumbar, yaitu timbangan, mesin jahit, dan *material handling*. Berikut rincian masing masing alat yang akan digunakan.

##### 1. Timbangan

Timbangan berguna untuk mengecek berat bahan baku maupun biji plastik yang sudah di produksi. Kebutuhan timbangan pada proses produksi biji plastik GILPLAS Sumbar, yaitu pada proses penakaran jumlah bahan baku cacahan dan *masterbatch*, dan timbangan yang digunakan untuk pengemasan biji plastik.

##### a. Timbangan Cacahan

Timbangan yang digunakan untuk menimbang cacahan adalah timbangan dengan kapasitas diatas 50kg (75kg). Hal ini dikarenakan berat 1 karung cacahan adalah 50 kg. Timbangan yang dapat digunakan untuk karung cacahan dapat dilihat melalui 3 alternatif pada **Tabel 4.2** berikut .

| No | Gambar Timbangan  | Nama Merek /Tipe                 | Ketelitian | Kapasitas Maksimal | Harga          |
|----|---|----------------------------------|------------|--------------------|----------------|
| 1  |    | Sayaki<br>T18 MT<br>2000         | 0,05 kg    | 75 Kg              | Rp2.100.000,00 |
| 2  |   | YHG/<br>Model<br>XK3190          | 0,05 kg    | 75 Kg              | Rp1.850.000,00 |
| 3  |  | Bench<br>Scale<br>SONIC A1-<br>5 | 0,05 kg    | 75Kg               | Rp1.700.000,00 |




**Tabel 4. 2** Alternatif Timbangan Cacahan dan *Masterbatch*

Berdasarkan **Tabel 4.2** dapat dilihat bahwa alternatif 1, 2, dan 3 memiliki kapasitas berat yang sama. Namun, alternatif 3 memiliki harga yang lebih ekonomis sehingga alternatif 3 dipilih sebagai timbangan yang dipilih untuk menakar masterbatch dan cacaha yang akan akan diumpankan ke dalam mesin.

b. Timbangan Biji Plastik

Timbangan yang digunakan untuk kemasan biji plastik adalah timbangan dengan kapasitas dengan kapasitas 26-50 Kg. Hal ini dikarenakan berat biji plastik Polypropylene (PP) yang dikemas didalam karung plastik dengan kapasitas 25 Kg. Alternatif timbangan yang dapat digunakan pada GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Tabel 4.3**.

**Tabel 4.3** Alternatif Timbangan Biji Plastik

| No | Gambar Timbangan  | Nama Merek /Tipe                  | Kapasitas Maksimal | Harga        |
|----|---|-----------------------------------|--------------------|--------------|
| 1  |  | Haston /<br>Timbangan<br>Pegas    | 50 Kg              | Rp135.000,00 |
| 2  |  | ACAS /<br>Timbangan<br>Pegas      | 50 Kg              | Rp409.000,00 |
| 3  |  | TRD DT 100<br>/Timbangan<br>Duduk | 100 Kg             | Rp510.000,00 |


Timbangan yang digunakan untuk produksi biji plastik haruslah timbangan yang sesuai, mudah digunakan, dan memiliki harga yang minimal. Berdasarkan

Tabel 4 dapat dilihat bahwa alternatif 1 memiliki harga yang paling rendah dibandingkan alternatif lainnya. Namun, dalam penggunaannya timbangan gantung akan menyulitkan operator karena operator harus menyangkutkan karung sambil menyesuaikan jumlah biji plastik yang masuk ke dalam karung. Alternatif 2 dan 3 lebih mudah digunakan karena operator tidak harus menyangkutkan karung seperti pada alternatif 1. Alternatif 2 memiliki harga yang lebih rendah dari pada alternatif 3 sehingga alternatif 2 lebih dipilih sebagai timbangan yang akan digunakan pada proses penimbangan biji plastik fasilitas produksi biji plastik GILPLAS Sumbar.

## 2. *Material Handling*

*Material handling* merupakan alat bantu yang digunakan untuk memindahkan bahan baku maupun bahan jadi dalam proses produksi. *Material handling* yang digunakan pada proses produksi biji plastik daur ulang yang akan didirikan, yaitu material handling yang dapat menampung minimal 1 karung cacahan untuk 1 kali pengantaran. Alternatif *Material handling* yang digunakan untuk proses produksi biji plastik daur ulang GILPAS Sumbar dapat dilihat melalui **Tabel 4.4.**

**Tabel 4. 4** Alternatif *Material Handling*

| No | Gambar <i>Material Handling</i>   | Kapasitas | Dimensi       | Harga      |
|----|---|-----------|---------------|------------|
| 1  |  | 150 Kg    | 72 cm x 46 cm | Rp 450.000 |

|   |   |       |               |            |
|---|---|-------|---------------|------------|
| 2 |  | 50KG  | 90 cm x 40 cm | Rp 450.000 |
| 3 |  | 150Kg | 73 x 47 cm    | Rp 599.000 |

Pertimbangan pemilihan material handling untuk rancangan fasilitas produksi biji plastik terdiri dari beberapa aspek, yaitu harga, kapasitas. Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa alternatif 1 dan 2 memiliki harga yang lebih murah dibandingkan alternatif 3. Namun, alternatif 2 hanya dapat menampung dengan kapasitas maksimal, yaitu 50 Kg dan hanya dapat mengangkut maksimal 1 karung. Berbeda dengan alternatif 2, alternatif 1 dapat menampung beban yang lebih banyak sehingga alternatif 1 dipilih sebagai material handling yang akan digunakan.

### 3. Penjahit Karung

Penjahit karung merupakan alat yang bantu untuk menjahit (menutup) karung yang telah diisi oleh biji plastik. Alternatif mesin jahit karung yang dapat digunakan pada GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Tabel 4.5**.

**Tabel 4. 5** Alternatif Mesin Jahit Karung

| No | Gambar Mesin jahit  | Nama Merek /Tipe      | Daya (Watt) | Kecepatan Jahit | Harga         |
|----|---|-----------------------|-------------|-----------------|---------------|
| 1  |    | SWISTAR / GK 9-2      | 90          | 8000r/min       | Rp 536.000,00 |
| 2  |   | BSW 950               | 210         | 12900 r/min     | Rp 640.000,00 |
| 3  |  | Flaying man/ GK 9-036 | 210         | 12000r/min      | Rp 671.000,00 |

Proses pengemasan biji plastik yang dirancang pada GILPLAS Sumbar hanya dilakukan pada suatu area khusus sehingga tidak dibutuhkan fitur baterai pada mesin jahit. Selain itu, mesin jahit yang dipilih adalah mesin dengan harga dan pemakaian daya terendah. Berdasarkan **Tabel 4.5** tersebut alternatif 1 merupakan mesin dengan pemakaian daya dan harga terendah sehingga alternatif 1 terpilih sebagai mesin jahit yang akan digunakan pada rancangan fasilitas produksi biji plastik pada GILPLAS Sumbar.

#### 4.2.7 Kebutuhan Utilitas Pendukung

Utilitas pendukung pada fasilitas produksi biji plastik meliputi, instalasi listrik, pendingin pada mesin dan ventilasi untuk pendingin ruangan. Berikut rincian masing masing kebutuhan

##### A. Kebutuhan Sistem Pendingin pada *Water trough*

Lelehan plastik yang keluar dari mesin ekstruder dengan suhu yang sangat tinggi ( $200^{\circ}\text{C}$ ) sehingga di dinginkan menggunakan *water trough* sebelum dilakukan proses granulasi (pemotongan). Paparan panas dari lelehan plastik secara terus menerus akan menyebabkan dari suhu air pada *water trough* meningkat seiring waktu produksi. Jika suhu air terus meningkat dan menyamai suhu pemotongan tentu akan mengakibatkan proses pendinginan pada lelehan tidak sempurna dan lelehan akan terpotong sebelum waktunya. Oleh karena itu, fasilitas produksi biji plastik membutuhkan sistem pendingin khusus agar suhu air pada bak pendingin terjaga.

Proses pendinginan dapat dilakukan dengan menggunakan *water chiller*. *Water chiler* menjadi pilihan yang tepat untuk rancangan fasilitas produksi biji plastik GILPLAS Sumbar *Water chiler* tersedia dengan berbagai kapasitas sehingga perlu dilakukan perhitungan khusus untuk menghitung kapasitas yang cocok sehingga dapat menjamin kelayakan teknis dari sistem pendingin yang dipasang.

Pehitungan kebutuhan kapasitas *water chiler* dapat dilakukan dengan menghitung laju kalor yang diterima oleh air pada proses pendinginan. Laju kalor yang ditanggung setiap jam dapat dihitung dengan rumus termodinamika dasar dimana masa lelehan plastik yang lewat per jamnya dikalikan dengan kalor jenis plastik polypropylene dan perubahan suhu yang diinginkan. *Polypropylene* mempunyai titik leleh yang cukup tinggi  $190^{\circ}\text{C}$  -  $200^{\circ}\text{C}$ , sedangkan titik kristalisasinya antara  $130^{\circ}\text{C}$  -  $135^{\circ}\text{C}$  (Mujiarto, 2005). Namun, dalam konteks kelayakan teknis digunakan suhu titik leleh tertinggi  $200^{\circ}\text{C}$  dan suhu kristalisasi

terendah 130 °C . Suhu pemotongan lelehan ditetapkan 40 °C. Berdasarkan data properti termal dari *Polymer Data Handbook* (Mark, 2009), terdapat perbedaan signifikan kapasitas kalor spesifik polipropilena pada fasa padat dan cair. Pada fasa lelehan (melt), nilai  $C_p$  tercatat sebesar 2.4 kJ / kg °C, fasa padat (solid) sebesar 80 J/°K/mol atau 1,904 kJ / kg °C, dan panas jenis saat fasa saat transisi adalah 88 kJ / kg °C. Oleh karena itu, perhitungan beban pendinginan dilakukan menggunakan metode entalpi bertahap untuk mengakomodasi perubahan fasa material.

$$Q_{\text{produk}} = Q_{\text{leleha}} + Q_{\text{laten}} + Q_{\text{padat}}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{produk fase cair}} &= m_{PP} \times C_p \times (T_2 - T_1) \\ &= 500 \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \times 2400 \frac{\text{Joule}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}} \times (200^\circ\text{C} - 130^\circ\text{C}) \\ &= 84.000 \text{ kJ / jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{produk fase transisi}} &= m_{PP} \times C_p \\ &= 500 \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \times 88000 \frac{\text{Joule}}{\text{Kg}} \\ &= 44000 \text{ kJ /jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{produk fase padat}} &= m_{PP} \times C_p \times (T_2 - T_1) \\ &= 500 \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \times 1904 \frac{\text{Joule}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}} \times (130^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}) \\ &= 85.680 \text{ KJ /jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{produk total}} &= Q_{\text{leleha}} + Q_{\text{laten}} + Q_{\text{padat}} \\ &= 84.000 \text{ kJ / jam} + 44000 \text{ kJ /jam} + 85.680 \text{ KJ /jam} \\ &= 213.680 \text{ kJ /jam} \\ &= 51.070,75 \text{ kkal/jam} \end{aligned}$$

Setelah dilakukan identifikasi alternatif melalui *e-commerce* diperoleh 3 alternatif yang dapat dilihat melalui **Tabel 4.6**.

**Tabel 4. 6** Alternatif *Water Chiller*

| No | Gambar Mesin Pendingin   | Nama Merek /Tipe | Dimensi (mm)   | Kapasitas Pendinginan | Konsumsi Daya (Kw) | Harga         |
|----|--|------------------|----------------|-----------------------|--------------------|---------------|
| 1  |   | RJC-AC30A        | 1650*2100*1100 | 72240 Kcal/H          | 26                 | Rp175.000.000 |
| 2  |   | RJC-AC10A        | 1570x860x1570  | 22360 Kcal/H          | 8,21               | Rp50.000.000  |
| 3  |  | RJC-AC20A        | 2240*1100*1700 | 47300 Kcal/H          | 17,25              | Rp105.000.000 |




Berdasarkan 3 alternatif tersebut, alternatif 1 dipilih sebagai pendingin yang akan dipasang pada fasilitas biji plastik GILPLAS Sumbar. Hal ini disebabkan karena hanya alternatif 1 yang kapasitas laju pelepasan kalor perjamnya dapat memenuhi laju energi kalor yang diterima oleh air pendingin, yaitu 51.070,75 kkal/jam.

## **B. Kebutuhan Sistem Sanitasi**

Sistem sanitasi adalah serangkaian infrastruktur dan praktik untuk mengelola, mengolah, dan membuang limbah (air limbah, sampah padat, kotoran) secara aman dan higienis guna melindungi kesehatan manusia dan lingkungan dari

faktor yang menyebabkan penyakit. Sistem sanitasi yang direncanakan untuk fasilitas produksi biji plastik GILPLAS Sumbar terdiri dari sistem pengadaan air bersih, toilet, dan pembuangan kotoran. Pengadaan air bersih dilakukan dengan memompa air dari dalam tanah menggunakan sumur kedalaman standar (20m). Untuk memompa air dari kedalaman tersebut dibutuhkan pompa yang dipilih dari 3 alternatif yang dapat dilihat melalui **Tabel 4.7**.

**Tabel 4. 7** Alternatif Pompa Air

| No | Gambar Pompa Air  | Nama Merek /Tipe   | Debit air (Ketinggian 20 m) | Konsumsi Daya (Kw) | Harga         |
|----|---|--------------------|-----------------------------|--------------------|---------------|
| 1  |   | Shimizu/PS135E     | 10 Liter/menit              | 0,3                | Rp 698.000,00 |
| 2  |  | Shimizu PS 128 BIT | 10 Liter/menit              | 0,3                | Rp 624.000,00 |
| 3  |  | PL138BIT SHIMIZU   | 10 Liter/menit              | 0,3                | Rp 705.000,00 |

Berdasarkan **Tabel 4.7** dapat dilihat bahwa alternatif 1,2, dan 3 memiliki nilai yang sama untuk setiap spesifikasi dasar (debit dan konsumsi daya). Oleh karena itu, pemilihan dilakukan berdasarkan harga paling minimum sehingga Alternatif 2 dipilih sebagai pempa air sumur yang akan digunakan pada fasilitas produksi GILPLAS Sumbar. Selain, pompa dan sumur diperlukan tandon yang berguna untuk menampung air sementara setelah air dipompa dari sumur. Tandon yang digunakan adalah tandon dengan kapasitas terkecil 1000 Liter untuk meminimalkan biaya investasi.

Selain kebutuhan air bersih, diperlukan fasilitas toilet, toilet merupakan fasilitas wajib yang harus ada di tempat kerja. Hal ini tertuang di dalam Permenaker No. 5 Tahun 2018 (Tentang K3 Lingkungan Kerja) dimana pada lingkungan kerja yang terdiri dari 1 – 15 orang kariawan harus memiliki minimal 1toilet (Jamban). Hal ini juga menandakan bahwa fasilitas produksi biji plastik Harus menyiapkan *septik tank* untuk membuag kotoran yang berasal dari toilet.

### C. Perhitungan Kebutuhan Kapasitas Transformator untuk Instalasi Listrik

GILPLAS Sumbar memerlukan instalasi listrik yang baru dalam perdirian fasilitas produksi biji plastik. Hal ini dikarenakan mesin ekstruder memerlukan daya listrik yang jauh lebih tinggi dibandingkan kapasitas terpasang saat ini di GILPLAS Sumbar. Kebutuhan daya listrik untuk rancangan fasilitas produksi dapat dilihat melalui **Tabel 4.8** berikut

**Tabel 4. 8** Pemakaian Listrik

| Aset Pemakai Listrik | Jumlah | Daya (Kw) |
|----------------------|--------|-----------|
| Mesin Palletizing    | 1      | 246       |
| Mesin Jahit Karung   | 1      | 0,09      |
| Mesin Pendingin      | 1      | 26        |
| Pompa Air Sumur      | 1      | 0,3       |
| Lampu (5 Watt)       | 4      | 0,02      |
| <b>Total</b>         |        | 272,41    |

Berdasarkan kebutuhan daya aktual tersebut dapat dihitung kebutuhan daya terpasang. Daya terpasang dapat ditentukan dengan mempertimbangkan kapasitas transformator yang tersedia. Kebutuhan kapasitas transformator ditentukan berdasarkan beberapa faktor, yaitu faktor efisiensi, faktor kebersamaan beban, dan faktor diversitas. Perhitungan kebutuhan kapasitas transformator kebutuhan daya transformator dimulai dengan mengkonversi terlebih dahulu daya semu dari satuan Kw ke kVA dengan menggunakan faktor daya  $\cos \varphi = 0,95$  (standar industri) sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Daya Semu (kVA)} &= \frac{272,41}{\cos \varphi} \\ &= \frac{235,11}{0,95} \\ &= 286,74 \text{ Kva} \end{aligned}$$

Perhitungan dilanjutkan dengan menghitung kapasitas total transformator dengan memperhatikan faktor efisiensi, faktor kebersamaan, dan faktor diversitas. Menurut Pahiyanti & Ramdhan, (2017), daya aktual dianjurkan harus berada setidaknya 80 % dari kemampuan transformator agar transformator dapat beroperasi lebih efisien. Faktor kebersamaan di asumsikan berada pada angka 100 %. Hal ini dikarenakan bahwa didalam kegiatan produksi mesin pelet komponding lampu dan mesin jahit karung akan dihidupkan bersamaan. Faktor diversitas diasumsikan sama dengan 0 karena penelitian ini tidak mempertimbangkan perluasan fasilitas produksi (yang mengakibatkan peningkatan pemakaian listrik). Berikut perhitungan kapasitas trafo.

$$\text{Kebutuhan kapasitas trafo} = \frac{286,74}{0,8} = 358,425 \text{Kva}$$

Setelah melakukan beberapa opsi standar transformator yang ada di Indonesia yang mendekati kebutuhan listrik GILPLAS Sumbar, yaitu 250 kVA, 350 kVA, dan 400 kVA. Berdasarkan perhitungan tersebut dapat dipilih transformator dengan kapasitas 400 kVA. Berdasarkan kebutuhan tersebut GILPLAS Sumbar memerlukan sebuah gardu khusus yang berisi transformator dan komponen

kelistrikan lainnya untuk kebutuhan listrik fasilitas produksi. Gardu yang dipilih, yaitu gardu kios yang direncanakan didirikan tepat di depan fasilitas produksi biji plastik. Gardu kios dapat dilihat pada **Gambar 4.9** berikut



**Gambar 4.9** Gardu Kios

#### **4.2.8 Total Penggunaan Energi Listrik, Air dan Solar**

Berikut perhitungan penggunaan Energi Listrik, Air dan Solar

##### **A. Kebutuhan Air**

Kebutuhan Air yang digunakan pada Fasilitas ini terbagi menjadi 3, yaitu kebutuhan air untuk sanitasi, kebutuhan air untuk bak pendingin plastik, dan kebersihan fasilitas.

##### **1. Kebutuhan air tambahan untuk bak pendingin**

Mesin pelet komponding mempunyai bak pendingin plastik sepanjang 5 meter. Kebutuhan air pada bak pendingin untuk operasional harian terletak pada air yang harus ditambahkan akibat terjadi penguapan ataupun air terbawa oleh lelehan plastik saat pendinginan dilakukan. Jumlah air yang dibutuhkan untuk tambahan bak pendingin (*Water trough*) adalah sebanyak jumlah air yang menguap ke udara.

Perhitungan jumlah air yang menguap pada watertrough pada penelitian ini dilakukan dengan menetapkan beberapa asumsi, yaitu tingkat efisiensi penyerapan kalor oleh *water chiler* adalah 99% maka ditetapkan 1% diasumsikan sebagai jumlah kalor yang diserap oleh bagian air yang mendidih mendadak saat lelehan plastik mulai bersentuhan langsung dengan air. Kalor laten air ( $H_{\text{evap}}$ ) adalah 2260 kJ/kg. Jika kalor yang berasal dari panas matahari dan lingkungan sekitar diabaikan maka dapat dihitung jumlah air yang menguap ke udara menggunakan rumus berikut.

$$W_{\text{evap}} = \frac{\text{Total Kalor yang diserap air} \times \text{faktor evaporasi}}{H_{\text{evap}}}$$

$$W_{\text{evap}} = \frac{213.680 \text{ kJ/jam} \times 1\%}{2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}$$

$$= 0,945 \text{ Kg/ jam}$$

$$= 0,945 \text{ Liter /jam}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat dilakukan perhitungan jumlah air yang harus ditambahkan ke *Water trough* selama produksi satu hari selama jam efektif mesin, yaitu 5,39 jam / hari.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah kebutuhan air tambahan} &= 0,945 \text{ Liter /jam} \times 5,39 \text{ jam} \\ &= 5,09 \text{ Liter / hari} \times 26 \text{ hari} \\ &= 132,43 \text{ Liter / Bulan} \end{aligned}$$

## 2. Kebutuhan Air Toilet

Kebutuhan air toilet didasarkan pada standar SNI 03-7065-2005, kebutuhan air bersih untuk kariawan pabrik adalah minimal 50 liter/ orang / perharinya. Berdasarkan informasi tersebut dapat dihitung kebutuhan air toilet perbulan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air toilet} &= 50 \text{ liter/ orang perhari} \times 7 \text{ orang} \times 26 \text{ hari / bulan} \\ &= 9.100 \text{ Liter} \end{aligned}$$

### 3. Kebersihan Fasilitas

Fasilitas harus dibersihkan setiap harinya guna menunjang kenyamanan para pekerja. Kegiatan pembersihan ini dapat berupa pengepelan lantai dan kegiatan pembersihan lainnya yang dibutuhkan. Namun, tidak ada standar khusus yang menyatakan jumlah pemakaian air minimal untuk kebersihan fasilitas produksi ini. Oleh karena itu, peneliti memutuskan untuk menetapkan asumsi penggunaan air untuk kebersihan sebesar 50 Liter per harinya. Berikut perhitungan kebutuhan bulanan untuk kebersihan.

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air untuk Kebersihan Fasilitas bulanan} &= 50 \text{ Liter / hari} \times 26 \text{ hari} \\ &= 1300 \text{ Liter/ bulan} \end{aligned}$$

Total Kebutuhan air bulanan dan tahunan dapat dilihat melalui **Tabel 4.9**.

**Tabel 4. 9** Kebutuhan Air Bulanan dan Tahunan Fasilitas Produksi Biji Plastik

| Penggunaan Air                   | Jumlah Konsumsi Bulanan (Liter) | Jumlah Konsumsi Tahunan (Liter) |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Bak PENDINGIN<br>Lelehan Plastik | 132,43                          | 1589,16                         |
| Kebutuhan Air Toilet             | 9.100                           | 109200                          |
| Kebersihan Fasilitas             | 1300                            | 15600                           |
| <b>Total</b>                     |                                 | <b>126.389,16</b>               |

### B. Listrik

Fasilitas produksi biji plastik pada GILPLAS Sumbar menggunakan mesin *palletizing*, mesin jahit karung, dan lampu 5watt untuk proses produksi. Mesin dan lampu ini diasumsikan hidup tanpa henti selama 8 jam. Sedangkan pompa air dihidupkan sesuai kebutuhan air bulanan. Oleh karena itu dihitung terlebih dahulu waktu yang dibutuhkan untuk pengisian air yang kemudian dikalikan dengan daya listrik pompa air. Berikut perhitungan total konsumsi daya listrik perbulan pada Fasilitas produksi biji plastik.

$$\begin{aligned}
\text{Total Pemakaian per Bulan} &= \text{Kebutuhan Listrik Pompa air} + \text{Kebutuhan Listrik alat} \\
&\quad \text{dan mesin lainnya} \\
&= \frac{126.389,16 \text{ Liter}}{10 \frac{\text{Liter}}{\text{menit}} \times 60 \text{ menit/jam}} \times 0,3 \text{ kW} + 272,11 \text{ kW} \times 8 \\
&\quad \text{jam/hari} \times 26 \text{ hari/ bulan} \\
&= 63,2 \text{ kWh} + 56.598,88 \text{ kWh} \\
&= 56.662,07 \text{ kWh per bulan}
\end{aligned}$$

#### 4.2.9 Identifikasi Kebutuhan Sumber Daya Manusia

Identifikasi kebutuhan manajemen dan sumberdaya manusia bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan struktur organisasi, jumlah tenaga kerja, job *specification*, dan job description tenaga kerja. Usaha pengolahan biji plastik ini dijalankan oleh 7 orang yang terdiri dari mandor, staff bahan baku, operator produksi dan pengemasan, staff gudang bahan jadi, dan sopir. *Job Description* dari setiap posisi pada struktur organisasi tersebut adalah sebagai berikut.

1. Mandor bertanggung jawab melakukan mengawasi serta memastikan proses produksi dari penerimaan barang sampai pengiriman biji plastik ke distributor sesuai dengan yang telah direncanakan.
2. Operator Mesin Ekstruksi bertanggung jawab melakukan proses *feeding* bahan baku pada mesin ekstruksi, mengontrol parameter mesin - mesin pada sistem komounding dan melakukan proses pembersihan mesin saat *maintenance*.
3. Staff gudang bahan baku bertanggung jawab atas proses penerimaan bahan baku berupa penimbangan, pengecekan secara visual, menaruh bahan baku ke dalam gudang dan menjadi menjadi material handler dalam pemindahan bahan baku ke area ekstruksi.
4. Staff gudang barang jadi bertanggung jawab atas proses pengemasan biji plastik serta menjadi *material handler* dalam proses pemindahan biji plastik ke dalam mobil pengangkut.

5. Sopir bertanggung jawab untuk menjemput bahan baku cacahan ke para pengepul di Kota Padang.

#### 4.2.10 Perhitungan Kebutuhan Luas lantai

Berdasarkan kebutuhan alur produksi dan sumber daya manusia yang telah direncanakan, pendirian lini produksi biji plastik daur ulang ini memerlukan area bahan baku, area *paletizing* & pengemasan, area bahan jadi, area kantor, area penerimaan bahan baku, area pengiriman bahan baku, dan area parkir. Berikut perencanaan masing - masing area.

##### A. Area Penyimpanan Cacahan dan Masterbatch

Kebutuhan area penyimpanan cacahan plastik didasarkan pada kebutuhan tumpukan bahan baku. Kebutuhan tumpukan bahan baku dapat dihitung berdasarkan total berat seluruh cacahan plastik yang diperoleh dari pabrik cacahan GILPLAS Sumbar beserta pemasok lain perharinya. Penyediaan area penyimpanan cacahan ini dimaksudkan untuk mempermudah proses *material handling* saat dilakukan proses *feeding* ke mesin *pelletizing komponding*. GILPLAS Sumbar mengemas cacahan dalam bentuk kemasan karung anyaman plastik besar yang dapat dilihat melalui **Gambar 4.10**.

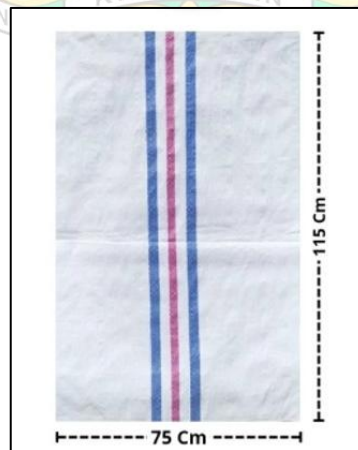


**Gambar 4.10** Karung Plastik yang digunakan untuk Mengemas Cacahan Plastik Polypropylene di GILPLAS Sumbar

Berdasarkan sampel karung yang diambil pada penelitian Fadhil (2025), cacahan sampah *polypropylene* yang telah dikemas oleh GILPLAS Sumbar memiliki berat yang bervariasi, yaitu 51,77 Kg, 53,2 Kg, dan 48,14 Kg. Namun, untuk mempermudah perhitungan maka hanya digunakan rata – rata dari berat karung tersebut, yaitu 51 Kg. Jika diasumsikan seluruh pengepul menggunakan jenis karung yang sama, berdasarkan rata – rata tersebut total jumlah kemasan cacahan plastik perharinya dapat dihitung sebagai berikut.

$$\text{Jumlah Karung Kemasan Cacahan plastik} = \frac{2210 \text{ Kg}}{51} = 43,33 \approx 44 \text{ Karung}$$

Terdapat 2 hal yang menjadi batasan dalam perhitungan tumpukan, yaitu tinggi tumpukan dan dimensi karung. Tinggi tumpukan dibatasi oleh tinggi gengaman tangan ke atas dalam posisi berdiri (D34) dengan *percentile* 5% untuk usia diatas 17 tahun pada data antropometri, yaitu 164,3 cm. Hal ini disebabkan pengambilan karung pada tumpukan dilakukan secara manual oleh pekerja. Dimensi area tumpukan juga dibatasi oleh dimensi karung yang digunakan oleh GILPLAS Sumber untuk mengirimkan cacahan ke industri daur ulang. Dimensi karung anyaman plastik sebesar 75 x 115 cm. Dimensi karung yang digunakan untuk kemasan cacahan dapat dilihat melalui **Gambar 4.11**.



**Gambar 4. 11** Karung Jumbo yang digunakan Sebagai Kemasan Cacahan  
(Sumber: www. Shopee.com)

Namun, perlu dihitung terlebih dahulu dimensi tinggi karung saat terisi oleh oleh cacahan. Cara yang paling tepat untuk mengestimasi ukuran tinggi karung saat terisi cacahan adalah dengan mengukur diameter lingkaran yang terbentuk saat karung dalam keadaan penuh. Berikut perhitungan estimasi dimensi karung saat dalam keadaan penuh.

$$\begin{aligned} \text{Keliling Lingkaran (Saat Karung Penuh)} &= \text{Panjang Karung} \times 2 \\ &= 75\text{cm} \times 2 \\ &= 150 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Diameter Lingkaran} &= \frac{\text{Keliling Lingkaran}}{\pi} \\ &= \frac{150}{3.14159265} \\ &= 47.75 \text{ cm} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh tinggi karung saat terisi oleh cacahan adalah 47,75 cm. Perhitungan yang sama juga dilakukan terhadap dimensi karung untuk menghitung kebutuhan area penyimpanan masterbatch hitam. Berdasarkan perencanaan bahan baku, stok *masterbatch* akan di isi ulang 1 kali dalam satu bulan sehingga total kebutuhan masterbatch bulanan adalah 1128,4 Kg. Karung yang digunakan diasumsikan sama dengan karung yang digunakan untuk menyimpan cacahan plastik. Namun, masa jenis masterbatch berbeda dengan cacahan sehingga terdapat perbedaan masa yang ditampung di dalam karung. *Masterbatch* memiliki densitas 1,2 g/cm<sup>3</sup> sehingga dapat diestimasi berat masterbatch yang ditampung didalam karung dengan dimensi 115 cm x 75 cm serta kebutuhan jumlah karung masterbatch bulanan dapat dihitung menggunakan metode interpolasi sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Berat materbatch per karung} &= \frac{\text{Masa jenis masterbatch}}{\text{masa jenis cacahan polypropylene}} \\ &\quad \times \text{Berat cacahan PP per karung} \\ &= \frac{1,2 \text{ g/cm}^3}{0,98 \text{ g/cm}^3} \times 50 \text{ Kg per karung} \\ &= 61,22 \text{ Kg per karung} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Karung } \textit{Materbatch} \text{ per bulan} &= \frac{1128,4 \text{ Kg}}{61,22 \text{ Kg}} \\ &= 18,43 \text{ Karung} \approx 19 \text{ Karung} \end{aligned}$$

Perhitungan pola tumpukan dilakukan dilakukan dengan metode *trial and error* dimana dilakukan percobaan terhadap semua pola tumpukan yang mungkin untuk diaplikasikan pada area bahan baku namun dengan meminimalkan luas lantai yang akan digunakan. Berdasarkan perhitungan, kebutuhan dimensi area untuk cacahan plastik dapat dilihat melalui **Tabel 4.10**.

**Tabel 4.10** Perhitungan Kebutuhan Luas Lantai Area Penyimpanan cacahan dan *Masterbatch* Hitam

| No | Bahan Baku                           | Total Kebutuhan (Kg) | Jumlah Karung | Pola Tumpukan Alas |   |   | Dimensi Tumpukan (cm) |     |        |
|----|--------------------------------------|----------------------|---------------|--------------------|---|---|-----------------------|-----|--------|
|    |                                      |                      |               | P                  | L | T | P                     | L   | T      |
| 1  | Cacahan Plastik <i>Polypropylene</i> | 2210 / Hari          | 44            | 6                  | 3 | 3 | 690                   | 225 | 143    |
| 2  | Masterbatch Hitam                    | 1149,2 /Bulan        | 19            | 3                  | 3 | 3 | 345                   | 225 | 143,25 |

## B. Area Mesin Produksi dan Pengemasan

Area produksi dibuat dengan memperhitungkan dimensi mesin ekstruksi secara keseluruhan dan *allowance* yang digunakan sebagai ruang gerak bagi operator dalam bekerja untuk memantau dan mengatur parameter mesin. Sebagaimana yang telah ditentukan sebelumnya, mesin yang digunakan, yaitu TSE – 75 dengan dimensi sebesar 17 m x 4 m x 2.5. Total *allowence* yang digunakan dapat dilihat melalui **Table 4.12** berikut.

**Gambar 4. 12** Total *Allowence* pada area produksi Biji Plastik

| Faktor Kelonggaran              | Kategori                                     | Kelonggaran |
|---------------------------------|--|-------------|
| Tenaga yang dikeluarkan         | Sangat Ringan                                | 8%          |
| Sikap kerja                     | Berdiri dengan 2 kaki                        | 1%          |
| Gerakan kerja                   | Normal                                       | 0%          |
| Kelelahan mata                  | Pandangan Terus menerus dengan fokus berubah | 8%          |
| Keadaan temperatur tempat kerja | Tinggi                                       | 38%         |
| Keadaan atmosfer                | Cukup  | 5%          |
| Keadaan Lingkungan              | Sangat Bising                                | 5%          |
| <b>Total</b>                    |  | <b>64%</b>  |

Berdasarkan kebutuhan *allowance* tersebut diperoleh kebutuhan luas lantai untuk area produksi adalah sebagai berikut.

$$\text{Panjang Area Produksi} = 17 \text{ m} \times (1 + 64\%) = 27,88 \text{ meter}$$

$$\text{Lebar Area Produksi} = 4 \text{ m} \times (1 + 64\%) = 6,56 \text{ meter}$$

### C. Area Barang jadi

Dimensi area barang jadi didasarkan pada kebutuhan akan tumpukan biji plastik daur ulang yang sudah dikemas. Barang jadi berupa biji plastik daur ulang direncanakan dikemas didalam karung dengan ukuran yang kecil dan seragam dengan kapasitas 25 Kg. Ukuran kecil dari setiap kemasan dimaksudkan agar GILPLAS Sumbar dapat menampung permintaan dalam jumlah kecil. Area ini direncanakan dapat menampung total produksi selama satu minggu dengan asumsi bahwa pengiriman ke distributor ataupun konsumen akhir dilakukan maksimal satu minggu sekali. Hal ini disebabkan karena pengiriman cacahan juga dilakukan seminggu sekali oleh GILPLAS Sumbar. Karung kemasan 25 Kg, dapat dilihat melalui **Gambar 4.13** berikut.



**Gambar 4.13** Dimensi Karung Kapasitas 25 kg  
(Sumber: Tokopedia.com)

Perhitungan tumpukan memerlukan jumlah kemasan biji plastik yang ditumpuk selama produksi harian. Jumlah karung biji plastik yang diperlukan pada area barang jadi dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kemasan Biji Plastik} &= \frac{2231,66 \times 6 \text{ hari}}{25} \\ &= 535,6 \text{ karung} \approx 536 \text{ Karung} \end{aligned}$$

Dimensi tinggi karung saat terisi penuh dapat dilihat melalui diameter lingkaran yang terbentuk. Berikut perhitungan diameter lingkaran saat karung terisi penuh.

$$\text{Diameter Lingkaran saat karung terisi} = \frac{45 \text{ cm} \times 2}{\pi} = 28,65 \text{ cm}$$

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan *trial and error*, diperoleh pola tumpukan yang digunakan untuk barang jadi adalah pola susunan 22 x 5 x 5 dengan dimensi tumpukan biji plastik sebesar 1650 cm x 225 cm x 143 cm

#### **D. Gang**

Gang merupakan area yang digunakan sebagai jalur untuk keperluan proses *material handling* dalam melakukan aktifitas di dalam pabrik ataupun perpindahan pekerja dalam melakukan aktifitas produksi. Gang yang tersedia haruslah dapat menghubungkan antara pintu masuk/ keluar, area bahan baku, area

sistem compounding, dan area barang jadi. Selain itu, lebar gang harus disesuaikan dengan dimensi *material handler*, data antropometri, serta *allowance yang digunakan*. Kebutuhan Lebar gang yang digunakan pada rancangan fasilitas produksi biji plastik GILPLAS Sumbar dapat dihitung dengan menjumlahkan lebar material handling dengan *allowance* yang dibutuhkan. Allowance yang dibutuhkan merupakan penjumlahan dari kelonggaran dari berbagai faktor seperti yang digambarkan pada **Tabel 4.11** berikut.

**Tabel 4. 11** Penjumlahan berbagai Faktor untuk menghitung Kelonggaran Gang

| Faktor Kelonggaran              | Kategori                      | Kelonggaran |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Tenaga yang dikeluarkan         | Ringan                        | 10%         |
| Sikap kerja                     | Berdiri dengan 2 kaki         | 1%          |
| Gerakan kerja                   | Normal                        | 0%          |
| Kelelahan mata                  | Pandangan yang terputus putus | 3%          |
| Keadaan temperatur tempat kerja | Tinggi                        | 28%         |
| Keadaan atmosfer                | Cukup                         | 5%          |
| Keadaan Lingkungan              | Sangat Bising                 | 5%          |
| <b>Total</b>                    |                               | <b>52%</b>  |

Berdasarkan nilai kelonggran yang diperoleh dapat dihitung total kebutuhan lebar gang sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar gang} &= \text{Lebar material handling} \times (1 + \text{allowance}) \\
 &= 46 \text{ cm} \times (1 + 52\%) \\
 &= 46 \text{ cm} + 23,92 \text{ cm} \\
 &= 69,92 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

#### E. Kebutuhan Area Non Produksi

Area non produksi pada rancangan fasilitas produksi biji plastik direncanakan tetap berada di bawah atap yang sama dengan lantai produksi. Hal ini dimaksudkan untuk menghemat biaya konstruksi, mempermudah pengawasan

(bagi mandor), dan mempersingkat jarak tempuh operator ke area non produksi. Berikut penjelasan masing masing fasilitas.

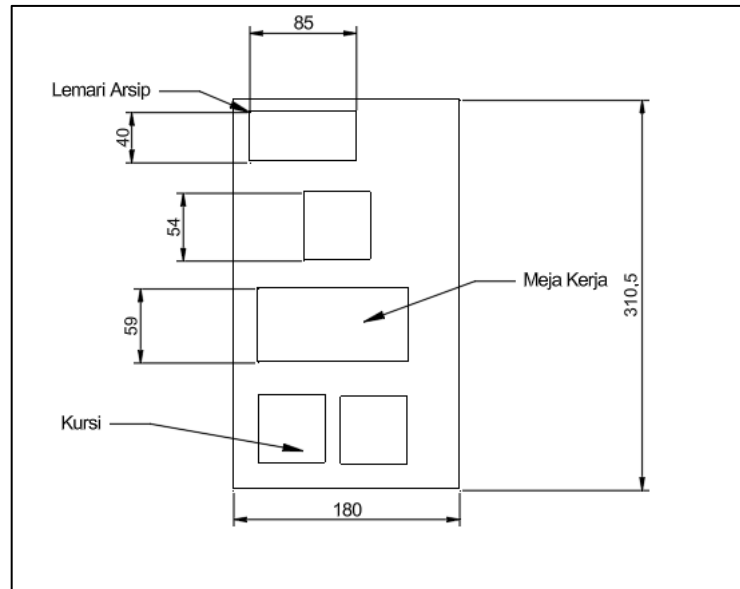
1. Area Mandor

Area ini berfungsi sebagai ruang kerja bagi mandor, yaitu melakukan pencatatan administratif (seperti data penjualan setiap bulan, data pekerja, dan lain-lain) dan melakukan proses rekrutmen, serta melakukan pemanggilan terhadap operator untuk mengevaluasi kinerja bulanan. Kebutuhan luas kantor mandor dapat diketahui dengan mempertimbangkan dimensi aset aset yang berada didalamnya, yaitu meja kerja, kursi, dan lemari arsip. *Allowance* pada area ini ditetapkan sebesar 50%. Perhitungan dimensi akhir dari area mandor dapat dilihat melalui **Tabel 4.12**

**Tabel 4. 12** Perhitungan Dimensi Area Mandor

| Peralatan    | Dimensi Peralatan (cm) |    | Jumlah (Unit) | Kebutuhan Bersih Dimensi Fasilitas (mm) |     | <i>Allo wance</i> | Dimensi Akhir Fasilitas (cm) |       |
|--------------|------------------------|----|---------------|---|-----|-------------------|------------------------------|-------|
|              | P                      | L  |               | P                                       | L   |                   | P                            | L     |
| Lemari Arsip | 85                     | 40 | 1             | 120                                     | 207 | 50%               | 180                          | 310,5 |
| Meja Mandor  | 120                    | 59 | 1             |   |     |                   |                              |       |
| Kursi Mandor | 53                     | 54 | 1             |   |     |                   |                              |       |
| Kursi Tamu   | 53                     | 54 | 2             |   |     |                   |                              |       |

Total kebutuhan area kantor mandor setelah mempertimbangkan *allowance* adalah adalah 192cm x 299 cm. Hasil pengukuran dan penggambaran area kantor mandor dengan *software Autocad* dapat dilihat melalui **Gambar 4.14**.



**Gambar 4. 14** Hasil Rancangan Area Mandor

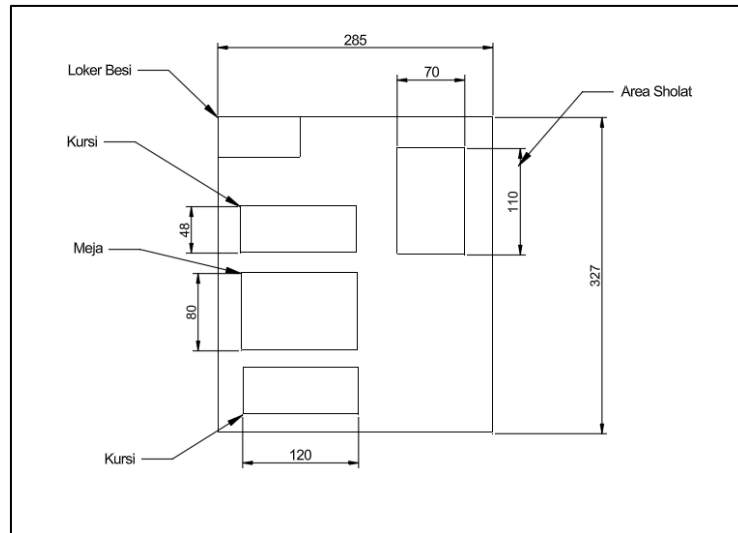
## 2. Area Istirahat Operator

Area ini dirancang agar operator dapat melakukan aktifitas istirahat ditengah pekerjaan, seperti makan, beribadah (sholat). *Allowence* pada area ini ditetapkan sebesar 50%. Perhitungan kebutuhan area istirahat pekerja direncanakan dapat dilihat melalui Tabel berikut

**Tabel 4. 13** Perhitungan Area Istirahat Pekerja

| Peralatan    | Dimensi Peralatan (cm) |     | Jumlah (Unit) | Kebutuhan Bersih Dimensi Fasilitas (mm) |     | <i>Allo wance</i> | Dimensi Akhir Fasilitas (cm) |     |
|--------------|------------------------|-----|---------------|---|-----|-------------------|------------------------------|-----|
|              | P                      | L   |               | P                                       | L   |                   | P                            | L   |
| Kusi Panjang | 120                    | 48  | 2             | 190                                     | 218 | 50%               | 285                          | 327 |
| Meja Panjang | 120                    | 80  | 1             |   |     |                   |                              |     |
| Lemari Loker | 85                     | 42  | 1             |   |     |                   |                              |     |
| Tikar Sholat | 70                     | 110 | 1             |   |     |                   |                              |     |

Hasil pengukuran dan penggambaran area istirahat operator dengan *software Autocad* dapat dilihat melalui **Gambar 4.15**.



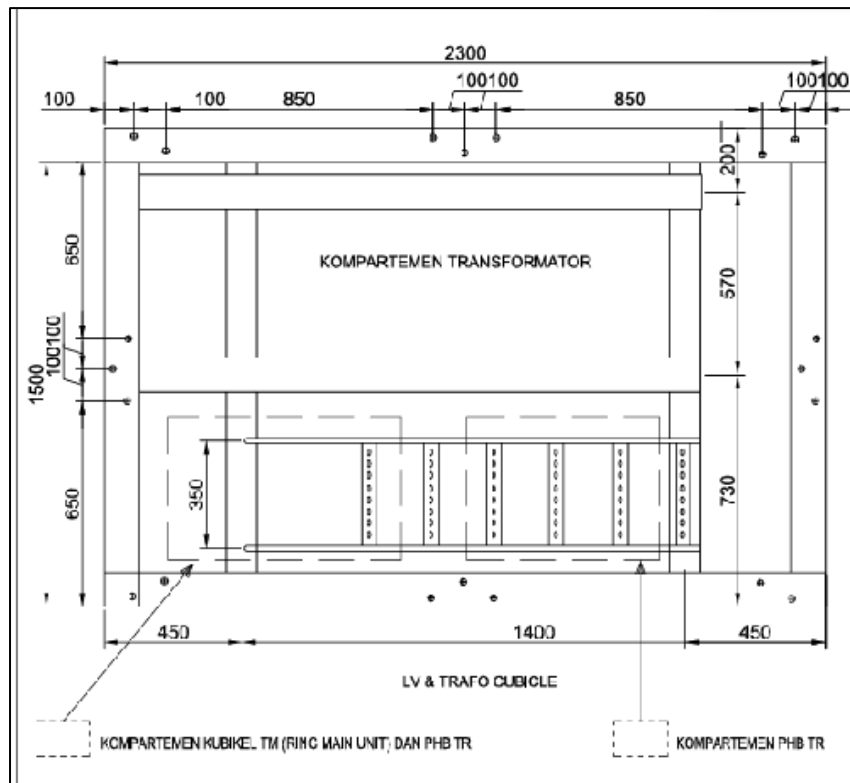
**Gambar 4. 15** Area Istirahat Operator

3. Toilet

Kebutuhan luas ruangan toilet didalam tempat kerja di ataur didalam Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 tentang Kesehatan Keselamatan dan Kebersihan di linngkuagan kerja menyatakan bahwa fasilitas kerja dengan jumlah karyawan 1 – 15 orang harus memiliki setidaknya 1 jamban atau Toilet. Peraturan ini juga menjelaskan bahwa ruangan toilet di tempat kerja setidaknya harus memiliki panjang 80 (delapan puluh)sentimeter, lebar 155 (seratus lima puluh lima) sentimeter. Oleh karena itu, kebutuhan dimensi toilet di fasilitas ini ditetapkan sebesar 80 cm x 155 cm.

4. Area Gardu Kios

Gardu kios dipasang pada halaman depan fasilitas produksi. Berdasarkan Gambar Konstruksi Gardu Tipe kios pada dokumen Standar PLN Buku 4, gardu kios memiliki dimensi sekitar 2300 mmx 1500 mm atau 2,3 m x 1,5 m. dapat dilihat melalaui **Gambar 4.16**.



**Gambar 4. 16** Dimensi Gardu Kios  
(sumber : PLN, 2010)

Namun, area gardu kios tidak hanya ditentukan berdasarkan dimensi gardu saja, Gardu kios membutuhkan tambahan area untuk manufer teknisi dalam melakukan proses pemasangan ataupun *maintenance* pada gardu. Tambahan area untuk manufer teknisi diasumsikan sebesar 0,8 meter sehingga total dimensi yang dibutuhkan untuk gardu kios adalah 3,1 m x 2,3 m

5. Area Parkir

Area parkir pada fasilitas ini digunakan khusus untuk mobil operasional yang akan digunakan, yaitu truk dengan kapasitas 1 ton. Kebutuhan area parkir di dasarkan pada dimensi truk operasional. Berdasarkan situs resmi perusahaan yang memproduksi truk, yaitu Astra, dimensi mobil truk engkel ukuran menengah (muatan 1 Ton), yaitu 300 cm x 160 cm .

6. Area *Toolbox & maintenance*

Area ini digunakan untuk menyimpan alat dan perkakas yang diperlukan untuk kebutuhan maintenance dan produksi. Dimensi area ini direncanakan sebesar 249 cmx 216 cm.

#### 4.2.11 Activity Relation Chart (ARC)

Pemetaan menggunakan ARC dimaksudkan untuk menggambarkan tingkat kepentingan dari kedekatan suatu area terhadap area lainnya. Hal ini berguna untuk mempermudah dalam proses penyusunan tata letak fasilitas produksi biji plastik. Urgensi kedekatan pada ARC digambarkan melalui kode warna beserta keterangan alasannya yang dapat dilihat melalui **Tabel 4.12** dan **Tabel 4.13**.

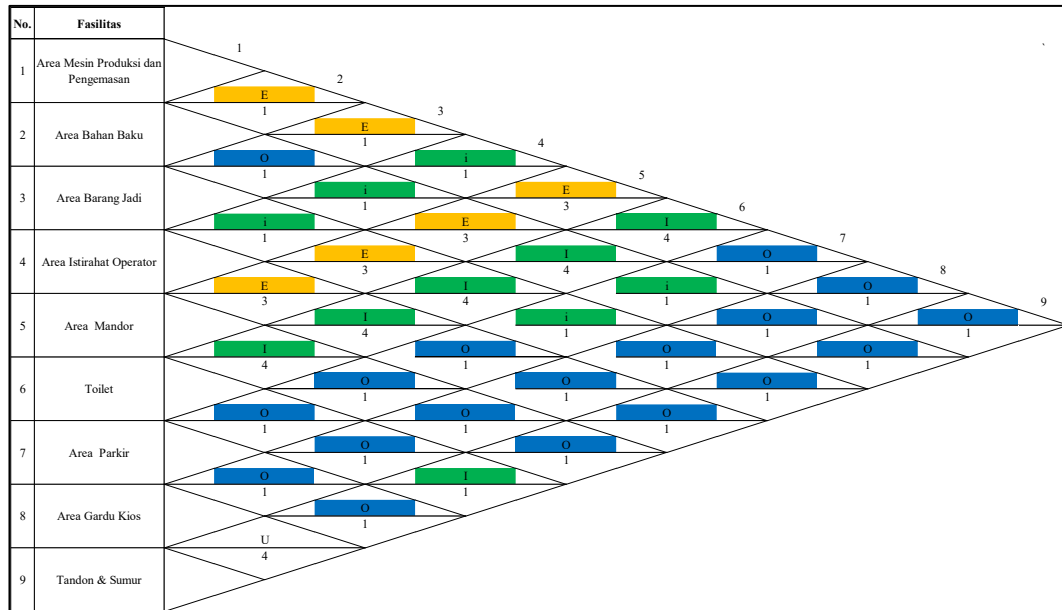
**Tabel 4. 14** Urgensi Kedekatan Antar Fasilitas

| Kode | Keterangan                  | Warna     |
|------|-----------------------------|-----------|
| A    | Mutlak Perlu Berdekatan     | Merah     |
| E    | Sangat Penting Berdekatan   | Kuning    |
| I    | Penting Berdekatan          | Hijau     |
| O    | Netral                      | Biru      |
| U    | Tidak Diharapkan Berdekatan | Biru Muda |
| X    | Mutlak Berjauhan            | Brown     |

**Tabel 4. 15** Alasan kedekatan

| Alasan | Keterangan                                   |
|--------|--|
| 1      | Urutan aliran bahan, kegiatan, dan informasi |
| 2      | Hubungan jabatan                             |
| 3      | Kemudahan pengawasan                         |
| 4      | Penggunaan fasilitas secara umum             |
| 5      | Kemungkinan bising dan bau                   |

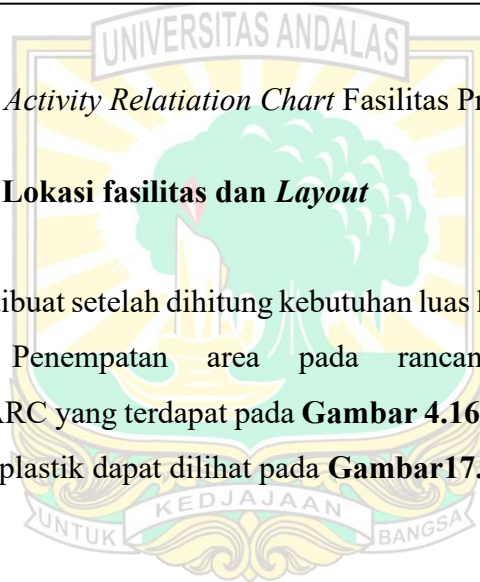
Berdasarkan kebutuhan area produksi diperoleh tingkat kepentingan anatar area yang dapat dilihat melalaui ARC pada **Gambar 4.16**.

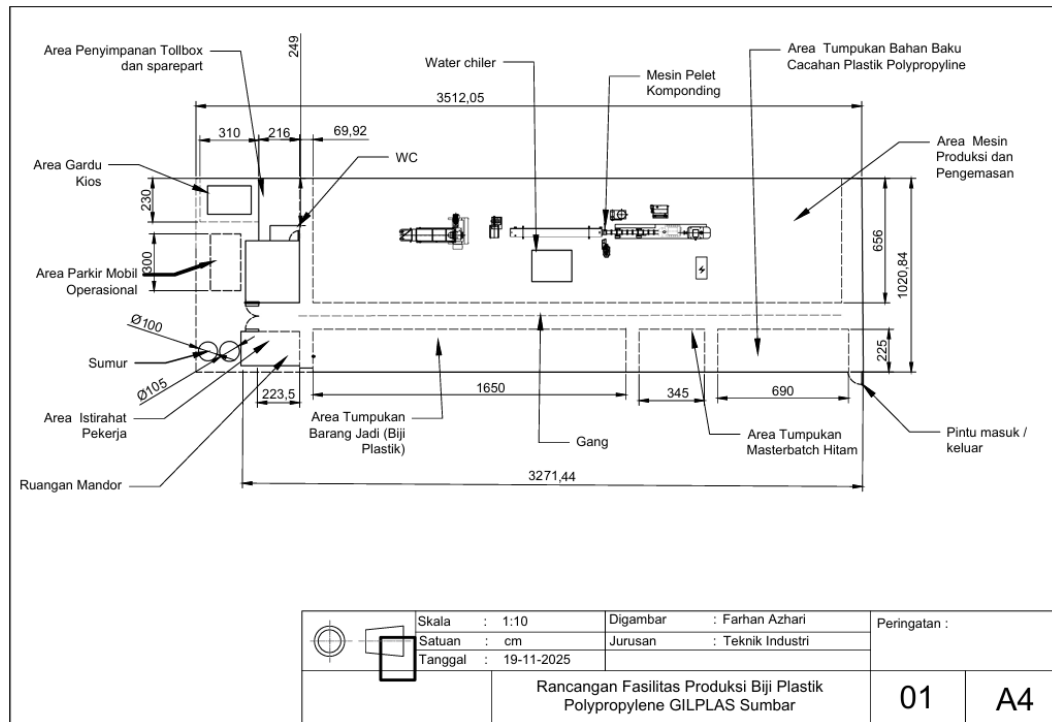


**Gambar 4.17** Activity Relatiation Chart Fasilitas Produksi Biji Plastik

#### 4.2.12 Perencanaan Lokasi fasilitas dan *Layout*

Layout akhir dibuat setelah dihitung kebutuhan luas lantai dari berbagai area yang dibutuhkan. Penempatan area pada rancangan dibuat dengan mempertimbangkan ARC yang terdapat pada **Gambar 4.16**. *Layout* dari rancangan fasilitas produksi biji plastik dapat dilihat pada **Gambar 17**.





**Gambar 4. 18** Layout Hasil Rancangan Fasilitas Produksi Biji Plastik di GILPLAS Sumbar

Berdasarkan *layout* pada **Gambar 4.17** dapat dilihat bahwa total luas lantai produksi yang dibutuhkan, yaitu 35,775m x 10,20 m. Berdasarkan ukuran tersebut direncanakan bahwa fasilitas ini akan dibangun pada tanah kosong di samping GILPLAS Sumbar. Berdasarkan hasil pengukuran jarak menggunakan Google maps diperoleh bahwa ukuran tanah yang tersedia mampu mencukupi kebutuhan fasilitas produksi biji plastik di GILPLAS Sumbar. Gambaran tanah yang diperlukan untuk disewa oleh GILPLAS Sumbar untuk fasilitas produksi biji plastik dapat dilihat melalui **Gambar.4.19**



**Gambar 4. 19** Hasil Pengukuran Lahan Kosong di Samping GILPLAS Sumbar untuk Kebutuhan Fasilitas Produksi Biji Plastik

### 4.3 Perhitungan Finansial

Perhitungan finansial pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi harga pokok produksi hingga laba rugi dari bisnis saat ini (cacahan *polypropylene*) hingga perhitungan kelayakan investasi untuk rencana hilirisasi produk (biji plastik). Jabaran setiap poin dapat dilihat sebagai berikut.

#### 4.3.1 Perhitungan HPP dan Laba Rugi Cacahan Plastik Polypropylene

##### A. Estimasi Nilai Aset Tetap dan Beban Penyusutan

Valuasi aset tetap terdiri dari biaya pendirian bangunan hingga pembelian mesin dan alat yang dibutuhkan pada kegiatan produksi. Data yang dijadikan acuan dalam estimasi biaya pendirian bangunan yang digunakan untuk menunjang produksi cacahan plastik GILPLAS Sumbar adalah Keputusan Wali Kota Padang No. 747 Tahun 2023 tentang Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, harga pemasangan aset yang tertera pada *webside* resmi vendor, dan Hasil pengukuran dimensi aset. Pengukuran dimensi aset dilakukan menggunakan google maps . Berikut estimasi biaya yang digunakan untuk masing masing aset bangunan.

## 1. Pagar

GILPLAS Sumbar membatasi areanya menggunakan pagar yang terbuat dari seng dan kayu setinggi 2 meter. Berdasarkan pengukuran menggunakan google maps pagar tersebut memiliki panjang total 200 meter. Pagar tersebut memiliki model yang sama dengan pagar sementara yang biasa digunakan pada area proyek pada umumnya. Pagar yang digunakan GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.19**.



**Gambar 4. 20** Pagar Seng yang digunakan di GILPLAS Sumbar

Berdasarkan Keputusan Wali Kota Padang No. 747 Tahun 2023 tentang harga satuan pekerjaan bidang umum, Biaya pembuatan 1 m pagar sementara seng gelombang Rangka kayu, tinggi 1,8 m adalah Rp 455.261,89. Berdasarkan biaya tersebut biaya total pembuatan pagar seng rangka kayu oleh GILPLAS Sumbar adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Biaya total} &= \text{kebutuhan panjang pagar} \times \text{biaya konstruksi pagar per m} \\ &= 200 \text{ m} \times \text{Rp } 455.261,89 \\ &= \text{Rp } 91.052.378\end{aligned}$$

## 2. Kanopi Area Pencacahan dan Penyaringan Air Tawar

Kanopi yang digunakan pada area pencacahan di GILPLAS SUMBAR menggunakan rangka baja ringan dengan dimensi 10m x 6m x 5m. Kanopi yang

digunakan pada area pencacahan di GILPLAS Sumbar. Dapat dilihat melalui **Gambar 4.20**.



**Gambar 4. 21** Kanopi area pencacahan di GILPLAS Sumbar

Berdasarkan informasi salah satu *platform* penyedia jasa pemasangan kanopi di Kota Padang (JasaLengkap.com), biaya pemasangan kanopi baja ringan di Kota Padang diestimasikan sebesar Rp 250.000 per m<sup>2</sup>. Berikut perhitungan biaya pemasangan kanopi.

$$\begin{aligned}\text{Total biaya Pemasangan kanopi Baja ringan} &= \text{Rp } 250.000 /\text{m}^2 \times 60 \text{ m}^2 \\ &= \text{Rp } 15.000.000\end{aligned}$$

### 3. Kanopi Area Sorting dan Gudang Barang Jadi

Area sorting pada GILPLAS Sumbar menggunakan kanopi dengan atap seng dan kerangka kayu. Kanopi yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar pada setiap area dapat dilihat pada **Gambar 4.21**.



**Gambar 4. 22** Penggunaan Kanopi Kayu Atap Seng pada Area GILPLAS Sumbar

Data Luas kanopi kayu ini diperoleh melalui hasil pengukuran panjang dan lebar atap melalui google maps. Terdapat 6 kanopi kayu yang digunakan, yaitu terdiri dari 4 unit untuk proses sorting, dan 1 unit kanopi untuk area gudang penyimpanan cacahan. Hasil perolehan luas masing masing kanopi dapat dilihat pada **Lampiran A**. Berikut perhitungan total luas kanopi kayu yang digunakan pada GILPLAS Sumbar. dapat dilihat melalui **Tabel 4.14** berikut.

**Tabel 4.16** Luas Kanopi Kayu yang digunakan GILPLAS Sumbar

| Jenis Kanopi Rangka Kayu | Luas (m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|------------------------|
| Kanopi Sorting 1         | 67                     |
| Kanopi Sorting 2         | 115,14                 |
| Kanopi Sorting 3         | 28,71                  |
| Kanopi Sorting 4         | 555,62                 |
| Kanopi Area Gudang       | 67,59                  |
| <b>Total</b>             | <b>834,06</b>          |

Berdasarkan Harga Satuan Pekerjaan di dalam Keputusan Wali Kota Padang No. 747 Tahun 2023 Pekerjaan atap/kanopi dihitung berdasarkan luas permukaan atap per m<sup>2</sup> dengan memisahkan dua komponen utama. yaitu pemasangan atap seng gelombang dan pemasangan rangka atap kayu. Perhitungan estimasi biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan kanopi kayu dapat dilihat melalui **Tabel 4.15** berikut.

**Tabel 4.17** Total Biaya Pemasangan Atap Rangka Kayu

| No           | Komponen Biaya                 | Total Luas | Harga per Meter | Sub - Total Biaya       |
|--------------|--------------------------------|------------|-----------------|-------------------------|
| 1            | Pemasangan Atap Seng Gelombang | 834,06     | Rp76.130,46     | Rp63.497.371,47         |
| 2            | Pemasangan Rangka Atap Kayu    | 834,06     | Rp97.436,00     | Rp81.267.470,16         |
| <b>Total</b> |                                |            |                 | <b>Rp144.764.841,63</b> |

#### 4. Bak Penyaringan Media Cair

Terdapat 2 Bak yang digunakan oleh Gilplas Sumbar dalam menyaring cacahan menggunakan air tawar, yaitu 2 Bak Beton penyaringan air tawar. Bak beton yang digunakan untuk penyaringan menggunakan air tawar dimensi yang masing yaitu 400 cm x 50 cm x 90 cm dan 200 cm x 50 m x 90cm. Bak tersebut terbuat dari batu bata yang disusun menggunakan semen (seperti dinding perumahan). Bak beton penyaringan media cair dapat dilihat melalui **Gambar 4.11** berikut.



**Gambar 4.11** Bak yang digunakan di GILPLAS Sumbar

Biaya yang dikeluarkan untuk membuat bak tersebut dapat diestimasi dengan mengidentifikasi biaya konstruksi pembuatan dinding beton per m<sup>2</sup> yang dikalikan dengan luas permukaan sisi samping bak. Berikut perhitungan luas permukaan bak.

$$\begin{aligned} \text{Bak air tawar 1} &= 2 (400 \times 90) + 2 (50 \times 90) \\ &= 72000 + 9000 \\ &= 81000 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bak air tawar 2} &= 2 (200 \times 90) + 2 (50 \times 90) \\ &= 36.000 + 9000 \\ &= 45.000 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Total} &= 81000 + 45000 \\ &= 126.000 \text{ cm}^2 \\ &= 12,6 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan total biaya pembuatan bak dapat dilihat pada **Tabel 4.16** berikut.

**Tabel 4.18** Total Biaya Pembuatan Bak Penyaringan Air Tawar

| No                          | Uraian Pekerjaan                      | Volume | Satuan         | Harga Satuan (Rp) | Jumlah Harga (Rp)  |
|-----------------------------|---------------------------------------|--------|----------------|-------------------|--------------------|
| 1                           | Pasangan Dinding Bata Merah (1SP:2PP) | 12,6   | m <sup>2</sup> | 167.758,14        | 2.113.753          |
| 2                           | Plesteran Dinding (1SP:2PP) - 2 Sisi  | 12,6   | m <sup>2</sup> | 72.928,45         | 918.898            |
| 3                           | Acian Dinding - 2 Sisi                | 25,2   | m <sup>2</sup> | 55.266,29         | 1.392.711          |
| <b>Total Estimasi Biaya</b> |                                       |        |                |                   | <b>Rp4.425.362</b> |

## 5. Rumah Jaga

Rumah jaga berfungsi sebagai tempat tinggal sebagian pekerja sekaligus sebagai pos keamanan untuk menjaga area produksi GILPLAS Sumbar dari risiko pencurian. Saat ini, GILPLAS Sumbar mempunyai rumah jaga yang berdiri seluas 30 m<sup>2</sup> yang terletak ditengah – tengah area produksi. Rumah jaga pada Gilplas Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.22** berikut.



**Gambar 4.23** Rumah Jaga di GILPLAS Sumbar

Berdasarkan harga satuan pekerjaan di dalam Keputusan Wali Kota Padang No. 747 Tahun 2023. Biaya pembuatan rumah jaga di estimasikan sebesar Rp 1.833.940,65 per meter persegi. Total biaya pembuatan rumah jaga di estimasikan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Total biaya Pembuatan rumah jaga} &= \text{Rp } 1.833.940,65 / \text{m}^2 \times 30 \text{ m}^2 \\ &= \text{Rp } 55.018.200 \end{aligned}$$

#### 6. Pengecoran

Pengecoran dilakukan untuk menunjang proses pencacahan dan pengeringan. Luas lahan yang dicor menggunakan adalah 242,17 m<sup>2</sup>. Lahan yang dicor pada area GILPLAS Sumbar dapat dilihat pada **Gambar 4.13** berikut.



**Gambar 4.24** Lantai Beton di GILPLAS Sumbar

Berdasarkan harga satuan pekerjaan di didalam Keputusan Wali Kota Padang No. 747 Tahun 2023, biaya pembuatan beton bermutu rendah diestimasikan seharga Rp 1.094.483,73 per m<sup>3</sup>. Jika di asumsikan ketebalan beton pada GILPLAS Sumbar sebesar 10 cm maka diperoleh total biaya pengecoran atau pembuatan beton sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Total Biaya Pengecoran} &= \text{Rp } 1.094.483 / \text{m}^3 \times 242,17 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ m} \\ &= \text{Rp } 26.505.094\end{aligned}$$

#### 7. Sumur

GILPLAS Sumbar mempunyai sumur bor yang digunakan sebagai sumber air bersih yang digunakan untuk mengisi air bak penyaringan media cair. Namun, sumur ini terletak di dalam rumah jaga sehingga peneliti tidak dapat melakukan pengukuran secara langsung dan tidak diketahui secara pasti kedalaman sumur bor yang dimiliki GILPLAS Sumbar. Berdasarkan informasi yang diperoleh, jenis pompa air yang digunakan oleh GILPLAS merupakan pompa celup dengan kekuatan 250 watt. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari salah satu vendor pompa air, yaitu Shimizu melalui *platform e-commerce*. Pompa dengan daya 250 watt memiliki daya dorong maksimal 30 meter dan sangat cocok digunakan untuk sumur dengan kedalaman minimal 15 meter (Shimizu Corporation, 2024). Berdasarkan informasi tersebut, dapat diestimasikan bahwa GILPLAS Sumbar menggunakan sumur bor dengan kedalaman 30 meter. Berdasarkan salah satu situs resmi periklanan properti di Indonesia, yaitu 99.co, Biaya pembangunan sumur bor dengan kedalaman 30 meter diestimasikan sebesar Rp 6.500.000.

#### 8. Instalasi Listrik

GILPLAS Sumbar menggunakan listrik untuk menunjang proses produksi. Berikut penjelasan masing – masing instalasi utilitas. Besar daya listrik yang dipasang pada GILPLAS Sumbar, yaitu 450 VA. Hal ini disebabkan karena kebutuhan listrik yang rendah pada GILPLAS Sumbar Berdasarkan peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No. 27 Tahun 2017 pemasangan

daya listrik 450 VA biaya instalasi listrik untuk kapasitas 450 Kva diestimasikan sebesar Rp 421.000.

Total biaya konstruksi dan instalasi listrik dapat dilihat melalui **Tabel 4.17**.

**Tabel 4. 19** Rekap Biaya Konstruksi GILPLAS Sumbar

| No                            | Biaya Konstruksi dan Instalasi                   | Total Biaya              |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| 1                             | Pagar  | Rp 91.052.378            |
| 2                             | Kanopi Area Pencacahan dan Penyaringan Air Tawar | Rp 15.000.000            |
| 3                             | Kanopi Area Sorting dan Gudang Barang Jadi       | Rp 144.764.842           |
| 4                             | Bak Penyaringan Air Tawar                        | Rp 4.425.362,00          |
| 5                             | Rumah Jaga                                       | Rp 55.018.200,00         |
| 6                             | Pengecoran                                       | Rp 26.505.094,00         |
| 7                             | Biaya Instalasi Listrik                          | Rp 421.000,00            |
| <b>Total Biaya Konstruksi</b> |  | <b>Rp 337.186.875,63</b> |

Selain pendirian bangunan, aset tetap pada GILPLAS Sumbar juga berupa mesin dan alat tertentu dalam melakukan proses produksi cacahan plastik. Rujukan yang dijadikan untuk mengestimasi harga dari setiap alat dan mesin dapat dilihat Melalui **Lampiran B**. Berikut rinci biaya alat dan mesin yang digunakan oleh GILPAS Sumbar dalam menjalankan produksi cacahan plastik.

1. Mesin Shredder

Mesin shredder merupakan mesin yang digunakan untuk menggiling plastik menjadi butiran kecil. Mesin shredder yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar, yaitu mesin berbahan bakar solar dengan kapasitas n 250 Kg per Jam. Harga mesin shredder adalah Rp 25.000.000,00. Saat ini, Gilplas Sumbar memiliki 2 unit mesin shredder dengan kapasitas sejenis. Mesin shredder pada GILPLAS Sumbar dapat dilihat pada **Gambar 4.24** berikut.



**Gambar 4.25** Mesin Shredder yang digunakan di GILPLAS Sumbar

2. Timbangan Duduk

Timbangan duduk digunakan untuk mengukur berat bahan baku yang masuk dan cacahan plastik yang akan dijual. Saat ini GILPLAS Sumbar memiliki 2 timbangan duduk dengan kapasitas 50 Kg dimana masing masing timbangan ditempatkan pada bagian pemilahan dan pengemasan. Harga masing – masing timbangan duduk, yaitu Rp 2.250.000,00. Timbangan duduk yang digunakan Gilplas Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.25** berikut.



**Gambar 4.26** Timbangan Duduk yang digunakan di GILPLAS Sumbar

3. Keranjang

Keranjang merupakan alat yang digunakan oleh Gilplas Sumbar untuk mengambil cacahan plastik setelah disaring menggunakan media cair. Saat ini, Gilplas Sumbar mempunyai 12 keranjang. Harga setiap keranjang kecil tersebut, yaitu Rp 8.000,00. Keranjang yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.26** berikut.



**Gambar 4.27** Keranjang yang digunakan Oleh Gilplas Sumbar

4. Pompa Sirkulasi  
Mesin shredder GILPLAS Sumbar dilengkapi dengan pompa sirkulasi dengan jenis pompa GMB atau pompa keong yang digerakkan menggunakan mesin penggerak yang sama dengan mesin shredder. Pompa ini diestimasikan seharga Rp 125.000.
5. Pompa Sumur Beton  
Berdasarkan Fadhil (2025) GILPLAS menggunakan pompa air 250watt yang mengangkat air dari sumur untuk kebutuhan air GILPLAS Sumbar. Pompa yang digunakan, yaitu pompa celup dengan kekuatan 250 watt. Harga pompa ini diestimasikan seharga Rp.2250.000
6. Troli  
Troli merupakan alat yang digunakan untuk memindahkan cacahan yang telah dikemas di dalam karung plastik ke dalam gudang barang jadi. Saat ini, GILPLAS Sumbar mempunyai 2 unit troli. Harga masing masing troli,

yaitu Rp 359.000,00. Troli yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar dapat dilihat pada **Gambar 4.27** berikut.



**Gambar 4.28** Troli yang digunakan di Gilplas Sumbar

7. Galon

Galon digunakan untuk menyediakan air minum bagi para pekerja. Saat ini, GILPLAS Sumbar memiliki 5 Galon yang airnya diganti setiap 3 hari secara bersamaan. Harga masing masing galon, yaitu Rp 38.000,00. Galon yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.28** berikut.



**Gambar 4.29** Galon yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar

8. Lampu 5 Watt

Lampu 5Watt digunakan untuk menerangi beberapa area produksi tertentu disaat kurangnya cahaya matahari akibat cuaca mendung. Saat ini, Gilplas Sumbar mempunyai 3 lampu sejenis yang terpasang di berbagai titik area produksi. Harga setiap lampu ukuran 5 watt adalah Rp 6500,00. Lampu yang digunakan oleh Gilplas Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.29** berikut.



**Gambar 4. 30** Lampu yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar

9. Tempat Sampah

Saat ini GILPLAS Sumbar mempunyai 1 tempat sampah yang digunakan untuk menunjang kebersihan di area produksi. Estimasi Harga tempat sampah ini adalah Rp 353.000,00. Tempat sampah yang digunakan GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.30** berikut.



**Gambar 4. 31** Tempas Sampah yang digunakan di Gilplas Sumbar

10. Kursi

Kursi digunakan oleh sebagai penunjang aktifitas produksi sekaligus untuk beristirahat di sela sela pekerjaan. Saat ini, GILPLAS Sumbar mempunyai 17 kursi plastik. Estimasi harga kursi per unit adalah sebesar Rp 52.000,00 Kursi yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 4.21** berikut.



**Gambar 4.18** Kursi Plastik yang digunakan di GILPLAS Sumbar

11. Mesin *Dryer*

Mesin *dryer* digunakan untuk mengeringkan cacahan setelah proses penyaringan dan menggunakan media cair. Namun, saat ini mesin ini hampir tidak pernah digunakan. Hal ini dikarenakan proses pengeringan dimaksimalkan dengan panas matahari di area terbuka. Harga mesin rotary drayer ini adalah. Mesin *dryer* yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Gambar 2.31** berikut.



**Gambar 4. 32** Mesin *Dryer* yang digunakan GILPLAS Sumbar

12. Truk

Truk digunakan oleh GILPLAS Sumbar untuk mengangkut sampah yang dikumpulkan dari tempat para pengepul ke GILPLAS Sumbar. Truk yang digunakan adalah truk dengan kapasitas 1 – 2 ton. Estimasi harga truk ini adalah Rp 579.000.000. Truk yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar dapat dilihat pada **Gambar 33**.



**Gambar 4. 33** Truk yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar

Rekap biaya pembelian mesin dan alat bantu produksi dapat dilihat melalui **Tabel 4.18** berikut.

**Tabel 4. 20** Rekap Biaya Pembelian Mesin dan Alat Bantu produksi

| No | Nama Mesin dan Alat | Jumlah | Harga /unit   | Total Biaya              |
|----|---------------------|--------|---------------|--------------------------|
| 1  | Mesin Cacah Plastik | 2      | Rp 25.000.000 | Rp 50.000.000            |
| 2  | Timbangan Duduk     | 2      | Rp 2.250.000  | Rp 4.500.000             |
| 3  | Keranjang           | 12     | Rp 8.000      | Rp 96.000                |
| 4  | Troli               | 2      | Rp 359.000    | Rp 718.000               |
| 5  | Galon               | 5      | Rp 38.000     | Rp 190.000               |
| 6  | Lampu 5 Watt        | 3      | Rp 6.500      | Rp 19.500                |
| 7  | Tempat Sampah       | 1      | Rp 353.000    | Rp 353.000               |
| 8  | Kursi               | 17     | Rp 52.000     | Rp 884.000               |
| 9  | Mesin Dryer         | 1      | Rp 17.000.000 | Rp 17.000.000            |
| 10 | Pompa Air Sirkulasi | 1      | Rp 125.000    | Rp 125.000               |
| 11 | Pompa Sumur         | 1      | Rp 2.265.000  | Rp 2.265.000,00          |
| 12 | Truk                | 1      | Rp579.000.000 | Rp 579.000.000           |
|    |                     |        | <b>Total</b>  | <b>Rp 655.150.500,00</b> |

Selanjutnya dilakukan perhitungan penyusutan atau depresiasi untuk seluruh aset yang digunakan untuk memproduksi cacahan polypropylene pada GILPLAS Sumbar. Biaya deprseiasi merupakan biaya yang dikeluarkan setiap bulannya untuk pengadaan kembali aset-aset yang digunakan pada fasilitas produksi. Hal ini dikarenakan aset – aset yang digunakan akan mengalami penyusutan akibat terus digunakan. Biaya depresiasi GILPLAS Sumbar dihitung menggunakan metode garis lurus dimana nilai penyusutan yang terjadi terbagi merata setiap tahun. Biaya dipresiasi menggunakan metode garis lurus dihitung dengan membagi antara selisih nilai residu dan harga aset dengan umur ekonomisnya. Umur ekonomis masing – masing aset ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan No. 96/PMK.03/2009 dimana Mesin cacah dikategorikan ke dalam Kelompok 2 dengan masa manfaat 8 tahun, sedangkan peralatan penunjang dikategorikan ke dalam Kelompok 1 dengan masa manfaat 4 tahun. Perhitungan biaya depersiasi pada GILPLAS Sumbar dapat dicontohkan melalui perhitungan biaya depersiasi mesin pencacahn plastik berikut.

$$\text{Nilai Residu Mesin Cacah} = \frac{\text{Harga aset per unit} \times \text{jumlah aset}}{\text{umur ekonomis}}$$

$$= \frac{Rp25.000.000 \times 2}{8}$$

$$= Rp 6.250.000$$

$$\text{Depresiasi Mesin Cacah} = \frac{\text{Harga Aset} \times \text{jumlah mesin} - (\text{Nilai residu})}{\text{Umur Ekonomis} \times 12 \text{ bulan}}$$

$$= \frac{Rp 25.000.000,00 \times 2 - 6250000}{3 \text{ Tahun} \times 12}$$

$$= Rp 455.729,17$$

Alokasi biaya depresiasi untuk produksi cacahan *polypropylene* adalah 50% dari total biaya depresiasi keseluruhan. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa total alokasi biaya depresiasi bulanan yang dibebankan kepada produk cacaha *polypropylene* adalah Rp 3.983. 230. Hasil perhitungan biaya depresiasi untuk aset – aset pada GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Lampiran A**.

## **B. Identifikasi Biaya Produksi dan Operasional**

Biaya biaya operasional atau modal kerja pada GILPLAS Sumbar terbagi menjadi beberapa komponen biaya, yaitu biaya bahan baku langsung, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* pabrik. Berikut rincian setiap komponen biaya operasional atau modal kerja pada GILPLAS Sumbar.

### **a. Biaya Bahan Baku Langsung Cacahan**

Biaya bahan baku langsung merupakan biaya yang digunakan untuk bahan yang tampak pada produk dan ukurannya dapat dihitung untuk setiap unit produk. Bahan baku langsung yang digunakan pada GILPLAS Sumbar untuk pembuatan produk cacahan plastik *Polypropylene*, yaitu sampah plastik *Polypropylene*, karung, dan tali rafia. Berikut rincian biaya setiap bahan baku.

#### **1. Sampah Plastik *Polypropylene***

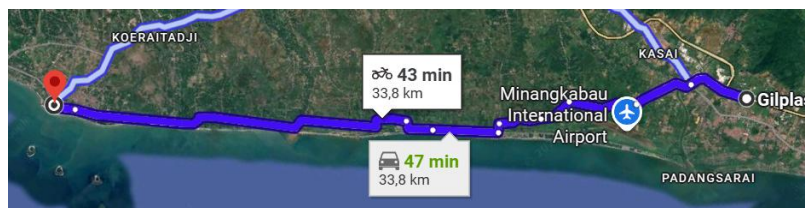
Bahan baku yang digunakan adalah bahan baku yang dibeli dari para pengepul dan bank sampah. Sampah *polypropylene* dibeli dengan harga Rp 3.500

per kg. Berdasarkan eksperimen yang dilakukan pada penelitian Fadhil (2025), terdapat 1610 Kg sampah plastik *polypropylene* yang disortir perharinya di GILPLAS Sumbar. Sampah plastik ini mengalami penyusutan massa pada proses *sorting* manual dan penyaringan media cair sehingga hanya menghasilkan 1500 Kg cacahan. Namun, biaya bahan baku sampah plastik tidak hanya dihitung berdasarkan harga bahan baku saja melainkan juga pada biaya perjalanan yang dikeluarkan oleh GILPLAS Sumbar untuk menjemput sampah plastik tersebut.

Biaya perjalanan pada penelitian ini diestimasikan berdasarkan biaya untuk membeli bahan bakar solar yang dihabiskan truk operasional GILPLAS Sumbar untuk menjemput sampah plastik. Berdasarkan keterangan dari pekerja GILPLAS Sumbar, truk melakukan penjemputan ke salah satu pengepul yang ada di Kota Padang dan Pariaman dengan masing masing 1 trip perjalanan. Namun, pada penelitian ini tidak dapat melakukan pengukuran secara langsung di lapangan dan tidak diketahui dengan pasti pengepul yang menjadi tempat penjemputan sampah setiap harinya. Oleh karena itu, dilakukan estimasi terkait penggunaan bahan bakar perharinya dengan mengukur jarak antara GILPLAS Sumbar dengan lokasi pengepul terjauh dari GILPLAS Sumbar di Kota Padang dan jarak antara GILPLAS Sumbar dengan Kota Pariaman. Hasil pengukuran jarak menggunakan google maps terhadap pengepul terjauh dari GILPLAS Sumbar dapat dilihat sebagai **Gambar 4.35** dan **Gambar 4.36**.



**Gambar 4. 34** Hasil Pengukuran Jarak ke Pengepul Terjauh dari GILPLAS Sumbar di Kota Padang di sepanjang jalan Bypass



**Gambar 4. 35** Jarak dari GILPLAS Sumbar ke Kota Pariaman

Menurut Sudarti et al., (2022) konsumsi BBM pada kendaraan truk adalah sekitar 0,26 Liter /Km. Jika pengaruh beban truk diabaikan maka total pemakaian solar perhari oleh truk dapat di estimasikann sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Total Pemakaian Solar} &= (14,5 \text{ Km} \times 2) + (33,8 \text{ km} \times 2) \times 0,26 \text{ Liter/ km} \\
 &= (29 \text{ km} + 67,6 \text{ km}) \times 0,26 \text{ Liter /km} \\
 &= 96,6 \text{ Km} \times 0,26 \text{ Liter /Km} \\
 &= 25,116 \text{ Liter / hari}
 \end{aligned}$$

Namun, sampah yang dijemput ke pengepul meliputi seluruh jenis sampah plastik (bukan hanya *polypropylene*) sehingga beban biaya salah untuk penjemputan bahan baku polypropylene adalah 50% dari total biaya solar yang dikeluarkan. Harga solar saat ini adalah Rp 6.800 per Liter. Biaya bahan bakar solar perhari untuk penjemputan sampah plastik dapat dilihat sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Solar Penjemputan} &= 25,116 \text{ Liter / hari} \times 6800 \text{ Liter /hari} \times 50\% \\
 &= \text{Rp } 85.394
 \end{aligned}$$

Biaya total pembelian sampah plastik dapat dilihat sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya pembelian Sampah Plastik} &= (\text{Jumlah bahan baku PP per hari} \times \text{Harga Sampah} \\
 &\quad \text{PP per Kg} + \text{Biaya solar Harian}) \\
 &= (1610 \text{ kg/ hari} \times \text{Rp } 3.500 \text{ /kg} + \text{Rp } 85.394) \times 26 \\
 &\quad \text{Hari} \\
 &= \text{Rp } 148.730.244 \text{ per bulan}
 \end{aligned}$$

## 2. Karung

Karung yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar merupakan karung dengan dimensi 75 cm x 115 cm. Harga karung yang digunakan, yaitu Rp 3.695 per pcs. Berikut perhitungan jumlah karung yang digunakan serta biaya yang dikeluarkan per bulan untuk mengemas cacahan *polypropylene*.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya karung} &= \frac{\text{Berat Total cacahan PP per hari}}{\text{Berat cacahan PP per karung}} \times 26 \text{ Hari} \times \\
 &\quad \text{Harga beli karung per pcs} \\
 &= \frac{1500 \text{ Kg/hari}}{50 \text{ kg/karung}} \times 26 \text{ hari} \times \text{Rp } 3.695 \text{ per karung} \\
 &= \text{Rp } 2.882.000,00 \text{ per bulan}
 \end{aligned}$$

### 3. Tali rafia

Tali rafia digunakan oleh GILPLAS Sumbar untuk menutup karung yang sudah terisi oleh cacahan. Panjang tali rafia yang digunakan untuk menutup setiap karung diestimasikan 3 kali dari panjang karung (75 cm), yaitu 225 cm. Harga 1 Kg tali rafia (panjang 500 meter) adalah Rp 17.000,00. Berikut perhitungan biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan talirafia di GILPLAS Sumbar.

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan Tali rafia} &= \frac{\text{Kebutuhan per kemasan} \times \text{jumlah kemasan per bulan}}{\text{panjang 1 kg tali rafia}} \\
 &= \frac{225 \text{ cm} \times \frac{30 \text{ kemasan}}{\text{hari}} \times 26 \text{ hari}}{50000 \text{ cm/pcs}} \\
 &= 35,1 \text{ pcs per bulan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya bulanan Tali rafia} &= 35,1 \text{ pcs} \times \text{Rp } 17.000 / \text{pcs} \\
 &= \text{Rp } 596.700 \text{ per Bulan}
 \end{aligned}$$

Biaya bahan baku langsung dapat dilihat melalui **Tabel 4.21** berikut.

**Tabel 4.21** Biaya Bahan Baku Langsung Produk Cacahan Plastik *Polypropylene*

| No.          | Bahan Baku                       | Biaya/hari      | Biaya/bulan              |
|--------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------|
| 1            | Sampah <i>Polypropylene</i>      | Rp 5.720.394,00 | Rp 148.730.244,00        |
| 1            | Karung Plastik ( 75 cm x 115 cm) | Rp 110.850,00   | Rp 2.882.100,00          |
| 2            | Tali Rafia (500 meter)           | Rp 22.950,00    | Rp 596.700,00            |
| <b>Total</b> |                                  |                 | <b>Rp 152.209.044,00</b> |

b. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Tenaga kerja langsung terdiri dari 9 orang pada bagian pemilahan dan 7 orang pada bagian pencacahan & pengeringan & pengemasan. Berikut rincian pekerja pada setiap bagian.

1. Pekerja Bagian Pemilahan

Upah yang dibayarkan kepada pekerja bagian pemilahan merupakan jenis upah borongan dimana besaran upah yang diterima tergantung pada jumlah sampah yang dipilah. Besaran gaji yang diperoleh oleh pekerja pemilahan, yaitu Rp 500,00 untuk setiap kilogram sampah yang dipilah.

2. Pekerja Bagian Pencacahan sampai Pengemasan

Gaji setiap pekerja bagian pencacahan, pengeringan dan pengemasan, yaitu sebesar Rp 50.000 per harinya. Namun, karena pekerja bagian pencacahan hingga pengemasan melakukan pengolahan untuk seluruh cacahan plastik, maka biaya upah dibebankan sebesar 50% atau Rp 25.000 per harinya untuk cacahan *Polypropylene* (PP).

Rekapitulasi biaya tenaga kerja langsung dan tidak langsung pada produksi cacahan GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Tabel 4.22** berikut.

**Tabel 4. 22** Biaya Tenaga Kerja Langsung pada GILPLAS Sumbar

| No.          | Divisi   | Total Gaji /Hari | Total Gaji/bulan        |
|--------------|--|------------------|-------------------------|
| 1            | Pekerja Proses Pemilahan                               | Rp 805.000,00    | Rp 20.930.000,00        |
| 2            | Pekerja Bagian Pencacahan, Pengeringan. dan Pengemasan | Rp 150.000,00    | Rp 3.900.000,00         |
| <b>Total</b> |  |                  | <b>Rp 24.830.000,00</b> |

c. Biaya Bahan Baku Tidak Langsung (*Indirect Material Cost*)

Bahan baku tidak langsung pada GILPLAS Sumbar adalah biaya yang digunakan untuk pembelian bahan bakar solar mesin cacah. Mesin cacah yang digunakan oleh GILPLAS Sumbar adalah Mesin cacah dengan kapasitas 250 Kg/jam. Menurut keterangan salah satu *supplier* mesin *shredder* pada *platform e-commerce*, total pemakaian solar dari mesin *shredder* dengan kapasitas 250 Kg/jam adalah 3 Liter per jamnya. Berdasarkan penjelasan tersebut maka diperoleh total konsumsi bahan bakar yang diperlukan untuk mesin *shredder* adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Total Pemakaian Solar Mesin Cacah} &= \text{Jam Mesin} \times \text{Pemakaian solar perjam} \\
 &= 6,44 \text{ jam} \times 3 \text{ Liter / jam} \\
 &= 19,32 \text{ Liter}
 \end{aligned}$$

sehingga biaya bahan baku tidak langsung adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Total Biaya bahan baku tidak langsung} &= 19,32 \text{ Liter} \times \text{Rp } 6800 \text{ per Liter} \times 26 \text{ hari} \\
 &= \text{Rp } 3.415.776
 \end{aligned}$$

d. Biaya Tenaga Kerja Tidak Langsung

Tenaga kerja tidak langsung pada GILPLAS Sumbar terdiri dari 1 orang mandor. Mandor merupakan tenaga kerja yang ditugaskan untuk mengurus dan mengontrol seluruh kegiatan produksi di lapangan termasuk pengadaan bahan baku dan pengiriman barang jadi. Gaji mandor pada GILPLAS Sumbar sebesar Rp 50.000 per harinya. Namun, dikarenakan mandor mengurus produksi seluruh jenis cacahan plastik, biaya upah mandor yang dibebankan untuk produksi cacahan polypropylene adalah sebesar 50% atau sebesar Rp 25.000 perharinya. Biaya bulanan tenaga kerja tidak langsung di GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Tabel 4.23** berikut.

**Tabel 4. 23** Biaya Tenaga Kerja Tidak Langsung GILPLAS Sumbar

| No.          | Divisi | Jenis Upah | Besaran Gaji/<br>Satuan Upah | Total Gaji/bulan |
|--------------|--------|------------|------------------------------|------------------|
| 1            | Mandor | Harian     | Rp 25.000,00                 | Rp 650.000,00    |
| <b>Total</b> |        |            |                              | Rp 650.000,00    |

e. Biaya Listrik

Penggunaan listrik pada GILPLAS Sumbar dialokasikan pada lampu dengan daya 5 watt yang berjumlah 4 unit dan pompa air 250 wat yang digunakan untuk memompa air untuk mengisi bak yang digunakan untuk penyarian media cair. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada Fadhil, (2025) rata rata waktu pengisian air adalah 0,0309 jam untuk sekali pengisian. Pergantian air dilakukan sebanyak 2 kali dalam seminggu atau 8 kali dalam satu bulan. Lampu tersebut dihidupkan selama malam hari (12 jam). Berikut perhitungan konsumsi listrik bulanan pada GILPLAS Sumbar. Total daya yang digunakan pada pemakaian listrik selama satu bulan dapat dilihat melalui **Tabel 4.24**.

**Tabel 4. 24 Total Pemakaian Daya**

| <b>Biaya Listrik</b> | <b>Waktu Pakai (Jam / bulan)</b> | <b>Jumlah</b> | <b>Daya (kw)</b> | <b>Total Pemakaian Daya per Bulan (kwh)</b> |
|----------------------|----------------------------------|---------------|------------------|---|
| Pompa Air Sumur      | 0,2475                           | 1             | 0,25             | 0,062                                       |
| Lampu                | 360                              | 4             | 0,005            | 7,200                                       |
| <b>Total Daya</b>    |                                  |               |                  | <b>7,262</b>                                |

Berdasarkan perhitungan konsumsi energi listrik pada **Tabel 4.24** diperoleh total daya listrik yang digunakan perbulannya adalah sebesar 7,262 kwh per bulan. Berdasarkan Peraturan menteri ESDM No 7 tahun 2024, biaya tagihan listrik prabarayar untuk kapasitas daya terpasang 450 VA adalah Rp 415 /Kwh. Total alokasi biaya listrik untuk cacahan polypropyline adalah 50% sehingga dapat dihitung biaya listrik sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Total biaya listrik} &= 7,262 \text{ kWh} \times \text{Rp } 415/\text{kwh} \times 50\% \\ &= \text{Rp } 1.506,86 \text{ per bulan} \end{aligned}$$

f. **Biaya Sewa Tanah**

Total luas tanah yang dimiliki GILPLAS Sumbar adalah 1650 m<sup>2</sup>. Setelah dilakukan pencarian melalauai internet tidak ditemukan informasi mengenai harga sewa tanah di wilayah Bypass Kota Padang. Oleh karena itu, dilakukan estimasi harga sewa tanah dengan menggali informasi mengenai harga jual tanah yang berada di Jalan Bypass Kota Padang yang kemudian dikalikan dengan Standar tingkat kapitalisasi (*Capitalization Rate*).

Berdasarkan salah satu *platform* penjualan properti, yaitu rumah123.com, Harga jual sebidang tanah di Jalan Bypass Kota Padang adalah Rp 3.500.000 per m<sup>2</sup>. Menurut Sugito et al., (2024) standar tingkat kapitalisasi untuk tanah kosong di Indonesia berada pada angka 0,2 % - 2%. Berdasarkan data tersebut

dapat diestimasi biaya sewa tanah per meter serta biaya sewa tanah keseluruhan di GILPLAS Sumbar sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Total Biaya sewa tanah per } m^2 &= \text{Rp } 3.500.000 \frac{1}{m^2} \times 2\% \text{ per tahun} \times 1650 m^2 \\ &= \text{Rp } 70.000 \text{ per } m^2 \times 1650 m^2 \\ &= \text{Rp } 115.500.000 \text{ per Tahun} \\ &= \text{Rp } 9.625.000 \text{ per Bulan}\end{aligned}$$

g. Ongkos Kirim

Pengiriman cacahan dilakukan setiap minggunya oleh GILPLAS Sumbar menggunakan jasa kirim truk ke aggregator cacahan plastik di Tangerang. Biaya pengiriman dibebankan Rp 600/kg. Total ongkos kirim cacahan *Polypropylene* oleh GILPLAS Sumbar per minggunya adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Ongkos Kirim} &= \text{Rp } 600/\text{Kg} \times 1500 \text{ Kg} / \text{Hari} \times 26 \text{ hari} / \text{Bulan} \\ &= \text{Rp } 23.400.000 \text{ per Bulan}\end{aligned}$$

C. **Harga Pokok Produksi Cacahan Plastik *Polypropylene* (PP)**

Harga pokok produksi (HPP) merupakan hasil penjumlahan biaya *overhead* biaya bahan baku langsung dan biaya tenaga langsung yang dibutuhkan yang diperlukan untuk memproduksi cacahan plastik *Polypropylene*. Total biaya *overhead* dan HPP per bulan untuk produk cacahan plastik *Polypropylene* di GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui **Tabel 4.24** berikut.

**Tabel 4. 25** Total HPP cacahan Plastik

| <b>Keterangan</b>                 | <b>Total Biaya</b> |
|-----------------------------------|--------------------|
| Bahan Baku Langsung               | Rp 152.209.044,00  |
| Bahan Baku Tidak Langsung         | Rp 3.415.776,00    |
| Biaya Tenaga Kerja Langsung       | Rp 24.830.000,00   |
| Biaya Tenaga Kerja Tidak Langsung | Rp 650.000,00      |
| Biaya Depresiasi                  | Rp 3.687.932,36    |
| Biaya Listrik                     | Rp 1.506,86        |
| Sewa Tanah                        | Rp 4.812.500,00    |
| <b>HPP Total</b>                  | Rp 189.606.759,22  |
| <b>Jumlah Produksi</b>            | 39000              |
| <b>HPP per Kg</b>                 | <b>Rp 4.861,71</b> |

#### **D. Cashflow Tahunan dan Pajak**

Setelah menghitung harga pokok produk dihitung laba tahunan sebelum pajak yang diperoleh dengan menjumlahkan antara arus kas bersih operasional dengan biaya reinvestasi aset yang telah habis umur ekonomisnya. Perhitungan arus kas operasional dan biaya reinvestasi dapat dilihat melalui perhitungan *cashflow* pada period ke-4 berikut.

$$\begin{aligned}\text{Arus kas Operasional} &= \text{Total Omzet tahunan} - (\text{Total HPP bulanan} + \text{Ongkos} \\ &\quad \text{Kirim Cacahan bulanan}) \times 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 2.808.000.000 - (\text{Rp } 189.606.759 + 23.400.000) \times \\ &\quad 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 251.918.889 \text{ per tahun}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Reinvestasi} &= \text{Total Biaya Pembelian aset} - \text{Total Nilai sisa aset pada tahun} \\ &\quad \text{Terakhir} \\ &= \text{Rp } 6.760.500 - \text{Rp } 1.267.593,75 \\ &= \text{Rp } 5.492.906\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Arus kas bersih sebelum pajak} &= \text{Rp } 251.918.889 \text{ per tahun} + \text{Rp.}5.492.906 \\ &= \text{Rp } 246.425.983 \end{aligned}$$

Setelah arus kas bersih sebelum pajak dapat diketahui arus kas setelah pajak. Besaran pajak yang harus dikeluarkan oleh perusahaan tergantung pada omzet tahunan perusahaan yang kategorinya didalam UU HPP (Harmonisasi Peraturan Perpajakan) No. 7 Tahun 2021. Oleh karena itu, dilakukan perhitungan perkiraan omzet tahunan GILPLAS Sumbar terlebih dahulu. Cacahan plastik *polypropylene* hanya merupakan 50% dari keseluruhan produk cacahan plastik di GILPLAS Sumbar. Untuk menyederhanakan perhitungan, nilai omzet yang diperoleh dari penjualan cacahan plastik lain diasumsikan sama dengan omzet cacahan plastik polypropylene. Perhitungan nilai omzet tahunan GILPLAS Sumbar.

$$\begin{aligned} \text{Omzet Tahunan} &= \text{Rp } 6000 / \text{Kg} \times 1500 \text{ Kg/hari} \times 26 \text{ hari /bulan} \times 12 \text{ bulan / tahun} \\ &= \text{Rp } 2.808.000.000 \times 2 \\ &= \text{Rp } 5.616.000.000 \text{ per Tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan perkiraan omzet tahunan yang diperoleh GILPLAS Sumbar Omzet tahunan GILPLAS adalah 5,6 Miliar Rupiah per tahun sehingga dikenakan tarif yang ditelnya diatur di dalam Pasal 31E dimana jika total omzet setahun berada di antara Rp 4,8 Miliar sampai. Rp 50 Miliar, Bagian laba yang berasal dari omzet. Rp 4,8 Miliar mendapat diskon tarif 50% (Jadi 11%) dan Bagian laba sisanya dikenakan tarif normal (22%). Berdasarkan mekanisme perhitungan tersebut diketahui persen tarif efektif yang harus dibayar oleh GILPLAS Sumbar sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Persen Tarif Pajak} &= (\text{Porsi Fasilitas} \times 11\%) + (\text{Porsi Non fasilitas} \times 22\%) \\ &= \left( \frac{\text{Rp } 480000000}{\text{Rp } 561600000} \times 11\% \right) + \left( \frac{\text{Rp } 561600000 - \text{Rp } 480000000}{\text{Rp } 561600000} \times 22\% \right) \\ &= \quad \quad \quad 9,4\% \quad \quad + \quad \quad \quad 3,2\% \\ &= 12,6\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan persen tarif pajak tersebut dapat dilihat bahwa Persen Tarif Pajak yang dikenakan ke GILPLAS Sumbar adalah 12,4%. Artinya, setiap penambahan Rp 1 dari laba GILPLAS Sumbar akan dikenakan pajak senilai Rp 0,124. Perhitungan laba setelah pajak dapat dilihat melalui perhitungan pada periode ke-4 berikut.

$$\begin{aligned} \text{Laba Setelah pajak periode ke - 4} &= \text{Rp } 246.425.983 - (\text{Rp } 246.425.983 \times 12,6\%) \\ &= \text{Rp } 215.380.521 \end{aligned}$$

*Cash flow* (Arus kas) Laba sebelum dan setelah terkena pajak dapat dilihat pada **Lampiran C**.

#### 4.3.2 Perhitungan HPP dan Laba Rugi Biji Plastik *Polypropylene*

##### A. Kebutuhan Biaya Investasi

Biaya investasi yang dibutuhkan untuk pendirian fasilitas produksi biji plastik daur ulang terdiri dari biaya pendirian bangunan dan biaya instalasi listrik. Berikut rincian masing masing biaya

##### 1. Pendirian Bangunan

Bangunan yang akan dibangun untuk fasilitas produksi biji plastik berupa area tertutup dengan ruangan tanpa sekat (seperti gudang). Berdasarkan situs resmi dari salah satu perusahaan penyedia jasa di bidang pengadaan bahan dan konstruksi bangunan, CV. Nady Global Utama, dijelaskan bahwa biaya pembuatan bangunan gudang diestimasi seharga Rp 2.500.000 per m<sup>2</sup> (ND Solusi Properti, 2026). Rancangan fasilitas bangunan ini memiliki dimensi 32,72meter x 10,21meter dengan luas 327,55 m<sup>2</sup>. Total estimasi biaya yang dibutuhkan untuk pendirian bangunan dapat dilihat melalui perhitungan berikut.

$$\text{Total biaya bangunan} = 333,96 \text{ m}^2 \times 2.500.000 /\text{m}^2$$

$$= \text{Rp } 834.904.202,4$$

## 2. Instalasi listrik dan Gardu Kios

Berdasarkan peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No. 27 Tahun 2017 pemasangan daya listrik 400 kVA termasuk kedalam golongan tegangan menengah dengan biaya penyambungan listrik dibebankan sebesar Rp 775 /VA. Sehingga total biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan listrik adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Biaya Penyambungan PLN} &= \text{Rp } 775/\text{VA} \times 400 \text{ Kva} \\ &= \text{Rp } 310.000.000 \end{aligned}$$

Namun, untuk instalasi tegangan menengah, komponen – komponen kelistrikan seperti transformator dan gardu tidak difasilitasi langsung oleh PLN sehingga GILPLAS Sumbar perlu menyediakan gardu khusus yang berisi transformator dan komponen kelistrikan lainnya untuk kebutuhan listrik fasilitas produksi. Gardu yang akan digunakan adalah gardu kios yang direncanakan didirikan tepat di depan fasilitas produksi biji plastik.

Rujukan yang dijadikan untuk biaya instalasi Gardu kios adalah Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang terdapat pada dokumen penawaran salah satu vendor pemasangan gardu listrik, yaitu PT Maju Jaya Prima Perkasa yang dapat di akses secara public melalui penelusuran data daring (*online research*). Dokumen tersebut menyatakan bahwa biaya pembelian gardu kios dan komponen terkait serta jasa instalasi gardu adalah sebesar Rp 691.832.000 (PT Maju Jaya Prima Perkasa, 2021) . Berdasarkan komponen biaya tersebut diperoleh total biaya Instalasi Listrik dan gardu kios sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Biaya Total Instalasi Listrik} &= \text{Biaya Penyambunga PLN} + \text{Instalasi Gardu Kios} \\ &= \text{Rp } 310.000.000 + \text{Rp } 691.832.000 \\ &= \text{Rp } 1.001.832.000 \end{aligned}$$

### 3. Pembuatan Toilet dan Sistem Sanitasi

Sistem sanitasi adalah serangkaian infrastruktur dan praktik untuk mengelola, mengolah, dan membuang limbah (air limbah, sampah padat, kotoran) secara aman dan higienis guna melindungi kesehatan manusia dan lingkungan dari faktor yang menyebabkan penyakit, Rincian biaya untuk sistem sanitasi dapat dilihat pada **Tabel 4.26** berikut.

**Tabel 4. 26** Biaya Pembuatan Sistem Sanitasi Fasilitas Produksi Biji Plastik

| Aset pada Sistem Sanitasi    | Biaya Instalasi         |
|------------------------------|-------------------------|
| Toilet Sederhana             | Rp 7.000.000,00         |
| Pembuatan Sumur Tipe Standar | Rp 5.000.000,00         |
| Pompa Air Sumur (20m)        | Rp 624.000,00           |
| Septik Tank                  | Rp 3.602.500,00         |
| Tandon Air                   | Rp 2.704.000,00         |
| <b>Total</b>                 | <b>Rp 18.930.500,00</b> |

(sumber: [www.99.co/id](http://www.99.co/id) & [www.Tokopedia.com](http://www.Tokopedia.com))

### 4. Mesin, alat dan Perangkat non Produksi lainnya

Mesin dan alat yang digunakan pada rancangan fasilitas produksi biji plastik Gilplas sumbar dapat dilihat pada **Tabel 2.7** berikut.

**Tabel 4. 27** Biaya Mesin, alat dan Perangkat non Produksi Produksi Biji Plastik

| No. | Aset                           | Satuan | Jumlah | Harga/Satuan        | Total                      |
|-----|--------------------------------|--------|--------|---------------------|----------------------------|
| 1   | Mesin Pelet Komponding         | Unit   | 1      | Rp 1.158.585.900,00 | Rp 1.158.585.900,00        |
| 2   | Mesin Pendingin Air            | Unit   | 1      | Rp 175.000.000,00   | Rp 175.000.000,00          |
| 3   | Timbangan                      | Unit   | 1      | Rp 409.000,00       | Rp 409.000,00              |
| 4   | <i>Material handling</i>       | Unit   | 1      | Rp 450.000,00       | Rp 450.000,00              |
| 5   | Mesin Jahit Karung             | Unit   | 1      | Rp 536.000,00       | Rp 536.000,00              |
| 6   | Meja Kerja Mandor              | Unit   | 1      | Rp 140.000,00       | Rp 140.000,00              |
| 7   | Lemari arsip                   | Unit   | 1      | Rp 1.586.000,00     | Rp 1.586.000,00            |
| 8   | Kursi Kantor                   | Unit   | 3      | Rp 219.000,00       | Rp 657.000,00              |
| 9   | Loker Kariawan                 | Unit   | 1      | Rp 682.000,00       | Rp 682.000,00              |
| 10  | Meja dan Kursi Ruang Istirahat | Unit   | 1      | Rp 950.000,00       | Rp 950.000,00              |
| 11  | Lampu                          | Unit   | 4      | Rp 6.500,00         | Rp 26.000,00               |
| 12  | Truk                           | Unit   | 1      | Rp 579.000.000,00   | Rp 579.000.000,00          |
|     |                                |        |        |                     | <b>Rp 1.918.021.900,00</b> |

Total seluruh biaya investasi pendirian fasilitas produksi biji plastik dapat dilihat melalui **Tabel 4.28** berikut.

**Tabel 4. 28** Total seluruh biaya investasi pendirian fasilitas produksi biji plastik

| <b>Aset</b>                             | <b>Biaya</b> |                      |
|---|--------------|----------------------|
| Pendirian Bangunan                      | Rp           | 834.904.202          |
| Instalasi Listrik                       | Rp           | 1.001.832.000        |
| Mesin, alat, dan perangkat non produksi | Rp           | 1.918.021.900        |
| Instalasi Sistem Sanitasi               | Rp           | 18.930.500           |
| <b>Total</b>                            | <b>Rp</b>    | <b>3.773.688.602</b> |

## **B. Proyeksi Biaya Operasional Produksi Biji Plastik**

Kebutuhan biaya operasional pada rancangan fasilitas produksi biji plastik di GILPLAS Sumbar terdiri dari biaya bahan baku langsung, biaya tenaga kerja langsung, biaya tenaga kerja tidak langsung, biaya listrik dan biaya sewa tanah. Berikut rincian masing masing biaya.

### **a. Biaya Bahan Baku Langsung**

Biaya bahan baku langsung pada rancangan fasilitas produksi biji plastik GILPLAS Sumbar terdiri dari biaya pembelian cacahan plastik polypropylene dari berbagai pengepul. Berikut rincian biaya masing masing bahan baku.

#### **1. Cacahan Plastik Polypropylene GILPLAS Sumbar**

Jumlah pasokan Cacahan plastik polypropylene GILPLAS Sumbar memiliki total sekitar 1,5 ton perharinya. Biaya pengadaan cacahan plastik polypropylene GILPLAS Sumbar disesuaikan dengan HPP yang diperlukan untuk memproduksi cacahan, yaitu Rp 3.899 per Kg.

## 2. Cacahan Plastik *Polypropylene* Pengepul Kota Padang

Total estimasi cacahan plastik yang dapat dipasok dari pengepul lain di Kota Padang, yaitu Harga cacahan dari pengepul lain di asumsikan sama dengan harga rata – rata cacahan *polypropylene* GILPLAS Sumbar, yaitu Rp 6.000 per Kg. Namun, biaya pengadaan cacahan ini tidak hanya berdasarkan harga bahan baku melainkan juga biaya yang dibutuhkan untuk penjemputan cacahan ke berbagai pengepul setiap harinya. Perhitungan estimasi biaya penjemputan pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung biaya bahan bakar solar yang dikeluarkan setiap harinya untuk melakukan penjemputan ke pengepul Kota Padang. Estimasi jarak tempuh harian adalah 29 km (sama dengan jarak tempuh pada perhitungan biaya bahan baku sampah plastik *polypropylene*). Berikut total biaya soalr yang dikeluarkan.

Total biaya bahan bakar solar harian = 29 km per hari x 0,26 Liter / km x Rp 6800  
per liter  
= Rp 51.272 per hari

Berdasarkan total biaya bahan bakar tersebut dapat diperoleh total biaya baha baku cacahan sebagai berikut.

biaya bahan baku cacahan eksternal = (710 Kg /hari x Rp 6000/kg x26 hari) +  
= (Rp 51.272 per hari x 26 hari )  
= Rp 110.760.000 +Rp 1.333.072  
= Rp 112.093.072

## 3. *Masterbatch*

Kebutuhan *masterbatch* perharinya adalah 2% dari total cacahan, yaitu 44,2 kg perharinya. Harga *masterbatch* adalah Rp 17.000 per kg dengan biaya kirim Rp 150.000 setiap 1 kali pengiriman. Berikut total biaya pembelian *masterbatch* per bulannya

Total biaya = (Rp 17.000 / kg x 44,2 kg / hari X 26 hari) + Rp 150.000

$$= \text{Rp } 19.536.400 + \text{Rp } 150.000$$

$$= \text{Rp } 19.686.400$$

#### 4. Karung Plastik

Karung plastik yang digunakan untuk mengemas biji plastik adalah karung plastik dengan dimensi 75 cm x 45 cm. Kebutuhan karung plastik ini adalah 86 unit perharinya. Harga karung plastik ini diestimasi sebesar Rp1.700,00 per unit.

#### 5. Benang Jahit Karung

Panjang benang jahit karung yang diperlukan untuk menjahit setiap karungnya diasumsikan sebanyak 3 kali lebar karung (45cm), yaitu 135 cm. Total kebutuhan panjang benang perbulannya adalah sebagai berikut.

$$\text{Total Kebutuhan benang per bulan} = \text{Kebutuhan benang untuk satu karung} \\ \times \text{kebutuhan karung untuk 1 bulan}$$

$$\text{Total Kebutuhan benang per bulan} = 135 \text{ cm} \times 86 \text{ karung} \times 26 \\ = 301.860 \text{ cm per bulan} \\ = 3018,6 \text{ meter}$$

Benang yang akan digunakan direncanakan benang jahit karung dengan berat 180 gram per roll dengan harga Rp 12000 per roll. Setiap roll benang memiliki panjang sekitar 1000 meter sehingga setiap meter benang dibebankan seharga Rp 12,00.

Rekap biaya bahan baku yang digunakan dapat dilihat melalui **Tabel 4.29** berikut.

**Tabel 4. 29** Bahan Baku Langsung Biji Plastik

| No.          | Bahan Baku                           | Biaya/bulan              |
|--------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1            | Cacahan Polypropyline GILPLAS Sumbar | Rp 189.606.759,22        |
| 2            | Cacahan Polypropyline Pengepul Lain  | Rp 112.093.072,00        |
| 3            | <i>Masterbatch</i> Hitam             | Rp 19.686.400,00         |
| 4            | Karung Plastik                       | Rp 3.801.200,00          |
| 5            | Benang Jahit Karung                  | Rp 941.803,20            |
| <b>Total</b> |                                      | <b>Rp 326.129.234,42</b> |

b. Biaya Tenaga Kerja Langsung dan Tidak langsung

Tenaga kerja langsung pada rancangan fasilitas produksi biji plastik GILPLAS Sumbar terdiri dari pekerja area bahan baku, pekerja area mesin ekstruksi dan pelletizing, dan pekerja bagian area barang jadi. Sedangkan tenaga kerja tidak langsung pada fasilitas propduksi biji plastik ini adalah posisi mandor. Biaya tenaga kerja ditetapkan berdasarkan SK Gubernur Nomor 562-853-2025 yang menyatakan bahwa terdapat kenaikan Upah Minimum Provinsi dari sebelumnya, yaitu Rp 2,9 Juta menjadi Rp3.182.955. Berdasarkan informasi tersebut dapat disusun biaya biaya tenaga kerja langsung dan biaya tenaga kerja tidak langsung yang dapat dilihat melalui **Tabel 4.30** dan **Tabel 4.31** berikut.

**Tabel 4. 30** Biaya Tenaga Kerja Langsung pada Rancangan Fasilitas Produksi Biji Plastik

| No.          | Divisi                                  | Total Gaji/bulan     |
|--------------|---|----------------------|
| 1            | Pekerja Gudang Bahan baku               | Rp 3.183.000         |
| 2            | Pekerja bidang ekstruksi dan Pengemasan | Rp 12.000.000        |
| 3            | Pekerja Gudang Bahan Jadi               | Rp 3.183.000         |
| 4            | Sopir                                   | Rp 3.183.000         |
| <b>Total</b> |   | <b>Rp 21.549.000</b> |

**Tabel 4. 31** Biaya Tenaga Kerja Tidak Langsung Rancangan Fasilitas Produksi Biji Plastik

| No.          | Divisi | Total Gaji/bulan |
|--------------|--------|------------------|
| 1            | Mandor | Rp 4.100.000,00  |
| <b>Total</b> |        | Rp 4.100.000,00  |

c. Biaya Listrik

Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 7 Tahun 2024 tentang Tarif Tenaga Listrik, biaya listrik untuk kapasitas daya terpasang 400 kVA adalah sebesar Rp 1114/ kWh. Total pemakaian energi listrik dan tota biaya listrik per bulan pada rancangan fasilitas Produksi biji plastik GILPLAS Sumbar dapat dilihat melalui perhitungan berikut.

$$\begin{aligned} \text{Total biaya Listrik Perbulan} &= 56.662,07 \text{ kWh} \times 1.114,53/ \text{ kWh} \\ &= 63.121.545,98 \text{ per Bulan} \end{aligned}$$



d. Biaya Sewa Tanah

Luas tanah yang tersedia untuk disewa oleh GILPLAS Sumbar dalam pembangunan fasilitas produksi biji plastik diasumsikan dapat disewa sesuai luas lantai yang diperlukan. Estimasi harga sewa tanah tambahan per meternya sama dengan harga sewa tanah pada perhitungan sewa tanah kondisi eksisting per tahun , yaitu Rp 70.000 per m<sup>2</sup>. Berdasarkan lyout akhir yang dapat dilihat melalui **Gambar** Total dimensi tanah yang dibutuhkan, yaitu 35,12meter x 10,21meter. Berikut biaya total kebutuhan sewa tanah

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan Sewa Tanah} &= \text{Rp } 70.000 / \text{ m}^2 \times 35,12 \text{ m} \times 10,21 \text{ m} \\ &= \text{Rp } 25.100.264 \text{ per Tahun} \\ &= \text{Rp } 2.091.688 \text{ per bulan} \end{aligned}$$

e. Biaya Kirim

Distributor maupun perusahaan hilir pengguna biji plastik pada umumnya berlokasi di daerah Jawa sehingga alokasi biaya kirim cacahan perminggunya dapat diasumsikan sama dengan biaya pengiriman cacahan ke Tangerang yaitu Rp 600 /Kg. Berikut perhitungan biaya kirim perbulan.

$$\begin{aligned} \text{Biaya kirim} &= \text{Rp } 600/\text{kg} \times 56972,92 \text{ Kg} \\ &= \text{Rp } 34.183749,6 \text{ per bulan} \end{aligned}$$

f. Biaya Maintenance

Biaya *maintenance* pada rancangan fasilitas produksi biji plastik digunakan untuk proses *maintenance* pada mesin pelet komponding dan *water chiler*. Biaya *maintenance* per tahunnya diasumsikan sebesar 5% dari harga mesin. Berikut perhitungan biaya *maintenance*.

| Mesin                  | Harga            | Faktor Maintenance | Biaya Maintenance Tahunan | Biaya Maintenance Bulanan |
|------------------------|------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| Mesin Pelet Komponding | Rp 1.158.585.900 | 5%                 | Rp 57.929.295             | Rp 4.827.441              |
| <i>Water chiler</i>    | Rp 175.000.000   | 5%                 | Rp 8.750.000              | Rp 729.167                |
| Gardu Kios             | Rp 691.832.000   | 5%                 | Rp 34.591.600             | Rp 2.882.633              |
| Pompa Sumur            | Rp 624.000,00    | 5%                 | Rp 31.200                 | Rp 2.600                  |
| <b>Total</b>           |                  |                    |                           | <b>Rp 8.441.841</b>       |

C. Biaya Depresiasi

Barang atau aset yang ada tentu akan mengalami penyusutan seiring masa pemakaian sampai (pada waktunya) tidak akan berfungsi secara optimal pada proses produksi. Perhitungan biaya depresiasi dimaksudkan untuk mengestimasi biaya angsuran per waktu tertentu untuk melakukan pengadaan kembali aset yang sudah tidak dapat digunakan atau tidak lagi berfungsi secara optimal untuk proses

produksi. Perhitungan biaya depresiasi dilakukan dengan membagi antara selisih antara Harga aset dengan nilai residu yang dibagi dengan umur ekonomisnya. Penentuan umur ekonomis aset dalam penelitian ini mengacu pada Peraturan Menteri Keuangan No. 96/PMK.03/2009. Mesin pelet komponding dikategorikan ke dalam Kelompok 2 dengan masa manfaat 8 tahun, sedangkan peralatan penunjang dikategorikan ke dalam Kelompok 1 dengan masa manfaat 4 tahun. Hasil perhitungan biaya depresiasi masing masing aset dapat dilihat melalui **Lampiran B**.

#### **D. Perhitungan Harga Pokok Produksi dan Penentuan Harga Jual**

Harga pokok produksi dihitung dengan menjumlahkan total biaya bahan baku langsung biaya tenaga kerja langsung dan *overhead* biji plastik. Biaya overhead dan perhitungan HPP per Kg produk perbulannya bulan dapat dilihat melalui **Tabel 4.32** dan **Tabel 4.33** berikut.

**Tabel 4. 32** Estimasi Biaya *Overhead* Produksi Biji Plastik

| <b>Biaya <i>Overhead</i> Produksi</b> | <b>Total Biaya</b>       |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Tenaga Kerja Tidak Langsung           | Rp 4.100.000,00          |
| Biaya Listrik                         | Rp 63.121.545,98         |
| Biaya Depresiasi                      | Rp 27.214.002,18         |
| Biaya Sewa Tanah                      | Rp 2.091.688,67          |
| <i>Biaya Maintenance</i>              | Rp 8.441.841,25          |
| <b>Total</b>                          | <b>Rp 104.969.078,08</b> |

**Tabel 4. 33 Hasil Perhitungan HPP Penjualan Biji Plastik Plastik**

| <b>Keterangan</b>            | <b>Biaya</b>      |
|------------------------------|-------------------|
| Biaya Bahan Baku Langsung    | Rp 326.129.234,42 |
| Biaya Tenaga Kerja Langsung  | Rp 21.549.000,00  |
| <i>Overhead Biji Plastik</i> | Rp 104.969.078,08 |
| HPP Total                    | Rp 452.647.312,50 |
| Jumlah Produksi              | 58023,11          |
| HPP per Kg                   | Rp 7.801,16       |

Harga biji plastik perkilo ditentukan dengan mempertimbangkan HPP dan harga biji plastik PP daur ulang yang terdapat dipasaran. Sebagaimana yang telah dijelaskan pada latar belakang harga biji plastik PP daur ulang berkisar antara Rp 9000 sampai Rp 16.000. Oleh karena itu dapat ditentukan harga biji plastik daur ulang perkilonya adalah Rp 10.000. Hal ini dimaksudkan agar biji plastik daur ulang ini dapat bersaing pasaran

#### **E. *Cashflow* dan Pajak Perusahaan**

Setelah menghitung harga pokok produks dihitung laba tahunan sebelum pajak yang diperoleh dengan menjumlahkan antara arus kas bersih operasional dengan biaya reinvestasi aset yang telah habis umur ekonomisnya. Perhitungan arus kas operasional dan biaya reinvestasi dalapat dilihat melalui perhitungan *cashflow* pada period ke-4 berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Arus kas Operasional} &= \text{Total Omzet tahunan} - (\text{Total HPP bulanan} + \text{Ongkos} \\
 &\quad \text{Kirim Cacahan bulanan}) \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp } 10.9770.772.960 - (\text{Rp } 452.647.312,5 + \text{Rp} \\
 &\quad 34813864,8) \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp } 1.113.238.832 \text{ per Tahun}
 \end{aligned}$$

$$\text{Biaya Reinvestasi} = \text{Total Biaya Pembelian aset} - \text{Total Nilai sisa aset pada tahun Terakhir}$$

$$= \text{Rp } 8.764.000 - \text{Rp } 1.557.468$$

$$= \text{Rp } 7.206.531,25$$

$$\text{Arus kas bersih sebelum pajak} = \text{Rp } 1.113.238.832 \text{ per Tahun} - \text{Rp } 7.206.531,25$$

$$= \text{Rp } 1.106.032.301$$

Besaran pajak yang harus dikeluarkan oleh perusahaan tergantung pada omzet tahunan perusahaan yang kategorinya didalam UU HPP (Harmonisasi Peraturan Perpajakan) No. 7 Tahun 2021. Oleh karena itu dilakukan perhitungan perkiraan omzet tahunan GILPLAS Sumbar setelah dilakukan pendirian bisnis biji plastik terlebih dahulu. Harga jual ditentukan sebesar Rp 10.500 per Kg. Harga ini diperoleh dengan membandingkan harga biji plastik di pasaran. Omzet tahunan dapat dilihat melalui perhitungan berikut

$$\text{Omzet tahunan Biji Plastik PP} = \text{Rp } 10.000 / \text{Kg} \times 58023,11 \text{ Kg/ bulan} \times 12 \text{ bulan}$$

$$= \text{Rp } 6.962.772.960$$

Omzet tahunan cacahan selain *polypropylene* diasumsikan sama dengan cacahan polypropylene, yaitu Rp 2.808.000.000 sehingga total omzet tahunan GILPLAS Sumbar setelah pendirian pabrik biji plastik adalah sebagai berikut.

$$\text{Omzet tahunan} = \text{Rp } 2.808.000.000 + \text{Rp } 6.962.772.960$$

$$= \text{Rp } 9.770.772.960$$

Berdasarkan perkiraan omzet tahunan yang diperoleh GILPLAS Sumbar Omzet tahunan GILPLAS adalah Rp 10,11 Miliar Rupiah per tahun sehingga dikenakan tarif yang ditelnya diatur di dalam PPh Pasal 31E dimana jika total Omzet setahun berada di antara Rp 4,8 Miliar sampai. Rp 50 Miliar, Bagian laba yang berasal dari omzet. Rp 4,8 Miliar mendapat diskon tarif 50% (Jadi 11%) dan Bagian laba sisanya dikenakan tarif normal (22%). Berdasarkan mekanisme perhitungan tersebut diketahui persen tarif efektif yang haru dibayar oleh GILPLAS Sumbar sebagai berikut

$$\begin{aligned}
\text{Persen Tarif Pajak} &= (\text{Porsi Fasilitas} \times 11\%) + (\text{Porsi Non fasilitas} \times 22\%) \\
&= \left( \frac{\text{Rp } 4800000000}{\text{Rp } 10.118.911.608} \times 11\% \right) + \left( \frac{\text{Rp } 10.118.911.608 - \text{Rp } 4800000000}{\text{Rp } 10.118.911.608} \times 22\% \right) \\
&= \qquad \qquad 5,2\% \qquad \qquad + \qquad \qquad 16,01\% \\
&= 16,78\%
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan persen tarif pajak tersebut dapat dilihat bahwa Persen Tarif Pajak yang dikenakan ke GILPLAS Sumbar adalah 21,11% Artinya, setiap penambahan Rp 1 dari laba GILPLAS Sumbar akan dikenakan pajak senilai Rp 0,2122. Untuk mengetahui tarif pajak yang akan dibebankan ke cacahan *polypropylene* (PP), maka dapat dihitung laba tahunan cacahan polypropylene setelah dikenakan pajak. Perhitungan laba tahunan GILPLAS Sumbar setelah dikenakan pajak dapat dicontohkan melalui perhitungan periode ke- 4 berikut.

$$\begin{aligned}
\text{Laba setelah pajak periode ke-4} &= \text{Rp}1.106.032.301 \text{ per Tahun} - (\text{Rp}1.106.032.301 \\
&\qquad \qquad \qquad \text{per Tahun} \times 16,78\%) \\
&= \text{Rp } 922.473.757,51
\end{aligned}$$

