

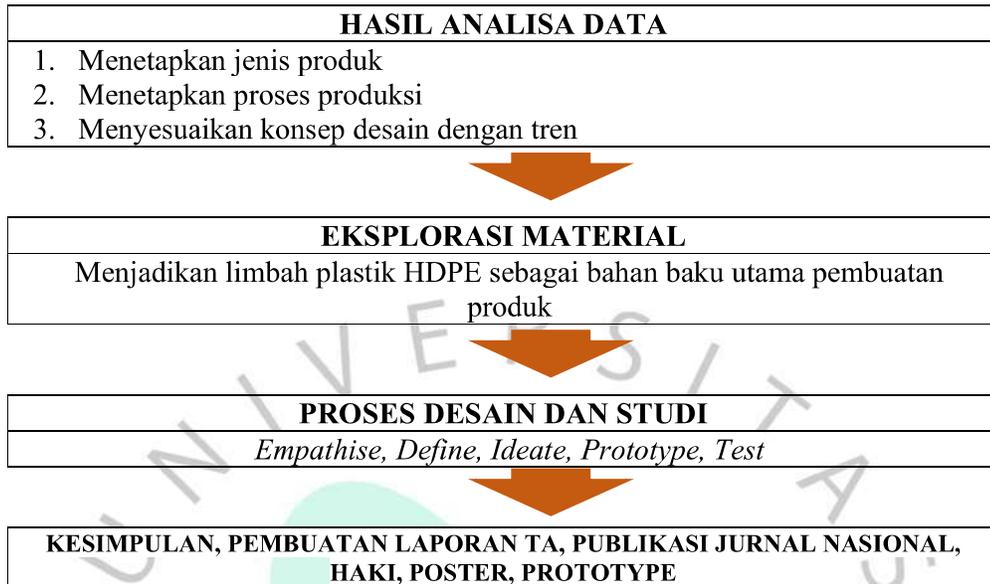
**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Diagram Alur Penelitian**

Dalam melakukan proses penelitian perancangan desain ini terdapat beberapa tahapan yaitu identifikasi masalah, metode pengumpulan data dari kuesioner dan studi pustaka, analisis data, eksplorasi material, pengembangan konsep desain, pembuatan prototipe, dan evaluasi desain untuk memastikan rancangan mebel yang ramah lingkungan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

*Tabel 3. 1 Diagram alur penelitian (Dokumen Pribadi)*





### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Selama proses pengumpulan data, penulis menggunakan berbagai metode untuk mengidentifikasi kebutuhan dalam perancangan, di antaranya adalah:

#### 3.2.1 Data Primer

- a. Melakukan penyebaran kuesioner kepada masyarakat untuk mengukur tingkat kesadaran masyarakat terhadap lingkungan dan tanggapan mengenai produk berbasis limbah plastik serta untuk mendapatkan analisa peluang mengenai pemanfaatan limbah sampah plastik berjenis HDPE sebagai bahan yang dapat digunakan untuk produk yang fungsional.
- b. Melakukan eksplorasi material untuk memanfaatkan limbah sampah plastik menjadi pengganti bahan baku utama atau material dalam pembuatan produk. Eksplorasi material dilakukan untuk mengetahui tingkat ketahanan limbah plastik sebagai material utama produk, sehingga peneliti dapat menentukan tipe produk seperti apa yang cocok untuk dibuat dari material ini.

### **3.2.2 Data Sekunder**

- a. Membaca dan meneliti pustaka terdahulu dengan menggunakan topik penelitian yang berkaitan dengan pengolahan limbah plastik dan bagaimana cara mengolah limbah plastik menjadi sebuah produk yang fungsional;
- b. Melakukan studi pustaka dari artikel dan jurnal tentang berbagai macam cara yang dilakukan untuk mengubah limbah plastik menjadi material yang layak digunakan.
- c. Melakukan analisis desain mebel yang menjadi preferensi pengguna untuk dijadikan referensi penulis saat merancang mebel.

### **3.3 Metode Analisis Data**

Dalam menganalisa data yang didapatkan, peneliti menggunakan metode analisa kualitatif dan kuantitatif. Analisis data diperlukan untuk menjawab permasalahan yang ada pada rumusan masalah. Hal tersebut dilakukan untuk menentukan proses desain yang akan dirancang selanjutnya.

#### **3.3.1 Analisa Kualitatif**

Analisa data dengan pendekatan kualitatif dilakukan untuk mengidentifikasi persepsi masyarakat terhadap pemanfaatan limbah plastik HDPE sebagai produk mebel dan mengidentifikasi permasalahan dan kebiasaan yang dialami masyarakat dalam melakukan aktivitas sehari-hari, sehingga penulis dapat melihat peluang perancangan produk apa yang sesuai dari limbah plastik HDPE.

#### **3.3.2 Analisa Kuantitatif**

Analisis data kuantitatif bertujuan untuk mengidentifikasi material, konsep, dan mekanisme produk yang akan diproduksi, serta memastikan kesesuaian dengan standar nasional yang berlaku. Analisis ini didasarkan pada penelitian sebelumnya tentang produk-produk yang terbuat dari limbah plastik serta mengikuti standarisasi nasional seperti BSN, ISO, SNI, dan lainnya.

### 3.4 Economic Order Quantity (EOQ)

Dalam melakukan proses dalam pembuatan mebel dengan material limbah plastik HDPE penulis menggunakan limbah tutup botol yang didapatkan dari pusat bank sampah yang telah menyortir sampah-sampah plastik. Biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan tutup botol HDPE bekas yang sudah dicuci seharga Rp10.000/250g dengan jumlah sebanyak 100pcs tutup botol plastik maka dapat disimpulkan harganya menjadi Rp40.000/kg. Dan setelah bahan baku tiba akan memerlukan biaya penyimpanan sebesar 25%. Dalam pembuatan 1 material papan dari limbah plastik HDPE berukuran 55cm x 55cm memerlukan sekitar 1.5kg tutup botol plastik bekas. Sedangkan untuk pembuatan 1 produk mebel memerlukan sekitar 4 papan plastik. Estimasi biaya pengiriman sebesar 15.000/kg, maka dalam sekali pemesanan dibutuhkan biaya pengiriman senilai Rp90.000/6 kg. Berikut adalah perhitungan biaya ekonomisnya.

1. 1 minggu : 3 unit
2. 1 bulan : 12 unit
3. 1 tahun : 144 unit

Bahan baku/produksi	: Rp40.000/kg x 1.5kg/papan= 60.000/papan
Biaya Pemesanan	: Rp15.000/kg x (4 x 1.5kg/papan) = 90.000/4 papan (S)
Kebutuhan/unit mebel	: 4 pcs x harga/papan = 4 x 60.000/papan = 240.000 (P)
Biaya Penyimpanan	: 25% (I)

Mebutuhkan bahan baku (tahun): 144 produk/tahun (R)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times R \times S}{P \times I}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 144 \times 90.000}{240.000 \times 25\%}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 144 \times 90.000}{2.400 \times 25}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{25.920.000}{60.000}}$$

$$EOQ = \sqrt{432}$$

$$EOQ = 21 \text{ unit/order}$$

$$N = \frac{144}{21} = 6.85 \approx 7 \text{ kali order/tahun}$$

$$\text{Annual order} = \frac{365}{7} = 52 \text{ hari sekali} = 7 \text{ minggu sekali}$$

### 3.5 Manajemen Produksi

Beberapa faktor yang mendukung dalam proses manajemen produksi untuk sebuah perancangan meliputi proses produksi, fasilitas produksi, fasilitas uji coba, kondisi alam, tenaga kerja, dan *Product Life Cycle*.

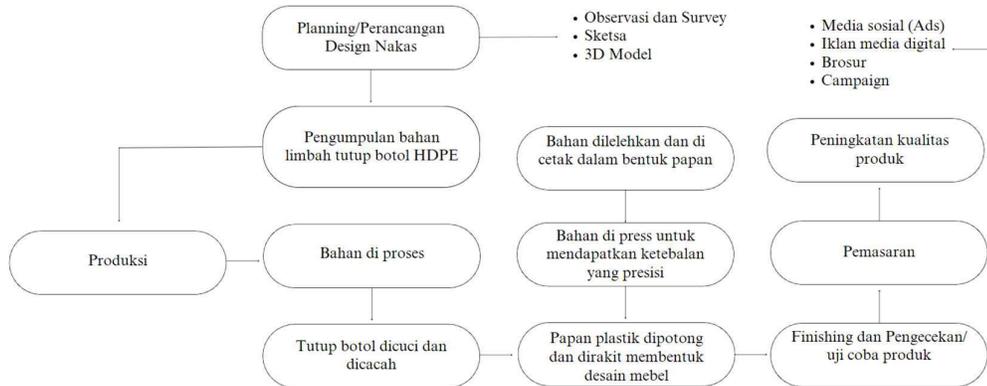
#### 3.5.1 Proses Produksi

Dalam merancang sebuah produk diperlukan adanya proses produksi agar perancangan berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang sudah dibuat. Pada proses pertama perancangan dilakukan dengan mengumpulkan bahan limbah plastik HDPE sebagai bahan utama dari rancangan tersebut, penulis menggunakan material tutup botol plastik HDPE bekas yang didapatkan dari pusat bank sampah yang memang telah melakukan penyortiran sampah dan daur ulang sampah.

Lalu untuk tahap berikutnya dilakukan pencucian pada tutup botol plastik untuk membuang kotoran dan noda di limbah tutup botol, jemur di sinar matahari dan biarkan tutup botol mengering dan tidak lembab. Proses selanjutnya adalah pemotongan tutup botol menjadi partikel kecil, hal ini dapat dilakukan dengan mudah dengan menggunakan mesin pencacah.

Setelah itu lelehkan partikel-partikel plastik ini menggunakan mesin pelumer plastik atau oven, setelah plastik menjadi lembek dan mudah dibentuk, keluarkan menggunakan sarung tangan pengaman dan pindahkan di bidang rata untuk ditekan menggunakan mesin *press*, tahapan ini penting untuk mengubah limbah plastik menjadi papan yang nantinya dapat difungsikan menjadi berbagai produk mebel.

Setelah itu biarkan papan yang telah di *press* mengeras dan angkat dari wadah atau cetakan. Tahap selanjutnya adalah pemotongan sisi-sisi hasil cetakan yang tidak rapi. Selanjutnya lakukan *finishing* dengan memoles permukaan papan agar terlihat lebih berkilau dan rata. Saat limbah plastik sudah menjadi bentuk papan, papan ini dapat diolah menjadi mebel selayaknya papan kayu untuk mebel pada umumnya.



Gambar 3. 1 Alur Proses Produksi (Dokumen Pribadi)

### 3.5.2 Fasilitas Produksi

Fasilitas yang digunakan dalam tahapan produksi sangat berpengaruh terhadap hasil yang akurat dan presisi, sehingga dapat meminimalisir kesalahan dalam proses pembuatan produk. Peralatan yang digunakan antara lain:

#### A. Mesin Pencacah Plastik/ *Plastic Shredder Machine*



Gambar 3. 2 Mesin pencacah plastik (www.wiscon-tech.com)

Mesin pencacah plastik memiliki fungsi penting dalam daur ulang plastik, yaitu menghancurkan limbah plastik menjadi potongan kecil, mempermudah proses daur ulang, mengurangi volume plastik, dan meningkatkan efisiensi produksi.

B. Mesin Pelumer Plastik/ *Plastic Melter Machine*



*Gambar 3. 3 Mesin pelumer plastik*

Mesin pelumer plastik berfungsi untuk mengubah plastik padat menjadi cairan lunak dengan menggunakan panas yang tinggi, menghasilkan bahan baku baru seperti pelet atau produk baru, mempermudah proses daur ulang plastik, dan mengurangi jumlah plastik yang berakhir di tempat pembuangan.

C. Mesin *Press*



*Gambar 3. 4 Mesin press*

Mesin press ini mengubah material limbah plastik menjadi papan melalui tekanan dan suhu tinggi, mesin ini memiliki sistem tekanan untuk menekan plastik ke dalam cetakan, serta sistem pendinginan untuk mengeraskan produk.

#### D. Meja Pemotong/ *Table Saw*



*Gambar 3. 5 Mesin meja pemotong*

alat pemotong yang menggunakan pisau berputar yang terpasang pada meja untuk memotong papan plastik menjadi ukuran dan bentuk yang diinginkan. Alat ini dirancang untuk memberikan potongan yang presisi dan halus pada material plastik, serta dilengkapi dengan fitur penyesuaian ketinggian dan sudut pisau untuk memungkinkan berbagai jenis pemotongan. Table saw ini sangat berguna dalam proses finishing dan pemrosesan lebih lanjut dari papan plastik daur ulang setelah keluar dari cetakan.

#### E. *Sanding Machine*



*Gambar 3. 6 Sanding machine*

Sanding machine berfungsi untuk menghaluskan dan meratakan permukaan material papan plastik dengan menggunakan abrasive yang digosokkan pada permukaan tersebut. Mesin ini membantu menghilangkan ketidaksempurnaan, menghaluskan tepian, dan mempersiapkan material untuk tahap finishing selanjutnya, seperti *coating* atau pelapisan. Dengan berbagai jenis dan ukuran, sanding machine dapat digunakan dalam berbagai aplikasi industri dan pertukangan untuk memastikan hasil akhir yang halus dan profesional.

#### F. Bor listrik



Gambar 3. 7 Bor Listrik

Bor listrik digunakan untuk membuat lubang atau memasang sekrup pada papan plastik yang digunakan dalam pembuatan mebel. Alat ini dirancang untuk memberikan kecepatan dan presisi dalam proses pengeboran dan perakitan, serta mampu menangani kekerasan dan ketahanan material plastik daur ulang. Bor listrik ini biasanya dilengkapi dengan berbagai mata bor dan fitur kecepatan variabel untuk menyesuaikan dengan kebutuhan spesifik dalam proses perakitan mebel.

#### 3.5.3 Faktor Lingkungan

Dalam pembuatan mebel plastik ini dibutuhkan tempat produksi yang tidak terlalu dekat dengan pemukiman karena bau yang dihasilkan dari pemanasan limbah plastik cukup menyengat dan tidak sedap jika tersebar di area pemukiman. Untuk menghindari hal ini juga dibutuhkan sirkulasi udara yang baik di tempat

produksi. Ada baiknya jika lokasi produksi produk ini dekat dengan tempat penyortiran limbah plastik daur ulang atau bank sampah agar lebih leluasa dalam mendapatkan bahan baku utama.

### 3.5.4 Faktor Tenaga Kerja

Dalam produksi mebel plastik daur ulang sebuah perusahaan dapat memperkerjakan kurang lebih sebanyak 10-15 orang tenaga kerja yang memiliki 6 hari kerja selama 8 jam dari pukul 08.00-16.00 dengan waktu istirahat 1 jam. Pekerja dapat mendapatkan upah minimum sebesar Rp60.000-Rp105.000 perhari. Perusahaan juga dapat membayar masyarakat sekitar untuk menjual limbah plastik mreka kepada perusahaan dengan harga per kilogram.

Berikut adalah perkiraan rata-rata insentif gaji dari berbagai jenis pekerjaan yang dibutuhkan di perusahaan produksi mebel skala menengah. Data ini didapat dari situs karir pekerjaan yang menyediakan informasi gaji rata-rata di Indonesia.

Tabel 3. 2 Faktor tenaga kerja (id.indeed.com)

Faktor Tenaga Kerja			
Jenis Pekerjaan	Jumlah	Jam Kerja	Upah/hari
Desainer Produk	1	08.00-16.00	Rp 105.000
Pekerja kasar	4	08.00-16.01	Rp 75.000
Administrasi	2	08.00-16.02	Rp 75.000
Marketing	2	08.00-16.03	Rp 80.000
Logistik dan Gudang	4	08.00-16.04	Rp 60.000

### 3.6 Product Lifecycle

Umumnya, *product lifecycle* bertujuan untuk memberikan gambaran masa depan produk yang akan dipasarkan oleh sebuah perusahaan. Proses ini terdiri dari empat tahap yang menentukan apakah produk tersebut akan dipertahankan atau digantikan dengan produk baru. Berikut adalah empat tahapnya:

### **3.6.1 Tahap Pengenalan (*Introduction*)**

Dalam tahap Pengenalan, furnitur yang terbuat dari *upcycling* limbah plastik ini dapat diperkenalkan kepada konsumen melalui platform sosial media dan *e-commerce*, atau melalui interaksi langsung seperti pameran, untuk memberikan informasi langsung mengenai fitur dan fungsi produk tersebut dengan tujuan menarik minat konsumen untuk pembelian. Pada tahap ini juga perusahaan dapat melakukan *campaign* kepada masyarakat untuk mendukung gerakan tren ramah lingkungan seperti mengadakan kolaborasi dengan komunitas lokal pecinta alam dan meminta dukungan kepada influencer atau tokoh-tokoh yang mendukung tren ramah lingkungan ini. Produk juga dapat dikenal dengan slogan yang berkesan seperti "*Furniture with a Purpose: Recycle for a Stylish Home*"

### **3.6.2 Tahap Pertumbuhan (*Growth*)**

Dalam fase ini, produk dipasarkan dengan metode B2C (*Business to Consumer*) yaitu model bisnis yang menjual barang atau jasa kepada konsumen individu atau kelompok secara langsung. Dalam B2C, perusahaan menjual produk atau layanan secara langsung kepada konsumen melalui saluran distribusi yang umumnya melibatkan *e-commerce*, toko ritel, atau aplikasi online (Yulianto, 2019). Dengan menerapkan E-Commerce berbasis B2C, perusahaan garmen dapat memperluas cakupan pemasaran dan meningkatkan efisiensi serta daya saing mereka (Sugianto, n.d.). Pada tahap ini produk mulai dikembangkan berdasarkan penelitian yang melibatkan pengguna atau konsumen mebel dari limbah plastik, dari sini diharapkan perusahaan dapat menemukan kelebihan dan kekurangan dari produk termasuk desain, warna, material, dan mekanisme. Tujuannya adalah untuk menciptakan pengembangan baru yang lebih baik yang akan meningkatkan daya saing produk di pasar.

### **3.6.2 Tahap Dewasa (*Maturity*)**

Dalam fase ini, mebel dari limbah plastik yang telah berkembang melalui perkembangan dari tahap pertumbuhan dan akan berupaya mempertahankan

kualitas produknya agar tetap bersaing dengan produk yang tersedia di pasar, termasuk menjaga kualitas dan kekuatan produk. Pada fase ini juga produk yang telah berkembang dapat menggunakan metode pemasaran B2B (*Business to Business*) yaitu jenis bisnis yang menghubungkan orang-orang yang bekerja sama dalam transaksi bisnis. Karena dapat meningkatkan daya saing dan meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses bisnis, praktik bisnis-ke-bisnis sangat penting dalam ekonomi. Tergantung pada perspektif pihak yang terlibat dan sifat situs web yang digunakan, ada banyak karakteristik bisnis-ke-bisnis. Misalnya, ada situs web yang memungkinkan banyak pembeli dan penjual berinteraksi satu sama lain. Oleh karena itu, bisnis-ke-bisnis melibatkan interaksi antara perusahaan untuk kepentingan bisnis mereka (Jonathan, 2012). Sebagai contoh lainnya, produk mebel upcycle ini dapat bekerja sama dengan pengembang apartemen atau perumahan untuk menyediakan mebel untuk produk mereka.

### **3.6.3 Tahap Penurunan (*Decline*)**

Pada tahap ini, mebel daur ulang plastik mungkin akan mengalami penurunan dan akan digantikan oleh produk yang lebih baru dan inovatif dalam segala aspek. Umumnya, mebel yang terbuat dari plastik memiliki masa pakai yang cukup lama sekitar 5-10 tahun. Dengan waktu yang cukup lama, produsen dapat merencanakan pengembangan produk baru mulai dari mekanisme, material, hingga biaya produksi yang efisien untuk meminimalkan kerugian dan melakukan pengembangan lanjutan.