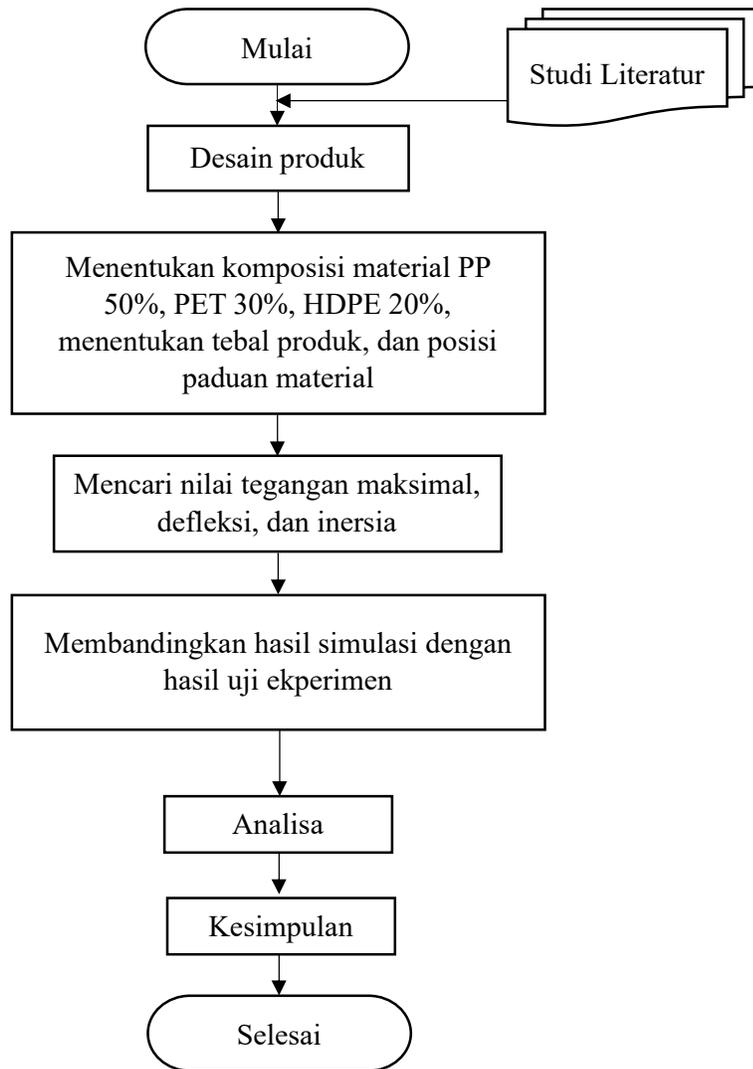


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dapat dilihat pada diagram alir yang dapat dilihat pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Dari diagram alir penelitian diatas, maka dapat dijelaskan tahapan yang akan dilakukan oleh penulis yaitu sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur bertujuan untuk mencari referensi yang berhubungan dengan tugas akhir ini. Adapun referensi yang dimaksud yaitu buku, jurnal dan sumber kredibel lainnya.

2. Desain Produk

Pada tahap ini penulis mendesain produk yang akan dibuat menggunakan metode *injection molding*. pada penelitian ini penulis mendesain sebuah ornamen pagar.

3. Menentukan komposisi material PP 50%, PET 30%, HDPE 20%, menentukan tebal produk, dan posisi paduan material

Pada tahap ini penulis mendesain produk dengan komposisi material 50% PP, 30% PET, 20% HDPE. Pada plastik PP digunakan sebesar 50% karena sifat jenis materialnya tahan panas, tahan air, lalu kekuatan plastiknya keras. Menggunakan plastik PET sebesar 30% dikarenakan sifatnya sedikit lunak, dan juga HDPE sebesar 20% dikarenakan sifat materialnya yang lunak. Selain itu menentukan tebal produk yang akan dilakukan simulasi dengan ketebalan 5 mm, 10 mm, dan 15 mm, dan juga menentukan posisi paduan material.

4. Mencari nilai tegangan maksimal, defleksi, dan inersia

Pada tahapan ini dilakukan uji simulasi statis menggunakan aplikasi *Solidwork* untuk mencari tegangan maksimal, defleksi, serta melakukan perhitungan untuk mencari nilai inersia.

5. Membandingkan Hasil Simulasi dengan hasil uji eksperimen

Pada tahapan ini didapatkan hasil uji simulasi statis, jika sesuai dengan studi literatur maka hasil simulasi akan dilanjutkan ke tahap berikutnya, jika tidak maka akan dilakukan desain ulang.

6. Analisa

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap hasil percobaan yang telah dilakukan.

3.2 Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen, metode eksperimen yang dilakukan adalah dengan mensimulasikan produk ornamen pagar dengan material campuran berupa plastik PP sebanyak 50%, PET sebanyak 30%, dan HDPE sebanyak 20%, dengan menggunakan aplikasi *Solidwork*. Simulasi yang dilakukan yakni simulasi static untuk mencari nilai tegangan maksimal dan *displacement* yang terjadi.

3.3 Alat dan Bahan Yang Digunakan

Pada penelitian ini terdapat alat dan bahan yang akan digunakan yaitu sebagai berikut:

3.3.1 Alat yang Digunakan Pada Penelitian

Berikut merupakan alat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini:

1. Laptop ASUS

Untuk menganalisis tegangan dilakukan dengan memanfaatkan laptop. Perangkat lunak khusus dijalankan pada sebuah laptop untuk menyelesaikan simulasi. Gambar 3.2 menunjukkan perangkat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu laptop ASUS.



Gambar 3.2 Laptop ASUS

2. Aplikasi *Solidwork*

Pada penelitian ini menggunakan aplikasi *solidwork* untuk melakukan simulasi uji statis pada desain ornamen pagar yang telah

dibuat. Tampilan dari *software solidworks* dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah.



Gambar 3.3 Aplikasi *Solidworks*

3.3.2 Bahan yang Digunakan Pada Penelitian

Berikut merupakan bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini:

1. Plastik PET

Plastik yang memiliki sifat jernih, kuat, tahan pelarut, kedap gas dan air, dan dapat melunak pada suhu 80°C. Biasanya dipakai untuk botol plastik transparan seperti botol air mineral, botol sambal, dan lain-lain. Akan tetapi, plastik PET/PETE direkomendasikan hanya untuk sekali pakai karena dapat mengeluarkan zat karsinogenik apabila dipakai berulang-ulang. [2]



Gambar 3.4 Plastik PET

2. Plastik PP

Bersifat keras tetapi fleksibel, tidak jernih tapi dapat tembus cahaya, tahan terhadap bahan kimia, dan dapat melunak pada suhu yang tinggi yaitu 140°C. Plastik ini merupakan jenis terbaik untuk tempat makanan dan minuman. [2]



Gambar 3.5 Plastik PP

3. Plastik HDPE

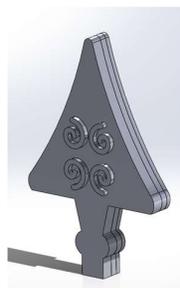
Jenis plastik ini bersifat keras hingga semi fleksibel, tahan terhadap bahan kimia dan kelembapan, mudah diproses dan dibentuk, dan melunak pada suhu 75°C . Biasanya dipakai untuk kemasan makanan, galon air mineral, jerigen, dan botol obat. Plastik HDPE paling sering didaur ulang [2]



Gambar 3.6 Plastik HDPE

3.4 Desain ornamen pagar

Pada penelitian ini terdapat desain ornamen pagar yang akan dibuat, berikut desain ornamen pagar yang akan dilakukan simulasi menggunakan aplikasi *Solidworks 2022*.



Gambar 3.7 Desain Ornamen pagar

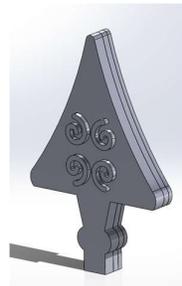
3.5 Tahapan Pengujian

Pada penelitian ini terdapat tahapan pengujian yang akan dilakukan yaitu *Pra Processing*, *Processing*, dan *Post Processing*.

3.5.1 Pre Processing

1. Membuat desain ornamen pagar dengan menggunakan aplikasi *software solidworks*.

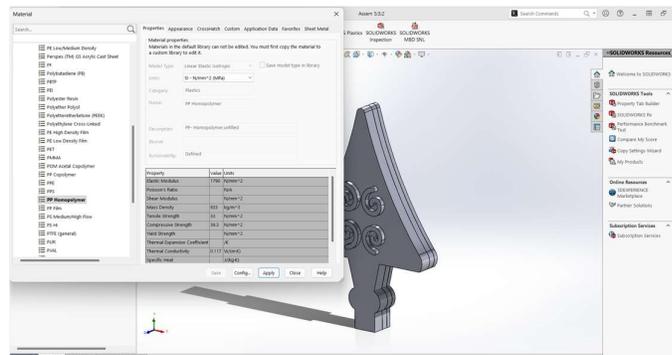
Sebelum melakukan analisis tegangan pada produk ornamen pagar, sebuah model dari produk tersebut harus disiapkan terlebih dahulu. Gambar 3.8 menunjukkan produk ornamen pagar yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3.8 Desain Ornamen pagar

2. Mengaplikasikan material pada desain ornamen pagar

Setelah model produk ornamen pagar selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah memilih material yang sesuai dan menerapkannya pada model tersebut. Gambar dibawah menunjukkan pemilihan dan penerapan material pada produk ornamen pagar yang digunakan dalam penelitian ini.

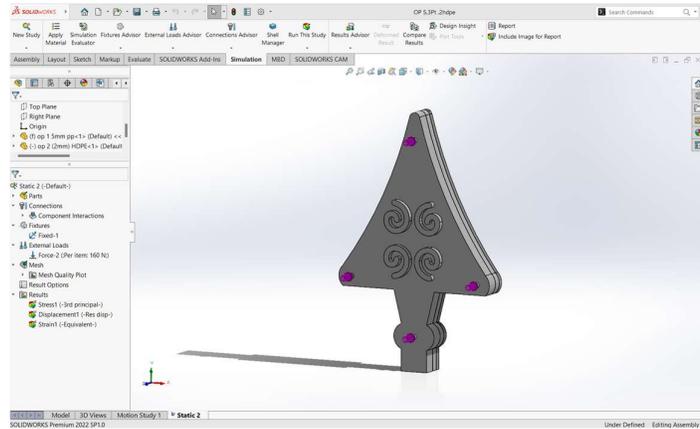


Gambar 3.9 Pengaplikasian Material Pada Desain Ornamen pagar

3.5.2 Processing

1. Memasukkan nilai gaya untuk simulasi *static*

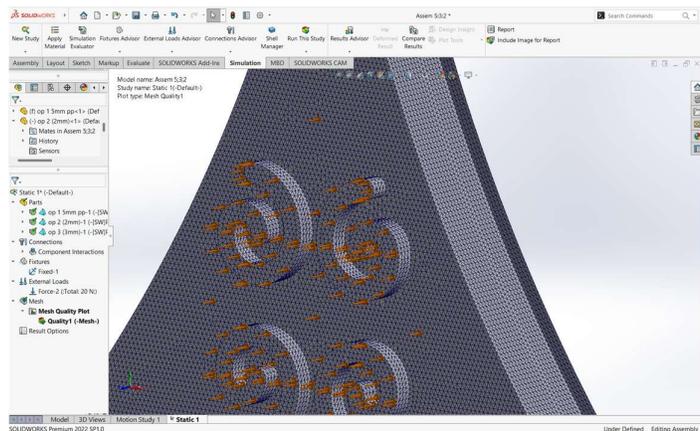
Setelah pemilihan dan mengaplikasikan material berupa PP, PET, dan HDPE pada desain ornamen pagar, langkah selanjutnya adalah memasukkan nilai gaya yang akan digunakan untuk melakukan simulasi sebesar 160 N.



Gambar 3.10 Aplikasi Nilai Gaya Pada Desain Ornamen pagar

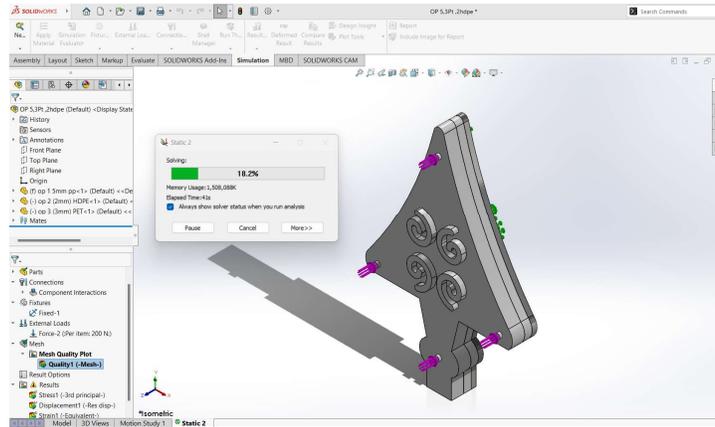
2. Mengatur *mesh* sebelum desain ornamen pagar dilakukan simulasi

Sebelum melakukan simulasi *static* untuk mencari nilai tegangan pada produk ornamen pagar, perlu dilakukan penyiapan *mesh* pada model. Gambar 3.11 menunjukkan proses penyiapan *mesh* yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3.11 Mengatur *Mesh* Pada Desain Ornamen pagar

3. Menjalankan simulasi desain ornamen pagar pada *software solidworks*
Setelah semua tahapan diatas telah siap, simulasi pada model produk ornamen pagar kemudian dijalankan untuk mendapatkan hasil analisis.

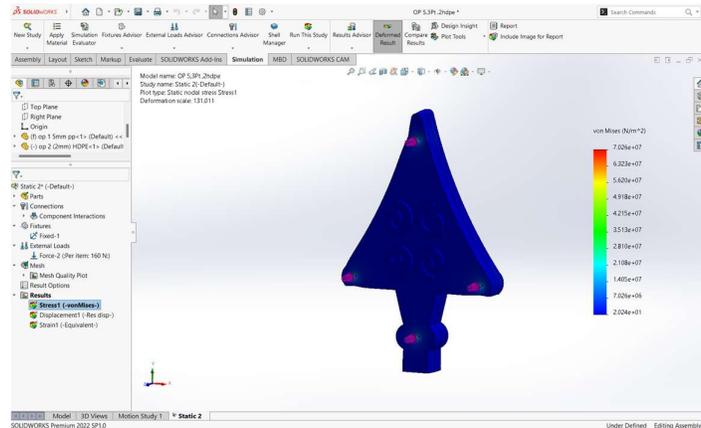


Gambar 3.12 Menjalankan Simulasi Pada Desain Ornamen pagar

3.5.3 Post Processing

1. Mendapat hasil tegangan maksimum dan *displacement*

Setelah semua selesai didapat hasil dari simulasi pada desain produk ornamen pagar yang dapat dilihat pada Gambar 3.13



Gambar 3.13 Hasil Simulasi Pada Desain Ornamen pagar

3.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini terbagi menjadi dua yakni variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi komposisi

material yang digunakan yakni 50% PP, 30% PET, dan 20% HDPE, dan juga ketebalan ornamen, yaitu 5 mm, 10 mm, dan 15 mm, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah nilai tegangan maksimum dan *displacement* pada produk ornamen pagar.