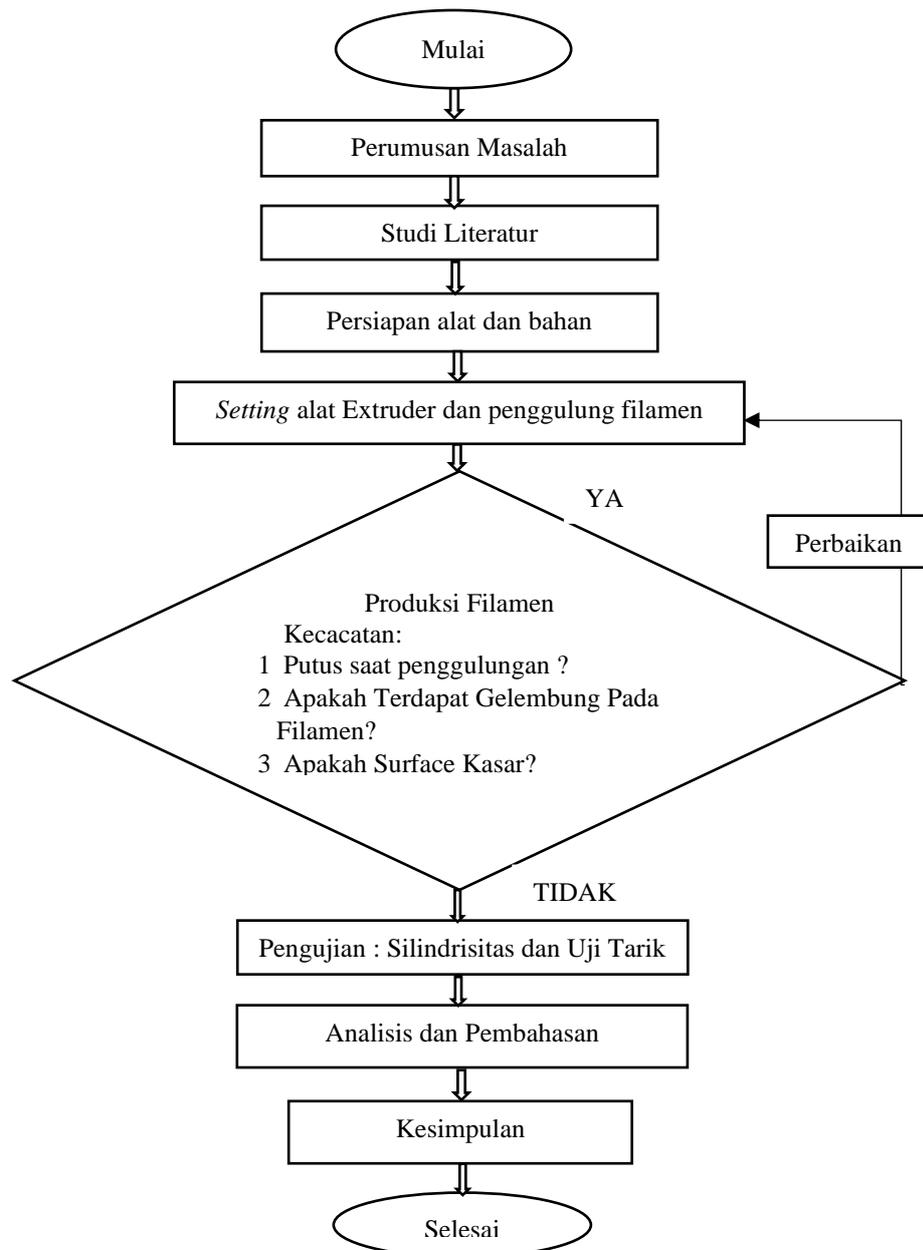


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram alir proses penelitian

Dalam melakukan pengujian filamen 3D printer hasil produksi ini dilakukan dengan beberapa tahapan pengerjaan yang dapat dinyatakan dalam diagram dibawah ini:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengujian Filamen Plastik

3.2 Penjelasan diagram alir

Dalam melakukan penelitian diperlukan beberapa tahapan yang harus dilewati.

Adapun tahapan tersebut meliputi:

a. Perumusan masalah

Penelitian ini dilakukan karena permasalahan limbah plastik yang membutuhkan penanganan yang sangat serius. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut dengan melakukan proses daur ulang plastik. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang daur ulang plastik jenis HDPE yang akan diolah menjadi filamen plastik sebagai bahan 3D printer

b. Studi literatur

Melakukan pengumpulan sumber informasi secara abstrak ataupun penelitian terdahulu sebagai acuan yang akan digunakan untuk referensi dalam melakukan pengujian

c. Persiapan alat dan bahan

Dalam melakukan proses pengujian ini, terlebih dahulu mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian.

d. Produksi filamen

Pembuatan filamen plastik dengan menggunakan bahan daur ulang jenis HDPE menggunakan alat ekstruder yang sudah dibuat

e. Pengujian

Melakukan pengujian berupa variasi kecepatan putaran *screw*, penggulung, dan temperatur terhadap kekuatan tarik dan ukuran dari filamen plastik hasil produksi

f. Analisis dan pembahasan

Melakukan analisa dan pengolahan data dari pengujian yang telah dilakukan

g. Kesimpulan

Kesimpulan diperoleh setelah melakukan pengujian dan pengolahan data.

3.3 Waktu dan tempat penelitian

a. Waktu penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilakukan dalam waktu kurang lebih 6 (enam) bulan, yaitu pada bulan Januari 2021- Mei 2021

Tabel 3.1 *Timeline* Penelitian

No	Kegiatan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	Studi literatur						
2	Pembuatan alat ekstruder						
3	Produksi filamen plastik						
4	Melakukan pengujian						
5	Kesimpulan dan pembuatan laporan akhir						

b. Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proses Manufaktur dan Rekayasa Material Institut Teknologi Sumatera.

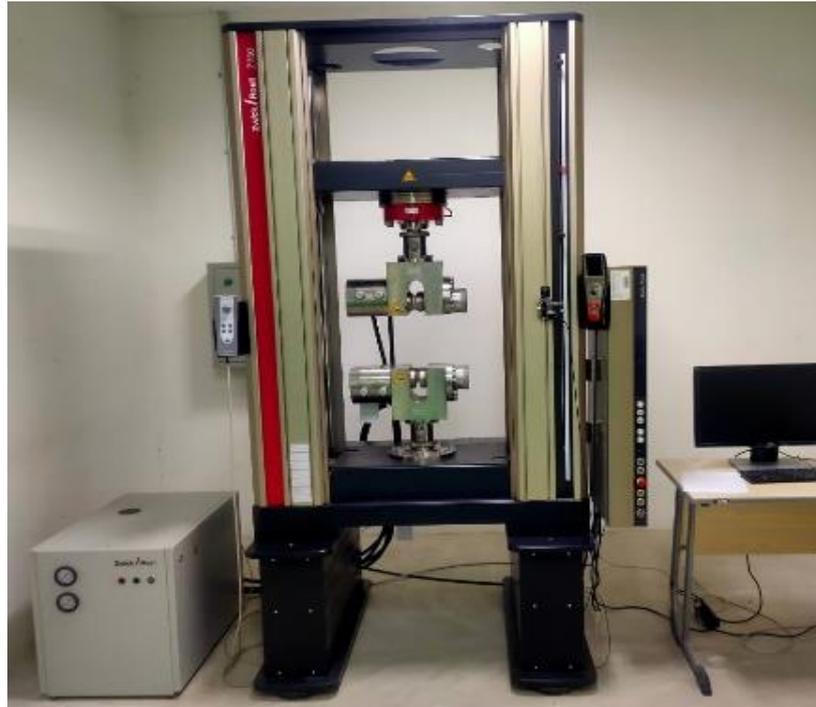
3.4 Alat dan bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini yaitu:

a. Alat

1. *Universal Testing Machine Zwick Roell All Round Z250SR*

Merupakan mesin uji tarik yang akan digunakan untuk menguji kekuatan tarik dari filamen plastik hasil produksi. Dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 *Universal Testing Machine Zwick Roell All Round Z250SR*

2. Motor DC 24 V

Merupakan motor yang dapat diatur kecepatannya digunakan sebagai penggerak penggulung filamen plastik hasil produksi, dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Motor DC 24 V

3. Penggulung filamen

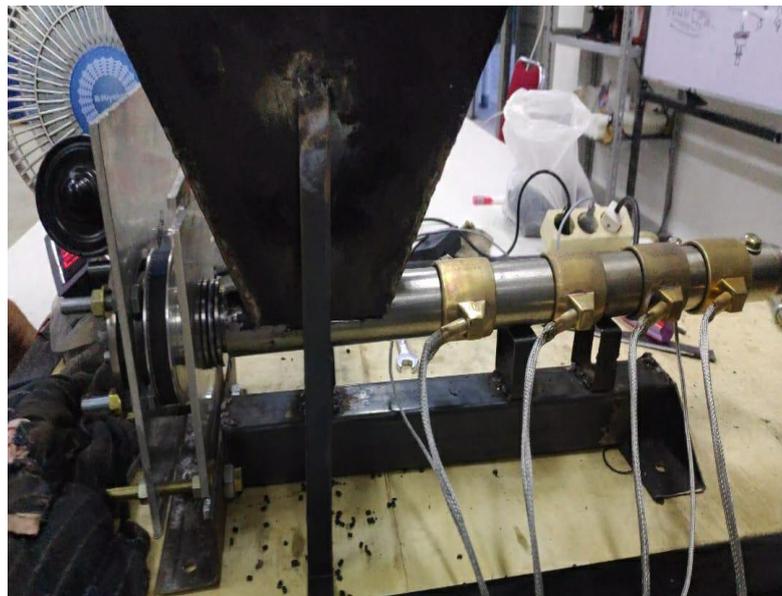
Alat yang digunakan sebagai penggulung filamen hasil produksi, contoh penggulung filamen yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Penggulung Filamen

4. Mesin extruder hasil fabrikasi

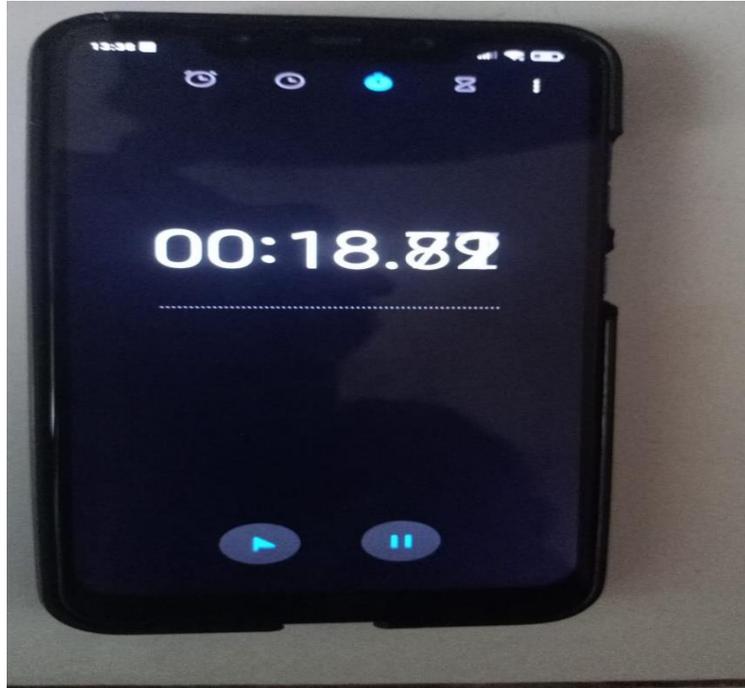
Merupakan alat yang digunakan untuk memproduksi filamen 3D printer yang digunakan sebagai spesimen pengujian, dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Mesin extruder hasil produksi

5. *Stopwatch*

Adalah alat pengukur waktu yang digunakan untuk mengukur rpm dan waktu yang dibutuhkan alat extruder untuk mencapai temperatur yang diinginkan, dapat dilihat pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 *Stopwatch*

6. Mikrometer

Merupakan alat ukur yang digunakan sebagai pengukur kesilindrisan filamen 3D printer, dapat dilihat pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Mikrometer

b. Bahan

Bahan yang digunakan untuk melakukan pengujian ini merupakan filamen plastik hasil produksi menggunakan alat ekstruder yang diperoleh dari botol bekas shampo, botol oli, dan botol sabun cair (dengan jenis HDPE).



Gambar 3.8 Biji plastik HDPE

3.5 Langkah kerja dan pengujian

Sebelum melakukan pengujian perlu dilakukan beberapa hal seperti mempersiapkan alat dan bahan yang akan dibutuhkan selama proses pengujian. Adapun langkah kerja dan pengujian adalah sebagai berikut :

a. Persiapan alat dan bahan

Sebelum melakukan produksi filamen dilakukan persiapan alat dan bahan yang akan digunakan seperti alat ekstruder, alat uji tarik, potongan biji plastik HDPE, dan penggulung.

b. Produksi filamen

Setelah menyiapkan alat dan bahan, maka langkah selanjutnya dengan memproduksi filamen plastik menggunakan mesin ekstruder dan bahan berupa potongan biji plastik jenis HDPE yang telah dipersiapkan sebelumnya. Pada produksi ini dilakukan dengan memvariasikan kecepatan putaran *screw* dan temperatur yang telah ditentukan.

c. Uji tarik

Pada pengujian tarik, filamen hasil produksi di uji kekuatan tariknya menggunakan mesin uji tarik, pada percobaan pengujian ini dilakukan pada 3 sampel dengan ukuran panjang 15 cm dengan memvariasikan kecepatan putaran screw dan temperatur.

d. Pengukuran perbedaan ukuran pengaruh kecepatan

Pada pengujian perbedaan ukuran ini dilakukan dengan memvariasikan kecepatan putaran screw dan temperatur. Filamen hasil produksi diukur diameter terbesar dan terkecilnya dengan rentang 1,5 cm sepanjang 15 cm. Selanjutnya mengamati perbedaan ukuran dari filamen tersebut dan menyimpulkan pengaruh perbedaan kecepatan putaran screw dan temperatur terhadap ukuran filamen plastik yang dihasilkan.

e. Pengolahan data dan pembuatan perbandingan grafik

Pada tahap pengolahan data ini dilakukan dengan cara pengumpulan data yang diperoleh dari kecepatan putaran screw dan temperatur terhadap variasi ukuran dan kekuatan uji tarik dari filamen plastik hasil produksi. Selanjutnya dilakukan pembuatan perbandingan grafik antara kecepatan putaran *screw* dan temperatur terhadap variasi ukuran dan kekuatan tarik berdasarkan data yang sudah diperoleh.

3.6 Data yang diperoleh

Adapun hasil data yang diperoleh dari pengukuran yang dilakukan menggunakan metode diameter dan pengujian tarik dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3. 2 Tabel Variasi Kecepatan Putaran Screw dan Temperatur

Temperatur	Kecepatan Screw	D Filamen	Uji Tarik		
			Σ	ϵ	E