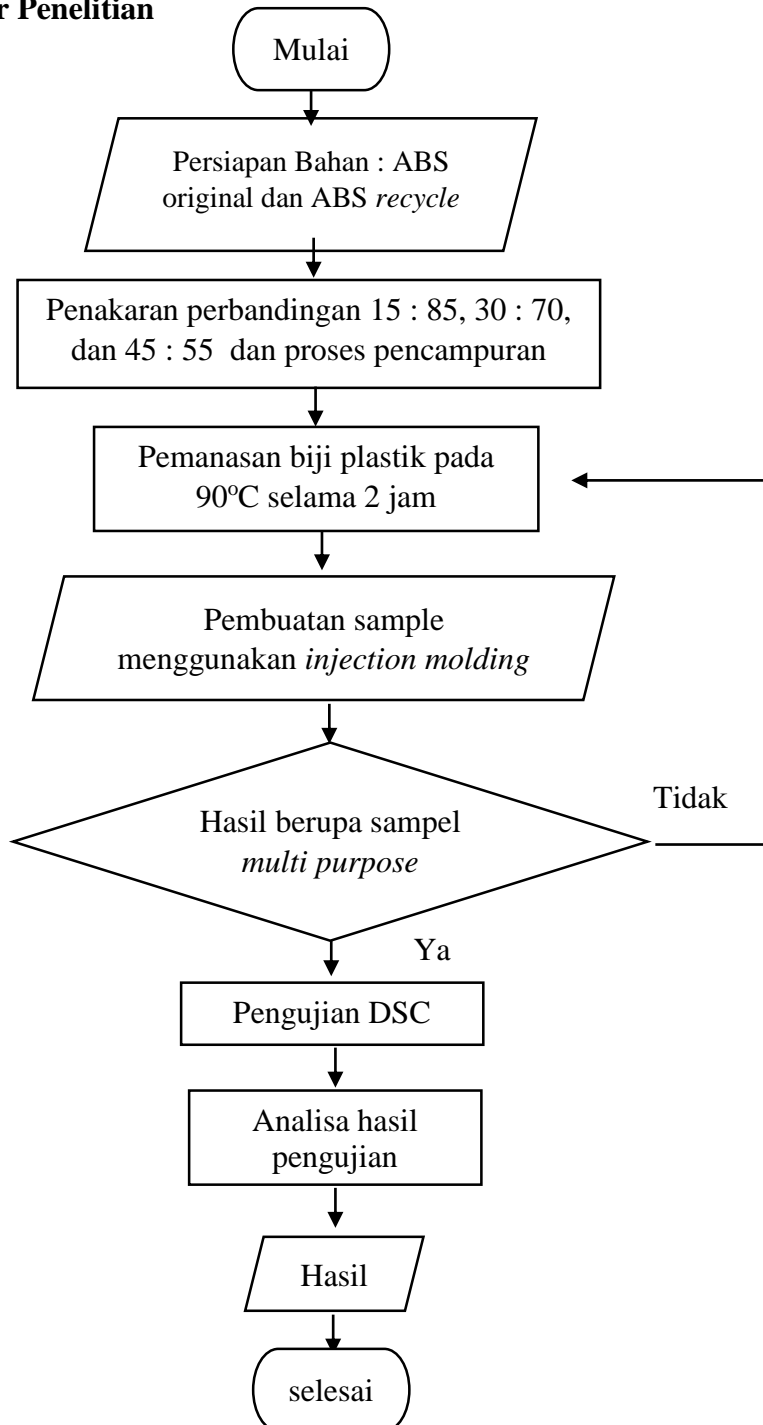


BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir pengujian ABS *virgin* dengan ABS *recycle*

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Proses pembuatan sample dilakukan dengan skala laboratorium dan dilaksanakan di laboratorium teknologi plastik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Proses pengujian sample dilakukan di setra teknologi polimer, Serpong Tangerang Selatan. Waktu pembuatan sample dilaksanakan pada tanggal 14 Februari 2017 – 17 Februari 2017. Waktu pengujian sample pada tanggal 13 April – 20 April 2017.

3.3 Alat dan Bahan yang digunakan

3.3.1 Alat yang digunakan

Adapun alat yang digunakan pada proses pembuatan sample dan pengujian sample yaitu :

1. Mesin Injeksi Molding

Mesin injeksi digunakan untuk pembuatan sample yang kemudian sample tersebut akan diuji sifat termalnya dengan menggunakan metode DSC.



Gambar 3.2 Mesin Injeksi

2. Mesin DSC

Mesin DSC digunakan untuk pengujian sample. Pengujian dengan menggunakan metode DSC ini dilakukan untuk mengetahui sifat termal yang berupa *melting point* (T_m) dan *glass transition temperature* (T_g) dari material plastik ABS

3. Hair Dryer

Hair dryer digunakan untuk mengeringkan biji plastik ABS sebelum dimasukkan kedalam mesin injeksi.



Gambar 3.3 Hair Dryer

4. Timbangan

Timbangan digunakan untuk menimbang biji plastik. Karena perbandingan yang digunakan pada penelitian ini adalah % berat.



Gambar 3.4 Timbangan digital

5. Baskom Aluminium

Baskom ini digunakan untuk mencampur dan mengeringkan biji plastik. Baskom aluminium dipilih karena bahan aluminium relatif lebih kuat dan tahan terhadap panas dibandingkan dengan plastik.



Gambar 3.5 Baskom Aluminium

6. Termometer inframerah

Termometer ini digunakan untuk mengukur suhu biji plastik saat dilakukan proses pemanasan menggunakan hair dryer.



Gambar 3.6 Termometer inframerah

7. Sarung Tangan

Sarung tangan digunakan sebagai alat perlindungan diri pada saat pembuatan sample. Kondisi sample yang masih relatif panas pada saat keluar dari mesin injeksi molding akan membahayakan tangan jika tidak menggunakan sarung tangan.



Gambar 3.7 Sarung Tangan

3.3.2 Bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Biji Plastik ABS Original Natural
2. Biji Plastik ABS Daur Ulang

3.4 Tahap Penelitian

Pada proses penelitian ini terdapat beberapa tahapan diantaranya :

3.4.1 Tahap Persiapan Bahan Baku

Dalam penelitian ini sample dibuat dengan melakukan pencampuran antara ABS original dengan ABS recycle dengan perbandingan tertentu. Perbandingan dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Variasi Perbandingan ABS Original vs ABS Recycle

No	Nama Sample	Komposisi (% Berat)	
		ABS Original	ABS <i>Recycle</i>
1.	ABS Original 100%	100	-
2.	ABS Ori 85% + ABS <i>Recycle</i> 15%	85	15
3.	ABS Ori 70% + ABS <i>Recycle</i> 30%	70	30
4.	ABS Ori 55% + ABS <i>Recycle</i> 45%	55	45

3.4.2 Tahap pembuatan sample

Pembuatan sample dilakukan dengan menggunakan mesin injeksi molding meiki 70 ton yang terdapat pada laboratorium teknologi plastik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Langkah-langkah dalam pembuatan sample terdapat beberapa proses diantaranya:

1. Proses pengeringan material ABS
 - A. Menakar biji plastik ABS menggunakan timbangan digital dengan perbandingan yang telah ditentukan pada Tabel 3.1 diatas.
 - B. Mencampurkan biji plastik ABS original dengan *recycle* dengan dimasukkan kedalam baskom aluminium dan kemudian aduk secara merata.
 - C. Mengeringkan biji plastik ABS menggunakan *hair dryer* dengan komposisi perbandingan tertentu yang telah dituliskan pada Tabel 3.1 dengan rentang suhu 90° C selama 2-4 jam.
 - D. Setiap 20 menit melakukan pemeriksaan suhu dengan menggunakan termometer infra merah.
 - E. Setelah sesuai dengan yang diharapkan, biji plastik ABS siap untuk dimasukkan kedalam hopper mesin injeksi untuk proses pembuatan sample.

2. Proses pembuatan sample menggunakan mesin injeksi molding
 - A. Menyalakan mesin injeksi molding dan atur parameter-parameter yang disesuaikan dengan karakter material ABS pada panel kontrol mesin injeksi diantaranya:
 - a) Mengatur parameter temperatur dimana :
 - Segmen 1 sebesar 230°C
 - Segmen 2 sebesar 220°C
 - Segmen 3 sebesar 210°C
 - Segmen 4 sebesar 180°C
 - b) Mengatur parameter tekanan pada saat injeksi dimana
 - Segmen 1 sebesar 140 bar, flux 80%
 - Segmen 2 sebesar 135 bar, flux 70%
 - Segmen 3 sebesar 130 bar, flux 60%
 - Segmen 4 sebesar 125 bar, flux 50%
 - Segmen 5 sebesar 110 bar, flux 40%
 - c) Mengatur parameter tekanan holding
 - Level 1 sebesar 100 bar, flux 43%, waktu 3.5 detik
 - Level 2 sebesar 95 bar, flux 41%, waktu 2 detik
 - Level 3 sebesar 85 bar, flux 39%, waktu 1.2 detik
 - Level 4 sebesar 80 bar, flux 37%, waktu 1 detik
 - B. Memasukkan biji plastik kedalam hopper mesin injeksi, dan lakukan prosedur dalam pengoperasian injeksi molding.
 - C. Melakukan langkah percobaan (*trial*) proses produksi sample dengan menggunakan mesin injeksi molding, apabila sample yang keluar tidak sesuai dengan yang diinginkan maka atur parameter-parameter diatas. Sebagai contoh : sample tidak penuh (*short shoot*), maka naikkan tekanan injeksi, tambah persentase flux, *holding pressure* dan *holding time* ditambah. Lakukan *trial* sampai tercapai produk yang diinginkan.

- D. Ketika sample sudah jadi, memilih sample yang terbaik, dengan cacat produksi yang minimal.
- E. Mengeluarkan semua sisa material yang ada didalam barel, kemudian ganti material dengan komposisi perbandingan yang berbeda.
- F. Melakukan langkah c, d, dan e sampai dengan 4 variasi sample.
- G. Membersihkan mesin injeksi dan lingkungan sekitar, kemudian mematikan mesin injeksi.

3.4.3 Tahap pengujian

Pada tahap pengujian ini dijelaskan runtutan proses pengukuran temperatur leleh dan pengukuran temperatur transisi *glass*.

1. Proses pengujian pengukuran temperatur leleh
 - A. Selama pengujian harus digunakan gas pendorong (*purge*) yaitu nitrogen. Kecepatan harus sama dengan kecepatan yang digunakan dalam kalibrasi.
 - B. Menimbang spesimen antara 5 - 10 mg dengan ketepatan kurang lebih 0,01 mg.
 - C. Mengusahakan kontak antara wadah sample dan spesimen seluas mungkin untun mendapatkan hasil yang *reproducible*. Memasukkan sample dalam wadah sample dan *crimp metal cover* pada wadah sample untuk menjamin transfer panas yang baik. Memastikan bagian bawah dari wadah sample dalam keadaan datar.
 - D. Melakukan dan mencatat siklus termal awal dengan memanaskan spesimen pada kecepatan 10°C/menit atau 20°C/menit dari temperatur minimal 50°C di bawah titik transisi sampai dengan 30°C di atas titik leleh untuk menghilangkan *thermal history*.
 - E. Menahan temperatur selama 5 menit.
 - F. Mendinginkan sampai paling tidak 50°C di bawah puncak dari temperatur kristalisasi dengan kecepatan 10°C/menit atau 20°C/menit, dan merekam kurva pendinginan.

- G. Menahan temperatur selama 5 menit.
- H. Mengulangi langkah 5 d. pemanasan pada kecepatan pemanasan 10°C/menit atau 20°C/menit, dan merekam kurva pemanasan. Menggunakan kurva ini untuk menghitung enthalphy transisi.
- I. Menentukan temperatur untuk titik yang diinginkan pada kurva : T_{eim} , T_{efm} , dan T_{pm} . Melaporkan dua buah T_{pm} , jika terobservasi demikian. Dimana :

T_{eim} = *melting extrapolated onset temperature*, °C

T_{efm} = *melting extrapolated end temperature*, °C

T_{pm} = *melting peak temperature*, °C

2. Proses pengujian pengukuran temperatur transisi *glass*
 - A. Selama pengujian harus digunakan gas pendorong (*purge*) yaitu nitrogen. Kecepatan harus sama dengan kecepatan yang digunakan dalam kalibrasi.
 - B. Menimbang spesimen antara 5 - 10 mg dengan ketepatan kurang lebih 0,01 mg.
 - C. Melakukan dan mencatat siklus termal awal dengan memanaskan spesimen pada kecepatan 20°C/menit dari temperatur inimal 50°C di bawah titik leleh sampai dengan 30°C di atas titik leleh untuk menghilangkan *thermal history*.
 - D. Menahan temperatur selama 5 menit.
 - E. Mendinginkan sampai paling tidak 50°C di bawah puncak dari temperatur kristalisasi dengan kecepatan pendinginan 20°C/menit.
 - F. Menahan temperatur selama 5 menit.
 - G. Mengulangi langkah 5 c. pemanasan pada kecepatan pemanasan 20°C/menit, dan merekam kurva pemanasan sampai tercapai temperatur transisi yang diinginkan berjalan sempurna.
 - H. Transisi *glass* lebih terlihat jelas pada kecepatan pemanasan yang lebih cepat. Kecepatan pemanasan yang biasa digunakan adalah 20°C/menit. Alat DSC yang digunakan harus terkalibrasi pada

I. kecepatan ini. Jika pengukuran T_m dan T_g (pada orde transisi 1 dan 2) harus menentukan pemanasan yang sama, menggunakan prosedur 5.1. dan menentukan hasilnya dari langkah pemanasan ke-2 (langkah 5 g.)

J. Menentukan temperatur T_{eig} , T_{mg} , dan T_{efg} dimana :

T_{eig} = *extrapolated onset temperature, °C*

T_{mg} = *midpoint temperature, °C*

T_{efg} = *extrapolated end temperature, °C*