

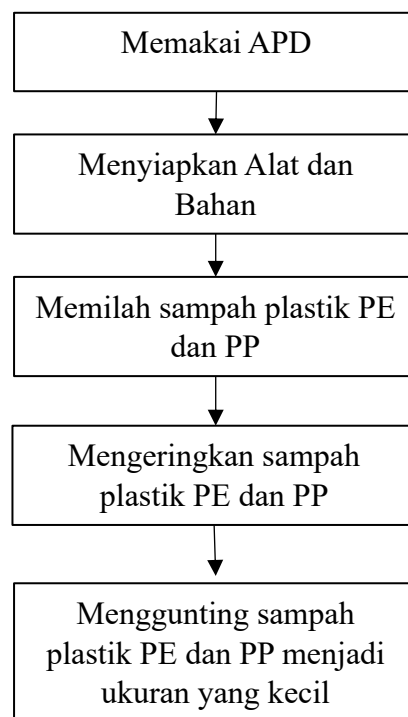
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

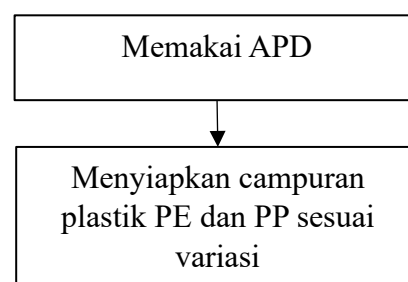
Penelitian ini dilakukan dengan dua tahapan, yaitu preparasi bahan dan proses pirolisis. Berikut adalah diagram alir tahapan penelitian yang akan dilakukan:

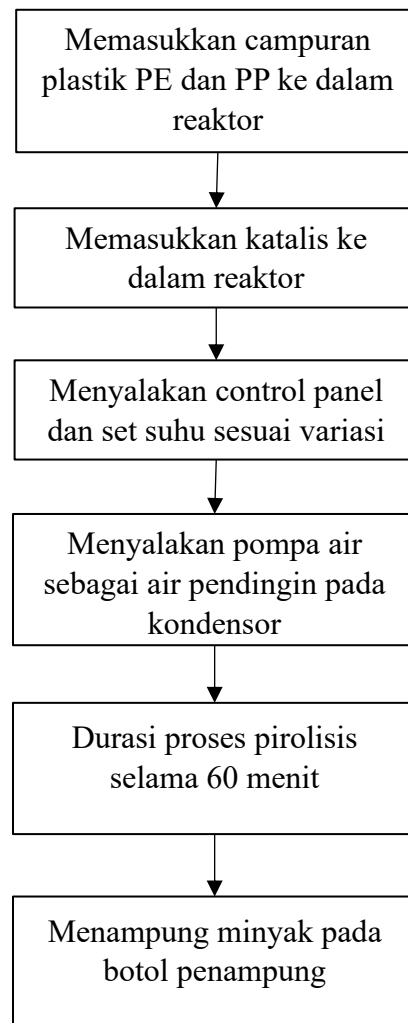
3.1.1 Preparasi bahan



Gambar 3. 1 Diagram Alir Preparasi Plastik

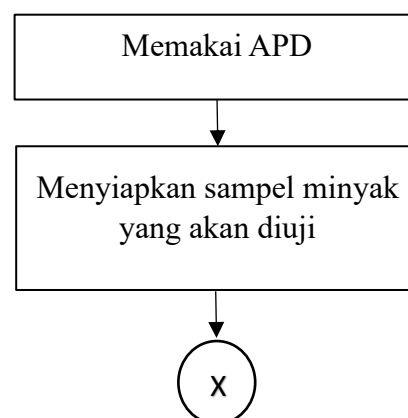
3.1.2 Proses Pirolisis

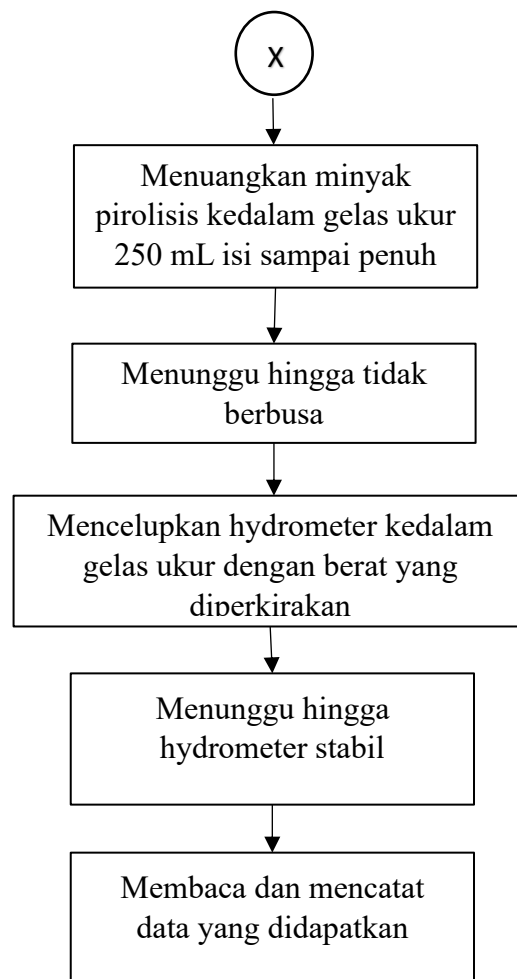




Gambar 3. 2 Diagram Alir Proses Pirolisis

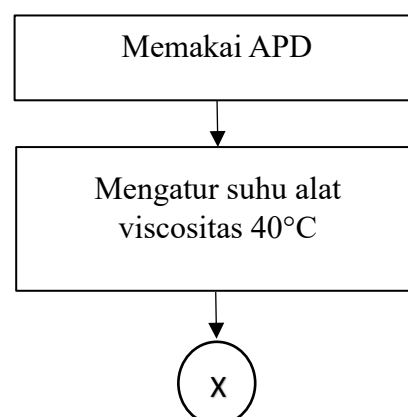
3.1.3 Pengujian Densitas

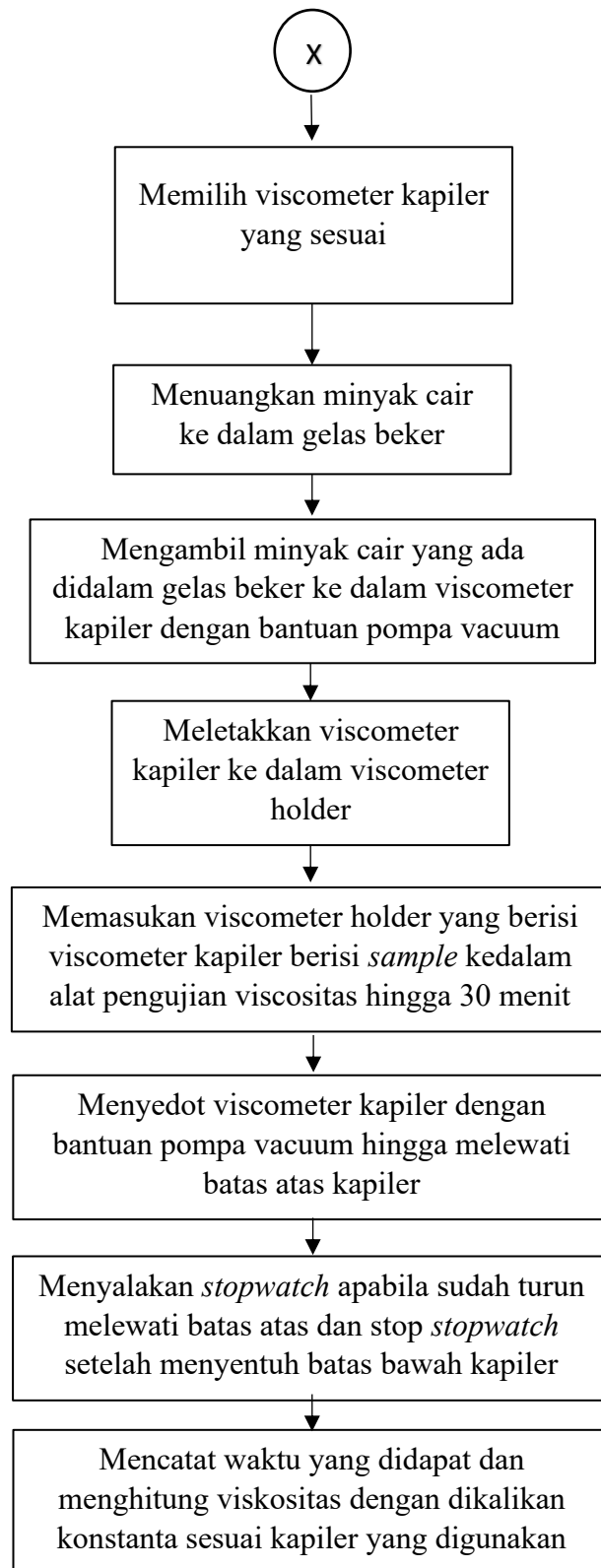




Gambar 3. 3 Diagram Alir Pengujian Densitas

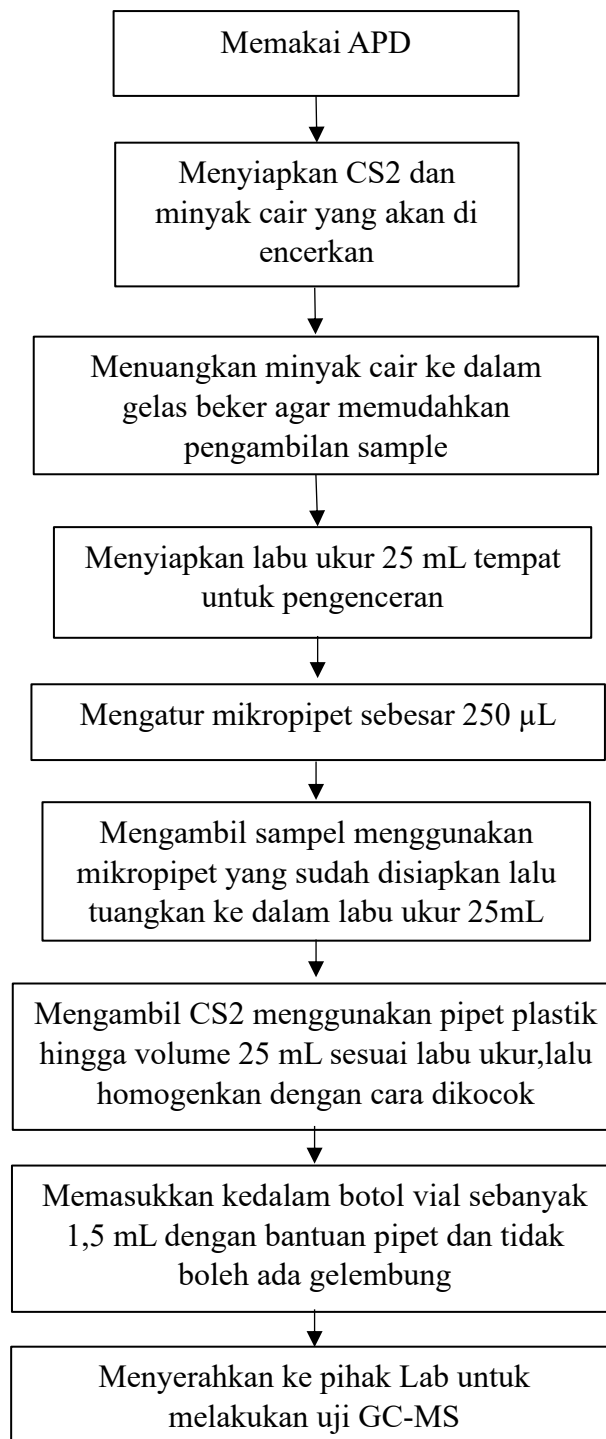
3.1.4 Pengujian Viscositas





Gambar 3. 4 Diagram Alir Pengujian Viskositas

3.1.5 Pengujian GC-MS



Gambar 3. 5 Diagram Alir Pengujian GC-MS

3.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahapan yaitu preparasi bahan baku dan proses pirolisis. Berikut adalah kedua prosedur penelitian yang akan dilakukan.

3.2.1 Preparasi Bahan

Pada persiapan bahan baku pertama-tama memilah dan memilih sampah plastik PP (Limbah kemasan air mineral gelas) dan PE (Limbah tutup botol plastic) lalu dikeringkan dengan metode penjemuran di bawah matahari kemudian dilakukan pemotongan hingga berukuran berukuran kecil. Setelah itu, lakukan penimbangan massa plastik sesuai dengan variasi yang ditentukan lalu dilakukan pencampuran antara plastik PP dan PE sesuai variasi.

3.2.2 Proses Pirolisis

Pada proses ini yang dilakukan pertama kali yaitu dengan mencampurkan sampah plastik PP dan PE dengan total berat 500 gram untuk masing-masing sampah plastik PP dan PE berturut-turut sebesar 250 gram PP dan 250 gram PE, 333 gram PP dan 167 gram PE, serta 375 gram PP dan 125 gram PE. Lalu setelah itu dimasukkan kedalam reaktor dan memasukkan katalis kedalam reaktor katalitik setelah itu ditutup rapat. Lalu mulai menyalakan *control panel* dan set temperature sesuai variasi yang sudah ditentukan setelah itu mulai menyalakan pompa air yang berfungsi sebagai *cooling water* di bagian kondensor setelah itu menunggu hingga proses pirolisis selesai yang dimana dilakukan selama 60 menit jangan lupa meletakkan botol penampung minyak pirolisis dikeluarkan produk minyak.

3.2.3 Pengujian Densitas

Pada proses ini yang dilakukan pertama kali yaitu memakai APD lalu menyiapkan sampel minyak cair yang akan diuji, dimana pada penelitian kali ini minyak cair yang akan diuji yaitu PP dan PE 3:1 dengan variasi katalis 5%wt, 10%wt, dan 15%wt. Setelah itu tuangkan kedalam gelas ukur 250 mL isi sampai penuh pas 250 mL dan tunggu hingga tidak berbusa, setelah itu celupkan hydrometer yang dirasa beratnya cocok dengan sample minyak cair dimana pada penelitian ini hydrometer yang

dipake dari rentang 0,76 – 0,8. Tunggu hingga hydrometer stabil setelah stabil dapat dilihat ambang mengampung hydrometer berada diangka berapa lalu catat data yang didapatkan.

3.2.4 Pengujian Viskositas

Pada proses ini yang dilakukan pertama kali yaitu menggunakan APD lalu menyalakan alat dan mengatur suhu sebesar 40°C. Setelah itu menyiapkan dan memilih viscometer yang sesuai yang dimana pada penelitian ini viscometer yang sesuai dengan sampel kami yaitu viscometer kapiler S 50 597A. Lalu menuangkan minyak cair kedalam gelas beker untuk masing-masing variasi katalis yaitu minyak cair PP dan PE 3:1 katalis 5%wt, 10%wt, dan 15%wt agar memudahkan untuk pengambilan sampel yang nantinya akan dimasukkan kedalam viscometer kapiler dengan bantuan pompa vacuum. Meletakkan viscometer kapiler kedalam viscometer holder lalu masukkan viscometer holder kedalam alat uji viskositas yang sudah diatur sebelumnya lalu diamkan dan tunggu selama 30 menit. Setelah 30 menit nyalakan pompa vacuum untuk menyedot sampel hingga melewati batas atas kapiler lalu mulai menyalakan *stopwatch* setelah sampel turun melewati batas atas dan mengakhiri *stopwatch* setelah melewati batas bawah dari viscometer kapiler. Lalu catat waktu yang didapatkan dan mulai menghitung data viskositas dengan konstanta viscometer kapiler yang dipakai. Lakukan pengulangan prosedur untuk variasi 10%wt dan 15%wt.

3.2.5 Pengujian GC-MS

Pada proses ini yang pertama kali dilakukan menggunakan APD lalu menyiapkan CS₂ sebagai pengencer dan sampel minyak cair yang akan diencerkan yang dimana minyak cair PP dan PE 3:1 variasi katalis 5% wt, 10%wt, dan 15%wt. Menuangkan sampel minyak cair masing-masing ke dalam gelas ukur agar memudahkan untuk pengambilan sampel lalu siapkan labu ukur berukuran total 25 mL. Pengenceran dilakukan dengan variasi 1:100 yang dimana sampel sample sebesar 0,25 mL dan sisanya adalah CS₂. Pengambilan *sample* dibantu dengan alat mikropipet yang sudah di atur

sebesar 250 μL untuk mengambil *sample* lalu dimasukkan kedalam labu ukur. Setelah itu mengambil CS_2 dengan pipet hingga labu ukur penuh 25 mL lalu homogenkan dengan cara dikocok. Setelah itu memasukkan sampel yang telah di encerkan dan dihomogenkan kedalam vial berukuran 1,5 mL dengan bantuan pipet plastik jangan sampai ada busa. Lalu menyerahkan sampel yang telah di encerkan ke pihak lab dengan menuliskan memo terlebih dahulu.

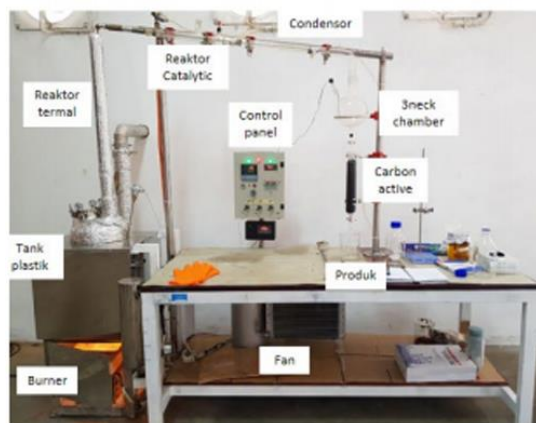
3.3 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan diantaranya seperti berikut ini:

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan pada percobaan ini adalah sebagai berikut:

- Botol penampung hasil pirolisis
- Botol vial
- Gelas beker
- Gelas ukur
- Gunting
- Hydrometer*
- Mikropipet
- Rancangan alat pirolisis
- Stopwatch*
- Viscometer kapiler
- Viscometer holder
- Wadah penampung plastik



Gambar 3. 6 Rancangan Alat Pirolisis

3.3.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada percobaan kali ini sebagai berikut:

- a. Campuran limbah plastik PP (Limbah kemasan air mineral gelas) dan PE (Limbah tutup botol plastic)
- b. CS₂
- c. *Spent Catalyst FCC* yang didapat dari kilang Pertamina.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel percobaan pada penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu variabel tetap dan variabel bebas. Variabel bebas penelitian ini yaitu variasi pengaruh persen penambahan *Spent Catalyst FCC* 5%, 10% dan 15%. Sedangkan variabel tetap yaitu ukuran dari plastik PP dan PE yang kecil, total berat campuran plastik PP dan PE 500 gram, durasi proses pirolisis katalitik selama 60 menit, dan suhu operasi 350°C.

3.5 Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan Data :

1. Melakukan penimbangan dan pencatatan minyak dan padatan (jika ada) hasil pirolisis.
2. Menghitung gas hasil pirolisis dengan menggunakan neraca massa.

$$Gas = Berat\ bahan\ pirolisis - (minyak + padatan)$$

Analisa Data :

1. Mengitung persen yield minyak pirolisis

$$\% yield = \frac{massa\ minyak\ dihasilkan}{massa\ bahan\ input} \times 100\%$$

2. Analisis fisik berupa densitas dan viskositas.
3. Analisis komposisi minyak menggunakan GC-MS