

BAB III

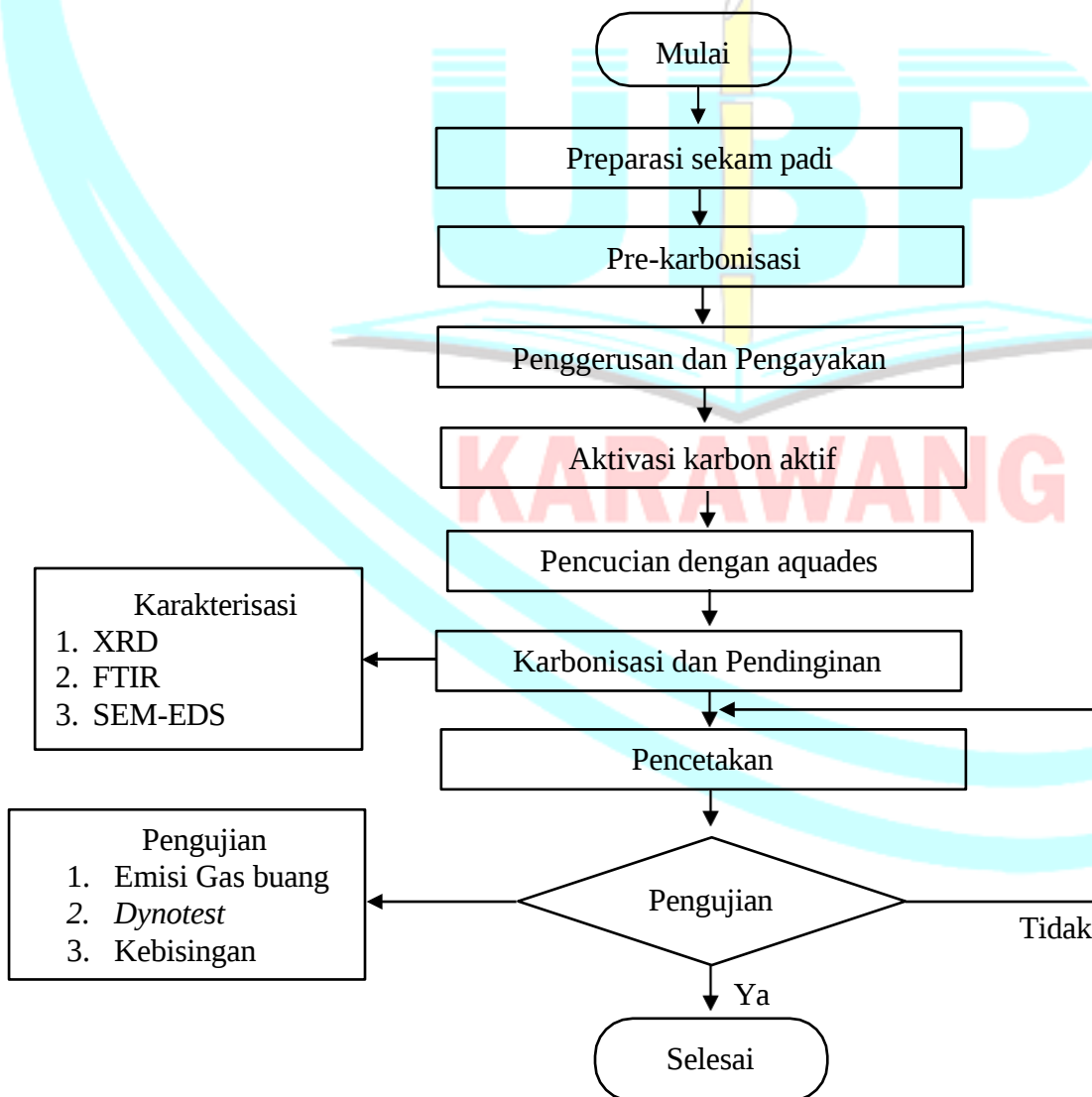
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Konversi Energi Universitas Buana Perjuangan Karawang. Penelitian ini dilakukan dari September 2024 sampai Maret 2025.

3.2. Sintesis Karbon Aktif

Secara garis besar diagram alir eksperimen pembuatan katalitik konverter berbasis karbon aktif dari sekam padi yang telah dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 3.1.

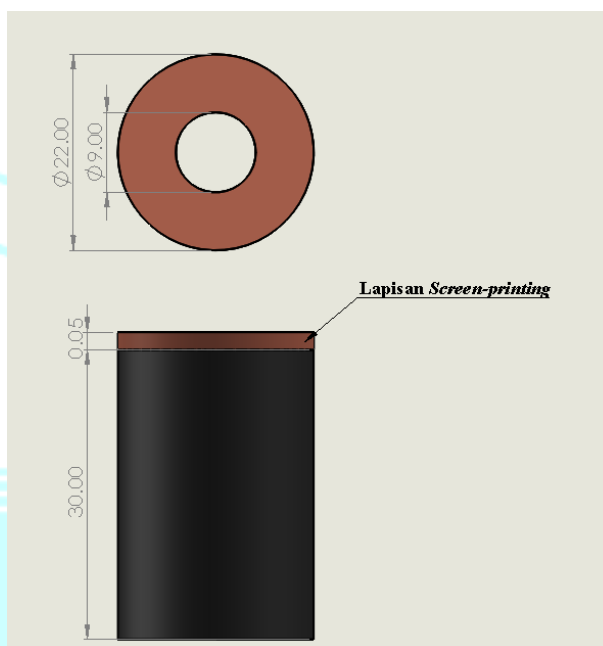


Gambar 3.1. Proses Sintetis Karbon Aktif

Gambar 3.1. menunjukan diagram alir proses sintetis karbon aktif, menjelaskan bahwa dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, dimulai dari preparasi sekam padi yaitu pencucian menggunakan air bersih bertujuan memisahkan kotoran dari sekam padi dan penjemuran dibawah sinar matahari selama satu hari sampai kering sehingga, pada saat pre-karbonisasi bisa menghasilkan serbuk sekam padi yang baik lakukan pembakaran pada *furnace* dengan suhu 400°C selama waktu 2 jam hingga menghasilkan arang yang hitam, selanjutnya melakukan penggerusan serta pengayakan hingga mendapatkan partikel dengan saringan berukuran 200 *mesh* proses ini bertujuan untuk memudahkan pada proses aktivasi karbon aktif, selanjutnya pada proses aktivasi menggunakan larutan campuran kimia HCl , H_3PO_4 , NaOH , dengan perbandingan 1:3 adalah 180 gram karbon dan 360 ml aktivator. Kemudian dilakukan pengukuran karbon dan larutan aktivator dengan takaran yang sudah ditentukan, pencampuran dilakukan pada *beaker glass* dan diukur menggunakan timbangan digital, kemudian dilakukan proses *magnetic stirrer* selama 2 jam agar karbon dan aktivator menjadi homogen. Hasil aktivasi tersebut diendapkan selama 48 jam. Selanjutnya proses pencucian menggunakan aquades menggunakan corong *buchner* dilapisi dengan kertas saringan bertujuan untuk memisahkan dari senyawa kimia yang telah tercampur. Lalu pada proses karbonisasi karbon aktif menggunakan *furnice* pada suhu 650°C dengan waktu 12 jam dan 1 jam pendinginan. Dan dilakukan pengujian karakterisasi di Laboratorium Division Labotopia, Bandung. Setelah hasil uji lab keluar dilakukan pencetakan dengan 3 sampel berbeda dan dilakukan pengujian performa kendaraan sepeda motor dengan sampel terbaik..

3.3. Fabrikasi Katalitik Konverter

Berikut desain katalitik konverter dengan metode *screen-printing* dengan bentuk *dougnut* disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Desain Katalitik Konverter

Gambar 3.2. merupakan desain katalitik konverter dengan memiliki panjang 30 mm dengan diameter luar 22 mm dan diameter dalam 9 mm dengan memiliki lapisan ketebalan sekitar 50 mikron sama dengan 0,05 mm. Selanjutnya dilakukan proses pencetakan katalik konverter menggunakan bahan-bahan antara lain karbon aktif, lem perekat, semen putih dan air, kemudian bahan tersebut di campur dengan komposisi perbandingan yaitu karbon aktif 50%, lem perekat 25%, semen putih 25% dan air 4 ml. Setelah dilakukan pengukuran takaran lalu karbon aktif dicampur dengan bahan perekat tersebut. Kemudian, dimasukan kedalam cetakan dan dipadatkan dengan sendok kecil, lalu dibolongi pada bagian tengah saat masih didalam cetakan, setelah itu dikeluarkan dari dalam cetakan, dan panaskan kedalam *furnice* selama 2 jam dengan suhu 90°C agar katalitik menjadi mengeras. Proses selanjutnya adalah dilakukan proses pembuatan pasta menggunakan tembaga dan *polyvinyl chlorida* (PVC) dengan perbandingan 1:4 tembaga dan lem PVC lalu

dicampur secara merata pada cawan porselen menggunakan sendok kecil selanjutnya dilakukan proses *screen* pada katalitik konverter dengan variabel lapisan ditunjukkan proses pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Proses *Screen-Printing* pada Katalitik Konverter

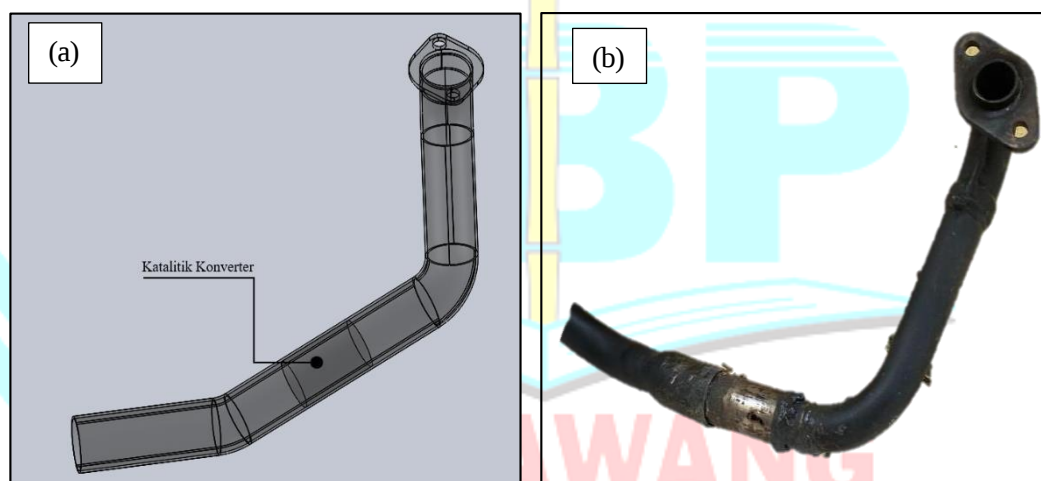
Gambar 3.3. menjelaskan pada penelitian ini dilakukan penambahan tembaga dengan menggunakan *screen-printing* dengan kerapatan kain *screen* yaitu T120 sama dengan 300 mesh dengan ketebalan hasil *screen* yaitu 50 mikron. Pada proses *screen-printing* katalitik konverter berada dibawah papan *screen* lalu pasta dituang diatas *screen* setelah itu, gunakan rakel untuk memindahkan pasta ke permukaan katalitik, sehingga pasta menembus area kain yang terbuka. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan dijemur dibawah sinar matahari selama 2 jam agar pasta kering secara maksimal. Selanjutnya dilakukan proses penebalan lapisan pada permukaan katalitik konverter dengan variasi ukuran ketebalan. Disajikan pada Tabel 3.1. merupakan ukuran dari ketebalan pada permukaan karbon dengan metode *screen-printing* dengan menggunakan lapisan tembaga.

Tabel 3.1. Ketebalan Sampel Katalitik Konverter

Kode Sampel	Ketebalan Tembaga
RH2	100 μm
RH5	250 μm
RH8	400 μm

3.4. Dimensi Knalpot

Berikut desain knalpot yang digunakan dalam penelitian ini katalitik berada pada pipa knalpot dengan slip on tujuan untuk memudahkan proses pengujian sampel katalitik konverter. Disajikan pada Gambar 3.4. merupakan penempatan katalitik konverter pada pipa batangan knalpot dengan modifikasi yang akan dilakukan saat pengujian performa katalitik konverter.



Gambar 3.4. Modifikasi Knalpot (a) Desain Knalpot (b) Knalpot Asli

3.5. Performa Katalitik Konverter

Pengujian performa katalitik konverter bertujuan untuk mengetahui adanya peningkatan unjuk kerja pada mesin sepeda motor, Dilakukan dengan beberapa tahapan dalam melakukan pengujian performansi adalah pengujian emisi gas buang, *dynotest* dan pengujian kebisingan, dilakukan pengujian bertempat di Bintang Racing Team, Tambun Utara, Kabupaten Bekasi. Menggunakan sepeda motor 125 cc Tahun pembuatan 2019.

3.5.1. Pengujian Emisi

Pengujian emisi dilakukan untuk memastikan emisi yang dikeluarkan ke udara bebas sesuai dengan standar yang telah ditetapkan pemerintah (Thohirin et al 2024). Persiapan pengujian emisi pastikan kendaraan sudah optimal atau sudah di *tune up* lalu menghidupkan kendaraan selama ± 5 menit agar mesin panas dan siap dalam proses pengujian, bahan bakar yang digunakan adalah pertamax pengujian dilakukan dengan alat gas analyzer. Pertama siapkan alat gas analyzer dipasang pada ujung knalpot dengan kedalaman minimal ± 15 cm, pengujian dilakukan pada kecepatan maksimal, print hasil pengujian, Lalu setelah pengambilan data pada knalpot standar lakukan persiapan pengambilan data yang kedua dengan menggunakan katalitik konverter dengan metode yang sama. Setelah semua selesai lakukan analisis data dengan melakukan perbandingan sebelum dan sesudah menggunakan katalitik konverter dengan acuan dengan batas ambang emisi pada Kepmen lingkungan hidup.

3.5.2. Pengujian Dyno

Pengujian ini bertujuan mengetahui performa suatu mesin berupa daya dan torsi yang dengan AFR yang berbeda dan hasilnya sebuah grafik untuk melihat kinerja suatu mesin tersebut. Pengujian dilakukan dengan kondisi standar dan sudah dimodifikasi katalitik konverter untuk menganalisis pengaruh katalitik konverter terhadap performa mesin (Ariyanto et al., 2023). *Dynamometer* alat yang digunakan dalam menghasilkan performa mesin dan blower sebagai pendingin mesin saat pengujian, saat pengujian pastikan motor sudah di *tune up* agar menghasilkan performa yang bagus. Naikan motor ke atas *chassis dynamometer* dan pasang *ratchet strap* ke suspensi depan sepeda motor dan belakang, lalu pasang kabel jepit digital pada kabel koil lalu nyalakan motor dan pastikan AFR telah terhubung lalu buka aplikasi *dynamometer* pada komputer setelah AFR naik saat di gas lakukan proses pengujian. Pengujian performa kendaraan lakukan akselerasi pada AFR maksimal pastikan roda belakang berputar dengan baik dengan roler *dyno* setelah mencapai AFR maksimal lalu tekan tombol *switch* dan posisikan handle gas *idle* pada saat bersamaan. Lakukan pengujian sebelum dan sesudah menggunakan katalitik konverter. (Purwanto et al, 2024).

3.5.3. Pengujian Kebisingan

Pengujian kebisingan dilakukan pada *chassis dynamometer* di ruangan tertutup untuk menghasilkan pengujian yang maksimal dengan menggunakan alat *sound level meters* sebagai alat pengujian tingkat kebisingan, untuk pengujian pada motor dipasang mode dB *low respon* karena suara yang dihasilkan terputus-putus didekatkan dengan jarak 1 meter pada titik sumbu lubang knalpot. Lakukan pengumpulan data dengan melakukan pengujian kebisingan sebelum dan sesudah menggunakan katalitik konverter pada knalpot. kemudian dicatat hasil data pengujian dengan menggunakan knalpot standar dan knalpot menggunakan katalitik konverter (Gunawan et al 2020).

