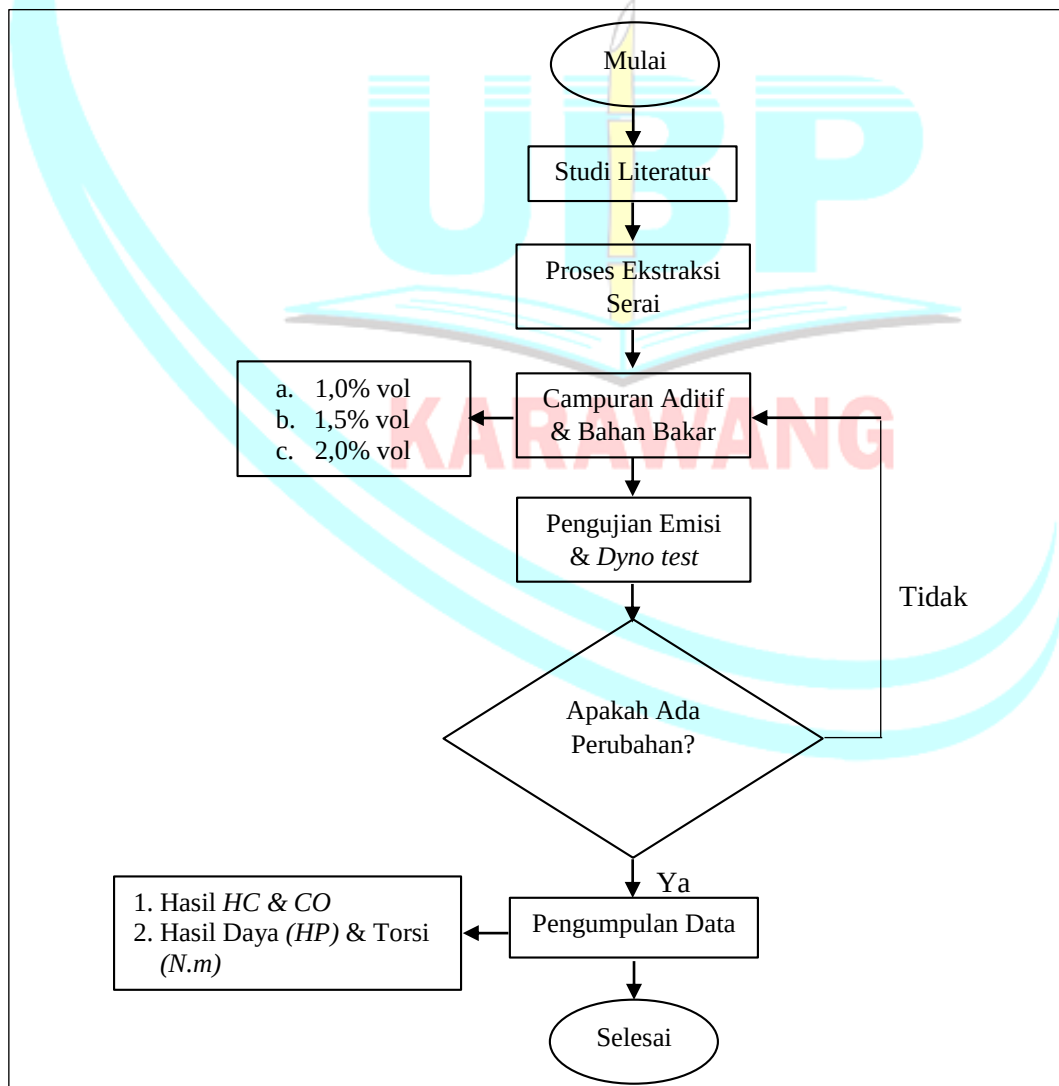


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu yang digunakan dalam penelitian ini sejak dikeluarkannya surat ijin penelitian dari bulan September 2024 hingga bulan Februari 2025. Bertempat di Laboratorium Dasar Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang. Secara garis besar proses penelitian ini ditunjukkan oleh diagram alir penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1. Penelitian yang dilakukan yaitu proses ekstraksi minyak dari tanaman serai serta pengujian campuran sebagai zat aditif untuk melihat pengaruhnya terhadap kadar emisi gas buang dan performa kendaraan.



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dibagi menjadi dua bagian yaitu pembuatan ekstrak minyak serai dan pengujian campuran menggunakan alat *dyno test* untuk performa dan torsi kendaraan serta pengujian emisi gas buang kendaraan menggunakan alat gas *analyzer*. Penjelasan dari tiap tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

3.3. Proses Ekstraksi Serai

Minyak serai dapur yang digunakan pada penelitian ini, minyak ini berperan sebagai zat aditif alami yang akan dicampurkan pada bahan bakar RON 92. Pada penelitian ini serai dapur diekstraksi menggunakan metode pengekstrakan maserasi untuk mengeluarkan senyawa di dalam batang serai dan metode pengekstrakan destilasi untuk memisahkan minyak dengan pelarut guna mendapat ekstrak minyak serai yang akan digunakan sebagai aditif alami pada bahan bakar RON 92. Langkah ekstraksi minyak serai diilustrasikan oleh Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Proses Ekstraksi Minyak

Langkah pertama yaitu serai dapur segar dengan massa 1000 gram dicuci dan dibersihkan dari kotoran selanjutnya serai di potong-potong dengan ukuran 10 mm - 20 mm, selanjutnya keringkan serai dibawah sinar matahari selama 3 hingga 7

hari guna mengurangi kandungan air di dalam batang serai (Faradiella & Khikmiah, 2017). Setelah dikeringkan serai dapur yang awalnya memiliki massa 1000 gram menyusut menjadi 175 gram serai kering atau mengalami penyusutan 82,5%, kemudian serai ditimbang dengan massa 150 gram, setelah proses penimbangan masukan serai kering ke kedalam labu leher 3 (*boiling flask 3 neck*) dan tambahkan Aquades sebanyak 600 ml sebagai pelarut dengan demikian perbandingan antara serai sebanyak 150 gram dan Aquades 600 ml atau 1 : 4.

Proses selanjutnya yaitu proses merendam dan mendinginkan serai dan aquades di dalam tabung leher 3 (*boiling flask 3 neck*) selama 30 menit, proses ini dinamakan proses maserasi. Setelah proses maserasi maka panaskan labu pada kompor dengan api kecil dengan temperatur termometer di dalam labu menunjukkan angka 100°C. Pada proses ini disebut proses ekstraksi destilasi, lama proses ekstraksi destilasi dilakukan selama 60 menit, bertujuan agar memisahkan aquades dengan ekstrak minyak, dikarenakan titik didih aquades yang sama dengan titik didih air pada temperatur 100°C maka aquades akan menguap dan hanya menyisakan residu serai dan minyak di dalam labu leher 3. Setelah 60 menit saring hasil ekstraksi destilasi, proses penyaringan pertama menggunakan saringan kasar guna memisahkan ampas serai dan minyak. Kemudian gunakan saringan halus guna memisahkan residu halus yang masih ada. Proses selanjutnya yaitu melakukan penyaringan menggunakan kertas saring ukuran 10 - 15 µm sebanyak 4 hingga 5 kali untuk memperoleh hasil minyak yang jernih.

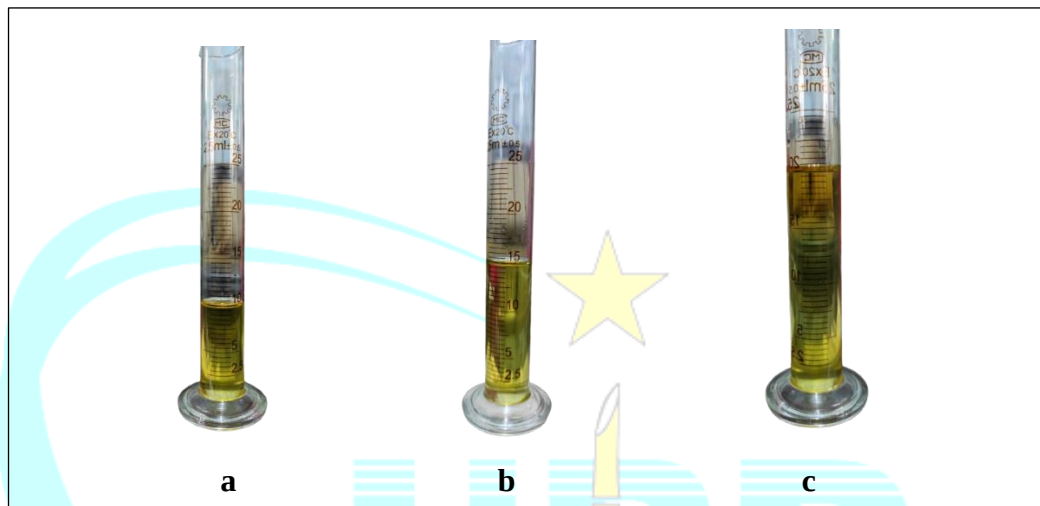
3.4. Proses Pencampuran Minyak Serai dengan Bahan Bakar RON 92

Pada tahap ini bahan bakar RON 92 dengan volume 1000 ml yang diilustrasikan oleh Gambar 3.3.



Gambar 3. 3. Bahan Bakar RON 92

Kemudian dicampur dengan minyak serai dengan takaran 10 ml (1,0%), 15 ml (1,5%), dan 20 ml (2,0%) yang diilustrasikan oleh Gambar 3.4. (a) takaran 1,0% (b) takaran 1,5% (c) takaran 2,0%.



Gambar 3. 4. Takaran Minyak Serai (a) takaran 1,0% (b) takaran 1,5% (c) takaran 2,0%

Setelah bahan bakar RON 92 dicampur dan diaduk bersama takaran minyak serai, tahap selanjutnya adalah mempersiapkan proses pengujian menggunakan alat dinamometer (*dyno test*).

3.5. Pengujian Gas Analyzer

Pada tahapan ini hasil campuran antara bahan bakar RON92 dan minyak serai dilakukan proses pengujian emisi gas buang yang ditunjukkan oleh Gambar 3.5.



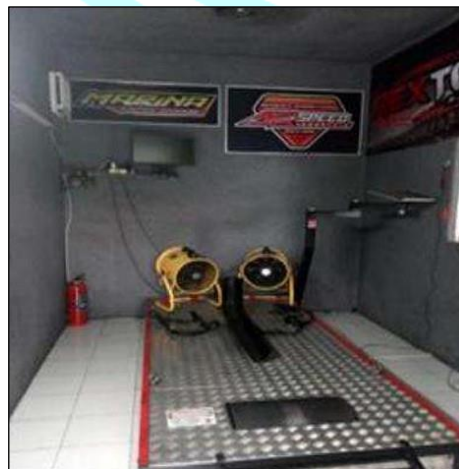
Gambar 3. 5. Alat Gas Analyzer

Dengan tujuan untuk menganalisis kandungan kadar emisi gas buang kendaraan seperti kandungan CO dan kandungan HC dengan alat Gas *analyzer*, langkah pengujian sebagai berikut:

Langkah awal yaitu lakukan proses penyetingan alat dimana pada proses ini menghidupkan alat gas *analyzer* untuk melakukan pemanasan alat sesuai petunjuk penggunaan (5 - 10 menit), serta lakukan kalibrasi dengan cara mebiarkan alat menarik udara dari luar sebelum melakukan proses pengukuran pada gas buang kendaraan, kemudian masuk pada proses persiapan pengujian, dimana pada tahap ini kendaraan yang akan diuji dinyalakan dalam keadaan *idle* hingga mencapai suhu kerja normal, dan lakukan pemeriksaan menyeluruh guna memastikan tidak adanya kebocoran gas buang pada kendaraan. Kemudian masuk pada proses pemasangan probe pada bagian dalam pipa knalpot kendaraan dan pastikan ujung probe terpasang sempurna, setelah probe terpasang dengan benar proses selanjutnya yaitu proses pengujian emisi gas buang dan pengambilan data yang bertujuan untuk melakukan pengukuran dalam beberapa kondisi putaran mesin, seperti dalam keadaan *idle*, hingga *Rpm maximum* guna memperoleh hasil data pengukuran HC dan CO yang lengkap.

Pada tahapan akhir pengujian pastikan melakukan proses pencatatan hasil data untuk membandingkan dengan regulasi emisi yang berlaku dan simpan hasil pengujian serta rapihkan alat dan kendaraan setelah digunakan.

3.6. Proses pengujian Dinamometer (*Dyno Test*)



Gambar 3. 6. Alat *Dyno test* (Muhamad Irfan Rifai, 2019)

Gambar 3.6, menampilkan alat yang digunakan untuk proses pengujian campuran minyak dengan bahan bakar RON 92. Pengujian pada alat ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran bahan bakar dengan minyak serai terhadap tenaga (*horsepower*) serta torsi (*torque*) yang dihasilkan, langkah pengujian sebagai berikut:

Langkah pertama yaitu persiapan pengujian dimana pada tahap ini kendaraan yang diuji sudah memenuhi syarat serta telah melalui pemeriksaan menyeluruh dan pastikan alat dinamometer (*dyno test*) yang digunakan sudah sesuai dengan jenis kendaraan, kemudian masuk pada proses pemasangan kendaraan pada alat *dyno test*, pada tahap ini kendaraan dinaikan pada alat *dyno test* dan pastikan posisi roda belakang terhubung dengan *roller dyno test*, serta lakukan penguncian kendaraan dengan tali pengaman agar kendaraan tetap setabil saat pengujian berlangsung.

Kemudian dilanjutkan kalibrasi alat *dyno test*, pada proses ini bertujuan untuk memastikan keakuratan data yang ditampilkan pada alat *dyno test*, serta lakukan penyetingan mode yang sesuai dengan kebutuhan pengujian, saat penyetingan selesai dilanjutkan dengan pemasangan sensor pada kendaraan, pada proses ini bertujuan untuk memonitor parameter mesin, seperti udara yang masuk pada mesin, temperatur mesin dan putaran mesin Rpm.

Proses selanjutnya melakukan pemanasan kendaraan bertujuan agar posisi roda belakang kendaraan tetap pada *roller dyno test*, dan dilanjutkan dengan proses pengujian pada kendaraan serta pengambilan data yang bertujuan untuk menguji kendaraan pada beberapa tingkatan Rpm, mulai dari kendaraan *idle* hingga batas Rpm *maximum* yang aman. Pastikan merekam data yang muncul pada layar alat baik data tenaga (*horsepower*) maupun data torsi (*torque*).

Pada tahapan akhir pengujian pastikan untuk melakukan analisis data yang didapat dengan cara membandingkan data guna mengavaluasi dari performa mesin serta simpan hasil pengujian dan rapihkan alat dan kendaraan setelah digunakan.