

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sepeda motor merupakan moda transportasi yang paling dominan digunakan di Indonesia. Data statistik transportasi nasional menunjukkan bahwa sepeda motor mendominasi populasi kendaraan bermotor dengan proporsi lebih dari 80% dari total kendaraan darat dan mengalami pertumbuhan yang relatif stabil dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) – Jumlah Kendaraan Bermotor 2023, jumlah sepeda motor di Indonesia mencapai lebih dari 132 juta unit pada tahun 2023, sehingga menjadi jenis kendaraan dengan jumlah terbesar dibandingkan moda lainnya. Segmen motor 4 langkah berkapasitas kecil, khususnya 100–110 cc, menjadi pilihan utama masyarakat karena memiliki konstruksi sederhana, biaya operasional rendah, serta efisiensi bahan bakar yang baik. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi pembakaran menjadi isu penting dalam upaya penghematan energi dan peningkatan kinerja kendaraan (International Energy Agency, 2023).

Dalam beberapa tahun terakhir, terdapat fenomena meningkatnya kembali minat masyarakat, khususnya generasi muda, terhadap sepeda motor klasik berkapasitas kecil. Motor 100 cc tidak hanya digunakan sebagai sarana transportasi, tetapi juga memiliki nilai historis dan ekonomis. Di sisi lain, di wilayah pedesaan dan pegunungan seperti Tabanan, motor jenis ini masih dimanfaatkan secara luas oleh petani sebagai sarana utama untuk mengangkut hasil kebun,

Sepeda motor yang digunakan untuk menunjang kegiatan sehari-hari perlu memiliki kemampuan mesin yang memadai, khususnya ketika melewati jalan menanjak atau membawa beban cukup besar. Dalam kondisi tersebut, mesin harus mampu menghasilkan torsi dan daya yang sesuai sekaligus mempertahankan efisiensi penggunaan bahan bakar. Pada kendaraan yang telah lama digunakan, penurunan kondisi mesin dapat memengaruhi kemampuan menghasilkan tenaga dan meningkatkan kebutuhan bahan bakar.

Kinerja mesin bensin empat langkah berkaitan erat dengan efektivitas pembakaran campuran udara dan bahan bakar di dalam silinder. Salah satu faktor yang menentukan efektivitas tersebut ialah pengaturan waktu pengapian (ignition timing). Percikan api perlu terjadi pada sudut engkol yang tepat sebelum piston mencapai Titik Mati Atas (TMA), sehingga tekanan pembakaran dapat mencapai kondisi optimal ketika piston mulai bergerak turun. Pengaturan ini mendukung proses konversi energi pembakaran menjadi kerja mekanis yang efektif (Heywood, 2018; Stone, 2017). Pengaturan sudut pengapian yang tidak sesuai dengan kebutuhan kerja mesin dapat menyebabkan penurunan daya dan torsi serta membuat pemakaian bahan bakar menjadi kurang efisien. Dengan demikian, ketepatan waktu penyalaan menjadi salah satu aspek penting dalam menjaga performa mesin dan mengoptimalkan efisiensi bahan bakar (Pulkrabek, 2022).

Salah satu komponen yang berperan dalam sistem pengapian sepeda motor adalah Capacitor Discharge Ignition (CDI). Komponen ini memanfaatkan energi listrik yang tersimpan dalam kapasitor untuk menghasilkan tegangan tinggi pada busi sehingga percikan api dapat terbentuk. Seiring perkembangan teknologi pengapian, tersedia CDI dengan karakteristik berbeda, termasuk tipe racing dan

programmable. Dibandingkan sistem standar dengan karakteristik pengapian yang telah ditentukan, tipe tersebut menawarkan kemungkinan pengaturan pengapian yang lebih beragam dan berpotensi memengaruhi keluaran daya serta torsi mesin (Mustakim & Gunawan, 2025). Beberapa penelitian lima tahun terakhir menunjukkan bahwa variasi CDI berpengaruh terhadap performa mesin. Rachmanto, Wijayanto, Juwana, & Kataraki (2022) melaporkan peningkatan daya dan efisiensi bahan bakar menggunakan CDI *programmable*, sementara Riyadin & Diba (2022) menemukan peningkatan torsi pada CDI racing.

Pada sepeda motor bebek empat langkah, sistem CDI arus bolak-balik (Alternating Current/AC) banyak digunakan karena memperoleh pasokan listrik secara langsung dari kumparan pembangkit atau spul. Konfigurasi tersebut relatif sederhana dan tidak bergantung langsung pada kondisi aki. Sebaliknya, CDI arus searah (Direct Current/DC) memperoleh suplai listrik dari aki melalui sistem pengaturan tegangan. Perbedaan sumber listrik ini dapat memengaruhi kestabilan pengisian kapasitor pada berbagai tingkat putaran mesin, sehingga karakteristik kedua sistem perlu dianalisis berdasarkan kondisi pengujiannya. Penelitian terdahulu menemukan adanya perbedaan konsumsi bahan bakar antara sepeda motor Honda Astrea Grand yang menggunakan CDI AC dengan CDI DC, di mana penggunaan CDI DC terbukti lebih hemat pada berbagai tingkat kecepatan (Azkari, 2012). Klaim keunggulan ini masih perlu diuji lebih lanjut pada jenis motor lain, sehingga penelitian ini bertujuan membandingkan pengaruh tipe arus AC dan DC terhadap performa mesin dan konsumsi bahan bakar

Kajian mengenai pengaruh variasi CDI terhadap torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar secara bersamaan pada sepeda motor empat langkah berkapasitas 100

cc masih perlu dikembangkan. Karakteristik mesin dengan kapasitas tersebut perlu dipertimbangkan agar hasil pengujian sesuai dengan kondisi objek penelitian. Atas dasar itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan variasi CDI terhadap performa mesin dan efisiensi bahan bakar pada sepeda motor yang diteliti.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi masalah penelitian sebagai berikut:

1. Sepeda motor empat Langkah 100 cc mengalami penurunan performa setelah berusia lebih dari 20 tahun.
2. Meningkatnya penggunaan motor klasik 100 cc menuntut performa mesin yang optimal dan efisiensi bahan bakar yang baik.
3. Variasi CDI yang tersedia belum banyak diuji pengaruhnya terhadap performa mesin dan konsumsi bahan bakar secara bersamaan.
4. Belum terdapat data yang komprehensif untuk menentukan jenis CDI yang paling optimal pada motor bensin 4 langkah 100 cc ditinjau dari performa mesin dan konsumsi bahan bakar.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek agar fokus kajian menjadi lebih terarah dan mendalam, Sebagai berikut:

1. Subjek penelitian adalah sepeda motor Honda Astrea Grand 100 cc dalam kondisi standar tanpa modifikasi internal mesin.

2. Variasi CDI yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :
 - a. CDI standar AC
 - b. CDI standar DC
 - c. CDI non-limiter AC
 - d. CDI non-limiter DC
3. Variabel terikat yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar.
4. Perubahan sistem pengapian hanya dilakukan pada sumber arus pengisian CDI, dari AC menjadi DC untuk CDI standar DC, dan CDI non-limiter DC, komponen lainnya seperti *pulser*, *coil*, dan busi tetap menggunakan komponen standar.
5. Pengujian torsi dan daya mesin dilakukan menggunakan *dynotest*.
6. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan menggunakan spuit berisi 10 ml bahan bakar yang dihubungkan ke karburator, serta rumus perhitungan massa bahan bakar per satuan waktu.
7. Pengujian torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar dilakukan pada rentang putaran mesin 3000 rpm sampai 7000 rpm dengan interval pengujian 1000 rpm.
8. Pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan bahan bakar Pertalite 90 dengan (massa jenis 729, 63 kg/m³).
9. Pengujian torsi dan daya dilakukan pada kondisi kendaraan tanpa beban jalan (hanya mesin di *dynotest*)
10. Pengujian *dynotest* kalibrasi dilakukan oleh operator *dynotest*
11. Pengambilan data torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar dilakukan pada temperatur kerja mesin, yaitu pada suhu mesin 80°C.

12. Penelitian ini tidak membahas modifikasi komponen lain seperti sistem bahan bakar, knalpot, maupun daya tahan mesin jangka panjang, tetapi difokuskan pada pengaruh variasi CDI terhadap performa mesin dan konsumsi bahan bakar pada motor bensin 4 langkah.

1.4 Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi CDI terhadap torsi mesin sepeda motor bensin 4 langkah ?
2. Bagaimana pengaruh variasi CDI terhadap daya mesin sepeda motor bensin 4 langkah ?
3. Bagaimana Pengaruh variasi CDI terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor bensin 4 langkah ?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis dan mendeskripsikan pengaruh variasi CDI terhadap torsi (*torque*) mesin sepeda motor bensin 4 langkah.
2. Untuk menganalisis dan mendeskripsikan pengaruh variasi CDI terhadap daya mesin sepeda motor bensin 4 langkah.
3. Untuk menganalisis dan mendeskripsikan pengaruh variasi CDI terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor bensin 4 langkah.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat, diantaranya sebagai berikut :

1. Bagi Pendidikan

Menjadi media pembelajaran bagi siswa maupun mahasiswa di bidang teknik otomotif untuk memahami penerapan teori sistem pengapian dalam praktik nyata, khususnya terkait pengaruh variasi CDI terhadap performa mesin dan konsumsi bahan bakar.

2. Bagi Komunitas

Memberikan informasi bagi komunitas penggemar sepeda motor klasik dalam menentukan pilihan CDI yang tepat untuk meningkatkan performa mesin sekaligus efisiensi konsumsi bahan bakar.

3. Bagi Masyarakat

Menjadi acuan bagi masyarakat umum dalam memilih atau melakukan modifikasi ringan pada sepeda motor agar memperoleh performa yang optimal dan konsumsi bahan bakar yang lebih efisien.

4. Bagi Penulis

Menambah wawasan, pengetahuan, dan pengalaman penulis dalam menerapkan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan, khususnya di bidang sistem pengapian sepeda motor, serta sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi

1.7 Luaran Penelitian

Berdasarkan tujuan dan manfaat penelitian ini, maka diharapkan penelitian ini mampu menghasilkan luaran yang berupa :

1. Artikel ilmiah yang akan dipublikasikan di jurnal ilmiah internasional terakreditasi. Artikel ilmiah ini juga dapat dijadikan pendukung pembelajaran maupun referensi dalam penelitian berikutnya, khususnya yang berkaitan dengan pengaruh variasi CDI terhadap torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar sepeda motor.
2. Modul pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran, khususnya tentang pengaruh variasi CDI terhadap torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar sepeda motor, yang selanjutnya akan diajukan untuk mendapatkan sertifikat HAKI.

