

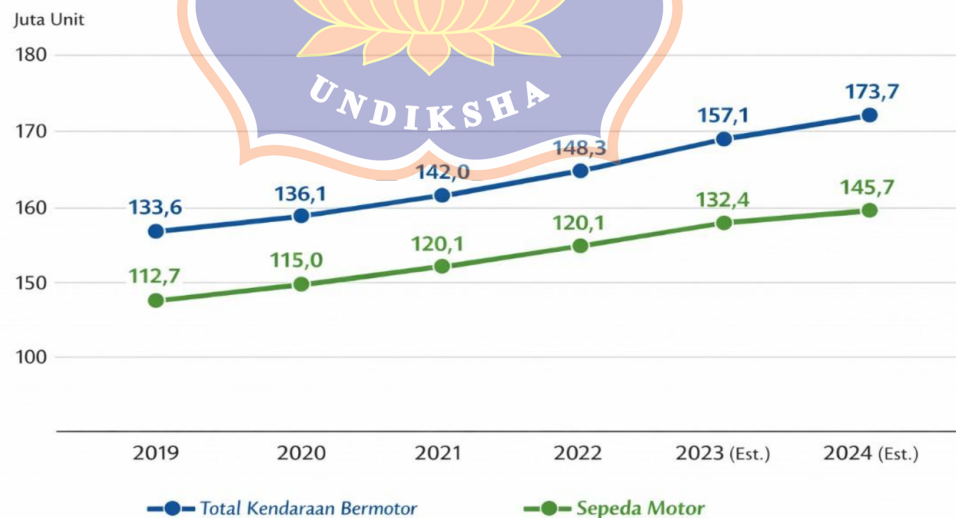
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era modern, transportasi telah berkembang menjadi salah satu kebutuhan utama masyarakat. Seluruh kendaraan bermotor yang dibuat oleh pabrikan sebenarnya sudah memenuhi kriteria kelayakan dasar, mulai dari segi keamanan, kenyamanan, hingga kemampuan mesin yang ditawarkan. Jumlah kepemilikan sepeda motor di Indonesia sendiri menunjukkan tren peningkatan secara berkesinambungan saban tahun. Menurut data Korlantas Polri, populasi kendaraan bermotor aktif pada tahun 2018 menembus angka 120.101.047 unit—meningkat 11% dibanding tahun sebelumnya—dengan sepeda motor sebagai penyumbang proporsi terbesar.

Jumlah Pengguna Sepeda Motor di Indonesia dari Tahun 2019 – 2024



Gambar 1. 1 Statistik Pengguna Sepeda Motor di Indonesia dari Tahun 2020 – 2024

(Sumber: CNN Indonesia)

Kemajuan teknologi otomotif secara signifikan telah meningkatkan kinerja kendaraan bermotor, mencakup efisiensi konsumsi bahan bakar, luaran tenaga mesin, hingga keramahan terhadap lingkungan. Tren ini berbanding lurus dengan ekspektasi masyarakat modern yang menginginkan sarana transportasi andal, hemat, serta patuh terhadap aturan standar emisi yang makin ketat. Sebagai moda transportasi andalan masyarakat Indonesia, sepeda motor memegang peranan amat krusial dalam menopang mobilitas harian. Merujuk pada laporan Badan Pusat Statistik (BPS, 2024), populasi roda dua di tanah air telah melampaui 128 juta unit—menyumbang hampir 80% dari keseluruhan total kendaraan bermotor yang ada. Tingginya angka ini mempertegas posisi sepeda motor sebagai elemen yang menyatu erat dalam sendi kehidupan sosial, ekonomi, maupun budaya masyarakat. Oleh karena itu, pengkajian aspek efisiensi, performa, dan keselamatan sepeda motor menjadi isu yang sangat krusial dan berbobot untuk diteliti.

Sejumlah penelitian di lingkungan Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) telah mengkaji performa sepeda motor melalui berbagai modifikasi teknis, baik pada sistem transmisi, piston, ECU, bahan bakar, maupun knalpot. Penelitian oleh I Gusti Ngurah Arta Wiguna (2025) menunjukkan bahwa variasi gear ratio pada transmisi CVT, khususnya rasio 13/46, mampu meningkatkan torsi hingga 5,75% dan daya sebesar 4,89%, serta lebih efisien dalam konsumsi bahan bakar dibandingkan rasio standar. Selanjutnya, penelitian I Gede Billy Arya Pratama (2023) mengenai variasi diameter piston menemukan bahwa penggunaan piston berdiameter 53,5 mm meningkatkan torsi hingga 12,49% dan daya 7,02%,

meskipun berdampak pada peningkatan konsumsi bahan bakar sebesar 17,15%. Di sisi lain, kajian I Made Jelantik Budiantara Putra (2025) membandingkan penggunaan ECU standar dengan ECU racing pada Honda Beat FI, yang hasilnya menunjukkan peningkatan respons mesin, torsi, dan daya pada putaran menengah dan tinggi, meskipun perlu diperhatikan pengaruhnya terhadap efisiensi bahan bakar. Penelitian lain oleh I Ketut Nuryasa (2022) mengenai variasi setelan fuel injection menemukan bahwa pengaturan suplai bahan bakar yang lebih kaya dapat meningkatkan daya puncak mesin, sementara setelan terlalu miskin cenderung menghemat bahan bakar tetapi menurunkan tenaga. Adapun penelitian I Putu Gede Dharmawan (2021) membuktikan bahwa penggunaan knalpot racing meningkatkan daya puncak mesin hingga 6,3% pada putaran tinggi, namun justru mengurangi torsi pada putaran rendah. Dari serangkaian penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa performa sepeda motor sangat dipengaruhi oleh modifikasi komponen, baik yang bersifat mekanis maupun elektronis. Akan tetapi, setiap peningkatan performa umumnya memiliki konsekuensi berupa penurunan efisiensi atau perubahan karakteristik tenaga, sehingga dibutuhkan kajian lebih lanjut terhadap komponen lain seperti ignition coil yang relatif lebih sederhana, murah, dan sering digunakan sebagai substitusi antar-pabrikan pada motor bebek klasik.

Performa mesin kendaraan sangat dipengaruhi oleh sistem pengapian, di mana koil pengapian (*ignition coil*) memegang peran krusial. Komponen ini bertugas menaikkan voltase arus listrik rendah agar mampu memantik busi di ruang bakar. Loncatan bunga api tersebut memicu pembakaran bahan bakar yang secara langsung menentukan keluaran daya serta torsi mesin. Variasi dan kualitas *ignition coil* sangat memengaruhi kestabilan pembakaran, efisiensi bahan bakar, hingga respons mesin pada berbagai putaran. Di kalangan pengguna motor bebek klasik

seperti Honda Astrea Grand, muncul fenomena penggunaan variasi koil, salah satunya ignition coil dari Supra 125X dengan asumsi bahwa substitusi komponen antar-pabrikan dapat memberikan peningkatan performa tanpa memerlukan modifikasi besar pada mesin. Fenomena ini menarik karena berhubungan langsung dengan aspek teknis sekaligus praktik budaya modifikasi di masyarakat (Sugeng & Mukti, 2020). Sejumlah penelitian terdahulu telah berupaya mengkaji pengaruh variasi sistem pengapian terhadap performa mesin sepeda motor. (Arifin 2021), misalnya, meneliti penggunaan koil racing pada motor bebek 110 cc dan menemukan peningkatan daya hingga 7% dibandingkan koil standar. Namun, peningkatan ini diikuti dengan konsumsi bahan bakar yang lebih boros (Hidayat 2022) juga menyoroti bahwa penggunaan coil dengan spesifikasi berbeda dapat meningkatkan kestabilan percikan api pada putaran mesin tinggi, meskipun tidak memberikan dampak signifikan pada putaran rendah. Di tingkat internasional, penelitian (Wang, Zhao, dan Ladommatos 2016) dalam *Applied Thermal Engineering* menjelaskan bahwa variasi parameter sistem pengapian berpengaruh langsung terhadap efisiensi pembakaran dan emisi gas buang. Namun, mayoritas penelitian tersebut berfokus pada coil racing aftermarket atau parameter sistem pengapian modern, bukan pada coil lintas pabrikan motor klasik.

Salah satu komponen vital dalam sistem pengapian sepeda motor adalah *ignition coil*. Komponen ini berfungsi untuk mengubah tegangan rendah dari baterai menjadi tegangan tinggi yang diperlukan untuk menghasilkan percikan bunga api

pada busi, sehingga proses pembakaran dapat berlangsung. *Ignition coil* standar umumnya hanya mampu menghasilkan tegangan sekitar 12–15 kV, sementara *ignition coil* tipe *aftermarket* mampu menghasilkan tegangan jauh lebih tinggi, bahkan mencapai 60–90 kV. Percikan bunga api yang lebih besar tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembakaran di ruang bakar, sehingga memberikan pengaruh terhadap peningkatan daya dan torsi mesin. Sejumlah penelitian terdahulu membuktikan bahwa penggunaan *ignition coil* aftermarket dapat memberikan performa mesin yang lebih baik dibandingkan *ignition coil* standar, baik dari sisi tenaga, torsi, maupun efisiensi konsumsi bahan bakar (Margono Sugeng & Yasin Mukti 2020). Oleh karena itu, penelitian mengenai penggunaan variasi *ignition coil*, khususnya pada sepeda motor Honda Astrea Grand, penting dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruhnya terhadap daya dan torsi mesin (Priyanto et al., 2021).

Meskipun demikian, praktik substitusi komponen antar-pabrikan tidak terlepas dari tantangan teknis dan sosial. Dari aspek sosial, modifikasi kendaraan sering kali dipandang sebagai ekspresi kreativitas pemilik, namun di sisi lain juga rawan menimbulkan mispersepsi. Banyak pengguna berasumsi bahwa setiap variasi coil otomatis akan meningkatkan tenaga mesin, padahal spesifikasi teknis coil berbeda-beda dan dapat memengaruhi pola pembakaran serta keawetan mesin secara berbeda pula. Dari sisi hukum, praktik modifikasi harus memperhatikan ketentuan keselamatan berkendara sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Pasal-pasal dalam regulasi tersebut menegaskan bahwa kendaraan bermotor yang digunakan di jalan raya wajib memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan. Dengan demikian, kajian

mengenai dampak analisis pengaruh variasi terhadap performa sepeda motor bebek 100cc memiliki urgensi ganda: untuk memberikan dasar ilmiah atas praktik modifikasi serta memastikan modifikasi tersebut sesuai dengan kerangka regulasi yang berlaku. Keterbatasan penelitian terdahulu membuka celah penelitian (research gap) yang penting. Belum banyak studi yang secara empiris menguji dampak penggunaan ignition coil dari pabrikan berbeda, khususnya pada motor bebek 100cc, yang hingga kini masih populer di kalangan pengguna motor klasik. Padahal, pendekatan ini memiliki potensi untuk menghasilkan temuan yang lebih relevan bagi masyarakat luas, terutama karena banyak pengguna motor lama lebih memilih substitusi komponen pabrikan dibanding membeli coil racing aftermarket yang relatif mahal. Penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut dengan melakukan pengujian langsung melalui metode *dynotest* guna mengetahui pengaruh variasi tegangan *ignition coil* terhadap performa motor bebek 100cc (Kasus et al., 2023).

Kerangka teori yang relevan disusun melalui tinjauan pustaka sebagai landasan utama dalam mengarahkan setiap tahapan penelitian. Tahap berikutnya melibatkan penyiapan bahan serta instrumen uji berupa *ignition coil* dengan tiga variasi rasio tahanan, yakni versi standar (1:10.354), modifikasi 1 (1:10.236), dan modifikasi 2 (1:11.250). Usai seluruh instrumen dan peralatan siap, pengumpulan serta pengolahan data dilakukan hingga ditarik suatu kesimpulan. Berdasarkan rangkaian alur kerja tersebut, penelitian ini dilaksanakan dengan judul “Analisis Pengaruh Variasi Rasio Tahanan *Ignition Coil* Terhadap Performa Motor Bebek 100cc”.

Dari perspektif ilmu pengetahuan, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khazanah literatur teknik otomotif, khususnya pada ranah sistem pengapian dan performa mesin. Dari sisi praktik di lapangan, hasil penelitian ini dapat memberikan panduan bagi pengguna motor, bengkel, dan komunitas otomotif dalam melakukan modifikasi yang lebih tepat guna, aman, serta sesuai regulasi. Dengan demikian, urgensi penelitian ini tidak hanya sebatas pada pengembangan ilmu, tetapi juga pada kontribusinya dalam menciptakan praktik modifikasi yang bertanggung jawab di masyarakat.

1.2 Identifikasi Masalah

Sesuai dengan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Tingginya jumlah populasi sepeda motor di Indonesia menuntut adanya kajian lebih lanjut terhadap faktor-faktor yang memengaruhi performa mesin, khususnya daya dan torsi.
2. Sistem pengapian, terutama *ignition coil*, merupakan komponen vital yang menentukan kualitas pembakaran, namun variasi spesifikasi coil (standar, aftermarket, maupun lintas pabrik) memiliki pengaruh berbeda terhadap performa mesin.
3. *Ignition coil* standar umumnya hanya menghasilkan tegangan 12–15 kV, sedangkan coil variasi atau tipe lain mampu menghasilkan tegangan lebih tinggi (hingga 25–45kV). Namun, belum ada kajian empiris yang konsisten mengenai seberapa besar pengaruh variasi rasio tahanan *ignition coil* terhadap performa sepeda motor bebek 100cc

- 4 Fenomena substitusi coil lintas pabrikan pada motor klasik, seperti penggunaan *ignition coil* dari model lain, sering dilakukan oleh pengguna dengan asumsi mampu meningkatkan performa mesin, namun praktik ini belum teruji secara ilmiah.
- 5 Literatur terdahulu lebih banyak berfokus pada coil racing aftermarket atau sistem pengapian modern, sementara penelitian terkait penggunaan coil lintas pabrikan pada motor klasik masih sangat terbatas.
- 6 Aspek sosial dan hukum modifikasi kendaraan bermotor juga perlu diperhatikan, karena tidak semua bentuk substitusi komponen sesuai dengan regulasi teknis dan kelayakan jalan yang berlaku.
- 7 Belum ada penelitian komparatif yang secara langsung menguji “Analisi Pengaruh Variasi Rasio Tahanan Ignition Coil Terhadap Performa Motor Bebek 100cc” melalui metode uji *dynotest* yang objektif dan terukur.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan pada penelitian ini tidak meluas, maka dibuatlah batasan masalah yang akan diteliti pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Jenis Motor yang Diteliti: Penelitian ini hanya dilakukan pada motor Honda Astrea Grand 100cc (1997).
2. Jenis Ignition Coil yang Digunakan berdasarkan Variasi rasio tahanan kumparan primer dengan tahanan kumparan skunder ignition coil:
 - a). Astrea Grand (1:10.354)
 - b). BRT (1:10.236)
 - c). Tiger revo (1:11.250)

3. Parameter yang Diukur: Pengukuran hanya difokuskan pada daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.
4. Performa sepeda motor diuji pada putaran mesin 3000-7000 RPM
5. Metode Pengukuran: Pengujian dilakukan menggunakan alat *dynotest* (bukan pengujian jalan).
6. Variabel Lain yang Diabaikan: Faktor eksternal seperti suhu lingkungan, kondisi busi, CDI, karburator, dan oli mesin dianggap konstan atau tidak memengaruhi hasil.
7. Bahan bakar Pertalite, yang memiliki kepadatan $729,63 \text{ kg/m}^3$ dan nilai oktan 90 akan digunakan dalam pengujian konsumsi bahan bakar (Pertamina, 2020).
8. Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Variasi Rasio Tahanan *Ignition Coil* Terhadap Performa Motor Bebek 100cc dengan membandingkan berbagai merek coil secara umum.

1.4 Rumusan Masalah

Dengan penelitian ini lebih terfokus dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka rumusan masalah yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Pengaruh Variasi Rasio Tahanan *Ignition Coil* Terhadap Daya yang dihasilkan oleh motor bebek 100 cc?
2. Bagaimana Pengaruh Variasi Rasio Tahanan *Ignition Coil* Terhadap torsi yang dihasilkan motor bebek 100 cc?

3. Bagaimana Pengaruh Variasi Rasio Tahanan *Ignition Coil* Terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor bebek 100 cc?

1.5 Tujuan Penelitian

Dilihat dari rumusan masalah di atas, maka penelitian ini diarahkan untuk mencapai sejumlah tujuan berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi Rasio Tahanan *ignition coil* terhadap daya (*horsepower*) pada motor bebek 100 cc.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi Rasio Tahanan *Ignition Coil* terhadap torsi (*torque*) yang dihasilkan oleh motor bebek 100 cc.
3. Untuk mengetahui bagaimana konsumsi bahan bakar sepeda motor bebek 100 cc dipengaruhi oleh variasi rasio tahanan *ignition coil*.

1.6 Manfaat Hasil Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Dengan adanya riset ini diharapkan mampu menguji validitas dan memperkuat landasan teoretis yang sudah ada, khususnya perihal sistem pengapian kendaraan roda dua serta dampak modifikasi komponen terhadap keluaran tenaga mesin.

2. Bagi Masyarakat

Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis bagi masyarakat luas, khususnya para pengguna sepeda motor seperti Honda Astrea Grand, dalam menentukan pilihan komponen substitusi yang efektif untuk mendongkrak performa mesin secara efisien tanpa harus melakukan perombakan total.

3. Bagi Penulis (Peneliti)

Bagi penulis sendiri, pelaksanaan studi ini memberikan pengalaman

berharga dalam mengaplikasikan teori untuk memecahkan problem teknik di lapangan, yang tentu menjadi bekal esensial untuk menghadapi dunia kerja, khususnya pada sektor otomotif dan rekayasa mesin.

1.7 Luaran Penelitian

Merujuk pada tujuan serta manfaat yang telah dipaparkan, riset ini ditargetkan dapat memperoleh luaran berupa:

1. Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul pembelajaran yang dirancang khusus untuk mendukung proses studi, terutama mengenai dampak variasi rasio tahanan *ignition coil* terhadap efisiensi konsumsi bahan bakar pada sepeda motor bebek 100 cc. Luaran ini selanjutnya akan diajukan untuk memperoleh perlindungan Kekayaan Intelektual (HKI).
2. Karya ilmiah ini ditujukan untuk publikasi pada jurnal nasional terakreditasi, sekaligus berfungsi sebagai media pembelajaran dan referensi riset mendatang. Fokus utamanya mengkaji dampak variasi rasio tahanan *ignition coil* terhadap efisiensi konsumsi bahan bakar pada sepeda motor bebek berkapasitas 100 cc.

