

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi sepeda motor di Indonesia telah menunjukkan kemajuan yang luar biasa, baik dalam hal desain, kinerja mesin, maupun sistem pendukung lainnya. Kendaraan ini tidak hanya berfungsi sebagai alat transportasi sehari-hari, tetapi juga digunakan untuk aktivitas performa tinggi seperti balapan, perjalanan jauh, dan modifikasi mesin. Salah satu tipe modifikasi yang populer di kalangan pengendara sepeda motor adalah bore up mesin, yang merupakan proses meningkatkan volume silinder untuk menaikkan kapasitas mesin, dengan tujuan akhirnya untuk meningkatkan torsi dan daya.

Pada motor 4 tak yang menggunakan mesin 150cc SOHC berteknologi *Fuel Injection*, pengaruh knalpot terhadap terhadap performa perlu dikaji secara mendalam(Pratowo, 2023). Beberapa pengguna melaporkan bahwa pemasangan knalpot racing dapat meningkatkan akselerasi, sementara yang lain mengeluhkan penurunan torsi saat berkendara di tanjakan stop and go(Rizky Fajar Ananda, 2024). Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang membandingkan secara empiris pengaruh knalpot standart dan knalpot racing terhadap torsi dan daya motor ini(Sutisna et al., 2025).

Mesin bore up 200cc adalah salah satu jenis mesin yang paling banyak diminati karena kemampuannya menghasilkan tenaga yang lebih tinggi dibandingkan dengan mesin standar, sambil tetap mempertahankan ukuran yang cukup kompak. Namun, peningkatan kapasitas mesin ini harus diimbangi oleh sistem pendukung yang efisien, salah satunya adalah sistem pembuangan atau knalpot. Knalpot memiliki fungsi penting dalam mengendalikan aliran gas buang, mengurangi tekanan balik (back pressure), serta memengaruhi efisiensi pembakaran yang terjadi dalam ruang bakar.

Pada mesin bore up 200cc, pemakaian knalpot yang tidak tepat dapat mengakibatkan kinerja mesin tidak maksimal bahkan bisa mengurangi efisiensi proses pembakaran. Di sisi lain, memilih tipe knalpot sesuai bisa meningkatkan torsi pada putaran rendah hingga menengah serta daya maksimum saat putaran tinggi. Maka dari itu, penting untuk melakukan studi ilmiah tentang dampak jenis knalpot terhadap torsi dan daya pada mesin bore up 200cc agar diperoleh data yang objektif dan terukur.

Penurunan unjuk kerja mesin kendaraan bermotor dapat ditingkatkan dengan berbagai macam cara, namun yang banyak diminati Masyarakat dan kalangan anak muda yaitu bore up atau membesarkan diameter piston(Sutanto & Mara, 2025). Selain bore up, terdapat beberapa upaya pendukung lain yang dapat mempengaruhi performa mesin yaitu memperlancar aliran gas buang atau menggunakan *muffler free flow*. Pada umumnya, knalpot free flow digunakan untuk balap, tetapi saat ini free flow tidak digunakan untuk motor balap saja, pengendara motor biasa juga banyak memakai knalpot free flow (Mahaendra et al., 2025).

Sementara itu, pada sistem pembuangan, dimensi silencer knalpot *free flow* juga memegang peran penting, seperti Panjang, pendek, besar dan kecil dalam mengoptimalkan aliran gas buang yang berpengaruh pada tenaga dan torsi mesin. Sebenarnya, knalpot *free flow* mempunyai prinsip yaitu semakin jalur pembuangan lancer, maka tenaga mesin akan keluar secara maksimal (Wahyudi & Pranoto, 2025). Modifikasi ini biasanya menyebabkan perubahan pada pen piston dan rumah pen piston.

Piston merupakan salah satu komponen utama dalam mesin sepeda motor yang memiliki peran penting sebagai penggerak utama. Piston bergerak naik turun didalam blok silinder untuk menjalankan siklus kerja mesin, yang terdiri dari Langkah isap, Langkah kompresi, Langkah usaha, dan Langkah buang. Umumnya piston terbuat dari bahan aluminium karena memiliki sifat ringan dan mampu menghantarkan panas dengan baik. Selain itu untuk lebih memaksimalkan performa mesin bore up, maka dibutuhkan jenis knalpot standart, knalpot standart racing, knalpot racing agar dapat mengetahui performa pada knalpot (Fudlola et al., 2025).

Knalpot merupakan bagian exhaust pada motor yang dirancang untuk jalur pembuangan gas sisa pembakaran motor bakar. Exhaust sistem atau sering disebut knalpot ini memiliki peranan penting dalam fungsi dari knalpot (muffler) adalah sebagai peredam suara dan mengatur arah aliran gas hasil pembakaran agar mengalir dengan teratur (Putra et al., 2025). Penggunaan gas yang baik dapat meningkatkan tenaga yang dihasilkan oleh mesin. Sehingga setiap motor dirancang dengan knalpot yang sesuai dengan kapasitas mesin. Apabila desain tidak tepat maka akan terjadi penurunan tenaga yang dihasilkan mesin. Knalpot dapat meningkatkan performa mesin sekitar 10%-40% tenaga (Muhammad Akhlis Rizza & Anam Kapit, 2025).

Knalpot standart yang dipasang pabrikan dirancang untuk menyeimbangkan antara performa, emisi, dan kenyamanan suara(Zeva Bayu Pradana & Khambali Khambali, 2024). Namun, banyak pengguna yang melalukan modifikasi dengan mengganti knalpot racing atau aftermarket dengan harapan meningkatkan tenaga dan akselerasi motor (Fayisa et al., 2025). Knalpot racing umumnya memiliki desain yang lebih besar, material yang lebih ringan, dan aliran gas buang yang lebih lancer, sehingga diyakini dapat mengurangi hambatan aliran gas buang dan meningkatkan efisiensi pembuangan (Inkofar, 2025).

Namun, penggantian knalpot tidak selalu memberikan dampak positif secara keseluruhan. Perubahan diameter pipa, panjang header, dan desain ruang resonansi pada knalpot racing dapat memengaruhi karakteristik back pressure, yang berhubungan langsung dengan torsi dan daya mesin(Dadang Andi Saputra & Purwoko Purwoko, 2024). Jika back pressure terlalu rendah, mesin dapat kehilangan torsi di putaran rendah (low-end torque) meskipun mungkin menghasilkan daya lebih tinggi di putaran mesin atas(Februari et al., 2019) (high RPM)(Nasir et al., 2023). Sebaliknya, jika sistem pembuangan terlalu restriktif, mesin justru kehilangan efisiensi di putaran tinggi(Putro & Subagja, 2024).

Penelitian ini akan menggunakan dyno untuk mengukur torsi dan daya dalam berbagai rentang putaran mesin (RPM), sehingga dapat diketahui apakah knalpot racing benar-benar memberikan peningkatan performa atau justru mengganggu

keseimbangan tenaga mesin(Todaro et al., 2024). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemilik motor, mekanik, dan modifier dalam memilih knalpot yang optimal tanpa mengorbankan karakteristik mesin yang diinginkan(Subroto et al., 2024).

Berbagai penelitian mengenai dampak variasi panjang header knalpot terhadap kinerja mesin sepeda motor 100cc manual, menggunakan pendekatan statistik non-parametrik. Salah satunya adalah penelitian (Hermawan Yudha Prasetya Taufik Wisnu Saputra, 2022) tiga variasi panjang header (30 cm, 45 cm, dan 60 cm) diuji pada lima putaran mesin (3000, 3500, 4000, 4500, dan 5000 RPM). Indikator yang diukur meliputi torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC). Hasil menunjukkan bahwa panjang header berpengaruh signifikan terhadap torsi dan konsumsi bahan bakar di semua putaran mesin. Header 45 cm memberikan performa terbaik, dengan torsi dan daya tertinggi serta konsumsi bahan bakar yang paling efisien(Februari et al., 2019).

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Prayogi et al., 2023). ini mengevaluasi pengaruh knalpot free flow berukuran 25 cm, 30 cm, dan standar terhadap daya dan torsi sepeda motor Yamaha Byson 150cc. Hasil menunjukkan bahwa knalpot free flow 30 cm memberikan peningkatan daya maksimum 13,1 HP pada 6750 RPM dan torsi maksimum 15,35 Nm pada 4500 RPM. Peningkatan ini disebabkan oleh panjang knalpot yang memperpanjang nafas mesin dan tidak adanya hambatan seperti catalytic converter. Kesimpulan: knalpot free flow 30 cm paling optimal untuk meningkatkan performa mesin

Selain itu, terdapat penelitian yang dilakukan oleh (T. N. Wibowo et al., 2023). penelitian ini bertujuan menguji kinerja mesin dengan menggunakan empat jenis knalpot, yaitu knalpot standar, knalpot slip-on (header standar - muffler modifikasi), knalpot slip-on (header modifikasi - muffler standar), dan knalpot full system. Pengujian dilakukan dengan menggunakan dinamometer untuk mengukur torsi dan daya, serta analisis gas buang untuk mengetahui kadar CO dan HC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa knalpot full system modifikasi memberikan torsi tertinggi sebesar 15,02 N.m pada 7500 rpm dan daya tertinggi sebesar 18,36 hp.

Sementara itu, knalpot standar memberikan emisi gas buang yang lebih rendah, yaitu kadar CO sebesar 0,62% dan HC sebesar 107 ppm, dibandingkan dengan knalpot full system yang menghasilkan CO sebesar 1,79% dan HC sebesar 201 ppm. Dengan demikian, knalpot standar masih lebih ramah lingkungan dibandingkan knalpot full system.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh (Farid Reza Frinison et al., 2023) mengevaluasi pengaruh modifikasi intake dan exhaust dengan pola dimple terhadap emisi gas buang sepeda motor Kawasaki D-Tracker 150 CC pada RPM 1000 hingga 5000. Hasil menunjukkan peningkatan 62% kadar CO, penurunan 21,28% kadar CO<sub>2</sub>, dan kenaikan 28,12% kadar HC dibandingkan kondisi standar. Kesimpulan: modifikasi porting dengan pola dimple tidak efektif dalam mengurangi emisi.

Dengan demikian, penelitian tentang pengaruh jenis knalpot terhadap torsi dan daya pada mesin 4 tak ini tidak hanya penting dari sisi teknis, tetapi juga memberikan dampak praktis bagi komunitas otomotif dalam mengambil Keputusan modifikasi yang tepat.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh jenis knalpot terhadap torsi dan daya pada mesin bore up 200cc?
2. Bagaimana perbandingan pengaruh ketiga jenis knalpot tersebut terhadap torsi dan daya pada mesin bore up 200cc?

## 1.3 Batasan Masalah

1. Motor yang digunakan MX KING dengan mesin 200cc.
2. Knalpot yang digunakan knalpot standart, knalpot standart racing, knalpot racing.
3. Parameter yang diukur hanya mencakup torsi (Nm) dan daya (Hp).
4. Bahan bakar menggunakan pertamax turbo dan sistem pengapian menggunakan tuneboss pro.
5. Oli menggunakan motul 5100.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Menganalisis pengaruh jenis knalpot terhadap torsi dan daya pada mesin bore up 200cc.
2. Membandingkan pengaruh ketiga jenis knalpot tersebut terhadap torsi dan daya pada mesin bore up 200cc.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi pemilik motor memberikan informasi ilmiah tentang dampak modifikasi knalpot terhadap performa mesin.
2. Bagi mekanik sebagai acuan dalam memilih knalpot yang sesuai untuk meningkatkan torsi dan daya tanpa mengorbankan efisiensi.
3. Bagi peneliti selanjutnya dapat menjadi referensi untuk pengembangan penelitian terkait optimasi sistem pembuangan pada sepeda motor.