

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomotif, khususnya pada sepeda motor, telah mengalami transformasi signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Salah satu inovasi yang paling menonjol adalah penerapan sistem transmisi *Continuously Variable Transmission* (CVT), yang menggantikan transmisi manual dan semi-otomatis dengan mekanisme yang lebih praktis. Sistem CVT memungkinkan perubahan rasio gigi secara kontinu melalui interaksi antara puli primer, puli sekunder, dan *V-belt*, sehingga pengendara tidak perlu melakukan perpindahan gigi secara manual. Keunggulan utama sistem ini terletak pada kemampuannya mempertahankan putaran mesin pada kondisi optimal, meningkatkan efisiensi bahan bakar, serta memberikan akselerasi yang halus dan responsif. Namun, kinerja CVT sangat bergantung pada komponen kritisnya, yaitu *Roller* (pemberat sentrifugal) dan pegas CVT, yang bersama-sama mengatur pergeseran rasio transmisi sesuai dengan putaran mesin dan beban kendaraan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, variasi massa *Roller* dan konstanta pegas CVT terbukti memengaruhi performa mesin secara signifikan. Sebagai contoh, kombinasi *Roller* 11 gram dengan pegas berkonstanta 1.988,84 N/m pada motor Nmax 150 CC menghasilkan torsi tertinggi 12,92 Nm dan daya 14,40 HP (Perdinaresa dkk., 2024). Namun, hasil ini tidak sepenuhnya konsisten ketika diuji pada model motor berbeda. Penelitian pada Honda Beat 110 CC menunjukkan bahwa penggunaan *Roller* 10 gram justru meningkatkan konsumsi bahan bakar, sementara *Roller* 14 gram lebih cocok untuk kecepatan stabil (Salam dkk., 2016). Ketidakkonsistenan ini mengindikasikan bahwa optimasi CVT bersifat spesifik tergantung pada kapasitas mesin, desain transmisi, dan kondisi penggunaan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih terarah untuk menganalisis kombinasi optimal *Roller* dan pegas CVT pada motor berkapasitas 150–160 CC, seperti

Yamaha Nmax 155 CC, yang hingga kini belum banyak dieksplorasi dalam studi akademis.

Yamaha Nmax 155 CC merupakan salah satu motor matic premium yang populer di pasar Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Motor ini sering digunakan di daerah perkotaan padat maupun wilayah pegunungan, di mana torsi dan daya yang responsif menjadi faktor krusial. Sayangnya, modifikasi CVT pada model ini masih mengandalkan metode *trial-and-error*, yang berisiko menyebabkan ketidakstabilan performa atau bahkan kerusakan komponen. Padahal, dengan menganalisis interaksi antara massa *Roller* dan konstanta pegas secara sistematis, pengguna dapat menyesuaikan karakteristik transmisi sesuai kebutuhan, seperti akselerasi cepat di jalan raya, kemampuan menanjak di medan berbukit, atau efisiensi bahan bakar saat membawa beban berat. Penelitian ini hadir untuk menjawab tantangan tersebut dengan fokus pada tiga variasi massa *Roller* (11g, 13g, dan 15g) serta konstanta pegas CVT (1.457,17 N/m; 1.988,84 N/m; 2.330,32 N/m) untuk mengidentifikasi kombinasi terbaik bagi Nmax 155 CC.

Signifikansi penelitian ini tidak hanya terletak pada kontribusi akademis, tetapi juga aplikasi praktisnya. Hasil penelitian diharapkan menjadi panduan bagi mekanik, komunitas otomotif, dan produsen komponen *aftermarket* dalam merancang modifikasi CVT yang presisi. Selain itu, rekomendasi dari penelitian ini dapat meningkatkan kenyamanan berkendara pengguna Nmax 155 CC di berbagai kondisi geografis, sekaligus mengurangi dampak negatif seperti keausan sabuk atau pemborosan bahan bakar akibat konfigurasi yang tidak tepat. Dengan menggabungkan pendekatan eksperimental berbasis *dynotest* dan analisis statistik, penelitian ini bertujuan membuka jalan bagi inovasi teknologi transmisi yang lebih adaptif dan berkelanjutan di masa depan.

1.2 Rumus Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi massa *Roller* (7 gram, 8 gram, dan 13 gram) terhadap nilai torsi (Nm) pada sepeda motor *Matic* 155 CC ?
2. Bagaimana pengaruh kombinasi massa *Roller* terhadap nilai daya (hp) yang dihasilkan oleh mesin *Matic* 155 CC ?

3. Apa saja pengaruh signifikan dari hasil pengujian?

1.3 Batas Masalah

Penelitian ini dibatasi pada:

1. Objek penelitian: Sepeda motor Yamaha Nmax 155 CC dengan sistem transmisi CVT.
2. Variabel bebas: Massa *Roller* (7 gram, 8 gram, 13 gram)
3. Parameter uji: Torsi (Nm) yang diukur menggunakan *dynotest* pada rentang putaran mesin 1500–9500 rpm.
4. Lingkup analisis: Pengaruh kombinasi variabel terhadap performa mesin, tanpa melibatkan modifikasi komponen lain seperti ECU atau sistem bahan bakar.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis pengaruh variasi massa *Roller* terhadap peningkatan torsi pada sepeda motor Nmax 155 CC.
2. Membandingkan hasil torsi yang dihasilkan oleh massa *Roller* 7g, 8g, dan 13g pada berbagai putaran mesin.
3. Menentukan massa *Roller* yang paling optimal untuk menghasilkan performa mesin terbaik berdasarkan nilai torsi dan daya.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut

1. Memberikan informasi tentang pengaruh variasi massa roller terhadap torsi dan daya mesin motor matic 155 cc.
2. Menjadi acuan praktis bagi pengguna motor dalam memilih roller yang sesuai kebutuhan berkendara.
3. Menambah referensi terkait sistem transmisi CVT dan pengujian performa mesin..