

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Bensin	13
Gambar 2.2 Mesin Diesel	14
Gambar 2.3 Porting Dimble	20
Gambar 2.4 <i>Porting smooth</i>	22
Gambar 2.5 <i>Fish bone diagram</i>	25
Gambar 3.1 Honda Vario Esp 110.....	270
Gambar 3.2 <i>Cylinder head</i>	29
Gambar 3.3 <i>Porting dimple dan porting smooth</i>	30
Gambar 3.4 <i>Dynotest</i>	31
Gambar 3.5 <i>Tools kit</i>	32
Gambar 3.6 <i>Stopwatc</i>	32
Gambar 3.7 <i>Tachometer</i>	32
Gambar 3.8 <i>Burrete tester</i>	33
Gambar 3.9 <i>Fuel Pump Modifikasi</i>	33
Gambar 3.10 <i>Pertalite</i>	33
Gambar 3.11 <i>Cylinder head dimple porting</i>	334
Gambar 3.12 <i>Clinder Head</i>	34
Gambar 3. 13 Diagram Alur Penelitian.....	370
Gambar 3. 14 Diagram Alur Penelitian.....	42
Gambar 3. 15 Diagram Alur Penelitian.....	43
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Daya Mesin.....	47
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Torsi Mesin	53
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Hasil Konsumsi Bahan Bakar	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak diperkenalkan pada awal abad ke-20, sepeda motor bertransmisi otomatis atau motor matic telah mengalami perkembangan signifikan, khususnya dalam hal kenyamanan berkendara dan kemudahan penggunaan (Radar Banyumas, 2024). Motor matic kini menjadi pilihan utama di berbagai negara dengan tingkat lalu lintas padat, termasuk Indonesia, berkat kemudahan operasionalnya yang tidak memerlukan penggantian gigi secara manual. Terdapat beberapa alasan mengapa motor matic lebih diminati dibandingkan dengan sepeda motor konvensional di negara ini. Pertama, motor matic lebih mudah dikendarai karena tidak memerlukan keterampilan khusus untuk mengganti gigi. Kedua, motor matic menawarkan kenyamanan lebih saat digunakan di lalu lintas yang padat di kota-kota besar seperti Jakarta (Radar Banyumas, 2024). Meskipun motor matic menawarkan banyak keunggulan, peningkatan performa mesin, terutama dalam hal torsi dan daya, tetap menjadi tantangan bagi para produsen.

Honda Vario merupakan salah satu motor matic yang banyak dipilih oleh pengendara di Indonesia, terutama karena kenyamanan dan kemudahan pengoperasiannya. Hal ini dibuktikan oleh data penjualan dari PT Astra Honda Motor (AHM) pada pameran Indonesia Motorcycle Show (IMOS) 2023, di mana Honda Vario mencatatkan penjualan tertinggi dengan 159 unit, atau sekitar 34,64% dari total penjualan motor Honda selama acara tersebut (Databoks, 2023). Selain itu, berdasarkan data Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AIS) pada Juli 2023, Honda Vario dengan tipe Vario 125 dan Vario 160 menjadi motor matic yang

paling banyak diminati (Kompas.com, 2023). Penjualan Vario Series mencapai hampir 1.700 unit selama 33 hari penyelenggaraan Jakarta Fair Kemayoran 2023 (14 Juni–16 Juli 2023). Namun, dengan meningkatnya permintaan akan performa mesin yang lebih baik, khususnya dalam hal torsi dan daya, muncul tantangan baru dalam hal optimasi mesin. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan performa adalah melalui modifikasi porting pada lubang intake (in) dan exhaust (ex) di kepala silinder mesin (Fakhrianto, Margianto, & Basjir, 2023). Dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi pembakaran.

Salah satu metode untuk meningkatkan performa mesin motor matic adalah teknik porting pada kepala silinder, yang mencakup modifikasi saluran masuk dan keluar guna mengoptimalkan aliran udara serta bahan bakar (Prastyo, Supriyanto, & Subekti, 2023). Modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi aliran gas dalam mesin, yang berpengaruh langsung pada performa torsi dan daya. Perbedaan antara *porting dimple* dan *porting smoother* terletak pada tekstur permukaan dalam saluran tersebut. Dengan membandingkan dampak dari kedua jenis porting ini terhadap torsi dan daya pada sepeda motor otomatis, diharapkan akan diperoleh informasi yang berguna bagi pengembangan mesin sepeda motor di masa depan. Teknik ini penting karena aliran udara dan bahan bakar yang lebih optimal dapat meningkatkan efisiensi pembakaran, yang pada akhirnya dapat meningkatkan torsi dan daya mesin. Namun, modifikasi porting juga membawa risiko, seperti peningkatan suhu pada komponen gear (gear heat), perubahan karakteristik mesin, serta potensi kerusakan pada komponen lain akibat perubahan aliran gas dalam mesin (Hanif, Widodo, & Dewi, 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya memberikan bukti empiris yang mendukung efektivitas teknik porting dalam meningkatkan performa mesin sepeda motor. Penelitian oleh (Andi, 2022) menunjukkan bahwa penerapan dimple porting pada intake port sepeda motor 100 cc meningkatkan daya maksimum menjadi 4,1 hp dan torsi maksimum menjadi 6,12 Nm pada 5000 rpm. Konsumsi bahan bakar spesifik terendah tercatat pada intake port standar, yaitu 0,315 kg/kW.jam. Penelitian oleh (Frinison, Milana, Alwi, & Setiawan, 2023) menunjukkan bahwa penggunaan porting polish motif dimple pada sepeda motor Kawasaki D-Tracker 150 CC meningkatkan kadar gas buang CO sebesar 62%, menurunkan kadar CO² sebesar 21,28%, dan meningkatkan kadar HC sebesar 28,12%. Modifikasi ini dinyatakan tidak efektif dalam mengurangi emisi. Penelitian oleh (Fakhrianto, Margianto, & Basjir, 2023) menunjukkan bahwa modifikasi porting dan polish pada cylinder head GL 100 meningkatkan daya dari 11 HP menjadi 13,4 HP pada 4500 rpm. Selain itu, konsumsi bahan bakar lebih efisien pada motor modifikasi, menghabiskan 6 ml dalam 49,75 detik dibandingkan 51,37 detik pada motor standar. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, penelitian yang mendatang akan berfokus pada efektivitas teknik *porting dimple* dan *smooth* pada Honda Vario FI. Dengan tujuan untuk meningkatkan torsi dan daya mesin, menilai dampak teknik porting pada efisiensi pembakaran, serta mengidentifikasi risiko seperti peningkatan suhu dan potensi kerusakan mesin. Hal ini, dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi modifikasi mesin matic di Indonesia.

Pada sepeda motor Honda Vario FI 110 CC tahun 2017, terdapat dua pendekatan utama dalam porting, yaitu *porting dimple* (berlubang-lubang) dan *porting smooth* (halus). Perbedaan antara keduanya terletak pada tekstur permukaan

saluran, yang mempengaruhi karakteristik aliran fluida dan campuran udara-bahan bakar dalam mesin. Optimalisasi aliran udara dan bahan bakar melalui teknik porting ini diharapkan dapat meningkatkan torsi dan daya output mesin. Namun, proses ini juga memiliki risiko yang harus dipertimbangkan. Modifikasi pada saluran intake dan exhaust dapat menyebabkan peningkatan suhu pada komponen gear (gear heat), yang berpotensi memengaruhi durabilitas dan kinerja komponen lainnya. Selain itu, perubahan karakteristik aliran gas akibat modifikasi porting dapat menyebabkan ketidakseimbangan performa mesin, yang berisiko menimbulkan kerusakan pada komponen internal lainnya, seperti piston, katup, atau bahkan kepala silinder itu sendiri. Penerapan *porting dimple* dan *porting smooth* pada Honda Vario FI 110 CC memiliki potensi untuk meningkatkan efektivitas mesin melalui optimalisasi aliran udara dan bahan bakar. Teknik porting ini diharapkan dapat meningkatkan torsi dan daya mesin, namun juga perlu diperhatikan risiko seperti peningkatan suhu komponen dan potensi kerusakan pada bagian internal mesin.

Seiring dengan perkembangan teknologi otomotif, sepeda motor matic seperti Honda Vario FI 110 CC menjadi pilihan utama di Indonesia berkat kemudahan operasional dan kenyamanan berkendara, terutama di perkotaan dengan lalu lintas padat. Meskipun motor matic menawarkan kemudahan dalam pengoperasiannya, salah satu tantangan utama adalah performa mesin, terutama dalam hal torsi dan daya, yang sering kali tidak mencukupi untuk kebutuhan pengendara yang mencari performa lebih baik. Salah satu metode yang dapat meningkatkan performa mesin motor matic adalah teknik porting pada kepala silinder, yang bertujuan untuk mengoptimalkan aliran udara dan bahan bakar di

saluran intake dan exhaust. Teknik *porting dimple* dan *porting smooth* adalah dua jenis modifikasi yang banyak digunakan, namun efektivitas keduanya dalam meningkatkan torsi dan daya mesin masih perlu dianalisis lebih mendalam. Perbedaan karakteristik aliran udara dan bahan bakar yang dihasilkan oleh kedua teknik ini dapat memengaruhi efisiensi pembakaran, konsumsi bahan bakar, dan kinerja mesin secara keseluruhan. Selain itu, modifikasi ini juga berpotensi menyebabkan peningkatan suhu komponen mesin (gear heat), yang dapat mengurangi umur komponen dan merusak bagian internal mesin, seperti piston, katup, atau kepala silinder. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan efektivitas teknik *porting dimple* dan *porting smooth* pada Honda Vario FI 110 CC tahun 2017.

Dalam penelitian ini, data torsi, daya, suhu komponen mesin, dan konsumsi bahan bakar dianalisis menggunakan uji statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik data seperti rata-rata torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar pada kedua jenis porting. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen faktorial dengan dua faktor utama, yaitu jenis porting (*dimple* dan *smooth*) dan putaran mesin (3000 rpm, 4000 rpm, dan 5000 rpm). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis porting dan putaran mesin, sementara variabel terikat yang diukur meliputi torsi, daya, konsumsi bahan bakar, dan suhu komponen. Langkah eksperimen dimulai dengan pengujian motor standar tanpa modifikasi porting, kemudian dilakukan modifikasi *porting dimple* dan *smooth* pada saluran intake dan exhaust, diikuti dengan pengujian motor pada putaran mesin yang sama. Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif untuk melihat rata-rata dan distribusi torsi, daya,

konsumsi bahan bakar, serta suhu komponen, dan diuji menggunakan uji t-test. Penilaian risiko juga dilakukan untuk melihat dampak suhu komponen pada motor yang dimodifikasi. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai dampak modifikasi porting terhadap performa mesin dan efisiensi bahan bakar, serta memberikan informasi penting terkait potensi kerusakan atau penurunan daya akibat overheating.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas teknik *porting dimple* dan *smooth* pada Honda Vario FI 110 CC 2017 untuk meningkatkan torsi dan daya mesin, menilai dampak teknik porting pada efisiensi pembakaran, serta mengidentifikasi risiko seperti peningkatan suhu dan kerusakan mesin. Penelitian ini juga akan memberikan panduan untuk pengembangan teknologi porting yang lebih efektif dan andal. Penelitian ini berfokus pada perbandingan torsi dan daya antara dua jenis porting yang sering digunakan, yaitu *porting dimple* (berlubang-lubang) dan *porting smooth*(halus). Pengujian akan dilakukan pada putaran mesin 3000, 4000, dan 5000 rpm untuk mengevaluasi kinerja mesin pada rentang putaran yang sering digunakan dalam kondisi berkendara sehari-hari. Pemilihan rentang ini penting karena putaran tersebut mencerminkan kondisi operasional yang paling umum dan dapat memberikan gambaran nyata tentang performa mesin dalam penggunaan sehari-hari. Selain itu, konsumsi bahan bakar juga akan dievaluasi sebagai bagian dari analisis untuk menilai efisiensi dari kedua jenis porting. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang manfaat dan risiko dari kedua teknik porting dalam meningkatkan performa motor matic, khususnya pada sepeda motor Honda Vario FI 110 CC tahun 2017. Hasil dari

penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan teknologi yang lebih baik di masa depan dalam industri sepeda motor, dengan mempertimbangkan aspek efisiensi bahan bakar dan keandalan komponen mesin.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, penelitian memperoleh beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Terdapat kekurangan studi yang secara khusus membandingkan dampak teknik *porting dimple* dan *porting smooth* terhadap torsi, daya dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor bertransmisi otomatis, khususnya pada model Honda Vario FI 110 CC tahun 2017. Penelitian ini diperlukan untuk menentukan secara empiris perbedaan efek kedua teknik porting terhadap kinerja mesin dalam aplikasi motor matic.
2. Keterbatasan informasi atau kurangnya data yang memadai mengenai efek *porting dimple* dan *porting smooth* pada sepeda motor bertransmisi otomatis menjadi tantangan dalam menganalisis secara menyeluruh dampaknya terhadap kinerja mesin
3. Teknik porting motor merujuk pada proses modifikasi saluran-saluran masuk dan keluar pada mesin motor untuk meningkatkan kinerja. Dalam teknik ini, saluran-saluran tersebut diperluas, diperhalus, atau diubah bentuknya sehingga aliran udara dan bahan bakar ke dalam mesin menjadi lebih efisien. Hal ini dapat menghasilkan peningkatan performa mesin, terutama pada putaran tinggi.

1.3 Pembatasan Masalah

Dengan membatasi masalah penelitian ini, diharapkan penelitian dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang perbandingan antara *porting dimple* dan *porting smooth* pada sepeda motor bertransmisi otomatis dalam hal torsi dan daya yang dihasilkan.

1. Penelitian ini hanya membahas dua jenis *porting* pada kepala silinder mesin sepeda motor Honda Vario FI 110 CC 2017, yaitu *porting dimple* (berlubang-lubang) dan *porting smooth* (halus).
2. Penelitian ini berfokus pada sepeda motor Honda Vario FI 110 CC tahun 2017.
3. Penelitian ini melakukan pengujian pada tiga rentang putaran mesin, yaitu 3000, 4000, dan 5000 rpm.
4. Penelitian ini berfokus pada analisis torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar.
5. Penelitian ini melakukan pengujian torsi dan daya kendaraan menggunakan alat dynotest.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat dirumuskan sebagai bahan pertanyaan yang harus diselesaikan penulis dalam penelitian ini, diantaranya adalah :

1. Bagaimana perbandingan torsi dari pengaruh variasi *porting standar* (in-19mm dan ex-20mm), *porting dimple* (in-20mm dan ex-22mm), dan *porting smooth* (in-20mm dan ex-22mm) terhadap mesin kendaraan sepeda motor Honda vario 110 esp?
2. Bagaimana perbandingan daya dari pengaruh variasi *porting standar* (in-19mm dan ex-21mm), *porting dimple* (in-19mm dan ex-20mm), dan *porting smooth* (in-20mm dan ex-22mm) terhadap mesin kendaraan sepeda motor Honda vario 110 esp ?

3. Bagaimana perbandingan konsumsi bahan bakar dari pengaruh variasi *porting standar* (in-19mm dan ex-20mm), *porting dimple* (in-20mm dan 22mm), dan *porting smooth* (in-20mm dan ex-22,mm) terhadap mesin kendaraan sepeda motor Honda vario 110 esp ?

1.5 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang tertulis maka adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi *porting standar* (in-19mm dan ex-20mm), *porting dimple* (in-20mm dan 22mm), dan *porting smooth* (in-19mm dan ex-22mm) terhadap daya mesin pada kendaraan sepeda motor Honda vario 110 ESP.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi *porting standar* (in-19mm dan ex-20mm), *porting dimple* (in-20mm dan 22mm), dan *porting smooth* (in-20mm dan ex-22mm) terhadap torsi mesin pada kendaraan sepeda motor Honda vario 110 ESP.
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi *porting standar* (in-19mm dan ex-20mm), *porting dimple* (in-20mm dan 22mm), dan *porting smooth* (in-20mm dan ex-22mm) terhadap torsi mesin pada kendaraan sepeda motor Honda vario 110 ESP.

1.6. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini juga diharapkan mampu memberikan manfaat yang besar, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagi ilmu pengetahuan

Melalui penelitian ini diharapkan teori – teori terkait penelitian ini yang sebelumnya ada bisa dibuktikan dan diharapkan munculnya teori – teori baru yang dapat dijadikan acuan pada penelitian berikutnya khususnya terkait dengan sistem variasi *porting dimple* dan *porting smooth*.

2. Bagi masyarakat

Melalui penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan mengenai perbandingan torsi dan daya menggunakan variasi *porting dimple* dan *porting smooth*, khususnya pada sepeda motor bertransmisi otomatis.

3. Bagi penulis

Penelitian ini dilaksanakan tentunya juga bermanfaat kepada penulis, yaitu melalui penelitian ini penulis dapat mengembangkan wawasannya khususnya di bidang variasi *porting dimple* dan *porting smooth* pada sepeda motor serta pengujian torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar kendaraan.

