

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sepeda motor adalah salah satu alat transportasi yang menjadi pilihan banyak orang untuk penggunaan sehari-hari karena biaya operasional dan perawatan yang relatif lebih murah dan mudah. Jenis kendaraan ini juga dipilih karena dimensinya yang relatif ramping sehingga mampu menjangkau daerah-daerah dengan akses jalan yang kecil atau sempit yang sulit dilalui oleh kendaraan roda empat. Tingginya tingkat kegemaran konsumen dan permintaan pasar akan kendaraan sepeda motor ini menjadi alasan utama produsen sepeda motor untuk berlomba-lomba menghasilkan produk yang lebih baik dari produksi sebelumnya maupun kompetitor-kompetitornya (Ardi, S., Abdillah, F., & Mahendra, S, 2020).

Dalam praktek sehari-hari, seringkali ditemukan penggunaan sepeda motor yang dituntut bisa dijalankan pada berbagai kondisi medan jalan yang berat, contohnya daerah pegunungan. Di daerah ini, medan jalan umumnya berupa tanjakan dengan kemiringan yang tinggi, kelokan tajam, dan turunan terjal. Masyarakat di daerah pegunungan juga sering menggunakan sepeda motor untuk mengangkut beban yang berat seperti hasil panen sayur-sayuran, karung-karung berisi kentang dan kubis. Umumnya perpindahan dilakukan dari kebun ke gudang penyimpanan dengan jarak yang berjauhan. Oleh karena itu, sepeda motor yang digunakan di daerah seperti ini seharusnya memiliki tenaga yang besar, meskipun dijalankan dengan kecepatan yang rendah.

Sepeda motor yang usianya lebih dari lima tahun secara teoritis akan mengalami penurunan performa, terutama jika digunakan secara terus menerus di medan yang berat seperti di pegunungan. Hal ini mendorong penulis untuk melakukan penelitian tentang cara memaksimalkan tenaga sepeda motor standar tanpa harus merubah diameter piston dan *stroke up* dan dengan biaya yang relatif lebih murah. Tujuan utama dari gagasan ini adalah untuk membuat sepeda motor yang berusia lebih dari lima tahun memiliki kapasitas tenaga yang tetap tinggi.

Salah satu cara yang cukup populer untuk meningkatkan kapasitas tenaga sebuah kendaraan sepeda motor adalah dengan melakukan modifikasi pada bagian *camshaft* atau noken as. *Camshaft* adalah salah satu komponen yg terdapat pada mesin sepeda motor yg fungsinya untuk mengatur dan menggerakkan katup/klep (*valve*) dengan cara yaitu mendorongnya dengan dua tonjolan (*lift*). Selanjutnya *Camshaft* digerakkan oleh *timing chain*, yang menghubungkannya dengan poros engkol. Peran vital *camshaft* dalam performa sepeda motor terletak pada fungsinya yang mengatur timing saat klep terbuka sehingga timing bahan bakar dan udara yg masuk ke *head silinder* tepat sesuai dengan langkah piston. Peran dari *camshaft* sangat penting, diantaranya menentukan waktu membuka katup, mengatur lamanya durasi membukanya katup, menentukan lamanya durasi overlap katup masuk dan katup buang, serta merupakan komponen utama dari sistem kerja mesin (Yuono, L. D., & Budiyanto, E. 2020).

Modifikasi yang tepat pada *camshaft* akan mampu memenuhi kebutuhan kapasitas tenaga yang lebih besar dengan biaya yang relatif lebih murah dari penggantian piston dan *stroke up*.

Beberapa hasil kajian penelitian terdahulu membuktikan keberhasilan dari metode modifikasi *camshaft*. Syarifuddin, M. A., Rijanto, A., & Hakim, L. (2022) meneliti perbedaan performa sepeda motor melalui penggantian *camshaft* standar ke *camshaft* modifikasi dengan merubah tinggi lift *camshaft* sehingga akan mempengaruhi tinggi bukaan klep dan perlu diperhatikan juga dalam melakukan perubahan tinggi lift ini yaitu merubah kedudukan klep atau penyudutan agar klep *in* dan *ex* tidak bertabrakan ketika *overlap*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengujian *camshaft* standar dihasilkan daya maksimum sebesar 7.12hp pada putaran mesin 7244rpm. Melalui pengujian *dynotest*, mesin tersebut menunjukkan nilai torsi tertinggi di angka 6.82 N.m pada putaran mesin yang sama. Sementara pengujian *camshaft* yang telah dimodifikasi menunjukkan bahwa pada putaran mesin 6666rpm, daya maksimum yang dicapai adalah 9.25hp dan nilai torsi tertingginya adalah 9.66 N.m. Hasil ini menunjukkan bahwa pada *camshaft* yang telah dimodifikasi, daya maksimum dan torsi mesin meningkat masing-masing sebesar 1.30 kali dan 1.42 kali di angka putaran mesin yang 8% lebih rendah dari *camshaft* standar. Hasil yang serupa juga ditunjukkan pada hasil penelitian Prasetyo, I. T., Sudrajad, A., & Yusuf, Y. (2020) yang menunjukkan performa mesin terbaik ditemukan pada mesin dengan *camshaft* yang telah mengalami modifikasi dengan melakukan perubahan pada durasi *camshaft* dan *lobe separation angle* (*LSA*), yang dimana durasi *camshaft* standar pada katup *intake* 221° dan *lobe*

separation angle 96.75° serta katup *exhaust* 202° *lobe separation angle* 84° . Peningkatan daya pada mesin dengan modifikasi *camshaft* terhadap *camshaft* standar terjadi maksimal sebesar 13,45%. Sementara peningkatan nilai torsi maksimal berada di persentase 22.90%.

Berlatar dari permasalahan yang ada dan mengacu pada hasil-hasil penelitian terdahulu, penulis ingin menemukan cara terbaik untuk meningkatkan performa kendaraan sepeda motor melalui modifikasi *camshaft*. Performa yang diukur meliputi daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar. Jenis modifikasi yang akan dilakukan adalah modifikasi perubahan durasi sudut angkatan *camshaft*. Pengujian akan dilakukan pada tiga jenis *camshaft*, yaitu jenis *camshaft* ukuran durasi standar yaitu, *in*- 230° dan *ex*- 225° , *camshaft* modifikasi dengan ukuran durasi *in*- 246° dan *ex*- 237° , *camshaft* modifikasi dengan ukuran durasi *in*- 256° dan *ex*- 245° .

Tahapan penelitian ini meliputi pelaksanaan studi literatur yang terkait dengan teori-teori relevan, persiapan alat dan bahan penelitian, pengujian dan pengambilan data, serta analisis data dan pembahasan untuk menarik kesimpulan. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini mengambil judul “Analisis Pengaruh Perubahan Durasi *Camshaft* Terhadap Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor”.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan, penulis mengidentifikasi permasalahan-permasalahan sebagai berikut:

1. Terdapat kebutuhan sepeda motor dengan kapasitas mesin yang besar untuk mengakomodasi beban angkut yang besar dan medan jalan yang berat.
2. Terjadinya penurunan performa pada mesin sepeda motor seiring dengan bertambahnya usia pemakaian sepeda motor.
3. Dibutuhkan cara modifikasi mesin sepeda motor dengan usia pakai di atas lima tahun untuk mengembalikan performa kendaraan tanpa mengubah diameter piston dan *stroke up* dan dengan biaya yang relatif lebih murah.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan untuk memahami ruang lingkup dan fokus dari penelitian yang dilakukan. Batasan-batasan ini ditetapkan untuk memastikan penelitian tetap terarah, hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan serta relevan dengan tujuan utama penelitian, dan penyusunan karya ilmiah hasil penelitian dapat dituntaskan tepat waktu. Adapun batasan-batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Subyek penelitian ini menggunakan kendaraan sepeda motor 4 tak jenis honda GL 200 CC tahun 1998 dengan sistem karburator.
2. Obyek penelitian ini adalah *camshaft* pada kendaraan sepeda motor 4 tak jenis honda GL 200 CC tahun 1998.

3. Penelitian ini berfokus pada pengaruh perubahan durasi *camshaft* terhadap performa kendaraan sepeda motor yang meliputi daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.
4. Variasi durasi *camshaft* yang akan di ujikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
 - a. Durasi ukuran standar, *in-230°* dan *ex-225°*
 - b. Durasi modifikasi 1, *in-246°* dan *ex-237°*
 - c. Durasi modifikasi 2, *in-256°* dan *ex-245°*
5. Variabel terikat yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.
6. Pengujian daya dan torsi pada kendaraan menggunakan alat uji *dynotest*.
7. Pengujian daya dan torsi dilakukan pada putaran mesin 5000 sampai 8000 rpm.
8. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan pada putaran mesin konstan, yaitu 6000 rpm.
9. Penelitian ini akan dilakukan pada temperatur kerja ideal pada mesin yaitu pada rentang temperature 80°C sampai 90°C.
10. Pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan bahan bakar jenis *pertalite* dengan massa jenis 729.63 kg/m³.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan penentuan batasan-batasan masalah, penulis merumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi durasi *camshaft* standar (*in-230°* dan *ex-225°*), modifikasi 1 (*in-246°* dan *ex-237°*), dan modifikasi 2 (*in-256°* dan *ex-245°*) terhadap daya mesin pada kendaraan sepeda motor ?
2. Bagaimana pengaruh variasi durasi *camshaft* standar (*in-230°* dan *ex-225°*), modifikasi 1 (*in-246°* dan *ex-237°*), dan modifikasi 2 (*in-256°* dan *ex-245°*) terhadap torsi mesin pada kendaraan sepeda motor 4 ?
3. Bagaimana pengaruh variasi durasi *camshaft* standar (*in-230°* dan *ex-225°*), modifikasi 1 (*in-246°* dan *ex-237°*), dan modifikasi 2 (*in-256°* dan *ex-245°*) terhadap konsumsi bahan bakar pada kendaraan sepeda motor ?

Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi durasi *camshaft* standar (*in-230°* dan *ex-225°*), modifikasi 1 (*in-246°* dan *ex-237°*), dan modifikasi 2 (*in-256°* dan *ex-245°*) terhadap daya mesin pada kendaraan sepeda motor.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi durasi *camshaft* standar (*in-230°* dan *ex-225°*), modifikasi 1 (*in-246°* dan *ex-237°*), dan modifikasi 2 (*in-256°* dan *ex-245°*) terhadap torsi mesin pada kendaraan sepeda motor.

3. Untuk mengetahui pengaruh variasi durasi *camshaft* standar (*in*-230° dan *ex*-225°), modifikasi 1 (*in*-246° dan *ex*-237°), dan modifikasi 2 (*in*-256° dan *ex*-245°) terhadap konsumsi bahan bakar pada kendaraan sepeda motor.

Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis.

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini dapat menjadi bukti ilmiah tentang pengaruh durasi sudut angkatan *camshaft* terhadap performa kendaraan sepeda motor 4 tak yang meliputi daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.
2. Karya tulis dari penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah pada penelitian-penelitian serupa di masa depan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis
Penelitian ini dapat mengasah keterampilan teknis penulis dalam menyelesaikan masalah dan memberikan solusi enjiniring yang bermanfaat di masa depan khususnya mengenai perubahan durasi *camshaft* terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 tak.

2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi opsi bagi masyarakat, khususnya yang tinggal di area pegunungan, yang ingin meningkatkan performa kendaraan sepeda motor 4 tak dengan memodifikasi durasi *camshaft* tanpa harus mengubah diameter piston. Penelitian ini juga dapat menjadi referensi solusi pemecahan masalah yang baru dalam bidang otomotif dan sumber informasi untuk memperluas ilmu dan pengetahuan bagi pembaca, pekerja bengkel, dan para mekanik.

Luaran Penelitian

Selain sebagai tugas akhir, penelitian ini dirancang untuk menghasilkan luaran berupa:

1. Modul pembelajaran teori otomotif tentang durasi *camshaft* atau noken as dan pengaruhnya pada daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar. Modul pembelajaran ini dapat menjadi sumber belajar dalam bidang Pendidikan Teknik Mesin untuk penggunaan di perguruan tinggi maupun sekolah menengah kejuruan dan bengkel-bengkel motor.
2. Artikel ilmiah tentang pengaruh durasi *camshaft* terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar kendaraan sepeda motor 4 tak yang akan dipublikasikan pada e-Journal Undiksha.