

**PENGARUH TINGGI LIFT DAN DURASI CHAMSHAFT
TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR 230 CC**

LAPORAN KERJA PRAKTEK Lapangan/Teknologi Mechenik*

MAHASISWA KERJA PRAKTIK

EDOARJO BATUBARA / 228130084



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2026**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/9/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)25/9/26

TINGGI LIFT DAN DURASI CHAMSHAFT TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR 230 CC

LAPORAN KERJA PRAKTEK Lapangan/Teknologi Mechenik*



**MAHASISWA KERJA PRAKTIK
EDOARJO BATUBARA / 228130084**

Dosen Pembimbing Kerja Praktek:

Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP. / 0128029202

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Praktek : “Analisis perubahan tinggi lift dan durasi noken as (chamshaft) terhadap perfoma mesin sepeda motor 230cc

Tempat Kerja Praktek : Bengkel Arena Motor

Waktu Kerja Praktek : Mulai 07 Mei 2026 s/d 07 Juni 2026

Nama Mahasiswa : Edoarjo Batubara

NPM : 228130084

Telah mengikuti Kerja Praktek sebagai salah satu syarat untuk mengajukan tugas Akhir/Skripsi di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Nama Dosen Pembimbing : Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP.

NIP/NIDN : 0128029202

Medan, 07 Mai 2026

Diketahui

Dosen Pembimbing KP

Mahasiswa Peserta KP

Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP.

Edoarjo Batubara

NIDN. 0128029202

NPM 228130084

Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Iswandi ST. MT

NIP/NIDN 0104087403

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

(Teknologi Mekanik/ Lapangan)

Nama Mahasiswa : Edoarjo Batubara
NPM : 228130084
Alamat : Jl.flamboyan raya,gg mawar I no.14
Bidang : Modifikasi Chamshaft (Noken AS)

Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktek pada: 07 Mei 2026

Nama Perusahaan : Bengkel Arena Motor
Alamat Perusahaan : Jln.Sekip. No.52
Bidang Kegiatan : Modifikasi Noken AS (chamshaft)
Pelaksanaan KP : Mulai 07 mei 2026
Selesai 07 Juni 2026

Medan, 07 mei 2026

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik UMA



Pratiwandi, ST. MT

NIDN. 0104087403

PENGAJUAN DOSEN PEMBIMBING KERJA PRAKTEK (KP)

PENGAJUAN DOSEN PEMBIMBING KERJA PRAKTEK (KP)

Medan, 07 Mei 2026

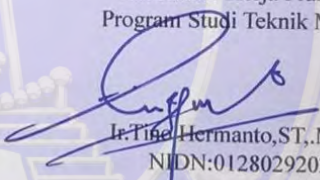
Yang Terhormat Bapak Dr.Eng. Supriatno,ST.,MT
Dosen Pembimbing Kerja Praktek
Program Studi Teknik Mesin,Fakultas Teknik UMA
Di Tempat,

Dengan Hormat,bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa Program Studi Teknik Mesin UMA di bawah ini :

Nama/Nim : Edoarjo Batubara/228130084
Perusahaan tempat KP : Bengkel Arena Motor
Pelaksanaan KP : Mulai tanggal 07 Mei 2026 s/d tanggal 07 Juni 2026

Adalah mengikuti kerja praktek dan diharapkan kesediaan Bapak/Ibu agar dapat membimbing serta menasistensi laporan kerja praktek mahasiswa tersebut diatas hingga selesai tepat pada waktunya.

Hormat kami:
Kordinator Kerja Praktek
Program Studi Teknik Mesin


Ir. Tifo Hermanto,ST.,M.Sc
NIDN:0128029202

Tugas Khusus Mahasiswa adalah :

1. Proses pembongkaran Mesian (Blog Silinder)
2. Proses modifikasi Noken AS (chamshaft)
3. Proses penggantian Noken AS


Dosen Pembimbing KP

Ir. Tifo Hermanto,ST.,M.Sc
NIDN. 0128029202



BENGKEL ARENA MOTOR

SPECIALIS SERVICE, TUNE-UP, OVERHAUL & SUKU CADANG KENDARAAN

Buka: 08.00 Jl Sekip Ujung, Kel. Sei Agul, Kec. Medan Barat, Medan, Sumatera Utara
Telepon/WA: 0812-6000-8899 | Email: kontak@arenamotor.com | Jam 08.00-18.00 WIB

SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI KERJA PRAKTEK

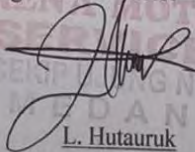
Dengan ini, kami yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : L. Hutaeruk
Jabatan : Kepala Bengkel

No	Nama	NPM	Prodi
1	Edoarjo Batubara	228130084	Teknik Mesin
2	Gilang Fitrah Anandi	228130120	Teknik Mesin
3	Joshua Christian J Hutaeruk	228130087	Teknik Mesin

Telah menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek di Bengkel Arena Motor dari tanggal 07 Mei 2026 sampai dengan 07 Juni 2026. Selama bekerja di perusahaan ini mahasiswa yang bersangkutan telah bekerja dengan baik. Demikian surat keterangan Kerja Praktek ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 07 mei 2026
Bengkel Arena Motor


L. Hutaeruk
Kepala Bengkel

v



BENGKEL ARENA MOTOR

SPESIALIS SERVICE, TUNE-UP, OVERHAUL & SUKU CADANG KENDARAAN

Buka: 08.00 Jl. Sekip Ujung, Kel. Sei Agul, Kec. Medan Barat, Medan, Sumatera Utara
Telepon/WA: 0812-6000-8899 | Email: kontak@arenamotor.com | Jam 08.00-18.00 WIB

LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa : Edoarjo Batubara/228130084

Telah melaksanakan Kerja Praktek:

☒

Teknologi Mekanik

☒

Lapangan / Perusahaan

Pada

Nama Perusahaan : Bengkel Arena Motor

Alamat : Jln.Sekip

Pelaksanaan KP : Mulai tgl 07 Mei 2026 s/d tgl 07 Juni 2026

Penilaian terhadap disiplin kerja selama mahasiswa melaksanakan kegiatan Kerja Praktek pada perusahaan kami adalah

☐ Sangat Baik

☒ Baik

☐ Cukup Baik

Medan , 07 Mei 20246

Pimpinan Perusahaan



L. Hutauruk
Kepala Bengkel

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 42402994, Medan 20122
Website: teknik.uma.ac.id E-mail: teknik@uma.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK

Pada hari ini : Senin, 03 Agustus 2026
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik
Telah dilangsungkan Ujian Kerja Praktek mahasiswa berikut :

Nama : Edoarjo Batubara
NPM : 228130084
Judul : Perubahan Tinggi Lift dan Durasi Camshaft terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 230 cc
Tempat : Fakultas Teknik Universitas Medan Area

Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

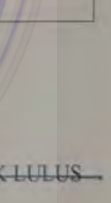
No	NAMA TIM PENGUJI	NILAI	TANDA TANGAN
1.	Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP.	86	
JUMLAH		86	

Berdasarkan hasil penilaian ujian Kerja Praktek, mahasiswa tersebut :

Dinyatakan ~~LULUS MUTLAK~~ / LULUS DGN PERBAIKAN / ~~TIDAK LULUS~~

Dengan nilai :
Catatan :

Medan, 03 Agustus 2026
Ketua Tim Penguji


Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP.



LERMBARAN PENILAIAN



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 42402994, Medan 20122
Website: teknik.uma.ac.id E-mail: teknik@uma.ac.id

LEMBAR PENILAIAN

Dosen Penguji : Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP.

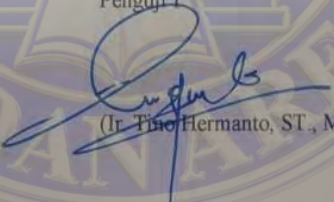
Nama : Edoarjo Batubara

NPM : 228130084

Judul : Perubahan Tinggi Lift dan Durasi Camshaft terhadap Performa
Mesin Sepeda Motor 230 cc

Tanggal Ujian : 03 Agustus 2026

NO	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Substansi Laporan	30	
2	Tata Penulisan	20	
3	Penguasaan Materi	30	
4	Metoda Penyampaian	20	
JUMLAH			86

Penguji I

(Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP.)

Kriteria Penilaian

≥85.00 s.d <100.00 = A
≥77.50 s.d < 84.99 = B+
≥70.00 s.d < 77.49 = B
≥62.50 s.d < 69.99 = C+
≥55.00 s.d < 62.49 = C
≥45.00 s.d < 54.99 = Tidak Lulus (Mengulang Seminar)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Bengkel Aronta Jaya Garage. Dan merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program studi jurusan teknik mesin di Universitas Medan Area.

Dalam pelaksanaan kerja praktek hingga selesainya laporan ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc. Selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Dr.Eng. Supriatno,ST.,MT. selaku Dekan Bidang Akademik Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Iswandi, ST, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir.Tino Hermanto,ST,M.Sc. Selaku Kordinator Kerja Praktek Teknik Mesin Universitas Medan Area.
5. Bapak Sari Kiswanto Tumanggor.ST.Selaku Pembimbing Lapangan dalam melaksanakan Kerja Praktek di Bengkel Aronta Jaya Garage.
6. Seluruh rekan kerja di Bengkel Aronta Jaya Garage
7. Bapak Pimpinan Bengkel Aronta Jaya Garage. Yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk saya melakukan kerja praktek di Bengkel Aronta Jaya Garage
8. Orang tua penulis atas semua nasehat dan pengorbanan moril dan material serta doanya terhadap penulis.
9. Seluruh pegawai Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Penulis,

Edoarjo Batubara

DAFTAR ISI

TINGGI LIFT DAN DURASI CHAMSHAFT TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR 230 CC.....	i
HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP).....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK.....	iii
PENGAJUAN DOSEN PEMBIMBING KERJA PRAKTEK (KP).....	iv
SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI KERJA PRAKTEK	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENILAIAN.....	Error! Bookmark not defined.
BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK.....	vii
LERMBARAN PENILAIAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.2.1 Tujuan Umum	2
1.2. 2Tujuan Khusus	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek.....	2
1.3.3 Bagi Bengkel atau Industri.....	3
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek.....	3
1.4.1 Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek: Tempat (Bengkel ARENA MOTOR)	3
1.4.2 Waktu Pelaksanaan: (07 mei 2026 – 07 juni 2026).....	3
1.5 Ruang Lingkup Tugas Khusus.....	3
BAB II TINJAUAN UMUM BENGKEL ARENA MOTOR.....	4
2.1 Sejarah Singkat Bengkel Arena Motor	4
2.2 Identitas Bengkel.....	4
2.3 Visi dan Misi Bengkel Arena Motor	5
2.3.1 Visi	5
2.3.2 Misi	5
2.4 Struktur Organisasi Bengkel Arena Motor	5
2.4.1. Pemilik Bengkel.....	6
2.4.2 Kepala Mekanik	6

2.4.3 Mekanik	6
2.4.4 Mahasiswa Praktikan	6
2.4.5 Administrasi	6
2.5 Bidang Kegiatan Usaha Bengkel Arena Motor	7
2.5.1 Servis Berkala	7
2.5.2 Tune Up Mesin.....	7
2.5.3 Overhaul Mesin.....	7
2.5.4 Perbaikan Sistem Kelistrikan.....	7
2.5.5 Modifikasi Mesin	7
2.6 Fasilitas dan Peralatan Kerja Bengkel	8
2.6.1 Fasilitas Bengkel	8
2.6.2 Peralatan Umum.....	8
2.6.3 Peralatan Pengukuran.....	16
2.6.4 Peralatan Khusus.....	24
2.7 Sistem Kerja di Bengkel Arena Motor	31
1.7.1 Tahapan pelayanan yang dilakukan adalah:	31
2.8 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	32
2.8.1 Penerapan K3 di Bengkel Arena Motor meliputi:.....	32
2.9 Aktivitas Kerja Selama Pelaksanaan Kerja Praktek	32
BAB III.....	34
SISTEM KERJA BENGKEL	34
3.1 Sistem Kerja Bengkel Arena Motor	34
3.2 Tugas Khusus.....	34
3.2.1 Latar Belakang Tugas Khusus.....	34
3.2.2 Tujuan Tugas Khusus.....	35
3.3 Dasar Teori.....	35
3.3.1 Motor Bakar Empat Langk	35
3.3.2 Fungsi Utama Nose pada Noken As	38
3.1.3 Pengaruh Bentuk Profil Nose terhadap Performa	38
3.3.3 Bahaya Memodifikasi Nose Secara Ekstrem	39
3.4 Lift	39
3.5 Durasi	40
3.5.1 Lobe Separation Angle (LSA).....	42
3.5.2 Hubungan LSA dengan Durasi Sempit	43

3.6 Alat dan Bahan	43
3.6.1 Alat.....	43
3.6.2 Bahan	44
3.7 Metode Pelaksanaan	44
3.8 Diagram Alir Proses Pengerjaan	45
3.8.1 Persiapan Alat dan Bahan	45
3.8.2 Pengambilan Data Awal	45
3.8.3 Modifikasi <i>Camshaft</i>	46
3.8.4 Pemasangan <i>Camshaft</i>	46
3.8.5 Dial <i>Camshaft</i>	47
3.8.6 Pengujian <i>Dynotest</i>	47
3.9 Hasil Pengujian	48
3.9.1 Gambar Grafik Perbandingan Hasil <i>Dynotest</i>	49
3.9.2 Grafik Konsumsi Bahan Bakar	50
3.9.3 Spesifikasi <i>Camshaft</i> Sebelum dan Sesudah Modifikasi	51
3.10 Pembahasan.....	51
BAB IV	53
PENUTUP.....	53
4.1 Kesimpulan	53
4.1.1 Kesimpulan Kerja Praktek	53
4.1.2 Kesimpulan Tugas Khusus.....	53
4.2 Saran	54
4.2.1 Saran Untuk Bengkel Arena Motor.....	54
4.2.2 Saran Untuk Mahasiswa.....	55
4.2.3 Saran Untuk Penelitian Selanjutnya.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bengkel Arena Motor.....	4
Gambar 2. 2 Kunci Pas.....	8
Gambar 2. 3 Kunci Ring.....	9
Gambar 2. 4 Kunci Sok.....	10
Gambar 2. 5 Kunci T.....	11
Gambar 2. 6 Obeng.....	12
Gambar 2. 7 Tang.....	14
Gambar 2. 8 Palu.....	15
Gambar 2. 9Jangka Sorong.....	16
Gambar 2. 10 Mikrometer.....	18
Gambar 2. 11Feeler Gauge.....	19
Gambar 2. 12 Compression Tester.....	21
Gambar 3. 1Siklus Kerja Mesin 4 Langkah.....	35
Gambar 3. 2 Noken AS.....	37
Gambar 3. 3 Diagram Alir Proses Pengerjaan.....	45
Gambar 3. 4 Modifikasi <i>Chamshaft</i>	46
Gambar 3. 5 Pemasangan <i>Chamshaft</i>	46
Gambar 3. 6 Dial <i>Chamshaft</i>	47
Gambar 3. 7 Pengujian <i>Dynotest</i>	47
Gambar 3. 8Grafik Hasil Perbandingan <i>Dynotest</i>	49
Gambar 3. 9 Grafik Perbandingan konsumsi Bahan Bakar.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel3.1 Alat Dan Fungsi Alat.....	43
Tabel 3.2 Bahan Percobaan.....	44
Tabel3.3 Perbandingan Hasil Pengujian	48
Tabel 3.4 Konsumsi Bahan Bakar.....	49
Tabel 3.5Spesifikasi Camshaft.....	51



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomotif saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Berbagai inovasi terus dilakukan oleh produsen kendaraan bermotor untuk menghasilkan kendaraan yang memiliki performa tinggi, efisiensi bahan bakar yang baik, serta ramah lingkungan. Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia karena memiliki harga yang relatif terjangkau, konsumsi bahan bakar yang ekonomis, serta mampu digunakan pada berbagai kondisi jalan.

Seiring berkembangnya dunia otomotif, kebutuhan masyarakat terhadap performa kendaraan juga semakin meningkat. Tidak hanya digunakan sebagai alat transportasi sehari-hari, sepeda motor juga digunakan dalam berbagai kegiatan seperti touring, modifikasi, dan kompetisi balap. Oleh karena itu, berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan performa mesin sepeda motor tanpa harus mengganti keseluruhan komponen mesin.

Salah satu komponen yang sangat berpengaruh terhadap performa mesin adalah camshaft atau noken as. Camshaft merupakan komponen yang berfungsi mengatur waktu pembukaan dan penutupan katup masuk (intake valve) dan katup buang (exhaust valve). Pengaturan waktu pembukaan katup yang tepat akan menentukan jumlah campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar serta menentukan kelancaran pembuangan gas hasil pembakaran.

Perubahan pada profil camshaft, khususnya pada tinggi lift dan durasi pembukaan katup, sering dilakukan untuk meningkatkan performa mesin. Tinggi lift merupakan jarak maksimum pembukaan katup, sedangkan durasi merupakan lamanya waktu katup terbuka selama satu siklus kerja mesin. Semakin besar tinggi lift dan semakin lama durasi pembukaan katup, maka volume campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar akan semakin banyak sehingga proses pembakaran dapat menghasilkan tenaga yang lebih besar.

Dalam dunia modifikasi sepeda motor, perubahan tinggi lift dan durasi camshaft merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan karena relatif mudah dilakukan serta mampu memberikan peningkatan performa yang signifikan. Namun demikian, perubahan tersebut harus dilakukan berdasarkan perhitungan yang tepat agar tidak menyebabkan penurunan efisiensi mesin maupun kerusakan pada komponen lainnya.

Selama pelaksanaan kerja praktek di bengkel, penulis memperoleh kesempatan untuk mempelajari proses modifikasi camshaft serta melakukan pengamatan terhadap pengaruh perubahan tinggi lift dan durasi camshaft terhadap performa mesin sepeda motor berkapasitas 230 cc. Pengujian dilakukan menggunakan alat

dynamometer (*dynotest*) sehingga dapat diketahui perubahan daya, torsi, konsumsi bahan bakar, dan karakteristik mesin setelah dilakukan modifikasi camshaft.

Berdasarkan uraian tersebut, maka tugas khusus dalam kegiatan kerja praktek ini adalah Pengaruh Perubahan Tinggi Lift dan Durasi Camshaft Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 230 CC.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Pelaksanaan kerja praktek ini bertujuan untuk:

1.2.1 Tujuan Umum

1. Memenuhi salah satu syarat akademik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Memberikan pengalaman kerja nyata kepada mahasiswa di lingkungan industri atau bengkel.
3. Mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam menghubungkan teori yang diperoleh di bangku kuliah dengan kondisi lapangan.
4. Menambah wawasan mahasiswa mengenai sistem kerja dan proses operasional di dunia industri otomotif.

1.2.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui proses modifikasi camshaft pada mesin sepeda motor 230 cc.
2. Mengetahui cara pengukuran lift dan durasi camshaft menggunakan dial gauge.
3. Mengetahui pengaruh perubahan tinggi lift terhadap performa mesin.
4. Mengetahui pengaruh perubahan durasi camshaft terhadap daya dan torsi mesin.
5. Menganalisis hasil pengujian performa mesin menggunakan dynotest.
6. Membandingkan performa mesin sebelum dan sesudah modifikasi camshaft.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

1.3.1 Bagi Mahasiswa

1. Menambah pengalaman kerja secara langsung di dunia industri otomotif.
2. Meningkatkan kemampuan analisis terhadap permasalahan teknis pada mesin sepeda motor.
3. Menambah keterampilan dalam melakukan pengujian performa mesin.
4. Memahami proses modifikasi dan tuning camshaft.

1.3.2 Bagi Program Studi

1. Menjalin hubungan kerja sama antara perguruan tinggi dan dunia industri.
2. Sebagai sarana evaluasi kesesuaian kurikulum dengan kebutuhan industri.
3. Meningkatkan kualitas lulusan yang siap menghadapi dunia kerja.

1.3.3 Bagi Bengkel atau Industri

1. Memberikan kontribusi berupa hasil pengamatan dan analisis yang dapat digunakan sebagai referensi.
2. Membantu proses dokumentasi kegiatan teknis yang dilakukan di bengkel.
3. Menjalin kerja sama dengan institusi pendidikan.

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Kerja praktek dilaksanakan selama kurang lebih satu bulan sesuai ketentuan Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

1.4.1 Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek: Tempat (Bengkel ARENA MOTOR)

1.4.2 Waktu Pelaksanaan: (07 mei 2026 – 07 juni 2026)

1.5 Ruang Lingkup Tugas Khusus

Dalam pelaksanaan kerja praktek ini, tugas khusus difokuskan pada analisis perubahan tinggi lift dan durasi camshaft terhadap performa mesin sepeda motor berkapasitas 230 cc.

Ruang lingkup pembahasan meliputi:

1. Identifikasi spesifikasi mesin sepeda motor 230 cc.
2. Pengukuran profil camshaft standar.
3. Modifikasi tinggi lift dan durasi camshaft.
4. Pengukuran ulang profil camshaft hasil modifikasi.
5. Pengujian performa mesin menggunakan dynotest.
6. Pengambilan data daya, torsi, AFR, dan konsumsi bahan bakar.
7. Analisis hasil pengujian.
8. Perbandingan performa sebelum dan sesudah modifikasi camshaft.

BAB II

TINJAUAN UMUM BENGKEL ARENA MOTOR

2.1 Sejarah Singkat Bengkel Arena Motor

Bengkel Arena Motor merupakan salah satu bengkel yang bergerak di bidang jasa perawatan, perbaikan, dan modifikasi sepeda motor. Bengkel ini didirikan dengan tujuan memberikan pelayanan yang berkualitas kepada masyarakat dalam bidang otomotif, khususnya kendaraan roda dua. Seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna sepeda motor serta kebutuhan akan perawatan kendaraan yang optimal, Bengkel Arena Motor terus berupaya meningkatkan kualitas pelayanan dan fasilitas yang dimiliki.

Pada awal berdirinya, Bengkel Arena Motor hanya melayani servis ringan seperti penggantian oli, tune up, dan perbaikan komponen sederhana. Namun seiring berkembangnya usaha dan meningkatnya kepercayaan pelanggan, bengkel mulai memperluas layanan hingga mencakup overhaul mesin, perbaikan sistem kelistrikan, modifikasi performa mesin, serta pemasangan komponen aftermarket.

Keberadaan Bengkel Arena Motor memberikan kontribusi yang cukup besar bagi masyarakat sekitar karena mampu menyediakan layanan perawatan dan perbaikan kendaraan yang cepat, tepat, dan terjangkau. Selain itu, bengkel juga menjadi tempat pembelajaran bagi mahasiswa maupun siswa yang melaksanakan praktik kerja lapangan atau kerja praktek di bidang otomotif.

Dengan didukung oleh tenaga mekanik yang berpengalaman dan peralatan kerja yang memadai, Bengkel Arena Motor terus berupaya meningkatkan kualitas pelayanan demi memberikan kepuasan kepada pelanggan serta mampu bersaing dengan bengkel lainnya.



Gambar 2. 1 Bengkel Arena Motor

2.2 Identitas Bengkel

Nama Bengkel : Arena Motor

Tempat Kerja Praktek : Bengkel Arena Motor

Bidang Usaha : Jasa Perawatan, Perbaikan, dan Modifikasi Sepeda Motor

Jenis Usaha : Bengkel Sepeda Motor

Kegiatan Utama :

- Servis berkala
- Tune up mesin
- Overhaul mesin
- Perbaikan sistem kelistrikan
- Modifikasi mesin
- Penggantian suku cadang
- Pengujian performa mesin

Bengkel Arena Motor melayani berbagai jenis dan merek sepeda motor baik sistem karburator maupun sistem injeksi yang banyak digunakan masyarakat.

2.3 Visi dan Misi Bengkel Arena Motor

2.3.1 Visi

Menjadi bengkel sepeda motor yang profesional, terpercaya, dan berkualitas dalam memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggan.

2.3.2 Misi

- Memberikan pelayanan yang cepat, tepat, dan memuaskan.
- Mengutamakan kualitas pekerjaan sesuai standar teknis otomotif.
- Meningkatkan kompetensi mekanik melalui pengalaman dan pembelajaran berkelanjutan.
- Menjaga kepercayaan pelanggan dengan memberikan hasil kerja yang berkualitas.
- Mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam setiap aktivitas bengkel.

2.4 Struktur Organisasi Bengkel Arena Motor

Struktur organisasi merupakan susunan yang menggambarkan pembagian tugas, wewenang, dan tanggung jawab dalam suatu organisasi. Dengan adanya struktur organisasi yang jelas, setiap pekerjaan dapat dilakukan secara terkoordinasi sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai dengan baik.

Struktur organisasi Bengkel Arena Motor secara umum terdiri atas:

2.4.1. Pemilik Bengkel

Pemilik bengkel bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan operasional dan pengembangan usaha. Selain itu, pemilik juga bertugas mengawasi kinerja karyawan, mengelola keuangan, serta menentukan kebijakan yang berkaitan dengan perkembangan usaha.

2.4.2 Kepala Mekanik

Kepala mekanik bertanggung jawab mengawasi seluruh pekerjaan teknis yang dilakukan di bengkel. Kepala mekanik juga bertugas memberikan arahan kepada mekanik serta memastikan kualitas pekerjaan sesuai standar.

2.4.3 Mekanik

Mekanik bertugas melakukan pemeriksaan, perawatan, dan perbaikan kendaraan pelanggan sesuai dengan keluhan yang disampaikan. Mekanik juga bertanggung jawab terhadap kualitas hasil pekerjaan yang dilakukan.

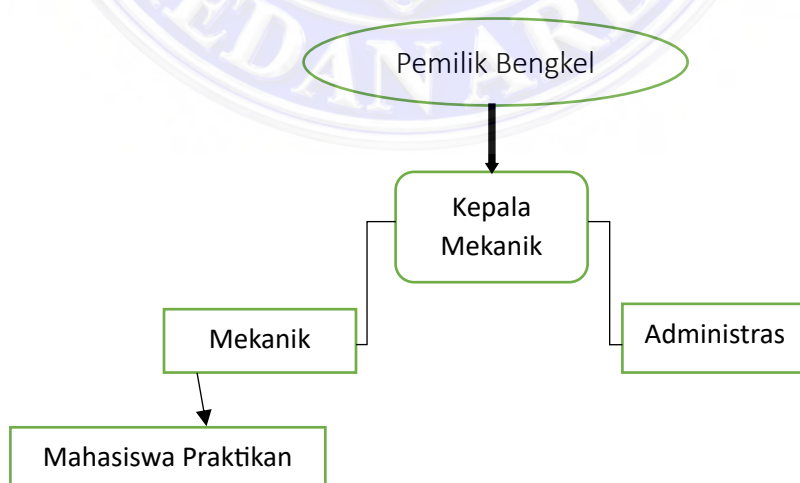
2.4.4 Mahasiswa Praktikan

Mahasiswa Praktikan bertugas membantu mekanik dalam mempersiapkan alat kerja, membersihkan komponen, serta membantu proses pembongkaran dan pemasangan komponen kendaraan.

2.4.5 Administrasi

Bagian administrasi bertugas mencatat transaksi, mengelola data pelanggan, serta menyusun laporan operasional bengkel.

Struktur organisasi Bengkel Arena Motor dapat digambarkan sebagai berikut:



2.5 Bidang Kegiatan Usaha Bengkel Arena Motor

Bengkel Arena Motor memiliki beberapa bidang pelayanan yang bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan dalam perawatan maupun peningkatan performa kendaraan.

2.5.1 Servis Berkala

Servis berkala merupakan kegiatan perawatan rutin yang dilakukan untuk menjaga kondisi kendaraan agar tetap optimal. Kegiatan servis berkala meliputi:

- Penggantian oli mesin
- Pembersihan filter udara
- Pemeriksaan sistem pengereman
- Pemeriksaan sistem pengapian
- Pemeriksaan rantai dan sprocket
- Pemeriksaan kondisi ban

2.5.2 Tune Up Mesin

Tune up dilakukan untuk mengembalikan performa mesin agar bekerja secara optimal. Kegiatan tune up meliputi penyetelan celah katup, pemeriksaan sistem bahan bakar, serta pemeriksaan sistem pengapian.

2.5.3 Overhaul Mesin

Overhaul merupakan proses pembongkaran mesin secara menyeluruh untuk memperbaiki komponen yang mengalami keausan atau kerusakan sehingga performa mesin dapat kembali seperti semula.

2.5.4 Perbaikan Sistem Kelistrikan

Pelayanan perbaikan sistem kelistrikan meliputi:

Pemeriksaan aki

- Perbaikan sistem starter
- Pemeriksaan sistem pengisian
- Perbaikan lampu kendaraan
- Pemeriksaan sensor pada sistem injeksi

2.5.5 Modifikasi Mesin

Selain perbaikan umum, Bengkel Arena Motor juga melayani modifikasi mesin yang bertujuan meningkatkan performa kendaraan. Modifikasi yang sering dilakukan antara lain:

- Modifikasi camshaft

- Porting dan polish
- Peningkatan kompresi mesin
- Penggantian piston racing
- Penyetelan karburator atau ECU

2.6 Fasilitas dan Peralatan Kerja Bengkel

Untuk menunjang kegiatan operasional, Bengkel Arena Motor dilengkapi dengan berbagai fasilitas dan peralatan kerja yang memadai.

2.6.1 Fasilitas Bengkel

1. Area servis kendaraan
2. Area pembongkaran mesin
3. Gudang penyimpanan suku cadang
4. Ruang administrasi
5. Area parkir pelanggan

2.6.2 Peralatan Umum

1. Kunci pas



Gambar 2. 2 Kunci Pas

Kunci pas adalah alat tangan berkepala terbuka yang dirancang khusus untuk mengencangkan atau melonggarkan baut dan mur berbentuk segi empat atau segi enam (heksagonal).

Berikut adalah detail lengkap mengenai karakteristik, fungsi, jenis, dan tips memilih kunci pas untuk kebutuhan Anda.

a. Karakteristik Utama Kunci Pas

1. Ujung Terbuka: Memiliki rahang berbentuk huruf U pada salah satu atau kedua ujungnya.
2. Sudut Poros: Rahang biasanya bergeser sekitar 15 derajat dari poros tengah untuk memudahkan penggunaan di ruang terbatas.

3. Dua Ukuran: Umumnya satu batang kunci pas memiliki dua ukuran yang berbeda di setiap ujungnya (misalnya ukuran 10mm dan 11mm).
4. Bahan Logam: Biasanya terbuat dari baja paduan Chrome Vanadium (Cr-V) yang kuat dan tahan karat.

b. Fungsi Utama

1. Memutar Baut/Mur: Digunakan untuk menyetel pengikat yang tidak terlalu kencang.
2. Akses Cepat: Sangat praktis untuk menyobek atau menyelipkan kunci dari sisi samping baut tanpa harus memasukkannya dari atas.
3. Ruang Sempit: Efektif digunakan pada area yang memiliki ruang vertikal terbatas di atas kepala baut.

2. Kunci ring



Gambar 2. 3 Kunci Ring

Kunci ring (atau *box wrench/ring spanner*) adalah alat tangan dengan ujung berbentuk lingkaran tertutup yang dirancang untuk mengencangkan atau melonggarkan baut dan mur dengan kekuatan puntir (torsion) yang lebih besar.

Berbeda dengan kunci pas yang terbuka, kunci ring menutup penuh seluruh sisi kepala baut sehingga jauh lebih aman dari risiko slip.

a. Karakteristik Utama Kunci Ring

1. Desain Tertutup: Memiliki lubang berbentuk lingkaran dengan rahang segi enam (6-point) atau segi dua belas (12-point) di dalamnya.
2. Sudut Offset: Batang kunci biasanya sedikit melengkung atau menekuk (sekitar 15 hingga 45 derajat) di dekat ujung ring untuk memberi ruang bagi jari tangan saat memutar.
3. Cengkeraman Kuat: Menyentuh seluruh sudut atau sisi baut, sehingga mendistribusikan tekanan secara merata dan mencegah kepala baut menjadi gundul/bulat.

4. Bahan Baja: Umumnya ditempa dari baja *Chrome Vanadium* (Cr-V) berkualitas tinggi agar tidak mudah memuai atau patah.

b. Fungsi Utama

1. Torsi Tinggi: Digunakan untuk membuka baut atau mur yang terpasang sangat kencang, berkarat, atau keras.
2. Pengencangan Akhir: Menjadi alat utama untuk memastikan baut terkunci dengan sangat rapat setelah sebelumnya diputar longgar menggunakan kunci pas.
3. Perlindungan Baut: Meminimalkan kerusakan pada sudut-sudut kepala baut karena area kontak yang luas.

3. Kunci sok



Gambar 2. 4 Kunci Sok

Kunci soket adalah alat yang digunakan untuk mengencangkan atau mengendurkan baut dan mur dengan bantuan mata soket (socket). Alat ini banyak digunakan dalam perbaikan kendaraan, mesin, dan pekerjaan teknik karena lebih cepat, kuat, dan praktis dibandingkan kunci pas atau kunci ring pada banyak situasi.

a. Fungsi kunci soket

1. Mengencangkan baut dan mur.
2. Mengendurkan baut dan mur yang kencang atau sulit dijangkau.
3. Mempercepat proses perakitan dan pembongkaran komponen mesin.
4. Memberikan torsi yang lebih baik sehingga risiko baut rusak lebih kecil.

b. Bagian-bagian kunci soket

1. Ratchet handle (gagang ratchet) – gagang utama dengan mekanisme putar satu arah.
2. Socket (mata soket) – bagian yang dipasang pada kepala baut atau mur.
3. Extension bar – batang penyambung untuk menjangkau baut yang berada di dalam.
4. Universal joint – sambungan fleksibel untuk menjangkau baut pada sudut tertentu.

5. Sliding T-handle – gagang berbentuk T untuk menghasilkan tenaga lebih besar.
6. Spinner handle – gagang untuk memutar baut dengan cepat.

c. Ukuran drive kunci soket

1. 1/4 inci: untuk baut kecil (elektronik, sepeda motor).
2. 3/8 inci: ukuran serbaguna untuk pekerjaan otomotif.
3. 1/2 inci: untuk baut yang lebih besar dan membutuhkan tenaga lebih besar.
4. 3/4 inci dan 1 inci: digunakan pada kendaraan berat dan industri.

d. Kelebihan

1. Cepat dan mudah digunakan.
2. Dapat menjangkau baut di ruang sempit.
3. Tersedia berbagai ukuran mata soket.
4. Mengurangi risiko kepala baut menjadi aus.

e. Kekurangan

1. Membutuhkan mata soket yang sesuai dengan ukuran baut.
2. Harga satu set relatif lebih mahal dibandingkan kunci biasa.
3. Tidak praktis jika hanya membawa satu ukuran tertentu.

Kunci soket merupakan salah satu peralatan tangan yang sangat penting di bengkel otomotif karena mampu meningkatkan efisiensi, ketelitian, dan keselamatan saat melakukan pekerjaan perawatan maupun perbaikan kendaraan.

4. Kunci T



Gambar 2. 5 Kunci T

Kunci T adalah alat tangan yang digunakan untuk mengencangkan dan mengendurkan baut atau mur. Bentuknya menyerupai huruf T, dengan gagang melintang yang memberikan pegangan kuat sehingga pengguna dapat menghasilkan torsi yang lebih besar saat memutar baut.

a. Bagian-bagian kunci T

1. Gagang (handle): Berbentuk melintang sebagai pegangan.

2. Batang (shaft): Bagian utama yang menghubungkan gagang dengan ujung kunci.
3. Ujung kunci (socket atau mata kunci): Bagian yang dipasang pada kepala baut atau mur.

b. Jenis-jenis kunci T

1. Kunci T tetap: Memiliki satu ukuran mata kunci yang tidak dapat diganti.
2. Kunci T sok: Menggunakan soket yang dapat diganti sesuai ukuran baut atau mur.
3. Kunci T geser (sliding T-handle): Gagang dapat digeser untuk menyesuaikan posisi dan meningkatkan daya ungkit.

c. Fungsi

1. Mengencangkan baut dan mur.
2. Mengendurkan baut dan mur yang terpasang kuat.
3. Mempermudah pekerjaan perawatan dan perbaikan mesin, kendaraan, serta peralatan lainnya.

d. Kelebihan

1. Menghasilkan torsi yang lebih besar dibandingkan obeng atau kunci biasa.
2. Pegangan nyaman dan stabil.
3. Cocok untuk menjangkau baut yang berada di dalam lubang atau ruang yang cukup dalam.

e. Kekurangan

1. Kurang praktis digunakan pada ruang yang sangat sempit.
2. Penggunaan tenaga berlebihan dapat merusak baut atau ulir.

Kunci T banyak digunakan di bengkel otomotif, industri, maupun untuk perawatan peralatan di rumah karena praktis, kuat, dan mampu memberikan putaran yang lebih efisien dibandingkan beberapa jenis kunci lainnya.

5. Obeng



Gambar 2. 6 Obeng

Obeng adalah alat tangan yang digunakan untuk memasang atau melepas sekrup dengan memutar kepala sekrup. Obeng merupakan salah satu alat yang paling

umum digunakan dalam pekerjaan perbaikan, perakitan, dan pemeliharaan peralatan.

a. Jenis-jenis obeng

1. Obeng pipih (minus/slotted): Digunakan untuk sekrup dengan satu celah lurus.
2. Obeng plus (Phillips): Digunakan untuk sekrup berkepala silang.
3. Obeng Pozidriv: Mirip Phillips, tetapi memiliki desain yang memberikan cengkeraman lebih baik.
4. Obeng Torx: Digunakan untuk sekrup berkepala berbentuk bintang.
5. Obeng hex (Allen): Digunakan untuk sekrup dengan lubang segi enam.

b. Bagian-bagian obeng

1. Pegangan (handle): Tempat memegang obeng, biasanya terbuat dari plastik atau karet agar nyaman dan tidak licin.
2. Batang (shaft): Bagian logam yang menghubungkan pegangan dengan ujung obeng.
3. Ujung (tip): Bagian yang bersentuhan dengan kepala sekrup dan harus sesuai dengan bentuk sekrup.

c. Kegunaan

1. Mengencangkan sekrup.
2. Mengendurkan atau melepas sekrup.
3. Merakit dan memperbaiki perabot, peralatan elektronik, kendaraan, dan mesin.

d. Kelebihan

1. Mudah digunakan.
2. Tersedia dalam berbagai ukuran dan jenis.

Cocok untuk berbagai pekerjaan perbaikan dan perakitan.

e. Kekurangan

1. Jika ukuran atau jenisnya tidak sesuai, kepala sekrup dapat rusak.
2. Kurang efisien untuk pekerjaan yang melibatkan banyak sekrup dibandingkan obeng listrik.

Obeng merupakan alat dasar yang penting dimiliki di rumah, bengkel, maupun tempat kerja karena fungsinya yang sangat beragam.

6. Tang



Gambar 2. 7 Tang

Tang adalah alat tangan yang digunakan untuk menjepit, memegang, membengkokkan, memotong, atau menarik benda, terutama kawat, kabel, dan komponen logam. Tang banyak digunakan dalam pekerjaan mekanik, kelistrikan, pertukangan, dan perbaikan sehari-hari.

a. Bagian-bagian tang

1. Rahang (jaw): Bagian depan yang digunakan untuk menjepit atau memotong benda.
2. Titik engsel (pivot): Penghubung kedua lengan tang yang memungkinkan tang membuka dan menutup.
3. Gagang (handle): Pegangan yang biasanya dilapisi plastik atau karet agar nyaman dan tidak licin.

b. Jenis-jenis tang

1. Tang kombinasi: Digunakan untuk menjepit, memotong, dan membengkokkan kawat.
2. Tang potong (diagonal cutting pliers): Digunakan khusus untuk memotong kawat atau kabel.
3. Tang lancip (long nose pliers): Memiliki ujung panjang dan runcing untuk menjangkau area sempit.
4. Tang slip joint: Memiliki bukaan rahang yang dapat disesuaikan untuk berbagai ukuran benda.
5. Tang pengunci (locking pliers): Dapat mengunci rahang sehingga mencengkeram benda dengan kuat.

c. Fungsi

1. Menjepit dan memegang benda kerja.
2. Memotong kawat atau kabel.
3. Membengkokkan atau meluruskan kawat.

4. Menarik paku atau benda kecil.
5. Membantu pekerjaan perakitan dan perbaikan.

d. Kelebihan

1. Serbaguna dan mudah digunakan.
2. Memberikan cengkeraman yang kuat.
3. Tersedia dalam berbagai jenis sesuai kebutuhan.

e. Kekurangan

1. Penggunaan tang yang tidak sesuai dapat merusak benda kerja.
2. Tidak semua tang cocok untuk pekerjaan kelistrikan; gunakan tang berisolasi saat bekerja pada instalasi listrik.

Tang merupakan salah satu alat tangan yang penting karena memiliki banyak fungsi dan digunakan dalam berbagai bidang, seperti otomotif, kelistrikan, pertukangan, dan pekerjaan rumah tangga.

7. Palu



Gambar 2. 8 Palu

Palu adalah alat tangan yang digunakan untuk memukul, memasang atau mencabut paku, membentuk benda, serta membantu pekerjaan perbaikan dan konstruksi. Palu bekerja dengan memanfaatkan gaya pukulan untuk memberikan tenaga pada benda kerja.

a. Bagian-bagian palu

1. Kepala palu (head): Bagian logam yang digunakan untuk memukul. Pada beberapa jenis palu terdapat sisi pencabut paku.
2. Muka palu (face): Permukaan datar pada kepala palu yang digunakan untuk memukul.
3. Cakar palu (claw): Bagian bercabang yang digunakan untuk mencabut paku (pada palu cakar).
4. Gagang (handle): Pegangan palu yang biasanya terbuat dari kayu, baja, atau fiberglass.

b. Jenis-jenis palu

1. Palu cakar: Digunakan untuk memukul dan mencabut paku.
2. Palu konde (ball peen hammer): Digunakan dalam pekerjaan logam untuk membentuk atau memukul paku keling.
3. Palu karet: Digunakan untuk memukul benda tanpa merusak permukaannya.
4. Palu kayu: Umum digunakan pada pekerjaan kayu atau pahat.
5. Palu godam: Berukuran besar dan digunakan untuk pekerjaan berat, seperti membongkar beton atau memancang.

c. Fungsi

1. Memasang paku.
2. Mencabut paku (khusus palu cakar).
3. Membentuk atau meluruskan logam.
4. Membantu pekerjaan konstruksi, pertukangan, dan perbaikan.

d. Kelebihan

1. Mudah digunakan.
2. Kuat dan tahan lama.
3. Tersedia dalam berbagai ukuran dan jenis sesuai kebutuhan.

e. Kekurangan

1. Dapat merusak benda kerja jika digunakan dengan jenis atau tenaga yang tidak sesuai.
2. Berisiko menyebabkan cedera jika digunakan tanpa hati-hati.

Palu merupakan salah satu alat tangan yang paling penting dan banyak digunakan dalam bidang pertukangan, konstruksi, otomotif, serta pekerjaan perbaikan sehari-hari.

2.6.3 Peralatan Pengukuran

1. Jangka sorong



Gambar 2. 9Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat ukur presisi yang digunakan untuk mengukur panjang, ketebalan, diameter luar, diameter dalam, dan kedalaman suatu benda dengan tingkat ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan penggaris.

a. Bagian-bagian jangka sorong

1. Rahang luar: Digunakan untuk mengukur diameter luar atau ketebalan benda.
2. Rahang dalam: Digunakan untuk mengukur diameter bagian dalam, seperti lubang atau pipa.
3. Skala utama: Menunjukkan hasil pengukuran utama dalam milimeter atau inci.
4. Skala nonius (vernier): Digunakan untuk membaca pecahan skala sehingga hasil pengukuran lebih teliti.
5. Batang pengukur kedalaman: Digunakan untuk mengukur kedalaman lubang atau celah.
6. Sekrup pengunci: Mengunci posisi rahang agar hasil pengukuran tidak berubah.

b. Fungsi

1. Mengukur panjang atau ketebalan benda.
2. Mengukur diameter luar dan diameter dalam.
3. Mengukur kedalaman lubang atau alur.
4. Digunakan dalam pekerjaan teknik, manufaktur, otomotif, dan laboratorium.

c. Kelebihan

1. Memiliki ketelitian tinggi, umumnya 0,02 mm, 0,05 mm, atau 0,01 mm tergantung jenisnya.
2. Dapat digunakan untuk berbagai jenis pengukuran.
3. Hasil pengukuran lebih akurat dibandingkan penggaris.

d. Kekurangan

1. Membutuhkan ketelitian dalam membaca skala.
2. Harus dirawat dengan baik agar tetap akurat.
3. Tidak cocok untuk mengukur benda yang sangat besar.

e. Cara menggunakan

1. Bersihkan rahang jangka sorong dan benda yang akan diukur.
2. Pilih bagian alat sesuai jenis pengukuran (rahang luar, rahang dalam, atau batang kedalaman).
3. Jepit atau tempatkan benda dengan pas tanpa tekanan berlebihan.
4. Kunci posisi rahang jika diperlukan.
5. Baca hasil pada skala utama dan skala nonius, kemudian jumlahkan sesuai aturan pembacaan.

Jangka sorong merupakan alat ukur yang banyak digunakan di bengkel, industri, laboratorium, dan dunia pendidikan karena mampu memberikan hasil pengukuran yang akurat untuk berbagai jenis benda.

2. Mikrometer



Gambar 2. 10 Mikrometer

Mikrometer sekrup adalah alat ukur presisi yang digunakan untuk mengukur ketebalan, diameter luar, atau ukuran benda-benda kecil dengan tingkat ketelitian yang sangat tinggi. Alat ini lebih teliti dibandingkan jangka sorong dan banyak digunakan di bidang teknik, manufaktur, otomotif, dan laboratorium.

a. Bagian-bagian mikrometer sekrup

1. Rangka (frame): Badan utama yang menopang seluruh bagian mikrometer.
2. Landasan (anvil): Permukaan ukur tetap yang menahan benda.
3. Spindel (spindle): Permukaan ukur yang bergerak mendekati atau menjauhi landasan.
4. Selubung (sleeve/barrel): Memuat skala utama.
5. Thimble (pemutar): Digunakan untuk menggerakkan spindel dan memuat skala putar.
6. Ratchet stop: Memberikan tekanan ukur yang konstan agar hasil pengukuran akurat.
7. Pengunci (lock nut): Mengunci posisi spindel saat pembacaan hasil.

b. Fungsi

1. Mengukur ketebalan pelat atau lembaran logam.
2. Mengukur diameter luar poros, kawat, atau benda silinder.
3. Mengukur ukuran benda kecil dengan ketelitian tinggi.

c. Kelebihan

1. Memiliki ketelitian tinggi, umumnya 0,01 mm (beberapa jenis digital lebih teliti).
2. Hasil pengukuran sangat akurat.
3. Mudah digunakan untuk mengukur benda berukuran kecil.

d. Kekurangan

1. Hanya dapat mengukur dalam rentang tertentu, misalnya 0–25 mm, 25–50 mm, dan seterusnya.
2. Tidak cocok untuk mengukur benda berukuran besar.
3. Memerlukan kehati-hatian agar alat tetap akurat.

e. Cara menggunakan

1. Bersihkan permukaan ukur dan benda yang akan diukur.
2. Letakkan benda di antara landasan (anvil) dan spindel.
3. Putar thimble hingga spindel menyentuh benda.
4. Gunakan ratchet stop sampai terdengar bunyi klik untuk memastikan tekanan ukur yang tepat.
5. Kunci spindel jika diperlukan.

Mikrometer sekrup merupakan alat ukur yang sangat penting dalam pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi, seperti pemesinan, inspeksi kualitas, manufaktur, dan penelitian, karena mampu memberikan hasil pengukuran yang presisi.

3. Feeler gauge



Gambar 2. 11Feeler Gauge

Feeler gauge (pengukur celah) adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur atau memeriksa lebar celah (clearance) antara dua permukaan yang berdekatan. Alat ini terdiri dari beberapa bilah baja tipis dengan ketebalan yang berbeda-beda, dan setiap bilah diberi tanda ukuran.

a. Bagian-bagian feeler gauge

1. Bilah ukur (blade): Lembaran baja tipis dengan berbagai ukuran ketebalan.
2. Poros atau engsel (pivot): Tempat bilah-bilah terpasang sehingga dapat dibuka dan dilipat.
3. Rumah atau gagang (holder): Menyatukan seluruh bilah agar mudah dibawa dan digunakan.

b. Fungsi

1. Mengukur celah antara dua komponen.
2. Menyetel celah katup (valve clearance) pada mesin kendaraan.
3. Memeriksa celah busi.
4. Mengukur celah pada mesin atau peralatan mekanik lainnya.

c. Kelebihan

1. Mudah digunakan.
2. Memiliki berbagai pilihan ketebalan dalam satu alat.
3. Akurat untuk mengukur celah kecil.
4. Ringkas dan mudah dibawa.

d. Kekurangan

1. Hanya digunakan untuk mengukur celah, bukan panjang atau diameter.
2. Bilah dapat bengkok atau rusak jika digunakan secara tidak benar.
3. Ketelitian bergantung pada pemilihan bilah dan teknik penggunaan.

e. Cara menggunakan

1. Bersihkan area yang akan diukur.
2. Pilih bilah dengan ketebalan yang diperkirakan sesuai.
3. Masukkan bilah ke dalam celah.
4. Bilah yang tepat akan dapat bergerak dengan sedikit hambatan (tidak terlalu longgar dan tidak terlalu seret).
5. Jika perlu, gunakan kombinasi beberapa bilah untuk memperoleh ketebalan yang diinginkan.

6. Baca nilai ketebalan yang tertera pada bilah sebagai hasil pengukuran.

Feeler gauge banyak digunakan di bengkel otomotif, industri, dan perawatan mesin karena mampu mengukur celah dengan cepat dan cukup akurat, sehingga membantu memastikan komponen bekerja sesuai spesifikasi.

4. Compression tester



Gambar 2. 12 Compression Tester

Compression tester (alat uji kompresi) adalah alat yang digunakan untuk mengukur tekanan kompresi di dalam ruang bakar mesin, baik pada mesin bensin maupun diesel. Hasil pengukuran ini membantu mengetahui kondisi piston, ring piston, silinder, dan katup.

a. Bagian-bagian compression tester

1. Manometer (pressure gauge): Menunjukkan hasil tekanan kompresi.
2. Selang fleksibel: Menghubungkan alat dengan lubang busi atau injektor.
3. Adaptor: Disesuaikan dengan jenis lubang mesin (busi atau glow plug).
4. Katup tekan (check valve): Menahan tekanan agar hasil terbaca stabil.
5. Tombol pelepas tekanan: Untuk mengembalikan jarum ke nol setelah pengukuran.

b. Fungsi

1. Mengukur tekanan kompresi mesin.
2. Mengetahui kondisi ring piston, piston, dan silinder.
3. Mendeteksi kebocoran pada katup (valve).
4. Menganalisis performa mesin.
5. Membantu diagnosis mesin susah hidup atau tenaga lemah.

c. Kelebihan

1. Memberikan gambaran kondisi mesin secara cepat.
2. Membantu mendeteksi kerusakan tanpa membongkar mesin.
3. Mudah digunakan di bengkel.

d. Kekurangan

1. Hanya mengukur tekanan, tidak menunjukkan lokasi kerusakan secara pasti.
2. Hasil bisa dipengaruhi cara pengujian (starter, kondisi aki, suhu mesin).
3. Perlu pengalaman untuk interpretasi hasil.

e. Cara menggunakan

1. Panaskan mesin (sesuai prosedur, biasanya mesin hangat).
2. Lepas semua busi (untuk mesin bensin).
3. Pasang adaptor compression tester pada lubang busi.
4. Injak atau putar starter beberapa kali.
5. Lihat angka tekanan pada manometer.
6. Catat hasil tiap silinder untuk dibandingkan.
7. Tekan tombol pelepas tekanan setelah selesai.

f. Kesimpulan

Compression tester adalah alat penting di dunia otomotif untuk mengecek kesehatan mesin, terutama saat mesin terasa lemah, sulit dihidupkan, atau boros bahan bakar.

5. Dial gauge



Gambar 2. 13 Dial Gauge

Dial gauge (dial indicator) adalah alat ukur presisi yang digunakan untuk mengukur perubahan kecil pada permukaan benda, seperti kerataan, kelurusan, kebengkokan (run-out), dan penyimpangan posisi suatu komponen. Alat ini sangat sensitif dan mampu mendeteksi pergerakan sangat kecil.

a. Bagian-bagian dial gauge

1. Dial (jam ukur): Tampilan berbentuk jam yang menunjukkan hasil pengukuran.
2. Jarum utama: Menunjukkan perubahan ukuran secara langsung.
3. Skala kecil (revolution counter): Menghitung putaran jarum utama.
4. Plunger (batang ukur): Bagian yang menyentuh benda kerja dan bergerak naik-turun.
5. Casing: Rumah alat yang melindungi mekanisme di dalamnya.
6. Holder/stand: Dudukan untuk menempatkan dial gauge saat pengukuran.

b. Fungsi

1. Mengukur kerataan permukaan (flatness).
2. Mengecek kelurusan poros (shaft alignment).
3. Mengukur keolengan (run-out) pada roda atau poros.
4. Memeriksa penyimpangan posisi komponen mesin.
5. Kalibrasi dan pengecekan mesin presisi.

c. Kelebihan

1. Sangat teliti, dapat mendeteksi perubahan kecil hingga mikron.
2. Mudah dibaca melalui tampilan dial.
3. Cocok untuk pekerjaan inspeksi presisi tinggi.

d. Kekurangan

1. Tidak mengukur ukuran absolut, hanya perubahan (selisih).
2. Membutuhkan dudukan (stand) agar hasil akurat.
3. Mudah rusak jika terbentur atau jatuh.

e. Cara menggunakan

1. Pasang dial gauge pada stand atau dudukan yang stabil.
2. Set nol (zero setting) pada permukaan referensi.
3. Sentuhkan plunger ke permukaan benda yang diukur.

4. Gerakkan benda atau alat sesuai kebutuhan pengukuran.
5. Amati perubahan jarum pada dial sebagai hasil pengukuran.
6. Catat nilai penyimpangan yang terjadi.

f. Kesimpulan

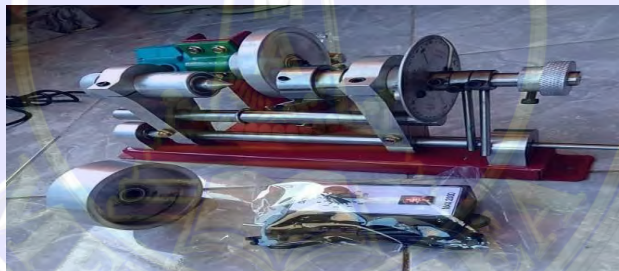
Dial gauge adalah alat penting di bidang otomotif, manufaktur, dan mesin presisi untuk memastikan komponen berada dalam posisi yang tepat dan sesuai standar, terutama pada pengukuran penyimpangan kecil yang tidak bisa diukur dengan alat biasa.

2.6.4 Peralatan Khusus

Peralatan khusus adalah alat-alat yang dibuat untuk pekerjaan tertentu yang tidak bisa dilakukan dengan peralatan umum, biasanya digunakan di bidang teknik, otomotif, industri, dan permesinan.

Peralatan khusus (special tools) adalah alat yang dirancang untuk fungsi spesifik agar pekerjaan menjadi lebih mudah, cepat, dan aman, serta menghasilkan hasil yang lebih akurat.

1. Gerinda camshaft



Gambar 2. 14 Gerinda Chamshaft

Gerinda camshaft adalah mesin atau proses kerja yang digunakan untuk mengasah, membentuk, dan memperhalus permukaan camshaft (noken as) agar sesuai dengan ukuran dan profil yang dibutuhkan mesin.

a. Pengertian camshaft

Camshaft (noken as) adalah komponen mesin yang berfungsi untuk mengatur buka-tutup katup (valve) pada mesin pembakaran dalam. Bentuk tonjolan (cam) harus sangat presisi agar timing mesin tepat.

b. Fungsi gerinda camshaft

1. Membentuk profil cam (tonjolan noken as) sesuai spesifikasi.
2. Menghaluskan permukaan camshaft agar tidak kasar.

3. Mengembalikan ukuran camshaft yang aus.
4. Menjaga akurasi timing buka-tutup katup.

c. Proses gerinda camshaft

1. Camshaft dipasang pada mesin gerinda khusus.
2. Ukuran dan profil cam diatur sesuai desain.
3. Batu gerinda (grinding wheel) digunakan untuk mengikis permukaan.
4. Proses dilakukan dengan sangat presisi dan hati-hati.
5. Setelah selesai, dilakukan pengukuran ulang untuk memastikan ketepatan.

d. Jenis gerinda yang digunakan

1. Camshaft grinding machine (mesin gerinda khusus noken as).
2. Menggunakan kontrol presisi tinggi (manual atau CNC).

e. Kelebihan

1. Menghasilkan bentuk camshaft yang sangat presisi.
2. Memperbaiki camshaft yang sudah aus.
3. Meningkatkan performa mesin jika dilakukan dengan benar.

f. Kekurangan

1. Membutuhkan mesin khusus dan mahal.
2. Harus dikerjakan oleh teknisi berpengalaman.
3. Kesalahan kecil dapat mempengaruhi performa mesin.

g. Kesimpulan

Gerinda camshaft adalah proses penting dalam dunia otomotif untuk memastikan noken as bekerja dengan presisi tinggi, sehingga mesin dapat beroperasi dengan tenaga, efisiensi, dan timing yang optimal.

2. Valve spring compressor



Gambar 2. 15 Valve spring compressor

Valve spring compressor adalah alat khusus yang digunakan untuk menekan pegas katup (valve spring) pada mesin kendaraan agar katup bisa dilepas atau dipasang dengan mudah. Alat ini sangat penting dalam pekerjaan perbaikan kepala silinder (cylinder head).

a. Fungsi

1. Melepas pegas katup dari dudukannya.
2. Memasang kembali pegas katup setelah perbaikan.
3. Membantu proses servis katup seperti penggantian seal, retainer, atau per klep.
4. Memudahkan pekerjaan tanpa merusak komponen mesin.

b. Cara kerja

Alat ini bekerja dengan cara menekan pegas katup ke bawah sehingga pengunci katup (keeper/collet) bisa dilepas atau dipasang dengan mudah.

c. Jenis-jenis valve spring compressor

1. Tipe C-clamp: Bentuk seperti huruf C, umum digunakan pada mesin kecil hingga sedang.
2. Tipe tuas (lever type): Menggunakan tuas untuk menekan pegas, lebih cepat digunakan.
3. Tipe overhead/portabel: Dipasang langsung pada cylinder head.
4. Tipe universal: Bisa digunakan untuk berbagai ukuran mesin.

d. Bagian-bagian

1. Frame (rangka): Struktur utama alat.
2. Penekan (compressor arm): Bagian yang menekan pegas.
3. Handle/tuas: Untuk memberikan tekanan.
4. Adaptor: Menyesuaikan dengan bentuk kepala katup.

e. Kelebihan

1. Memudahkan pembongkaran dan pemasangan katup.
2. Mengurangi risiko kerusakan komponen kecil.
3. Meningkatkan keamanan kerja.

f. Kekurangan

1. Hanya digunakan untuk pekerjaan khusus pada cylinder head.
2. Membutuhkan kehati-hatian agar pegas tidak terlepas secara tiba-tiba.

3. Tidak semua tipe cocok untuk semua mesin.

g. Kesimpulan

Valve spring compressor adalah peralatan penting di bengkel otomotif yang berfungsi untuk mempermudah servis katup mesin, terutama saat melepas dan memasang pegas katup dengan aman dan presisi.

3. Tachometer digital



Gambar 2. 16 Tachometer digital

Tachometer digital adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur kecepatan putaran (RPM – revolutions per minute) pada mesin atau poros yang berputar. Hasil pengukuran ditampilkan dalam bentuk angka digital pada layar.

a. Fungsi

1. Mengukur putaran mesin kendaraan (mobil, motor).
2. Mengecek kecepatan putaran motor listrik.
3. Menganalisis performa mesin dan komponen berputar.
4. Membantu proses tuning atau setting mesin agar optimal.

b. Cara kerja

Tachometer digital bekerja dengan mendeteksi putaran menggunakan beberapa metode, seperti:

1. Laser / optik: memantulkan sinar ke stiker reflektif pada benda berputar.
2. Kontak langsung: ujung alat menyentuh poros yang berputar.
3. Sensor magnetik / induktif: mendeteksi medan magnet atau pulsa dari putaran mesin.

c. Jenis-jenis tachometer digital

1. Optical tachometer: menggunakan laser atau cahaya.
2. Contact tachometer: menggunakan roda kecil yang menyentuh permukaan berputar.

3. Non-contact tachometer: tanpa menyentuh langsung, lebih aman untuk mesin cepat.

d. Kelebihan

1. Hasil pengukuran cepat dan akurat.
2. Mudah dibaca karena menggunakan layar digital.
3. Bisa digunakan tanpa menyentuh benda (pada tipe tertentu).
4. Cocok untuk berbagai jenis mesin.

e. Kekurangan

1. Membutuhkan baterai atau sumber daya listrik.
2. Tipe optik membutuhkan kondisi cahaya yang cukup.
3. Bisa kurang akurat jika posisi pengukuran tidak tepat.

f. Kesimpulan

Tachometer digital adalah alat penting di bidang otomotif dan industri untuk memantau kecepatan putaran mesin secara akurat, sehingga membantu dalam perawatan, pengujian, dan peningkatan performa mesin.

4. Dynotest



Gambar 2. 17 Dynotest

Dynotest (dyno test) adalah proses pengujian tenaga dan performa mesin kendaraan menggunakan alat yang disebut dynamometer (dyno). Pengujian ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar tenaga (horsepower/HP) dan torsi (torque) yang dihasilkan mesin secara akurat.

a. Pengertian

Dynotest adalah metode pengukuran performa mesin dengan cara menjalankan kendaraan atau mesin pada alat dyno untuk melihat kekuatan, efisiensi, dan karakter tenaga.

b. Fungsi dynotest

1. Mengukur tenaga mesin (HP) dan torsi.
2. Mengetahui performa mesin setelah modifikasi.
3. Membantu tuning (penyetelan) mesin agar optimal.
4. Membandingkan performa sebelum dan sesudah perbaikan.
5. Mendeteksi masalah pada sistem mesin.

c. Jenis dyno

1. Engine dyno: mesin diuji tanpa kendaraan (hanya mesin).
2. Chassis dyno: kendaraan diuji lengkap dengan roda di atas roller.
3. Hub dyno: roda dilepas, pengukuran langsung dari hub/poros roda.

d. Cara kerja

1. Kendaraan ditempatkan di atas mesin dyno (roller).
2. Mesin dijalankan dan roda berputar mengikuti roller.
3. Sensor membaca kecepatan, beban, dan putaran.
4. Komputer menghitung output tenaga dan torsi.
5. Hasil ditampilkan dalam bentuk grafik.

e. Kelebihan

1. Hasil pengukuran sangat akurat.
2. Bisa melihat grafik tenaga di setiap putaran mesin (RPM).
3. Berguna untuk tuning performa mesin.
4. Membantu analisa efisiensi mesin.

f. Kekurangan

1. Biaya pengujian cukup mahal.
2. Membutuhkan alat khusus dan tempat (bengkel dyno).
3. Tidak semua kendaraan bisa diuji dengan kondisi tertentu.

g. Kesimpulan

Dynotest adalah metode penting di dunia otomotif untuk mengukur dan menganalisis performa mesin secara nyata, terutama pada kendaraan yang sudah dimodifikasi atau sedang disetel agar mendapatkan tenaga maksimal dan efisiensi terbaik.

5. Kompresor udara



Gambar 2. 18 Kompresor Angin

Kompresor udara adalah mesin yang berfungsi untuk memampatkan udara sehingga menghasilkan tekanan tinggi yang kemudian disimpan dalam tabung atau langsung digunakan untuk berbagai pekerjaan.

a. Pengertian

Kompresor udara mengubah udara bebas menjadi udara bertekanan tinggi yang bisa digunakan sebagai tenaga untuk alat-alat pneumatik atau pekerjaan industri dan bengkel.

b. Fungsi

1. Mengisi angin pada ban kendaraan.
2. Menggerakkan alat pneumatik (bor angin, impact wrench, spray gun).
3. Membersihkan debu atau kotoran dengan semburan udara.
4. Membantu pengecatan (cat semprot).
5. Digunakan di industri, bengkel, dan pabrik.

c. Bagian-bagian kompresor

1. Motor penggerak: sumber tenaga (listrik atau bensin/diesel).
2. Kompresor/pompa udara: bagian yang memampatkan udara.
3. Tabung (tank): tempat menyimpan udara bertekanan.

4. Pressure gauge: menunjukkan tekanan udara.
5. Pressure switch: mengatur otomatis hidup/mati kompresor.
6. Regulator tekanan: mengatur besar kecilnya tekanan udara.
7. Selang udara: menyalurkan udara ke alat kerja.

d. Jenis-jenis kompresor

1. Kompresor piston (reciprocating): paling umum di bengkel.
2. Kompresor screw: digunakan di industri besar.
3. Kompresor portable: ukuran kecil dan mudah dibawa.
4. Kompresor tanpa tabung (direct): udara langsung keluar tanpa penyimpanan besar.

e. Kelebihan

1. Menghasilkan tenaga kuat untuk berbagai alat.
2. Mempercepat pekerjaan.
3. Serbaguna di banyak bidang.

f. Kekurangan

1. Membutuhkan listrik atau bahan bakar.
2. Bisa berisik saat digunakan.
3. Perlu perawatan rutin (oli, filter, dan drain air).

g. Kesimpulan

Kompresor udara adalah alat penting di bengkel dan industri yang berfungsi sebagai sumber tenaga udara bertekanan, sehingga sangat membantu dalam pekerjaan mekanik, pengecatan, dan perawatan kendaraan.

Keberadaan peralatan tersebut sangat membantu mekanik dalam melakukan pekerjaan secara cepat, akurat, dan efisien.

2.7 Sistem Kerja di Bengkel Arena Motor

Sistem kerja di Bengkel Arena Motor dilakukan secara terstruktur mulai dari penerimaan pelanggan hingga kendaraan selesai diperbaiki.

1.7.1 Tahapan pelayanan yang dilakukan adalah:

1. Penerimaan kendaraan pelanggan.
2. Pemeriksaan awal kondisi kendaraan.
3. Identifikasi kerusakan atau kebutuhan servis.

4. Pelaksanaan perbaikan atau perawatan.
5. Pemeriksaan akhir hasil pekerjaan.
6. Penyerahan kendaraan kepada pelanggan.

Dengan sistem kerja tersebut, setiap kendaraan dapat ditangani dengan baik sehingga kualitas pelayanan tetap terjaga.

2.8 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan aspek yang sangat penting dalam kegiatan bengkel karena pekerjaan yang dilakukan memiliki risiko kecelakaan kerja.

2.8.1 Penerapan K3 di Bengkel Arena Motor meliputi:

1. Menggunakan pakaian kerja yang sesuai.
2. Menggunakan sarung tangan saat bekerja.
3. Menggunakan kaca mata pelindung saat menggerinda atau mengelas.
4. Menjaga kebersihan area kerja.
5. Menyimpan alat kerja pada tempat yang telah disediakan.
6. Memastikan ventilasi ruangan dalam kondisi baik.
7. Menyediakan APAR (Alat Pemadam Api Ringan).
8. Memastikan instalasi listrik aman digunakan.

Penerapan K3 yang baik bertujuan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang aman serta nyaman.

2.9 Aktivitas Kerja Selama Pelaksanaan Kerja Praktek

Selama melaksanakan Kerja Praktek di Bengkel Arena Motor, penulis mengikuti berbagai kegiatan yang berkaitan dengan perawatan dan perbaikan sepeda motor, antara lain:

1. Membantu proses servis berkala kendaraan.
2. Membantu proses tune up mesin.
3. Membantu pembongkaran dan pemasangan komponen mesin.
4. Melakukan pengukuran komponen menggunakan jangka sorong dan feeler gauge.
5. Mengamati proses modifikasi camshaft.
6. Mengikuti pengujian performa mesin menggunakan dynotest.
7. Mencatat data hasil pengujian.

8. Membantu mekanik dalam proses perawatan dan perbaikan kendaraan pelanggan.

Melalui kegiatan tersebut, penulis memperoleh pengalaman langsung mengenai dunia kerja di bidang otomotif serta memahami penerapan teori yang telah dipelajari selama perkuliahan. Pengalaman tersebut menjadi dasar dalam pelaksanaan tugas khusus mengenai Analisis Pengaruh Perubahan Tinggi Lift dan Durasi Camshaft terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 230 CC.



BAB III

SISTEM KERJA BENGKEL

3.1 Sistem Kerja Bengkel Arena Motor

Bengkel Arena Motor merupakan usaha yang bergerak di bidang perawatan, perbaikan, dan modifikasi sepeda motor. Sistem kerja yang diterapkan bertujuan untuk memberikan pelayanan yang cepat, tepat, dan memuaskan kepada pelanggan. Dalam pelaksanaannya, setiap pekerjaan dilakukan berdasarkan prosedur yang telah ditetapkan agar kualitas pekerjaan tetap terjaga.

Proses pelayanan di Bengkel Arena Motor dimulai dari penerimaan kendaraan pelanggan. Mekanik kemudian melakukan pemeriksaan awal untuk mengetahui kondisi kendaraan dan mengidentifikasi kerusakan yang terjadi. Setelah dilakukan pemeriksaan, mekanik menjelaskan kerusakan serta tindakan perbaikan yang akan dilakukan kepada pelanggan.

Apabila pelanggan menyetujui perbaikan yang disarankan, kendaraan akan masuk ke area servis untuk dilakukan perbaikan atau perawatan sesuai kebutuhan. Setelah pekerjaan selesai, kendaraan diperiksa kembali guna memastikan semua komponen berfungsi dengan baik. Selanjutnya kendaraan diserahkan kembali kepada pelanggan.

Selain melayani servis umum, Bengkel Arena Motor juga menerima pekerjaan modifikasi performa mesin seperti modifikasi camshaft, peningkatan kapasitas mesin, porting polish, serta penyetelan sistem bahan bakar dan pengapian.

3.2 Tugas Khusus

"Analisis Pengaruh Perubahan Tinggi Lift dan Durasi Camshaft Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 230 CC"

3.2.1 Latar Belakang Tugas Khusus

Performa mesin merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kualitas dan kenyamanan berkendara. Performa mesin dipengaruhi oleh berbagai komponen, salah satunya adalah camshaft atau noken as.

Camshaft berfungsi mengatur waktu pembukaan dan penutupan katup masuk serta katup buang. Perubahan profil camshaft berupa peningkatan tinggi lift dan durasi pembukaan katup dapat meningkatkan jumlah campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar sehingga proses pembakaran menjadi lebih optimal.

Dalam dunia otomotif, modifikasi camshaft sering dilakukan untuk meningkatkan daya dan torsi mesin. Oleh karena itu, pada kerja praktek ini dilakukan pengamatan terhadap pengaruh perubahan tinggi lift dan durasi camshaft terhadap performa mesin sepeda motor berkapasitas 230 cc.

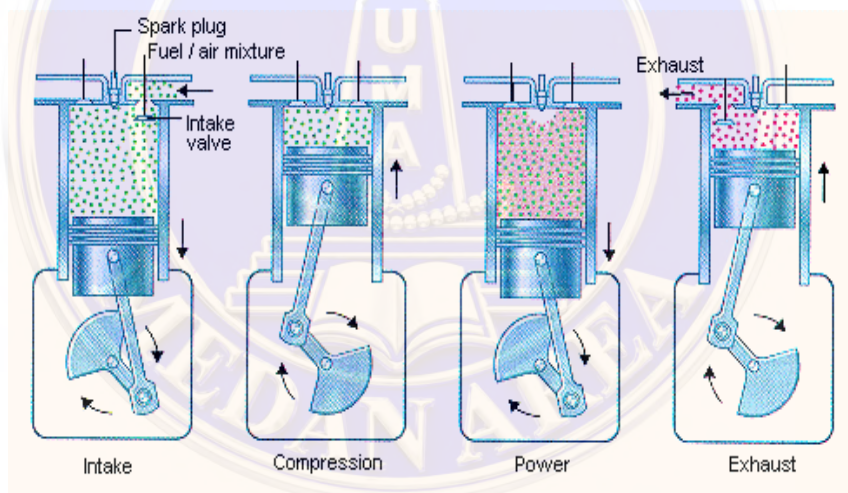
3.2.2 Tujuan Tugas Khusus

Tujuan pelaksanaan tugas khusus ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh perubahan tinggi lift camshaft terhadap performa mesin.
2. Mengetahui pengaruh perubahan durasi camshaft terhadap daya dan torsi mesin.
3. Mengetahui perubahan konsumsi bahan bakar setelah dilakukan modifikasi *camshaft*.
4. Menganalisis hasil pengujian performa mesin menggunakan dynotest.

3.3 Dasar Teori

3.3.1 Motor Bakar Empat Langk



Gambar 3. 1Siklus Kerja Mesin 4 Langkah

Motor bakar empat langkah merupakan mesin yang menghasilkan tenaga melalui empat langkah kerja yaitu:

1. Langkah Hisap
2. Langkah Kompresi
3. Langkah Usaha
4. Langkah Buang

Keempat langkah tersebut berlangsung secara berulang dan menghasilkan tenaga yang diteruskan ke roda kendaraan melalui sistem transmisi.

a. Performa Mesin

Performa mesin dapat diketahui melalui beberapa parameter yaitu:

1. Daya (Power)

Daya adalah kemampuan mesin untuk melakukan kerja dalam satuan waktu tertentu.

Rumus daya:

$$P = \frac{N \times T}{5252}$$

Keterangan:

P = Daya (HP)

N = Putaran mesin (RPM)

T = Torsi (lb.ft)

2. Torsi

Torsi merupakan kemampuan mesin menghasilkan gaya putar.

Rumus torsi:

$$T = \frac{60 \times P}{2\pi N}$$

Keterangan:

T = Torsi (Nm)

P = Daya (Watt)

N = Putaran mesin (RPM)

b. Camshaft (Noken As)



Gambar 3. 2 Noken AS

Camshaft adalah komponen mesin yang berfungsi mengatur pembukaan dan penutupan katup masuk serta katup buang.

Bagian-bagian camshaft meliputi:

1. . *Base circle*

Base circle (lingkar dasar) adalah konsep lingkaran imajiner terkecil yang digunakan sebagai fondasi geometris dalam perancangan komponen mekanis seperti poros nok (*camshaft*) dan roda gigi (*gear*). Fungsi utama dari lingkaran ini adalah menentukan batas awal pergerakan mekanis atau pembentukan profil lengkung komponen.

2. . *Flank*

Flank pada noken as (*camshaft*) sepeda motor adalah bagian permukaan dinding samping yang melengkung pada tonjolan (*lobe*) noken as. Bagian ini menjadi jalur transisi utama yang dilewati oleh pelatuk klep (*rocker arm*) atau botol klep (*lifter*) saat bergerak naik menuju puncak tonjolan (*nose*) maupun saat kembali turun ke lingkaran dasar (*base circle*).

3. Pembagian Flank pada Noken As

Setiap satu tonjolan noken as memiliki dua sisi *flank* dengan fungsi yang bertolak belakang:

a. Opening Flank (Flank Naik)

- Posisi: Sisi dinding tempat pelatuk klep mulai terangkat.
- Fungsi: Bertugas mendorong dan membuka klep secara cepat agar campuran bahan bakar dan udara (klep *In*) atau gas buang (klep *Ex*) dapat segera mengalir.

b. Closing Flank (Flank Turun)

- Posisi: Sisi dinding setelah puncak tonjolan (*nose*) menuju area bundar bawah.
- Fungsi: Bertugas mengontrol pergerakan klep untuk menutup kembali secara halus seiring redanya tekanan tonjolan noken as.

3. Pengaruh Bentuk Flank terhadap Karakter Motor

Para mekanik biasanya memodifikasi bentuk kelengkungan *flank* (melalui proses papas noken as) untuk mengubah karakteristik mesin:

- Profil Flank Cembung / Gendut (Agresif)
Membuat klep terbuka sangat cepat dan bertahan membuka lebih lama (*high flow*). Efeknya, pasokan bahan bakar melimpah, sangat cocok untuk meningkatkan tenaga di putaran mesin atas (RPM tinggi) seperti pada motor balap/*racing*. Namun, profil ini membuat komponen *valve train* lebih cepat aus.
- Profil Flank Landai / Cekung (Halus)
Membuat bukaan klep berlangsung secara bertahap dan minim hentakan. Profil ini umumnya diterapkan pada noken as standar pabrikan untuk mengejar efisiensi bahan bakar, kehalusan suara mesin, serta keawetan komponen jangka Panjang.

4. . Nose

Nose (puncak nok) adalah bagian tertinggi atau ujung paling menonjol pada profil noken as (*camshaft*) sepeda motor. Bagian inilah yang menentukan batas maksimum pergerakan komponen klep di dalam mesin.

Saat pelatuk klep (*rocker arm*) atau botol klep berada tepat di atas bagian *nose*, posisi klep mesin sedang berada dalam kondisi terbuka paling lebar.

3.3.2 Fungsi Utama Nose pada Noken As

- a. Menentukan Tinggi Angkatan (*Valve Lift*)
Tinggi puncak *nose* berbanding lurus dengan jarak bukaan klep. Semakin tinggi *nose*, semakin lebar klep terbuka. Bukaan yang lebar membuat campuran bahan bakar dan udara (klep *In*) atau gas buang (klep *Ex*) dapat mengalir masuk dan keluar ruang bakar dalam jumlah yang lebih besar.
- b. Menentukan Durasi Maksimum (*Maximum Lift Duration*)
Bentuk ujung *nose* memengaruhi seberapa lama klep bertahan pada posisi bukaan tertingginya.

3.1.3 Pengaruh Bentuk Profil Nose terhadap Performa

Dalam modifikasi atau pembuatan noken as *custom*, bentuk puncak *nose* dibagi menjadi dua karakter utama:

- a. Nose Berbentuk Lancip (*Pointed Nose*)

1. Karakter: Klep hanya terbuka maksimal dalam waktu yang sangat singkat, lalu langsung bergerak turun menutup kembali.
2. Efek: Karakter ini umumnya ditemukan pada noken as standar pabrikan. Mesin menjadi lebih halus, hemat bahan bakar, dan memiliki traksi yang baik di putaran bawah hingga menengah (RPM rendah).

b. Nose Berbentuk Papak/Lebar (*Flat / Broad Nose*)

1. Karakter: Klep tertahan pada posisi bukaan tertinggi dalam waktu yang lebih lama.
2. Efek: Mengalirkan volume udara dan bahan bakar yang jauh lebih melimpah ke ruang bakar. Profil ini sangat diandalkan pada motor balap (*racing*) untuk mendongkrak tenaga di putaran atas (RPM tinggi).

3.3.3 Bahaya Memodifikasi Nose Secara Ekstrem

Menaikkan tinggi *nose* lewat proses pengelasan dan pembubutan ulang harus dihitung secara presisi. Jika *nose* terlalu tinggi atau terlalu lebar tanpa penyesuaian komponen lain, dapat memicu risiko fatal seperti:

- a. Floating: Per klep tidak mampu balik dengan cepat karena puncak *nose* terlalu ekstrem.
- b. Piston Tabrakan: Klep membuka terlalu dalam dan membentur puncak piston (*valve-to-piston clearance* terlalu sempit).

3.4 Lift

Lift (tinggi angkatan klep) adalah jarak maksimum pergerakan klep saat terdorong terbuka oleh noken as, diukur dari posisi klep tertutup rapat hingga posisi terbuka paling mentok.

Dalam dunia modifikasi noken as sepeda motor, *lift* merupakan salah satu parameter paling krusial karena menentukan seberapa lebar "pintu" ruang bakar terbuka untuk memasukkan gas baru atau membuang gas sisa.

1. Pengaruh Tinggi Lift terhadap Performa Motor

a. Lift Tinggi (*High Lift*)

1. Karakter: Klep membuka sangat lebar, sehingga volume udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar melimpah.
2. Efek Performa: Sangat efektif mendongkrak tenaga di putaran mesin menengah hingga atas (RPM tinggi). Cocok untuk kebutuhan balap atau *bore-up*.

b. Lift Rendah / Standar

1. Karakter: Bukaan klep cenderung sempit dan membatasi volume udara pada kecepatan tinggi.
2. Efek Performa: Menghasilkan kecepatan aliran (*velocity*) udara yang baik di putaran bawah. Mesin lebih responsif di RPM rendah, bertenaga di tanjakan, dan konsumsi bensin sangat irit.

2. Batas Aman Menaikkan Lift

Menaikkan *lift* noken as tidak boleh dilakukan sembarangan. Jika terlalu tinggi tanpa perhitungan, komponen mesin bisa hancur akibat beberapa risiko berikut:

- a. Valve Spring Bind: Per klep ambles sampai ulirnya saling merapat total dan mengunci. Hal ini bisa mematahkan pelatuk atau noken as.
- b. Tabrakan Klep vs Piston: Klep membuka terlalu dalam dan membentur puncak piston saat posisi TMA (*Top Dead Center*). Jarak aman minimal (*valve-to-piston clearance*) umumnya adalah 1,5 mm.

3.5 Durasi

Durasi pada noken as (*camshaft duration*) adalah lamanya waktu klep mesin berada dalam posisi terbuka, dihitung dalam satuan derajat kruk as (*crankshaft degree*), bukan satuan detik.

Satu siklus mesin 4-tak membutuhkan 2 putaran kruk as (720°). Angka durasi noken as menunjukkan berapa derajat dari total 720° tersebut posisi klep (baik klep *In* maupun *Ex*) terbuka untuk mengalirkan gas.

1. Cara Membaca Data Durasi Noken As

Durasi dihitung sejak klep mulai terangkat membuka sebelum piston mencapai titik tertentu, hingga klep benar-benar menutup rapat kembali.

Contoh Data Noken As Racing:

- a. Klep In Membuka: 30° Sebelum TMA (Titik Mati Atas)
- b. Klep In Menutup: 60° Setelah TMB (Titik Mati Bawah)

2. Cara Menghitung Durasinya:

- a. Rumus Durasi Klep Masuk (Klep IN)

Klep IN mulai membuka beberapa derajat Sebelum TMA (STMA) dan menutup beberapa derajat Setelah TMB (STMB).

Total Durasi IN = Angka Buka (Sebelum TMA) $+180^\circ$ + Angka Tutup (Setelah TMB)

- Contoh Kasus:
Data dial menunjukkan klep IN membuka di 25° Sebelum TMA, dan menutup di 55° Setelah TMB.

- Hitungan:
 $25^{\circ} + 55^{\circ} + 180^{\circ} = 260^{\circ}$

3. Rumus Durasi Klep Buang (Klep EX)

Klep EX mulai membuka beberapa derajat Sebelum TMB (STMB) dan menutup beberapa derajat Setelah TMA (STMA).

Total Durasi EX = Angka Buka (Sebelum TMB) + 180° + Angka Tutup (Setelah TMA)

- Contoh Kasus:
 Data dial menunjukkan klep EX membuka di 58° Sebelum TMB, dan menutup di 24° Setelah TMA.
- Hitungan:
 $58^{\circ} + 24^{\circ} + 180^{\circ} = 262^{\circ}$

4. Standar Pengukuran Durasi

Di brosur spesifikasi noken as, ada dua standar hitungan durasi yang sering digunakan:

- Durasi Iklan (*Advertised Duration*): Durasi yang dihitung sejak klep terangkat sangat sedikit (biasanya pada angkatan 0,004 inci atau 0,1 mm). Angkanya cenderung terlihat besar (misal: 270° - 280°).
- Durasi Efektif (Standar Internasional 1 mm atau 0,050 inci): Durasi baru dihitung setelah klep terangkat sedalam 1 mm. Angka ini jauh lebih akurat untuk membaca karakter asli mesin (misal: 230° - 240°).

5. Pengaruh Durasi terhadap Karakter Motor

- Durasi Sempit / Pendek (Contoh: 200° - 220° @1mm)
 - Karakter: Klep membuka dalam waktu singkat.
 - Efek Performa: Sangat bagus untuk noken as standar harian. Mesin sangat responsif di RPM bawah hingga menengah, irit bensin, dan stasioner (*idle*) mesin sangat stabil.
- Durasi Lebar / Tinggi (Contoh: 240° - 260° + @1mm)
 - Karakter: Klep membuka sangat lama, memberi waktu lebih banyak bagi gas baru untuk masuk pada kecepatan tinggi.
 - Efek Performa: Tenaga mesin akan melonjak drastis di RPM menengah hingga atas (putaran tinggi). Sangat cocok untuk motor balap. Efek sampingnya, tenaga di RPM bawah loyo dan suara stasioner motor menjadi pincang/gemetar (*overlapping* tinggi).

3.5.1 Lobe Separation Angle (LSA)

Lobe Separation Angle (LSA) adalah sudut kedekatan antara titik puncak tonjolan (*lobe lift peak*) untuk katup masuk (*intake*) dan katup buang (*exhaust*) pada poros bumbungan (*camshaft*).

Nilai LSA dihitung dalam satuan derajat kruk as (°CA) dan bersifat permanen pada noken as tunggal (SOHC), tetapi bisa diubah pada mesin noken as ganda (DOHC) dengan menggeser gir sentrik (*adjustable cam gear*).

1. Cara Menghitung LSA

LSA didapat dengan menjumlahkan titik puncak *intake centerline* (ICL) dan *exhaust centerline* (ECL), lalu hasilnya dibagi dua.

$$LSA = \frac{ICL + ECL}{2}$$

- ICL (*Intake Centerline*): Sudut saat katup masuk terbuka paling maksimal (biasanya diukur setelah Titik Mati Atas).
- ECL (*Exhaust Centerline*): Sudut saat katup buang terbuka paling maksimal (biasanya diukur sebelum Titik Mati Atas).

2. Klasifikasi dan Karakteristik LSA

Karakteristik mesin sangat dipengaruhi oleh lebar atau sempitnya sudut LSA ini:

a. LSA Sempit / Padat (Contoh: 98° - 104°)

- Karakter Tenaga: Torsi melimpah di putaran menengah, tetapi nafas mesin cepat habis di putaran atas.
- Efek Overlap: Jarak overlap (kondisi saat kedua katup membuka bersamaan) menjadi lebih lebar.
- Kelebihan: Akselerasi instan, sangat cocok untuk sirkuit pendek atau medan menanjak.
- Kekurangan: Suara stasioner (*idling*) menjadi sangat kasar/pincang (*choppy idle*) dan konsumsi BBM cenderung lebih boros karena ada bahan bakar mentah yang ikut terbang saat overlap.

b. LSA Lebar / Renggang (Contoh: 110° - 116°)

- Karakter Tenaga: Pita tenaga (*powerband*) lebih luas dan merata, tenaga terus mengisi hingga putaran atas.
- Efek Overlap: Jarak overlap menjadi lebih sempit.
- Kelebihan: Suara stasioner sangat halus, mesin lebih stabil, emisi gas buang rendah, dan vakum mesin tinggi (bagus untuk mobil ber-AC atau rem booster).

4. Kekurangan: Respons torsi di putaran bawah terasa sedikit lebih lamban atau kurang menghentak.

3.5.2 Hubungan LSA dengan Durasi Sempit

Menyambung pembahasan Anda sebelumnya tentang Durasi Sempit (200° - 220°), kombinasi yang ideal untuk mesin harian biasanya adalah memadukan durasi sempit dengan LSA yang lebar. Perpaduan ini menghasilkan mesin yang sangat responsif di putaran bawah, irit bahan bakar, dan memiliki stasioner yang sangat halus.

Parameter utama yang mempengaruhi performa mesin adalah:

a. Lift

Lift merupakan tinggi maksimum pembukaan katup.

Semakin tinggi lift maka semakin banyak campuran udara dan bahan bakar yang dapat masuk ke ruang bakar.

b. Durasi

Durasi adalah lamanya katup terbuka selama satu siklus kerja mesin.

Durasi yang lebih besar memungkinkan pengisian campuran udara dan bahan bakar menjadi lebih optimal terutama pada putaran tinggi.

3.6 Alat dan Bahan

3.6.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan tugas khusus adalah:

Tabel:3.1 Alat Dan Fungsi Alat

No.	Nama Alat	Fungsi Alat
1	Gerinda <i>Camshaft</i>	Membentuk dan memodifikasi profil camshaft sesuai spesifikasi yang diinginkan.
2	Dial Gauge	Mengukur tinggi lift katup dan durasi pembukaan camshaft secara presisi.
3	Jangka Sorong	Mengukur dimensi komponen mesin, seperti diameter dan ketebalan.
4	Tachometer	Mengukur putaran mesin (RPM) saat proses pengujian.
5	<i>Stopwatch</i>	Mengukur waktu selama proses pengujian dan pengambilan data.
6	<i>Dynotest</i>	Mengukur performa mesin berupa daya (HP) dan torsi (Nm).
7	<i>Toolkit</i>	Digunakan untuk membongkar, memasang, dan menyetel komponen mesin.

3.6.2 Bahan

Tabel:3.2 Bahan Percobaan

No	Nama Bahan
1	Sepeda Motor 230 CC
2	<i>Camshaft</i> Standar
3	<i>Camshaft</i> Modifikasi A
4	<i>Camshaft</i> Modifikasi B
5	Bahan Bakar RON 98
6	Oli Mesin

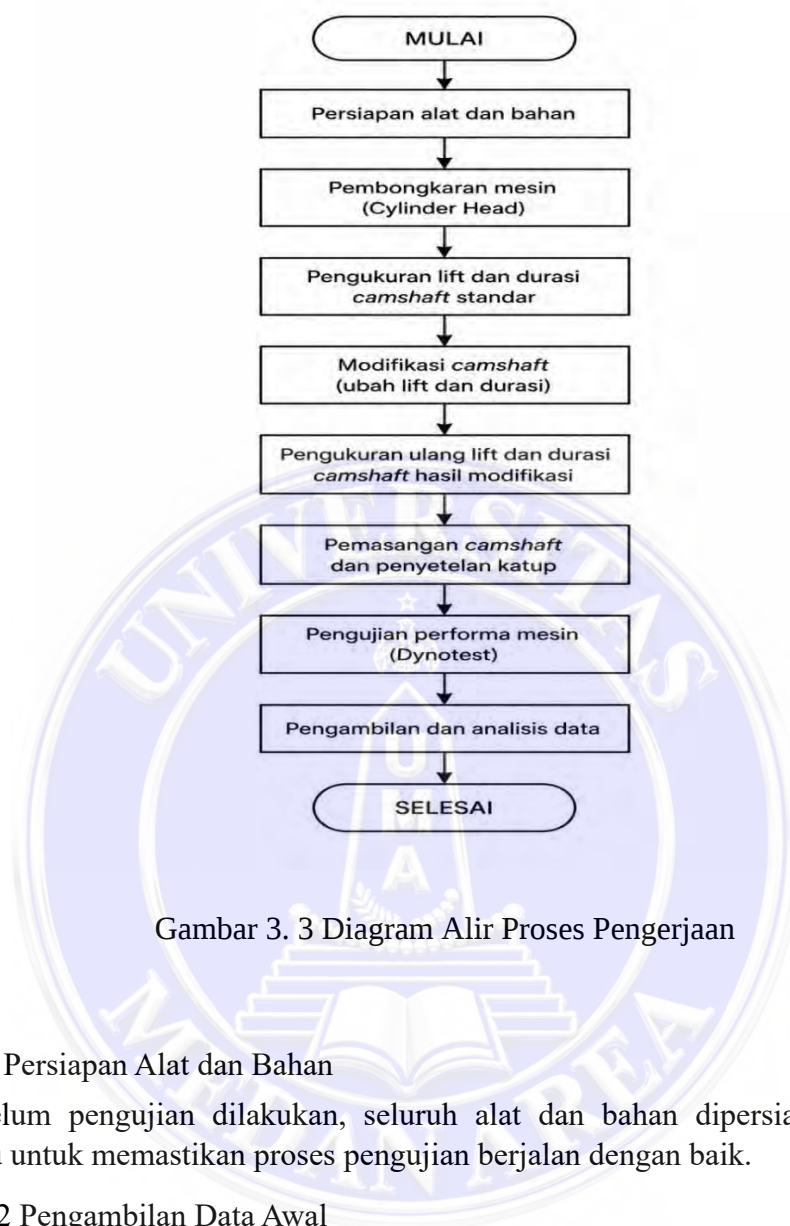
3.7 Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam tugas khusus ini adalah metode eksperimen dengan membandingkan performa mesin sebelum dan sesudah dilakukan modifikasi *camshaft*.

Tahapan penelitian meliputi:

1. Persiapan alat dan bahan.
2. Pengukuran *camshaft* standar.
3. Modifikasi *camshaft*.
4. Pemasangan *camshaft*.
5. Pengaturan timing *camshaft*.
6. Pengujian *dynotest*.
7. Pengambilan data.
8. Analisis hasil.

3.8 Diagram Alir Proses Pengerjaan



Gambar 3. 3 Diagram Alir Proses Pengerjaan

3.8.1 Persiapan Alat dan Bahan

Sebelum pengujian dilakukan, seluruh alat dan bahan dipersiapkan terlebih dahulu untuk memastikan proses pengujian berjalan dengan baik.

3.8.2 Pengambilan Data Awal

Pengujian awal dilakukan menggunakan camshaft standar.

Data yang diambil meliputi:

1. Daya maksimum
2. Torsi maksimum
3. AFR
4. Konsumsi bahan bakar

3.8.3 Modifikasi *Camshaft*



Gambar 3. 4 Modifikasi *Chamshaft*

Camshaft dimodifikasi dengan meningkatkan tinggi lift dan durasi pembukaan katup menggunakan mesin gerinda camshaft.

Tujuan modifikasi adalah meningkatkan volume campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar.

3.8.4 Pemasangan *Camshaft*



Gambar 3. 5 Pemasangan *Chamshaft*

Setelah proses modifikasi selesai, camshaft dipasang kembali ke dalam mesin. Pemasangan dilakukan dengan memperhatikan tanda timing agar posisi camshaft sesuai dengan posisi piston.

3.8.5 Dial Camshaft

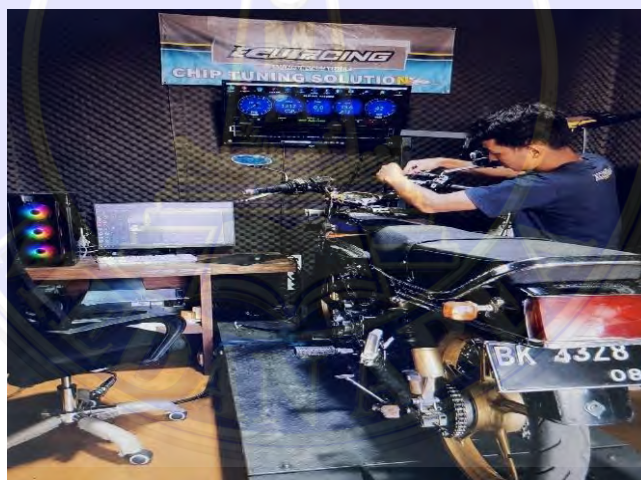


Gambar 3. 6 Dial *Chamshaft*

Dial camshaft dilakukan menggunakan dial gauge untuk mengetahui:

- a. Tinggi lift
- b. Durasi pembukaan katup
- c. Timing katup

3.8.6 Pengujian *Dynotest*



Gambar 3. 7 Pengujian *Dynotest*

Setelah *camshaft* terpasang, kendaraan diuji menggunakan *dynotest*.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui:

- a. Daya maksimum
- b. Torsi maksimum
- c. Karakteristik mesin

3.9 Hasil Pengujian

Tabel 3.3 Perbandingan Hasil Pengujian

Parameter	<i>Camshaft</i> Standar	<i>Camshaft</i> A	<i>Camshaft</i> B
Daya Maksimum (HP)	20,5	24,3	24,8
Torsi Maksimum (Nm)	20,5	21,4	23,13

Berdasarkan Tabel 3.2, hasil pengujian menunjukkan bahwa modifikasi camshaft memberikan pengaruh terhadap peningkatan performa mesin sepeda motor 230 CC. Hal ini dapat dilihat dari perubahan nilai daya maksimum dan torsi maksimum pada masing-masing variasi camshaft.

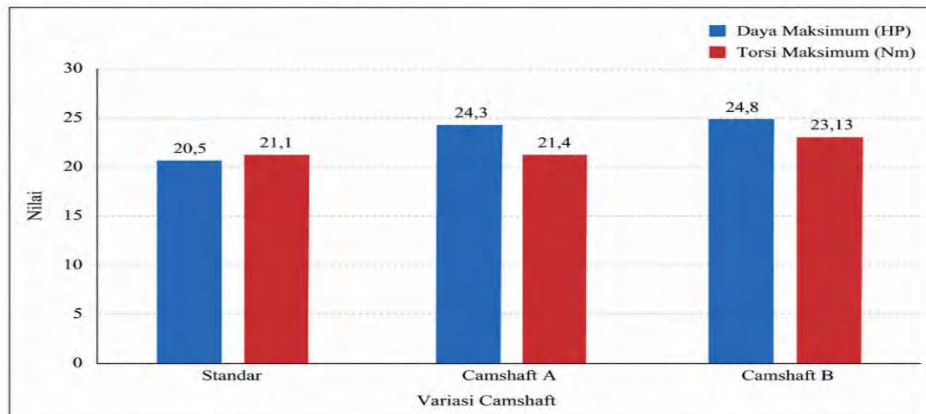
Pada kondisi camshaft standar, daya maksimum yang dihasilkan sebesar 20,5 HP dengan torsi maksimum 21,1 Nm. Nilai tersebut menjadi acuan untuk membandingkan performa mesin setelah dilakukan modifikasi profil camshaft.

Setelah menggunakan Camshaft A, daya maksimum meningkat menjadi 24,3 HP, sedangkan torsi maksimum meningkat menjadi 21,4 Nm. Peningkatan ini menunjukkan bahwa perubahan lift dan durasi camshaft mampu memperbaiki proses masuknya campuran udara dan bahan bakar ke dalam ruang bakar sehingga proses pembakaran berlangsung lebih efektif. Meskipun peningkatan torsi tidak terlalu besar, kenaikan daya yang diperoleh cukup signifikan dibandingkan camshaft standar.

Penggunaan Camshaft B memberikan hasil terbaik dibandingkan kedua variasi lainnya. Daya maksimum meningkat menjadi 24,8 HP, sedangkan torsi maksimum mencapai 23,13 Nm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa profil camshaft B memiliki karakteristik yang lebih sesuai untuk meningkatkan efisiensi volumetrik mesin. Dengan bukaan katup yang lebih optimal, volume campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar menjadi lebih besar sehingga menghasilkan tenaga dan torsi yang lebih tinggi.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan nilai lift dan durasi camshaft berpengaruh positif terhadap performa mesin. Semakin optimal profil camshaft yang digunakan, semakin besar pula daya dan torsi yang dihasilkan. Namun, peningkatan performa tersebut umumnya diikuti dengan meningkatnya konsumsi bahan bakar, sehingga diperlukan penyesuaian profil camshaft sesuai tujuan penggunaan kendaraan, baik untuk kebutuhan harian maupun kompetisi.

3.9.1 Gambar Grafik Perbandingan Hasil *Dynotest*



Gambar 3. 8Grafik Hasil Perbandingan *Dynotest*

Keterangan: Berdasarkan hasil pengujian dynotest, modifikasi camshaft memberikan pengaruh terhadap peningkatan performa mesin. Camshaft B menghasilkan daya maksimum tertinggi sebesar 24,8 HP dan torsi maksimum 23,13 Nm, sedangkan Camshaft A menghasilkan daya 24,3 HP dan torsi 21,4 Nm. Sementara itu, camshaft standar menghasilkan daya maksimum 20,5 HP dan torsi 21,1 Nm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan profil lift dan durasi camshaft mampu meningkatkan proses pengisian campuran udara dan bahan bakar ke dalam silinder sehingga performa mesin menjadi lebih optimal.

Tabel 3.4 Konsumsi Bahan Bakar

variasi <i>Camshaft</i>	Konsumsi Bahan Bakar (km/liter)
<i>Camshaft</i> Standar 20,5HP/21,1Nm	33,8
<i>Camshaft</i> A 24,3HP/21,4Nm	32,2
<i>Camshaft</i> B 24,8HP/23,13Nm	31,7

Penjelasan:

1. *Camshaft* Standar
 - o Menghasilkan daya sebesar 20,5 HP dan torsi 21,1 Nm.
 - o Memiliki konsumsi bahan bakar paling hemat, yaitu 33,8 km/liter.
 - o Hal ini menunjukkan bahwa profil camshaft standar dirancang untuk keseimbangan antara performa dan efisiensi bahan bakar.
2. *Camshaft* A
 - o Daya meningkat menjadi 24,3 HP, sedangkan torsi sedikit meningkat menjadi 21,4 Nm.
 - o Konsumsi bahan bakar menurun menjadi 32,2 km/liter, yang berarti efisiensinya sedikit berkurang dibandingkan camshaft standar.

- o Peningkatan performa ini terjadi karena durasi dan lift camshaft yang lebih besar sehingga campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar meningkat.

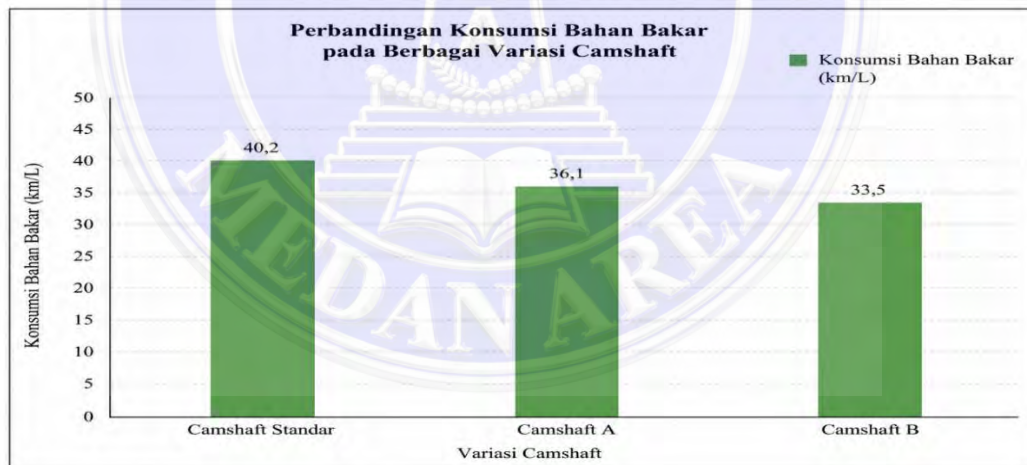
3. Camshaft B

- o Menghasilkan performa tertinggi dengan daya 24,8 HP dan torsi 23,13 Nm.
- o Konsumsi bahan bakar menjadi 31,7 km/liter, merupakan yang paling rendah efisiensinya di antara ketiga variasi.
- o Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan daya dan torsi memerlukan suplai campuran udara-bahan bakar yang lebih besar sehingga konsumsi bahan bakar meningkat.

Kesimpulan

Data menunjukkan adanya trade-off antara performa dan efisiensi bahan bakar. Semakin tinggi performa yang dihasilkan oleh camshaft (ditunjukkan oleh peningkatan daya dan torsi), semakin rendah nilai konsumsi bahan bakar dalam satuan km/liter. Camshaft standar merupakan pilihan paling ekonomis dari sisi efisiensi bahan bakar, sedangkan Camshaft B memberikan performa terbaik namun dengan konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi. Camshaft A berada di antara keduanya, menawarkan peningkatan performa yang cukup signifikan dengan penurunan efisiensi bahan bakar yang masih relatif kecil.

3.9.2 Grafik Konsumsi Bahan Bakar



Gambar 3. 9 Grafik Perbandingan konsumsi Bahan Bakar

Keterangan: Grafik menunjukkan perbandingan konsumsi bahan bakar pada tiga variasi camshaft. Camshaft standar memiliki efisiensi bahan bakar terbaik dengan konsumsi 33,8 km/L, sedangkan Camshaft A dan Camshaft B masing-masing menghasilkan konsumsi 32,2 km/L dan 31,7 km/L. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan performa mesin akibat modifikasi camshaft diikuti oleh penurunan efisiensi bahan bakar, sehingga terdapat hubungan antara peningkatan daya mesin dan konsumsi bahan bakar.

3.9.3 Spesifikasi *Camshaft* Sebelum dan Sesudah Modifikasi

Tabel 3.5 Spesifikasi *Camshaft*

Jenis <i>Camshaft</i>	Lift IN (mm)	Lift EX (mm)	Durasi (°)	Keterangan
Standar	9,1	8,9	240	<i>Camshaft</i> bawaan pabrik
Modifikasi I	9,4	9,38	269	Hasil modifikasi tahap pertama
Modifikasi II	9,48	9,46	272	Hasil modifikasi tahap kedua

3.10 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, perubahan tinggi lift dan durasi camshaft memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap performa mesin sepeda motor 230 cc.

Berdasarkan Tabel 3.3, terlihat bahwa terdapat perbedaan spesifikasi antara camshaft standar dengan camshaft hasil modifikasi. Perubahan dilakukan pada nilai lift katup intake (IN), lift katup exhaust (EX), serta durasi pembukaan katup yang bertujuan untuk meningkatkan karakteristik performa mesin.

Camshaft standar memiliki nilai lift intake sebesar 9,1 mm, lift exhaust sebesar 8,9 mm, dan durasi pembukaan katup 240°. Spesifikasi tersebut merupakan standar pabrikan yang dirancang untuk menghasilkan keseimbangan antara performa mesin, efisiensi bahan bakar, dan emisi gas buang sehingga sesuai untuk penggunaan harian.

Pada Camshaft Modifikasi I, nilai lift meningkat menjadi 9,4 mm pada sisi intake dan 9,38 mm pada sisi exhaust dengan durasi pembukaan katup 269°. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa profil nok camshaft telah dimodifikasi untuk memperbesar bukaan katup sekaligus memperpanjang waktu pembukaannya. Kondisi ini memungkinkan campuran udara dan bahan bakar masuk ke ruang bakar dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan camshaft standar sehingga diharapkan mampu meningkatkan tenaga mesin.

Sementara itu, Camshaft Modifikasi II memiliki nilai lift yang lebih tinggi, yaitu 9,48 mm pada sisi intake dan 9,46 mm pada sisi exhaust, dengan durasi pembukaan katup mencapai 272°. Dibandingkan Modifikasi I, camshaft ini memiliki profil yang lebih agresif sehingga proses pemasukan dan pembuangan gas berlangsung lebih optimal pada putaran mesin yang lebih tinggi. Dengan demikian, camshaft Modifikasi II diperkirakan mampu menghasilkan peningkatan daya dan torsi yang lebih besar.

Secara keseluruhan, peningkatan nilai lift dan durasi pada kedua camshaft modifikasi menunjukkan adanya perubahan karakteristik bukaan katup yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi volumetrik mesin. Semakin besar nilai lift dan semakin lama durasi pembukaan katup, semakin besar pula potensi masuknya campuran udara dan bahan bakar ke dalam silinder.

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa modifikasi camshaft mampu meningkatkan performa mesin, terutama pada putaran menengah hingga putaran tinggi. Dengan demikian, perubahan tinggi lift dan durasi camshaft dapat menjadi salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan daya dan torsi mesin sepeda motor 230 cc.



BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan Kerja Praktek yang telah dilaksanakan di Bengkel Arena Motor serta hasil tugas khusus mengenai Analisis Pengaruh Perubahan Tinggi Lift dan Durasi *Camshaft* terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 230 CC, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

4.1.1 Kesimpulan Kerja Praktek

1. Kerja praktek di Bengkel Arena Motor memberikan pengalaman secara langsung mengenai dunia kerja di bidang otomotif, khususnya dalam kegiatan perawatan, perbaikan, dan modifikasi sepeda motor.
2. Selama pelaksanaan kerja praktek, penulis memperoleh pengetahuan mengenai sistem kerja bengkel mulai dari penerimaan kendaraan pelanggan, pemeriksaan kerusakan, proses perbaikan, hingga pengujian hasil pekerjaan.
3. Bengkel Arena Motor menerapkan sistem kerja yang cukup baik dengan mengutamakan kualitas pekerjaan, ketepatan waktu pelayanan, dan kepuasan pelanggan.
4. Peralatan kerja yang tersedia di Bengkel Arena Motor sudah cukup memadai untuk mendukung kegiatan servis, perbaikan, serta modifikasi performa mesin sepeda motor.
5. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting dalam setiap aktivitas bengkel untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja serta menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman.

4.1.2 Kesimpulan Tugas Khusus

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang dilakukan terhadap perubahan tinggi *lift* dan durasi *camshaft* pada mesin sepeda motor 230 cc, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Perubahan tinggi lift dan durasi *camshaft* terbukti memberikan pengaruh terhadap performa mesin sepeda motor 230 cc.
2. *Camshaft* standar menghasilkan daya maksimum sebesar 20,5 HP pada putaran 7.400 rpm dan torsi maksimum sebesar 21,1 Nm pada putaran 6.300 rpm.

3. *Camshaft* modifikasi A menghasilkan daya maksimum sebesar 24,3 HP pada putaran 8.300 rpm dan torsi maksimum sebesar 21,4 Nm pada putaran 7.900 rpm.
4. *Camshaft* modifikasi B menghasilkan daya maksimum sebesar 24,8 HP pada putaran 8.302 rpm dan torsi maksimum sebesar 23,13 Nm pada putaran 6.906 rpm.
5. Peningkatan daya dan torsi yang terjadi menunjukkan bahwa perubahan profil *camshaft* mampu meningkatkan efisiensi pengisian campuran udara dan bahan bakar ke dalam ruang bakar sehingga proses pembakaran menjadi lebih optimal.
6. *Camshaft* modifikasi B menghasilkan performa terbaik dibandingkan *camshaft* standar dan *camshaft* modifikasi A karena memiliki daya dan torsi tertinggi.
7. Perubahan tinggi lift dan durasi *camshaft* juga mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Semakin tinggi performa yang dihasilkan, konsumsi bahan bakar cenderung meningkat dibandingkan kondisi standar.
8. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modifikasi *camshaft* dapat menjadi salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan performa mesin sepeda motor, khususnya pada putaran menengah hingga putaran tinggi.
9. Penggunaan alat *dynotest* sangat membantu dalam memperoleh data performa mesin yang akurat sehingga hasil pengujian dapat dianalisis secara lebih objektif.
10. Modifikasi *camshaft* harus dilakukan berdasarkan perhitungan yang tepat agar peningkatan performa yang diperoleh tidak mengurangi keandalan maupun umur pakai mesin.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil kerja praktek dan tugas khusus yang telah dilaksanakan, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

4.2.1 Saran Untuk Bengkel Arena Motor

1. Bengkel Arena Motor diharapkan terus meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan melalui peningkatan kompetensi mekanik dan pemanfaatan teknologi otomotif yang lebih modern.
2. Perlu dilakukan perawatan dan kalibrasi secara berkala terhadap peralatan kerja agar hasil pekerjaan tetap akurat dan maksimal.
3. Penerapan standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) perlu terus ditingkatkan guna meminimalkan risiko kecelakaan kerja di lingkungan bengkel.

4. Dokumentasi hasil pekerjaan dan pengujian kendaraan sebaiknya dilakukan secara lebih sistematis sehingga dapat dijadikan referensi dalam pekerjaan selanjutnya.
5. Bengkel dapat memperluas layanan pengujian performa kendaraan untuk mendukung kebutuhan pelanggan yang melakukan modifikasi mesin.

4.2.2 Saran Untuk Mahasiswa

1. Mahasiswa yang melaksanakan kerja praktek hendaknya mempersiapkan diri dengan memahami teori yang berkaitan dengan bidang kerja praktek sebelum terjun ke lapangan.
2. Mahasiswa perlu aktif bertanya dan terlibat langsung dalam setiap kegiatan yang dilakukan di bengkel agar memperoleh pengalaman kerja yang maksimal.
3. Disiplin, tanggung jawab, dan etika kerja harus selalu diterapkan selama pelaksanaan kerja praktek.
4. Mahasiswa hendaknya mampu menghubungkan teori yang diperoleh selama perkuliahan dengan kondisi nyata di lapangan sehingga dapat meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah.

4.2.3 Saran Untuk Penelitian Selanjutnya

1. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan variasi lift dan durasi camshaft yang lebih beragam sehingga diperoleh profil camshaft yang paling optimal.
2. Pengujian dapat dikembangkan dengan menambahkan parameter lain seperti emisi gas buang, temperatur mesin, dan efisiensi termal.
3. Penelitian berikutnya dapat menggunakan sistem injeksi elektronik (EFI) dengan pengaturan ECU yang berbeda untuk mengetahui pengaruh kombinasi camshaft dan sistem bahan bakar terhadap performa mesin.
4. Pengujian jangka panjang perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh modifikasi camshaft terhadap keausan komponen dan umur pakai mesin.
5. Perlu dilakukan penelitian mengenai kombinasi modifikasi camshaft dengan perubahan rasio kompresi, sistem pengapian, dan desain saluran masuk guna memperoleh peningkatan performa yang lebih optimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Arends, B. P., & Berenschot, H. (2005). *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. (2018). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Yogyakarta: Gava Media.
- Heywood, J. B. (2018). *Internal Combustion Engine Fundamentals* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Maleev, V. L. (1995). *Operasi dan Pemeliharaan Mesin*. Jakarta: Erlangga.
- Pulkrabek, W. W. (2014). *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine* (2nd ed.). Pearson Education.
- Toyota Astra Motor. (2019). *New Step 1: Training Manual*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
- Astra Honda Motor. (2022). *Buku Pedoman Reparasi Honda CB150R Streetfire*. Jakarta: PT Astra Honda Motor.
- Yamaha Indonesia Motor Manufacturing. (2021). *Service Manual Yamaha MT-25*. Jakarta: PT Yamaha Indonesia Motor Manufacturing.
- Widodo, S. (2017). *Teknologi Motor Bensin*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suyanto. (2019). "Pengaruh Perubahan Profil Camshaft terhadap Daya dan Torsi Mesin Sepeda Motor." *Jurnal Teknik Mesin*, 8(2), 45–53.
- Prasetyo, A., & Nugroho, D. (2021). "Analisis Pengaruh Lift dan Durasi Camshaft terhadap Performa Mesin Empat Langkah." *Jurnal Rekayasa Mesin*, 12(1), 55–63.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI tentang Pengujian Kendaraan Bermotor*.

LAMPIRAN

1. Denah Bengkel Arena Motor



Bengkel ini berada di tepi jalan utama sehingga memiliki akses yang mudah bagi pelanggan yang datang menggunakan sepeda motor. Bangunan bengkel berbentuk memanjang dengan bagian depan terbuka sebagai area penerimaan kendaraan. Di bagian depan terlihat tersedia ruang yang cukup luas untuk parkir dan keluar-masuk kendaraan. Susunan ruang bengkel dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Halaman depan berfungsi sebagai area parkir pelanggan dan tempat menunggu kendaraan yang akan diservis.
- Area servis berada di bagian tengah bangunan yang terbuka, digunakan untuk proses pemeriksaan, perbaikan, dan perawatan sepeda motor. Pada area ini biasanya ditempatkan peralatan servis dan meja kerja mekanik.
- Ruang penyimpanan suku cadang berada di sisi dalam atau samping area servis untuk memudahkan pengambilan komponen saat perbaikan.
- Bagian belakang dimanfaatkan sebagai gudang, ruang penyimpanan peralatan, atau area pendukung operasional bengkel.

Secara umum, denah bengkel dirancang sederhana dan fungsional, dengan alur kerja kendaraan dimulai dari area parkir → area penerimaan → area servis → area penyelesaian dan penyerahan kendaraan kepada pelanggan. Tata letak seperti ini mendukung kelancaran aktivitas servis sekaligus memberikan kemudahan akses bagi pelanggan.

2. Pembongkaran Mesin



Dokumentasi pembongkaran mesin untuk mengambil noken as yang akan dimodifikasi. Mesin dibongkar secara bertahap agar proses pelepasan noken as berjalan aman dan presisi. Setelah dimodifikasi, komponen akan dipasang kembali serta dilakukan pengecekan untuk memastikan kinerja mesin tetap optimal

3. .Pemapasan Profil Noken AS (*chamshaft*)



Proses pemapasan profil noken as menggunakan mesin gerinda khusus. Tahap ini bertujuan membentuk ulang profil kem agar karakteristik bukaan katup sesuai dengan kebutuhan performa mesin. Pengerjaan dilakukan secara presisi untuk menghasilkan noken as yang optimal dan siap digunakan kembali.

4. Pemasangan Dan Dial *Chamshaft*



Proses pemasangan ulang mesin dilakukan setelah noken as selesai dimodifikasi. Selanjutnya dilakukan dial camshaft untuk menyetel timing katup agar sesuai dengan profil noken as, sehingga performa mesin menjadi optimal. Setelah penyetelan selesai, mesin diperiksa kembali sebelum dilakukan pengujian.

5. Pengujian *Dynotest*



Pengujian dynotest dilakukan untuk mengukur performa mesin setelah modifikasi noken as. Pengujian ini bertujuan mengetahui peningkatan daya (horsepower), torsi, dan karakteristik tenaga mesin, sehingga hasil modifikasi dapat dievaluasi secara akurat.

DAFTAR HADIR

No	Hari	Tanggal	Paraf
1	Kamis	07-05-2026	
2	Jumat	08-05-2026	
3	Sabtu	09-05-2026	
4	Senin	11-05-2026	
5	Selasa	12-05-2026	
6	Rabu	13-05-2026	
7	Kamis	14-05-2026	
8	Jumat	15-05-2026	
9	Sabtu	16-05-2026	
10	Senin	18-05-2026	
11	Selasa	19-05-2026	
12	Rabu	20-05-2026	
13	Kamis	21-05-2026	
14	Jumat	22-05-2026	
15	Sabtu	23-05-2026	
16	Senin	25-05-2026	
17	Selasa	26-05-2026	
18	Rabu	27-05-2026	
19	Kamis	28-05-2026	
20	Jumat	29-05-2026	
21	Sabtu	30-05-2026	
22	Senin	01-06-2026	
23	Selasa	02-06-2026	
24	Rabu	03-06-2026	
25	Kamis	04-06-2026	
26	Jumat	05-06-2026	
27	Sabtu	06-06-2026	
28	Senin	07-06-2026	
29	Selasa	08-06-2026	
30	Rabu	09-06-2026	

Medan 07 Juni 2026
Bengkel Arena Motor

Lubrin Hutaauruk
Kepala Bengkel

