

**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM MEKANISME
KATUP PADA MESIN ISUZU**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi
Diploma III Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah
Pekajangan Pekalongan



Disusun Oleh:

ARIEF RIZKI

202103030007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH PEKAJANGAN PEKALONGAN
TAHUN 2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN PERAWATAN DAN PERBAIKAN
SISTEM MEKANISME KATUP PADA MESIN ISUZU 4JB1**

NASKAH PUBLIKASI:

Oleh:

ARIEF RIZKI

202203030007

Tugas Akhir ini telah di periksa dan di setujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Khoirul Anam, ST ., M.T
NIDN:0609017102

Ir. Towijaya, ST., M.T., IPM
NIDN:0621027903

Disetujui oleh:
Kepala Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Pekajngan Pekalongan

Budiyono, S.T., M.T
NIDN:0625017505

PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM MEKANISME KATUP PADA MESIN DAIHATSU ESPASS PICK UP

Arief Rizki¹, Khoirul Anam², Towi Jaya³

Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhamadiyah Pekajangan Pekalongan
Jl.Pahlawan No.10 Gejlig-Kec.Kajen,Kab.Pekalongan

E-mail:ariefritzki088@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi dan prosedur perawatan serta perbaikan pada mekanisme katup mesin Isuzu 4JB1 yang banyak digunakan pada kendaraan niaga ringan. Mesin ini dikenal memiliki keandalan dan efisiensi tinggi, namun tetap memerlukan perawatan berkala untuk menjaga performa optimal. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi langsung, wawancara dengan mekanik, studi literatur, dan proses identifikasi kerusakan di bengkel praktik. Proses pembongkaran dan perakitan dilakukan secara sistematis untuk menganalisis komponen utama sistem katup, seperti camshaft, rocker arm, push rod, pegas katup, serta katup itu sendiri.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa beberapa kerusakan umum yang ditemukan meliputi keausan bosh katup, celah katup tidak sesuai standar, hingga tekanan kompresi rendah akibat dudukan katup bocor. Perawatan preventif seperti penyetelan celah katup dan penggantian komponen aus terbukti efektif dalam mencegah kerusakan lebih lanjut. Sementara itu, perawatan kuratif diperlukan untuk memperbaiki gangguan yang sudah terjadi guna mengembalikan fungsi sistem katup. Kesimpulannya, perawatan dan perbaikan mekanisme katup yang tepat dapat meningkatkan performa mesin, mengurangi konsumsi bahan bakar, dan memperpanjang umur pakai mesin.

Kata kunci: Isuzu 4JB1, mekanisme katup, perawatan mesin, perbaikan, diesel

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin Isuzu dikenal luas akan keandalannya dan sering digunakan pada kendaraan komersial dan industri. Sistem katup pada mesin ini dirancang untuk menghasilkan kinerja yang tahan lama dan efisien. Namun, perawatan rutin dan perbaikan berkala tetap diperlukan untuk mempertahankan kinerja mesin yang optimal. Masalah umum seperti celah katup yang tidak seimbang, keausan rocker arm, serta kerusakan camshaft dan pegas katup dapat menyebabkan penurunan kinerja mesin jika tidak segera diatasi (Saifurrijal, 2009).

Daya tahan dan efisiensi mesin Isuzu menjadikannya pilihan utama di berbagai bidang, mulai dari transportasi hingga industri dan pertanian. Namun, keunggulan ini hanya dapat dipertahankan dengan perawatan yang tepat. Oleh karena itu, pengetahuan tentang cara merawat dan memperbaiki sistem katup pada mesin Isuzu sangat penting, terutama bagi teknisi, mekanik, dan pemilik kendaraan diesel (Wibowo dkk., 2020).

Sistem katup berperan krusial dalam proses pembakaran internal. Fungsinya adalah untuk membuka dan menutup saluran udara masuk dan keluar dari ruang bakar. Katup yang berfungsi optimal memastikan pembakaran yang efisien dan tenaga mesin yang maksimal.

Pada mesin Isuzu, kerusakan mekanisme katup dapat menimbulkan konsekuensi serius, termasuk penurunan performa mesin, peningkatan konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang yang tinggi. Oleh karena itu,

perawatan dan perbaikan mekanisme katup sangat penting untuk menjaga performa mesin.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem mekanisme katup pada mesin Isuzu, mengidentifikasi kegagalan yang paling umum, dan merumuskan prosedur perawatan dan perbaikan yang sesuai dengan standar pabrikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi teknisi dan mahasiswa di bidang teknik otomotif dalam memahami dan menerapkan teknik perawatan katup yang efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, terdapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi mekanisme pada katup pada mesin Isuzu?
2. Apa saja permasalahan yang sering muncul pada mekanisme katup pada mesin Isuzu?

1.3 Batasan Masalah

Luasnya permasalahan dalam penelitian ini dibuat batasan masalah agar tidak keluar atau melewati dari ruang lingkup pembahasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada mesin diesel Isuzu tipe 4jb1 yang umum digunakan pada kendaraan niaga ringan.
2. Pembahasan hanya mencakup sistem mekanisme katup pada mesin Isuzu 4jb1.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir yang berjudul “Perawatan Dan Perbaikan Mekanisme Sistem Katup Mesin Isuzu 4jb1” antara lain :

1. Mengetahui bagaimana kondisi mekanisme pada katup pada mesin Isuzu 4jb1.
2. Penulis dapat memahami permasalahan yang sering muncul pada mekanisme katup pada mesin Isuzu 4jb1.

1.5 Manfaat

Beberapa manfaat yang diperoleh dari penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Meningkatkan performa mesin.
2. Membantu mencegah kerusakan lebih lanjut pada mesin.
3. Memperpanjang umur mesin dan meningkatkan keselamatan kerja.

bermanfaat bagi pengembangan penelitian ini.

BAB II

PEMBAHASAN

3.1 Tempat Dan Waktu

Tempat pembongkaran dan pemeriksaan dilakukan di Bengkel Simoh Jl. Ki Hajar Dewantara, No 86, Landungsari, Kec. Pekalongan Timur, Kota Pekalongan, Jawa Tengah. Untuk waktu pelaksanaan mulai dari pembongkaran dari proses awal hingga proses perakitan memakan waktu hampir 4 bulan. Perakitan dilakukan seluruh mahasiswa D3 Teknik Mesin untuk menyelesaikan tugas akhir. Untuk 1 unit mobil Travello dan mesin Isuzu 4jb1 dikerjakan oleh 15 mahasiswa dalam job berbeda.

3.2 Alat Dan Bahan

1. Alat Penelitian

Adapun alat-alat dari peneliti ini adalah :

a. Kunci Shock

Fungsi dari kunci shock adalah mengencangkan atau membuka baut serta mur.



Gambar 3.1 Kunci Shock
(Sumber Google)

- b. Kunci T (10,12,14,17)



Gambar 3.2 Kunci T
(Sumber Google)

- c. Kunci Ring Pas (8,10,12,14,17)



Gambar 3.2 Kunci pas ring
(Sumber Google)

- d. Obeng (+) dan (-)



Gambar 3.4 Obeng (+) dan (-)
(Sumber Google)

e. Tang Kombinasi



Gambar 3.5 Tang Kombinasi
(Sumber Google)

f. *Feller Gauge*

Feller gauge adalah alat yang digunakan untuk mengukur celah atau kerenggangan kecil di antara dua komponen. Misalnya jarak di antara valve stem dan lengan pemutus yaitu tappet atau kerenggangan katup.

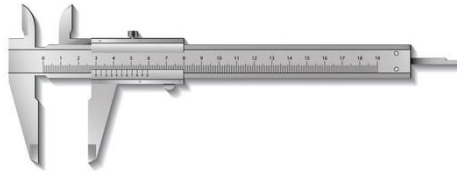


Gambar 3.6 *Feller Gauge*
(Sumber Google)

g. Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat pengukur presisi yang digunakan untuk mengukur panjang, kedalaman dan diameter benda dengan akurasi tinggi. Fungsi utamanya adalah untuk mengukur dimensi

objek dengan presisi yang lebih tinggi daripada penggaris biasa.



Gambar 3.9 Jangka Sorong
(Sumber Google)

h. Dial Indikator

Dial indikator atau dial gauge adalah alat ukur dengan skala pengukuran yang sangat kecil, yaitu dengan ketelitian 0,01 mm.



Gambar 3.11 Dial Indikator
(Sumber Google)

2. Bahan Penelitian

Adapun bahan dari perancang Tugas Akhir ini adalah :

a. Mesin Isuzu 4JB1



Gambar 3.12 Mesin Isuzu 4JB1

(Dokumentasi Pribadi)

3.3 Spesifikasi Umum Mesin Isuzu 4JB1

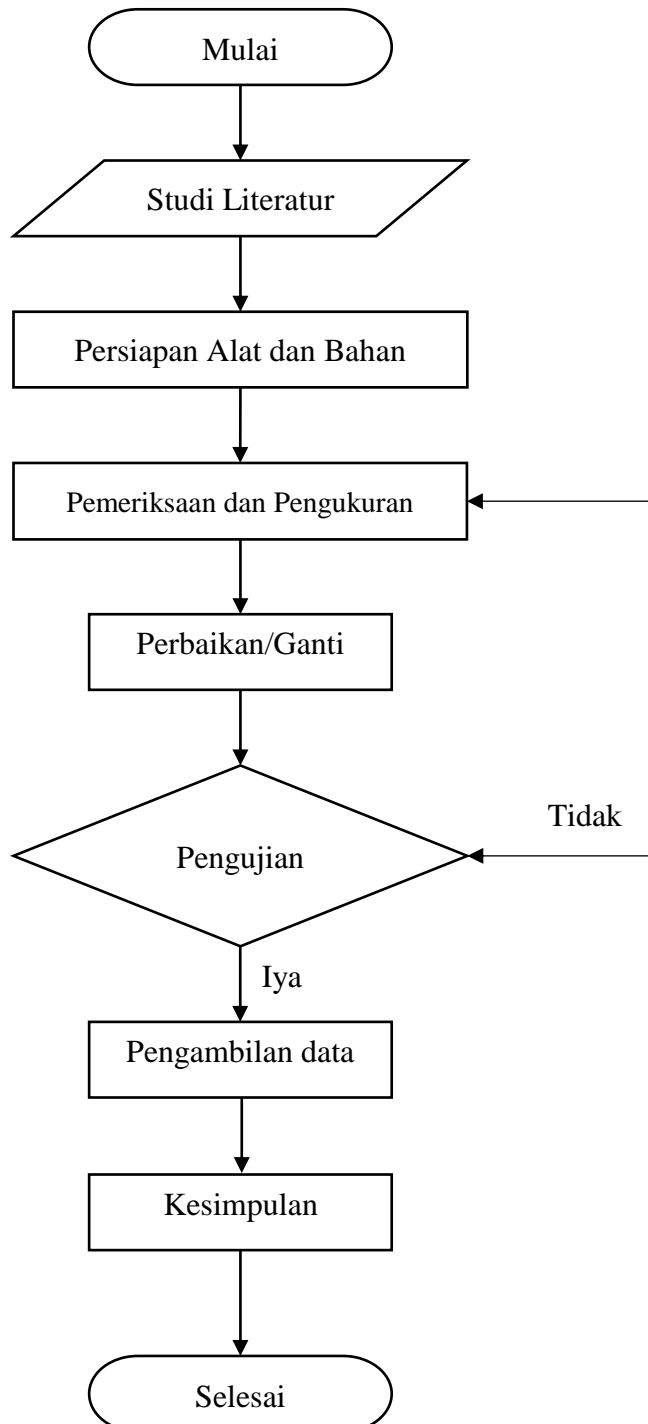
Tabel 3.1

Spesifikasi Umum Mesin Isuzu 4JB1

Spesifikasi	Keterangan
Tipe Mesin	4JB1
Konfigurasi	4 Silinder segaris, 4 langkah, Diesel
Sistem Katup	OHV (Overhead Valve)
Sistem Bahan Bakar	Injeksi mekanik (pompa injeksi)
Isi Silinder	2.771 cc (2.8 liter)
Diameter x Langkah (Bore x Stroke)	93 mm × 92 mm
Rasio Kompresi	18,3 : 1
Tenaga Maksimum	± 80-90 PS @ 3.600 rpm
Torsi Maksimum	± 18,9 kg.m @ 2.000 rpm
Sistem Pendinginan	Pendingin air (radiator)
Jenis Bahan Bakar	Solar (diesel)
Kapasitas Oli Mesin	± 5 – 6 liter (tergantung filter)
Urutan Pengapian	1 – 3 – 4 – 2
Sistem Starter	Starter elektrik
Berat Mesin	± 250 – 280 kg

Spesifikasi Mekanisme Katup	:
Tipe Mekanisme Katup	: Over Head Valve
Metode Penggerak Katup	: Model Timing Gear
Tipe Dudukan Katup	: Dudukan berbentuk ring yang dipres
Tipe Penghantar Katup	: Integral gulde

3.4 Diagram Alur Tugas Akhir



Gambar 3.13
Diagram Alir

3.5 Proses Pembongkaran Mekanisme Katup Pada Isuzu 4JB1

Sistem mekanisme katup terletak pada bagian dalam mesin sehingga untuk mengetahui secara detail harus dilakukan pembongkaran mesin pada kepala silinder. Pembongkaran mesin setelah persiapan terlebih dahulu.

1. Melepas Nozzle

Busi merupakan komponen penting dalam mesin, cara melepasnya menggunakan kunci pas 14.

2. Melepas pipa saluran pendingin

Lepas pipa saluran pendingin dengan menggunakan kunci ring 12.

3. Melepas intake manifold

Intake manifold berfungsi untuk mengalirkan udara dari luar setelah disaring oleh saringan udara menuju ke ruang bakar. Lepas intake manifold dengan cara membuka baut penguncinya menggunakan kunci shock 12.

4. Melepas tutup kepala silinder

Tutup kepala silinder dilepas dengan melepas baut pengaitnya menggunakan kunci T 10.

5. Melepas knalpot

Lepas knalpot menggunakan kunci ring 14

6. Melepas exhaus manifold

Exhaus manifold berfungsi mengalirkan gas sisa pembakaran ke udara luar melalui knalpot, lepas exhaus manifold dengan cara membuka baut penguncinya menggunakan kunci shock 14

7. Melepas selang radiator

Selang radiator dilepas dari radiator dengan cara menggendurkan penguncinya menggunakan obeng plus, tarik dengan kuat dan hati-hati agar selang terlepas

8. Melepas rocker arm

Gunakan kunci shok 19 untuk membuka baut-baut yang mengikat pada rocker arm kemudian lepas rocker arm

9. Melepas push rod

Lepas push rod dengan cara menarik push rod dari kepala silinder, urutkan atau tandai dengan tipe x push rod yang dilepaskan agar tidak tertukar dengan yang lain untuk mencegah kerusakan pada push rod.

10. Melepas kepala silinder

Gunakan kunci shok 19, lakukan pengenduran baut secara bertahap dengan urutan sesuai sop

11. Melepas katup dan kelengkapannya

Kepala silinder diletakan pada tempat yang aman, buka pegas katup dengan menggunakan alat valve spring compressor semua komponen yang sudah dilepas maka dibersihkan komponen menggunakan solar, bensin dan majun lalu semprot dengan udara bertekanan.

Mekanisme katup terdiri dari banyak komponen mulai dari yang kecil sampai yang besar, jumlah katup pada mesin isuzu 4JB1 ini ada 8 katup sehingga butuh kecermatan agar setiap katup tidak tertukar dengan katup yang lainnya.

Langkah urutan proses pembongkaran mekanisme katup telah dilakukan, dimana hal yang dilakukan dimulai dari komponen paling luar terlebih dahulu. Proses perakitan dapat dilakukan dengan cara membalik dari proses pembongkaran.

3.6 Spesifikasi momen kekencangan baut/mur

Berikut adalah spesifikasi umum untuk momen kekencangan (torque) baut/mur pada sistem katup Isuzu 4jb1 Pastikan untuk selalu merujuk pada manual servis resmi untuk nilai yang tepat, karena bisa ada variasi tergantung pada model dan tahun produksi kendaraan:

1. Baut kepala silinder (Cylinder Head Bolts) : Momen kekencangan: sekitar 88-98 Nm (32 ft-lb)
2. Mur penahan rocker arm (Rocker Arm Shaft Retaining Bolts): Momen kekencangan: sekitar 25-30 Nm (16 ft-lb)
3. Baut penutup katup (Valve Cover Bolts) : Momen kekencangan: sekitar 6-8 Nm (6-7 ft-lb)
4. Mur penyetel celah katup (Valve Adjusting Nuts) : Momen kekencangan: sekitar 15-20 Nm (10-13 ft-lb)

Perlu diingat bahwa nilai-nilai ini adalah perkiraan umum dan bisa bervariasi. Untuk memastikan keakuratan dan mencegah kerusakan, sebaiknya gunakan manual servis resmi Isuzu yang sesuai dengan model dan tahun produksi kendaraan Anda.

3.7 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan untuk mendukung kelancaran dan kesesuaian penyusunan Laporan Pratek Lapangan adalah hal yang mutlak yang

perlu dilakukan oleh mahasiswa. Oleh karena itu berikut adalah cara metode yang digunakan untuk menyusun laporan, sebagai berikut :

1. Metode Observasi

Metode observasi yang dilakukan adalah dengan melakukan pengamatan dan pencatatan segala sesuatu yang berhubungan dengan judul penulisan laporan, sehingga nantinya diperoleh data yang sistematis dan berkualitas dengan data-data yang sesungguhnya.

2. Metode Wawancara

Metode wawancara yang dilakukan dengan tanya jawab dengan mekanik tentang bagaimana cara mengetahui kerusakan yang terjadi pada kendaraan untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

3. Metode Studi Literatur

Metode Studi Literatur adalah cara yang digunakan dengan mengumpulkan data berdasarkan buku referensi yang terdapat pada instansi.

4. Metode Mengidentifikasi

Metode Mengidentifikasi, yaitu kegiatan yang mencari, menemukan, meneliti, mencatat data dan informasi dari kebutuhan lapangan.

3.8 Prosedur Perawatan Mekanisme Katup Isuzu 4JB1

Sebagian langkah pencegahan kerusakan terhadap mekanisme katup maka dilakukanlah beberapa perawatan terhadap beberapa komponen-komponen mekanisme katup untuk mempertahankan kerja sistem tersebut agar tetap optimal dan menjaga kualitas mesin dalam berkedara. Perawatan terhadap mekanisme katup dilakukan secara berkala. Berikut adalah cara sederhana perawatan mekanisme katup :

3.8.1 Pemeriksaan Batang Katup

1. Bersihkan dan periksa katup kemungkinan aus
2. Ukur diameter batang katup untuk mengetahui kondisi batang katup
3. Kondisi dianggap baik jika hasil pengukuran sesuai standar 8 mm.



Gambar 3.14 Pengukuran Batang Katup
(Dokumentasi Pribadi)

Hasil : in: 8 mm ex:8 mm

Standar : 8 mm

Kesimpulan : Baik

3.8.2 Pemeriksaan Panjang Bebas Pegas Katup

1. Periksa panjang pegas katup menggunakan veller gauge
2. Ukur panjang bebas pegas katup
3. Ukuran standar panjang bebas katup



Gambar 3.15 Pemeriksaan Panjang Bebas Pegas Katup
(Dokumentasi Pribadi)

Hasil	: in: 46,6 mm ex:46,6 mm
Standar	: 46,5 mm
Kesimpulan	: Baik

3.8.3 Pemeriksaan Lebar Dudukan Katup

1. Periksa lebar dan posisi persinggungan katup dengan dudukanya
2. Ukur lebar persinggungan katup
3. Standar lebar dudukan katup



Gambar 3.17 Lebar Dudukan Katup
(Dokumentasi Pribadi)

Hasil	: In : 1,2 mm Ex : 1,5 mm
Standar	: In : 1,0-1,2 mm Ex : 1,3-1,5 mm
Kesimpulan	:Baik

3.8.4 Pemeriksaan Keolengan Poros Cam

1. Periksa keolengan poros cam, periksa juga kemungkinan aus atau cacat
2. Pengukuran dilakukan menggunakan dial indikator
3. Batas keolengan maksimum (Run-out Limit) 0,03 mm



Gambar 3.18 Keolengan Poros Cam
(Dokumentasi Pribadi)

Hasil	: 0,02 mm
Standar	: 0,03 mm
Kesimpulan	: Baik

3.8.5 Pemeriksaan Bosh Katup

1. Pemeriksaan visual, periksa bosh katup di kepala silinder dan lihat apakah ada keretakan, pecah, atau keausan yang terlihat



Gambar 3.19 Bosh Katup
(Dokumentasi Pribadi)

Hasil	: Sudah aus
Kesimpulan	: Tidak baik harus di ganti

3.8.6 Pemeriksaan Celah Antara Tutup Katup Dan Rocker Arm

1. Celah di ukur antara tutup katup dan rocker arm mengetahui kondisi celah.
2. Gunakan feller gauge untuk mengukur celah.
3. Jika celah sudah tidak standar lakukan penggantian pada komponen.



Gambar 3.21 Celah Katup.
(Dokumentasi Pribadi)

Hasil	: in: 0,40 mm ex: 0,40 mm
Standar	: 0,40 mm/0,40 mm
Kesimpulan	: baik

3.9 Identifikasi Jenis Gangguan Yang Terdapat Pada Mekanisme Katup Isuzu 4JB1

Mesin Isuzu 4jb1 gangguan yang terjadi pada mekanisme katup tidak dianggap sepele karena sistem tersebut sangat penting dalam kinerja mesin. Apabila gangguan mekanisme katup dibiarkan begitu saja maka akan berpengaruh pada kerja mesin yang kurang bahkan tidak optimal. Tidak itu saja bahkan dapat mempengaruhi kualitas komponen sehingga terjadi kerusakan komponen dan bahkan menjadikan turun mesin.

Gangguan-gangguan yang terdapat dalam mekanisme katup dapat di

analisa dari beberapa penyebab atau tanda. Macam-macam gangguan dalam mekanisme katup yang biasanya terjadi yaitu:

3.9.1 Timbul Suara Ngelitik

Suara ngelitik dapat didengarkan pada bagian kepala silinder. Analisa penyebab timbulnya suara ngelitik pada mesin yaitu :

1. Celah penyetelan katup hisap dan buang terlalu lebar
2. *Clearance* poros cam terhadap *rocker arm* longgar
3. *Clearance* antara penggantar katup dan batang katup longgar

3.9.2 Sudut Pembukaan Katup Hisap Maupun Buang Kecil

Sudut pembukaan katup kecil walaupun celah katup dalam keadaan standar, hal ini disebabkan oleh tinggi angkat katup dibawah spesifikasi, karena terjadi keausan pada bidang sisi naik dan turun serta puncak nok. Analisa penyebab sudut pembukaan katup kecil yaitu :

1. Penyetelan celah katup tidak tepat
2. Cam pada poros hubungan sudah aus

3.9.3 Tekanan Kompresi Rendah

Tekanan kompresi pada mesin sangatlah penting karena jika terjadi kebocoran akan mempengaruhi kinerja mesin. Analisa penyebab tekanan kompresi rendah yaitu :

1. Kebocoran atau keausan katup dan dudukan katup
2. Pegas katup lemah sehingga katup dan dudukan katup bocor
3. Permukaan kepala silinder melengkung sehingga gas bocor
4. Gasket rusak atau pecah
5. Penyetelan celah katup tidak tepat

3.9.4 Langkah Mengatasi Gangguan Yang Teridentifikasi

Gangguan yang teridentifikasi dapat diatasi melalui beberapa perawatan yang dapat dilakukan untuk merawat mekanisme katup dan memperpanjang usia mesin. Berikut ini beberapa langkah cara mengatasi gangguan yang teridentifikasi dalam mekanisme katup.

3.9.5 Mengatasi Timbul Suara Ngelik

1. Penyetelan celah katup disesuaikan dengan setandarnya.
2. Poros cam atau rocker arm perlu diganti salah satu atau keduanya perlu diganti.
3. Penghantar katup atau batang katup perlu diganti salah satu atau keduanya perlu diganti.

3.9.6 Mengatasi Sudut Pembukaan Katup Hisap Maupun Buang Kecil

Sudut pembukaan katup sangatlah penting untuk mendapatkan performa mesin normal jika terjadi gangguan lakukan langkah-langkah berikut untuk mengatasinya.

1. Dilakukan penyetelan celah katup kembali.
2. Cam atau poros bubungan diganti, bila keausan melebihi batas limit.

3.9.7 Mengatasi Tekanan Kompresi Rendah

Lakukan langkah-langkah berikut untuk mengatasinya.

1. Margin katup dan dudukan katup disekur.
2. Mengganti katup atau dudukan katup bila keausan melebihi batas limit.
3. Pengganti pegas katup sesuai spesifikasi.
4. Permukaan kepala silinder diratakan atau dibubut, bila melebihi batas limit harus diganti.

5. Mengganti gasket yang rusak dengan gasket yang kondisinya masih baik.
6. Penyetelan ulang celah katup.

3.9.8 Cara Mencegah Kerusakan Pada Mekanisme Katup

Cara mengatasi gangguan-gangguan pada mekanisme katup dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Perawatan Preventif

Perawatan preventif pada katup adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk menjaga kinerja dan keandalan sistem katup dalam mesin, seperti pada mesin Isuzu 4JB1. Tujuan dari perawatan ini adalah untuk mencegah kerusakan, memastikan fungsi yang optimal, dan memperpanjang umur komponen katup. Kegiatan ini meliputi pemeriksaan celah katup, pembersihan, pemeriksaan pegas katup, penggantian komponen yang aus, pelumasan yang baik, dan pemeriksaan yang rutin.

2. Perawatan Kuratif

Perawatan kuratif pada katup adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk memperbaiki atau mengatasi masalah yang sudah terjadi pada sistem katup dalam mesin, seperti pada mesin Isuzu 4JB1. Berbeda dengan perawatan preventif yang bertujuan untuk mencegah kerusakan, perawatan kuratif berfokus pada pemulihan fungsi katup setelah terjadinya kerusakan atau gangguan

BAB III

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembongkaran, pemeriksaan, serta analisis terhadap sistem mekanisme katup pada mesin Isuzu 4JB1, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses Pembongkaran dan Pemeriksaan:

Proses pembongkaran sistem mekanisme katup dilakukan secara terencana dan bertahap, dimulai dari bagian luar hingga ke bagian dalam mesin, seperti *rocker arm*, *push rod*, hingga *cylinder head*. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap seluruh komponen mekanisme katup, yang mencakup batang katup, pegas katup, dudukan katup, poros camshaft, bosh katup, serta celah pada *rocker arm*.

2. Identifikasi Gangguan Mekanisme Katup:

Gangguan yang ditemukan mencakup munculnya suara ketukan halus (ngelitik), sudut pembukaan katup yang tidak optimal (terlalu kecil), serta tekanan kompresi yang rendah. Penanganan terhadap permasalahan ini dilakukan melalui penyetelan ulang celah katup, penggantian komponen yang mengalami keausan, serta penerapan perawatan secara berkala, baik preventif maupun kuratif.

4.2 Saran

Guna menjaga performa optimal mesin Isuzu 4JB1 serta memperpanjang usia pakai sistem mekanisme katup, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. **Lakukan Pemeriksaan Berkala**

Pemeriksaan celah katup beserta komponen pendukungnya sebaiknya dilakukan secara berkala, minimal setiap 10.000 kilometer atau mengikuti rekomendasi yang ditetapkan oleh pabrikan.

2. **Segera Ganti Komponen yang Aus**

Komponen yang mengalami keausan harus segera diganti agar tidak merusak komponen lain atau menyebabkan penurunan performa mesin.

3. **Lakukan Perawatan Preventif dan Kuratif Secara Terencana**

Penerapan kombinasi antara perawatan preventif dan kuratif sangat penting untuk menjaga kinerja sistem mekanisme katup tetap optimal, sekaligus mencegah terjadinya kerusakan parah serta menghindari biaya perbaikan yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah, Firmansyah, Akhmad Pujiono, and Arif Feriansah. 2019. “Analisa Dan Cara Mengatasi Gangguan Mekanisme Katup Pada Mesin Diesel Mitshubishi Ps 100.” *Surya Teknika* 3(1): 25–33.
- Saifurrijal. 2009. “Analisis Mekanisme Katup, Trouble Shooting Dan Variasi Celah Katup Masuk Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Isuzu C190.”
- Heywood, J. B. (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. McGraw Hill.
- Shimokawa, K. (2003). *Honda, an Independent Global Automobile Company, Out of the ‘Four Million Units Club.’* https://doi.org/10.1057/9780230554818_7
- Dietsche, K.-H. (2014). *History of the diesel engine*. https://doi.org/10.1007/978-3-658-03972-1_2
- Pulkrabek, W. W. (2014). *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine* (2nd ed.). Pearson Education
- Retainer Valve. <http://www.kowlooncn.com/id/valve-retainercolletcf33-diesel-engine-parts/>)