

**RESTORASI *CYLINDER BLOCK* DAN *CRANKSHAFT* PADA
MESIN DAIHATSU ZEBRA
(CV. SEJATI JEMBER)**

**LAPORAN
PRAKTEK KERJA LAPANG
(PKL)**



oleh

**Khoirul Umam
NIM H42160450**

**PROGRAM STUDI MESIN OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2020**

**RESTORASI *CYLINDER BLOCK* DAN *CRANKSHAFT* PADA
MESIN DAIHATSU ZEBRA
(CV. SEJATI JEMBER)**

**LAPORAN
PRAKTEK KERJA LAPANG
(PKL)**



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan
(S.Tr.T) Program Studi D-IV Mesin Otomotif Jurusan Teknik

oleh

**Khoirul Umam
NIM H42160450**

**PROGRAM STUDI MESIN OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2020**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
JURUSAN TEKNIK

LEMBAR PENGESAHAN


RESTORASI *CYLINDER BLOCK* DAN *CRANKSHAFT* PADA MESIN
DAIHATSU ZEBRA
(CV. SEJATI JEMBER)

Khoirul Umam
NIM H42160450

Telah melaksanakan Praktek Kerja Lapang dan dinyatakan lulus

Tim Penilai :

Pembimbing Lapang,


Sentot Adi Putra
NIP. -

Dosen Pembimbing Utama,


Alex Taufiqurrohman Zain, S.Si, MT
NIP. 19931017 201903 1 009

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik
Politeknik Negeri Jember


Nuruddin Nuruddin, S.T., M.Si
NIP. 61111 200112 1 001



HALAMAN PERSEMBAHAN

Hasil Paktek Kerja Lapang ini saya persembahkan kepada:

1. Orang tua saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam praktek kerja lapang dan pembuatan laporan ini.
2. Alex Taufiqurrohman Zain, S.Si, MT selaku dosen pembimbing praktek kerja lapang.
3. Sentot Adi Putra selaku pembimbing lapangan di CV. Sejati Jember.
4. Para staf pengajar Politeknik Negeri Jember, Jurusan Teknik, Program Studi Mesin Otomotif, yang telah memberi saya banyak ilmu dan nasehat yang sangat bermanfaat
5. Seluruh staf CV. Sejati Jember yang telah membantu dan memberikan data serta informasi yang dibutuhkan dalam praktek kerja lapang ini.
6. Teman-teman seperjuangan Mesin Otomotif Angkatan 2016
7. Almamater tercinta Politeknik Negeri Jember

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoirul Umam

NIM : H42160450

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Praktek Kerja Lapang saya yang berjudul “Restorasi *Cylinder Block* Dan *Crankshaft* Pada Mesin Daihatsu Zebra (CV. Sejati Jember)” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Laporan Praktek Kerja Lapang ini.

Jember, 05 Agustus 2020

Khoirul Umam
NIM H42160450

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan keselamatan, rahmat dan nikmat-Nya yang begitu banyak sehingga dapat menyelesaikan laporan Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang berjudul “Restorasi *Cylinder Block* Dan *Crankshaft* Pada Mesin Daihatsu Zebra (CV. Sejati Jember)” dapat terlaksana dengan baik. Pada kesempatan ini, penulis dengan rendah hati mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Orang tua yang memberikan dukungan penuh.
2. Saiful Anwar S.Tp., M.P., selaku Direktur Politeknik Negeri Jember.
3. Mochamad Nuruddin, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik.
4. Alex Taufiqurrohman Zain, S.Si, MT selaku dosen pembimbing praktek kerja lapang.
5. Sentot Adi Putra selaku pembimbing lapangan di CV. Sejati Jember
6. Karyawan CV. Sejati Jember.
7. Rekan satu tim PKL di CV. Sejati Jember

Penulis menyadari bahwa laporan ini perlu dilakukan penyempurnaan, Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun, penulis terima dengan tangan terbuka demi perbaikan laporan agar khazanah wawasan dan ilmu pengetahuan dapat tersampaikan dengan baik kepada para pembaca.

Jember, 05 Agustus 2020

Penulis

RINGKASAN

Restorasi *Cylinder Block* Dan *Crankshaft* Pada Mesin Daihatsu Zebra (CV. Sejati Jember), Khoirul Umam, Nim H42160450, Tahun 2020, Jurusan Teknik Program Studi D-IV Mesin Otomotif, Politeknik Negeri Jember, Alex Taufiqurrohman Zain, S.Si, MT.

CV. Sejati Jember merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang *engineering*, *contractor* dan *supplier* usaha pabrik gula. CV. Sejati didirikan pada tahun 1970 bertempat di Jl. MH. Thamrin No.Km.1, Ajung Kulon, Ajung, Kec. Ajung, Kabupaten Jember. Saat ini CV. Sejati Jember mensuplai barang dan jasa untuk pabrik gula yang berada di bawah naungan PTPN.X, PTPN.XI, PT. PG Rajawali dan PT. Kebon Agung. CV. Sejati Jember memiliki beberapa mesin yang digunakan untuk menunjang produksi dari produk yang dihasilkan. Mesin-mesin tersebut memiliki jangka waktu pemakaian dan dapat mempengaruhi performa dalam penggunaannya.

Seiring berjalannya waktu mesin akan mengalami penurunan performa. Turunnya performa diakibatkan berbagai faktor yang salah satunya terjadinya keausan. Keausan ini menyebabkan tidak optimalnya suatu mesin terutama pada bantalan *bearing crankshaft*. Ciri-ciri dari kerusakan bantalan *crankshaft* adalah *noise* di sekitar mesin, vibrasi berlebih, serta menurunnya tenaga mesin. Disisi lain jika terdapat kerusakan pada *cylinder block* akan menyebabkan bocornya kompresi dan keluarnya asap putih yang menandakan oli yang masuk ke ruang bakar.

Overhaul dilakukan untuk mengembalikan performa mesin dengan cara menurunkan mesin dan membongkar seluruh komponen. Restorasi tergantung kondisi dari komponen yang mengalami kerusakan. Beberapa alat untuk merestorasi adalah mesin bubut, mesin *centering* dan mesin *colter*, mesin tersebut memiliki fungsi dan kegunaan masing masing untuk mempermudah proses restorasi. Proses restorasi komponen mesin memerlukan akurasi yang

tinggi dan diharuskan menggunakan standar dari pabrikan, dengan begitu performa kedaraan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN MAHASISWA.....	v
PRAKATA	vi
HALAMAN RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan Umum PKL	2
1.2.2 Tujuan Khusus PKL.....	2
1.2.3 Manfaat PKL.....	2
1.3 Lokasi dan Jadwal Kerja	3
1.3.1 Lokasi.....	3
1.3.2 Jadwal Kerja	3
1.4 Metode Pelaksanaan	3
1.4.1 Studi Literatur.....	3
1.4.2 Observasi	3
1.4.3 Wawancara	3
BAB 2. KEADAAN UMUM PERUSAHAAN	4
2.1 Sejarah Perusahaan	4
2.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	5
2.3 Struktur Oganisasi.....	5
2.4 Kondisi Lingkungan	8

BAB 3. KEGIATAN UMUM CV. SEJATI JEMBER	10
3.1 Restorasi Mesin	10
3.2 Restorasi <i>Root Blower</i>	12
3.3 Perawatan dan Perbaikan Mesin <i>Dosing Pump</i>	14
3.4 Perbaikan Mesin	15
BAB 4. KEGIATAN KHUSUS LOKASI PKL	16
4.1 Restorasi Stang Piston	16
4.2 Resrorasi <i>Crankshaft</i>.....	18
4.3 Restorasi <i>Cylinder Block</i>	20
4.4 Restorasi <i>Cylinder Head</i>.....	21
BAB 5. PEMBAHASAN.....	22
5.1 Pengukuran di CV. Sejati Jember.....	22
5.1.1 Pengukuran Keausan <i>Cylinder</i>	22
5.1.2 Pengukuran Kerataan <i>Cylinder Block</i>	22
5.1.3 Pengukuran Keausan dan Keolengan <i>Crankshaft</i>	23
5.2 Pengukuran Sesuai Standar.....	23
5.2.1 Pengukuran Keausan <i>Cylinder</i>	23
5.2.2 Pengukuran Kerataan <i>Cylinder Block</i>	24
5.2.3 Pengukuran Keausan dan Keolengan <i>Crankshaft</i>	25
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	27
6.1 Kesimpulan.....	27
6.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Ruang Perbaikan CV. Sejati Jember	4
2.2 Struktur Organisasi CV. Sejati Jember	6
2.3 <i>Layout</i> CV. Sejati Jember	9
3.1 Restorasi Mesin	10
3.2 Proses Pembubutan	10
3.3 <i>Root Blower</i>	11
3.4 <i>Body Blower</i>	11
3.5 <i>Sparator Blower</i>	12
3.6 Proses Frais	12
3.7 Proses Pemasangan	13
3.8 Perawatan Mesin <i>Dosing Pump</i>	13
3.9 <i>Rotary Valve</i>	14
3.10 <i>Starwheel</i>	15
3.11 Proses Pembubutan <i>Sparator</i>	15
4.1 Stang Piston	16
4.2 Keausan pada Stang Piston	16
4.3 Proses Restorasi Stang Piston	17
4.4 Pasca Restorasi	18
4.5 <i>Crankshaft</i>	18
4.6 Proses Restorasi <i>Crankshaft</i>	19
4.7 <i>Cylinder Block</i>	20
4.8 Proses Colter <i>Cylinder Block</i>	20
4.9 Proses <i>Centering Cylinder Block</i>	21
4.10 Proses Frais <i>Cylinder Head</i>	21
5.1 Kalibrasi <i>Cylinder Bore Gauge</i>	23
5.2 Proses Pengukuran <i>Cylinder Gauge</i>	23
5.3 Proses Pengukuran Kerataan <i>Cylinder</i>	24
5.4 Proses Pengukuran Diameter <i>Crankshaft</i>	25

5.5 Pengukuran Keolengan <i>Crankshaft</i>	26
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Selesai PKL	30
2. Absensi PKL	31
3. Lembar Penilaian PKL.....	33

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi darat merupakan komoditas yang saat ini sering digunakan. Jenis dari transportasi darat ini sangat beragam dari muatan ringan sampai muatan berat tergantung dari spesifikasi mesin itu sendiri. Seiring berjalannya waktu mesin akan mengalami penurunan performa. Turunnya performa diakibatkan berbagai faktor yang salah satunya terjadinya keausan. Keausan ini menyebabkan tidak optimalnya suatu mesin terutama pada bantalan *bearing crankshaft*. Kerusakan tersebut berdampak pada mesin jika tidak ditanggulangi akan menyebar pada komponen lain. Ciri-ciri dari kerusakan bantalan *crankshaft* adalah *noise* di sekitar mesin, vibrasi berlebih, serta menurunnya tenaga mesin. Disisi lain jika terdapat kerusakan pada *cylinder block* akan menyebabkan bocornya kompresi dan keluarnya asap putih yang menandakan oli yang masuk ke ruang bakar. Hal ini dapat terjadi diakibatkan beberapa faktor diantaranya lemahnya *ring* piston atau adanya goresan pada *cylinder*.

Overhaul dilakukan untuk mengembalikan performa mesin dengan cara menurunkan mesin dan membongkar seluruh komponen. Bantalan *bearing* pada umumnya melekat pada *cylinder block* dengan demikian semua komponen harus lepas dari *cylinder block* tersebut. Selain komponen tersebut beberapa komponen akan terdampak karena kerusakan yang menyebar salah satunya stang piston dan *cylinder bore*. Restorasi tergantung kondisi dari komponen yang mengalami kerusakan. Beberapa alat untuk merestorasi adalah mesin bubut, mesin *centering* dan mesin *colter*, mesin tersebut memiliki fungsi dan kegunaan masing masing untuk mempermudah proses restorasi.

Mesin *centering* memiliki fungsi untuk memperbaiki bantalan *bearing* yang terletak pada bagian *cylinder block* sedangkan mesin bubut berfungsi sebagai penghalus atau perata permukaan komponen, dan mesin *colter* untuk memperbesar diameter *cylinder* untuk menyesuaikan dengan piston baru.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan pelaksanaan kerja praktek di CV. Sejati Jember dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu tujuan umum dan tujuan khusus :

1.2.1 Tujuan Umum PKL

Tujuan umum dari pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan adalah :

- a. Meningkatkan wawasan, pengetahuan, serta pemahaman mahasiswa terhadap suatu kegiatan di suatu perusahaan yang relevan dengan bidang keilmuannya.
- b. Melatih mahasiswa agar lebih kritis terhadap perbedaan atau kesenjangan antara ilmu yang dipelajari dan penerapannya di industri.
- c. Memahami dan mengerti secara langsung penerapan keilmuan di bidang keteknikan.
- d. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi D4 di Politeknik Negeri Jember.

1.2.2 Tujuan Khusus PKL

Tujuan khusus dari pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan adalah sebagai berikut :

- a. Dapat melakukan proses restorasi pada mesin Daihatsu Zebra.
- b. Mengetahui hasil proses restorasi pada mesin Daihatsu Zebra.

1.2.3 Manfaat PKL

Manfaat dari pelaksanaan praktek kerja lapang antara lain :

- a. Menambah pengetahuan mahasiswa dalam penerapan ilmu teknologi secara aplikatif di industri.
- b. Memperoleh pengalaman kerja yang bersifat teknis dan non teknis untuk bekal terjun di dunia kerja setelah lulus.

1.3 Lokasi dan Jadwal Kerja

Tempat	: CV. Sejati Jember
Alamat Perusahaan	: Jln. Mh. Thamrin Km. 1 Ajung Dsn. Krajan Ds. Ajung Kec. Ajung. Jember. Jawa Timur
Nomor Telepon	: (0331) 488505
Jadwal	: 03 Februari 2020 – 30 Maret 2020.
Jam	: 07.00 WIB - 16.00 WIB

1.4 Metode Pelaksanaan

Metode yang dilakukan dalam penyusunan laporan praktek kerja lapang adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari beberapa referensi yang berkaitan dengan pokok bahasan serta permasalahan.

b. Observasi

Melakukan pengamatan dan meninjau secara langsung tempat/objek yang akan diteliti dan diamati, kemudian dilakukan pengambilan beberapa sampel data, gambar, dan lain-lain.

c. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan melakukan dialog atau tanya jawab secara langsung dengan Teknisi mesin CV. Sejati Jember di bidang yang berkaitan langsung dengan objek yang akan diteliti.

BAB 2. KEADAAN UMUM PERUSAHAAN/INSTANSI

2.1 Sejarah Perusahaan



Gambar 2.1 Ruangan Perbaikan CV. Sejati (CV. Sejati Jember, 2020)

CV. Sejati Jember merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang *engineering*, *contractor* dan *supplier* usaha pabrik gula. CV. Sejati didirikan pada tahun 1970 bertempat di Jl. MH. Thamrin No.Km.1, Ajung Kulon, Ajung, Kec. Ajung, Kabupaten Jember. Saat ini CV. Sejati Jember mensuplai barang dan jasa untuk pabrik gula yang berada di bawah naungan PTPN.X, PTPN.XI, PT. PG Rajawali dan PT. Kebon Agung.

CV. Sejati Jember berkomitmen untuk memberikan pelayanan terbaik untuk konsumen. Pemberian mutu jaminan kualitas yang dapat bersaing dan patut mendapatkan kelayakan pasar (CV. Sejati Jember, 2020). Sebagai perusahaan swasta, CV. Sejati Jember yang bergerak di bidang distributor, konsultan teknis *service* dan *repair* spesialis *vacuum pump* dan *compressor*. Berusaha bertanggung jawab untuk memenuhi kebutuhan perindustrian yang memerlukan jasa pelayanan.

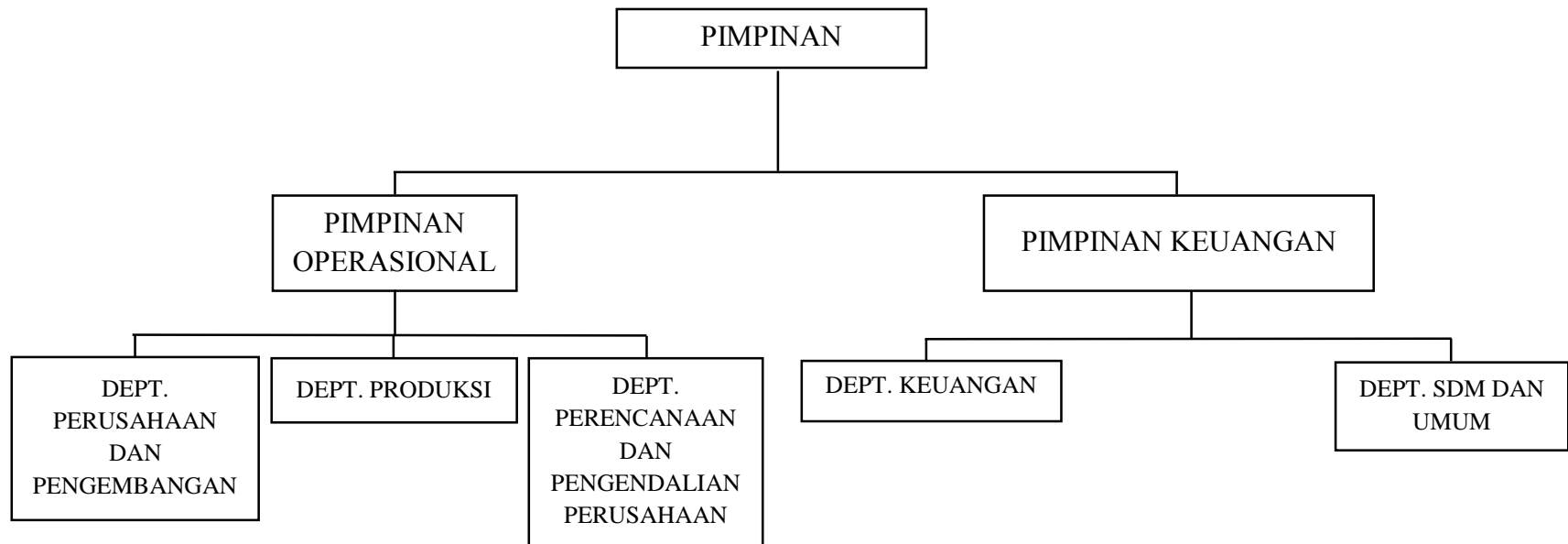
2.2 Visi dan Misi Perusahaan

CV. Sejati Jember menyediakan jasa *service* untuk berbagai macam produk seperti *Vacum pumps, roots blower, compressor air-end, control panel* dan *air lock* (CV. Sejati Jember, 2020).

2.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi pada CV. Sejati Jember berfungsi untuk menjelaskan alur tugas kerja dan wewenang kepemimpinan dan bawahan. Struktur organisasi di CV. Sejati Jember berfungsi untuk menjelaskan tanggungjawab, kedudukan, jalur hubungan, dan uraian tugas. Dalam struktur organisasi terdapat pembagian kerja dan bagaimana fungsi atau kegiatan-kegiatan berbeda yang telak dikoordinasikan dan juga terdapat adanya berbagai spesialisasi dari sebuah pekerjaan, saluran perintah ataupun penyampaian laporan. CV. Sejati Jember menggunakan struktur organisasi yang bersifat struktural.

CV. SEJATI JEMBER



Gambar 2.2 Struktur Organisasi CV. Sejati Jember (CV. Sejati Jember, 2020)

2.3.1 *Job* Deskripsi Pimpinan Operasional

a. Departemen Perusahaan dan Pengembangan

Terkelolanya kegiatan fungsi pemasaran, purna jual dan pengembangan usaha dalam menyelenggarakan, mengelola dan mengevaluasi kegiatan pemasaran yang bertujuan untuk mendapatkan pelanggan melalui langkah strategis yang berdampak positif (CV. Sejati Jember, 2020).

b. Departemen Produksi

Terkelolanya kegiatan fungsi perencanaan proyek yang sesuai dengan kebijakan dan sasaran yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan terkelolanya kegiatan pengendalian kualitas produksi dengan cara melakukan pengontrolan kualitas hasil pekerjaan pelaksanaan proyek dan progresnya serta terlaporkannya hasil kegiatan produksi (CV. Sejati Jember, 2020).

c. Departemen Perencanaan dan Pengendalian Perusahaan

Bagian perencanaan yang mempertimbangkan semua aspek serta mengevaluasi program kerja yang terlaksana guna mempertimbangkan keputusan kedepannya berdasarkan hasil evaluasi (CV. Sejati Jember, 2020).

2.3.2 *Job* Deskripsi Pimpinan Keuangan

a. Departemen Keuangan

Terkelolanya unit kerja dalam merencanakan, mengendalikan dan mengevaluasi manajemen keuangan serta terkendalinya fungsi kontrol biaya untuk menjamin pelaksanaan proyek sesuai anggaran yang sudah ditentukan dan terevaluasinya biaya proyek untuk keperluan pengembangan serta terlaporkannya hasil kegiatan (CV. Sejati Jember, 2020).

b. Departemen Sumber Daya Manusia (SDM)

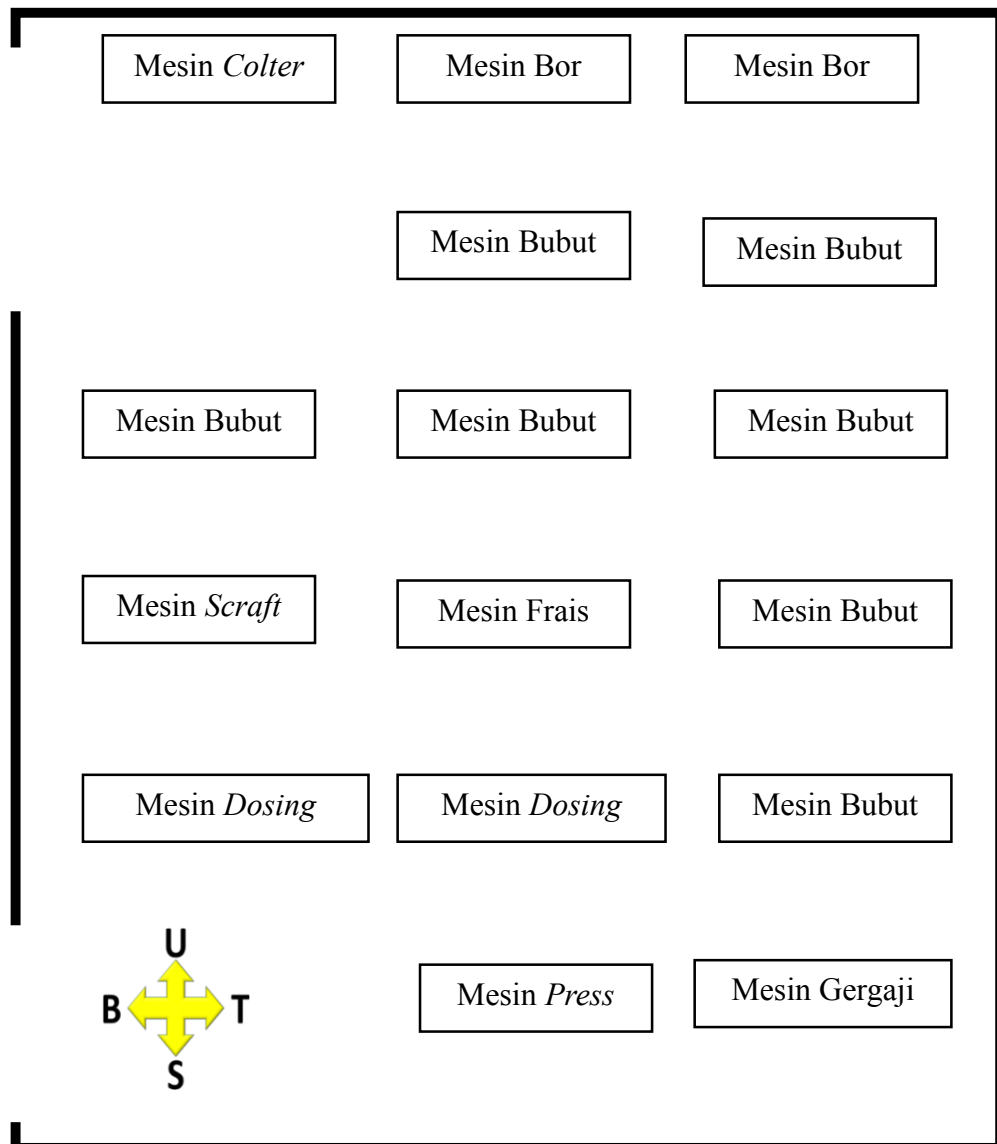
Terkelolanya kegiatan pengembangan karyawan serta terevaluasinya pelaksanaan untuk meningkatkan kompetensi dan kinerja karyawan serta evaluasi biaya program sesuai dengan kebijakan sasaran perusahaan yang

telah ditetapkan. Merencanakan, mengkoordinasikan dan mengevaluasi pelaksanaan dan biaya program pendidikan pelatihan serta penerapan ilmu pengetahuan untuk menyiapkan SDM yang memiliki kompetensi dan bersertifikat keahlian sesuai kebijakan perusahaan (CV. Sejati Jember, 2020).

1.3 Kondisi Lingkungan

CV. Sejati Jember memiliki luas area 834 m² serta memiliki fasilitas pokok dan penunjang yang cukup mampu untuk memenuhi pelayanan jasa perawatan dan perbaikan mesin. Mesin yang ada di perusahaan CV. Sejati Jember terdiri dari berbagai macam, dan memiliki fungsi dan kegunaan tersendiri, antara lain yaitu :

- a. Mesin Bor
- a. Mesin *Colter*
- b. Mesin Gerinda
- c. Mesin Bubut
- d. Mesin *Scarf*
- e. Mesin Frais
- f. Mesin Gergaji
- g. Mesin *Press*



Gambar 2.3 *Layout* CV. Sejati Jember (CV. Sejati Jember, 2020)

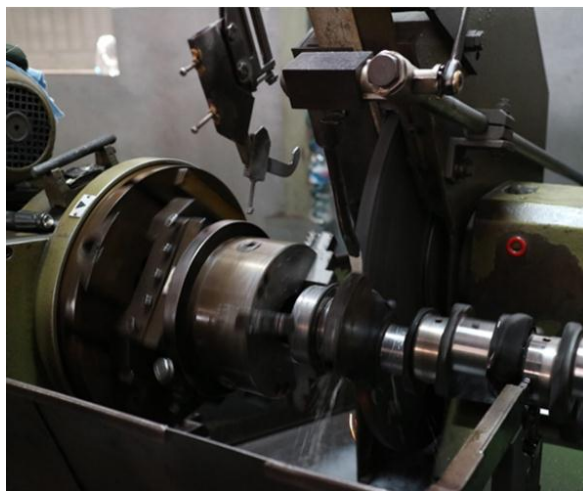
BAB 3. KEGIATAN UMUM CV. SEJATI JEMBER

3.1 Restorasi Mesin



Gambar 3.1 Restorasi Mesin (Dokumen Pribadi, 2020)

Restorasi dilakukan pada mesin dengan tujuan untuk mengembalikan performa mesin. Restorasi dilakukan dengan cara memperbaiki bagian komponen yang mengalami keausan atau kecacatan. Keausan dapat terjadi pada *crankshaft*, baret pada *cylinder*, kebocoran pada *water jacket* dan sebagainya.



Gambar 3.2 Proses Pembubutan (Dokumen Pribadi, 2020)

Pembubutan dilakukan pada *crankshaft* yang sebelumnya sudah melalui proses *welding* untuk menutup bagian yang aus dengan material baru. Pembubutan memerlukan metode khusus karena bentuk dari *crankshaft* sendiri yang unik karena menyesuaikan konstruksi dari mesin. Proses pembubutan harus

menghasilkan permukaan yang halus serta rata untuk menghindari terjadinya friksi oleh komponen lain yang berhubungan dengan *crankshaft*.

3.2 Restorasi *Root Blower*



Gambar 3.3 *Root Blower* (Dokumen Pribadi, 2020)

Root blower merupakan sebuah mesin yang berfungsi untuk mendorong atau menghisap udara yang berguna untuk kebutuhan pabrik makanan dan minuman. Putaran yang dihasilkan oleh mesin *root blower* memiliki tekanan yang tinggi tergantung rotasi yang dikehendaki.



Gambar 3.4 *Body Blower* (Dokumen Pribadi, 2020)

Proses restorasi meliputi perbaikan dan pembersihan *body blower*. Restorasi dilakukan untuk memperbaiki permukaan *body blower* yang kasar

akibat friksi benda asing yang melalui *blower*. Restorasi dilakukan dengan cara *rewelding* atau dengan cara pengamplasan.



Gambar 3.5 *Sparator Blower* (Dokumen Pribadi, 2020)

Komponen *separator blower* juga dilakukan proses *rewelding*. Kerusakan komponen *separator blower* dapat diakibatkan oleh gesekan antara *separator* dan *fan blower*. *Rewelding* yang dilakukan pada *separator blower* memerlukan waktu yang cukup lama tergantung luas media yang akan dilakukan *welding* serta kedalaman dari material.



Gambar 3.6 Proses Frais (Dokumen Pribadi, 2020)

Penyesuaian bentuk setelah dilakukan proses *rewelding* perlu dilakukan guna memberikan bentuk yang sama seperti sebelum terjadi kerusakan dengan perhitungan dan penyesuaian yang telah ditentukan.



Gambar 3.7 Proses Pemasangan (Dokumen Pribadi, 2020)

Proses pemasangan keseluruhan komponen dilakukan setelah proses restorasi selesai dilakukan. Pemasangan komponen memerlukan ketelitian tinggi dikarenakan *body* rawan terkena goresan, dan antar *fan* terdapat *cleareance* yang harus dipenuhi untuk menunjang performa mesin yang baik. Pemasangan komponen yang terakhir adalah pemasangan dari komponen *sparator*.

3.3 Perawatan dan Perbaikan Mesin *Dosing Pump*



Gambar 3.8 Perawatan Mesin *Dosing Pump* (Dokumen Pribadi, 2020)

Mesin *dosing pump* merupakan mesin yang berfungsi untuk memompa cairan detergen pada industri sabun rumah tangga. Mesin ini memiliki mekanisme katup yang berfungsi sebagai pengontrol tekanan dan debit yang dibutuhkan untuk suplay keseluruhan bagian sistem. Perawatan dan perbaikan mesing *dosing pump* meliputi pembersihan keseluruhan komponen dengan *overhaul* dan restorasi pada setiap komponen yang mengalami kerusakan. Kerusakan mesin *dosing pump* umumnya terjadi akibat tersumbatnya saluran didalam mesin karena material yang disalurkan mudah mengendap.

3.4 Perbaikan *Rotary Valve*



Gambar 3.9 *Rotary Valve* (Dokumen Pribadi, 2020)

Rotary valve merupakan sebuah mesin yang memiliki fungsi untuk membagi, mengukur dan mengeluarkan *buld* berbutir halus dan bubuk. Cara kerja dari mesin *rotary valve* adalah dengan memutar *starwheel* hingga material yang ada di dalam terurai dan mempermudah sirkulasi perpindahan material yang ada di dalam sistem.



Gambar 3.10 *Starwheel* (Dokumen Pribadi, 2020)

Starwheel merupakan komponen yang ada di dalam mesin *rotary valve*. Perbaikan dari komponen ini tergantung dari kerusakan komponen itu sendiri. Umumnya daun dari *starwheel* sering mengalami keausan sehingga perlu adanya perbaikan dengan cara memotong bagian dari *starwheel* yang kemudian digantikan dengan plat baru yang dipasang dengan metode pengelasan. Setelah proses pengelasan dilakukan penyesuaian dengan *cylinder*, celah yang ditentukan adalah 0.5 mm dengan toleransi sebesar 0.1 mm pada setiap daun *starwheel*.



Gambar 3.11 Proses Pembubutan *Sparator* (Dokumen Pribadi, 2020)

Pembubutan *sparator* dilakukan untuk memberikan permukaan *sparator* yang halus, perlakuan ini diperlukan guna memberikan celah yang sempit agar material tidak terperangkap di atas komponen *starwheel* dan menghambat putaran dari *starwheel*. Setelah seluruh komponen dilakukan perbaikan, yang selanjutnya adalah pemasangan keseluruhan komponen yang dilepas yang selajutnya dilakukan *running*.

BAB 4. KEGIATAN KHUSUS LOKASI PKL

4.1 Restorasi Stang Piston



Gambar 4.1 Stang Piston (Dokumen Pribadi, 2020)

Stang piston merupakan komponen otomotif yang berfungsi sebagai penghubung antara piston dan *crankshaft* yang mereduksi gerakan maju mundur (translasi) menjadi gerakan memutar. Stang piston adalah komponen penting dalam mesin, stang harus dapat meredam tenaga yang dihasilkan oleh ledakan pembakaran sehingga material yang digunakan dapat menahan hentakan dan friksi yang tinggi dibagian *crankshaft*. Kontruksi dari bantalan poros engkol tidak memilik *roller bearing* melainkan hanya bantalan dengan permukaan halus yang dilapisi *oil film* saat mesin bekerja. Konstruksi inilah yang menyebabkan mudahnya terjadi keausan jika *oil film* tidak melumasi dengan sempurna.



Gambar 4.2 Keausan pada Stang Piston (Dokumen Pribadi, 2020)

Keadaan aus pada stang piston berupa ketidakrataan permukaan atau berupa goresan garis yang memanjang yang cukup dalam, ini yang menyebabkan *noise* karena adanya celah diantara stang piston dan *crankshaft*. Perlu adanya restorasi atau pun penggantian pada komponen tersebut jika terjadi pada lubang

pen piston dapat dilakukan penggantian bantalan kuningan dengan cara memperbesar lubang pen piston. Penggantian bantalan kuningan dapat dilakukan dengan cara memperbesar lubang pen piston. Mengecek fisik stang piston secara keseluruhan untuk mengetahui adanya kerusakan. Restorasi bisa dilakukan jika stang piston dalam keadaan bagus dan hanya mengalami kerusakan yang dapat ditoleransi.



Gambar 4.3 Proses Restorasi Stang Piston (Dokumen Pribadi, 2020)

Restorasi stang dapat dilakukan dengan cara *rewelding* serta pemerataan permukaan menggunakan alat *centering* stang. Cara kerjanya sama seperti mesin bor tetapi perbedaannya terdapat pada bagian alatnya. Kontruksinya seperti bor horizontal yang dilengkapi *chart* fleksibel untuk menahan alat dengan permukaan yang tidak simetris seperti stang piston atau pun yang lainnya. Dengan alat ini bagian dalam dari stang yang telah dilakukan *rewelding* akan dikikis perlahan dengan ukuran sesuai dengan standar pabrik dan memberikan hasil permukaan yang halus agar friksi dapat dikurangi saat mesin beroperasi. Cara mengoperasikannya dengan memilih mata dengan ukuran yang telah ditentukan, kemudian memasang stang pada *holder* dan meluruskan secara manual dengan mata bor yang telah dipasang tersebut. Jika sudah lurus barulah dilakukan penggerusan dengan rpm bertahap sampai permukaan halus dan diameter yang sesuai dengan standart.

Perlu diperhatikan dalam proses pengikisan harus diberikan media pendinginan. Sehingga tidak terjadi panas yang berlebih yang menyebabkan pemuain yang tidak diharapkan yang dapat mengurangi umur pakai dari komponen yang telah direstorasi.



Gambar 4.4 Pasca Restorasi (Dokumen Pribadi, 2020)

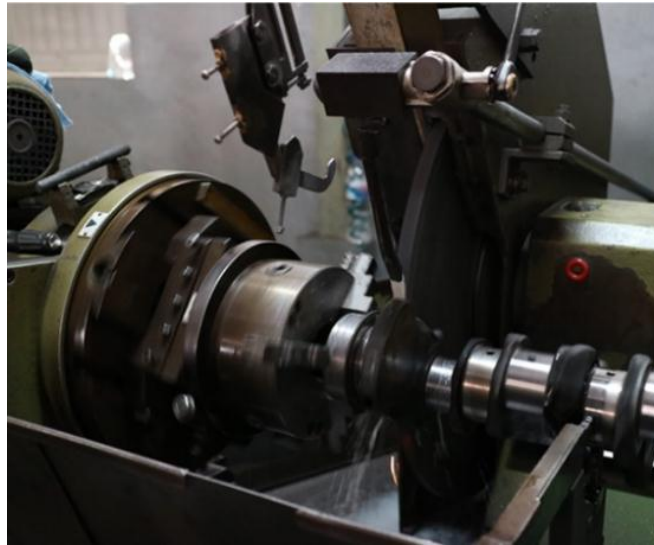
Permukaan yang rata dan halus dapat mengurangi *noise* dan friksi saat mesin bekerja dan mengembalikan performa mesin. Hasil akhir dari restorasi bisa menjadi acuan kualitas apakah restorasi berhasil atau harus melakukan penggantian ulang. Bentuk diameter dari pen piston harus sama persis dengan diameter standart pabrik yang menjadi acuan.

4.2 Restorasi *Crankshaft*



Gambar 4.5 *Crankshaft* (Dokumen Pribadi, 2020)

Crankshaft adalah komponen poros melintang yang berfungsi sebagai melekatnya stang piston dan mereduksi gerak naik turun menjadi memutar yang selanjutnya diteruskan menuju ke *flywheel* dan *belt*. Pada bagian *crankshaft* terdapat bandul beban untuk menyeimbangkan putaran mesin sehingga tidak terjadi getaran pada mesin. Sama halnya dengan stang piston untuk *crankshaft* tidak memiliki *roller bearing* melainkan metal jalan. Metal jalan dan metal duduk yang memiliki permukaan halus akan dilapisi oleh *oil film* sebagai perlindungan agar setiap komponen tidak bergesekan secara langsung.



Gambar 4.6 Proses Restorasi *Crankshaft* (Dokumen Pribadi, 2020)

Restorasi *crankshaft* dilakukan untuk mengembalikan permukaan yang mengalami keausan akibat gesekan atau akibat *oil film* yang tidak melumasi dengan baik. Restorasi meliputi *rewelding* dan penggerusan permukaan dengan metode *grinding*. Alat yang digunakan adalah mesin bubut yang dimodifikasi mata pahatnya sehingga memungkinkan memutar *crankshaft* dengan konstan dan bersamaan penggerusan dilakukan dengan bantuan mesin *grinding* yang diposisikan disamping *crankshaft*. Perputaran dari mesin bubut harus pelan dan konstan, sedangkan mesin gerinda berputar searah dengan mesin bubut. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan penggerusan *crankshaft* secara merata dan tidak ada bidang yang terlewatkan, serta dapat menghasilkan bentuk yang simetris dan halus. Hal ini dilakukan untuk mengembalikan *crankshaft* pada bentuk semula sebelum mengalami keausan atau kerusakan. Dalam proses pendinginan dilakukan secara bersamaan saat proses penggerusan dengan tujuan kotoran atau sisa logam tidak melukai permukaan yang digerus, dan menghindarkan dari panas yang berlebih agar komponen tidak berubah bentuk dan volume. Setelah proses restorasi selesai dilanjutkan dengan proses pengecekan keolengan atau kerataan dari setiap bidang poros *crankshaft* menggunakan *dial gauge*.

4.3 Restorasi *Cylinder Block*



Gambar 4.7 *Cylinder Block* (Dokumen Pribadi, 2020)

Cylinder block adalah komponen terbesar yang ada di dalam sektor mesin yang berfungsi sebagai melekatnya komponen lain seperti *crankshaft*, *cylinder head* dan asesoris mobil. Komponen ini memiliki harga paling mahal karena membutuhkan banyak material dalam pembuatannya. Dengan demikian banyak mekanik atau pemilik kendaraan jika mengalami kerusakan pada bagian ini lebih baik diperbaiki dari pada mengganti.



Gambar 4.8 Proses *Colter Cylinder Block* (Dokumen Pribadi, 2020)

Colter pada *cylinder block* berfungsi untuk memperbesar lubang *cylinder* untuk memasukkan piston baru yang lebih besar. Penambahan ini berfungsi untuk menghilangkan permukaan *cylinder block* yang mengalami baret atau cacat. Cara kerja mesin ini dengan cara meletakkan mata pahat pada bagian *spindle*. Mata pahat akan mengikis permukaan *cylinder* sesuai ukuran yang ditentukan. Selanjutnya akan dilakukan proses penghalusan dengan cara mengganti mata pahat dengan amplas kasar dan dilanjut amplas halus sebagai *finishing* .



Gambar 4.9 Proses *Centering Cylinder Block* (Dokumen Pribadi, 2020)

Metal duduk dan metal jalan yang saling besingungan dengan *crankshaft* yang tidak memiliki *oil film* akan mengalami friksi. Gesekan ini membuat bagian metal jalan dan metal duduk juga mengalami keausan, sehingga harus disesuaikan lagi dengan mesin *centering* yang berfungsi untuk meghaluskan permukaan yang telah aus. Cara kerja dari mesin *centering* adalah dengan mengikat benda kerja pada meja dengan bantuan mesin hidrolis. Setelah benda kerja lurus dengan mata pahat mesin akan dihidupkan dan proses pengikisan akan dilakukan dengan standart yang ditentukan dan disesuaikan dengan metal jalan dan metal duduk yang baru.

4.4 Restorasi *Cylinder Head*



Gambar 4.10 Proses Frais *Cylinder Head* (Dokumen Pribadi, 2020)

Restorasi *cylinder head* meliputi proses frais yang berfungsi untuk meratakan permukaan *cylinder head* yang melengkung atau tidak rata karena *overheat*. *Cylinder head* sendiri merupakan komponen untuk melekatnya katup dan *camshaft*. Cara kerja dari mesin frais adalah dengan memutar mata pahat dan benda kerja digeser secara bertahap sampai semua permukaan *cylinder head* terkikis oleh mata pahat.

BAB 5. PEMBAHASAN

5.1 Pengukuran di CV. Sejati Jember

5.1.1 Pengukuran Keausan *Cylinder*



Gambar 5.1 *Cylinder* yang Mengalami Keausan (Dokumen Pribadi, 2020)

Pengukuran tingkat keausan *cylinder* pada CV. Sejati Jember hanya melalui pengamatan secara fisik dan visual. Pengukuran menggunakan alat ukur hanya dilakukan dengan jangka sorong.

5.1.2 Pengukuran Kerataan *Cylinder Block*



Gambar 5.2 *Cylinder Block* yang Tidak Rata (Dokumen Pribadi, 2020)

Pengukuran kerataan *cylinder block* pada CV. Sejati Jember hanya melalui pengamatan secara fisik dan visual. Perlakuan restorasi akan dilakukan dengan menyesuaikan permintaan dari pelanggan.

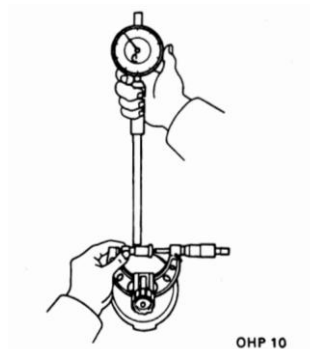
5.1.3 Pengukuran Keausan dan Keolengan *Crankshaft*

Pengukuran keolengan *crankshaft* pada CV. Sejati Jember hanya dilakukan dengan menggunakan kawat baja. Kawat baja akan dipusatkan pada komponen yang akan diuji kelengkungannya. Ketika *crankshaft* diputar dan ujung kawat baja tidak menyentuh permukaan *crankshaft* maka *crankshaft* akan dianggap oleng. Pengukuran tingkat keausan *crankshaft* dilakukan melalui pengamatan secara fisik dan visual.

5.2 Pengukuran Sesuai Standar

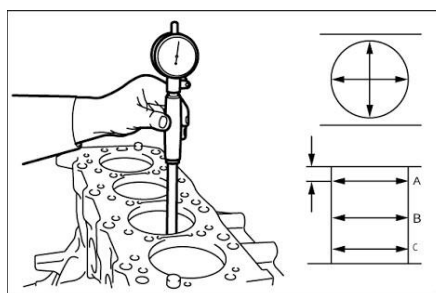
5.2.1 Pengukuran Tingkat Keausan *Cylinder*

Pengukuran pada *cylinder* menggunakan *cylinder bore gauge* bertujuan untuk mengetahui tingkat keausan dari *cylinder bore* dengan cara menghitung selisih dari setiap pengukuran dan mengakumulasikan berdasarkan standar.



Gambar 5.3 Kalibrasi *Cylinder Bore Gauge* (Toyota, 1997)

Proses kalibrasi dilakukan untuk menentukan *replacement rod* dan *washer* yang akan digunakan untuk *cylinder*. *Cylinder gauge* dipasang sejajar dengan *micrometer* yang sebelumnya *cylinder* telah diukur terlebih dahulu untuk mempermudah pemilihan *spindle*.



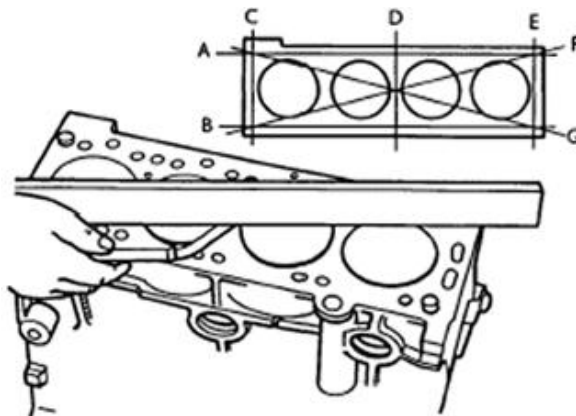
Gambar 5.4 Proses Pengukuran *Cylinder Gauge* (Toyota, 1997)

Pengamatan fisik dilakukan untuk mempertimbangkan aspek kualitas dan *cylinder bore* apakah ada baret atau luka pada bagian dalam liner. Pengukuran menggunakan *cylinder gauge* dengan metode diagonal dibagi menjadi 3 bagian yaitu atas, tengah dan bawah. Semua hasil pengukuran diambil selisih dari angka yang terbesar sampai angka yang terkecil. Selisih yang masih ditoleransi adalah sebesar 0.05 mm.

Tindakan yang dapat dilakukan saat terjadi selisih yang besar adalah *bore up* atau penggantian liner. Pada umumnya *bore up* harus menyamakan diameter setiap silinder dengan mengganti seluruh piston yang dimiliki kendaraan tersebut.

5.2.2 Pengukuran Kerataan *Cylinder Block*

Cylinder yang mengalami kebocoran dapat disebabkan oleh *overheating*, atau disebabkan terdapat celah tipis yang memungkinkan air atau oli merembes keluar dari sistem.



Gambar 5.5 Proses Pengukuran Kerataan *Cylinder* (Toyota, 1997)

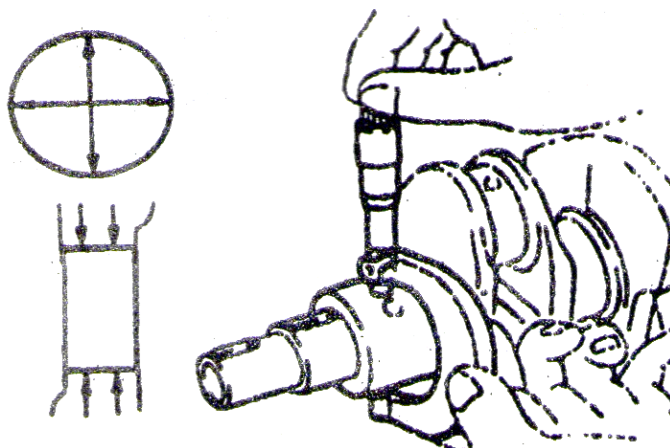
Pengecekan dilakukan menggunakan baja khusus yang lurus tanpa cacat yang sebelumnya diukur dengan *water pass* atau alat ukur lain. Metode pengukuran dengan cara meletakkan baja pada bagian atas *cylinder* dan memasukkan *feeler gauge* kedalam celah bagian bawah baja standart pengukurannya adalah maksimal 0,04 mm. Jika melebihi dari celah tersebut maka diharuskan melakukan proses frais dengan menyamaratakan semua permukaan *cylinder*. Pengukuran dilakukan minimal 7 area yaitu area diagonal, kemudian area samping dan bagian tengah. Jika dilakukan lebih dari 7 titik akan

memberikan data yang lebih akurat. Hal ini juga bisa dilakukan untuk mengukur kerataan dari *cylinder head* dengan metode yang sama dan perlakuan yang sama. Sebelum melakukan tindakan pengukuran ini dianjurkan untuk memperhatikan detail fisik dari permukaan *cylinder* apakah mengalami kerusakan fisik atau pun terjadinya korosi yang menyebabkan kebocoran. Pada umumnya frais dilakukan pada kedua permukaan *cylinder block* dan *head*.

5.2.3 Pengukuran Keausan dan Keolengan *Crankshaft*

Pengukuran pada *crankshaft* berfungsi sebagai parameter bahwa *crankshaft* dalam keadaan baik atau tidak. Dengan menggunakan pengukuran ini dapat dilakukan tindakan sesuai dengan kerusakan yang dialami *crankshaft*.

a. Pengukuran Keausan

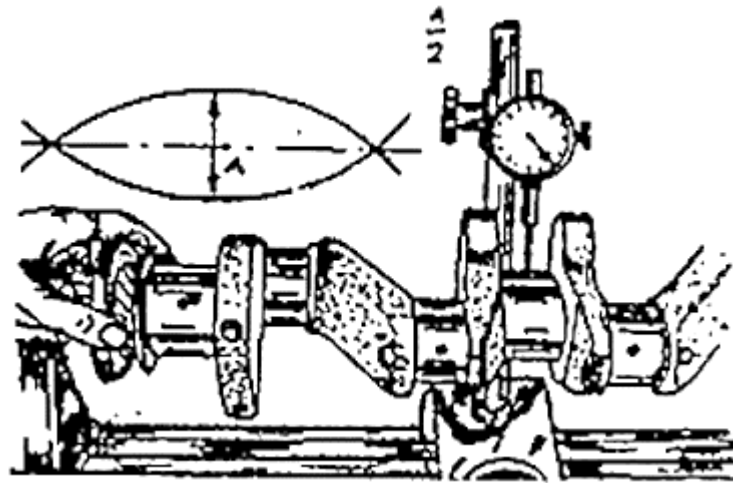


Gambar 5.6 Proses Pengukuran Diameter *Crankshaft* (Toyota, 1997)

Diameter yang diukur adalah pada seluruh bagian yang melekat pada *cylinder block*. Pengukuran menggunakan alat *micrometer* yang sudah dikalibrasi terlebih dahulu, dengan mengukur pada 4 titik, titik vertikal bagian depan dan belakang begitu juga pada titik horizontal. Kemudian dilakukan perbandingan selisih dari setiap bagian dan toleransi selisih maksimal adalah 0,1 mm. Sebelum melakukan pengukuran pastiak cek fisik dari setiap permukaan jika ada bagian yang parah dapat langsung dilakukan tindakan restorasi dengan cara *rewelding* dan pembubutan, atau penggantian dari keseluruhan komponen *crankshaft*.

Restorasi dilakukan bukan hanya pada *crankshaft* melainkan pada bagian metal jalan dan metal duduk yang terdapat pada *cylinder block*. Pengecekan dapat dilakukan dengan pendialan atau hanya pengecekan fisik. Restorasi yang tepat akan mengembalikan keadaan komponen seperti semula dengan begitu *noise* atau getaran dapat dihilangkan pada bagian mesin.

b. Pengukuran Keolengan *Crankshaft*



Gambar 5.7 Pengukuran Keolengan *Crankshaft* (Toyota, 1997)

Keolengan pada *crankshaft* dapat terjadi jika penyebaran tenaga pada setiap piston tidak merata yang menyebabkan memuainya beberapa bagian dari *crankshaft*. Pengukuran keolengan menggunakan *dial gauge* dengan bantuan *holder*, *crankshaft* dibantu dengan penopang berbentuk v untuk menopang *crankshaft* agar dapat berputar. Jika sudah sejajar barulah dapat dilakukan pengukuran dengan menekan *dial* sampai menyentuh bagian *crankshaft* dan menggerakkan jarum *dial*. Kalibrasi *dial gauge* dengan menggeser angka nol tepat pada bagian jarum dan mulai pengukuran dengan cara memutar *dial gauge* dan mencatat angka tertinggi dari *dial gauge*. Kemudian dibagi dua karena bentuk dari benda kerja yang bulat maka pembagian adalah 2, dengan nilai toleransi 0,1 mm.

BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari Praktek Kerja Lapang yang telah dilaksanakan selama 2 bulan di CV. Sejati Jember dapat disimpulkan bahwa:

- a. Proses restorasi komponen mesin memerlukan akurasi yang tinggi dan diharuskan menggunakan standar dari pabrikan, dengan begitu performa kendaraan dari konsumen akan kembali optimal, dan pengerjaan dapat dilakukan dengan cepat.
- b. Restorasi dan perawatan dapat memberikan dampak positif pada kendaraan agar tidak mengalami kerusakan yang parah, dengan begitu mesin akan memiliki umur pakai yang relatif tinggi.

6.2 Saran

Berdasarkan judul dari laporan PKL ini dapat dilanjutkan dengan meninjau dari SOP dari setiap perlakuan mesin serta memperhatikan dari setiap batasan. Untuk mendapatkan hasil yang optimal diharapkan menggunakan alat khusus yang mendukung pengerjaan restorasi baik alat ukur maupun alat restorasi.

DAFTAR PUSTAKA

Toyota. 1997. "*New Step 1*". Manual book Toyota Astra auto 2000, Jakarta