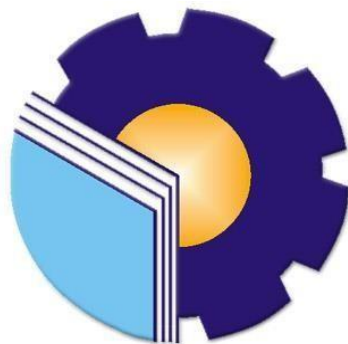


LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. BESMINDO MATERI SEWATAMA
“Analisa Kerusakan Komponen Lubrication system pada Engine
C7 Caterpillar Di PT.Besmindو Materi Sewatama”



Josua Sitompul
2103201154

D-III TEKNIK MESIN POLITEKNIK
NEGERI BENGKALIS BENGKALIS-
RIAU
2022

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT.BESMINDO MATERI SEWATAMA
Jl.raya Duri-Dumai No.09 Balai Makam

JosuaSitompul
2103201154

Duri, 31 Agustus 2022

DISETUJUI OLEH :

Koordinator Pembimbing Kerja Praktek

Pembimbing Lapangan


ARIEF FADILLA
Maintenance Planner

Dosen Pembimbing


ABDUL GAFUR S.Si., MT
NIP. 198802232019031009

Disetujui Oleh :

Ketua Prodi D III Teknik Mesin

SUNARDO, S.Pd., MT
NIP. 197412192021211003

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berupa kesehatan, kesempatan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Laporan Kerja Lapangan ini

Laporan Kerja Lapangan ini berjudul Analisa Kerusakan Komponen Lubrication system pada Engine. Kerja praktek ini telah penulis laksanakan dengan baik ,Laporan Kerja Lapangan ini merupakan tugas yang harus diselesaikan oleh Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin program D-3 Teknik Mesin

Tujuan utama dari kerja lapangan ini adalah untuk memantapkan teori dan praktek yang telah dipelajari di kampus dan dapat diselesaikan dengan serta diaplikasikan di lapangan.

Dalam proses pembuatan laporan ini tak lupa saya menghaturkan sujud kepada orang tua saya yang telah banyak memberikan dorongan semangat dari awal hingga selesainya laporan ini. Tak lupa juga saya mengucapkan terimah kasih pada teman-teman yang telah memberikan dorongan moril dan material serta informasi. Juga dengan segala hormat saya ucapkan banyak terimah kasih pada bapak-bapak dari PT Besmindo Materi Sewatama sehingga kami dapat menerapkan ilmu yang diberikan pada kami. Ucapan terimah kasih ini juga saya ucapkan kepada :

1. Tuhan yang Maha Esa yang selalu menjadi sumber kekuatan dan pengharapan bagi penyusun dalam melaksanakan kerja praktek dan penyusunan laporan
2. Kedua orang tua yang senantiasa mendoakan penulis serta memberikan dukungan dan perhatiannya selama penulis melaksanakan dan menyusun laporan Kerja Praktek (KP).
3. Bapak Johny Custer, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
4. Bapak Ibnu Hajar S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
5. Sunarto S.Pd.,M.T. selaku Ketua Prodi D-III Teknik Mesin.
6. Bapak Syahrizal, S.T., M.T. selaku Dosen Teknik Mesin dan koordinator KP

7. Bapak Abdul Gafur, S.Si., M.T. Dosen Pembimbing KP yang telah banyak memberikan masukan dan saran kepada penulis untuk kesempurnaan laporan KP ini
8. Bapak Arif Fadilla, Bayu sasongko serta saya mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh kerabat PT. Besmindo Materi Sewatama & Khususnya pada bagian Maintenance Workshop .

Penulis menyadari laporan kerja praktek ini masih jauh dari sempurna, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun kesempurnaan laporan ini sehingga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Duri, 31 Agustus 2022

Josua Sitompul
2103201154

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan KP.....	2
1.3 Manfaat KP.....	2
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	3
2.1 Sejarah singkat PT. Besmindo Materi Sewatama.....	3
2.1.1 Ruang Lingkup Pedoman Sistem Manajemen Integrasi.....	4
2.2 Visi dan Misi PT. Besmindo Materi Sewatama	4
2.2.1 Visi PT. Besmindo Materi Sewatama.....	4
2.2.2 Misi PT. Besmindo Materi Sewatama.....	4
2.3 Struktur Organisasi Perusahaan.....	5
2.4 Uraian Pekerjaan Serta Fungsi Bagian	5
2.5 Ruang lingkup PT. Besmindo Materi Sewatama	10
2.5.1 Daftar Klien	10
2.5.2 Jasa-jasa yang ditawarkan.....	10
BAB III DESKRIPSI KEGIATAN KERJA PRAKTEK (KP)	14
3.1 Agenda Kegiatan Kerja Praktek	14
3.1.1 Agenda Kegiatan Minggu ke 1(satu).....	14
3.1.2 Agenda kegiatan minggu ke 2 (dua).....	14

3.1.3 Agenda Kegiatan minggu ke 3 (tiga).....	15
3.1.4 Agenda kegiatan minggu ke 4 (empat)	16
3.1.5 Agenda Kegiatan minggu ke 5 (lima)	17
3.1.6 Agenda Kegiatan minggu ke 6 (enam)	17
3.1.7 Agenda Kegiatan minggu ke 7 (tujuh).....	18
3.1.8 Agenda Kegiatan minggu ke 8 (delapan)	18
3.2 Target yang diharapkan	19
3.3 Perangkat dan Bahan.....	19
3.4 Data-Data Yang Diperlukan.....	20
3.5 Dokumen-Dokumen File-File Yang Dihasilkan	20
3.6 Kendala-kendala yang dihadapi dalam menyelesaikan tugas	20
3.7 Hal yang dianggap perlu	21

BAB IV Analisa Kerusakan Komponen Lubrication system pada Engine C7 Caterpillar Di PT.Besmindu Materi Sewatama. 22

4.1 Pendahuluan	22
4.1.1 Latar Belakang.....	22
4.1.2 Rumusan Masalah.....	22
4.1.3 Batasan Masalah	23
4.1.4 Tujuan	23
4.1.5 Manfaat	23
4.2 Teori Dasar	23
4.2.1 Sistem Pelumasan	23
4.2.2 Fungsi Oli	24
4.2.3 Komponen - Komponen Lubrication System	25
4.2.4 Macam-macam Kehausan.....	33

4.2.5	Adanya Spesifikasi <i>Oil Pump</i>	34
4.2.6	Spesifikasi Engine C7 Caterpillar	34
4.3	Metodologi	36
4.3.1	Diagram Alir	36
4.4	Hasil dan Pembahasan	37
4.5	Analisa Oil Pump Engine C7 Caterpillar	38
4.5.5	Hasil Analisa Oil Pump	46
4.6	Analisa Oil Cooler Engine C7 Caterpillar	47
4.6.1	Proses pelepasan Oil Cooler	47
4.6.2	Pencegahan dan Solusi Perbaikan	48
4.6.3	Langkah pemasangan Oil Cooler	49
4.6.4	Analisa Oil Filter Bypass Valve Engine C7 Caterpillar	49
4.6.5	Langkah pembongkaran Oil Filter Bypass Valve	50
4.6.6	Pengukuran pada Oil Filter Bypass Valve	50
4.6.7	Penyebab Kerusakan Bypass Valve Oil Filter	52
4.6.8	Proses perakitan dan pemasangan Oil Filter Bypass	53
4.7	Kesimpulan	53
BAB V		55
PENUTUP		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
Daftar Pustaka		56
Lampiran		57

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1 struktur organisasi perusahaan</i>	<i>5</i>
<i>Gambar 2. 2 Drilling.....</i>	<i>11</i>
<i>Gambar 2. 3 Rig.....</i>	<i>12</i>
<i>Gambar 4. 1 Komponen Lubrication System</i>	<i>25</i>
<i>Gambar 4. 2 Oil Pan</i>	<i>26</i>
<i>Gambar 4. 3 Oil Pump</i>	<i>27</i>
<i>Gambar 4. 4 Oil Cooler</i>	<i>28</i>
<i>Gambar 4. 5 Oil Filter with Bypass Valve</i>	<i>29</i>
<i>Gambar 4. 6 Oil Filter with Bypass Valve</i>	<i>30</i>
<i>Gambar 4. 7 Piston Cooling Jet.....</i>	<i>30</i>
<i>Gambar 4. 8 Crankcase Breather</i>	<i>31</i>
<i>Gambar 4. 9 Skematik sistem pelumasan.....</i>	<i>31</i>
<i>Gambar 4. 10 Oil pump.....</i>	<i>34</i>
<i>Gambar 4. 11 Engine C7 Caterpillar.....</i>	<i>34</i>
<i>Gambar 4. 12 Bolt pada idler gear</i>	<i>38</i>
<i>Gambar 4. 13 Pemeriksaan visual pada housing oil pump</i>	<i>39</i>
<i>Gambar 4. 14 Pemeriksaan visual outer rotor</i>	<i>40</i>
<i>Gambar 4. 15 Pemeriksaan visual inner rotor</i>	<i>41</i>
<i>Gambar 4. 16 Pemeriksaan visual pada main shaft</i>	<i>41</i>
<i>Gambar 4. 17 Pemeriksaan visual Relieve valve body</i>	<i>42</i>
<i>Gambar 4. 18 pengukuran length</i>	<i>43</i>
<i>Gambar 4. 19 Pengukuran Depth of the bore for the gear</i>	<i>43</i>
<i>Gambar 4. 20 pengukuran clearance outer</i>	<i>44</i>
<i>Gambar 4. 21 pengukuran end play outer play inner rotor.....</i>	<i>45</i>
<i>Gambar 4. 22 Test force spring</i>	<i>45</i>
<i>Gambar 4. 23 Outer rotor dan inner rotor</i>	<i>46</i>
<i>Gambar 4. 24 oil filter dari oil filter base.....</i>	<i>50</i>
<i>Gambar 4. 25 Pengukuran spring pada bypass valve</i>	<i>51</i>
<i>Gambar 4. 26 Plug,plunger dan spring.....</i>	<i>53</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri minyak dan gas bumi adalah industri yang masih menguntungkan saat ini . Permintaan terhadap minyak dan gas bumi yang melebihi jumlah produksinya mendorong industri- industri minyak dan gas bumi untuk melakukan eksplorasi ke daerah-daerah yang berpotensi mengandung sumber daya alam tersebut.mengingat industri minyak dengan bumi ini cukup unik,maka akuntansi untuk industri ini juga berkembang secara khusus. Sifat dan karakteristik industri minyak dan gas bumi berbeda dengan industri lainnya.

Usaha pencarian *explotion* minyak dan gas bumi merupakan kegiatan untung-untungan *gembling*. Meskipun telah dipersiapkan secara cermat dengan biaya yang besar *high cost*. tidak ada jaminan bahwa kegiatan tersebut akan berakhir dengan penemuan cadangan minyak hal ini disebabkan bahwa kegiatan tersebut akan berakhir dengan penemuan cadangan minyak dan gas bumi yang secara komersial memungkinkan untuk di produksi berada jauh pada permukaan bumi.

Oleh karena itu, minyak dan gas bumi memerlukan teknologi tinggi *high tecnology*, sumber daya manusia yang berkualitas, padat moral dan sarat resiko *high risk* sehingga diperlukan pengelola yang benar-benar profesional untuk mencapai tujuan diatan maka program studi teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis menjembatani mahasiswanya untuk melakukan praktek kerja lapangan industri untuk melengkapi pemahaman teori (khususnya dalam bidang keahlian) yang telah dipelajari dibangku kuliah.

Dalam kesempatan ini mahasiswa Program studi dalam praktek kerja Teknik Mesin, Jurusan D III Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis melaksanakan praktek kerja lapangan di PT.Besmino Materi Sewatama.

1.2 Tujuan KP

1. Menambah wawasan mengenai proses dan system
2. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan di perkuliahan
3. Melihat secara langsung dunia kerja dibagian teknik mesin.
4. Mendapatkan ilmu dunia kerja sebelum terjun kedunia kerja.
5. Untuk menyelesaikan topik bahasa khusus KP.

1.3 Manfaat KP

1. Mengenal lebih jauh praktek dilapangan, dengan ini diharapkan dari pengalaman Kerja Praktek ini dapat memberikan gambaran tentang dunia kerja sesungguhnya.
2. Sebagai salah satu usaha untuk menciptakan hubungan yang baik antara pihak Politeknik Negeri Bengkalis dengan pihak perusahaan.
3. Mahasiswa dapat meningkatkan wawasan keterampilan.
4. Melatih dan menumbuhkan sikap dan pola pikir yang profesional untuk memasuki dunia kerja nantinya.
5. Melihat dan memahami dunia kerja, tentang Maintenance di PT.Besmino Materi Sewatama .
6. Mahasiswa menjadi lebih mengenal tentang perawatan sebagai maintenance tersebut secara keseluruhan, sehingga ke depannya tidak lagi canggung mempergunakan dengan perawatan tersebut,.
7. Mengetahui berbagai macam permasalahan yang sering terjadi pada dunia kerja dan solusinya. Maka dengan menambah wawasan sehingga dapat membuka cakrawala baru para mahasiswa serta dalam hal melatih diri, agar dapat menganalisis keadaan sehingga dapat mengambil keputusan secara positif

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah singkat PT. Besmindo Materi Sewatama

PT Besmindo Materi Sewatama (BMS) berdiri pada tahun 1998, dengan tujuan penyediaan “*One-Stop Center*” bagi pelanggan dalam usaha pemberian jasa “Pengadaan dan Jasa Penyewaan mobil *rig* dan peralatan yang berhubungan dengan operasional sumur-sumur MIGAS dan *Geothermal*”. Pergerakan usaha berkembang sebagai pemberi jasa layanan “Pengeboran dan Kerja Ulang sumur secara menyeluruh (Pengelolaan dan penyediaan kebutuhan fasilitas *drilling* dan *workover* unit, peralatan, *tools*, material, serta SDM), serta pengadaan dan penyewaan peralatan yang berhubungan dengan operasional sumur-sumur MIGAS dan *Geothermal* dalam wilayah operasional Indonesia.

Fasilitas kerja pemeliharaan peralatan berstandar tinggi dan lingkungan kerja baik diciptakan, seperti: Perkantoran, *Workshop*, *Yard*, *Warehouse*, *Toolhouse* yang ada di wilayah operasi Jakarta-Bekasi-Riau. PT Besmindo Materi Sewatama akan terus menjaga kepercayaan pelanggan seperti: Pertamina Jambi, Pertamina EP Aset III *Field* Jati Barang, Vico, Semco, demikian juga pelanggan PT Chevron Pacific Indonesia. PT Besmindo Materi Sewatama masih akan terus berupaya menjalankan dan mengembangkan Visi perusahaan, yaitu: “Menjadikan Perusahaan yang terpercaya dan terbaik dalam pemberian jasa pengeboran dan kerja ulang sumur serta pengadaan dan penyewaan peralatan yang berhubungan dengan operasional sumursumur MIGAS dan *Geothermal*”.

Pengoperasian peralatan Rig BMS dengan kapasitas 250 HP dan 350 HP didukung oleh sumber daya tenaga kerja yang telah berjumlah sekitar 40 karyawan kantor pusat, 720 karyawan PT Besmindo Materi Sewatama Duri dan beberapa lainnya tersebar di beberapa proyek, serta masih akan terus dikembangkan. PT Besmindo Materi Sewatama membangun sistem manajemen yang “standar” demi meningkatkan performa perusahaan dalam upaya mencapai kepuasan pelanggan yang dapat diimplementasikan secara efektif dan efisien, menuju perbaikan sistem yang berkelanjutan.

2.1.1 Ruang Lingkup Pedoman Sistem Manajemen Integrasi

PT Besmindo Materi Seatama menetapkan, menerapkan dan memelihara “standar” pedoman sistem manajemen integrasi (Cakupan mutu, K3 dan lingkungan). dalam upaya mempertahankan pengakuan legal dari badan sertifikasi yang telah diperolehnya.

Untuk itu perusahaan menjalankan sistem integrasi manajemen yang dibangun dengan mengacu kepada referensi prosedur yang menyelaraskan pada perpaduan standard SMK3, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 dan OHSAS 18001:2007.

Dengan sistem yang berkelasjutan dan standar referensi yang ter “*up to date*”, diharapkan efektifitas dan efisiensi proses perusahaan dapat berjalan pada seluruh kegiatan di perusahaan. Adapun wewenang penuh (garansi) setelah proses serah terima sumur ada pada pelanggan sebagai pemilik lahan, dalam bentuk kuasa “*Delegation Off Authority*” atau *DOA*.

2.2 Visi dan Misi PT. Besmindo Materi Sewatama

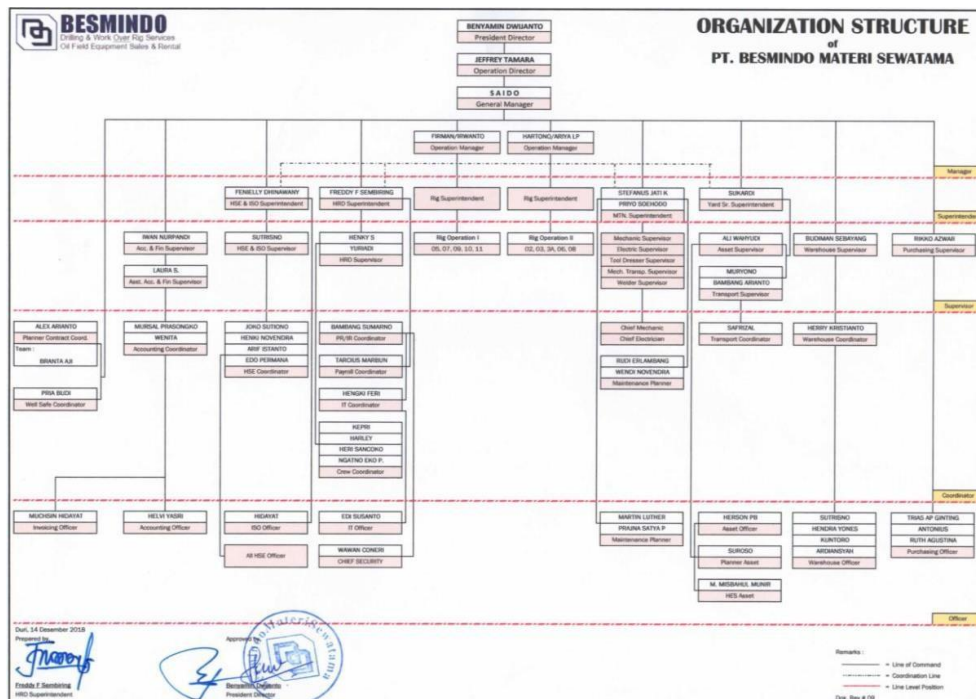
2.2.1 Visi PT. Besmindo Materi Sewatama

Menjadikan perusahaan yang terpercaya & terbaik di dalam pemberi jasa pengeboran dan kerja ulang sumur serta pengadaan dan penyewaan peralatan yang berhubungan dengan operasional sumur-sumur MIGAS dan *Geothermal*.

2.2.2 isi PT. Besmindo Materi Sewatama

1. Mematuhi aturan dan persyaratan yang berlaku/relevan terkait bisnis perusahaan dan tidak terlepas dari K3L.
2. Mengembangkan dan melaksanakan kegiatan operasional “Pengeboran dan Kerja Ulang Sumur serta Pengadaan dan Penyewaan peralatan yang berhubungan dengan operasional sumur-sumur MIGAS yang *Geothermal* yang berkualitas.” Dengan didukung sumber daya yang kompeten.
3. Melakukan pemeliharaan/ inspeksi / kalibrasi terhadap semua peralatan kerja.
4. Memelihara dan melakukan perbaikan berkesinambungan terhadap kinerja perusahaan.

2.3 Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 2. 1 struktur organisasi perusahaan
Sumber PT.Besmindo Materi Sewatama

2.4 Uraian Pekerjaan Serta Fungsi Bagian

Uraian pekerjaan serta fungsi bagian pada PT. Besmindo Materi Sewatama adalah sebagai berikut.

1.General Manager

A. Fungsi

Mengarahkan dan mengkoordinasikan kegiatan dari satu atau lebih departemen dan membantu petugas kepala administrasi dalam merumuskan dan mengelola kebijakan organisasi dengan melakukan tugas secara pribadi atau melalui manajer bawahan

B. Tugas, tanggung jawab dan wewenang jabatan

1. Mengembangkan rencana strategis dengan mempelajari peluang teknologi dan keuangan, menyajikan asumsi, merekomendasikan tujuan.

2. Menyelesaikan tujuan anak perusahaan dengan membentuk rencana, anggaran dan hasil pengukuran, mengalokasikan sumber daya, meninjau kemajuan, membuat koreksi di tengah jalan.
3. Mengkoordinasikan berbagai usaha membangun pengadaan, produksi, pemasaran, bidang, dan layanan teknis kebijakan dan praktek, mengkoordinasikan tindakan dengan staf perusahaan.
4. Membangun citra perusahaan dengan berkolaborasi dengan pelanggan, pemerintah, organisasi masyarakat, dan karyawan, menegakkan praktik bisnis yang baik.

2. *Operation Manager*

A. Fungsi

Bertanggung jawab untuk memastikan perusahaan berjalan sebaik mungkin dalam memberikan pelayanan guna memenuhi klien dengan cara yang efektif dan efisien.

B. Tugas, tanggung jawab dan wewenang

1. Mengelola dan meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan
2. Memeriksa dan memangkas biaya-biaya yang sama sekali tidak mementingkan perusahaan
3. Meneliti teknologi baru dan metode alternative efisiensi
4. Mengawasi penyediaan jasa
5. Menmbuat pengembangan operasi dalam jangka pendek dan jangka panjang
6. Meningkatkan sistem operasional, proses kebijakan dalam mendukung visi-misi perusahaan
7. Mengatur anggaran dan mengelola biaya
8. Mengelola program jaminan kualitas

3. Healthy Safety and Environment (HSE)

A. Fungsi

Mengimplementasikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja mulai dari perencanaan, pengorganisasian, penerapan dan pengawasan serta pelaporannya.

B. Tugas, tanggung jawab dan wewenang

1. Mengaudit K3 di area kerja.
2. Mengontrol adanya perilaku dan kondisi yang tidak aman.
3. Menilai risiko keselamatan dari semua aspek operasional.
4. Membuat laporan analisis data K3.
5. Memeriksa peralatan produksi, proses kontraktor untuk memastikan keamanan mereka.
6. Mengajukan perbaikan untuk peralatan yang tidak aman/rusak.
7. Berfokus pada pencegahan dengan menjaga pelaksanaan pemeliharaan peralatan.
8. Melaksanakan pelatihan K3, safety Induction, briefing kepada karyawan, contractor and vendor, visitors mengenai prinsip-prinsip keselamatan kerja karyawan.
9. Turut berpartisipasi menentukan apakah produk yang diproduksi akan aman digunakan.
10. Membuat rencana K3 dan saran-saran perbaikan infrastruktur dan proses bisnis perusahaan.
11. Investigasi penyebab kecelakaan/ kebakaran dan kondisi-kondisi tidak aman di tempat kerja.
12. Sebagai penghubung dengan penegak hukum dan peneliti lainnya yang hadir jika terjadi kecelakaan serius.
13. Menentukan cara-cara terbaik untuk mencegah kecelakaan.
14. Meninjau dan melaporkan performa K3.
15. Konsisten dalam melaksanakan aturan-aturan K3.
16. Membuat rencana untuk sertifikasi SMK3/OSHAS/ISO 14000/18000 yang terintegrasi.

4. Human Resourch and Development (HRD)

A. Fungsi

Intenal: HRD bekerja sebagai pelatih untuk karyawan di perusahaan.

Eksternal: HRD karyawan yang memiliki konseling diluar kategori perusahaan dapat dilihat dari tingginya tingkat kemampuan dan kemauan.

B. Tugas, tanggungjawab & wewenang jabatan

1. Bertanggung jawab mengelola dan mengembangkan Sumber Daya Manusia (termasuk perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan Sumber Daya Manusia dan mengembangkan Sumber Daya Manusia.
2. Membuat sistem HR yang efektif dan efisien (misalnya membuat SOP, *job description*, *training and development system*, dan lain-lain. Bertanggung jawab penuh dalam proses rekrutmen karyawan, mulai dari mencari calon karyawan, wawancara hingga seleksi.
3. Melakukan seleksi, promosi, *transferring* dan demosi pada karyawan yang dianggap perlu.
4. Melakukan kegiatan pembinaan, pelatihan dan kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan pengembangan kemampuan, potensi, mental, keterampilan dan pengetahuan karyawan yang sesuai dengan standar perusahaan.
5. Bertanggung jawab pada hal yang berhubungan dengan absensi karyawan, perhitungan gaji, bonus dan tunjangan.
6. Membuat kontrak kerja karyawan serta memperbaharui masa berlakunya kontrak kerja.
7. Melakukan tindakan disipliner pada karyawan yang melanggar peraturan atau kebijakan perusahaan.

5. Maintenance

A. Fungsi

Mendukung sebuah operasi eksplorasi didarat (*onshore*) untuk selalu memastikan kondisi peralatan aman sesuai dengan standar keselamatan dan siap untuk digunakan.

B. Tugas, tanggung jawab & wewenang jabatan

1. Melaksanakan pekerjaan pemeliharaan dan pengetesan terhadap fungsi masing-masing peralatan dan meyakinkan sesuai dengan peruntukannya dan memastikan kesiapan alat tersebut setiap saat diperlukan.
2. Menemukan kesalahan-kesalahan dan mendeteksi gejala kerusakan yang mungkin timbul dan memperbaikinya sebagai langkah pencegahan kerusakan yang lebih besar dan merugikan. Memodifikasi dan memperbaiki, mengganti sistem peralatan dengan terlebih dahulu mendapatkan izin dari pihak *engineering* berwenang. Berpartisipasi dalam penilaian dan pengamatan risiko sebagai bagian implementasi dari *Integrated Safe System of Work (ISSOW)*.
3. Mempersiapkan izin kerja dan peralatannya.
4. Mempersiapkan gambar secara teknis setiap saat diperlukan.
5. Membuat laporan pekerjaan harian dan menyimpan sebagai historis pekerjaan.

6. Purchasing

A. Fungsi

Bertanggung jawab atas pemesanan barang ataupun kebutuhan perusahaan baik di *yard* maupun di lapangan.

B. Tugas, tanggung jawab & wewenang

1. Mencari dan menganalisa calon *supplier* yang sesuai dengan material yang dibutuhkan.
2. Melakukan negosiasi harga sesuai standar kualitas material dan memastikan tanggal pengiriman material.
3. Melakukan koordinasi dengan pihak *supplier* mengenai kelengkapan dokumen pendukung material sesuai dengan standar mutu yang berlaku.
4. Berkoordinasi dengan bagian Warehouse dan *Accounting & Financial* mengenai jadwal dan jumlah material yang akan diorder. Membuat laporan pembelian dan pengeluaran barang (*inventory, material, dll*).
5. Melakukan pengelolaan pengadaan barang melalui perencanaan secara sistematis dan terkontrol (FIFO atau ERP/MRP).

6. Melakukan pemilihan seleksi rekanan pengadaan sesuai kriteria perusahaan.
7. Bekerjasama dengan departemen-departemen terkait untuk memastikan kelancaran operasional perusahaan.
8. Memastikan ketersediaan barang/material melalui *control stock* dll.

7.Accounting dan Financial

A. Fungsi

Bertanggungjawab untuk melakukan semua proses penerimaan dan pengeluaran uang, dan mencatat dan melakukan ikhtisar serta pengelompokkan semua transaksi.

B. Tugas, tanggung jawab & wewenang

1. Menerima *invoice* dari *supplier* terkait pembelian kredit
2. Menerima *invoice* dari Chevron terkait dengan penerimaan/pendapatan
3. Melakukan pembayaran kepada *supplier* melalui bank Mandiri ke rekening *supplier*
4. Melakukan penjurnalan terkait transaksi yang terjadi di perusahaan
5. Membuat dan memeriksa laporan keuangan
6. Menghitung PPN dan PPh badan dan atau perorangan

2.5 Ruang lingkup PT. Besmindu Materi Sewatama

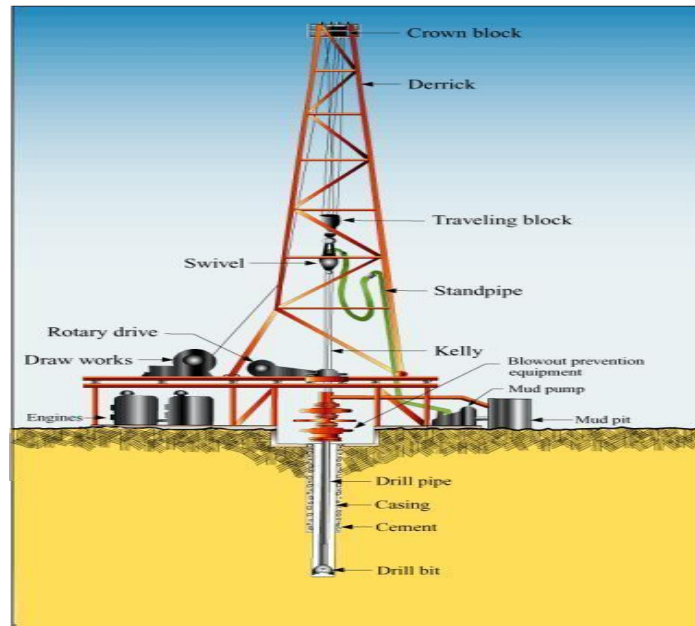
2.5.1 Daftar Klien

Berikut adalah daftar klien dari PT Besmindu Materi Sewatama adalah sebagai berikut: *Pertamina*

2.5.2Jasa-jasa yang ditawarkan

Berikut adalah jasa-jasa yang ditawarkan oleh PT. Besmindu Materi Sewatama:

1. Drilling



Gambar 2. 2 Drilling

Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama

Drilling atau pengeboran adalah suatu proses pengerjaan pemotongan menggunakan mata bor (Twist Drill) untuk menghasilkan lubang yang bulat pada material logam maupun non logam yang masih pejal atau material yang sudah berlubang.

2. Workover

Workover adalah setiap pekerjaan yang dilakukan untuk mengganti, mengubah atau mengolah zona produktif pada reservoir untuk mencapai interval produksi yang cukup lama. Mengubah zona produksi dapat dilakukan dengan cara re-kompleksi ke zona lain, re-kompleksi pada zona yang sama tetapi interval perforasi berbeda dan juha memperbaiki kegagalan penyemenan casing.

3. Oilfield Equipment Sales & Rental

PT Besmindo Materi Sewatama juga bergerak di bidang penyewaan peralatan yang akan digunakan di kawasan ladang minyak (pengeboran), yang mana peralatan yang biasanya disewakan sebagai berikut:

A. Rig



Gambar 2. 3 Rig

Sumber: PT.Besmindo Materi Sewatama

Rig adalah sekumpulan peralatan yang digunakan untuk melakukan pengeboran (*resevoir*) bawah tanah untuk mendapatkan minyak bumi, gas maupun mineral-mineral bawah tanah lainnya. PT Besmindo Materi Sewatama memiliki 13 Rig yang tersebar di beberapa wilayah, yang mana Rig tersebut tersebar di wilayah Duri, Petapahan, Aceh dan Bunyu. Jenis Rig yang dimiliki oleh PT Besmindo Materi Sewatama adalah *Onshore Rig* yaitu Rig yang umumnya dioperasikan untuk didaerah daratan. Untuk mobilisasi jenis Rig ini maka digunakan alat angkut jenis trailer. Penggunaan dari Rig (skala kecil) yakni untuk *Well Service Maintenance* dan *Work Over*. Sedangkan untuk skala yang lebih besar umumnya digunakan untuk operasional *vertical drilling*.

Fungsi dari Rig ini ada 2 macam , yaitu:

Drilling Rig

Fungsi dari Rig ini adalah untuk melakukan pembuatan sumur baru, memperdalam sumur lama, serta untuk membuat percabangan sumur

Work Over Rig

Fungsi dari Rig ini adalah untuk melakukan perawatan, perbaikan, atau digunakan untuk menutup sumur..

Berikut adalah lokasi penyebaran Rig PT Besmindu Materi Sewatama:

1. Duri (Riau)

BMS #03A

BMS #05

BMS #06

BMS #07

BMS #09

BMS #10

BMS #11

BMS #16

3. Petapahan(Riau)

BMS #02

BMS #03

BMS #08

4. Aceh

BMS #15

5. Bunyu (Kalimantan Utara)

Rig Bunyu APS / BMS #15

B. *Casing*

Casing adalah pipa yang dimasukkan kedalam sumur bor dimana casing ini memiliki beberapa fungsi yang penting baik dalam pekerjaan pemboran (*drilling*) maupun dalam pekerjaan penyelesaian sumur (*completion*). *Casing* merupakan komponen yang cukup mahal dan harus diperhitungkan dalam pekerjaan pemboran karena biasanya biaya untuk casing berkisar antara 25% sampai dengan 30% dari keseluruhan biaya pemboran suatu sumur.

C. BOP (*Blow Out Preventer*)

BOP (*Blow Out Preventer*) sebuah alat yang digunakan untuk menangani semburan air dan gas dari dalam sumur yang di bor.

BAB III

DESKRIPSI KEGIATAN KERJA PRAKTEK (KP)

3.1 Agenda Kegiatan Kerja Praktek

Laporan pekerjaan (kegiatan) yang telah dilaksanakan selama pelaksanaan Kerja Praktek pada PT. Besmindo Materi Sewatama terhitung tanggal 4 Juli s/d 31 Agustus 2022 selengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

3.1.1 Agenda Kegiatan Minggu ke 1(satu) (4 juli -7 juli 2022)

1. Perkenalan Diri (Senin,4 juli 2022)

Mulai masuk kuliah praktek di PT.Besmindo Materi Sewatama hari pertama masuk pukul 08:00 wib melakukan verifikasi data mahasiswa Kp mulai dari pakaian, topi dan name tag hingga pukul 12:00 istirahat lalu masuk pukul 13:00 wib untuk melakukan Perkenalan Diri mulai dari identitas ,instansi dan peraturan Kp di PT.Besmindo Materi Sewatama hingga pukul 17 :00 wib pulang

2. Memperkenalkan Lingkungan (Selasa,5 juli 2022)

Melakukan pengenalan lingkungan perusahaan PT.Besmindo Materi Sewatama mulai dari Workshop tempat otomotif untuk melakukan Maintenance ,elektrik tempat perbaikan dibidang listrik ,BOP tempat peralatan pengeboran, Welder tempat pengelasan hingga pukul 17:00 wib .

3. Pembongkaran (rabu-jumat ,6-8 Juli 2022)

Melakukan pembongkaran pada mesin yanmar 190 di workshop maintenance karena mengalami kerusakan pada spring valve .setelah selesai perbaikan komponennya dipasang kembali dan dilakukan pengecatan pada cover mesin yanmar 190.

3.1.2 Agenda kegiatan minggu ke 2 (dua)(11 juli -15 juli 2022)

1. Pembongkaran generator (senin 11 Juli 2022)

Melakukan pemasangan gasket pada genset mulai dari pembongkaran cover genset hingga bagian bak oli setelah dibuka bak oli lalu gasket yang menempel di

bersihkan hingga bersih menggunakan gerinda kemudian di pasang kembali gasket yang baru .gasket diganti karena gasket lama sudah mengalami kebocoran .

2. Melakukan pengecatan pada genset (Selasa- 12 Juli 2022)

Melakukan pengecatan pada cover generator menggunakan spray gun agar hasil yang dilakukan lebih bagus dan indah.pengecatan menggunakan cat berwarna hijau untuk bagian atas dan hitam untuk bagian bawah .

3. Melakukan pembongkaran (Rabu -Jumat 13-15 Juli 2022)

Melakukan pembongkaran pada genset karena genset tidak bisa dinyalakan hingga selesai ternyata pegas pada pompa patah,kebocoran pada ketup udara dan dilakukan perbaikan pada ketup untuk pegas harus diganti dengan yang baru setelah dipasang kembali genset hidup secara normal.

3.1.3 Agenda Kegiatan minggu ke 3 (tiga) (18 juli-22 juli 2022)

1. Melakukan pengecatan pada genset baru di perbaiki (senin 18 juli 2022)

Melakukan pengecatan pada genset yang baru saja diperbaiki hingga selesai menggunakan spray gun .cat digunakan warna hijau dan hitam hijau untuk bagian atas dan hitam untuk bawah dilakukan intensif karena mau di gunakan di kantor Camat Batin Solapan lalu selesai pengecatan langsung diantar menggunakan transpot.

2. Penyetelan pada *engine* elektrik (Selasa 19 juli 2022)

Melakukan penyetelan dan penghidupan pada engine elektrik buatan Cina menggunakan laptop .penyetelan dilakukan sambil membersihkan komponen komponen pada engine caterpillar menggunakan solar .

3. Pembongkaran akumulator Rig (Rabu 20 Juli 2022)

Melakukan pembongkaran pada tengki akumulator karena balon akumulator yang lama mengalami kerusakan atau bocor.pembongkaran dilakukan menggunakan kunci pipa .

4. Pemasangan balon akumulator (Kamis-jumat 21-22 Juli 2022)

Melakukan pemasangan balon baru pada tengki akumulator setelah siap dipasang balonnya pada tengki dilakukan pemasangan akumulator ke tempat akumulator lalu dilakukan pengisian angin setelah dilakukan pengisian angin

ternyata ada komponen penutup tengki angin yang tidak dipasang lalu balon akumulator pecah dan dilakukan pembongkaran kembali dan pemasangan kembali dengan cukup intensif hingga selesai dan diantar ke minas untuk digunakan proses pengeboran .

3.1.4 Agenda kegiatan minggu ke 4 (empat) (25 juli-29 juli 2022)

1. Pembongkaran dan pemasangan pada Ban Rig BMS #07 (Senin,25 Juli 2022)

Melakukan pembongkaran ban Rig 4 buah untuk melakukan ganti ban karena ban luar pada Rig Drilling sudah tidak layak pakai . setelah di bongkar lalu di ganti ban baru dan dipasang kembali.

2. Pembongkaran dan pemasangan Ban Rig BMS #08 (Selasa,26 Juli 2022)

Melakukan pembongkaran ban Rig 4 buah untuk melakukan ganti ban karena ban luar pada Rig Drilling sudah tidak layak pakai . setelah di bongkar lalu di ganti ban baru dan dipasang kembali lalu rig ini dibawak kelokasi untuk melakukan pengeboran Minyak.

3. Perbaikan pada engine catepillar 3412 (Rabu,27 Juli 2022)

Melakukan pembongkaran pada engine silinder mulai dari pembongkaran baut dan komponen komponen oli,fuel pam dan mesin engine .setelah pembongkaran langsung melakukan pembongkaran silinder engine lalu membersihkan tempat silinder engine yang berkarat melakukan perbaikan menggunakan sikat kawat agar karat lepas lalu menggunakan gerinda pembersih karat dan karat bersih seperti baru.

4. Pemasangan valve spring Engine catepillar 3412 (kamis 28 Juli n)

Melakukan pemasangan bagian bagian valve spring engine catepillar 3412 mulai dari spring seat, valve seal, seal spring, spring retrain, dan valve keepers dipasang di 6 bagian dengan 1 bagian ada 4 valve spring jadi dipasang 24 valve spring .

5. Perawatan akumulator (jumat 29 juli 2022)

Melakukan pembersihan dan pengecatan pada akumulator rig drilling yang baru saja selesai digunakan dari petapahan .dilakukan perawatan agar akumulator dapat digunakan dengan baik dikemudian hari

3.1.5 Agenda minggu ke 5 (lima) (1 Agustus -5 Agustus)

1. Pembongkaran Genset (senin,1 Agustus 2022)

Melakukan pembongkaran pada genset untuk melakukan perbaikan pada selang yang bocor dan perbaikan air radiator generator .lalu dipasang kembali setelah dilakukan pembongkaran .

2. Perawatan pada luar genset (selasa, 2 agustus 2022)

Melakukan pengecatan pada cover generator menggunakan spray gun agar hasil yang dilakukan lebih bagus dan indah.pengecatan menggunakan cat berwarna hijau untuk bagian atas dan hitam untuk bagian bawah

3. Perbaikan engine catepillar (rabu-jumat ,3 -5 agustus 2022)

Melakukan pembongkaran coolyng system yang mengalami kebocoran dan melakukan perbaikan seal pada injector pam setelah dilakukan perbaikan selama tiga hari perbaikan dan pembongkaran silinder engine C7 catepillar.

3.1.6 Agenda minggu ke 6 (enam)(8 Agustus -12 Agustus)

1. Melakukan pemasangan engine C7 catepillar (senin,8 Agustus 2022)

Melakukan pemasangan engine C7 catepillar yang selesai melakukan perbaikan lalu melakukan pengantaran engine c7 catepillar ke lokasi untuk digunakan dalam proses pengeboran .

2. Pembongkaran tengki pada akumulator (selasa,9 agustus 2022)

Melakukan pembongkaran pada akumulator untuk menukar tengki akumulator karena akumulator lama sudah tidak layak pakai setelah pembongkaran melakukan pemasangan kembali pada akumulator menggunakan kunci pipa.

3.Pembongkaran genset di akumulator (rabu-kamis,10-11 agustus 2022)

Melakukan pembongkaran pada geset GE-007 karena mengalami kebocoran pada Gasket membersihkan gasket menggunakan gerinda dan melakukan pemasangan gasket baru lalu dipasang kembali untuk digunakan di petapahan .

4. Penyetelan klep pada engine C7 Caterpillar (Jumat, 12 Agustus 2022)

Melakukan penyetelan pada Klep Engine C7 Caterpillar 6 silinder karena klep harus di setel agar tidak mengalami kebocoran, penyetelan dilakukan di 24 lubang klep engine C7 Caterpillar.

3.1.7 Agenda minggu ke 7 (tujuh)(15 Agustus -19 Agustus)

1. Pembersihan workshop (Senin, 15 Agustus 2022)

Melakukan pembersihan pada workshop karena pekerjaan lagi kosong dan menunggu barang yang datang untuk melakukan perbaikan

2. Pembongkaran pada engine diesel mode 15 (Selasa 16 Agustus 2022)

Melakukan pembongkaran pada engine diesel karena engine mengalami common rail (sulit hidup) setelah diperiksa dan dibongkar ternyata engine diesel mengalami kerusakan pada pipa bahan bakar akibatnya bahan bakar tidak bisa mencapai injektor

3. Libur Hari Kemerdekaan (Rabu, 17 Agustus 2022)

4. Perbaikan pada kompresor di BOP (Kamis, 18 Agustus 2022)

Melakukan pembongkaran pada kompresor dan melakukan perbaikan pada gasket dan perbaikan pada oli karena mengalami kebocoran oli

5. Izin tidak mengikuti Kp (Jumat 19 Agustus 2022)

Izin membuat BPJS ketenagakerjaan disuruh membuat oleh pihak perusahaan terkait Kp.

3.1.8 Agenda minggu ke 8 (delapan)(22 Agustus – 26 Agustus 2022)

1. Pembongkaran Engine 3412 (Senin, 22 Agustus 2022)

Melakukan pembongkaran pada Engine Caterpillar 3412 yang tidak hidup atau overhaul dilakukan pembongkaran dan perbaikan baru.

2. Perawatan Rig BMS #10 (Selasa, 23 Agustus 2022)

Melakukan pembersihan pada Rig drilling mulai dari bagian atas rig sampai bagian bawah bersama anak Smk karena Rig kotor dan harus dilakukan pembersihan.

3. Perbaikan engine caterpillar 3412 (Rabu, 24 Agustus 2022)

Melakukan perbaikan pada fuel pump engine caterpillar 3412 karena fuel pump mengalami kerusakan pada seal dilakukan perbaikan baru pada seal.

4. Pemasangan fuel pump dan engine caterpillar 3412(Kamis,25 Agustus 2022)

Melakukan pemasangan pada komponen engine caterpillar 3412 yang baru saja dilakukan perbaikan .

5. Penggantian pada engine caterpillar 3412 (Jumat ,26 Agustus 2022)

Melakukan penggantian pada engine caterpillar 3412 yang baru saja dilakukan perbaikan agar terlihat terawat .

1.2 Target yang diharapkan

Dalam pelaksanaan kerja praktek yang dilakukan di lapangan yang terhitung sejak 04 Juni 2022-31 Agustus 2022 ,terdapat beberapa target yang ingin dicapai, antaranya:

1. Memahami dunia kerja di bidang Teknik mesin
2. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang dunia kerja dan pemanfaatan ilmu Teknik mesin di perusahaan
3. Mampu mengaplikasikan ilmu yang didapat di bangku perkuliahan di tempat Kerja Praktek (KP)
4. Memahami setiap pekerjaan yang dilaksanakan Bersama pembimbing lapangan
5. Agar dapat membiasakan diri bekerja secara profesional.
6. Dapat menerapkan ilmu yang berkaitan dengan perawatan dan perbaikan pada mesin RIG

3.3 Perangkat dan Bahan

1. Socket Wrench
2. Tool box Set
3. Torque Wrench
4. Pressure gauge
5. Consumable
6. Strap Wrench

7. Plat Besi
8. Cutting Filter
9. Spring Tester
10. Vernier Caliper
11. Outside micrometer
12. Feeler Gauge
13. Bearing Cup Puller

3.4 Data-Data Yang Diperlukan

Adapun data-data yang penulis perlukan dalam penulisan laporan ini yaitu :

1. Data sejarah singkat perusahaan
2. Data struktur organisasi perusahaan
3. Data kegiatan harian maintenance

3.5 Dokumen-Dokumen File-File Yang Dihasilkan

Dokumen-Dokumen yang dihasilkan dari kerja praktek di PT Besmindu Materi Sewatama yaitu

1. Buku catatan dari supervisor lapangan.
2. Surat keterangan dari perusahaan.
3. Sertifikat hasil kp dari perusahaan.

3.6 Kendala-kendala yang dihadapi dalam menyelesaikan tugas

Adapun kendala-kendala yang dihadapi dalam pembuatan dan penyelesaian tugas praktek ini yaitu:

1. Kurangnya pengetahuan tentang penyusunan laporan kerja praktek yaitu dari segi Bahasa, tata tulis, paragraph, dan lampiran yang diperlukan dalam pembuatannya
2. Terbatasnya waktu kerja praktek sehingga pada saat pengumpulan data untuk penyelesaian laporan tidak semua didapati dari perusahaan tempat kerja praktek.

3.7 Hal yang dianggap perlu

1. Kemampuan diri untuk bisa beradaptasi dengan baik
2. Kemampuan menganalisis tugas yang diberi

BAB IV

Analisa Kerusakan Komponen Lubrication system pada Engine C7 Caterpillar Di PT.Besmindu Materi Sewatama.

4.1 Pendahuluan

4.1.1 Latar Belakang

Cooling System merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk mengatur temperatur kerja di dalam sistem agar tetap konstan 70°C - 90°C dan mencegah terjadinya over heating pada engine. Adapun prinsip dari cooling system yaitu mensirkulasikan air pendingin ke seluruh bagian engine untuk menyerap panas yang dihasilkan oleh pembakaran dan komponen yang saling bergesekan. Dengan memanfaatkan prinsip perpindahan panas. Panas selalu bergerak dari sumber panas ke sasaran yang suhunya lebih rendah.

Kerja sebuah diesel engine sangat dipengaruhi oleh sistem pendingin, pembakaran yang terjadi di dalam engine akan menghasilkan panas. Sistem pendingin berfungsi sebagai penyerap dan pembuang panas berlebihan yang dihasilkan oleh pembakaran dan komponen-komponen engine yang saling bergesekan. Dari ke lima sistem engine, sistem pendingin merupakan faktor yang cukup besar yang dapat mempengaruhi usia pakai pada engine.

Prosedur perawatan yang tidak benar dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada komponen-komponen cooling system. Kerusakan seperti apakah yang dapat terjadi? Berdasarkan uraian di atas melatar belakangi penulis untuk memilih judul Kerja Praktek fokus pada “Analisa Kerusakan Komponen Cooling System Pada *Engine c7* Caterpillar “

4.1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengetahui jenis komponen pada bagian cooling system ?
2. Bagaimana mengetahui jenis kerusakan pada komponen cooling system?
3. Bagaimana solusi perawatan pada *engine C7* caterpillar?

4.1.3 Batasan Masalah

1. Melakukan pembongkaran, pembersihan ,pengukuran dan pemeriksaan kerusakan pada water pump dan pemasangan kembali.
2. Membahas penyebab kerusakan pada komponen cooling system .
3. Tidak membahas komponen yang tidak ada pada *engine c7* Caterpillar yang di analisa.

4.1.4 Tujuan

1. Untuk mengetahui penyebab kerusakan pada komponen cooling system *engine C7* Caterpillar.
2. Untuk mengetahui cara Pencegahan pada komponen cooling system *engine C7* Caterpillar.
3. Untuk mempermudah perbaikan pada componen cooling system *engine C7* Caterpillar.

4.1.5 Manfaat

1. Dapat meningkatkan pemahaman bagi penulis dan pembaca tentang analisa kerusakan water pump dan water temperature regulator pada engine
2. Dapat dijadikan sebagai referensi kepada mekanik, maupun mahasiswa untuk melakukan penelitian lebih lanjut.
3. Dapat mengetahui dan mengambil langkah jika akan melakukan analisa kerusakan water pump dan water temperature regulator pada engine

4.2 Teori Dasar

4.2.1 Sistem Pelumasan

Sistem pelumasan adalah suatu sistem yang berfungsi mensirkulasikan oli keseluruhan Engine untuk melindungi gerakan komponen-komponen Engine dari keausan agar umur dan daya tahan komponen Engine sesuai dengan efisiensi pemakaiannya.

Beberapa kerusakan yang terjadi pada komponen *Engine* disebabkan karena komponen tersebut tidak cukup pelumasan. Pada permukaan-permukaan yang

bergesekan, cepat atau lambat akan timbul panas dan apabila panas yang timbul tidak dikurangi selama pemakaian, maka lama kelamaan permukaan itu akan memuai. Kalau sudah terjadi pemuaian seperti ini, gerakan pada permukaan yang bergesekan akan mengalami kesulitan untuk bergerak atau berputar, tetapi karena gerakan itu di dukung oleh tenaga *Engine*, mau tak mau kedua permukaan yang sudah memuai tadi tetap bergerak dan berputar walupun gerakan tadi agak sulit dan berat. Hal ini dirasakan dengan jalan menggerakkan permukaan tersebut dengan menggunakan tangan, akan lebih jelas bila kedua bidang yang bergesekan diberi pelumas. Kerusakan yang timbul akibat kurangnya pelumasan juga berakibat berkurangnya umur/masa pakai dari komponen, hal ini disebabkan oleh komponen yang saling bergesekan akan mengikis permukaan yang bergesekan tersebut satu sama lain, jika hal ini terjadi terus menerus akan berdampak pada ketahanan komponen. Untuk itu diperlukan pelumas yakni oli.

4.2.2 Fungsi Oli

Oli yang merupakan cairan pelumas pada *Lubrication System*, mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Melumasi

Oli memiliki kemampuan melumasi dengan membentuk lapisan tipis oli (*oil film*) untuk melindungi permukaan komponen engine yang bergesekan satu sama lain.

2. Menyerap panas

Oli harus memiliki kemampuan untuk menyerap panas yang disebabkan oleh gesekan dan proses pembakaran di dalam ruang bakar.

3. Membersihkan permukaan komponen *Engine*

Oli *Engine* harus memiliki zat pembersih (*Detergen*) yang baik untuk membersihkan kotoran dari sisa-sisa pembakaran di dalam ruang bakar.

4. Penyekat (*Seal*)

Lapisan tipis oli (*Oil Film*) menghalangi kebocoran gas buang atau udara *Crankcase*.

5. Pencegah karat

Oli harus dapat mencegah karat akibat zat asam yang timbul selama proses pembakaran dan kondensasi.

6. Peredam kejutan

Kekentalan oli dapat menyerap kejutan dari permukaan yang saling bersentuhan seperti roda gigi dan *bearing*.

7. Melarutkan kotoran

Oli harus memiliki kemampuan melarutkan kotoran supaya tidak terbentuk endapan.

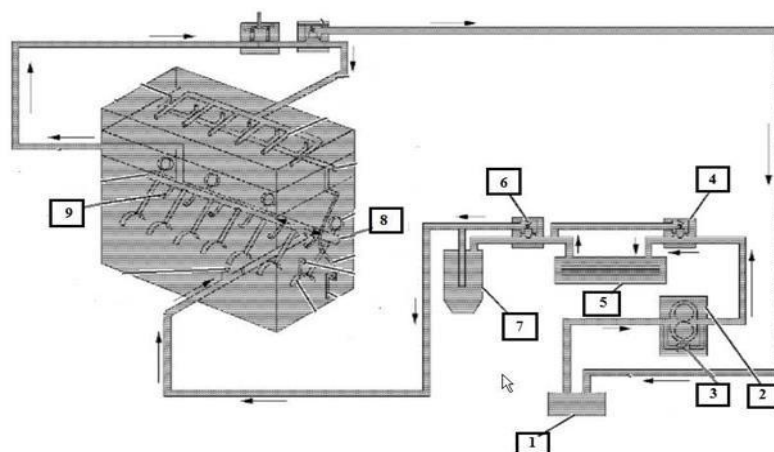
8. Mencegah timbulnya busa

Oli harus mengandung zat yang dapat mencegah timbulnya busa (*foam*) karena busa dapat menyebabkan ketidak setabilan lapisan oli (*oil film*) sehingga kualitas pelumasan menurun dan kebocoran yang berlebihan dari breather.

9. Pencegah oksidasi

Oli harus memiliki ketahanan yang baik terhadap panas guna menjamin umur pemakaian oli. .

4.2.3 Komponen - Komponen Lubrication System



Gambar 4. 1 Komponen Lubrication System

Sumber : PT.Caterpillar Australia

Lubrication System terdiri dari:

1. *Oil Pan dan Suction Bell*
 2. *Oil Pump*
 3. *Oil pump bypass valve*
 4. *Oil Cooler Bypass Valve*
 5. *Engine Oil Cooler*
 6. *Oil Filter Bypass Valve*
 7. *Engine Oil Filter*
 8. *Main Oil Gallery*
 9. *Piston Cooling Jet*
1. *Oil Pan*

Oil Pan berfungsi sebagai tempat oli atau penampung oli. *Oil Pan* juga mempunyai fungsi membuang panas dari oli ke atmosfer. *Oil Pan* terpasang pada bagian bawah dari *Block Engine*.



Gambar 4. 2 *Oil Pan*

Sumber : *PT.Besmino Materi Sewatama*

2. *Suction Bell dan Inlet Screen*

Dari *Oil Pan*, oli masuk melewati saringan masuk yaitu *Suction Bell*. Saringan masuk mencegah masuknya kotoran kasar ke dalam sistem lubrikasi. Dari *Suction Bell* selanjutnya oli menuju ke *Oil Pump*.

3. *Oil Pump*

Oil Pump membuat terjadinya aliran oli yang mengalir (bersirkulasi) ke seluruh bagian *Engine*. *Oil Pump* terletak dekat *Oil Pan* digerakan oleh *Crankshaft* melalui Gear pada *Oil Pump*. *Pressure Relief Valve* biasanya

terletak dengan Oil Pump. Relief Valve berfungsi melindungi sistem lubrikasi dari tekanan tinggi. Dari Oil Pump, oli mengalir melalui Oil Cooler.



Gambar 4. 3 Oil Pump

Sumber : PT.Besmino Materi Sewatama

Pressure Relief Valve biasanya terpasang dekat *Oil Pump*. *Pressure Relief Valve* ini umumnya merupakan *Valve* yang digerakkan (ditahan) *Spring* yang akan membuka apabila tekanan sistem melebihi gaya tekan *Spring* pada *Valve*. Selama tekanan oli masih tinggi, maka *Valve* akan tetap dalam keadaan terbuka.

Cara kerja *Pressure Relief Valve*, apabila *Pressure Relief Valve* membuka, maka sebagian oli kembali ke *Oil Pan*. Apabila tekanan oli turun sampai dibawah gaya tekan *Spring* untuk membuka, maka *Valve* akan menutup.

4. *Oil Cooler*

Oil Cooler berfungsi menyerap panas dari oli. Oli mengisi rumah *Oil Cooler*. Didalam rumah *Oil Cooler* terdapat beberapa pipa yang dialiri oleh air pendingin *Engine*. Panas berpindah dari oli ke air pendingin *Engine*. *Oil Cooler* juga memiliki *Bypass Valve*.



Gambar 4. 4 Oil Cooler
Sumber : PT.Besmindo Materi Sewatama

Oil Cooler Bypass Valve adalah *Valve* pengarah yang akan membuka apabila perbedaan tekanan antara oli yang akan masuk ke *Oil Cooler* lebih besar dari gaya tekan *Spring* untuk membuka *Valve*.

Cara kerja *Bypass Valve*, apabila *Bypass Valve* terbuka, maka oli dialirkan diluar *Oil Cooler*. Hal ini untuk meyakinkan bahwa sebagian oli akan mencapai *Engine*. Yang penting apabila terjadi masalah pada *Oil Cooler*. Apabila oli dalam keadaan dingin, maka oli tidak akan mengalir dengan baik karena masih cukup kental. Hal ini akan menyebabkan *Valve* membuka. *Oil Cooler Bypass Valve* biasanya terpasang 5 *Oil Filter with Bypass Valve* Oli mengalir dari *Oil Cooler* ke *Oil Filter*.

Sistem lubrikasi ada yang menggunakan satu atau lebih *Oil Filter*, tergantung bagaimana rancangannya. Filter menyaring kotoran dan partikel logam yang berukuran kecil dari oli. Filter memiliki *Bypass Valve* sebagaimana keperluannya. Sistem dengan *Filter Bypass*: Sistem dengan *Filter Bypass* memakai 2 *Filter*. 90% dari oli mengalir melalui *Filter* biasa dan 10% lagi mengalir melalui *Filter Bypass*. Biasanya *Filter Bypass* mempunyai penyaring yang rapat untuk menyaring kotoran yang sangat halus. Sistem *Filter Bypass* juga mempunyai *Bypass Valve*.

Oil Filter Bypass Valve adalah *Valve* pengarah aliran oli yang akan membuka apabila perbedaan tekanan antara oli yang akan masuk ke *Filter* lebih besar dari gaya tekan *Spring* pada *Valve* untuk membuka. Apabila oli masih dalam keadaan kental karena masih dingin seperti ketika *Engine* baru.

Dihidupkan atau pada waktu *Filter* dalam keadaan buntu, maka *FilterBypass Valve* membuka. Oli dialihkan dari *Oil Filter* agar sebagian oli selalu dapat mencapai *Bearing* dan komponen *Engine* lainnya.

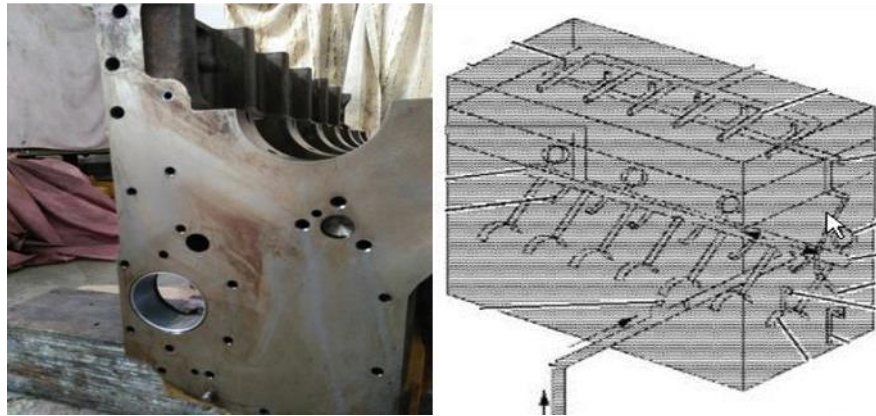


Gambar 4. 5 Oil Filter with Bypass Valve
Sumber : PT.Besmino Materi Sewatama

Oil Filter pada sistem lubrikasi memerlukan perawatan yang sangat penting. Saringan ini akan menjadi kotor apabila tidak dirawat secara benar dan dapat menyebabkan masalah pada sistem lubrikasi.

6. Main Oil Gallery

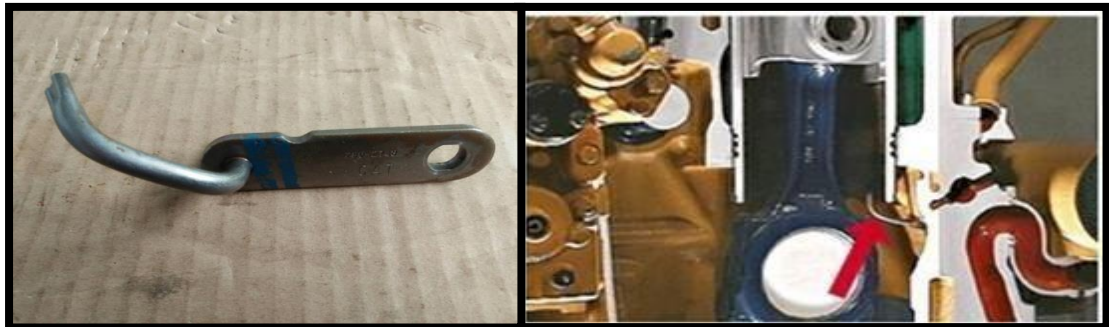
Oli yang bersih setelah disaring lalu masuk ke saluran utama *Main Oil Gallery* pada *Cylinder Block*. Saluran oli ini merupakan saluran oli yang utama yang melalui *Engine Block*. Dari saluran oli, oli mengalir ke semua bagian yang bergerak pada *Engine*. Pada *Engine* yang menggunakan *Turbocharger*, maka oli mengalir melalui *Filter* ke *Turbocharger* melalui saluran masuk. Saluran keluar mengembalikan oli ke *Oil Pan*.



Gambar 4. 6 Oil Filter with Bypass Valve
PT.Catterpillar Australia

7. Piston Cooling Jet

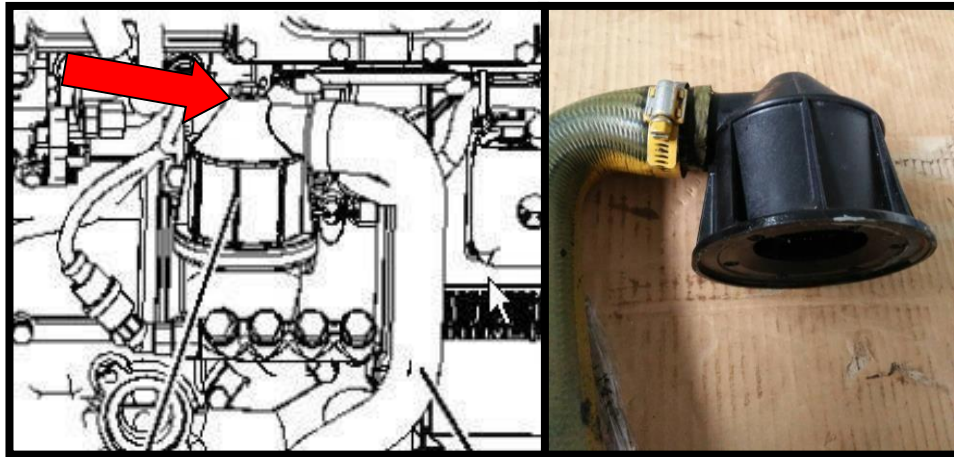
Piston Cooling Jet, menyembrotkan oli kebagian bawah dari tiap Piston dan akan membantu pelumasan pada dinding *Silinder*.



Gambar 4. 7 Piston Cooling Jet
Sumber : PT.Caterpillar Australia

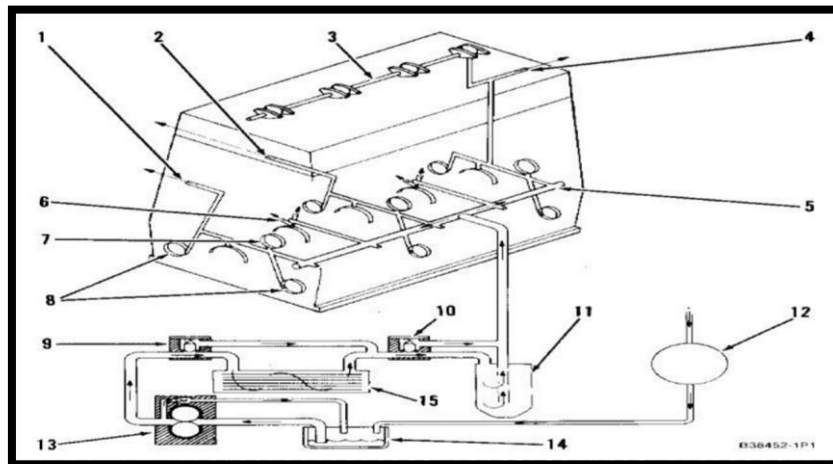
8. Crankcase Breather

Crankcase Breather mengeluarkan gas hasil dari pembakaran bahan bakar yang bocor melalui *Ring Piston*. Hal ini akan menjaga agar di dalam *Crankcase Breather* selalu bertekanan tetap. *Crankcase Breather* ini biasanya selalu terletak pada bagian atas *Engine*. *Crankcase Breather* ini menyeimbangkan tekanan di dalam *Crankcase Engine* dengan tekanan diluar *Engine* sehingga memungkinkan oli dengan mudah kembali ke *Oil Pan*.



Gambar 4. 8 Crankcase Breather
 Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama

9 System aliran oli di dalam Engine C7 Caterpillar



Gambar 4. 9 Skematik sistem pelumasan
 Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama

(1) Saluran oli (ke depan *Idler Gear*), (2) saluran oli (ke *Turbocharger* dan *Fuel Transfer Pump*), (3) *shaft Rocker Arm*, (4) *Oil Pressure Connection*, (5) *Oil Manifold*, (6) *Piston Cooling Jets*, (7) *Camshaft Bearing Bore*, (8) *Balancer Shaft Bearing Bore*, (9) *Oil Cooler Bypass Valve*, (10) *Oil Filter Bypass Valve*, (11) *Oil Filter*, (12) *Turbocharger*, (13) *Oil Pump*, (14) *Oil Pan*, (15) *Oil Cooler*.

Oil Pump (13) menghisap oli dari *Oil Pan* (14) dan kemudian mendorong oli menuju *Oil Cooler* (15). Dari *Oil Cooler* oli pergi menuju *Oil Filter* (11) dan kemudian oli menuju *Oil Manifold* (5). Dari *Oil Manifold*, oli kemudian pergi ke semua main *Bearings*, *Piston Cooling Jets* (6) *Chamshaft* dan *Balancer Shaft Bearings*. Saluran oli di *Crankshaft* mengirim oli yang terhubung dengan *Rod Bearings*. Oli dari depan *Main*

Bearings pergi melalui saluran oli (1) ke *Bearings* untuk ke *Fuel Transfer Pump IdlerGear*. 2.6.2 Penyebab Kontaminasi Pada Lubrikasi

Sebelumnya sudah kita bahas apakah yang dimaksud dengan kontaminasi, semua benda yang bukan bagian dari sistem tapi memengaruhi kerja sistem. Pada bagian ini akan saya tampilkan secara umum macam-macam dari kontaminasi. Sumber-sumber kontaminasi yang perlu kita ketahui, antara lain:

Kontaminasi memang sudah ada sejak awal pembuatan, bisa diakibatkan pada proses assembly atau distribusinya. Cairan (lubricant and fuel), tidak bisa menjamin 100% bahwa semua jenis cairan yang masuk ke dalam engine bersih dari segala kotoran atau kontaminasi.

Kontaminasi yang diakibatkan partikel yang masuk ke dalam engine, perawatan engine yang buruk akan membuat kontaminan masuk, selain itu akan membuka penutup atau segala sesuatu yang dapat membuat kontaminan masuk tanpa alasan yang jelas akan mengakibatkan kontaminan masuk juga. Dihasilkan secara internal, gesekan antara dua logam (part) dalam engine akan mengakibatkan terbentuknya serpihan-serpihan logam yang dapat menjadi kontaminan yang berbahaya.

Terdapat dua tipe kontaminasi yang mungkin terjadi :

1. Kotoran yang terlihat secara kasat mata (lebih besar dari 40 mikron)
 - A. Serpihan las
 - B. Sort blast
 - C. Serpihan cat
 - D. Serpihan mesin bubut
2. Kotoran yang tidak terlihat kasat mata (lebih kecil dari 40 mikron)
 - Keausan logam
 - Silika
 - Serbuk batuan
 - Debu

Jadi sekecil apapun kontaminan yang masuk ke dalam sistem akan sangat berbahaya. Coba kita bayangkan apabila sebuah logam kecil dalam sebuah ruangan menurut kita mungkin tidak berbahaya, tetapi apabila logam ini mendapatkan kecepatan tinggi akan menjadi sebuah peluru yang sangat berbahaya, jika mengenai logam secara terus-menerus pada suatu titik akan menimbulkan titik retakan yang dikemudian titik

tersebut akan menjadi sumber patahan (ilmu metalurgi, mungkin akan saya terangkan sedikit dithreat yang lain).

Kontaminasi dapat bersumber dari mana saja contohnya dari tempat perbaikan unit, saat proses pembuatan komponen, dari *fluida* baru yang disimpan, saat unit beroperasi dan dari dalam sistem itu sendiri. Hal ini menyebabkan:

1. Umur komponen dan *fluida* menjadi pendek
2. Performa alat dan produktivitasnya menurun
3. *Warranty* dan redo job meningkat
4. Terjadinya *problem* yang berulang-ulang
5. *Downtime* unit lama dan biaya operasi tinggi. Kepercayaan *customer* (pelanggan) menurun dan hilangnya prospek penjualan.

Cara pencegahan kontaminasi agar tidak memasuki engine

- Menjaga lingkungan penyimpanan alat
- Hati-hati dalam penyimpanan liquid (fuel atau lubricant)
- Menggunakan filter yang sesuai, apabila tidak sesuai standart maka proses filtering akan bekerja tidak sempurna

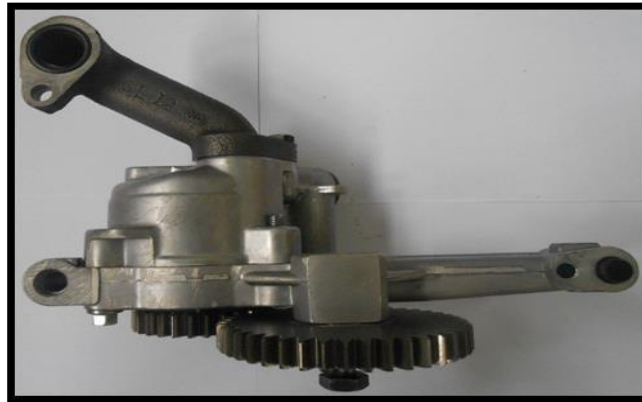
Jangan terlalu sering membuka lubang penhubung antara lingkungan dengan bagian dalam engine, melakukan kidney loop (bisa digunakan alat berat), sistem penyaringan kembali lubricant menggunakan sebuah alat yang berfungsi sebagai filterisasi dan dianjurkan menggunakan oli sejenis ketika melakukan pergantian oli, karena beda jenis/merk oli akan mengakibatkan kerja oli tidak maksimum. Untuk fuel, selalu beli bahan bakar ditempat pengisian bahan bakar, karena dari segi kebersihan lebih bersih, walaupun tidak dipastikan 100% bebas kontaminasi.

4.2.4 Macam-macam Keausan

Sering ditemukan keausan abnormal pada komponen-komponen *engine* terjadi karena lingkungan yang kurang bersahabat. Pada sistem dimana cairan seperti *cooling system*, *hydraulic system*, *lubrication system*, *air intake and exhaust system*, dan *fuel system* akan berinteraksi dengan permukaan logam. Selain itu *contaminant* juga sangat berpengaruh besar dalam proses terjadinya keausan pada komponen *engine*. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya keausan adalah :

1. Material / bahan yang digunakan dari komponen.
2. *Temperature* dari pada komponen saat bekerja atau digunakan.
3. *Pressure* yang melewati komponen atau bersinggungan dengan komponen.
4. Kualitas dan kuantitas dari pelumasan.
5. Beban, posisi, dimana komponen itu ditempatkan.

4.2.5 Adanya Spesifikasi *Oil Pump*



Gambar 4. 10 Oil pump
 Sumber : PT.Besmino Materi Sewatama

Berikut adalah spesifikasi *oil pump* pada *engine C7* Caterpillar :

Type Oil Pump : *Internal Gear Pump*

Klasifikasi Oil Pump : *Positive Displacement Pump*

4.2.6 Spesifikasi Engine C7 Caterpillar



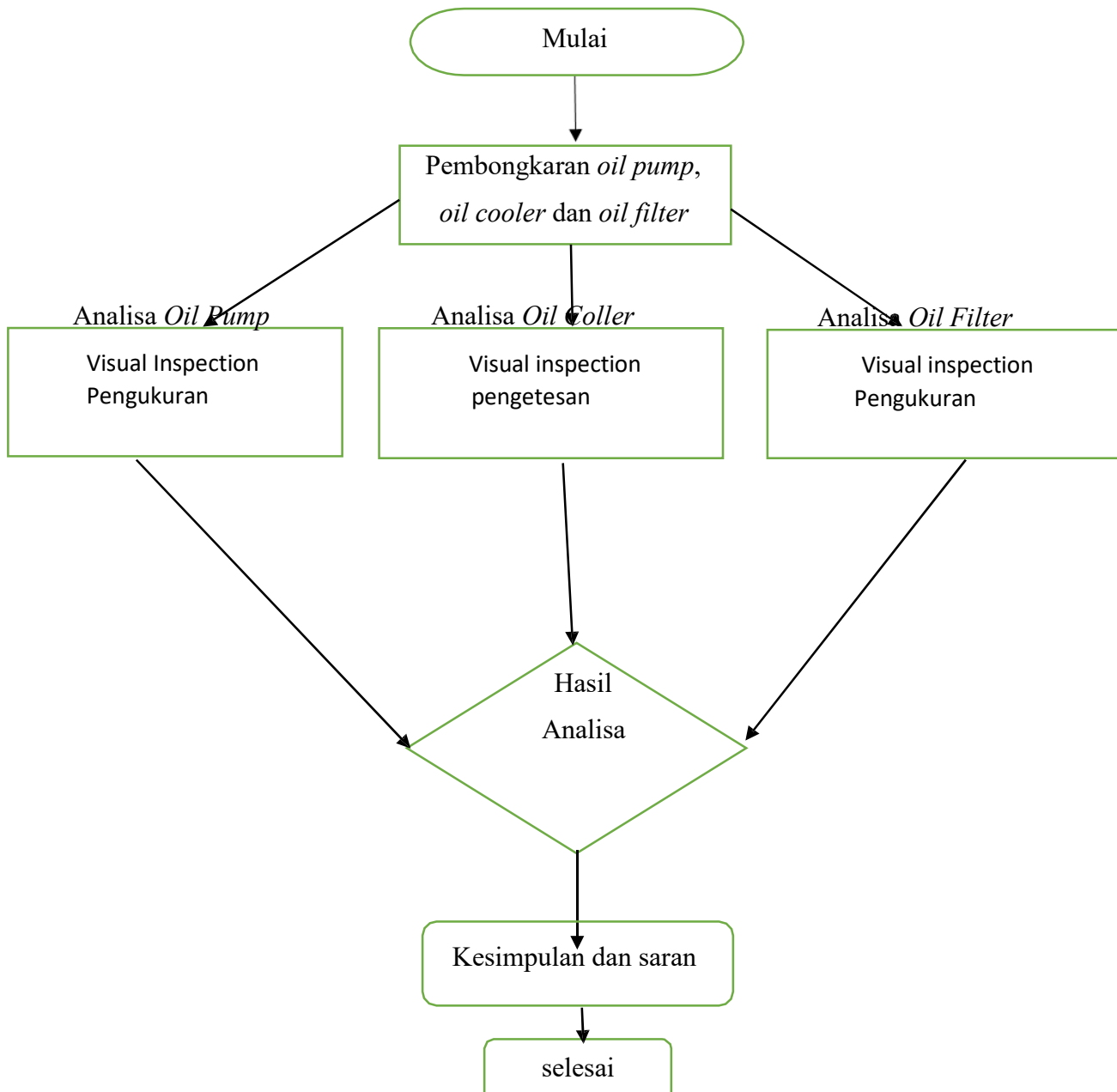
Gambar 4. 11 Engine C7 Caterpillar
 (sumber PT.Besmino Materi sewatama)

Spesifikasi engine (Gambar 3.1) sebagai berikut:

1. Buatan : Caterpillar
2. Model engine : C7
3. Nomor seri engine : KHX35184
4. Arrangement engine : 312-0255
5. Unit : Motor Grader 160K
6. Nomor seri unit : SZM00253
7. Total jam operasi : 17016
8. Tipe ruang bakar : Pembakaran langsung
9. Sistem pengapian : Hydraulic electric unit injector
10. Jumlah silinder : 6 silinder
11. Tipe cylinder block : In-line
12. Max rated speed : 2200 rpm
13. Urutan pembakaran : 1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4
14. Jenis coolant : Extended Life Coolant (ELC)
15. Kapasitas coolant : 40 liter
16. Total jam kerja : 17016 jam
17. Engine coolant temperature : 31.11 – 32.22 °C (88 – 90 °F)
18. Coolant temperature from engine : 95 °C (203.0 °F) to 101 °C (213.8°F).
19. Coolant temperature from radiator : 30° ± 3°C (86.0° ± 5.4°F) to 55° ± 3°C

4.3 Metodologi

4.3.1 Diagram Alir



1. Mengidentifikasi masalah

Tahap ini dilakukan identifikasi masalah pada mesin Engine C7 Caterpillar.

2. Persiapan Alat

Pada saat tahap ini sebelum melakukan pembongkaran dilakukan persiapan alat alat

- A. Socket Wrench untuk membongkar dan memasang komponen
- B. Tool Box Set Untuk membongkar dan memasang komponen
- C. Torque Wrench Untuk mengencangkan Baut
- D. Pressure Gauge Untuk pengukuran tekanan angin
- E. consumable untuk menjaga contaminant
- F. plat Besi digunakan untuk menutupi lubang oil cooler
- G. bearing cup puller untuk melepas bearing ataupun gear
- H. outside micrometer untuk mengukur bagian luar suatu komponen

3. Mulai melakukan pembongkaran mulai dari Pembongkaran oil pump, oil cooler dan oil filter

4. Menganalisa kerusakan kerusakan yang terjadi .setelah dilakukan analisa

5. Berdasarkan pemeriksaan secara *visual* serta dibandingkan dengan GRPTS dan juga dilakukan pengukuran, disimpulkan bahwa kondisi *oil pump* mengalami kerusakan. Pada pemeriksaan *visual* terjadinya keausan *abrasive wear*, keausan *contact stress fatigue* ditemukan juga pada *housing oil pump* yang bersentuhan langsung dengan *spring relief valve*. karena adanya *contact* atau gesekan dengan *spring* tersebut. Pada pengukuran semua komponen masih sesuai dengan spesifikasi kecuali *Spring bypass valve* yang mengalami kerusakan dan disarankan untuk di ganti.

4.4 Hasil dan Pembahasan

Dalam pembahasan Analisa Kerusakan Komponen Lubrication System Engine C7 Caterpillar ini, pembahasan dilakukan dalam dua proses, pertama dengan pemeriksaan visual pada komponen kemudian dilanjutkan dengan pengukuran. Dengan acuan literature berdasarkan SIS (Service Information

System) untuk melepas, pembongkaran, perakitan bahkan pemasangan kembali komponen yang di analisa. Setelah melakukan inspeksi visual kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengukuran dengan mengacu pada Spesification yang terdapat dalam SIS. Selain itu SIS juga memiliki GRPTS (Guidline for Reusability Parts) yang di gunakan sebagai acuan dalam menentukan kelayakan penggunaan komponen dari aspek visual.

Adapun beberapa kegiatan analisa dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

A. Analisa Oil Pump

1. Membongkar Oil Pump
2. Visual inspection terhadap Oil Pump
3. Pengukuran Oil Pump
4. Merakit Oil Pump

B. Analisa Oil Filter dan Bypass Valve

1. Membongkar Oil Filter Bypass Valve
2. Visual inspection terhadap Oil Filter Bypass Valve
3. Pengukuran pada spring Oil Filter Bypass Valve

4.5 Analisa Oil Pump Engine C7 Caterpillar

4.5.1 Proses pembongkaran Oil Pump Engine C7 Caterpillar

1. Lepas bolt pada idler gear, kemudian lepas idler gear dan juga shaft.

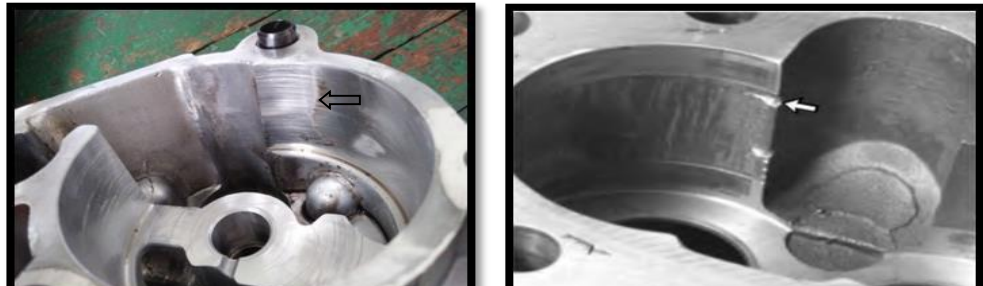


*Gambar 4. 12 Bolt pada idler gear
Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama*

2. Lepas bolt untuk melepas Outlet manifold
3. Lepas semua bolt, kemudian pisahkan bracket dan body.
4. Lepas outer rotor, inner rotor dan juga relief valve dari body.
5. Lepas drive gear dari shaft.

4.5.2 Visual Inspection pada Oil Pump

1. Pemeriksaan visual pada Housing oil pump terhadap oil pump housing yang mengalami keausan jenis abrasive wear dan membandingkannya dengan standar pada GRPT.



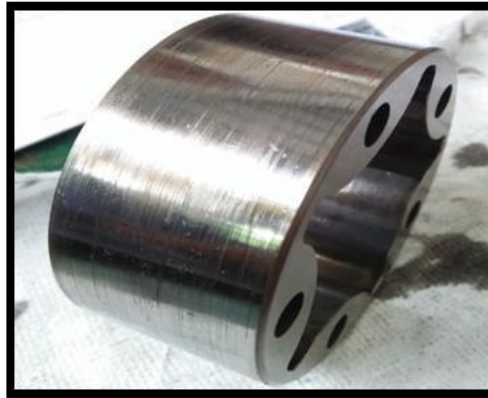
*Gambar 4.13 Pemeriksaan visual pada housing oil pump
Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama*

Abrasivewear terjadi karena adanya partikel keras didalam sistem lebih besar ukurannya dari lapisan oil film sehingga mengakibatkan partikel terjepit antara dua permukaan yang bergesekan. Pada permukaan yang lemah partikel akan menghasilkan goresan goresan dan puing-puing yang akan menyebabkan kerusakan secara berkelanjutan pada komponen lainnya.

Karena puing-puing akan ikut bersirkulasi dengan oli, sementara jika partikel bergesekan dengan permukaan yang keras partikel tidak mudah membuat goresan tetapi akan menghasilkan panas. Panas akan menyebabkan hilangnya fungsi dari oli karena panas dapat mempengaruhi kekentalan dari oli. Beberapa jenis partikel yang dapat menyebabkan terjadinya abrasive wear adalah pasir, baja, alumunium, cat, debu dan benda asing lainnya. Masuknya partikel abrasive dapat terjadi saat pembuatan, penyimpanan dan saat pengoperasian. Hasilnya adalah oil pump

housing mengalami normal wear, pada GRPTS disebutkan bahwa hal ini tidak mempengaruhi kinerja dari oil pump dan komponen ini dapat digunakan kembali atau use again.

2. Pemeriksaan pada outer rotor



*Gambar 4. 14 Pemeriksaan visual outer rotor
Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama*

Pada gambar 4.9 dilakukan pemeriksaan visual terhadap outer rotor yang juga mengalami keausan jenis abrasive wear dan membandingkan dengan standar GRPTS. Abrasive wear terjadi karena adanya partikel keras didalam sistem lebih besar ukurannya dari lapisan oil film sehingga mengakibatkan partikel terjepit antara dua permukaan yang bergesekan. Pada permukaan yang lemah partikel akan menghasilkan goresan goresan dan puing-puing yang akan menyebabkan kerusakan secara berkelanjutan pada komponen lainnya.

Setelah dilakukan pemeriksaan visual pada outer rotor. Hasilnya adalah outer rotor oil pump mengalami keausan Scratches pada bagian permukaan luar outer rotor yang menandakan adanya partikel yang mengikis outer rotor. Karena partikel yang lebih besar dari lapisan oil film. Keausan abrasive ini ditandai dengan permukaan komponen tergores, terpotong atau beralur, pada GRPTS disebutkan bahwa hal ini tidak mempengaruhi kinerja dari oil pump dan komponen ini dapat digunakan lagi atau use again.

3. Pemeriksaan pada inner rotor

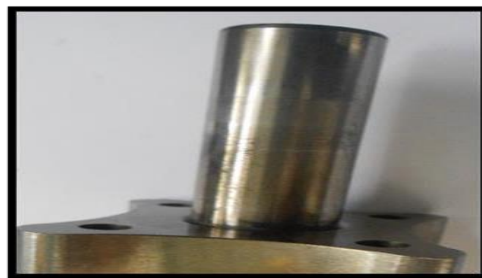


Gambar 4. 15 Pemeriksaan visual inner rotor

Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama

Pada gambar 4.10 dilakukan pemeriksaan visual terhadap *inner rotor* yang mengalami keausan jenis *abrasive wear* dan membandingkan dengan standar GRPTS. Permukaan yang keras seperti *inner rotor* ini tidak mudah tergores/terpotong oleh keausan *abrasive. Scratch* jika ada, maka lebih dan sulit dilihat oleh mata. Pada proses pemeriksaan secara visual yang telah dilakukan terhadap inner rotor ditemukan adanya keausan *abrasive* pada permukaan komponen ditandai dengan adanya *scratch*. Hasilnya adalah *inner rotor* mengalami keausan scratches pada permukaan *gear*, pada GRPTS disebutkan bahwa hal ini tidak mempengaruhi kinerja dari *oil pump* dan komponen ini dapat digunakan lagi atau *use again*.

4. Pemeriksaan pada *main shaft*



Gambar 4. 16 Pemeriksaan visual pada main shaft

Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama

Pada gambar 4.10 dilakukan Pemeriksaan visual pada *main shaft* yang mengalami keausan *abrasive* terjadi pada saat permukaan yang bergesekan saling *contact* tanpa adanya cukup pelumasan atau pendinginan. Pada proses pemeriksaan visual yang dilakukan pada *main shaft* ditemukan adanya *scratch* pada permukaan komponen dengan tipe keausan *abrasive*, setelah dilakukan pengukuran masih dalam batas wajar dan dibersihkan dengan menggunakan cairan pembersih dan masih dapat digunakan kembali atau *use again*.

5. Pemeriksaan visual pada *Relieve valve body*



Gambar 4. 17 Pemeriksaan visual *Relieve valve body*
Sumber : PT.Besmino Materi Sewatama

Pada gambar 4.12 dilakukan pemeriksaan visual terhadap *reliev velve body* yang mengalami keausan jenis *contact stress fatigue* dan membandingkan dengan standar GRPTS. Hasilnya adalah *reliev velve body* mengalami keausan berat pada permukaan *housing reliev velve body*, pada GRPTS disebutkan bahwa hal ini mempengaruhi kinerja dari *oil pump* dan komponen ini tidak dapat digunakan lagi atau *do not use again*.

4.5.3 Pengukuran pada *Oil Pump*

1. Pengukuran *Length of the gear (inner & outer)*



Gambar 4. 18 pengukuran length
Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama

Tabel 4.1 Hasil pengukuran *Inner dan Outer gear Oil Pump*

No	Pengukuran	Spesifikasi	Aktual	Kondisi
1	<i>Length of the inner gear</i>	1.299" ± 0.001"	1.299"	In Spec

2. Pengukuran *depth of the bore for the gear*



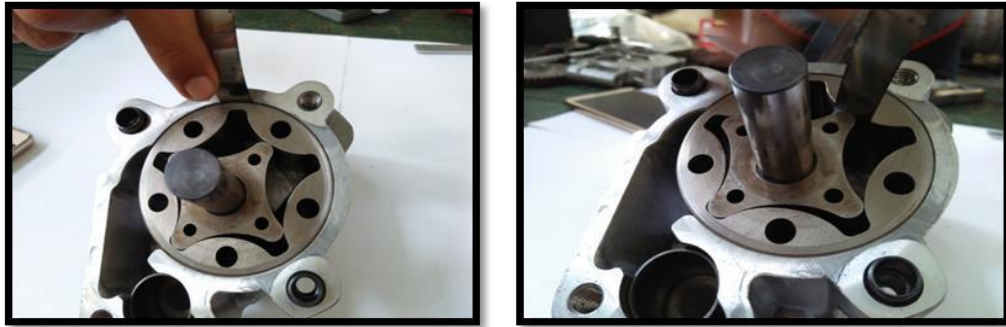
Gambar 4. 19 Pengukuran *Depth of the bore for the gear*
Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama

Tabel 4.2 Hasil pengukuran *Depth of the bore*

No	Pengukuran	Spesifikasi	Aktual	Kondisi

1	<i>Depth of the bore for the gear</i>	33.13 ± 0.02 mm	33.14mm	In Spec
---	---------------------------------------	-----------------	---------	---------

3. Pengukuran *clearance outer rotor to body & clearance inner to outer rotor*

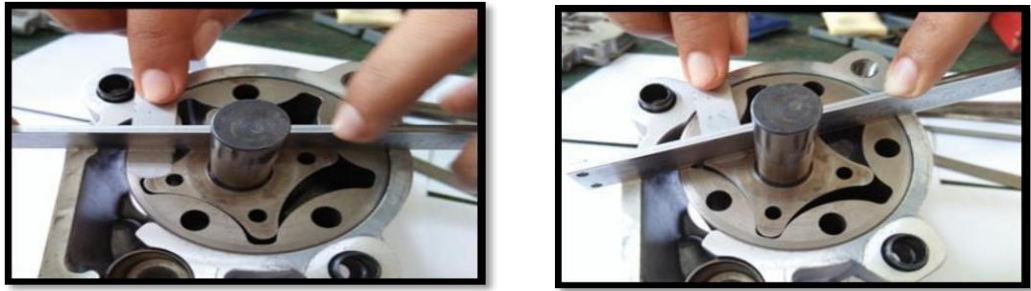


Gambar 4. 20 pengukuran *clearance outer*
 Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama

Tabel 4.3 Hasil pengukuran *clearance*

No	Pengukuran	Spesifikasi	Aktual	Kondisi
1	<i>Clearance outer rotor to body</i>	0.0020" to 0.0130"	0.0060"	In Spec
2	<i>Clearance inner to outer rotor</i>	0.0031" to 0.0098"	0.0031"	In Spec

4. Pengukuran *end play inner and outer rotor*

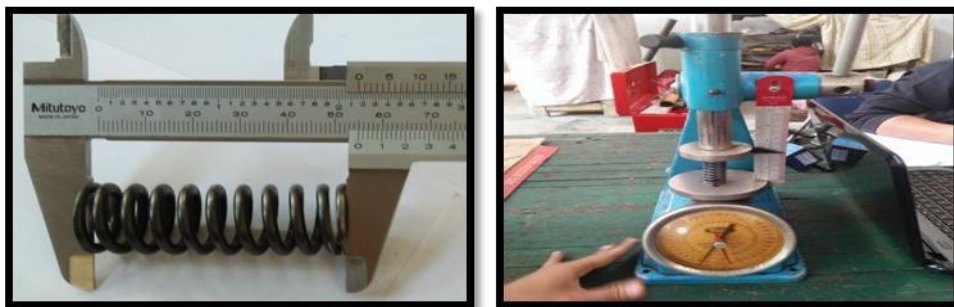


Gambar 4. 21 pengukuran end play outer playinner rotor
 Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran End play

No	Pengukuran	Spesifikasi	Aktual	Kondisi
1	end play inner rotor	0.0020” to 0.0071”	0.0040”	In Spec
2	end play outer rotor	0.0020” to 0.0071”	0.0050”	In Spec

5. Pengukuran Spring reliev valve



Gambar 4. 22 Test force spring
 Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama

Tabel 4.5 Hasil pengujian Spring reliev valve

No	Pengukuran	Spesifikasi	Aktual	Kondisi
1	Free length spring	64.98 mm	55.92 mm	Out spec

2	Test force spring	11.69 ± 0.43 lb	6 lb	Out spec
---	-------------------	---------------------	------	----------

4.5.4 Proses perakitan Oil Pump Engine C7 Caterpillar



*Gambar 4. 23 Outer rotor dan inner rotor
Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama*

1. Pasang outer rotor, inner rotor dan relief valve ke body.
2. Pasang drive gear pada shaft.
3. Pasang body ke bracket, kemudian pasang bolt.
4. Pasang bolt pada outlet manifold.
5. Pasang idler gear pada shaft kemudian pasang bolt.

4.5.5 Hasil Analisa Oil Pump

Dari analisa yang telah dilakukan di atas mulai dari visual inspection dan pengukuran pada komponen, ditemukan beberapa hasil keausan dan kerusakan pada komponen oil pump, diantaranya housing oil pump, main shaft dan rotor baik inner maupun outer mengalami keausan yang bersifat abrasive wear. Dari semua keausan tersebut masih dalam lingkup normal wear dan hasil pengukuran masih sesuai (in spec) maka dapat digunakan kembali/Use again. Namun Spring relief valve setelah dilakukan pengujian ditemukan bahwa sudah tidak sesuai (Out spec) dan tidak dapat digunakan kembali.

4.6 Analisa Oil Cooler Engine C7 Caterpillar

4.6.1 Proses pelepasan Oil Cooler

Sebelum melakukan pembongkaran ada beberapa hal yang harus dipersiapkan yaitu:

1. Buang air dari cooling system.
2. Lepaskan guard dari sisi kanan belakang unit.
3. Lepaskan pipa air dari engine.
4. Lepaskan aliran pelumas oli yang mengalir dari oil cooler ke turbocharger
5. Lepaskan oil filter dengan menggunakan strap wrench.
6. Lepaskan oil cooler dari body engine.
7. Lepaskan atau pisakan oil filter base dari oil cooler.
8. Lepaskan 2 seal O-ring dari block engine.

Tabel 4.6 Hasil pengujian kebocoran Oil Cooler

Spesifikasi	Pengetesan	Hasil
Minimum 85 Psi – 115 Psi (Tidak boleh melebihi 115 Psi)	85 Psi	85 Psi (selama 3 Menit)

Berdasarkan tabel 4.6 diatas hasil pengetesan tidak terjadi penurunan tekanan udara selama 3 menit masih mencapai 85 Psi masih sesuai dengan standar spesifikasi. Pada saat oil cooler dimasukkan kedalam Tempat berisi air tidak ada tanda-tanda munculnya gelembung-gelembung udara pada bagian oil cooler yang mengindikasikan kebocoran pada oil cooler.

Kebocoran dapat diakibatkan dari oli yang mengandung gram yang sangat banyak yang mengakibatkan terjadinya cavitation erosion. Cavitation erosion terjadi ketika gelombang uap bersentuhan dengan permukaan lalu pecah dan menghasilkan kerusakan pada permukaan. Jika didalam cairan mengandung udara, saat terjadi panas udara akan menguap dan membentuk gelembung-gelembung udara. Jika gelombang mengalir pada daerah yang memiliki tekanan tinggi maka gelombang - gelembung udara tersebut akan meledak. Ledakan

tersebut menimbulkan pecahan – pecahan dengan kecepatan yang sangat cepat membentur pada permukaan komponen. Kadang- kadang ditemukan keretakan yang dikarenakan partikel kecil yang hancur dan meninggalkan bekas lubang – lubang. Serta menggunakan oli yang melebihi waktu pemakaian sehingga menimbulkan endapan dan partikel benda asing yang dapat mengakibatkan scratch atau gesekan. Hal ini lah yang dapat mengakibatkan kebocoran oil cooler. Jika oil cooler bocor maka akan air dapat mencapur oli sehingga pelumasan tidak dapat bekerja dengan baik.

4.6.2 Pencegahan dan Solusi Perbaikan

Pencegahan adalah pemeliharaan yang dibertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara pemeliharaan yang direncanakan untuk pencegahan. Lakukan pengetesan dengan tekanan dapat digunakan untuk memeriksa kebocoran core di dalam oil cooler, kebocoran dapat diperbaiki tergantung seberapa besar kerusakan dan lokasi kerusakan pada komponen oil cooler. Oli akan mengalir pada sekeliling tube yang ada di dalam oil cooler sedangkan coolant akan mengalir melewati bagian dalam tube, jika tube tersumbat maka harus di bersikan agar aliran coolant tetap lancar. Saluran untuk oli pada core tidak dapat dibersihkan jika tersumbat. Dan jika core terkontaminasi akibat kerusakan pada sistem maka oil cooler harus di ganti. Sebelum melakukan pemasangan oil cooler baru periksalah dahulu kondisi oil filter. Dari pengaman pada oil filter dapat menunjukkan kondisi oil cooler. Periksa skematik sistem pelumas untuk mengetahui aliran oli pada sistem pelumasan apakah aliran oli melalui oil filter dulu sebelum ke oil cooler atau aliran oli melalui oil cooler kemudian ke oil filter, umumnya pada system pelumasan aliran oli akan melalui oil cooler kemudian ke oil filter dan ke oil manifold.

Carilah bila terdapat serpihan serpihan logam pada oil filter, jika di temukan pada oil filter terdapat banyak serpihan serpihan logam maka kemungkinan pada oil cooler juga sama, serpihan serpihan logam di dalam oil cooler tidak bisa di bersikan karena core pada oil cooler tidak reusable.

Pemeriksaan terjadinya keausan, jika kerusakan terjadi hanya sesaat saja maka serpihan hanya sedikit, tetapi jika kerusakan terjadi secara terus menerus dan bertahap maka jumlah serpihan akan semakin banyak dan besar tergantung dari seberapa parah kerusakan atau keausan yang terjadi di dalam system, dan jika kerusakan tidak bisa diperbaiki lagi maka harus dilakukan pergantian.

Manfaat pencegahan dan perbaikan pada oil cooler yaitu :

1. Engine bekerja dengan efektif dan efisien.
2. Meminimalisir kerusakan engine khususnya pada system pelumasan.
3. Kesiapan engine beroperasi dan usia engine menjadi lebih tahan lama.
4. Keamanan kerja engine menjadi terjamin dan lebih baik.

4.6.3 Langkah pemasangan Oil Cooler

1. Pasang 2 Seal O-ring ke block engine.
2. Pasang gasket ke block engine yang sudah dilubangi dan jangan lupa menggunakan liquid gasket..
3. Pasang gasket cover dengan menggunakan cilicon
4. Pasang Oil cooler beserta Filter base ke Engine blok
5. Pasang bolt oil filter base dengan menggunakan kunci torque wrench langka pengencangan pertama kencangkan 1–15 sebesar 15 N.m (133.0 lb in) dan kedua ulangi pengencangan dari 1-15 sebesar 28 N.m (248.0 lb in).
6. pasang oil filter dengan menggunakan strap wrench.
7. Pasang aliran oli ke turbocharger

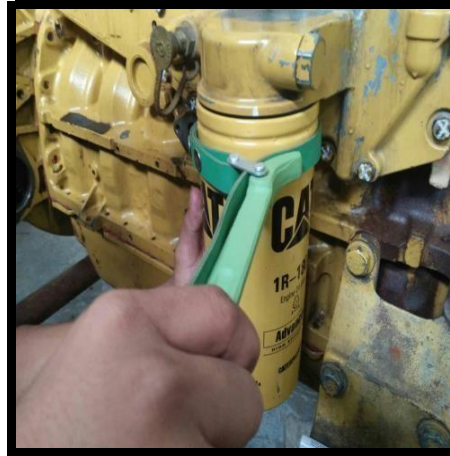
4.6.4 Analisa Oil Filter Bypass Valve Engine C7 Caterpillar

Pada saat melakukan analisa terhadap oil filter bypass valve adapun aspek yang dibahas untuk menentukan oil filter bypass valve dapat digunakan lagi atau tidak yaitu:

1. Visual inspection terhadap oil filter bypass valve
2. Hasil pengukuran yang dilakukan pada oil filter bypass valve

4.6.5 Langkah pembongkaran Oil Filter Bypass Valve

1. Lepas oil filter dari oil filter base



*Gambar 4. 24 oil filter dari oil filter base
Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama*

2. Lepas hose yang menghubungkan oil filter base ke turbocharger.
3. Lepas semua bolt pada oil filter base.
4. Lepas plug pada bypass valve, kemudian lepas plunger dan spring.
5. Letakan oil filter pada ragum, kemudian potong filter.
6. Keluarkan element filter dari filter housing, keringkan element filter dari oli dengan menjepitnya pada ragum.

4.6.6 Pengukuran pada Oil Filter Bypass Valve

1. Pengukuran spring pada bypass valve

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui apakah komponen tersebut masih bisa digunakan atau tidak. Adapun komponen yang dilakukan pengukuran adalah spring pada bypass valve.



*Gambar 4. 25 Pengukuran spring pada bypass valve
Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama*

Dibawah ini adalah tabel hasil pengukuran yang diperoleh :

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Spring Bypass Valve Oil Filter

No	Deskripsi	Spesifikasi	Hasil Pengukuran	Keterangan
1	Test Force Spring	9.8 lb	8.5 lb	Out Spec
2	Free Length Spring	58.50 mm	56.80mm	Out Spec

Berdasarkan data dari hasil pengukuran maka spring bypass valve oil filter tidak dapat digunakan lagi karena gaya tekan dari spring tidak sesuai dengan spesifikasinya. Penurunan gaya tekan pada spring dikarenakan pemakaian komponen yang melebihi masa pemakaiannya, penurunan gaya tekan pada spring juga dapat disebabkan karena penggunaan filter yang buntu secara terus-menerus tanpa adanya penggantian filter yang baru sehingga bypass valve didalam posisi membuka secara terus-menerus dapat mengakibatkan low oil pressure.

4.6.7 Penyebab dan Akibat Terjadinya Kerusakan Bypass Valve Oil Filter

Berdasarkan hasil visual inspection dan pengukuran yang telah dilakukan pada komponen bypass valve maka disimpulkan bypass valve oil filter tidak dapat berfungsi dengan baik sehingga bypass valve oil filter akan mengalami stuck open.

A. Stuck Open

Stuck open adalah suatu kondisi yang terjadi, dimana posisi bypass valve dalam keadaan terbuka dan tidak dapat menutup kembali hal ini disebabkan oleh;

1. Terdapat endapan dan kotoran atau partikel asing pada plunger dan housing bypass valve yang menghalangi pergerakan plunger saat membuka dan menutup aliran oli yang langsung ke sistem.
2. Penurunan gaya tekan yang terjadi pada spring bypass valve oil filter.
3. Kondisi oil filter yang terdapat kontaminasi dan oil filter yang tersumbat. Oli akan dialirkan langsung ke sistem dapat mengakibatkan low oil pressure karena tidak adanya hambatan pada oli dan oli dialirkan langsung ke sistem tanpa adanya penyaringan pada oil filter dapat mengakibatkan keausan pada komponen engine yang bergesekan karena terdapat kontaminan pada oli engine.

B. Stuck Close

Stuck close adalah suatu kondisi yang terjadi, dimana posisi bypass valve dalam keadaan menutup dan tidak dapat membuka kembali. Stuck close pada bypass valve dapat mengakibatkan tekanan didalam sistem naik dan tidak adanya pelumasan pada komponen-komponen engine yang bergerak/bergesekan. Jika terjadi kebuntuan pada filter dan bypass valve mengalami stuck close maka oli tidak akan bersirkulasi dan tidak dapat melumasi komponen-komponen engine yang bergesekan sehingga terjadi keausan.

4.6.8 Proses perakitan dan pemasangan Oil Filter Bypass Valve

Pasang plunger dan spring, kemudian pasang plug pada bypass valve,



Gambar 4. 26 Plug,plunger dan spring

Sumber: PT. Besmindo Materi Sewatama

Pasang bolt oil filter base dengan menggunakan kunci torque wrench langka pengencangan pertama kencangkan 1–15 sebesar 15 N.m (133.0 lb in) dan kedua ulangi pengencangan dari 1-15 sebesar 28 N.m (248.0 lb in).

4.7 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan yang diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan;

1. Berdasarkan pemeriksaan secara *visual* serta dibandingkan dengan GRPTS dan juga dilakukan pengukuran, disimpulkan bahwa kondisi *oil pump* mengalami kerusakan. Pada pemeriksaan *visual* terjadinya keausan *abrasive wear*, keausan *contact stress fatigue* ditemukan juga pada *housing oil pump* yang bersentuhan langsung dengan *spring relief valve*. karena adanya *contact* atau gesekan dengan *spring* tersebut. Pada pengukuran semua komponen masih sesuai dengan spesifikasi kecuali *Spring bypass valve* yang mengalami kerusakan dan disarankan untuk di ganti.
2. Setelah dilakukan pemeriksaan secara *visual* dan dibandingkan dengan GRPTS, kondisi *oil cooler* masih dapat digunakan kembali. Berdasarkan hasil pengujian kebocoran tidak ditemukan adanya kebocoran pada *oil cooler*. Selama pengujian *oil cooler* tidak terjadi penurunan tekanan udara selama 3 menit pada tekanann udara 85 Psi sesuai dengan spesifikasi. Pada saat oil cooler

dimasukkan kedalam wadah yang berisi air tidak ada munculnya gelembung-gelembung udara pada bagian *oil cooler* yang mengindikasikan kebocoran pada *oil cooler*. Maka dapat dipastikan *oil cooler* dapat digunakan kembali/*Use again*.

3. Setelah dilakukan *visual inspection* pada *element oil filter* terdapat partikel yang masih dalam batasan *small quantity* terdapat pada *element oil filter*. *Bypass valve oil filter* berfungsi sebagai jalan pintas oli jika *oil filter* mengalami kebuntuan. Setelah melakukan *visual inspection* pada komponen *bypass valve* maka dapat disimpulkan bahwa komponen tersebut mengalami kerusakan akibat kontaminasi yang disebabkan oleh partikel asing. Setelah melakukan pengukuran maka disimpulkan bahwa *spring* pada *bypass valve* mengalami penurunan gaya tekan. Kemungkinan terjadinya *stuck open* pada *bypass valve*, sehingga oli tidak tersaring (filtrasi) dan dialirkan langsung ke sistem tanpa melewati filter.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Selama melakukan kuliah praktek (KP) di PT.Besmino Materi Sewatama saya menyimpulkan bahwa

1. Dapat melatih kerja sama tim, melatih keahlian dan ketelitian, serta keterampilan sebagai tenaga kerja yang profesional dalam dunia industri
2. Dapat mempelajari dan mendalami prinsip kerja serta perbaikan apa bila ada kerusakan sebuah alat.
3. Dapat mengetahui bagaimana sistem kerja pada *engine* dan genset
4. Mengetahui bagaimana pembongkaran pada *engine* catepillar
5. Berdasarkan hasil dari analisa KP *Spring Bypass Valve* mengalami kerusakan dan harus diganti, Oil Cooler dapat digunakan kembali dan pada *Oil Filter* dapat disimpulkan bahwa komponen tersebut mengalami kerusakan kontaminasi yang disebabkan oleh partikel asing akibatnya mengalami stuck open pada *bypas valve*, sehingga oil tidak disaring dan dialirkan langsung ke sistem tanpa melewati filter.

5.2 Saran

Adapun saran dari penulis ialah

1. Utamakan keselamatan kerja dengan disiplin kerja agar pekerjaan sesuai prosedur aturan
2. Sebelum mahasiswa melaksanakan tugas kerja praktek , pembimbing perusahaan harus menekan mahasiswa untuk menggunakan safety agar mengurangi tingkat kecelakaan kerja
3. Bersihkan alat-alat dan rapikan kembali ketempat setelah pengerjaan demi kenyamanan dalam bekerja

Daftar Pustaka

Politeknik Negeri Bengkalis . 2018.Buku Panduan KP Mahasiswa POLBENG.
Bengkalis , Riau

Caterpillar, (1993).Service Information System. United State Of America :
Caterpillar Inc

Dasar-Dasr *Engine* diesel, (2003).Asia Pasofoc Learning Caterpillar of
Australian Pty Ltd Malbourne, Australian

LAMPIRAN

1. Nilai Kp

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK PT. BESMINDO MATERI SEWATAMA

Nama : Josua Sitompul
NIM : 2103201154
Program Studi : D-III Teknik Mesin.
Politeknik Negeri Bengkalis

No.	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1.	Disiplin	20%	91
2.	Tanggung- jawab	25%	93
3.	Penyesuaian diri	10%	85
4.	Hasil Kerja	30%	91
5.	Perilaku secara umum	15%	90
	Total Jumlah (1+2+3+4+5)	100%	450

Keterangan:

Nilai : Kriteria
81 – 100 : Istimewa.
71 – 80 : Baik sekali.
66 – 70 : Baik.
61 – 65 : Cukup Baik.
56 – 60 : Cukup.

Catatan :

Duri, 31 Agustus 2022

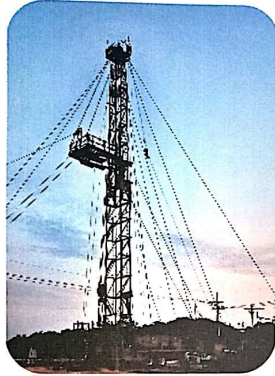

ARIEF FADILLA
Maintenance Planner

2. Sertifikat



CERTIFICATE

No. BMSD/1177/ST/HRD/08/22



This is to certify that

JOSUA SITOMPUL

Success for completing to MAINTENANCE Department
work practice at PT. Besmindo *Materi* Sewatama
Period June 04th, 2022 to August 26th, 2022

Duri, August 29th, 2022



General Manager

PT BMS Vision :

Menjadikan perusahaan yang terpercaya dan terbaik didalam pemberi jasa pengeboran dan kerja ulang sumur serta pengadaan dan penyewaan peralatan yang berhubungan dengan operasional sumur-sumur MIGAS & Geothermal