

Perawatan Dan Perbaikan Sistem Hidrolik Excavator Zaxis 110 - M

Khairunnisa¹, Ismael marjuki², Muh Anhar^{*3}

^{1,2,3}Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ketapang

³email : aan@politap.ac.id*

Abstract

Excavators are heavy equipment commonly used in projects such as bridge construction and land clearing. In the hydraulic system of an excavator, there are components such as the main pump, regulator pump, control valve, and pilot valve, which function to supply power that will then be converted to actuator components such as the swing motor, track link, boom, arm, and bucket. Improper maintenance scheduling can lead to unpredictable time and cost losses. In conducting this research, the author used several methods to obtain the necessary data, including surveys, interviews, and discussions with mechanics. The type of maintenance carried out at BAPPEDA of the Ketapang Regency Research and Development Agency Regency is Breakdown Maintenance. Maintenance planning is always prepared at the beginning of the year and then documented at the end of the year. Preventive maintenance is only conducted to assess the condition of components and to prepare for necessary repairs. Repairs are carried out based on the planned maintenance schedule as well as unexpected damage that occurs in the field. With proper maintenance scheduling, it is expected to have a positive impact on the service life of several components in the excavator's hydraulic system.

Keywords: maintenance; preventive maintenance; breakdown maintenance

Abstrak

Excavator adalah alat berat yang umum digunakan pada proyek – proyek seperti pembangunan jembatan dan pembersihan lahan, pada sistem hidrolik excavator terdapat komponen main pump, regulator pump, control valve, pilot valve, yang berguna untuk mensuplai tenaga yang nantinya akan dikonversikan ke komponen aktuator seperti motor swing, track link, boom, arm, maupun bucket. Penerapan jadwal perawatan yang kurang tepat akan menimbulkan kerugian waktu dan biaya yang tidak bisa diprediksi. Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode untuk mendapatkan data yang dibutuhkan yaitu : survey, wawancara dan tanya jawab dengan mekanik. Perawatan yang dilakukan di BAPPEDA Badan Penelitian Dan Pengembangan Kabupaten Ketapang adalah Breakdown Maintenance. Perencanaan perawatan selalu dibuat pada awal tahun kemudian dibukukan pada akhir tahun. Perawatan Preventive dilakukan hanya untuk mengetahui kondisi komponen, untuk menyiapkan perbaikan apa yang dibutuhkan. Perbaikan yang dilakukan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat dan kerusakan mendadak yang terjadi dilahan. Setelah mendapatkan penjadwalan perawatan diharapkan bisa memberi efek pada usia pakai beberapa komponen sistem hidrolik excavator

Kata kunci: perawatan; perawatan pencegahan; overhaul

1. Pendahuluan

Perkembangan pembangunan di kabupaten Ketapang maka diperlukan alat dan laboratorium untuk memaksimalkan pembangun, alat berat yang biasa dipergunakan, diantaranya adalah *excavator*, *bulldozer* dan mesin gilas, alat tersebut merupakan salah satu alat berat yang menggunakan sistem hidrolik sebagai tenaga penggerak dan menggunakan mesin diesel sebagai motor penggerak pompa hidroliknya.[1] Alat berat, contohnya *excavator* menggunakan sistem hidrolik untuk sistem penggerak, bukan tanpa alasan banyak alat berat yang menggunakan hidrolik sebagai sistem penggerak, karena sistem hidrolik memiliki beberapa kelebihan dibandingkan sistem penggerak yang lain diantaranya : tenaga hidrolik lebih fleksibel dalam segi penempatan transmisi tenaga, gaya yang kecil bisa digunakan untuk mengangkat atau menggerakkan beban yang sangat berat dengan cara mengubah perbandingan penampang pada

penampang silinder, menggunakan minyak mineral sebagai media pemindah daya sehingga pada bagian-bagian komponen sistem hidrolik bisa terlumasi, beban mudah diatur menggunakan katup pengontrol (*relief valve*), disaat pompa tidak mampu mengangkat beban dalam keadaan darurat dapat diberhentikan diposisi manapun, mudah dalam pemasangan, ringan, sedikit perawatan dan tidak berisik. Alat berat yang umum digunakan adalah *excavator*, pada sistem hidrolik *excavator* terdapat komponen *main pump*, *regulator pump*, *control valve*, pilot valve, dan aktuator yang berguna untuk mensuplai tenaga yang nantinya akan dikonversikan kekomponen aktuator seperti *motor swing*, *track link*, *boom*, *arm*, maupun *bucket*. Maka dari itu sistem hidrolik *excavator* itu diperlukan perawatan dan perbaikan secara berkala, apabila sistem hidrolik bermasalah akan berpengaruh pada pergerakan dan tenaga sebuah *excavator*[2-3]. Pada tahun 2019 total jam kerja unit *excavator* adalah 1.192 jam kerja dibagi 4 unit jadi 298 jam kerja per-unit atau sekitar 37 hari kerja, untuk tahun 2020 dari Januari-agustus baru tercatat 168 jam kerja dibagi 3 unit karena 1 unit mengalami kerusakan menjadi 56 jam kerja per-unit atau sekitar 7 hari kerja, perawatan sistem hidrolik pada *excavator* adalah perawatan dengan *interval* yang cukup lama dengan kisaran 250 jam - 1000 jam kerja adapun perawatan 8 jam kerja itupun hanya pengecekan kondisi komponen. Atas dasar diatas penulis tertarik ingin melakukan penelitian berkaitan sistem hidrolik pada *excavator*, didalam penelitian ini penulis akan memaparkan sistem hidrolik, mulai dari tangki penampungan hingga kembali lagi ketangki penampungan, perawatan yang dilakukan pada masing-masing komponen hingga permasalahan yang sering terjadi pada sistem hidrolik *excavator*. [4 - 5] Kemudian penulis berharap dengan adanya laporan ini bisa memperkaya referensi tentang perawatan sistem hidrolik *excavator*. dalam penelitian ini diharapkan danya bagaimana perawatan dan perbaikan sistem hidrolik *Excavator* serta bagaimana sistem kerja pada *Excavator* 110-M.

2. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam perawatan dan perbaikan sistem hidrolik *Excavator* secara umum :

- 1) Identifikasi Masalah, melakukan pemeriksaan visual pada komponen hidrolik: selang, silinder, pompa, dan katup. Mendeteksi kebocoran atau kerusakan fisik. Melakukan wawancara dengan operator tentang gejala yang dirasakan. Menggunakan alat bantu diagnostik seperti *pressure gauge* untuk mengukur tekanan sistem.
- 2) Analisis Kerusakan, menentukan jenis kerusakan: aus, bocor, tekanan turun, atau tidak *responsif*. Menggunakan data teknis dan manual *service* dari pabrikan *Excavator*. Menganalisis riwayat penggunaan dan perawatan sebelumnya.
- 3) Perencanaan Perbaikan, menyusun jadwal kerja dan daftar komponen yang perlu diganti atau diperbaiki. Menentukan alat dan bahan yang diperlukan. Menyesuaikan jadwal perbaikan dengan waktu henti alat (*downtime*) agar tidak mengganggu operasional proyek.
- 4) Proses Perbaikan dan Perawatan, penggantian komponen yang rusak (*seal*, *filter*, *hose*, pompa, dll). Pembersihan sistem dari kotoran atau oli yang terkontaminasi. Pengecekan ulang tekanan dan *flow* setelah penggantian komponen. Pengisian ulang oli hidrolik sesuai spesifikasi.
- 5) Pengujian dan Evaluasi, menyalakan sistem dan memeriksa fungsi normal dari tiap aktuator (*boom*, *arm*, *bucket*). Memastikan tidak ada kebocoran atau tekanan abnormal. Mencatat hasil pengujian sebagai bukti perawatan dan referensi masa depan.
- 6) Dokumentasi, menyusun laporan perawatan dan perbaikan. Mencatat jam kerja alat, jenis perawatan yang dilakukan, dan komponen yang diganti. Digunakan untuk penjadwalan *preventive maintenance* berikutnya.



Gambar 1. Diagram Alir Penyelesaian Masalah

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Dengan adanya buku kontrol ini, sebagai bukti bahwa telah dilakukan perawatan pada sistem hidrolik *Excavator Hitachi Zaxis 110 – M*. Untuk kartu kontrol dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Buku Kontrol

FMRA Mesin fruit elevator				No : 1 Buku Kontrol Oleh : Khairunnisa		
No	Komponen	Fungsi komponen	Mode kegagalan	Efek	Penyebab kegagalan	Tindakan yang dilakukan
1	<i>Main pump</i>	Menyalurkan fluida hidrolik keseluruhan sistem	Tekanan lemah atau tidak stabil	Gerakan alat berat lambat atau tidak berfungsi	Keausan <i>internal</i> , kontaminasi oli, kerusakan <i>seal</i>	Penggantian <i>seal</i> dan pengecekan oli
2	<i>Control valve</i>	Mengatur arah dan tekanan aliran fluida	Katup bocor atau macet	Alat berat tidak presisi dalam bekerja	Kotoran atau kontaminasi dalam <i>valve</i> , keausan	Pembersihan dan penggantian <i>valve</i>

3	<i>Cylinder boom</i>	Menggerakkan <i>boom</i> (lengan utama)	Bocor atau tidak menekan	<i>Boom</i> turun sendiri atau tidak mampu mengangkut	Umur selang, tekanan berlebihan, sobekan dari luar	Penggantian <i>seal</i> dan perbaikan silinder
4	<i>Hose (selang)</i>	Menyalurkan oli antar komponen	Bocor atau pecah	Oli keluar, tekanan hidrolik mehilang	Kerusakan internal, kebocoran oli, keausan bearing	Penggantian Hose
5	<i>Swing motor</i>	Menggerakkan unit rumah atas	Tidak bisa berputar atau macet	Fungsi putar tidak aktif	Kerusakan pada internal	Overhaul dan pengecekan bearing
6	<i>Travel motor</i>	Menggerakkan track (penggerak maju/mundur)	Lemah atau tidak bergerak	Excavator tidak bisa jalan	Lemah atau tidak bisa bergerak, excavator tidak bisa jalan, dan kerusakan pada komponen internal	Servis Travel motor dan penggantian komponen aus

Dalam suatu kegiatan perawatan perlu adanya buku perawatan yang akan memberikan dan mengingatkan kejadian yang terjadi mengidentifikasi sebelum ada kerja yang wajib dilakukan oleh mekanik. Oleh sebab itu kartu perawatan ini sangat diperlukan. Kartu perawatan ini sangat penting sekali sebagai pendukung pelaksanaan perawatan terjadwal, dengan adanya kartu perawatan ini semua kegiatan perawatan akan tercatat, perawatan ini terbagi menjadi 4 yakni, perawatan harian perawatan mingguan, perawatan bulanan dan perawatan tahunan

3.2 Perawatan Harian

Dalam perawatan harian pada sistem hidrolik *Excavator Hitachi Zaxis 110 – M*, terdapat beberapa komponen penting yang perlu diperiksa dan dirawat secara berkala untuk menjaga performa mesin dan mencegah kerusakan dini. Salah satunya adalah pemeriksaan level oli hidrolik, pengecekan kebocoran, dan kebersihan komponen.

Tabel 2 Kartu Perawatan Harian

FMRA Mesin Hidrolik <i>Excavator</i> Hitachi Zaxis 110 – M			No : 1 Buku Kontrol Oleh : Khairunnisa	
No.	Uraian kegiatan	Deskripsi	Keterangan	
1	Pemeriksaan umum sistem hidrolik	Periksa kondisi fisik komponen hidrolik seperti kebocoran, kerusakan dan baut longgar	Pastikan sistem hidrolik dalam keadaan aman dan dapat beroperasi dengan optimal	

2	Pemeriksaan selang dan sambungan hidrolik	Periksa selang dan sambungan terhadap kebocoran dan retakan	Pastikan tidak ada kebocoran dan semua sambungan dalam kondisi rapat
3	Pemeriksaan level oli hidrolik	Cek level oli dan tambahkan jika perlu	Pastikan oli hidrolik cukup untuk mencegah kerusakan pada komponen
4	Pemeriksaan pompa hidrolik	Periksa tekanan kerja, kebisingan dan getaran pompa	Pastikan pompa bekerja normal tanpa suara abnormal
5	Pemeriksaan silinder hidrolik	Cek kondisi silinder terhadap kebocoran dan gerakan macet	Pastikan silinder bergerak lancar dan tidak ada oli bocor disekitar batang silinder
6	Pemeriksaan filter hidrolik	Periksa kondisi filter oli dan bersihkan atau ganti jika perlu	Filter harus bersih agar aliran oli tetap lancar dan sistem terlindung dari kontaminan
7	Pengencangan baut komponen hidrolik	Kencangkan semua baut pada pompa, selang dan dudukan silinder	Hindari kelonggaran yang bisa menyebabkan kebocoran atau kerusakan
8	Pemeriksaan aktuator	Periksa aktuator boom, arm, dan bucket terhadap keausan dan respon	Pastikan aktuator bekerja sesuai perintah kontrol tanpa kehilangan tenaga
9	Uji fungsi sistem	Jalankan sistem dan periksa respon alat terhadap tuas kendali	Pastikan semua fungsi sistem berjalan normal

3.3 Perawatan Mingguan

Dalam perawatan mingguan, terdapat beberapa komponen pada sistem hidrolik yang perlu dilakukan pemeriksaan dan perawatan berkala. Beberapa kegiatan penting meliputi pemberian pelumas pada bagian *bearing* dan *linkage*, pengecekan baut pengikat, selang, sambungan hidrolik, serta penggantian komponen seperti silinder atau *seal* yang bermasalah.

Tabel 3. Kartu Perawatan Mingguan

FMRA Mesin Hidrolik Excavator Hitachi Zaxis 110 – M		No : 1 Buku Kontrol Oleh : Khairunnisa	
No.	Uraian kegiatan	Deskripsi	Keterangan
1	Pemeriksaan kebersihan sistem hidrolik	Bersihkan komponen sistem hidrolik secara menyeluruh, termasuk bagian sulit dijangkau seperti dibawah <i>boom</i> dan belakang cabin	Pastikan <i>Excavator</i> dalam keadaan bersih agar sistem bekerja maksimal
2	Pemeriksaan kondisi <i>main pump</i>	Periksa kondisi <i>internal main pump</i> dari kebocoran dan tekanan abnormal	Pastikan kondisi pompa utama dalam kondisi baik dan prima
3	Pemeriksaan kondisi selang dan sambungan	Periksa semua selang hidrolik dan sambungan untuk mengetahui kebocoran atau keausan	Pastikan selang dalam keadaan aman dan tidak ada kebocoran
4	Pemeriksaan baut pada silinder	Periksa kekencangan baut pada silinder hidrolik (<i>boom, arm, bucket</i>)	Pastikan semua baut dalam kondisi kencang
5	Pemeriksaan kondisi <i>liner</i>	Periksa keausan <i>liner</i> pelindung (jika ada pada silinder atau <i>boom arm</i>)	Pastikan <i>liner</i> tidak aus dan mampu melindungi komponen dari gesekan

3.4 Perawatan Bulanan

Dalam perawatan bulanan, terdapat beberapa komponen pada sistem hidrolik *Excavator* Hitachi Zaxis 110 yang perlu dilakukan pemeriksaan dan perbaikan secara berkala. Salah satunya adalah perawatan pada komponen *main pump, Cylinder*, dan *Hose* yang sering mengalami kebocoran, aus, maupun penurunan performa

Tabel 4. Kartu Perawatan Bulanan

FMRA Excavator Hitachi Zaxis 110 - M				No.1 Buku Kontrol Oleh : Khairunnisa
No.	Uraian	Kegiatan	Deskripsi	
1	Pergantian oli hidrolik	Ganti oli hidrolik sesuai spesifikasi yang direkomendasikan oleh pabrik	Pastikan oli hidrolik bersih tidak terkontaminasi, dan volume sesuai	
2	Pemeriksaann kebocoran sistem hidrolik	Cek seluruh jalur pipa, selang dan fitting untuk mendeteksi kebocoran	Pastikan tidak ada rembesan atau kebocoran dari komponen hidrolik	

3	Pemeriksaan dan penyetelan tekanan pompa	Periksa tekanan kerja pompa utama dan sesuaikan jika perlu	Tekanan harus sesuai standar kerja, gunakan alat ukur tekanan hidrolik
4	Pemeriksaan aktuator (silinder dan motor)	Periksa silinder <i>boom</i> , <i>arm</i> , dan <i>bucket</i> dari kebocoran	Pastikan tidak ada goresan, bocor dan gerakan aktuator, berjalan lancar
5	Pengecekan dan penggantian filter hidrolik	Cek dan ganti filter oli hidrolik jika kotor atau lelah mencapai batas jam kerja	Pastikan filter baru terpasang dengan baik dan tidak bocor
6	Pengencangan baut dan mur	Periksa dan kencangkan semua baut dan mur sistem hidrolik	Pastikan semua dalam kondisi kencang untuk menghindari gerakan berlebihan
7	Uji coba seluruh sistem	Lakukan uji fungsi gerakan <i>boom</i> , <i>arm</i> , <i>Swing</i> dan <i>Travel</i>	Pastikan semua sistem bekerja normal dan tidak ada suara/gerakannya abnormal

3.5 Perawatan Tahunan

Dalam perawatan harian terdapat beberapa komponen yang juga perlu dilakukan perawatan tahunan. Salah satunya adalah *Overhaul* sistem hidrolik dan penggantian komponen utama pada *Excavator Hitachi Zaxis 110 – M*

Tabel 5. Kartu Perawatan Tahunan

FMRA <i>Excavator Hitachi Zaxis</i> 110 - M		No : 1 Buku Kontrol Oleh : Khairunnisa	
No.	Uraian	Kegiatan	Deskripsi
1	<i>Overhaul main pump</i>	Lakukan pembongkaran total pompa utama, periksa kondisi komponen <i>internal</i> seperti <i>valve plate</i> , piston dan <i>swash plate</i>	Pastikan semua komponenn pompa diperiksa dan dalam kondisi baik. Jika ada keausan atau kerusakan, segera lakukan penggantian
2	Penggantian oli hidrolik	Ganti oli hidrolik sesuai dengan spesifikasi yang direkomendasikan oleh pabrikan	Pastikan tangki bersih, filter diganti dan sistem di <i>bleeding</i> untuk menghilangkan udara
3	Pemeriksaan kondisi <i>Hose</i> dan pipa	Periksa kondisi <i>Hose</i> , pipa tekanan pipa dan balik terhadap kebocoran dan keausan	Pastikan kondisi semua <i>Hose</i> baik dan tidak ada retak atau rembesan

4	Pemeriksaan rangka dan struktur <i>boom/arm</i>	Periksa rangka utama, <i>boom, arm</i> dan struktur mesin untuk memastikan tidak ada keretakan atau defromasi	Pastikan struktur dalam kondisi aman untuk pengoperasian
5	Pemeriksaan pelumasan dan keausan <i>bearing</i>	Periksa semua <i>bearing</i> pada <i>Swing</i> , track dan bucket. Cek pelumas dan ganti <i>bearing</i> jika ditemukan keausan signifikan	Pastikan <i>bearing</i> berfungsi dengan optimal tanpa bunyi abnormal
6	Pemeriksaan silinder hidrolik (bucket arm boom)	Cek kondisi silinder, seal dan permukaan batang silinder. Lakukan perbaikan jika ada kebocoran	Pastikan semua silinder berfungsi normal dan bebas dari kebocoran
7	Pemeriksaan sprocket dan track chain	Periksa kondisi sprocket, track link dan roller. Ganti jika aus berlebih	Pastikan sistem pergerakan berjalan lancar dan tidak ada loncatan rantai
8	Uji coba sistem hidrolik dan mesin	Lakukan uji fungsi sistem setelah seluruh perawatan selesai. Periksa semua respons kontrol, suara mesin dan tekanan hidrolik	Pastikan seluruh sistem bekerja maksimal dan tidak ada gejala kerusakan tersisa

4.6 Kerusakan Pada Bagian Sistem Hidrolik Excavator

Sistem hidrolik pada *Excavator* seperti *Pixabator* merupakan komponen penting yang berfungsi menggerakkan lengan, boom, bucket, serta komponen lainnya melalui tekanan fluida. Kerusakan pada sistem ini dapat terjadi karena berbagai faktor, seperti usia pemakaian, perawatan yang kurang, atau kondisi kerja yang ekstrem. Salah satu kerusakan umum terjadi pada pompa hidrolik, yang bisa mengalami keausan internal atau kebocoran sehingga tekanan yang dihasilkan menurun dan berdampak pada lambatnya gerakan alat berat. Silinder hidrolik juga rentan mengalami kerusakan seperti kebocoran pada seal atau batang silinder yang bengkok akibat beban berlebih. Selain itu, kerusakan juga sering terjadi pada selang dan pipa hidrolik, misalnya retak atau pecah karena tekanan tinggi atau suhu panas dari mesin, yang bisa menyebabkan oli bocor dan menurunkan efisiensi sistem. Kontaminasi pada oli hidrolik, baik oleh air, debu, maupun partikel logam, juga menjadi penyebab umum yang merusak komponen internal dan membuat sistem cepat aus. Jika filter secara berkala, kotoran dapat menyebar ke seluruh sistem, mempercepat kerusakan. Selain itu, katup kontrol bisa mengalami kemacetan akibat kotoran atau kerusakan mekanis, sehingga aliran oli tidak terkendali dan mengganggu kinerja alat berat secara keseluruhan. Tanpa penanganan yang cepat dan perawatan rutin, kerusakan sistem hidrolik ini dapat menimbulkan kerugian besar dalam produktivitas maupun biaya perbaikan

4.7 Kerusakan Pada Main pump

Main pump merupakan komponen utama dalam sistem hidrolik *Excavator* yang berfungsi menghasilkan tekanan fluida untuk menggerakkan berbagai aktuator seperti *boom, arm*, dan *bucket*. Kerusakan pada *Main pump* umumnya disebabkan oleh beberapa faktor berikut:

1) Kontaminasi Fluida:

Kontaminasi oleh partikel padat, air, atau kotoran dalam oli hidrolik dapat menyebabkan gesekan berlebihan dan keausan pada bagian dalam pompa seperti piston, *Valve plate*, atau *swash plate*. Hal ini akan menurunkan efisiensi tekanan dan menyebabkan suara *abnormal* serta getaran berlebih.

2) *Overheating*:

Pompa yang bekerja terus-menerus di atas kapasitasnya akan mengalami panas berlebih. Suhu tinggi dapat merusak *Seal* dan mempercepat degradasi oli hidrolik, sehingga sistem kehilangan tekanan dan bisa menyebabkan kerusakan total.

3) Kavitasi:

Kavitasi terjadi ketika tekanan fluida terlalu rendah sehingga membentuk gelembung udara di dalam pompa. Gelembung ini akan pecah dan menyebabkan kerusakan mikro pada permukaan logam dalam pompa, yang dalam jangka panjang dapat merusak komponen *internal*.

4.8 Kerusakan Pada *Hose* Hidrolik

Hose atau selang hidrolik berfungsi menyalurkan fluida bertekanan dari pompa ke aktuator. Kerusakan pada *Hose* cukup umum terjadi dan dapat menyebabkan kebocoran serta kehilangan tekanan sistem.

1) Kebocoran:

Kebocoran bisa terjadi pada sambungan *Hose* akibat *O-ring* rusak atau longgar, serta bisa juga karena retak atau pecahnya selang karena usia pakai yang terlalu lama.

2) Selang Menggelembung atau Meledak:

Jika tekanan kerja melebihi spesifikasi selang, *Hose* bisa menggelembung bahkan meledak. Hal ini bisa membahayakan operator dan menyebabkan mesin tidak bisa beroperasi.

3) Abrasi atau Retakan:

Selang yang bergesekan terus-menerus dengan permukaan keras akan terkikis (abrasi). Selain itu, retakan mikro dapat muncul akibat paparan sinar matahari langsung atau suhu ekstrem.

4.9 Kerusakan Pada Hydraulic Cylinder

Hydraulic Cylinder berfungsi untuk menggerakkan bagian-bagian *Excavator* seperti *boom*, *arm*, dan *bucket*. Beberapa kerusakan umum meliputi:

1) Bocor Pada *Seal* :

Seal yang aus atau rusak menyebabkan oli merembes keluar dari silinder. Hal ini mengurangi tekanan dan memperlambat gerakan aktuator.

2) Batang Silinder Bengkok atau Lecet:

Batang silinder (*piston rod*) bisa bengkok akibat benturan keras atau beban tidak merata. Lecet juga bisa terjadi karena debu/kotoran menempel di permukaan batang dan ikut tergesek saat batang bergerak masuk-keluar.

3) Kinerja Lemah:

Jika silinder tidak mampu mengangkat beban seperti biasanya, bisa jadi terjadi kebocoran *internal* (*internal leak*) antara piston dan dinding silinder, atau karena tekanan dari pompa tidak mencukupi.

4.10 Kerusakan Pada Filter Hidrolik

Filter hidrolik memiliki peran penting dalam menyaring kotoran dari oli sebelum dialirkan ke komponen lain. Kerusakan atau gangguan pada filter dapat berdampak besar pada keseluruhan sistem.

1) Filter Tersumbat:

Jika filter tidak dibersihkan atau diganti secara berkala, maka kotoran akan menumpuk dan menyumbat aliran oli. Hal ini menyebabkan tekanan hidrolik menurun dan membuat komponen seperti silinder dan motor hidrolik menjadi lambat atau tidak bekerja.

2) *Bypass Valve* Terbuka:

Saat filter tersumbat, sistem biasanya dilengkapi *Bypass Valve* agar oli tetap mengalir. Namun, ini berisiko karena oli yang tidak disaring akan mengalir ke komponen lain dan mempercepat keausan atau kerusakan.

3) Kebocoran pada *Housing Filter*:

Karet *Seal* atauudukan filter yang aus atau rusak dapat menyebabkan kebocoran oli dan penurunan tekanan sistem.

4.11 Kerusakan Pada *Hydraulic Tank* (Tangki Hidrolik)

Tangki hidrolik berfungsi sebagai *reservoir* oli dan tempat pelepasan udara serta kotoran dari oli.

1) Kontaminasi Oli:

Tangki yang kotor atau terbuka terlalu sering dapat menjadi titik masuknya kotoran dan air ke dalam sistem. Ini akan mempercepat kerusakan pada seluruh sistem hidrolik.

2) Level Oli Tidak Sesuai:

Level oli yang terlalu rendah menyebabkan udara masuk ke dalam sistem (aerasi), yang bisa merusak pompa. Sementara oli yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tekanan balik dan bocor pada tutup tangki.

3) Tutup Tangki Rusak:

Tutup tangki yang tidak rapat dapat menyebabkan udara atau debu masuk ke dalam sistem dan menyebabkan degradasi oli serta potensi kerusakan.

4.12 Kerusakan Pada *Control Valve* (Katup Pengontrol)

Control Valve berfungsi mengatur arah dan tekanan aliran oli ke aktuator.

1) Katup Macet atau Tersumbat:

Kotoran atau partikel logam dalam oli dapat menyumbat jalur dalam *valve*, sehingga mengganggu pergerakan aktuator atau menyebabkan respon yang lambat.

2) Kebocoran *Internal*:

Seal atau komponen *internal Valve* yang aus dapat menyebabkan oli bocor ke jalur yang salah, sehingga tekanan dan pergerakan aktuator tidak sesuai dengan perintah operator.

3) *Spool* Tidak Kembali:

Spool Valve yang tidak kembali ke posisi netral akibat pegas yang lemah atau tersumbat menyebabkan aktuator tetap bergerak atau tidak berhenti pada waktunya.

4.13 Kerusakan Pada Motor Hidrolik

Motor hidrolik mengubah energi fluida menjadi energi mekanik untuk menggerakkan komponen tertentu (misalnya *Swing* motor atau *Travel* motor).

1) Kinerja Melemah:

Motor yang aus akan kehilangan torsi, sehingga tidak mampu menghasilkan tenaga seperti semula. Ini ditandai dengan gerakan lambat atau macet.

Kebocoran Internal dan Eksternal:

Seal yang rusak dapat menyebabkan oli bocor dari dalam motor. Kebocoran ini menurunkan efisiensi sistem dan mempercepat keausan motor.

2) *Overheating*:

Jika motor bekerja terlalu lama di bawah tekanan tinggi tanpa pendinginan yang cukup, suhu naik dan menyebabkan kerusakan permanen pada *bearing* atau rotor.

4.14 Perbaikan Pada Bagian Sistem Hidrolik

Main pump adalah komponen vital yang menghasilkan tekanan fluida tinggi. Kerusakan biasanya berupa kebocoran, penurunan tekanan, atau suara berisik. Langkah Perbaikan:

- 1) Periksa tekanan output pompa dengan alat pengukur tekanan.
- 2) Jika tekanan turun drastis, lakukan pembongkaran dan pengecekan bagian dalam (*plunger*, *shaft*, *bearing*).
- 3) Ganti komponen aus seperti *seal*, *valve plate*, atau piston.
- 4) Bersihkan dari kontaminasi lumpur atau serpihan logam.

4.15 Perbaikan Filter Hidrolik

Filter berfungsi menyaring kotoran dalam oli hidrolik. Filter tersumbat dapat menyebabkan aliran fluida terganggu. Langkah Perbaikan:

- 1) Lepas dan bersihkan filter menggunakan cairan pembersih khusus.
- 2) Jika kondisi sudah parah (karat, sobek), ganti dengan filter baru sesuai spesifikasi.
- 3) Pastikan oli hidrolik bersih sebelum pemasangan ulang.

4.16 Perbaikan Hose (Selang Hidrolik)

Selang berfungsi sebagai penghubung aliran fluida antar komponen. Selang aus bisa menyebabkan kebocoran. Langkah Perbaikan:

- 1) Lakukan pengecekan tekanan dengan memutar sistem pada tekanan kerja normal.
- 2) Jika terlihat retak, bocor, atau mengembung, segera ganti hose dengan spesifikasi tekanan yang sesuai.
- 3) Periksa konektor dan pastikan tidak longgar.

4.17 Perbaikan Tangki Hidrolik

Tangki menyimpan oli hidrolik. Kerusakan biasanya karena karat, kebocoran, atau tutup tidak rapat. Langkah Perbaikan:

- 1) Periksa bagian dasar tangki, bersihkan dari lumpur dan partikel logam.
- 2) Tutup tangki harus dicek kebersihannya agar tidak terjadi pencemaran udara ke oli.
- 3) Jika terdapat kebocoran, lakukan pengelasan ringan atau penggantian bagian tangki.

4.18 Perbaikan Silinder Hidrolik (*Hydraulic Cylinder*)

Silinder berfungsi untuk menggerakkan boom, arm, dan bucket. Masalah umumnya adalah kebocoran oli dan kehilangan tekanan. Langkah Perbaikan:

- 1) Buka silinder dan periksa kondisi *seal*, piston, dan batang (*rod*).
- 2) Ganti *seal kit* jika sudah aus atau keras.

3) Periksa rod apakah lurus dan tidak tergores, jika bengkok harus diluruskan atau diganti.

4.19 Perbaikan Katup (Valve)

Katup mengatur arah dan tekanan fluida. Kerusakan sering menyebabkan sistem tidak responsif. Langkah Perbaikan:

- 1) Bongkar dan bersihkan valve dari kotoran atau lumpur oli.
- 2) Periksa kondisi spool dan spring di dalam katup.
- 3) Jika spool macet atau gores, perlu diganti.
- 4) Lakukan kalibrasi ulang setelah pemasangan.

4.20 Perbaikan Motor Hidrolik

Motor hidrolik mengubah energi fluida menjadi putaran. Motor rusak menyebabkan putaran melemah atau tidak bekerja. Langkah Perbaikan:

- 1) Periksa putaran motor saat mesin dinyalakan.
- 2) Cek tekanan masuk dan keluar motor.
- 3) Bongkar motor jika terjadi getaran berlebih, periksa *gear* dan *shaft*-nya.
- 4) Ganti *bearing* dan *seal* jika aus atau bocor.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis mengenai perawatan dan perbaikan sistem hidrolik pada excavator Zaxis 110-M, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Perawatan preventif pada komponen sistem hidrolik yang sering dilakukan antara lain adalah pemeriksaan kebocoran pada selang hidrolik, pengecekan level dan kejernihan oli hidrolik, penggantian filter oli secara berkala, serta pembersihan batang silinder (*cylinder rod*) dari debu dan kotoran. Perawatan ini bertujuan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut serta menjaga kinerja sistem tetap optimal.
- 2) Perawatan dalam sistem hidrolik umumnya dilaksanakan pada komponen- komponen utama seperti pompa hidrolik, selang hidrolik, silinder, katup kontrol, motor hidrolik, dan tangki oli. Pemeriksaan rutin terhadap komponen ini menjadi prioritas karena kerusakannya dapat mengganggu operasional unit secara keseluruhan.
- 3) Sistem hidrolik banyak digunakan pada alat berat, terutama pada excavator, bulldozer, crane, dan truk angkut hidrolik. Penggunaannya sangat penting karena berfungsi untuk menggerakkan lengan, bucket, roda penggerak, serta komponen lain yang membutuhkan tenaga besar dalam operasional. Oleh karena itu, sistem hidrolik merupakan bagian vital dalam mendukung efektivitas dan efisiensi alat berat di lapangan

Daftar Rujukan

- [1] Anonim, 2011. Basic Mechanic Hydraulic Excavator Komatsu PC200-8 PT. United Tractors Tbk Medan
- [2] Firdaus, Aulia Dkk (2017). Perencanaan Perawatan Preventive Dan Corrective Pada Komponen Sistem Hidrolik Excavator Komatsu PC200-8. *Jurnal Mesin Sains Terapan* Vol.1 No.1 hal 25-31
- [3] Bahtiar S. Abbas, dkk, 2009. Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin B.Flute Pada PT. AMW. *Jurnal Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bina Nusantara* Vol. 10 No.2, Oktober 2009: 97-104.
- [4] Anonim, 2004. Shop Manual PT. United Tractors Tbk Medan.
- [5] Anhar, Muh. (2018). Penyebab Kerusakan Dan Perawatan Front Final Drive Planetary Gear Backhoe Loader Case 580 SN. *Jurnal Inovtek Polbeng* Vol 8 (1) ,15-23