

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

Pada saat melakukan penelitian, sangat diperlukan literasi dan observasi sebagai referensi untuk mencari sumber yang berkaitan dengan judul yang diambil dalam penelitian.

Berikut adalah beberapa referensi yang diambil dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Suatu hasil permasalahan *swing* dalam bentuk kerusakan yang dialami berupa kebocoran dan kontaminasi terhadap zat atau partikel lain masuk kedalam sistem kerja. Komponen berupa seal o-ring, ring wear, seal lip-type, seal u-cup, seal piston mengalami beragam kerusakan. Kerusakan tersebut didasari akibat kurangnya perawatan dan kontrol kontaminasi terhadap implemen swing boom. Oleh karena itu, perawatan pencegahan perlu dilakukan dalam interval waktu yang telah ditentukan dan kontrol kontaminasi pada setiap tempat unit tersebut beroperasi sehingga dapat meminimalisir potensi kerusakan swing boom terjadi kembali. (Alif Nur Prabowo, Fuad Zainuri, Abdul Aziz Abdillah 2021).[2]
- b. Kegagalan produk adalah kondisi suatu produk yang tidak sesuai dengan maksud atau tujuan yang diinginkan. Pengendalian kegagalan produk merupakan suatu sistem verifikasi dan penjagaan/ perawatan dari suatu tingkatan kualitas produk atau proses yang dikehendaki. (Teuku Yuri M. Zagloel 2020).[3]
- c. Masalah umum dalam silinder hidrolik seperti kebocoran eksternal, kebocoran internal dan kontaminasi dapat diminimalkan dengan tindakan pencegahan dan perawatan, mulai dari pemilihan oli yang tepat, preventif maintenance, dan pengoperasian unit dengan cara yang benar. Jika langkah-langkah pencegahan dan perawatan dilakukan dengan baik, tentu perbaikan pada komponen akan lebih mudah. (Irfan Maulana S, Radhian Krisnaputra 2014).[4]

d. “Troubleshooting Sistem Hidrolik Pada Swing Boom Excavator 302.5 Di Workshop Alat Berat”. Menyimpulkan bahwa terdapat kerusakan seal yang menyebabkan Swing Boom tidak bekerja secara optimal.(Alif Syach Rizky 2021). [5]

e. Analisa kerusakan swing motor pada unit Excavator keihatsu 921C mempunyai faktor utama yaitu berkurangnya oli swing reduction yang disebabkan karena operator dan mekanik kurang memperhatikan pengecekan oli tiap hari. Oli merupakan pelumas yang penting agar umur partmemiliki life time yang panjang. (Aan Afull Annam 2019). [6]

2.2. Computer Aided Design (CAD)

Computer Aided Design adalah suatu perangkat lunak komputer untuk menggambar suatu produk atau bagian dari suatu produk. Produk yang ingin digambarkan bisa diwakili oleh garis-garis maupun simbol-simbol yang memiliki makna tertentu. CAD bisa berupa gambar 2 dimensi, 3 dimensi dan *solid modeling*. Berawal dari menggantikan fungsi meja gambar kini perangkat lunak CAD telah berevolusi dan terintegrasi dengan perangkat lunak CAE (*Computer Aided Engineering*) dan CAM (*Computer Aided Manufacturing*). Integrasi itu dimungkinkan karena perangkat lunak CAD saat ini merupakan aplikasi desain produk/komponen dalam bentuk *solid* dan/atau *surface modelling*. *Solid* model memungkinkan kita untuk memvisualisasikan komponen dan rakitan yang kita buat secara realistis. Selain itu model mempunyai properti seperti *massa*, *volume*, pusat gravitasi, luas permukaan dan sebagainya. Beberapa perangkat lunak CAD yang digunakan di Indonesia yaitu: *Alias*, *CATIA*, *Autodesk® Inventor®*, *Pro/ENGINEER®*, *Parasolid®*, *SolidWorks™* dan *Power Shape* dan *UGS NX*. (Dicky Seprianto, Romi Wilza, Iskandar, 2017).

2.3. Desain Eksperimen

Desain eksperimen dapat diartikan sebagai rancangan percobaan yang dilakukan melalui perubahan-perubahan terencana terhadap variabel input suatu proses atau system sehingga dapat ditelusuri penyebab dan faktor-faktor sehingga membawa perubahan pada output sebagai respon dari eksperimen yang telah dilakukan (Johan Trygg dan Svante Wold, 2002). Pada umumnya eksperimen digunakan untuk mempelajari performance proses atau sistem yang biasanya divisualisasikan seperti kombinasi mesin, metode, orang dan sumber daya lainnya. Karena itu perlu digunakan suatu pendekatan statistik yang diaplikasikan pada proses eksperimen. Desain eksperimen bertujuan untuk memperoleh atau mengumpulkan informasi/data sebanyak-banyaknya yang diperlukan dan berguna dalam melakukan penelitian persoalan yang akan dibahas. Penelitian juga hendaknya dilakukan seefisien mungkin mengingat waktu, biaya, tenaga dan bahan yang harus digunakan. (Dicky Seprianto, Romi Wilza, Iskandar, 2017).

2.4. *Steel*

Steel adalah sejenis baja paduan paling populer yang memiliki ketahanan tinggi terhadap korosi. Umumnya stainless steel terdiri atas campuran karbon, besi dan kromium, yang seringkali dilengkapi oleh unsur lain seperti nikel. Adanya campuran kromium yang dimiliki oleh material jenis *steel* inilah yang menjadikannya lebih tahan korosi.

Pemilihan material tipe *steel* memiliki fungsi yang beragam karena *steel* mempunyai banyak kelebihan. Beberapa kelebihannya antara lain mudah dibentuk, memiliki ketahanan suhu rendah dan tinggi, bersifat tahan lama dan kuat. Selain itu, material ini sangat mudah dirawat dan dibersihkan, bersifat tahan lama, menarik, dan tentu saja ramah lingkungan. Bahan yang digunakan untuk membuat Steel.

a. Karbon

Macam stainless steel yang mengandung karbon tinggi biasanya jauh lebih tahan lama dan awet daripada baja paduan lainnya. Tipe stainless steel ini biasanya populer dalam produksi peralatan yang bersifat *food grade* serta pada peralatan

memasak.

b. Kromium

Macam stainless steel dengan kandungan kromium biasanya mempunyai ketahanan terhadap korosi yang tinggi. Salah satu contoh yang terkenal dari tipe *stainless steel* ini adalah *Gateway Arch di St.Louis*.

c. Nikel

Bahan baku nikel menjadikan *steel* memiliki kemampuan las, bentuk dan tingkat keuletan material yang tinggi. Selain itu, macam *steel* dengan bahan nikel ini juga dapat meningkatkan ketahanan terhadap korosi. Nikel adalah material yang memungkinkan *steel* sebagai paduan yang serbaguna.

2.4.1. *Steel* 37-2

Steel 37-2 adalah sejenis baja karbon rendah dengan kandungan karbon 0,20%, mirip dengan S235JR atau Q235. Ini tidak sekuat ASTM A36 biasa, tetapi juga diterapkan secara luas oleh penggunaan sehari-hari dan aplikasi struktural di mana kekuatan tinggi tidak begitu penting.

Pofil L baja karbon ST37-2 dilengkapi dengan tiga jenis perawatan permukaan - galvanis, hitam, atau pra-pengecatan. Karena kandungan kimianya, ST37-2 tidak memiliki ketahanan korosif seperti A588 dan akan berkarat dalam beberapa hari. Oleh karena itu, hot-dip galvanized atau pre-painting sering digunakan untuk melindungi baja dari korosi.[6]

Table 2.1 Deskripsi Produk

Barang	Spesifikasi	Perawatan permukaan	Teknik	Jenis
ST37-2 single baja	DIN17100	Galvanisasi yang dicelup panas atau sesuai kebutuhan	Cenai panas	Sama dan tidak sama

Tabel 2.2 Ukuran baja sudut yang sama ST37-2

Ukuran	Ketebalan	Panjang
20 x 20 mm hingga 200 x 200 mm	3 - 35 mm	6 m – 9 m

Tabel 2.3 Ukuran baja sudut ST37-2 yang tidak sama

Ukuran	Ketebalan	Panjang
30 x 20 mm hingga 250 x 90 mm	3 – 10 mm	6 m, 9m , 12 m atau sesuai dengan permintaan

Tabel 2.4 Data teknis

Kualitas Baja	Gaya	Karbon, maks, %	Silikon, %	Mangan, %	Fosfor, maks, %	Baluran, maks, %	Nitrogen, maks, %
Steel 37-2	Sudut baja	0.20	0.15-0.35	0.35-0.75	0.050	0.050	0.011

Tabel 2.5 Properti Mekanik

Kualitas Baja	Gaya	Kekuatan Tarik, ksi [MPa]	Titik hasil, mi, ksi [MPa]	Perpanjangan, min, %	
Steel 37 - 2	Sudut baja	52 – 67 [350 – 460]	34 [235]		25

2.5. Pengelasan

Merujuk *American Welding Society* (AWS), pengertian pengelasan adalah suatu proses penyambungan dua material / lebih, biasanya berupa logam, dengan menggunakan energi panas sampai material yang akan disambung tersebut meleleh (*melted*) kemudian menyatu / berpadu (*fused*), dengan memberikan tekanan atau tidak, serta dengan memberikan bahan tambahan (*consumable*) atau tidak.

Ada 2 kata kunci yang menjadikan suatu proses disebut pengelasan, yaitu :

- a. Material yang akan dilas bisa meleleh / mencair (*melted*)
- b. Kemudian menyatu / berpadu menjadi solid kembali (*fused*).

2.6. *Swing Motor*

Swing motor adalah penggerak utama upper structure *excavator* yang memanfaatkan fluida cair untuk dirubah menjadi energi mekanis, gerakan yang dihasilkan oleh swing motor dapat memutar bagian upper structure sebanyak 360°. Fungsi dari swing motor yaitu menerima tekanan oli dari pompa yang outputnya untuk menggerakkan swing reduction. Untuk swing reduction sendiri adalah tipe planetary gear. Mengubah output swing motor menjadi lambat, torque yang besar dan keluarannya ke shaft. Cara kerja dari swing motor sendiri yaitu kecepatan swing bervariasi sesuai dengan jumlah oli yang dikirim ke swing motor.[6]

Sistem swing menggunakan motor piston aksial. Mengemudi planet *gearbox* untuk torsi maksimum. Rem holding otomatis dan katup antirebound adalah standar

- Max. slew speed 8.8 r/min
- Max. slew torque 166.3 kNm

2.7. *Alat Ukur*

Pengertian alat ukur adalah perangkat yang dapat digunakan untuk mengukur dimensi atau sudut. Penggunaan alat ukur ini tergantung dari benda yang diukur. Penggunaan alat ukur sangat penting dalam berbagai bidang, termasuk ilmu pengetahuan, teknologi, industri, dan bidang lainnya. Alat ukur memungkinkan manusia untuk mendapatkan data yang akurat dan konsisten. Jenis-jenis alat ukur diantaranya sebagai berikut :

1. *Alat Ukur Panjang*

Alat ini digunakan untuk mengukur panjang atau jarak antara dua titik. Contoh alat ukur panjang meliputi penggaris, jangka sorong, mikrometer sekrup, dan odometer.

2. *Alat Ukur Massa*

Alat ini digunakan untuk mengukur massa atau berat suatu benda. Contoh alat ukur massa termasuk timbangan digital, neraca, dan alat ukur massa pegas.

3. Alat Ukur Volume

Alat ini digunakan untuk mengukur volume atau ruang yang dapat diisi oleh suatu benda. Contoh alat ukur volume meliputi gelas ukur, tabung ukur, dan pipet.

4. Alat Ukur Suhu

Alat ini digunakan untuk mengukur suhu suatu benda atau lingkungan. Termometer, termokopel, dan termistor adalah contoh alat ukur suhu.

5. Alat Ukur Tekanan

Alat ini digunakan untuk mengukur tekanan fluida atau gas dalam suatu sistem. Manometer, barometer, dan transduser tekanan adalah beberapa jenis alat ukur tekanan.[9]

2.8. Perawatan

Pemeliharaan atau perawatan (maintenance) adalah serangkaian aktivitas untuk menjaga fasilitas dan peralatan agar senantiasa dalam keadaan siap pakai untuk melaksanakan produksi secara efektif dan efisien sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dan berdasarkan standar (fungsional dan kualitas). Istilah pemeliharaan berasal dari bahasa Yunani yaitu terein yang artinya merawat, menjaga, dan memelihara. Pemeliharaan merupakan sistem yang terdiri dari beberapa elemen berupa fasilitas (machine), penggantian komponen atau sparepart (material), biaya pemeliharaan (money), perencanaan kegiatan pemeliharaan (method) dan eksekutor pemeliharaan (man).

Berikut terdapat cara merawat excavator :

- Perhatika kebersihan oli

Dalam merawat excavator, oli merupakan hal yang paling utama di perhatikan, sebab oli yang kotor akan mempengaruhi sistem kerja dari excavator tersebut, bahkan mesin membuat mesin akan cepat panas sehingga mempengaruhi performa excavator itu sendiri. Perawatan secara berkala pada excavator.

- Perhatikan Level Oli

Pengecekan level oli harus rutin kita lihat sebelum menggunakan kendaraan alat berat ini. Jangan sampai level oli di bawa setandar yang mana akan membuat performa dari excavator mengalami tidak lancar yang membuat excavator tidak berfungsi dengan baik, mulai dari komponen- komponen yang ada pada excavator itu sendiri.

- Mengganti Saringan Air Cleaner (Saringan Udara)

Saringan udara merupakan hal yang penting juga yang harus kita perhatikan untuk merawat excavator, yang mana membuat udara yang masuk selalu bersih tidak tercampur dengan debu yang mana jika saringan udara kotor akan menyebabkan kerusakan pada komponen-komponen yang ada pada bagian tangki solar yang membuat pembakaran yang tidak sempurna.

- Pastikan fuel filter tertutup dengan kencang

Hal yang harus selalu operator cek tutup fuel filter, kadang operator hal yang sepele seperti ini selalu di abaikan padahal hal ini merupakan salah satu dari perawatan excavator yang akan berkerja berat, maka harus selalu pastikan fuel filter ini dalam keadaan tertutup dengan rapat dan kencang. Bukan itu saja pastikan juga operator alat berat membuang air kotor yang di hasilkan dari endapan solar, supaya filter tersebut tidak penuh kotoran dari endapan. [10]