

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI REKONDISI ALAT BERAT PADA PT JAYA KONSTRUKSI MANGGALA PRATAMA

Zyad Rusdi¹, Ria Ekawati², Dwi Ratna Ningtiyas³

¹ Sistem Informasi, Universitas Tarumanagara Jl. Letjen S. Parman, Jakarta 11440 Indonesia

² Karyawan Adminitrasi Keuangan PT Jaya Kontruksi Manggala Pratama Tbk

³ Sistem Informasi, STMIK Pranata Indonesia, Jln. Cut Mutia Raya No.28, Margahayu, Bekasi

E-mail: ¹zyadr@fti.untar.ac.id, ²ria_a2b@yahoo.co.id, ³pranindo.dwi@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penulisan makalah ini adalah mengembangkan sistem informasi rekondisi yang merupakan bagian dari pemeliharaan alat-alat berat terkomputerisasi agar memberikan kemudahan untuk pengolahan data serta pencarian data dengan hasil laporan yang sesuai. Sistem Informasi ini dirancang untuk rekondisi alat berat membantu perusahaan dalam mengurangi downtime mesin yang digunakan, sehingga berguna untuk ketersediaan alat berat yang siap pakai. Pengembangan sistem informasi ini menghasilkan aplikasi desktop yang mempunyai menu utama berupa menu berkas, transaksi, laporan, bantuan. Data yang ada berupa data alat, data proyek, data subkon, serta data transaksi yang selanjutnya dari data-data yang ada tersebut akan menghasilkan laporan proses administrasi workshop, laporan kegiatan rekondisi alat mulai dari perhitungan downtime, laporan schedule, hingga laporan serah terima alat.

Kata kunci— Rekondisi, Alat Berat, Downtime

Abstract

The purpose of this paper is to develop a recondition information system that is part of the maintenance of computerized heavy equipment in order to provide convenience for data processing and search data with the results of appropriate reports This Information System is designed for heavy equipment reconditioning to assist companies in reducing machine downtime used, making it useful for availability of ready to use heavy equipment. Development of this information system produces desktop applications that have the main menu in the form of file menus, transactions, reports, and help. The existing data are equipment data, project data, subcontract data, and transaction data and then from the existing data will produce report of workshop administration process, report of recondition equipment start from calculation of downtime, schedule report, until handover equipment report.

Keywords— Recondition, Heavy Equipment, Downtime

1. PENDAHULUAN

Rekondisi termasuk dari proses pemeliharaan alat. Rekondisi alat yang dimaksud yaitu perbaikan yang dilakukan secara tidak terjadwal tetapi sesuai dari status alat besar tersebut. Alat besar merupakan salah satu dari kategori alat berat berdasarkan ukuran. Alat besar merupakan alat yang memiliki ukuran besar dengan kapasitas lebih dari 60 Ton dan proses pemindahannya perlu menggunakan alat bantu lainnya [1]. Proyek merupakan usaha yang bersifat sementara

untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik. Subkon kepanjangan dari sub kontraktor sebagai pemborong dari kontraktor yang memiliki tender dalam waktu dan biaya yang ditentukan. Unit Pembelian dan Penjualan (UPP) yang mengartikan posisi untuk mengatur proses pembelian, penjualan, penentuan harga-harga dalam operasional perusahaan.

PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama, adalah salah satu perusahaan konstruksi di Indonesia Perusahaan ini bergerak di bidang *trading, construction, manufacturing, dan infrastructure*. Rekondisi alat besar pada PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama terbilang kurang efisien dan lengkap dalam memberikan informasi hasil dari rekondisi alat besar baik berupa laporan maupun pencarian data. Setiap alat besar yang direkondisi tidak memiliki *history* untuk penilaian *performance* alat. Dari permasalahan rekondisi alat besar yang ada, mengakibatkan pada kinerja kepala *workshop* dalam pekerjaannya di sistem menjadi kurang sistematis, dan memperlambat pencarian data rekondisi yang dibutuhkan dengan cepat dan lengkap. Sehingga laporan yang diterima menjadi lambat secara keseluruhan.

Proses dan tata cara pelaporan rekondisi alat alat berat di PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama memang sudah ada, namun semua kegiatan masih secara manual, sistem belum terkomputerisasi. Penerapan teknologi informasi sebatas pencatatan data-data dengan Microsoft Office, perhitungan juga dilakukan secara manual dengan Microsoft Excel. Karena masih dilakukan secara manual maka tingkat terjadinya kesalahan menjadi tinggi serta akan memakan waktu yang lebih lama untuk mendapatkan hasil yang optimal yaitu informasi dalam bentuk laporan.

Dilihat dari masalah yang terjadi saat ini maka dibutuhkan adanya program aplikasi rekondisi alat berat sebagai bagian dari sistem pemeliharaan alat. Program aplikasi ini dapat membantu mempercepat proses kegiatan rekondisi alat mulai dari perhitungan *downtime*, laporan *schedule*, hingga laporan serah terima alat.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Pengembangan Sistem Informasi

Metode yang digunakan pengembangan sistem disini adalah metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan pendekatan *Baker Method*, yaitu merupakan suatu pendekatan untuk menentukan rincian pekerjaan masing-masing dari siklus yang ada pada SDLC [2]. Tahap-tahap yang ada pada Metoda Baker adalah sebagai berikut :

1. *Strategy* mencakup dua komponen utama yaitu model proses dasar dan model aliran data yang dapat digunakan untuk mengkonfirmasi pemahaman tentang tujuan, proses, dan kebutuhan bisnis [2].
2. *Analysis*, pada tahap ini dilakukan untuk mendapatkan semua proses yang akan digunakan dalam proyek pengembangan sistem, dimana pada tahap ini terdiri dari dua komponen yaitu *Information Gathering* dan *Requirement Analysis* [2].
3. *Design*, merupakan rancangan bentuk fisik dari sistem seperti pengkodean, tampilan masukan dan keluaran, serta spesifikasi tabel [2].
4. *Build*, yaitu tahap pembuatan program dan pengujian program, dimana pada tahap ini pengujian program dilakukan oleh programer [2].
5. *User Documentation*, merupakan kesepakatan tentang sistem baik bentuk ataupun performacenyanya oleh pengguna dan pemangku jabatan didokumentasikan dari tahapan *strategy* sampai dengan tahapan *analysis* [2].
6. *Transaction*, sebagai suatu tahapan yang memastikan bahwa pengujian telah selesai dan diperbaiki, intalasi perangkat keras dan perangkat lunak sudah diinstall [2].

7. *Production*, merupakan tahap mulainya penerapan dari sistem yang dikembangkan, pada tahap ini staf teknologi informasi dan personil pendukung bertanggung jawab untuk menyediakan layanan bagi pengguna, dilainhal tahapan dimana perbaikan oleh programer bila ada [2].

2.2. Pemeliharaan Mesin

Konsep pemeliharaan mesin dibagi menjadi dua kategori yaitu *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* [3], dimana pengertian dari jenis-jenis pemeliharaan tersebut adalah:

1. *Preventive maintenance* ialah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi [3]. Semua fasilitas produksi yang diberikan *preventive maintenance* akan terjamin kelancarannya dan selalu diusahakan dalam kondisi atau keadaan yang siap dipergunakan untuk setiap operasi atau proses produksi pada setiap saat. Sehingga dapatlah dimungkinkan pembuatan suatu rencana dan jadwal pemeliharaan dan perawatan yang sangat cermat dan rencana produksi yang lebih tepat.
2. *Corrective maintenance* adalah perawatan yang dilakukan untuk mengembalikan kondisi mesin ke kondisi standard melalui pekerjaan perbaikan atau penyetelan [3]. Berbeda dengan *preventive maintenance* yang pelaksanaannya teratur tanpa menunggu adanya kerusakan, *corrective maintenance* justru dilakukan setelah komponen telah menunjukkan adanya gejala kerusakan atau rusak sama sekali. *Corrective maintenance* terbagi menjadi macam, yaitu :
 - a. *Repair and Adjustment* adalah perawatan yang sifatnya memperbaiki kerusakan yang belum parah atau *machine* belum tidak bisa digunakan [3]. Misal, jika terjadi gangguan pada sistem pengisian (*no charging*), maka salah satu cara memperbaikinya adalah dengan melakukan penyetelan.
 - b. *Breakedown Maintenance* adalah perawatan yang dilaksanakan setelah tidak bisa digunakan. Hal ini biasanya terjadi karena adanya kerusakan yang diabaikan terus menerus tanpa ada usaha untuk memperbaikinya [3]. Kerusakan tersebut semakin lama semakin parah. Umumnya kerusakan kecil tadi menjadi besar dan menyebabkan komponen lain ikut menjadi rusak. Perawatan yang demikian ini akan menyebabkan biaya perbaikan melambung tinggi.

2.3. Konsep Downtime

Downtime adalah lamanya waktu dimana suatu unit/mesin tidak dapat menjalankan fungsinya sesuai dengan yang diharapkan, yaitu pada saat unit/mesin mengalami kerusakan [4]. *Downtime* terdiri dari beberapa unsur yaitu:

- a. *Supply delay*, yaitu waktu yang dibutuhkan oleh personel maintenance untuk memperoleh komponen yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses perbaikan [3].
- b. *Maintenance delay*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menunggu ketersediaan sumber daya maintenance untuk melakukan proses perbaikan [3].
- c. *Acces time*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan akses kekomponen yang mengalami kerusakan [3].
- d. *Diagnosis time*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menentukan penyebab kerusakan dan langkah perbaikan apa yang harus ditempuh untuk memperbaiki kerusakan [3].
- e. *Repair or replacement* , yaitu waktu aktual yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses pemulihan setelah permasalahan dapat diidentifikasi dan akses ke komponen yang rusak dapat dicapai [3].
- f. *Verification and alignment time*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk memastikan bahwa unit telah kembali pada kondisi operasi semula [3].

2.4. Penggantian Berdasarkan Minimasi Downtime

Penggantian berdasarkan kriteria *downtime* dilakukan dengan tujuan untuk menentukan waktu terbaik dilakukan penggantian guna meminimalkan total *downtime* per satuan waktu [5]. Terdapat dua macam model penentuan penggantian pencegahan optimal berdasarkan kriteria minimasi *downtime* ini [5], yaitu :

- a. *Model Block Replacement*, penerapan model ini adalah dengan melakukan penggantian kerusakan yang terjadi dalam interval dengan mengabaikan adanya penggantian yang terjadi selama selang interval waktu tersebut, serta melakukan penggantian pencegahan pada setiap selang waktu secara konstan. Model memungkinkan terjadinya penggantian dalam kurun waktu yang berdekatan. Rumus perhitungan downtime untuk *block replacement* adalah sebagai berikut [4] :

$$D(t_p) = \frac{(H(t_p)T_f) + T_p}{t_p + T_p} \quad (1)$$

dimana,

$H(t_p)$ = ekspektasi jumlah kegagalan dalam interval $(0, t_p)$

t_p = interval waktu antara tindakan pemeliharaan *preventive*

T_f = waktu untuk melakukan perbaikan kerusakan komponen

T_p = waktu untuk melakukan penggantian *preventive*

$D(t_p)$ = Total Downtime *block replacement* saat t_p

- b. *Model Age Replacemen*, model ini, pelaksanaan penggantian tergantung pada umur pakai dari suatu komponen. Penggantian dilakukan dengan menetapkan kembali interval waktu penggantian berikutnya sesuai dengan interval yang telah ditentukan jika dilakukan penggantian kerusakan. Rumus perhitungan downtime untuk model *Age Replacement* adalah sebagai berikut [5] :

$$D(t_p) = \frac{T_p.R(t_p) + T_f.F(t_p)}{(t_p + T_p).R(t_p) + (M(t_p) + T_f).F(t_p)} \quad (2)$$

dimana,

T_f = waktu untuk melakukan perbaikan kerusakan komponen.

T_p = waktu untuk melakukan penggantian pencegahan

t_p = panjang interval waktu antara tindakan perawatan pencegahan

$M(t_p)$ = nilai tengah distribusi kerusakan

$F(t_p)$ = fungsi kepadatan peluang dari waktu kegagalan komponen.

$R(t_p)$ = Besarnya Probabilitas kerusakan pada waktu t_p

$D(t_p)$ = Total Downtime *age replacement* saat t_p

3. RANCANGAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Permodelan Sistem

Rancangan sistem informasi rekondisi alat berat pada PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama ini dapat digunakan untuk semua alat berat pada PT ini. Pada saat ini data alat berat yang digunakan untuk perancangan program aplikasi ini adalah alat berat yang telah digunakan untuk mengerjakan proyek yang ada.

3.1.1. Rancangan Modul

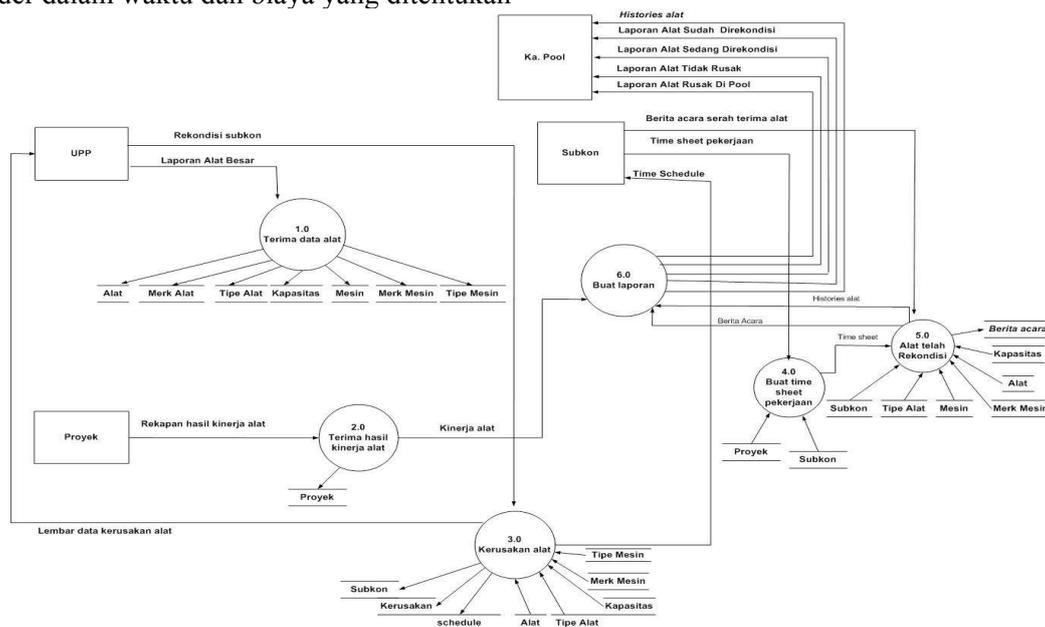
Rancangan Modul pada program aplikasi ini terdiri dari beberapa modul yaitu :

1. Modul Berkas, merupakan modul untuk penginputan data terdiri dari tiga Sub modul yaitu Sub modul data alat yang digunakan pengguna untuk menginput alat alat berat yang ada di perusahaan, Sub modul Data Proyek untuk memasukan data proyek-proyek yang terkait dengan alat-alat berat yang diperlukan di dalam proyek-proyek tersebut, Sub modul Subkon (sub kontraktor) atau pemborong yang sedang mengerjakan proyek-proyek yang ada di perusahaan.
2. Modul Transaksi, terdiri dari tiga sub modul yaitu Sub Modul Maintenance Downtime Schedule (MDTS) yang digunakan untuk menghitung jam kerja alat berat, hasil performace alat berat serta downtime dari alat berat. Sub modul Schedule merupakan modul untuk penentuan dari penjadwalan perbaikan alat berat setelah digunakan. Sub modul berita acara yaitu sub modul untuk berita acara dari penerimaan alat yang akan diperbaiki pada bengkel atau workshop.
3. Modul Laporan, merupakan modul untuk menampilkan laporan yang ada terdiri dari empat sub modul yaitu Sub modul laporan Alat berat yang Rusak, Sub modul laporan alat berat yang tidak rusak, Sub Modul laporan Alat berat yang sedang Rekondisi dan Sub Modul Laporan alat berat selesai direkondisi.
4. Modul Batuan digunakan sebagai modul batuan dalam menjalankan program
5. Modul Keluar Program, merupakan modul yang digunakan sebagai keluar dari program.

3.1.2 Permodelan Data dan Simulasi Perhitungan

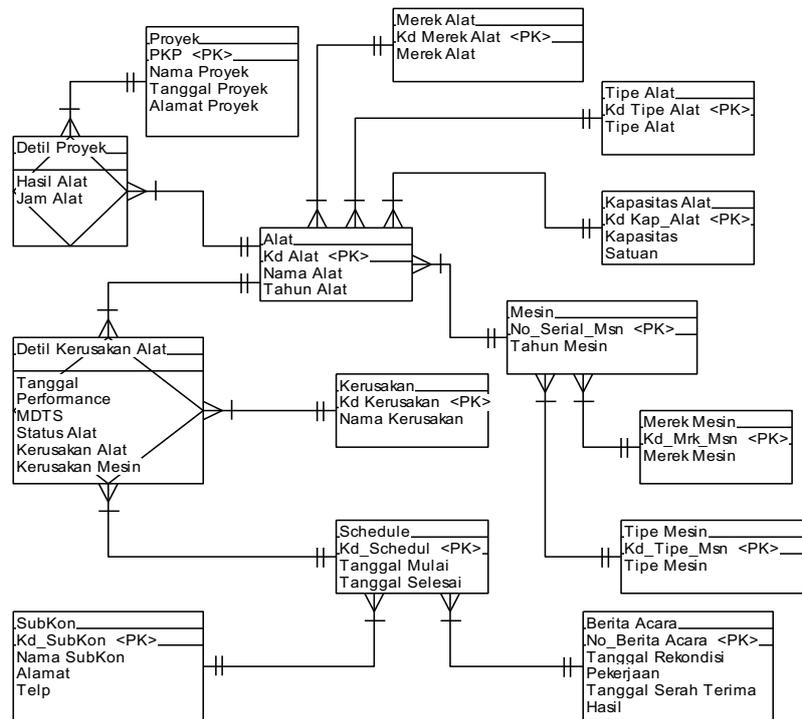
Permodelan data disini dapat dilihat melalui diagram diagram sebagai berikut yaitu digram aliran data, dan diagram hubungan antar entitas serta alur simmulasi perhitungan.

Diagram konteks yang ada pada PT Jaya Kontruksi Manggala Pratama dapat dilihat pada Gambar 1, yang terdiri dari 4 entitas luar yaitu Ka. Pool (kepala pool) sebagai penanggung jawab perbaikan alat, UPP (Unit Pembelian dan Penjualan) sebagai yang mengatur proses pembelian, penjualan, penentuan harga-harga dalam operasional perusahaan, Proyek yaitu bertanggung jawab terhadap usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik serta Subkon (Sub Kontraktor) pemborong dari kontraktor yang memiliki tender dalam waktu dan biaya yang ditentukan



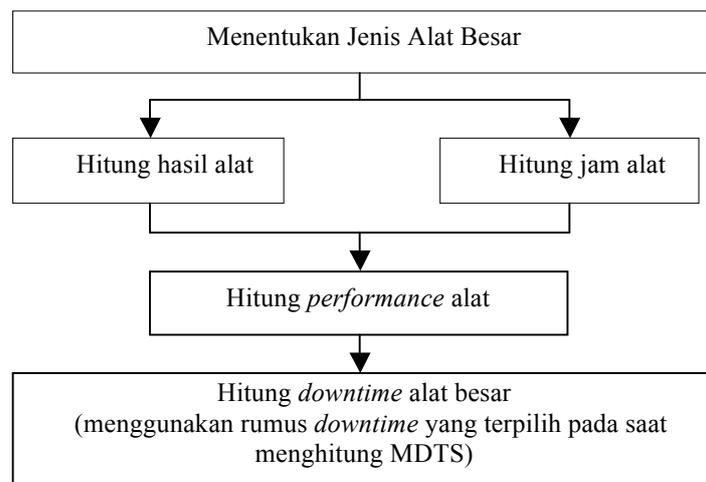
Gambar 1. Diagram Aliran Data Level 0

Diagram hubungan antar terdapat dimana ada 12 entitas yang saling berhubungan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Diagram Hubungan Antar Entitas.

Alur simulasi perhitungan program aplikasi rekondisi alat berat dimulai dengan menentukan Jenis Alat Besar yang sedang di rekondisi berdasarkan kode Alat Besar, lalu dihitung hasil alat dan jam kerja alat, selanjutnya menghitung *performance* alat yang dilanjutkan terakhir adalah menghitung downtime alat besar menggunakan rumus downtime yang terpilih pada saat menghitung Maintenance Downtime Schedule (MDTS). Sedangkan model penggantian pencegahan yang digunakan dalam program aplikasi ini adalah medel *block replacement* agar dapat minimasi downtime sehingga lebih murah dalam segi biaya administrasin yang harus dikeluarkan dan menghemat ongkos. Gambar alur simulasi perhitungan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur simulasi perhitungan

Untuk menghitung performance alat dan MDTS yang ada, PT Jaya Kontruksi Manggala Pratama menggunakan rumus :

$$\text{Performance} = \frac{\text{Total Aktual Output}}{\text{Aktual Standard} \times \text{Total Jam Kerja}} \times 100\% \quad (3)$$

dimana,

Total Aktual Output = Waktu yang digunakan Alat Berat selama pekerjaan per Proyek

Aktual Standard = Standar waktu per Alat Berat per proyek

Total Jam Kerja = Total waktu atau umur kerja dari Alat Berat

$$\text{MDTS} = 100\% - \text{Performance} \quad (4)$$

3.2. Rancangan Masukan dan Keluaran

Terdapat 18 masukan dalam bentuk *form* dan 6 Keluaran dalam bentuk *report*, beberapa form dan report dapat dilihat pada gambar berikut ini

Gambar 4. From Master Data Alat

Gambar 5. Form Master Data Proyek

No.	Kode Kerusakan	Kode Alat	Tanggal	Performance	MDTS	Status Alat
1	AB-KR0001	54066-JK	11/25/2015	1	100	Tidak Rusak
2	AB-KR0002	12020-JK	11/30/2015	11	89	Tidak Rusak

Gambar 6. Form Pehitungan Downtime

PT. JAYA KONSTRUKSI. M. P, Tbk
Unit alat-alat besar
Jl. Raya LG Kp. Cakung Ds. Babat rt 03/03 Kec. Legok
Tangerang No. Telp 02154260764

LAPORAN ALAT SEDANG REKONDISI

kd alat	jas alat	kd schedule	kd kerusakan	tanggal mulai	tanggal selesai	kerusakan alat	kerusakan mesin	kd subkon	nm subkon
3406	Air Compressor	JK-RC0001	AB-KR0001	11/26/2015	12/3/2015	Scop Angkutan Pengok	Radiator tidak stabil	6110-0001	PT. Jaya
3406	Air Compressor	JK-RC0002	AB-KR0001	11/26/2015	12/4/2015	Scop Angkutan Pengok	Radiator tidak stabil	6110-0001	PT. Jaya
3406	Air Compressor	JK-RC0003	AB-KR0002	11/26/2015	12/7/2015	Bak Belakng Bocor	Baut mesin rusak	6110-0001	PT. Jaya
3406	Air Compressor	JK-RC0004	AB-KR0001	11/26/2015	11/2016	Scop Angkutan Pengok	Radiator tidak stabil	6110-0001	PT. Jaya
3406	Air Compressor	JK-RC0005	AB-KR0001	11/1/2015	11/26/2015	Scop Angkutan Pengok	Radiator tidak stabil	6110-0001	PT. Jaya

Tanggal: 11/29/2015

Mengakhiri: _____ Menyetujui: _____
Kepala Ciri: _____ Kepala Poo: _____ Kepala Workshop: _____

Gambar 7. Report Alat sedang Rekondisi

3.3. Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan pada program aplikasi rekondisi alat berat ini untuk mengetahui apakah *form-form* yang ada sudah berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menjalankan program lalu memasukkan *input* data dan menghasilkan keluaran yang diharapkan dari fungsi program tersebut. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan semua *form-form* sudah berjalan dengan baik.

Sedangkan berdasarkan hasil percobaan program aplikasi ini menghasilkan *output* yang hampir sama antara penghitungan secara manual dan penghitungan menggunakan program aplikasi. Selisih perhitungannya terletak pada berapa angka dibelakang koma.

4. KESIMPULAN

1. Rancangan Sistem Informasi yang terkomputerisasi ini dapat memberikan solusi untuk rekondisi alat dengan meminimalisasi *downtime* berdasarkan waktu penggantian dan pemeriksaan alat yang optimal untuk setiap Alat Berat.
2. Rancangan sistem informasi yang terkomputerisasi ini dapat memberikan peringatan untuk rekondisi Alat Berat beserta *spare part* mesinnya, serta dapat sebagai pembuat laporan untuk penggunaan spare part setiap proyek yang dikerjakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rostiyanti Susy Fatena. 2008. “*Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*”, PT. Rineka Cipta, Jakarta .
- [2] Langger Arthur M 2008, “*Analisis and Design of Information System*” Third Edition, ISBN 978-1-84628-654-4, e-ISBN 978-1-84628-655-1, Springer-Verlag London
- [3] Dhillon B.S. 2002, “*Engineering Maintenance: a Modern Approach*”, ISBN 1-58716-142-7, CRC Press, LLC, Washington D.C.
- [4] Ebeling, Charles E. 2005, “*An Introducton to Realibility and Maintainability Engineering*”, *The Mc Graww-Hill Companies*, Singapore Inc,
- [5] Jardine AKS, Tsang AHC. 2013, “*Maintenance, Replaceemnt and Reliability Theory And Applicationa's*”, ISBN 978-1-4665-5486-3, CRC Taylor Fancis Group, LLC, New York.