

**PENGEMBANGAN SISTEM MANAJEMEN PERAWATAN FORKLIFT
DENGAN PENDEKATAN RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE
(RCM) BERBASIS ORACLE ALERT SYSTEM (Studi pada PT Gajah
Tunggal Tbk Tangerang)**

Susetyo Anggoro

PT Gajah Tunggal Tbk Tangerang
anggoro8@gmail.com

Abstract. In the production system, all machineries and support system has a role in supporting the achievement of production targets. To achieve these goals, each machine and its supporting assets, including forklifts, need to be maintained. In large quantities controlling the maintenance system in manual way is not possible anymore. The current maintenance system in PT Gajah Tunggal still rely on manual control, where the system information for maintenance scheduling forklift still rely on telephone and the maintenance items are still very simple, even just oil changes. Applying a modern system maintenance with RCM approach is possible and on its implementation, combined with the ERP system that has been applied to the production machineries, the oracle system module EAM (Enterprise Asset Management) and take advantage of advanced features of the oracle alerts. Forklift maintenance schedule information is automatically sent to the owner of the forklift, which is spread in many areas, by means of e-mail has been setup on the cell-phone will minimize the possibility of not getting or forgotten information.

Keywords: maintenance system, information system, oracle alert

Abstrak. Di dalam sistem produksi, semua mesin dan pendukungnya mempunyai peran dalam tercapainya target produksi. Untuk mencapai tujuan tersebut, setiap aset mesin dan pendukungnya, termasuk forklift, perlu perawatan. Dalam jumlah yang besar, pengendalian sistem perawatan dengan cara manual tidaklah memungkinkan lagi. Di PT Gajah Tunggal, sistem perawatan yang ada masih mengandalkan pengendalian manual, Dimana sistem informasi penjadwalan untuk maintenance forklift masih mengandalkan telepon dan item perawatannya pun masih sangat sederhana, bahkan hanya penggantian oli. Penyusunan item perawatan dengan pendekatan RCM diterapkan dan pada implementasinya, dikombinasikan dengan sistem ERP yang sudah diterapkan pada mesin produksi, yaitu oracle system modul EAM (Enterprise Asset Management) dan memanfaatkan advance fitur yaitu Oracle Alert. Informasi jadwal perawatan forklift dikirim secara otomatis ke pemilik forklift, yang tersebar di banyak area, dengan menggunakan sarana email yang di setup di handphone sehingga meminimize kemungkinan tidak sampainya informasi atau lupa.

Kata kunci: system maintenance, sistem informasi, RCM, Oracle Alert.

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan transportasi darat di seluruh dunia, dan khususnya di Indonesia, secara tidak langsung meningkatkan kebutuhan akan produk ban di semua varian ban, meliputi ban Sepeda Motor (*MC- Motorcycle*), Truck dan Bis (*TB – Truck and Bus*), Ban Penumpang Radial (*PCR – Passenger Car Radial*) dan ban dalamnya. Kebutuhan tersebut berimbas kepada peningkatan permintaan supply ban dari beberapa pabrikan ban di Indonesia. Berdasarkan Berita Daerah – Nasional (2014) Roda kendaraan akan terus berputar, selagi masyarakat tetap menyalakan kendaraannya untuk menuju kantor atau sebuah tempat tujuan. Selama masyarakat terus menginjak gas kendaraan maka selama itulah kebutuhan akan ban akan muncul. Kebutuhan ban kendaraan roda empat terus melaju dengan cepat seiring kondisi meningkatnya penjualan mobil-mobil baru. Dari data yang didapat penjualan mobil di Indonesia selama tahun 2013 melonjak naik mencapai 1.226.199 unit atau 10 persen dari penjualan tahun sebelumnya 2012 sebesar 1.116.230 unit. Tahun ini saja selama 2 bulan pertama yaitu Januari dan Februari 2014 penjualannya mencapai 215.227 unit, hal ini akan diperkirakan terus meningkat. Sistem produksi suatu perusahaan pada umumnya memiliki kegiatan pemeliharaan sebagai penunjang kegiatan operasional sistem. Ketika suatu sistem mengalami kerusakan maka sistem tersebut memerlukan perbaikan.

PT Gajah Tunggal, sebagai salah satu perusahaan ban terbesar di Indonesia, harus segera menyiapkan diri untuk tetap dapat memenangkan kompetisi secara efisien. Proses pembuatan ban terdiri dari banyak *section*. Alur perjalanan material dari gudang *raw material* sampai dengan gudang barang jadi mayoritas menggunakan forklift sebagai sarana angkat dan angkutnya. Proses yang panjang untuk memenuhi kecukupan pasokan ban terhadap pelanggan, akhir-akhir ini menjadi semakin berat karena seringnya terjadi penurunan pencapaian rencana produksi. Ada beberapa penyebab yang mengakibatkan tidak tercapainya rencana produksi ini. Fenomena ini terlihat pada tahun 2013, rata-rata di beberapa plant menunjukkan, 39,5% ketidaktercapaian rencana produksi terjadi akibat tidak tercukupinya material *inprocess*. Pada analisis yang lebih lanjut, ketidaktersediaan material tersebut ternyata karena hambatan di sisi transportasinya 45%.

Data kerusakan dari sample yang didapat, menunjukkan trend yang cukup meningkat pada periode pengamatan data forklift berkode FL-1 dari bulan Januari sampai dengan September 2013. Bagus atau tidaknya kerja suatu mesin/komponen sangat bergantung pada keandalan (*reliability*). Konsep keandalan sistem digunakan untuk mengoperasikan mesin secara optimal dan mengantisipasi munculnya kecelakaan ataupun *breakdown*. Keandalan mesin juga bergantung kepada keandalan komponen-komponen penyusun mesin tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan berbagai macam bentuk perawatan. Perawatan pencegahan terdiri dari kegiatan *service*, uji operasi dan inspeksi secara rutin yang terjadwal. Sedangkan perawatan perbaikan disebabkan karena gangguan/kerusakan pada sistem atau komponen yang tidak terjadwal. Untuk menyusun strategi perawatan itu, salah satu metoda terkenal dalam menentukan item perawatan adalah metode RCM (*Reliability Centered Maintenance*), yaitu suatu metoda yang tujuan akhirnya menentukan, hal apa saja yang harus dilakukan agar fungsi dari *asset*

tetap bisa berjalan sebagaimana mestinya. Penerapan metode RCM sudah lama dipakai di industri khususnya industri penerbangan komersial yang sekarang berkembang di berbagai sektor industri. RCM pertama diaplikasikan oleh United Airlines untuk mengurangi jumlah tugas *maintenance* pada pesawat terbang dengan hasil yang memuaskan yaitu jam terbang pesawat & *safety* meningkat. Walaupun lahir di perusahaan pesawat RCM dapat diimplementasikan pada industri proses dengan sedikit modifikasi.

Penerapan metode RCM pada kasus ini akan memberikan keuntungan yaitu: keselamatan dan integritas lingkungan menjadi lebih diutamakan, prestasi operasional yang meningkat, efektifitas biaya operasi dan perawatan yang lebih rendah, meningkatkan ketersediaan dan reliabilitas peralatan, umur komponen yang lebih lama, basis data yang lebih komprehensif, motivasi individu yang lebih besar, dan kerja sama yang baik di antara bagian-bagian dalam suatu instalasi.

Penerapan ERP (*Enterprise Resources Planning*), belakangan ini menjadi suatu tuntutan yang hampir tidak bisa dihindari, khususnya pada perusahaan besar dimana terdapat ratusan ribu lintas data dan transaksi setiap harinya. ERP pertama kali digunakan pada awal 1988 saat Perusahaan Kimia Dow menggunakan modul ERP dari SAP AG Jerman. Keunggulan dari suatu sistem ERP terdapat pada terintegrasinya suatu sistem, dari perencanaan, operasional, pencatatan, analisis, informasi dan *report* serta bagian dari proses pengambilan keputusan.

Software ERP yang digunakan di PT Gajah Tunggal adalah Oracle. Banyak modul yang disediakan oleh pengembang software sistem dari Oracle ini. Meski demikian, setiap modul bisa berdiri sendiri, sehingga memungkinkan mengimplemtasikan, modul demi demi modul hingga seluruh modul yang sesuai diimplementasikan. Bermula dari modul *inventory* di phase 1 sebagai bagian dari modul finance, dilanjut dengan WIP (*work in process*) untuk modul inti di *manufacturing*, hingga modul ke 3 yaitu EAM (*enterprise asset management*) yang ditujukan mengendalikan sistem perawatan aset.

Modul EAM yang secara umum menitikberatkan pada proses pencatatan aset, perencanaan perawatan aset, pengolahan data dan penjadwalan perencanaan perawatan. Pada implementasinya di PT Gajah Tunggal dikembangkan dengan sistem informasi terpadu lainnya yang berbentuk *oracle alert*. Mengingat kondisi area PT Gajah Tunggal yang sangat luas dan forklift yang dimiliki sangat mobile, proses informasi jadwal perawatan sering menjadi kendala. Terkadang, jadwal perawatan yang dikirim satu minggu sebelum bulan berjalan menjadi tidak efektif karena semua sistem ini masih dilakukan secara manual. Sering terjadi masalah-masalah klasik seperti lalai mengirim forklift ke pool forklift yang mengakibatkan forklift tidak dirawat tepat waktu. Penggeseran jadwal ini juga sering menyebabkan masalah tambahan yaitu bentroknya forklift yang akan di *maintenance* karena adanya tambahan pekerjaan di luar jadwal.

Menurut Fitra (2014), dengan menggunakan sistem berbasis komputerisasi maka manajemen pengolahan aset dan inventaris lebih terstruktur dan terarah. Sistem Informasi Pengolahan Manajemen Aset dan Inventaris menghasilkan informasi yang dapat dilihat setiap saat dengan mudah, penyimpanan datanya terjamin, aman, serta laporannya menjadi lebih terperinci. Menurut Setyawan, (2015), penerapan ERP dalam suatu perusahaan tidak harus dalam satu sistem yang

utuh, tetapi dapat diterapkan dengan hanya menggunakan satu modul saja dulu sebagai pilot project. Jika penerapan satu modul dinilai berhasil, maka dapat menerapkan modul lain dengan referensi modul yang sudah berhasil. Aziz dkk, (2010) menuliskan, jenis-jenis perawatan yang tepat dapat didapat dengan memanfaatkan data kegagalan menggunakan metode RCM dan pemanfaatan *Fault Tree Analysis*. Kondisi ini mirip dengan situasi yang sedang Gajah Tunggal hadapi, yaitu belum terbentuknya system maintenance yang baik diantaranya, belum ditetapkannya item perawatan yang sesuai untuk forklift sehingga terjadi banyak kerusakan forklift saat digunakan.

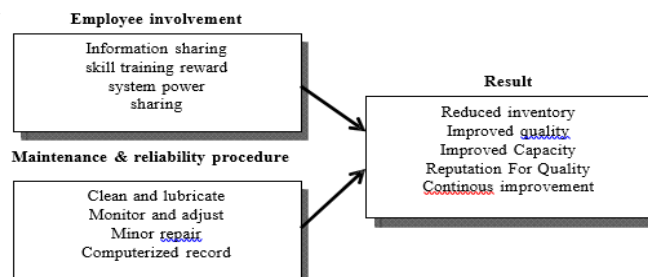
Referensi-referensi tersebut, menginspirasi penelitian ini untuk menggunakan RCM sebagai metode penentuan item perawatan dan interval perawatan, serta memadukan dengan pemakaian software ERP dalam pengelolaan system maintenance asset yang modern dan terpadu. Kebutuhan akan system maintenance yang handal dan sudah tersedianya software ERP Oracle di sistem perawatan mesin produksi menjadi pertimbangan utama keputusan ini.

Penelitian ini bertujuan untuk: Menentukan rancangan kombinasi RCM & ERP dalam sistem perawatan forklift untuk mengatasi gangguan akibat kerusakan. Dan, mengevaluasi *downtime* pada forklift yang mengganggu proses produksi akibat tidak dilakukan *maintenance* yang tepat item perawatan dan tepat waktu, dapat diatasi dengan RCM dan ERP.

KAJIAN TEORI

Maintenance (pemeliharaan) adalah semua kegiatan yang mengusahakan agar peralatan/sistem bekerja dengan semestinya. Untuk pengertian pemeliharaan lebih jelas adalah tindakan merawat mesin atau peralatan pabrik dengan memperbaharui umur masa pakai dan kegagalan/kerusakan mesin. Menurut Assauri (2008) pemeliharaan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan agar supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Sedangkan menurut Tampubolon (2004), Pemeliharaan merupakan semua aktivitas termasuk menjaga peralatan dan mesin selalu dapat melaksanakan pesanan pekerjaan.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan pemeliharaan dilakukan untuk merawat ataupun memperbaiki peralatan perusahaan agar dapat melaksanakan produksi dengan efektif dan efisien sesuai dengan pesanan yang telah direncanakan dengan hasil produk yang berkualitas.

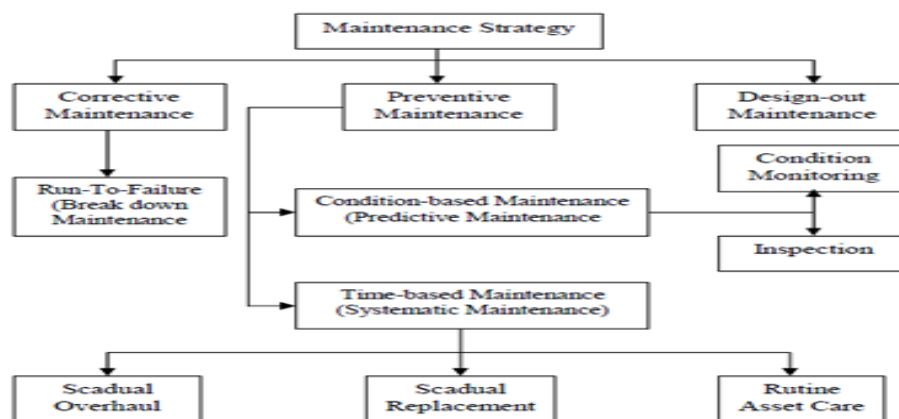


Gambar 1. Konsep Pemeliharaan
Sumber: Heizer and Render, 2001

Konsep strategi pemeliharaan dan reliability yang baik membutuhkan karyawan dan prosedur yang baik (Heizer and Render (2001).

Menurut Barabady (2005) *Design-out maintenance* berupa modifikasi desain dari sistem, membuang atau mengurangi sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan selama beroperasi. Preventive maintenance dapat dianggap sebagai pemeliharaan dengan interval yang sudah ditentukan untuk mengurangi kemungkinan kegagalan komponen. Ini berarti bahwa pemeliharaan dilakukan sebelum suatu kerusakan meningkat.

Pemeliharaan preventif dapat dibagi; *time-based preventive maintenance* (T.B.M) dan *condition-based maintenance* (C.B.M). *Time-based preventive maintenance* terutama dilakukan untuk komponen-komponen yang tidak bisa diperbaiki. *Condition-based preventive maintenance*, juga disebut pemeliharaan prediktif diterapkan pada komponen-komponen dimana kegagalan terjadi secara insidental. Hal ini memerlukan periode inspeksi yang optimal untuk meningkatkan keandalan mesin/peralatan berdasarkan informasi statistik keandalan. Pemeliharaan korektif (*corrective maintenance*) adalah pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadi kegagalan untuk mengembalikan ke kondisi siap pakai. Agar dampak negatif maintenance menjadi minimal, semestinya setiap asset dilakukan *planned/predictive maintenance* yang cukup untuk menghindari *unplanned breakdown*.



Gambar 2. Golongan Maintenance

Sumber: Barabady, 2005

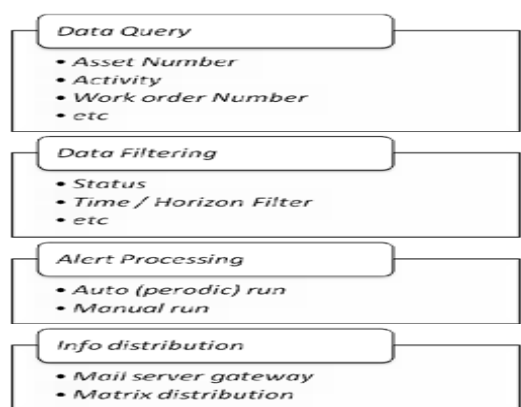
RCM (Reliability Centered Maintenance). *Reliability Centered Maintenance* adalah sebuah proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa semua asset fisik terus melakukan apa yang user ingin lakukan dalam kondisi operasinya saat ini. *Reliability Centered Maintenance* berdasarkan pada paham bahwa setiap asset digunakan untuk memenuhi fungsi atau fungsi spesifik dan perawatan itu berarti melakukan apapun yang perlu untuk memastikan bahwa asset terus memenuhi fungsinya untuk kepuasan user. *Output* dari suatu pengembangan sistem perawatan dengan menggunakan teknik RCM adalah item perawatan. Setelah mendapatkan item aktivitas untuk *Preventive Maintenance*, yang kemudian harus di tentukan adalah interval waktunya. Penentuan waktu harus mempertimbangkan banyak hal, diantaranya dari *manual book*, *history* kerusakan atau dari pengamatan perilaku, penggunaan dan *performance asset* yang akan di- *maintenance*.

ERP (Enterprise Resources Planning). Sistem ERP adalah sebuah terminologi yang secara *de facto* adalah aplikasi yang dapat mendukung transaksi atau operasi sehari-hari yang berhubungan dengan pengelolaan sumber daya sebuah perusahaan, seperti dana, manusia mesin, suku cadang, waktu, material dan kapasitas. ERP berkembang dari *Manufacturing Resource Planning* (MRP II) dimana MRP II sendiri adalah hasil evolusi dari *Material Requirement Planning* (MRP) yang berkembang sebelumnya. Sistem ERP secara modular biasanya menangani proses manufaktur, logistik, *asset management*, distribusi, persediaan (*inventory*), pengapalan, *invoice* dan akunting perusahaan. Ini berarti bahwa sistem ini nanti akan membantu mengontrol aktivitas bisnis seperti penjualan, pengiriman, produksi, manajemen persediaan, manajemen kualitas dan sumber daya manusia.

Ada banyak perusahaan penyedia produk *software* ERP yang terkenal saat ini, lengkap dengan keunggulan dan kelemahannya. Diantaranya adalah Oracle, perusahaan perangkat lunak yang pertama kali dikembangkan pada tahun 1977 dan hingga saat ini Oracle memasarkan jenis basis data yang dapat digunakan pada berbagai jenis dan merk platform seperti Mac, LINUX dan Windows, namun yang lebih ditekankan adalah platform menengah seperti UNIX dan LINUX. Hingga saat ini Oracle telah mengeluarkan versi terbarunya yaitu Oracle 11g.

Oracle Alert. Sebagai bagian dari fitur yang ada di Oracle EAM, *Oracle Alert* sangat membantu untuk memonitor terjadinya aktivitas penting atau aktivitas yang tidak wajar dalam database. Hal ini menjadi penting karena kita tidak akan mungkin untuk memonitor setiap saat aktivitas dalam database. Dengan *oracle alert* ini kita dapat memperoleh informasi tentang perubahan atau aktivitas dalam database dengan 2 (dua) metode yaitu: (1) *Event Alert*. *Even alert* adalah alert dimana akan memberikan informasi kepada user ketika perubahan baik insert maupun update data terjadi. (2) *Periodic Alert*. *Periodic alert* adalah alert dimana akan memberikan informasi setiap kurun waktu yang telah ditetapkan misalkan setiap jam, harian, mingguan, bulanan, atau pada hari tertentu sesuai dengan rencana yang telah disusun.

Untuk mendapatkan informasi mengenai aktivitas dalam database harus disusun query berupa SQL Statement. Output dari query ini akan dikirim secara otomatis kepada user melalui email sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Konfigurasi cara kerja oracle alert dapat digambarkan di Gambar 3. Query dituliskan pada saat setup alert tersebut, berisi bahasa program, yang secara umum menuliskan hal apa saja yang akan ditampilkan pada alert. Data yang terkumpul, difilter sesuai dengan waktu setupnya, dimana hanya forklift yang akan dirawat 2 hari kedepan yang akan dimunculkan.



Gambar 3. Oracle Alert Information Distribution

Sumber: PT Gajah Tunggal Tbk, 2014

Kerangka Pemikiran. Forklift, sarana pengangkat dan pengangkut di sebagian besar proses produksi dan gudang, sangat vital keberadaannya. Kegagalan fungsi pada forklift pasti berimbas pada menurunnya efisiensi produksi. Untuk itu, perlu dibuat program perawatan yang komprehensif dan berorientasi pada keberlangsungan fungsi. Untuk mendapatkan total *downtime* yang optimal, program *preventive maintenance* sebagai bagian dari *proactive maintenance*, harus ditegakkan. Jenis jenis aktivitas perawatan yang terjadwal, harus disusun sedemikian rupa agar perawatan yang ada bisa dijalankan tanpa mengganggu rencana produksi. Jadwal yang sudah ditetapkan, harus dipastikan agar bisa dieksekusi tepat waktu.

Eksekusi yang tepat waktu, harus dipastikan hal hal berikut: Jadwal perawatan dibuat dengan mempertimbangkan sebaran forkliftnya. Tidak boleh ada forklift dari satu departemen yang sama di eksekusi pada waktu yang sama karena akan mengganggu proses produksi. Jadwal perawatan sudah di *generate* sebelum bulan berjalan. Jadwal perawatan harus sudah disampaikan sebelum hari eksekusi, akan tetapi tidak terlalu lama jeda waktunya agar penanggung jawab forklift tidak lupa. *Spare part* yang akan digunakan untuk perawatan sudah disiapkan sebelum eksekusi. Petugas perawatan mesin ditetapkan untuk menghindari kemungkinan konflik *over located*. Peralatan untuk perawatan sudah didefinisikan dan disiapkan untuk menghindari *shortage*-nya peralatan saat hari perawatan

Berdasarkan uraian di atas dibuat kerangka pikir bahwa kondisi masalah saat ini dievaluasi di bagian pertama. Pada bagian ke dua, dibuatkan desain perawatan mesin yang komprehensif, dengan menggunakan pendekatan RCM sebagai *tool* untuk menganalisis dan menentukan jenis perawatan yang cocok beserta intervalnya. Hasil Analisis dikelompokkan menjadi perawatan sesuai dengan interval yang sama untuk kemudian diregistrasikan ke dalam *Oracle system*. *Software Oracle system* akan mencatat, mengolah, mengirimkan jadwal dan mencatat kembali hasil kegiatan perawatan tersebut. Dari sistem ini juga akan didapat pelaporan maupun analisa otomatis yang akan dikirim sesuai periode yang disetup serta isi analisa yang bermacam macam sesuai kebutuhan.

METODE

Pendekatan penyelesaian masalah perlu dilakukan dengan cara yang bertahap dan berurutan. Langkah awal bersifat kualitatif dan umum, kemudian langkah berikutnya bersifat kuantitatif dan spesifik. Metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini berisi tahapan-tahapan yang jelas dan disusun secara sistematis. Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan tahapan selanjutnya sehingga harus dilalui dengan cermat.

Desain sistem perawatan ini bersifat kualitatif, dimana analisa populasi dan sample tidak dibutuhkan. Unit analisis penelitian ini adalah proses perawatan dan jadwal perawatan.

Jenis data dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif. Data kuantitatif adalah nilai dari perubahan yang dapat dinyatakan dalam angka-angka. Selanjutnya data akan diproses sesuai dengan metode yang diterapkan pada saat pengambilan keputusan penyelesaian masalah.

Data yang digunakan adalah data sekunder. Data sekunder dalam penelitian ini diambil dari catatan perawatan forklift yang ada di *pool* forklift. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data jenis forklift, bagian bagian dari forklift, jadwal perawatan, tingkat kedatangan untuk perataan, jenis kerusakan, frekuensi dan durasi kerusakan. Keseluruhan data sebelum implementasi, diambil dari kombinasi buku administrasi pool forklift yang mencatat forklift-forklift yang datang ke pool. Sebagian catatan bisa diakses di komputer yang juga berada di bagian pool forklift dalam bentuk excel.

Data paska implementasi diambil dari sistem oracle adalah data tingkat kedatangan forklift untuk perawatan, data kerusakan dalam durasi dan frekuensi. Data sekunder dalam penelitian ini juga termasuk data dari manufaktur forklift, teori sistem informasi dan jurnal penelitian terdahulu serta manual book ataupun catatan bagian-bagian terkait yang memuat informasi yang dibutuhkan untuk penelitian ini.

Data yang dikumpulkan berisi tentang populasi forklift, distribusi pemakaian, jam operasi, kesesuaian antara jadwal perawatan dan aktual kedatangan forklift untuk perawatan, durasi kerusakan dan frekwensi kerusakan. Data diambil dalam kurun waktu Januari sampai dengan September 2013. Guna mendapatkan *system maintenance* yang tepat, yang akan dilakukan adalah menentukan item perawatan, menentukan *interval* perawatan, meregistrasikan ke *oracle system*, implementasi dan analisis data paska implementasi. Data paska implementasi akan diambil dari sistem oracle. Kesesuaian kedatangan terhadap jadwal, lamanya perawatan dan data lainnya, dapat dievaluasi melalui eksport data untuk dianalisis tingkat keberhasilan desain sistem ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Sebelum Penerapan RCM. Salah satu data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah data kerusakan forklift. Dari 150 mesin forklift yang ada di PT Gajah Tunggal Tbk pada penelitian ini dilakukan sampel untuk mesin code FL 1 sebanyak 27 unit tahun 2013. Dimana pada tahun 2013 untuk menentukan pelaksanaan perawatan forklift dilakukan secara manual. Data

tersebut digunakan sebagai perbandingan penyelesaian masalah perawatan yang terjadi dengan penerapan RCM untuk mesin code yang sama.

Tahapan pembuatan rancang bangun untuk memperbaiki sistem *maintenance* di PT Gajah Tunggal, khususnya dalam perawatan forklift, dibagi menjadi 3 tahap besar yaitu, Penentuan jenis dan *interval* perawatan dengan menggunakan pendekatan RCM, implementasi ERP (*Enterprise Resources Planning*) modul Oracle EAM dan setup sistem informasi menggunakan *advance technology Oracle alert*. Penentuan jenis dan interval perawatan, menggunakan data histori pada periode sebelumnya dan juga melihat manual book yang ada. Mengingat jumlah varian yang sangat banyak jika menggunakan histori, item perawatan hanya mengambil item yang sering terjadi atau item yang berdampak besar saja. Item diluar itu, menggunakan pendekatan *Run To Failure* (RTF).

Rancangan Kombinasi RCM dan ERP untuk mengatasi gangguan kerusakan forklift. Perbandingan sistem perawatan forklift, antara sebelum dan sesudah implementasi sistem baru, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan Sistem Perawatan Forklift Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem Baru

Tahap	Sebelum	Sesudah
Daftar asset	Menggunakan Excel: Sering tidak sinkron	Menggunakan Oracle: Selalu up to date
perencanaan	Menggunakan Excel: Manual	Menggunakan Oracle: Otomatis
Item perawatan	Hanya penggantian oli dan filter	Item perawatan mesin berdasarkan hasil evaluasi Terdapat banyak item perawatan yang dikelompokkan menjadi bulanan, 6 bulanan dan 12 bulanan
System informasi	Jadwal dikirim ke pemilik melalui email setiap tanggal 20 sebelum bulan berjalan. User sering lupa, karena informasi dikirim jauh hari sebelum hari perawatan.	Jadwal dikirim ke setiap pemilik menggunakan <i>automatic oracle alert</i> , 2 hari sebelum pelaksanaan. User punya kesempatan yang cukup untuk membuat <i>buffer stock</i> , dan mengirimkan forklift untuk dirawat.
Tingkat kedatangan forklift	Data kurang akurat, tingkat kedatangan sekitar 50%	Persentase kedatangan forklift mencapai 99.97%.
History kerusakan	Menggunakan Excel, banyak yang tidak terekam	Menggunakan oracle, semua data terekam, mudah untuk mengambil history data kerusakan.

Sumber: Data diolah, 2015

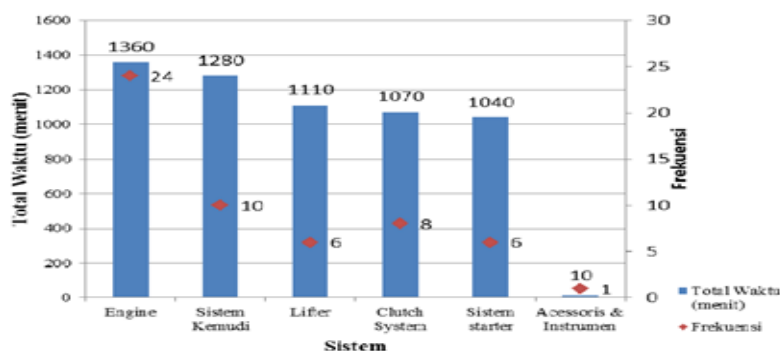
Efektifitas Kombinasi RCM dan ERP mengatasi problem *downtime* dan *frequency*. Data problem forklift yang terjadi sebelum pendekatan RCM dapat dilihat pada Tabel 2, Data kerusakan mesin forklift (FL1) dilakukan secara manual, sehingga *downtime* yang terjadi pada forklift tersebut dapat disimpulkan ke dalam Tabel 2 dan Gambar 4.

Table 2. Rata-rata Downtime Sebelum Penerapan RCM

Kerusakan	Total Waktu (menit)	Frekuensi	Rata-rata (menit)
Engine	1360	24	57
System kemudi	1280	10	128
Lifter	1110	6	185
Clutch system	1070	8	134
System starter	1040	6	173
Acessoris & instrument	10	1	10

Sumber: Data diolah, 2015

Dari Gambar 4, dapat dilihat bahwa perbaikan untuk kerusakan yang berhubungan dengan *lifter* memakan waktu cukup lama hingga mencapai rata-rata 185 menit dalam 6 kali kejadian pada tahun 2013. Kerusakan *starter* mencapai rata-rata 173 menit dengan 6 kali kejadian dan perbaikan kerusakan berhubungan dengan Sistem Clutch yaitu rata-rata 134 menit dalam 8 kali kejadian pada tahun 2013. Berdasarkan kerusakan yang terjadi paling banyak berhubungan dengan *engine* namun dapat diselesaikan dalam waktu yang tidak terlalu lama rata-rata 57 menit dalam 24 kali kejadian. Namun dalam pelaksanaan *maintenance* secara manual ini tidak memberikan penyelesaian permasalahan untuk ketepatan jadwal perawatan mesin forklift sehingga dapat menjadi penyebab penurunan produktivitas pada PT Gajah Tunggal Tbk. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan sistem baru dengan penerapan RCM yang dikombinasikan dengan ERP *software Oracle* dan memanfaatkan teknologi *Oracle Alert*.



Gambar 4. Kerusakan Forklift (FLI)

Sumber: Data diolah, 2015

Setelah pemanfaatan oracle sebagai *scheduler*, *database* dan *reminder*, tingkat kedatangan forklift meningkat menjadi 94%. Hal ini karena informasi otomatis dari oracle *system*, dikirimkan tepat waktu, yaitu H-2. Pemilik forklift mempunyai kesempatan yang cukup untuk mempersiapkan segala sesuatunya saat forklift tidak dapat digunakan selama *maintenance*, akan tetapi juga tidak terlalu lama akibat diinformasikan terlalu lama sebelumnya sehingga saat jatuh waktu pelaksanaannya, penanggung jawab sudah lupa. Kemudahan dan ketepatan waktu kirim informasi ini didukung oleh sistem informasi yang saat ini sangat mudah didapat. Email dapat didistribusikan langsung ke para sopir forklift yang tersebar di banyak area dengan memanfaatkan *handphone* mereka masing masing yang sudah di-set emailnya.

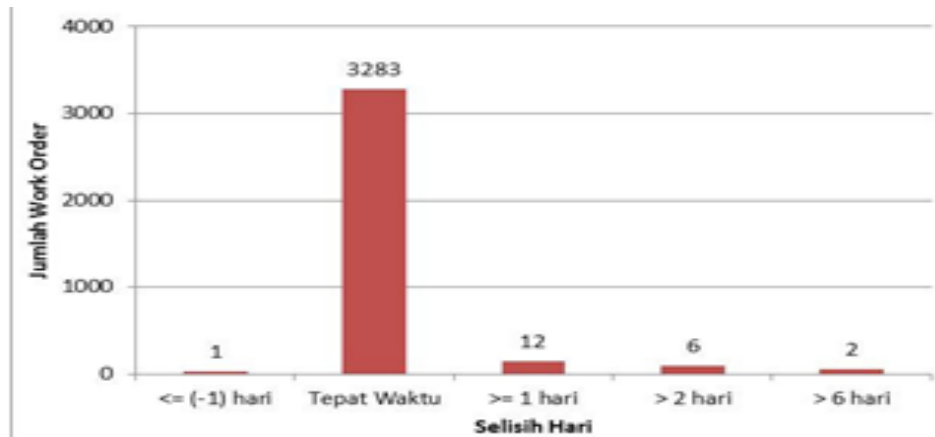
Ketepatan kedatangan forklift untuk *maintenance*, secara otomatis menurunkan *unplanned downtime* dan dampak negative yang lebih besar akibat kerusakan saat penggunaan. Data tingkat kedatangan sesuai jadwal (*on time*, *delay*, *cancel*). Seluruh pekerjaan PM yang sudah direncanakan dan dibuat *schedule* satu bulan sebelum pelaksanaan tidak ada yang dibatalkan atau *cancel*. Bila ada sesuatu hal yang mengakibatkan tidak dapat terlaksananya PM terencana maka pekerjaan tersebut akan digeser. Tingkat kedatangan forklift sesuai jadwal yang telah ditentukan mencapai 99.43%. Sesuai jadwal yang dimaksud di sini yaitu sesuai tanggal yang ditetapkan pada rencana pelaksanaan PM di bulan sebelumnya.

Tabel 3. Persentase Pekerjaan PM Forklift

Month	Total WO Schedule	Total WO Actual	%
Jan	279	278	99.6
Feb	278	278	100.0
Mar	279	279	100.0
Apr	372	370	99.5
May	434	433	99.8
Jun	400	395	98.8
Jul	340	339	99.7
Aug	495	490	99.0
sep	427	421	98.6
Average			99.43

Data tingkat kedatangan sesuai jadwal dapat pula ditunjukkan dalam bentuk grafik yaitu pada Gambar 5. Dari grafik tersebut terlihat distribusi normal yaitu sebanyak 3238 pekerjaan PM dilaksanakan sesuai dengan rencana. Hanya satu pekerjaan PM yang dilaksanakan satu hari sebelum hari yang direncanakan, sedangkan selisih terbesar yaitu satu pekerjaan PM yang dilaksanakan terlambat 29 hari dari yang direncanakan.

Rata-rata pelaksanaan PM tanpa adanya *delay* pada Januari – Oktober 2015 yaitu 99.97%, hanya ada satu kali pekerjaan PM yang seharusnya dikerjakan di bulan Mei tetapi delay ke bulan Juni. Hal ini karena mereka mendapatkan informasi 2 hari sebelumnya sehingga cukup waktu untuk menyiapkan *buffer stock* dan tidak terlalu lama sehingga mudah lupa.



Gambar 5. Selisih Hari Kedatangan Forklift

Sumber: Data diolah, 2015

Tabel 4. Persentase Pelaksanaan PM Forklift

Month	Total WO Delay	Total WO on Month	%
Jan		279	100.0
Feb		278	100.0
Mar		279	100.0
Apr		372	100.0
May	1	433	99.8
Jun		400	100.0
Jul		340	100.0
Aug		495	100.0
sep		427	100.0
Average			99.97

Sumber: Data diolah, 2015

Data kerusakan sebelum dan sesudah implementasi (sebelum penerapan RCM banyak pekerjaan yang belum selesai atau sudah selesai namun tidak memiliki status yang jelas, setelah penerapan RCM status pekerjaan lebih jelas sampai selesai). Pengaruh metode RCM basis Oracle Alert untuk proses produksi akibat gangguan forklift dapat dilihat dalam Tabel 5.

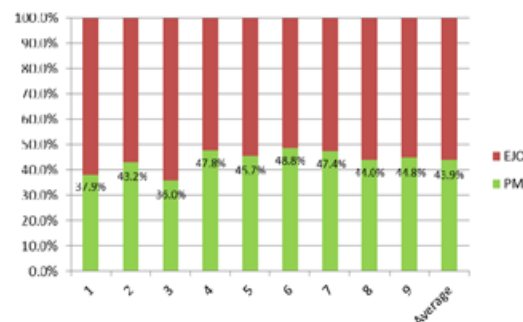
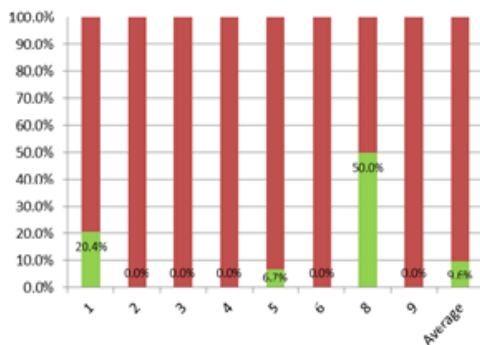
Tabel 5. Keadaan sebelum dan setelah penerapan RCM dan ERP

Sebelum penerapan	Setelah penerapan
1. Downtime forklift 40.01%	1. Downtime forklift 19.96%
2. Tingkat kedatangan tepat waktu 50%	2. Tingkat kedatangan tepat waktu 99.9%
3. Rasio planned to unplanned downtime 9,6 : 90,4	3. Rasio planned to unplanned downtime 43,9 : 56,1
4. Efisiensi kerja karyawan 60%	4. Efisiensi kerja karyawan 85%

Sumber: Data diolah, 2015

Sebelum penerapan RCM dan ERP record data kerusakan maupun pekerjaan yang dilakukan tidak lengkap. Banyak pekerjaan dengan status yang tidak jelas

apakah pekerjaan tersebut sudah selesai dikerjakan atau belum, maupun durasi pekerjaan yang dilakukan juga tidak valid. Hampir 100% dari pekerjaan yang dilakukan sebelum penerapan RCM dan ERP ini yaitu *breakdown maintenance*, dari 123 pekerjaan yang tercatat selama tahun 2013, hanya 13 pekerjaan yang memiliki status *preventive maintenance*. Hampir semua pekerjaan yang dilakukan baik PM maupun *breakdown maintenance* sudah tercatat dengan baik setelah dilakukan penerapan RCM dan ERP. Data Januari hingga September 2015 menunjukkan rata-rata pelaksanaan PM dalam tiap bulannya yaitu sebanyak 367 pekerjaan, atau sebesar 43,9% jika dibandingkan dengan pekerjaan *breakdown* yang ada. Grafik data dapat terlihat di Gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Rasio PM terhadap EJO
Sumber: Data diolah, 2015

Gambar 7. Ratio PM terhadap EJO
Sumber: Data diolah, 2015

Dari pengukuran *Physical Availability*, dimana tingkat forklift sampel berada dalam keadaan siap pakai, terjadi peningkatan yang cukup besar. Dalam periode pengamatan dari bulan Januari sampai dengan September 2013 untuk kondisi sebelum implementasi dan Januari sampai dengan September 2015 untuk sesudah implementasi, terjadi peningkatan dari 59,99% menjadi 80,04 %. Angka tersebut dapat dilihat pada Tabel 6. Adapun formulanya adalah:

$$\text{Physical Availability} = (\text{Available Time} - \text{downtime}) / \text{Available Time} \tag{1}$$

Dimana:

Available time: jumlah waktu x jumlah forklift

Downtime : kondisi dimana forklift tidak bisa dipergunakan

Uptime : Total Available time dikurangi total *downtime*

Periode pengamatan selamat 9 bulan (272 hari) dan jumlah forklift yang diamati sebanyak 27, dapat diringkas dalam Tabel 6.

Tabel 6. Physical Availability

Uraian	2013	2015
Jumlah sampel forklift	27	27
Menit tersedia (272 hari)	391.680	391.680
Availabel time	10.497.600	10.497.600
Jumlah downtime (menit)	4.200.000	2.095.200
Jumlah uptime (menit)	6.297.600	8.402.400
Physical availability	59,99 %	80,04 %

Sumber: Data diolah, 2015

PENUTUP

Kesimpulan. Dari hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

Penerapan metode RCM berbasis *Oracle Alert* pada *Maintenance System* dapat meningkatkan tingkat kedatangan tepat waktu untuk *maintenance* dan menurunkan *Downtime* pada forklift. Dimana terlihat dari hasil pekerjaan yang mengalami delay hanya 1 kali pada Januari – Oktober 2015.

Penetapan *item* perawatan yang tepat dengan pendekatan RCM serta *interval* yang sesuai dan di registrasikan ke *system* ERP Oracle EAM dapat menurunkan tingkat *downtime* forklift. System ERP juga dapat dimanfaatkan untuk banyak hal, dari fungsi administratif seperti pencatatan aset, *schedule preventive maintenance*, pencatatan rekaman kerusakan dan sistem informasi yang selalu *uptodate* hingga sistem pelaporan maupun pengingat melalui email yang efektif.

Saran. Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat disampaikan rekomendasi kepada perusahaan PT Gajah Tunggal Tbk, yang dapat dipertimbangkan sebagai berikut:

Perusahaan perlu menempatkan seorang pengendali pemanfaatan oracle EAM dibagian *pool* forklift untuk memastikan, setiap forklift baru diregister ke dalam sistem, dibuatkan jadwal perawatannya dan ditentukan penerima email notifikasinya.

Aktifitas perawatan forklift harus dientry ke sistem Oracle sebagai histori dan untuk dipergunakan sebagai laporan berkala mengenai efektifitas dan performance bagian *pool* forklift. Metode *Oracle Alert* dalam *Preventive Maintenance* Mesin selain Forklift.

Penelitian ini hanya ditujukan pada sisi efektivitas dan efisiensi *preventive maintenance* Mesin Forklift untuk menjaga kelancaran proses produksi. Untuk menjadikan lebih konkrit lagi dalam hal penghematan, sangat dimungkinkan untuk dilakukan penelitian selanjutnya menganalisa penerapan *Oracle Alert* ke setiap *Maintenance* untuk *Aset* yang dapat dijadwalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan., 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Revisi. Lembaga Penerbit FKUI, Jakarta.
- Azis, M. T., Suprawhardana, M. S., & Purwanto, T. P. (2010). Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Berbasis Web Pada Sistem Pendingin Primer Di Reaktor Serba Guna GA. Siwabessy. *In Jurnal Forum Nuklir* (Vol. 4, No. 1).
- Barabady, J. (2005). Improvement of system availability using reliability and maintainability analysis (*Doctoral dissertation*, Luleå University of Technology).
- Sani, F., & Said, D. L. (2014). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Aset Dan Inventaris SMK N 7 Padang. *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika & Informatika*, 2(1).
- Siagian, D. C., Napitupulu, H., & Siregar, I. (2014). Usulan Perawatan Mesin

Berdasarkan Keandalan Spare Part Sebagai Solusi Penurunan Biaya Perawatan Pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri USU*, 3(5).

Wibisono, S. (2005). Enterprise Resource Planning (ERP) Solusi Sistem Informasi Terintegrasi. *Dinamik-Jurnal Teknologi Informasi*, 10(3).

Tampubolon, Manahan. 2004. *Manajemen Operasional*. Ghalia Indonesia. Jakarta