USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN DEREK DENGAN INTERVAL WAKTU PENGGANTIAN PENCEGAHAN PADA KOMPONEN RANTAI MENGGUNAKAN METODE *AGE REPLACEMENT* DI PT. AGRONESIA DIVISI SARIPETOJO BANDUNG

Nur Budi Saputro[1], Gabriel Sianturi
Program Studi Teknik Industri, Universitas Komputer Indonesia, Bandung
Jl Dipati Ukur No 112-116 40132, Telp (022) 2504119, Fax (022) 2533754
1. email: nurbudisaputro@gmail.com

ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya teknologi dalam menciptakan suatu produk yang akan dipasarkan, maka akan semakin banyaknya persaingan yang terjadi di dunia industri. Untuk meningkatkan produktivitas dan harga jual produk, perusahaan harus mengantisi produk sesuai dengan target. Disamping dengan produksi barang yang terus-menerus dan tentunya sesuai dengan target, perusahaan seringkali tidak mementingkan perawatan mesin dalam produksinya yang dapat mempengaruhi terhambatnya produksi suatu barang. Perawatan mesin yang rusak tidak hanya dapat menghambat produksi saja, tetapi juga dapat membuang waktu dan biaya.

PT. Agronesia Divisi Saripetojo merupakan perusahaan yang didirikan pada jaman pemerintahan Belanda, dan sekarang dikelola oleh pemerintah daerah. Perusahaan yang mengolah es dengan jenis produk es tube (kristal) dan juga es serut (balok) ini disisi lain mesin untuk produksi sering mengalami permasalahan kerusakan tinggi. Hal ini dikarenakan tidak menerapkannya perawatan mesin secara berkala.

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah dengan pendekatan model Age Replacement. Age Replacement merupakan metode dimana interval waktu penggantian komponen dengan meperhatikan umur pemakaian dari komponen tersebut, sehingga dapat menghindari terjadinya penggantian peralatan yang masih baru dipasang akan diganti dalam waktu yang relatif singkat, jika terjadi suatu kerusakan model ini akan menyesuaikan kembali jadwalnya setelah penggantian komponen dilakukan, baik akibat terjadinya kerusakan maupun hanya bersifat sebagai perawatan pencegahan.

Dengan menggunakan metode Age Replacement diperoleh interval waktu penggantian pencegahan optimum untuk komponen kritis yang terdapat pada bagian rantai adalah setiap 393 jam, artinya setelah mesin bekerja selama 393 jam, komponen harus diganti. Dari interval waktu selama 393 jam tersebut akan menghasilkan biaya yang lebih minimal sebesar Rp.11.930,87 per jam atau Rp.4.688.831,91 untuk satu kali penggantian. Dengan menggunakan metode Age Replacement diharapkan dapat membantu perusahaan untuk dapat melakukan penggantian perawatan komponen rantai.

Kata Kunci: Perawatan Mesin, Penggantian Pencegahan, Age Replacement.

1 Pendahuluan

Mesin yang terawat dapat diharapkan untuk memberikan rasa aman kepada penggunanya. Oleh karena itu perencanaan kegiatan perawatan yang terjadwal sangat penting karena dapat mempengaruhi kinerja pengguna dalam menggunakan mesin dan dapat meningkatkan tingkat efektifitas produksi suatu barang.

PT. Agronesia Divisi Saripetojo merupakan perusahaan yang didirikan pada jaman pemerintahan Belanda, dan sekarang dikelola oleh pemerintah daerah. Perusahaan yang berada di Jalan Kebon Sirih no. 18 Bandung, merupakan pabrik pengolahan es dengan jenis produk es tube (kristal) dan juga es serut (balok) yang saat ini mempunyai empat lokasi yang tersebar di wilayah Jawa Barat. Namun disisi lain, produksi yang dilakukan PT. Agronesia Divisi Saripetojo sering mengalami permasalahan kerusakan mesin yang tinggi. Seringnya terjadi kerusakan pada mesin, dapat menghambat jalannya proses produksi yang bisa berdampak pada penurunan kapasitas produksi, salah satu yang sering mengalami kerusakan yaitu pada bagian mesin derek di tempat pembuatan es serut (balok). Pada saat dilakukan penelitian di PT. Agronesia Divisi Saripetojo, di perusahaan masih menggunakan sistem pemeliharaan corrective maintenance, yaitu melakukan perbaikan mesin hanya ketika waktu terjadi kerusakan saja.

Age Replacement merupakan metode dimana interval waktu penggantian komponen dengan meperhatikan umur pemakaian dari komponen tersebut, sehingga dapat menghindari terjadinya penggantian peralatan yang masih baru dipasang akan diganti dalam waktu yang relatif singkat, jika terjadi suatu kerusakan model ini akan menyesuaikan kembali jadwalnya setelah penggantian komponen dilakukan, baik akibat terjadinya kerusakan maupun hanya bersifat sebagai perawatan pencegahan.

2 Case Study

Pada case study ini data yang didapatkan darisuatu mesin derek di bagian pembuatan es balok yang digunakan untuk mengeluarkan es. Mesin derek merupakan mesin yang digunakan untuk mengangkat, memindahkan, atau menurunkan barang yg berat atau besar dengan bantuan daya listrik. Kapasitas mesin derek yang dipakai di PT. Agronesia Divisi Saripetojo bisa memindahkan beban sampai dengan 50 Kg. Mesin Derek yang digunakan memindahkan 2 beban, ada 25 Kg dan 50 Kg.

2.1Landasan Teori

Perawatan didefinisikan sebagai suatu tindakan yang dibutuhkan untuk mencapai suatu hasil yang dapat mengembalikan atau mempertahankan item pada kondisi yang selalu berfungsi. Tujuan dari perawatan adalah memperpanjang umur pakai peralatan, menjamin tingkat ketersediaan yang optimal dari fasilitas produksi, menjamin bahwa suatu sistem produksi dapat berlangsung secara fungsional. Perawatan dapat didefinisikan juga sebagai tindakan yang penting untuk menahan kerusakan suatu item atau peralatan yang berada didalam, atau memperbaiki kembali sesuai kondisi yang sudah ditetapkan.

Preventive maintenance merupakan kegiatan pemeriksaan dan pengamatan secara berkala terhadap kekuatan mesin dan telah direncanakan terlebih dahulu dalam jangka waktu tertentu untuk memperpanjang kemampuan berfungsinya suatu peralatan. Preventive maintenance adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara terencana sebelum kerusakan terjadi,

dimana tujuannya adalah untuk meminimasi kemungkinan terjadinya downtime atau kerusakan yang tidak direncanakan, diakibatkan oleh kerusakan mesin.
Perawatan korektif (*corrective maintenance*) adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan yang ditemukan selama masa waktu *preventive maintenance*. Tindakan yang dapat diambil adalah berupa penggantian komponen (*Corrective replacement*), perbaikan kecil (*repair*), dan perbaikan besar (overhaul). Kegiatan pemeliharaan ini merupakan perbaikan yang dilakukan setelah mesin atau sistem mengalami kerusakan atau tidak dapat berfungsi dengan baik. Perawatan perbaikan ini lebih cenderung suatu tindakan yang tidak terjadwal.

Distribusi selang waktu kerusakan digunakan untuk mendapatkan nilai kemungkinan terjadinya kerusakan pada suatu waktu tertentu (fungsi kegagalan) dan nilai kemungkinan mesin dari beroperasi sampai waktu tertentu (fungsi keandalan).

Suatu hal yang didapat dari distribusi selang waktu kerusakan adalah perilaku sistem dari suatu keadaan ke keadaan lainnya. Dan ini bermanfaat dalam pemilihan kebijakan perawatan dan ongkos perbaikan serta mempengaruhi ekspektasi panjang siklus kerusakan.

Keandalan adalah suatu penerapan perancangan pada komponen sehingga komponen dapat melaksanakan fungsinya dengan baik, tanpa kegagalan, sesuai rancangan atau proses yang dibuat. Keandalan merupakan probabilitas bahwa suatu sistem mempunyai performansi sesuai dengan fungsi yang diharapkan dalam selang waktu dan kondisi operasi tertentu. Secara umum keandalan merupakan ukuran kemampuan suatu komponen beroperasi secara terus menerus tanpa adanya kerusakan, tindakan perawatan pencegahan yang dilakukan dapat meningkatkan keandalan sistem. Fokus utama dari perancangan sistem keandalan adalah karakteristik kekuatan tekanan komponen. Bagian-bagian komponen dirancang dan dihasilkan untuk bekerja dengan cara yang spesifik ketika beroperasi dibawah kondisi normal. Jika kekuatan ditambahkan akan memaksakan beban elektrik, karena berhubungan dengan variasi, getaran, goncangan, kelembaban dan semacamnya, kemudian kegagalan yang tak terduga akan terjadi dan sistem keandalan menjadi kurang diantisipasi. Selain itu juga, jika komponen digunakan melewati batas normal maka kelelahan akan terjadi, komponen yang gagal akan menjadi lebih banyak dari yang diharapkan. Bagaimanapun juga kondisi-kondisi tekanan akan mengakibatkan penurunan keandalan, menyebabkan peningkatan kebutuhan pemeliharaan dan dibawah kondisi tekanan akan menimbulkan biaya yang mahal sebagai hasil atas kelebihan perancangan.

Hipotesis adalah perumusan sementara mengenai suatu hal yang dibuat untuk menjelaskan dan mengarahkan penelitian selanjutnya. Jika perumusan atau persyaratan dikhususkan mengenai populasi statistik, umumnya mengenai nilai-nilai parameter populasi, maka hipotesa tersebut disebut hipotesis statistik kecuali dinyatakan lain.Langkah untuk memutuskan apakah menerima atau menolak hipotesa tersebut dinamakan pengujian hipotesis. Untuk mengetahui pengujian apa yang dapat digunakan dalam membandingkan keragaman data yang diambil dari mesin-mesin dalam penelitian ini, perlu diketahui distribusi waktu terjadinya kerusakan untuk interval waktu tertentu. Untuk pengujian tersebut dapat digunakan pengujian Chi Kuadrat (*Chi Square*) atau dengan uji *Kolmogorov Smirnov.*

Tindakan penggantian pencegahan yang saat ini dilakukan hanya jika terjadi kerusakan yang menyebabkan mesin berhenti, tindakan penggantian pencegahan dengan mengacu pada interval waktu tersebut ternyata tidak mengurangi frekuensi kerusakan komponen mesin yang menuntut penggantian dengan komponen yang baru. Dengan melihat kondisi ini, maka akan

dilakukan penetapan kebijaksanaan penggantian dengan cara mencari pilihan interval waktu penggantian baru yang diharapkan dapat mencipatkan kuantitas keluaran produk atau jasa yang sebaik-baiknya yaitu yang sesuai dengan permintaan.
Model Age Replacement yaitu dimana interval waktu penggantian komponen dengan meperhatikan umur pemakaian dari komponen tersebut, sehingga dapat menghindari terjadinya penggantian peralatan yang masih baru dipasang akan diganti dalam waktu yang relatif singkat, jika terjadi suatu kerusakan model ini akan menyesuaikan kembali jadwalnya setelah penggantian komponen dilakukan, baik akibat terjadinya kerusakan maupun hanya bersifat sebagai perawatan pencegahan.

Model ini cocok diterapkan terhadap komponen yang interval waktu penggantiannya relatif tidak mempengaruhi umur komponen lainnya atau komponen yang penggantiannya sekaligus artinya bahwa model ini berlaku jika ada kerusakan komponen dalam satu set mesin maka hanya satu komponen yang rusak saja yang mengalami penggantian.

Dalam model Age Replacement, intinya pada saat dilakukan penggantian adalah tergantung pada umur komponen, jadi penggantian pencegahan akan dilakukan dengan menetapkan kembali interval waktu penggantian berikutnya sesuai dengan interval yang telah ditentukan.

2.2 Perhitungan

Berdasarkan hasil pengolahan data, dilihat dari frekuensi kerusakan yang sering terjadi selama 9 bulan. Pada umumnya komponen kritis dilihat dari tingkat frekuensi kerusakan yang tinggi dibanding yang lainnya. Mesin derek terdapat komponen yang terdiri dari Rantai, Relay/kontaktor, MCB, Thermis Ovrut, Elektromotor, Pulley/katrol, V-belt, Gearbox, dan Gear. Pada komponen yang sering mengalami kerusakan pada mesin derek diantaranya pada komponen Relay/kontaktor mengalami 9 kali kerusakan selama 9 bulan, komponen Elektromotor merupakan alat yang menggerakan mesin menggunakan listrik untuk menggerakan mesin derek keatas atau kebawah mengalami 4 kali kerusakan selama 9 bulan, komponen Gearbox mengalami 5 kali kerusakan selama 9 bulan, komponen Rantai merupakan bagian pada mesin derek yang mengalami kerusakan paling banyak dengan 14 kali kerusakan selama 9 bulan. Kerusakan yang dialami oleh rantai disebabkan pergerakan rantai yang tidak stabil, dan dapat disebabkan karena rantai telah aus dan kering. Penyebab kerusakan ini diketahui setelah melakukan wawancara dengan bagian perawatan di perusahaan.

Waktu penggantian pencegahan merupakan waktu yang dibutuhkan oleh operator dalam melakukan tindakan pencegahan sebelum komponen mengalami kerusakan. Dari hasil pengamatan di lapangan dan wawancara dengan bagian operator mesin, didapatkan waktu penggantian untuk komponen rantai yang berada di mesin derek sekitar 45 menit.

Waktu penggantian kerusakan merupakan lamanya waktu yang dibutuhkan oleh operator dalam melakukan penggantian komponen yang rusak, dalam perhitungan waktu penggantian kerusakan dilakukan karena mesin benar-benar tidak dapat berfungsi lagi. Dari hasil pengamatan dan wawancara dengan bagian operator mesin di lapangan, kerusakan untuk komponen rantai sekitar 50 menit.

Biaya penggantian pencegahan berupa waktu lamanya kegiatan pencegahan komponen, jumlah operator, upah operator, keuntungan yang hilang karena tidak melakukan proses operasi dan harga komponen yang diganti.

Biaya penggatian kerusakan melibatkan faktor waktu lamanya kegiatan penggantian kerusakan komponen, jumlah operator, upah operator, keuntungan yang hilang karena tidak melakukan poses operasi dan harga komponen yang diganti.
Untuk mengetahui nilai-nilai parameter yang ada dalam Distribusi Weibull (α dan β), nilai α merupakan parameter skala atau karakteristik umur, sedangkan nilai β merupakan parameter bentuk. Sebelum mencari parameter Distribusi Weibull pada komponen Rantai, yang pertama dilakukan adalah mencari nilai konstanta a dan b. Data waktu kerusakan mesin dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan nilai konstanta a dengan nilai -7,94 dan nilai b 1,28. Dari nilai konstanta tersebut diperoleh parameter Distribusi Weibull yaitu α= 477,61 dan β= 1,28.

Dalam penentuan interval waktu penggantian pencegahan optimum dilihat berdasarkan ongkos yang paling minimum menggunakan model Age Replacement. Metode Age Replacement merupakan perhitungan interval waktu penggantian komponen dengan meperhatikan umur pemakaian dari komponen tersebut, sehingga dapat menghindari terjadinya penggantian peralatan yang masih baru dipasang akan diganti dalam waktu yang relatif singkat, jika terjadi suatu kerusakan model ini akan menyesuaikan kembali jadwalnya setelah penggantian komponen dilakukan, baik akibat terjadinya kerusakan maupun hanya bersifat sebagai perawatan pencegahan.

Dari hasil pengolahan data menggunakan metode Age Replacement didapatkan interval waktu penggantian pencegahan optimum (tp) untuk komponen rantai adalah setiap 393 jam, artinya setelah mesin bekerja selama 393 jam, komponen harus diganti. Dari interval waktu selama 393 jam tersebut akan menghasilkan biaya (C(tp)) yang lebih minimal sebesar Rp.11.930,87 per jam atau Rp.4.688.831,91 untuk satu kali penggantian.

3 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di PT. Agronesia Divisi Saripetojo Bandung, dapat diketahui bahwa komponen yang memiliki tingkat kritis paling tinggi adalah pada komponen rantai yang merupakan komponen yang paling banyak kerusakan sebanyak 14 kali kerusakan dari 9 bulan, yang dapat mengakibatkan terhambatnya proses produksi. Kerusakan yang terjadi ini dikarenakan tidak adanya penggantian atau perbaikan lebih awal.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di perusahaan, salah satu tindakan yang diusulkan adalah dengan menerapkan metode penggantian pencegahan komponen mesin yang mengalami kerusakan tinggi dengan model Age Replacement, yaitu memperhatikan komponen mesin paling kritis dilihat dari umur pakai sehingga menghasilkan biaya yang lebih minimum.

4 Daftar Pustaka

1. Ebeling, Charles E. (1997), *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, Me Graw Hill Book Co., Singapore.
2. Jardine, (1973), *Maintenance, Replacement and Reliability*, Pittman Publishing Corporation, Canada.
3. Mounbray, John (1997). *Reliability-Centered Maintenance*, Industrial Press Inc., NewYork.
4. Solihin, (2008), *Usulan Sistem Perawatan Pada Komponen Kritis Dengan Metode FMECA.*Unikom, Bandung.

THE PROPOSED MAINTENANCE PLANNING WITH A CRANE ON THE PREVENTIVE REPLACEMENT INTERVAL TIME A CHAIN COMPONENT USING AGE REPLACEMENT AT PT. AGRONESIA DIVISI SARIPETOJO BANDUNG

Nur Budi Saputro[1], Gabriel Sianturi
Department of Industrial Engineering, Universitas Komputer Indonesia, Bandung
Jl Dipati Ukur No. 112-116 4013, Tel (022) 2504119, Fax (022) 2533754
1. email: nurbudisaputro@gmail.com

ABSTRACT

Along with the development of technology in creating a product that will be marketed, it will be more and more competition in the industry. To improve productivity and product prices, the company must anticipacy product line with the target. Besides the production of goods which is constantly and of course in accordance with the target, companies are often not concerned with the production machine maintenance that could affect the inhibition of the production of goods.
Nursing a broken machine not only can inhibit the production of course, but also can be a waste of time and expense.

PT. Agronesia Saripetojo Division is a company founded during the reign of the Netherlands, and is now managed by the local government. Companies that process the ice with ice tube type products (crystals) and also shaved ice (block) the other hand machines for the production of high damage often experience problems. This is because not implement periodic engine maintenance.

In this study, the method used is the Age Replacement Model approach. Age Replacement is a method in which the component replacement intervals meperhatikan service life of the components, so as to avoid the replacement of newly installed equipment is to be replaced in a relatively short time, if there is a damage model will readjust his schedule after component replacement is done, either due to damage or merely as a preventive treatment.

By using the method of Age Replacement obtained optimum time interval for preventive replacement of critical components contained in the chain is every 393 hours, meaning after the machine work for 393 hours, the component must be replaced. Of the time interval during which 393 hours will result in a minimum of cost Rp.11.930, 87 per hour or Rp.4.688.831, 91 for a one-time replacement. By using the method of Age Replacement is expected to help the company to be able to perform maintenance replacement chain components.

Keywords: Machine Maintenance, Replacement Prevention, Age Replacement.

1 Introduction

Well maintained engine can be expected to provide a sense of security to users. Therefore planning of scheduled maintenance activity is very important because it can affect the performance of the user in using the machine, and can improve the effectiveness of the production of goods.

PT. Agronesia Divisi Saripetojo Company located in Jalan Kebun Betel no. 18 Bandung, a processing plant ice with ice tube type products (crystals) and also shaved ice (beam) which currently has four locations spread in West Java. On the other hand, production by PT. Agronesia Division Saripetojo often experience problems of high engine damage. Frequent damage to the engine, can inhibit the production process that could impact on the production capacity, one that is often damaged in the crane machine in place of making shaved ice (beam).

At the time of research at PT. Agronesia Saripetojo Division, in the company is still using the system maintenance corrective maintenance, which is done only when the machine repair time of the damage only.

2 Case Study

In the case study, the data obtained on the crane darisuatu making ice cubes are used to dispense ice. Winch is a machine used for lifting, moving, or lowering a heavy or large items with the help of electric power. Capacity crane used in PT. Agronesia Saripetojo Division can move loads up to 50 Kg. Winch used to move two loads, 25 Kg and 50 Kg.

2.1 Basis Theory

Care is defined as an action that is needed to achieve an outcome that can restore or maintain the item in the condition that always works. The goal of treatment is to extend equipment service life, ensure the optimum level of availability of production facilities, ensure that a system of production can take place functional. Treatment can be defined as well as an important measure to withstand damage an item or equipment that is in, or restore the appropriate conditions have been defined.

Preventive maintenance is an activity and observation of periodic inspection of the engine power and had planned in advance for a certain period to extend the capabilities of an equipment malfunction. Preventive maintenance is maintenance activities are conducted in a planned before the damage occurred, where the objective is to minimize the possibility of downtime or unplanned damage, caused by damage to the machine.

Corrective maintenance (corrective maintenance) maintenance activities and maintenance is carried out after the damage or abnormalities in the facilities or equipment found during preventive maintenance time. Actions that can be taken is either replacement parts (Corrective replacement), minor repairs (repair), and a major overhaul (overhaul). This is an improvement of maintenance activities performed after the machine or system is damaged or not functioning properly. This improved care is more likely an act which is not scheduled.

Distribution of damage interval is used to get the value of the possibility of damage to a specific time (function failure) and the probable value of the machine in operation until a certain time (reliability function).

One thing that is obtained from an interval distribution system damage is the behavior of a state to another. And is useful in the selection of treatment and labor policies and influence the expectations of long-cycle damage.

Reliability is an application design to the component so that the component can perform its function properly, without failure, according to the design or the process of being made. Reliability is the probability that a system has performance in accordance with the expected function in the intervening time and the specific operating conditions. In general, reliability is a measure of the ability of a component of operating continuously without any damage, preventive maintenance actions performed to improve the reliability of the system. The main focus of the design of system reliability is a characteristic component of the pressure force. Component parts are designed and produced to work in a specific way when operating under normal conditions. If the power will impose added electric load, because it deals with variations, vibration, shock, humidity and the like, then the unexpected failure will occur and the system reliability become less anticipated. Moreover, if the components used past the normal limit then fatigue will occur, the failed component will be much more than expected. After all pressure conditions will lead to lower reliability, leading to increased maintenance needs and under conditions of pressure will cause an expensive cost advantages as a result of the design.

While formulating the hypothesis is about a matter that is made to explain and direct future research. If the formulation or specified requirements regarding population statistics, generally the population parameter values, then the hypothesis is called a statistical hypothesis unless otherwise stated. Steps to decide whether to accept or reject the hypothesis called hypothesis testing. To find out what testing can be used to compare the diversity of data taken from the machines in this study, please note the timing of the distribution of damage for a certain time interval. Can be used for the test Chi Square test (Chi Square) or the Kolmogorov Smirnov test.

Preventive replacement measures currently undertaken only if there is damage which causes the machine to stop, preventive replacement measures with reference to the time interval did not reduce the frequency of damage to engine components that require replacement with new components. By looking at these conditions, it will be done by way of reimbursement of determining policies for selection of new replacement intervals are expected to created the output quantity of products or services are the best that is in accordance with the request.

Age Replacement Model that is where the component replacement intervals meperhatikan service life of the components, so as to avoid the replacement of newly installed equipment is to be replaced in a relatively short time, if there is a damage model will readjust his schedule after component replacement is done,

This model is suitable to be applied to the component replacement intervals relative age affect other components or replacement components at the same time means that the model is valid if there is damage to the components inside the machine then only one set of faulty components are experiencing replacement.

In the Age Replacement Model, the point at the time of replacement is dependent on the age of the components, so the preventive replacement will be done by setting back the next time interval replacement in accordance with pre-determined intervals.

2.2 Calculation

Based on the results of data processing, judging from the frequency of damage that often occurs during the 9 months. In general, the critical components seen from the high frequency of damage than others. There crane components consisting of a chain, Relays / contactors, MCB, Thermic Ovrut, Elektromotor, Pulley / pulley, V-belt, Gearbox and Gear. On components that are often damaged in crane components including the Relay / contactor suffered damage 9 times for 9 months, Elektromotor component is a tool that uses electricity to drive the engine crane move up or down 4 times the damage suffered during 9 months, Gearbox components having 5 times the damage for 9 months, are part of the component chain crane damaged at least 14 times with a lot of damage for 9 months. The damage caused by the movement of the chain which caused the chain is not stable, and can be caused by the chain is worn out and dried. The cause of the damage is known after an interview with the company's part in the treatment.

Preventive replacement time is the time taken by the operator to take preventive action before the component is damaged. From field observations and interviews with parts machine operator, obtained when replacement chain for components that are in a crane about 45 minutes.

Damage replacement time is the length of time taken by the operator in performing defective parts replacement, in the calculation of the damage done due to replacement time machine really can not function anymore. From the observations and interviews with parts machine operator in the field, damage to components of the chain about 50 minutes.

Replacement cost of prevention is prevention component of the length of time, number of operators, operator wages, profits lost due to not perform the operation and price components are replaced.

Cost of replacement of the length of time decay factor activity involves replacement of faulty components, number of operators, operator wages, profits lost due to not perform surgery poses and price components are replaced.

To determine the values of the parameters in the Weibull distribution (α and β), the value of α is the scale parameter or characteristic of the age, while the value of β is a shape parameter.
Before looking at the component parameter Weibull distribution chain, which was first performed for constant values of a and b. Time data processing engine damage done to obtain a constant value with the value of -7.94 and 1.28 b value. From the constant value obtained parameter Weibull distribution is $\alpha = 477.61$ and $\beta = 1.28$.

In determining the optimal preventive replacement time interval be based on the most minimum cost using Age Replacement Model. Replacement Age calculation method is the replacement of components with a time interval meperhatikan service life of the components, so as to avoid the replacement of newly installed equipment is to be replaced in a relatively

short time, if there is a damage model will readjust his schedule after component replacement is done.

From the data processing method Age Replacement obtained optimum preventive replacement time interval (tp) for each component of the chain is 393 hours, meaning after the machine work for 393 hours, the component must be replaced. Of the time interval during which 393 hours will result in cost (C (tp)) is more a minimum of Rp.11.930, 87 per hour or Rp.4.688.831, 91 for a one-time replacement.

3 Conclusion

Based on the research that has been done in PT. Agronesia Division Saripetojo Bandung, it can be seen that the critical component that has the highest level is the component of the chain is a component of the most damage as much as 14 times the damage of 9 months, which could result in delays in the production process. The damage is due to the lack of early replacement or repair.

Based on the issues raised in the company, one of the proposed action is to implement prevention methods replacing damaged machine components high with Age Replacement Model, the attention to the most critical engine components seen on the shelf life resulting in minimum cost.

4 References

1. Ebeling, Charles E. (1997), *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, Mc Graw Hill Book Co.., Singapore.
2. Jardine, (1973), *Maintenance, Replacement and Reliability*, Pittman Publishing Corporation, Canada.
3. Mounbray, John (1997). *Reliability-Centered Maintenance*, Industrial Press Inc.., NewYork.
4. Solihin, (2008), *Proposed Treatment System In Critical Component FMECA Method*. Unikom, Bandung.