

USULAN KEBIJAKAN PERAWATAN MESIN MURATA 310A DENGAN MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II* DAN *RISK MATRIX* DI PT XYZ

Kensya Fadli Agustiant Putra¹, Endang Budiasih², Nurdinintya Athari Supratman³

^{1,2,3}Program Studi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

kensva18@gmail.com¹; endangbudiasih@telkomuniversity.ac.id²; nurdinintva@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan tekstil terbesar di Bandung yang memproduksi berbagai macam produk tekstil seperti kain dan benang. Sekitar 70% hasil produksi perusahaan ini di ekspor ke luar negeri. Di tahun 2013 dan 2014, persentase tiap jenis cacat rata-rata di atas target yang ditetapkan perusahaan yaitu sebesar 0,14%. Hal ini menjadi masalah bagi perusahaan karena produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, menghasilkan limbah produksi, dan menambah biaya untuk mengerjakan ulang. Walaupun kerugian akibat pengerjaan ulang sedikit akan tetapi kondisi seperti ini apabila dibiarkan secara terus menerus dapat menimbulkan masalah yang semakin besar. Menurut kepala bagian *maintenance*, produk cacat yang dihasilkan disebabkan oleh kerusakan mesin. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu kebijakan perawatan beserta interval waktu perawatan berbasis keandalan untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan oleh mesin Murata 310A. Tahap awal penelitian ini menggunakan metode *Risk Matrix* untuk menentukan komponen kritis mesin. Dari hasil pengolahan data menggunakan *Risk Matrix*, komponen kritis yang terpilih adalah komponen yang termasuk kategori *medium* dan *high* yaitu, *Cradle*, *GE Box*, *Gear End Box*, *Motor end box*, *Spindle* dan *Traverse*. Berdasarkan hasil *Risk Matrix*, ditentukan kebijakan perawatan yang efektif dan efisien dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance II*. Pengolahan data menggunakan RCM II dihasilkan kebijakan perawatan *Schedule On Condition* untuk subkomponen *Spring*, *Bobbin Holder* dan *Traverse Bar*. *Schedule Restoration* untuk subkomponen *Worm Shaft*, *Worm Wheel*, *Collar*, *Holder* dan *Bobbin Sheet*. *Schedule Discard* untuk subkomponen *Bearing 6007*, *Gear Bush*, *Angular Bearing*, *Motor Pulley*, *Flat Belt*, *Guide Roller* dan *Bearing*. *Schedule Finding Failure* untuk subkomponen *Oli Seal* dan *O-Ring*. Dalam penelitian ini juga ditentukan interval waktu perawatan yang optimal untuk tiap subkomponen kritis mesin Murata 310A.

Kata kunci : *Reliability Centered Maintenance II*, *Risk Matrix*, produk cacat

Abstract

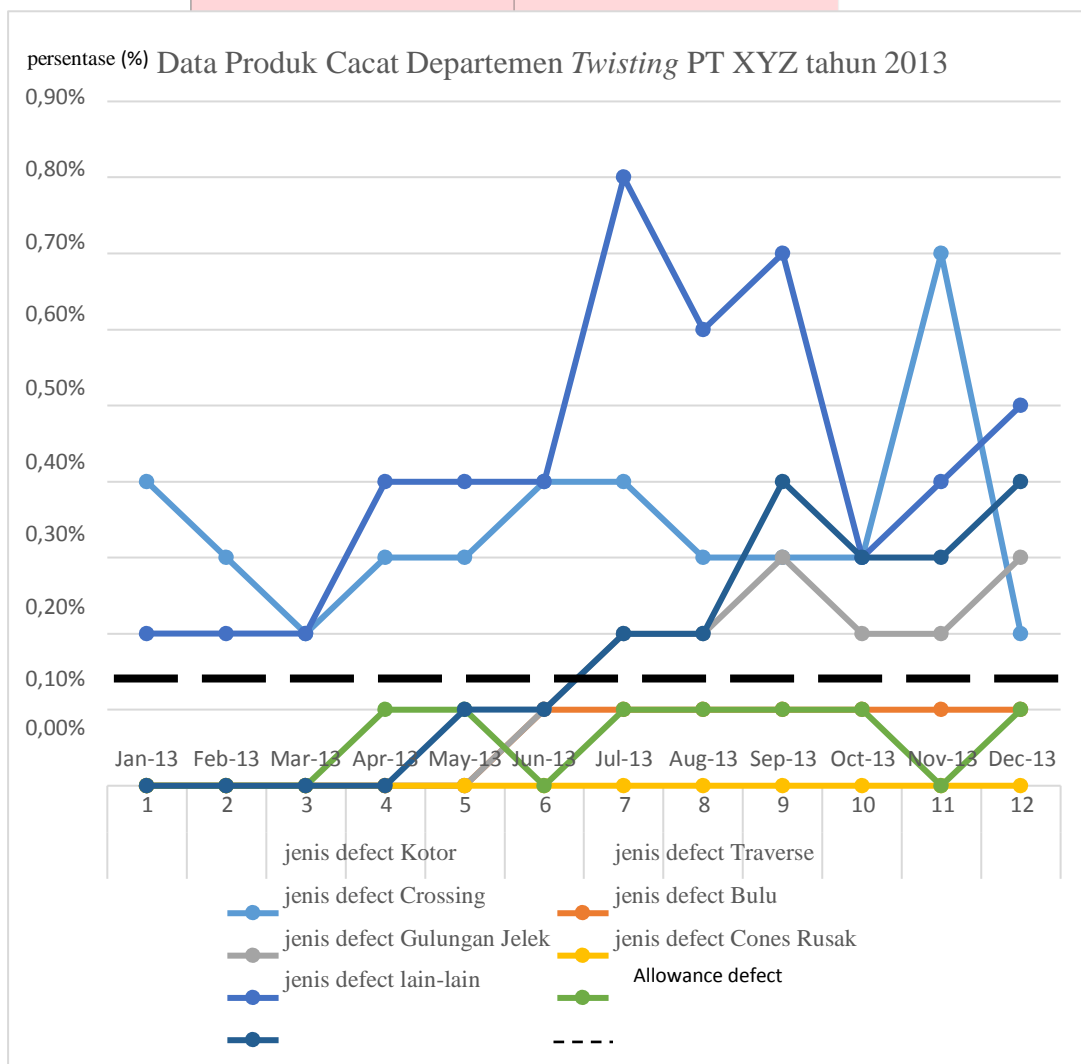
XYZ is one of the largest textile company in Bandung, which manufactures various products such as fabric and yarn. Approximately 70% of the company's production is exported to overseas. In 2013 and 2014, the average of percentage of each type defect products over the specified target company. It is certain problem for the company, because defect products which produced will result the loss of material, reducing the number of production, waste production and increase costs for rework. Although affect of losses due to rework is less, but this condition if left in continuing will cause problems are even greater. According to the head of maintenance, defective products are produced due to machine failure. Therefore we need a policy and interval maintenance based on reliability to increase quality products which produced by Murata 310A Machine. The initial stage of this study using Risk Matrix method to determine the critical components of the machine. From the results of data processing using Risk Matrix, critical components are selected is a component in medium and high categories, namely, *Cradle*, *GE Box*, *Box End Gear*, *Motor end box*, *Spindle* and *Traverse*. From the results of the Risk Matrix, determined effective and efficient maintenance policy using *Reliability Centered Maintenance II* methode. Based on the results of data processing using RCM II produced *Schedule On Condition* maintenance policy for the subcomponents *Spring*, *Bobbin Holder* and *Traverse Bar*. *Restoration Schedule* for subcomponents *Shaft Worm*, *Worm Wheel*, *Collar*, and *Bobbin Holder Sheet*. *Discard Schedule* for subcomponents *Bearing 6007*, *Bush Gear*, *Angular Bearing*, *Motor Pulley*, *Flat Belt*, *Guide Roller* and *Bearing*. *Schedule Finding Failure* to subcomponent *Oil Seal* and *O-Ring*. In this research also calculated maintenance interval for each subcomponent machine.

Keyword : *Reliability Centered Maintenance II*, *Risk Matrix*, defect products

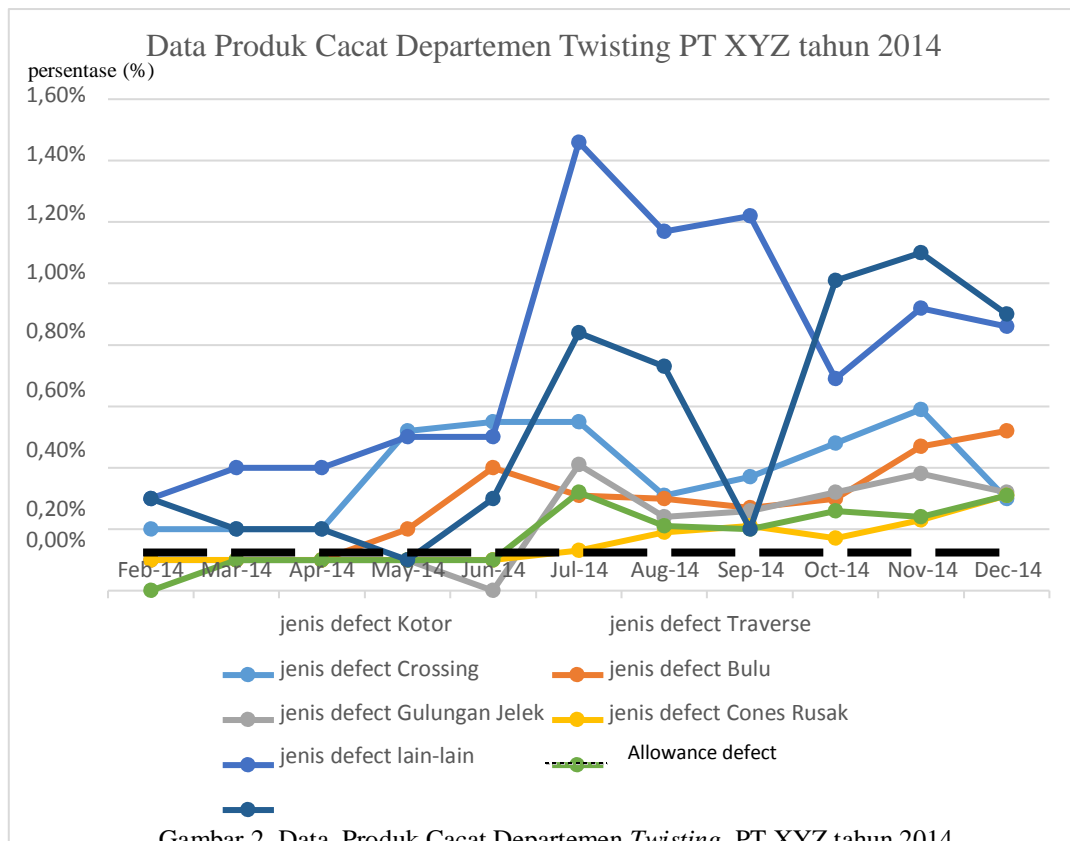
1. Pendahuluan

Sektor strategis bagi kegiatan ekspor Indonesia merupakan industri tekstil dan produk tekstil (TPT) karena menyumbang devisa yang cukup besar dan mampu menyerap banyak tenaga kerja. Pada tahun 2011, ekspor TPT Indonesia mampu mencapai 13,23 miliar Dolar AS dengan penyerapan tenaga kerja langsung dan tidak langsung sekitar 3 juta orang. Menteri Perindustrian menyatakan industri Tekstil dan Produk Tekstil mampu mempertahankan surplus rata-rata senilai 4,3 miliar Dolar AS dengan kontribusi ekspornya di atas 10% terhadap total ekspor industri nasional. Kontribusi produk tekstil terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) industri pengolahan non migas mencapai 8,67%. Dalam hal tenaga kerja industri ini mampu menyerap tenaga kerja sebanyak 10,6% dari total tenaga kerja industri manufaktur. Padahal neraca perdagangan nasional mengalami defisit sejak tahun 2012. Industri tekstil mempunyai peran penting di dalam perekonomian Indonesia. Persaingan industri tekstil di pasar dunia cenderung semakin ketat. Kementerian Perindustrian memastikan, industri tekstil Indonesia tengah bersaing ketat dengan industri serupa di China (<http://www.kemenperin.go.id>).

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan tekstil terbesar di Indonesia yang berada di Bandung. Perusahaan ini di dirikan di Bandung, Jawa Barat pada tanggal 29 Januari 1975. Salah satu departemen produksi yang ada di PT XYZ adalah departemen *Twisting*. Output dari proses produksi Departemen *Twisting* adalah benang. Pangsa pasar perusahaan ini adalah domestik dan internasional. Hasil produksi PT. XYZ yang diekspor sudah mencapai 70% dari total produksi yang berjalan. Tujuan negara ekspor perusahaan ini hampir mencapai 70 negara tujuan.



Gambar 1. Data Produk Cacat Departemen *Twisting* PT XYZ tahun 2013



Gambar 2. Data Produk Cacat Departemen Twisting PT XYZ tahun 2014

Dari Gambar 1. diketahui target *allowance defect* yang ditentukan perusahaan sebesar 0.14%. Namun pada Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat beberapa jenis *defect* yang memiliki nilai di atas *allowance defect* perusahaan. *Defect* kotor dan *defect* gulungan jelek adalah jenis *defect* yang selalu memiliki nilai *defect* di atas 0,14% pada tahun 2013. Dan pada Gambar 2 *defect* yang selalu memiliki nilai *defect* di atas 0.14% pada tahun 2014 adalah *defect* kotor dan *defect* gulungan jelek. Hal ini menunjukkan bahwa persentase *defect* perusahaan masih tinggi. Padahal, produk *defect* yang di hasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, menghasilkan limbah produksi dan menambah biaya untuk mengerjakan ulang. Walaupun kerugian akibat pengerjaan ulang termasuk biaya tenaga kerja dan waktu yang di butuhkan untuk mengolah dan mengerjakan kembali ataupun memperbaiki produk *defect* sedikit akan tetapi kondisi seperti ini apabila dibiarkan secara terus menerus dapat menimbulkan masalah yang semakin besar.

Menurut bagian *maintenance*, sebagian *defect* yang terjadi seperti *defect crossing*, *defect* kotor, *defect traverse* dan *defect* gulungan jelek merupakan *defect* yang disebabkan oleh mesin produksi. Hal ini menunjukkan bahwa mesin PT XYZ memiliki kegagalan fungsi dalam proses produksi. Oleh karena itu perlu ditentukan suatu kebijakan perawatan agar mesin selalu dalam kondisi optimal sehingga kualitas produk dapat meningkat.

2. Dasar Teori

2.1 Perawatan

Perawatan (*maintenance*) merupakan aktivitas agar suatu sistem/komponen yang rusak dapat dikembalikan/diperbaiki dalam suatu kondisi tertentu dalam periode waktu tertentu [1].

2.2 System Breakdown Structure

Plant Register merupakan istilah yang digunakan untuk menjabarkan himpunan dari komponen berdasarkan fungsinya yang digunakan oleh perusahaan sehingga membutuhkan kegiatan perawatan dalam segala jenis [2]. *Plant Register* biasa dikenal dengan sebutan *System Breakdown Structure* harus terdiri dari seluruh item yang ada pada komponen yang dianalisis. Walaupun beberapa item mungkin mengalami jadwal perawatan yang tidak rutin, akan tetapi setiap item membutuhkan beberapa perhatian dalam kegiatan *maintenance* sehingga perlu setiap item tersebut harus dijabarkan sesuai fungsinya.

2.3 Risk Matix

Risk Matrix adalah *Matrix* yang digunakan untuk menentukan tingkat risiko dari tingkat frekuensi terjadinya risiko dan konsekuensi yang ditimbulkan dari risiko [3]. Dengan menggunakan *Risk Matrix* dapat memudahkan dalam menggolongkan risiko-risiko yang ada dalam pengambilan keputusan oleh pihak manajemen. Dalam membuat *Risk Matrix*, didahului dengan menentukan kategori-kategori untuk tingkat frekuensi dan tingkat konsekuensi yang ditimbulkan. Berdasarkan jumlah terjadinya risiko, maka dapat dikategorikan untuk tingkat frekuensi menjadi *improbable*, *remote*, *occasional*, *probable* dan *frequent*. Sedangkan berdasarkan konsekuensi yang ditimbulkan, kategori tingkat konsekuensi menjadi *critical*, *hazardous*, *major* dan *minor*. Setelah menentukan kategori-kategori untuk tingkat frekuensi dan tingkat konsekuensi maka akan dilakukan pemetaan komponen terhadap *Risk Matrix*.

2.4 Reliability-Centered Maintenance II

Reliability-Centered Maintenance II didefinisikan sebagai sebuah proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa setiap aset fisik terus melakukan apa yang penggunaannya inginkan [2]. Beberapa tujuan utama dari RCM adalah sebagai berikut:

1. Untuk membangun prioritas berkaitan dengan desain yang dapat mendukung kegiatan *preventive maintenance*.
2. Untuk mendapatkan informasi yang bermanfaat dan untuk meningkatkan desain pada komponen yang terbukti reliabilitasnya tidak memuaskan.
3. Untuk mengembangkan kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan *preventive maintenance* yang dapat mengembalikan kembali reliabilitas dan keamanan peralatan pada level yang sesungguhnya ketika peralatan atau sistem tersebut mengalami kemunduran.
4. Untuk mencapai tujuan-tujuan di atas pada total biaya minimum.

3. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada mesin Murata 310A. Mesin Murata 310A merupakan salah satu jenis mesin yang digunakan departemen *Twisting* PT XYZ untuk memintir benang. Pemilihan sistem kritis dilakukan agar penelitian terfokus pada komponen kritis yang ada pada mesin Murata 310A. Pemilihan sistem kritis dalam penelitian ini menggunakan metode *Risk Matrix*. Pemilihan sistem kritis ditentukan berdasarkan risiko yang akan timbul jika komponen mesin mengalami kerusakan serta frekuensi kerusakan komponen mesin. Pengelompokan risiko dibagi kedalam empat kategori, yaitu *Critical*, *Hazardous*, *Major*, dan *Minor*. Pengelompokan frekuensi dibagi kedalam lima kategori, yaitu *improbable*, *remote*, *occasional*, *probable* dan *frequent*. Hasil dari *Risk Matrix* terpilih enam komponen yang akan diteliti, yaitu *Cradle*, *Traverse*, *Spindle*, *GE Box*, *Gear End Box* dan *Motor end box*.

Tabel 1. *Risk Matrix*

Komponen	<i>Production</i>	<i>Operational</i>	<i>Safety</i>	Hasil	Kategori
<i>Cradle</i>	6	6	10	22	<i>High</i>
<i>Spindle</i>	6	6	6	18	<i>Medium</i>
<i>GE Box</i>	6	10	2	18	<i>Medium</i>
<i>Motor end box</i>	10	6	2	18	<i>Medium</i>
<i>Traverse</i>	6	6	2	14	<i>Medium</i>
<i>Gear End Box</i>	6	6	2	14	<i>Medium</i>
<i>Drum Shaft</i>	2	2	2	6	<i>Low</i>
<i>Tension Pulley</i>	2	2	2	6	<i>Low</i>

Tabel 2. Risk Matrix (Lanjutan)

Komponen	Production	Operational	Safety	Hasil	Kategori
<i>Feed Roller Shaft</i>	2	2	2	6	Low
<i>Guide Roller</i>	2	2	2	6	Low
<i>Tensor</i>	2	2	2	6	Low
<i>Flanger Bobbin Supply</i>	2	2	2	6	Low

Setelah didapatkan komponen kritis maka akan dilakukan perhitungan kuantitatif. Perhitungan kuantitatif dilakukan untuk mendapatkan rata-rata interval waktu kegagalan dan rata-rata interval waktu perbaikan. Hasil dari perhitungan kuantitatif dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Interval waktu perawatan

Komponen	MTTF (Jam)	MTTR (Jam)
<i>Cradle</i>	3252,5	7,57143
<i>Spindle</i>	1415,55	2,301804
<i>GE Box</i>	1631,83	3,484574
<i>Motor end box</i>	5255	8,66667
<i>Gear End Box</i>	1168,41	2,43478
<i>Traverse</i>	2117,245	2,74023

Selanjutnya dilakukan pengukuran kualitatif menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance II*. Tujuan dari pengukuran kualitatif ini untuk mendapatkan kegiatan perawatan (*maintenance task*) dan interval waktu perawatan yang tepat bagi komponen kritis Mesin Murata 310A. Hasil pengukuran kualitatif dengan menggunakan metode RCM II dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Usulan *maintenance task* dan interval waktu perawatan

Komponen	Subkomponen	Task	Interval (Jam)
<i>Cradle</i>	<i>Spring</i>	<i>Schedule on Condition</i>	1626,25
	<i>Bobbin Holder</i>	<i>Schedule on Condition</i>	1626,25
<i>GE Box</i>	<i>Worm Shaft</i>	<i>Schedule Restoration</i>	1468,647
	<i>Worm Wheel</i>	<i>Schedule Restoration</i>	1468,647
	<i>Oli Seal</i>	<i>Schedule Failure Finding</i>	326,366
<i>Gear End Box</i>	<i>Bearing 6007</i>	<i>Schedule Discard</i>	1051,569
	<i>Gear Bush</i>	<i>Schedule Discard</i>	1051,569
	<i>Collar</i>	<i>Schedule Restoration</i>	1051,569
	<i>Chain Wheel</i>	<i>Schedule on Condition</i>	584,205
	<i>Angular Bearing</i>	<i>Schedule Discard</i>	1051,569
<i>Motor end box</i>	<i>Spring</i>	<i>Schedule on Condition</i>	584,205
	<i>Motor Pulley</i>	<i>Schedule Discard</i>	4729,5
<i>Traverse</i>	<i>Flat Belt</i>	<i>Schedule Discard</i>	4729,5
	<i>Holder</i>	<i>Schedule Restoration</i>	1905,5205
	<i>Guide Roller</i>	<i>Schedule Discard</i>	1905,5205
<i>Spindle</i>	<i>Traverse Bar</i>	<i>Schedule on Condition</i>	1058,6225
	<i>Bearing</i>	<i>Schedule Discard</i>	1273,995
	<i>Bobbin Sheet</i>	<i>Schedule Restoration</i>	1273,995
	<i>O-Ring</i>	<i>Schedule Failure Finding</i>	283,11

4. Kesimpulan

Hasil perhitungan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance II* didapatkan usulan kebijakan *maintenance* untuk komponen kritis pada Mesin Murata 310 A adalah *Schedule On Condition*, *Schedule Discard* dan *Schedule Restoration*. Komponen yang termasuk ke dalam kebijakan perawatan *Schedule On Maintenance* adalah *Spring*, *Bobbin Holder*, *Chain Wheel* dan *Traverse Bar*. Yang termasuk kedalam kebijakan perawatan *Schedule Restoration* adalah *Worm Shaft*, *Worm Wheel*, *Collar*, *Holder* dan *Bobbin Sheet*. Yang termasuk ke dalam kebijakan perawatan *Schedule Discard* adalah *Gear Bush*, *Bearing*, *Angular Bearing*, *Motor Pulley*, *Flat Belt*, *Guide Roller* dan *Bearing*. Yang termasuk kedalam kebijakan perawatan *Schedule Failure Finding* adalah *Oli Seal* dan *O-Ring*. Hasil perhitungan kuantitatif menghasilkan berbagai macam interval waktu perawatan sesuai dengan kebijakan perawatan tiap komponen mesin. Interval perawatan untuk komponen *Cradle* adalah selama 1626,25 jam untuk subkomponen *Spring* dan *Bobbin Holder*. Interval perawatan untuk komponen *GE Box* adalah selama 1468,647 jam untuk subkomponen *Worm Shaft* dan *Worm Wheel* dan selama 326,366 jam untuk komponen *Oli seal*. Interval perawatan untuk komponen *Gear End Box* adalah selama 584,205 jam untuk subkomponen *Chain Wheel* dan *Spring* serta selama 1051,569 jam untuk subkomponen *Bearing 6007*, *Gear Bush*, *Collar* dan *Angular Bearing*. Interval perawatan untuk komponen *Motor end box* adalah 4729,5 jam untuk subkomponen *Motor Pulley* dan *Flat Belt*. Interval Perawatan untuk komponen *Traverse* adalah 1905,5205 jam untuk subkomponen *Holder* dan *Guide Roller* serta selama 1058,6225 jam untuk subkomponen *Traverse Bar*. Interval perawatan untuk komponen *Spindle* adalah 1273,995 jam untuk subkomponen *Bearing* dan *Bobbin Sheet*, serta selama 283,11 jam untuk subkomponen *O-Ring*.

Daftar Pustaka :

- [1] Ebeling, Charles E. (1997). *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, The McGraw-Hill Companies, Inc., Singapore.
- [2] Moubray, John, (1991). *Reliability Centered Maintenance*, Linacre House, Jordan Hill, Oxford.
- [3] ABS. (2004). *Guidance Notes On Reliability Centered Maintenance*. American Bureau of Shipping.