

USULAN KEBIJAKAN PERAWATAN MESIN CASTERLINE DENGAN MENGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM II) STUDI KASUS : PT. DWI INDAH

Khiska Khaerunisa¹, Rd. Rohmat Saedudin²

¹Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

Abstrak

PT Dwi Indah merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak memiliki dua lini produk yaitu plastik dan olahan kertas. Penelitian difokuskan pada lini produk plastik jenis stretch film karena produk ini merupakan produk utama dari PT Dwi Indah. Namun pada produksi stretch film, mesin - mesin yang digunakan masih memiliki downtime yang tinggi. Mesin yang memiliki downtime ter tinggi adalah mesin Casterline yang bila terjadi kerusakan pada mesin tersebut maka proses produksi akan terganggu bahkan terhenti. Kegiatan preventive maintenance pada mesin Casterline sudah dilakukan namun belum menggunakan interval waktu perawatan yang optimal dan memperhatikan karakteristik kerusakan sehingga kegiatan perbaikan corrective masih sering dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk membuat kebijakan perawatan mesin yang efektif bagi mesin Casterline dan optimasi penentuan interval waktu perawatan mesin dengan mempertimbangkan karakteristik kerusakan, parameter distribusi dan biaya perawatan sehingga downtime mesin dapat berkurang

Tahap awal penelitian adalah pemilihan sistem kritis mesin Casterline dengan menggunakan diagram pareto. Pada tahap ini didapat Extruder System dan Casting System sebagai sistem kritis pada mesin Casterline . Pada selanjutnya adalah pemilihan subsistem kritis dengan menggunakan diagram pareto. Pada tahap ini didapat Resin Feed Systems, Air Cooled Extruders, Power Panels dan Chills sebagai subsistem kritis . Tahap berikutnya adalah penentuan kebijakan perawatan dengan menggunakan metode Reliability Centered Maintenance (RCM II) untuk level subsistem. Berdasarkan tahap ini, didapat 5 kebijakan perawatan untuk seluruh komponen pada mesin Casterline yaitu scheduled restoration task , scheduled discard task , scheduled on - condition task , failure finding dan run to failure . Total komponen mesin Casterline yang masuk dalam scheduled restoration task berjumlah 3 komponen, scheduled discard task sebanyak 2 komponen , scheduled on - condition task sebanyak 26 komponen, failure finding sebanyak 7 komponen dan run to failure sebanyak 10 komponen. Interval waktu perawatan untuk masing - masing komponen tersebut ditentukan berdasarkan kebijakan perawatannya dengan mempertimbangkan karakteristik kerusakan, parameter distribusi dan biaya perawatan

Kata Kunci : Stretch Film , Downtime, Reliability Centered Maintenance (RCM II) , Preventive Maintenance

Telkom
University

Abstract

PT Dwi Indah is a manufacturing company that produces plastics and processed paper. This study focused on plastic product especially stretch film, the major product of PT Dwi Indah . The machine that used for producing stretch film has high downtime. The machine that has the highest downtime is Casterline machine and if the damage occurs to the machine then the process will be interrupted even halted production . Preventive maintenance activities on machines Casterline has been done but has not been used a time interval optimal care and attention to the characteristics of the damage so that corrective remedial activities are still frequently performed . Therefore , we need a study to create an effective machine maintenance policy for determining engine optimization Casterline and engine maintenance intervals taking into account the characteristics of the damage , the parameter distribution and maintenance costs that can reduce machine downtime .

The initial phase of the study is the selection of a critical system Casterline machine using Pareto diagram . At this stage obtained Extruder System and Casting System as a critical system on engine Casterline . After that, selecting the critical subsystems using Pareto diagram . At this stage the resin obtained Feed Systems , Air Cooled Extruders , Power Panels and Chills as a critical subsystem . The next step is the determination of maintenance policies using Reliability Centered Maintenance method (RCM II) for the subsystem level . By this stage , gained 5 care policy for all components on the machine that is scheduled restoration task Casterline , scheduled discard task , scheduled on - condition task , finding failure and run to failure . Casterline total engine components included in the scheduled restoration task consists of 3 components , scheduled discard task as much as 2 components , scheduled on - condition task as much as 26 components , failure finding as many as 7 component and run to failure as much as 10 components . Treatment time intervals for each of these components is determined based maintenance policies by considering the characteristics of the damage , the parameter distribution and maintenance costs .

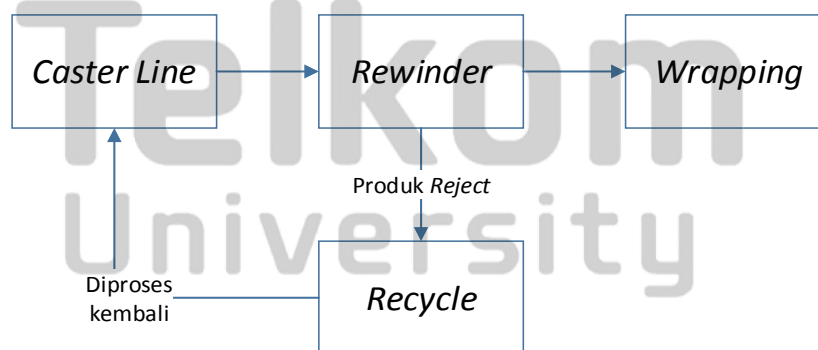
Keywords : Stretch Film , Downtime, Reliability Centered Maintenance (RCM II), Preventive Maintenance

Bab I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

PT. Dwi Indah adalah sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi plastik dan berbagai olahan kertas. Perusahaan ini terletak di Gunung Putri, Jawa Barat. Beberapa jenis produk yang diproduksi oleh PT. Dwi Indah antara lain *paper roll*, *stretch film*, *plastic* dan *carbon paper*. Dalam menunjang kegiatan operasional untuk memenuhi berbagai jenis produk tersebut perusahaan memiliki 2 divisi, yaitu divisi *core paper* dan divisi plastik.

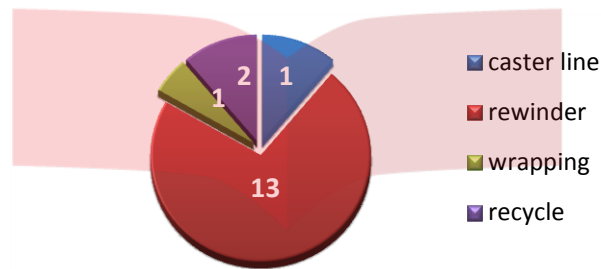
Divisi Plastik merupakan divisi utama perusahaan yang memproduksi *stretch film*. Dalam pelaksanaan kegiatan produksinya PT. Dwi Indah menggunakan sistem *make to order* sehingga dalam proses produksinya, produk yang dibuat disesuaikan dengan jumlah, ukuran dan jenis permintaan pelanggan. Divisi Plastik melakukan proses produksi dimulai dari pengolahan bahan baku utama yaitu bijih plastik menjadi gulungan plastik besar atau *jumbo roll* yang merupakan *work in process*. Kemudian diolah kembali menjadi ukuran *roll* sesuai pesanan yang merupakan produk akhir. Pada prosesnya perusahaan juga mengolah kembali produk plastik yang gagal / *reject* menjadi bijih plastik yang kemudian bisa diproduksi kembali.



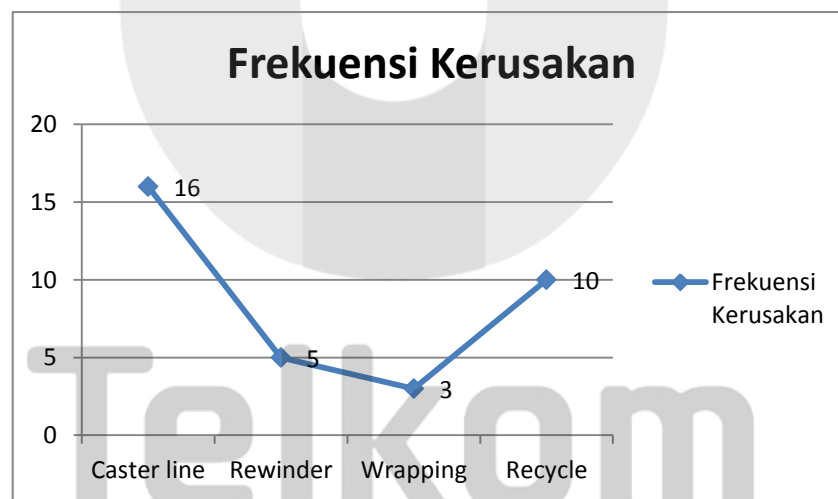
Gambar 1. 1 Peta Proses Produksi di Divisi Plastik PT. Dwi Indah

(Sumber : Divisi Plastik PT. Dwi Indah)

Di dalam proses produksinya, pengolahan bahan baku melalui serangkaian proses dan pengerjaan pada beberapa jenis mesin. Di PT. Dwi Indah Divisi Plastik sendiri memiliki total mesin sebanyak 17 mesin untuk menunjang kegiatan produksi dan operasional perusahaan.



Gambar 1. 2 Pembagian 17 Mesin di Divisi Plastik PT. Dwi Indah
(Sumber : Divisi Plastik PT. Dwi Indah)



Gambar 1. 3 Frekuensi Kerusakan Tiap Mesin Selama Periode Februari 2013-
Februari 2014
(Sumber : Divisi Plastik PT. Dwi Indah)

Gambar 1.3 menunjukkan banyaknya frekuensi kerusakan yang terjadi pada tiap mesin di PT. Dwi Indah Divisi Plastik selama periode Februari 2013 – Februari 2014. Diketahui bahwa bagian *Casterline* memiliki frekuensi tertinggi

dibandingkan dengan bagian lainnya. Dari jumlah frekuensi kerusakan tersebut mengakibatkan terjadinya *downtime*. Maka dari itu perusahaan harus memikirkan kegiatan *maintenance* pada mesin sehingga dapat menjamin mesin selalu dalam kondisi optimum yang dapat menghindari terjadinya *downtime*. Ditinjau dari data kerusakan pada mesin selama periode Februari 2013 – Februari 2014 terdapat beberapa kali *downtime* yang mengakibatkan berhentinya kegiatan produksi.

Tabel 1. 1 Data *Downtime*, *Critical* dan Harga Tiap Mesin Selama Periode Februari 2013 – Februari 2014

(Sumber : Divisi Plastik PT. Dwi Indah)

Nama Mesin	<i>Downtime</i> Tiap Mesin (Jam)	<i>Critical</i> (Rank)	Harga Mesin (Rank)
Mesin <i>Caster Line</i>	343	1	1
Mesin <i>Rewinder</i>	24	4	4
Mesin <i>Recycle</i>	79	3	2
Mesin <i>Wrapping</i>	12	2	3

Dari Tabel 1.1 dapat dilihat *rank* mesin *Casterline* untuk mesin yang paling kritis dan harga mesin paling mahal. Data tersebut didapatkan dari hasil wawancara dengan Bapak Anton (*staff* bagian *maintenance*) di Divisi Plastik PT. Dwi Indah. Tingginya frekuensi kerusakan dan *downtime* menunjukkan perlunya kegiatan *maintenance* yang lebih efektif terhadap mesin *Casterline* sehingga dipilihlah mesin *Casterline* sebagai objek penelitian. *Casterline* merupakan bagian penting dalam proses produksi karena bagian tersebut merupakan *main process* pada proses produksi di PT. Dwi Indah. Fungsi dari bagian *Casterline* adalah mengolah bahan utama yaitu bijih plastik menjadi gulungan plastik besar atau *jumbo roll*. Pada mesin tersebut juga sering dilakukan *corrective maintenance* padahal tingginya *corrective maintenance* akan menimbulkan biaya perawatan dan

downtime yang tinggi. Hal ini pula yang menjadi salah satu penghambat jalannya proses produksi dan kinerja mesin menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi kerusakan tersebut maka perusahaan PT. Dwi Indah perlu melakukan suatu kebijakan perawatan yang efektif untuk mesin *Casterline* dan optimasi interval waktu perawatan dengan mempertimbangkan biaya perawatan dan karakteristik kerusakan mesin berdasarkan metode *Reliability-Centered Maintenance (RCM II)* untuk meminimasi *downtime*.

Reliability-Centered Maintenance (RCM II) merupakan suatu kebijakan perawatan yang berdasarkan *reliability*. *Reliability-Centered Maintenance (RCM II)* digunakan untuk memperoleh kegiatan perawatan agar suatu aset fisik terus dapat bekerja melakukan apa yang penggunaannya ingin lakukan sesuai konteks pengoperasiannya pada saat ini. Metode tersebut menekankan pada karakteristik keandalan dari sistem/peralatan agar dapat mencegah terjadinya kegagalan fungsional yang akan berdampak pada keselamatan, lingkungan, dan biaya operasional (Moubray, 1991).

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan diangkat sebagai bahan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan kebijakan perawatan mesin *Casterline* dengan menggunakan metode *Reliability-Centered Maintenance II*?
2. Bagaimana menentukan interval waktu perawatan mesin *Casterline* dengan menggunakan metode *Reliability-Centered Maintenance II* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan kebijakan perawatan mesin *Casterline* dengan menggunakan metode *Reliability-Centered Maintenance II*.

2. Menentukan interval waktu perawatan mesin *Casterline* dengan menggunakan metode *Reliability-Centered Maintenance II*.

1.4 Batasan Penelitian

Agar pembahasan dalam penelitian sesuai dengan tujuan yang diharapkan, terarah dan tidak menyimpang maka diperlukan adanya batasan-batasan tertentu, yakni sebagai berikut:

1. Data kerusakan mesin yang digunakan hanya pada bulan Februari 2013 – Februari 2014.
2. Tidak membahas secara rinci mengenai prosedur operasi teknis kegiatan perawatan, seperti tata cara memperbaiki komponen, pembongkaran, serta pemasangan komponen yang dibutuhkan dalam melaksanakan kegiatan aktivitas perawatan mesin.
3. Untuk data-data yang tidak bisa diperoleh, maka digunakan asumsi tertentu.
4. Penelitian ini tidak sampai implementasi pada perusahaan. Dibatasi hanya sampai pada pengajuan usulan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. PT. Dwi Indah memperoleh usulan waktu perawatan yang optimal pada mesin *Casterline* dengan mempertimbangkan risiko kerusakan dan nilai reliabilitas komponen berdasarkan metode *Reliability Centered Maintenance II*.
2. PT. Dwi Indah memperoleh usulan kebijakan perawatan yang tepat untuk mesin *Casterline*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab 2 Landasan Teori

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Kajian yang menjadi acuan pada penelitian ini adalah mengenai manajemen perawatan mesin yaitu metode *Reliability Centered Maintenance II (RCM II)*.

Bab 3 Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian meliputi: tahap merumuskan masalah penelitian, mengembangkan model penelitian, merancang pengumpulan, pengolahan, dan analisis data.

Bab 4 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini dijelaskan mengenai pengumpulan dan pengolahan data. Data-data yang dikumpulkan meliputi deskripsi mesin, data harga komponen, data biaya material, data *loss revenue*, data upah *engineer*, data *Time To Failure*, data *Time to Repair*. Data-data tersebut akan dilakukan pengolahan data.

Bab 5 Analisis Data

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisis hasil pengolahan data yang dilakukan. Analisis yang dilakukan meliputi analisis penentuan distribusi TTF, analisis karakteristik laju kerusakan, analisis kehandalan subsistem,

analisis penentuan distribusi TTR, analisis *Reliability Centered Maintenance*, analisis interval waktu perawatan *schedule restoration* dan *schedule discard*, analisis interval waktu perawatan *schedule on condition*, analisis interval waktu perawatan *schedule failure finding*.

Bab 6

Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya



Bab VI Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan perhitungan menggunakan *RCM II* dihasilkan interval waktu perawatan untuk komponen dari subsistem kritis mesin *casterline*. Adapun rincian mengenai interval tiap komponen pada subsistem dapat dilihat pada Tabel 6.1

Tabel 6. 1 Interval Waktu Hasil *RCM II* dan *Eksisting* Mesin *Casterline*

Subsistem	Komponen	Task Hasil <i>RCM II</i>	Task <i>Existing</i>
		Interval (jam)	Interval (jam)
Resin Feed System	<i>Air line Fitting</i>	150	720
	<i>Air cylinder clevis</i>	150	720
	<i>PLC</i>	150	720
	<i>Solenoid Valve</i>	150	720
	<i>Lid seal</i>	150	720
	<i>Power Supply RF</i>	5263,157	-
	<i>Fuse-6A</i>	150	720
	<i>BRG CAM</i>	268,78	720
	<i>Blade</i>	-	-
	<i>Rotating Knife</i>	150	720
	<i>Fix Knife</i>	150	720
	<i>Drive Belt</i>	150	720
Air cooled extruders	<i>Rutpure disc</i>	200	720
	<i>Barrel Heater</i>	200	720
	<i>Oil filter</i>	195,07	720
	<i>Oil pump gasket</i>	-	-
	<i>Oil pump</i>	-	-
	<i>BRG- Ball Slide</i>	200	720
	<i>Thermocouple Set</i>	193,72	720
	<i>Transducer Press</i>	5000	-
	<i>Conn Cable</i>	5000	-
	<i>Screw-Rotary Union</i>	200	720
<i>Screw-Rotary Sight flow</i>	200	720	

Subsistem	Komponen	Task Hasil RCM II	Task Existing
		Interval (jam)	Interval (jam)
	<i>Heat Pipe H35-45-60</i>	200	720
	<i>Piston Ring H35-45-60</i>	200	720
	<i>Blower</i>	-	-
Power Panels	<i>Fan</i>	-	-
	<i>PWR Supply 24V 5A 120 W</i>	4761,9	-
	<i>Adapter - Point I/O</i>	4761,9	-
	<i>Module 4 Controller</i>	302,57	720
	<i>Solidstate Relay</i>	4761,9	-
	<i>Fuse 15A</i>	250	720
	<i>PWR Supply 24V 10A 120 W</i>	4761,9	-
	<i>BRG 7.00</i>	250	720
	<i>Rotary Union</i>	250	720
	<i>Gear - Spur 20.0</i>	-	-
Chill	<i>Reducer</i>	-	-
	<i>Brake - Caliper</i>	-	-
	<i>Brake - PWR Cluster</i>	-	-
	<i>Roll - 9.0 Plateout</i>	250	720
	<i>BRG 4 Bolt O 1.44</i>	250	720
	<i>BRG- Ball Slide</i>	250	720
	<i>Roll - Heat Transfer</i>	250	720
	<i>CPLG</i>	250	720
	<i>Flow CNTL 0.25</i>	250	720
	<i>Beacon 24 V</i>	250	720
	<i>PWR Supply 24V 5A 120 W</i>	-	-
	<i>PLC flex</i>	284,12	720

2. Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM II)* digunakan untuk menentukan kegiatan *preventive maintenance* yang sesuai bagi mesin *casterline*. Berdasarkan dari pengukuran *RCM II* untuk komponen dari subsistem kritis dapat diperoleh 3 komponen yang termasuk ke dalam kebijakan *scheduled restoration task*, 2 komponen dengan *scheduled discard task*, 26 komponen dengan *scheduled on-condition task*, 7

komponen dengan *failure finding* dan 10 komponen dengan *run to failure*. Rincian *task* tiap komponen dari subsistem kritis dapat dilihat pada Tabel 6.2

Tabel 6. 2 Kebijakan Perawatan Subsistem Mesin *Casterline*

Subsistem	Komponen	Task Hasil RCM II
		Task
Resin Feed System	<i>Air line Fitting</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Air cylinder clevis</i>	<i>On-condition</i>
	<i>PLC</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Solenoid Valve</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Lid seal</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Power Supply RF</i>	<i>Failure finding</i>
	<i>Fuse-6A</i>	<i>On-condition</i>
	<i>BRG CAM</i>	<i>Restoration</i>
	<i>Blade</i>	<i>Run to failure</i>
	<i>Rotating Knife</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Fix Knife</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Drive Belt</i>	<i>On-condition</i>
Air cooled extruders	<i>Rutpure disc</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Barrel Heater</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Oil filter</i>	<i>Restoration</i>
	<i>Oil pump gasket</i>	<i>Run to failure</i>
	<i>Oil pump</i>	<i>Run to failure</i>
	<i>BRG- Ball Slide</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Thermocouple Set</i>	<i>Discard Task</i>
	<i>Transducer Press</i>	<i>Failure finding</i>
	<i>Conn Cable</i>	<i>Failure finding</i>
	<i>Screw-Rotary Union</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Screw-Rotary Sight flow</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Heat Pipe H35-45-60</i>	<i>On-condition</i>
	<i>Piston Ring H35-45-60</i>	<i>On-condition</i>
<i>Blower</i>	<i>Run to failure</i>	
Power Panels	<i>Fan</i>	<i>Run to failure</i>
	<i>PWR Supply 24V 5A 120 W</i>	<i>Failure finding</i>
	<i>Adapter - Point I/O</i>	<i>Failure finding</i>

Subsistem	Komponen	Task Hasil RCM II
		Task
Chill	Module 4 Controller	Restoration
	Solidstate Relay	Failure finding
	Fuse 15A	On-condition
	PWR Supply 24V 10A 120 W	Failure finding
	BRG 7.00	On-condition
	Rotary Union	On-condition
	Gear - Spur 20.0	Run to failure
	Reducer	Run to failure
	Brake - Caliper	Run to failure
	Brake - PWR Cluster	Run to failure
	Roll - 9.0 Plateout	On-condition
	BRG 4 Bolt O 1.44	On-condition
	BRG- Ball Slide	On-condition
	Roll - Heat Transfer	On-condition
	CPLG	On-condition
	Flow CNTL 0.25	On-condition
	Beacon 24 V	On-condition
	PWR Supply 24V 5A 120 W	Run to failure
	PLC flex	Discard task

6.1 Saran

6.2.1 Saran Bagi Perusahaan

1. *Schedule preventive maintenance* yang telah dibuat sebaiknya diterapkan dengan baik di perusahaan untuk meminimasi kegiatan *corrective maintenance* di PT Dwi Indah.
2. Perusahaan sebaiknya melakukan perawatan secara berkala untuk masing- masing komponen.
3. Perusahaan melakukan pemeriksaan secara berkala mengenai prosedur penggunaan mesin ataupun komponen serta prosedur mengenai perawatan apakah telah sesuai dengan prosedur yang ada.

6.2.2 Saran Bagi Penelitian Selanjutnya

1. PT Dwi Indah belum memperhitungkan mengenai kebutuhan/persediaan suku cadang yang tepat bagi mesin *Casterline*. Sebaiknya penelitian selanjutnya melakukan penelitian mengenai kebutuhan/persediaan suku cadang yang dibutuhkan oleh mesin *Casterline*.
2. Peneliti selanjutnya sebaiknya membuat aplikasi *Reliability Centered Maintenance* dengan menyertakan perhitungan interval waktu perawatan optimal, sehingga akan memudahkan perusahaan dalam penetapan interval waktu untuk setiap kegiatan perawatan yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Blanchard, B. S., W. J. Fabrycky. 1990. *System Engineering and Analysis*, 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Brahma, Fido Tria. 2012. *Optimalisasi Perawatan Mesin Millac Okuma & Howa dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) dan LCC di PT Dirgantara Indonesia*. Bandung: IT Telkom.
- Diavanda, Allan Febrian. 2013. *Optimasi Perawatan Mesin Hino RKT Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM II) Di PT Primajasa Bandung*. Bandung : IT Telkom.
- Ebeling, Charles E. 1997. *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*.Singapore : The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Moubray, John. 1991. *Reliability Centered Maintenance II*. Oxford: Butterworth-Heinemann, Ltd.
- Sutrisno, Ir., MSAE. 2012. *Handout Kuliah Manajemen Perawatan*. Bandung : IT Telkom.
- Thoriq, Tito.2012. *Optimasi Kegiatan Perawatan dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM II), Marginal Assurance dan Model Optimasi Biaya Berdasarkan Tingkat Keandalan di Pabrik NPK Granular PT. Pupuk Kujang*. Bandung : IT Telkom.
- Wibowati, Hayyu Sita. 2013. *Optimasi Kebijakan Perawatan Mesin Kneader KD-75-150D Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM II)*. Bandung : IT Telkom.
- www.dwiindah.com (diakses tanggal 16 Juni 2014)