



## Analisis Maintenance Mesin Jet Bor MBasic 2000 Motor Dengan Metode RCM (*Relability Centrad Maintenance*)

Usi Eliesa<sup>1</sup>, Reni Rahmadewi<sup>2</sup>

Universitas Singaperbangsa Karawang

Received: 21 Juni 2023

Revised: 29 Juni 2023

Accepted: 05 Juli 2023

### Abstrak

Selaras dengan berkembangnya teknologi, dan seiring dengan perkembangan serta kemajuan pada bidang industri terutama dalam bidang permesinan, berbagai alat diciptakan untuk mempermudah dan menambah kenyamanan manusia dalam mencukupi kebutuhan, pekerjaan mekanik yang dilakukan di bengkel biasanya dikerjakan dengan menggunakan beberapa metode pengerjaan yaitu manual dan menggunakan mesin, Ada beberapa jenis peralatan mesin yang sering digunakan sebagai alat utama proses penyelesaian suatu pekerjaan. Salah satu jenis peralatan mesin tersebut antara lain adalah mesin Jet Bor, dimana dalam penggunaannya diperlukan pengetahuan tentang mesin tersebut dengan baik, supaya selama pengoperasian mesin dapat berjalan baik mesin JetBor merupakan salah satu mesin yang sering di pakai karena mempunyai fungsi untuk membuat lubang, Penelitian ini bertujuan untuk pemeriksaan mesin bor, Pemeriksaan disini meliputi bagian-bagian mesin secara menyeluruh tentang kondisi, fungsi dan kualitas dari bagian-bagian tersebut, Dari hasil pemeriksaan dan kalkulasi dapat diketahui apakah kondisi, fungsi, dan kualitas mesin masih relevan atau tidak dengan perkembangan teknologi saat ini. Selain itu untuk mengoptimalkan hasil pengeboran maka diperlukan ketepatan dalam pemilihan kecepatan putaran mata bor. Pada saat proses produksinya mesin JetBor tidak selalu berjalan semestinya dan ada saja permasalahan yang dihadapi seperti faktor mesin yang sering mengalami kerusakan bahkan mati total sehingga tidak dapat digunakan. Salah satu mesin yang sering digunakan pada saat proses produksi, Maka dari itu salah satu metode untuk mengetahui efektifitas suatu mesin tersebut adalah dengan metode Realibility Centered Maintenance atau yang sering di sngkat menjadi RCM adalah suatu proses metode yang digunakan untuk menentukan kebutuhan atau maintenance suatu asset fisik yang dilakukan.

**Keywords:** *Teknologi, Mesin Jet Bor, Kemampuan, Produktivitas, Relability Centrad Maintenance.*

(\*). Corresponding Author: [usieliesa@gmail.com](mailto:usieliesa@gmail.com)

**How to Cite:** Eliesa U, & Rahmadewi R. (2023). Analisis Maintenance Mesin Jet Bor MBasic 2000 Motor Dengan Metode RCM (*Relability Centrad Maintenance*). <https://doi.org/10.5281/zenodo.8159858>

## INTRODUCTION

Perkembangan teknologi akhir-akhir ini berjalan dengan pesat. Hal ini dapat dirasakan berbagai kegiatan dan bidang kehidupan, khususnya bidang industri manufaktur. Perubahan teknologi yang dipergunakan dapat menimbulkan perubahan dari komponen yang digunakan serta output yang dihasilkan.

Perusahaan yang bergerak pada bidang industri dan konstruksi salah satunya adalah anak perusahaan dari PT Wijaya Karya (Persero) Tbk yaitu PT Wijaya Karya Industri & Konstruksi. Pada saat ini perusahaan tersebut sedang mengembangkan pabrik fabrikasi baja terbarunya di Majalengka dengan kapasitas 60.000ton pertahun. PT Wijaya Karya Industri & Konstruksi ini menghasilkan

produk salah satu nya dengan proses pengeboran, dengan mesin Jet Bor MBasic 2000 Motor.

Mesin JetBor MBasic 2000 Motor ini merupakan mesin jet bor yang dikeluarkan pada tahun 2016 dan mesin jet bor ini mempunyai magnet pada bagian bawahnya. Magnet ini bisa diaktifkan atau dimatikan. Mesin bor jenis ini biasanya digunakan untuk mengebor dinding besi sehingga magnet tersebut sangat berguna untuk menyangga bor karena magnet pada bagian bawah mesin bor dapat ditempelkan pada bidang besi secara vertical.

Kegiatan perawatan mesin mempunyai peranan yang sangat penting dalam mendukung beroperasinya suatu sistem secara lancar sesuai yang dikehendaki. Selain itu, kegiatan perawatan juga dapat meminimalkan biaya atau kerugian-kerugian yang ditimbulkan akibat adanya kerusakan mesin. Perawatan dapat dibagi menjadi beberapa macam, tergantung dari dasar yang dipakai untuk menggolongkan. Oleh karena itu, penerapan perawatan pada proses produksi suatu perusahaan harus diperhatikan dengan seksama oleh bagian maintenance.

PT Wijaya Karya Industri & Konstruksi mengalami permasalahan pada tingginya angka downtime mesin JetBor MBasic 2000 Motor, Fungsi dari mesin JetBor MBasic 2000 Motor untuk mengebor dinding besi, Tingginya angka downtime mesin tersebut terlihat dari data perusahaan yang menyebutkan bahwa mesin JetBor MBasic 2000 Motor mengalami downtime selama 11 jam pada Januari 2022. PT Wijaya Karya Industri & Konstruksi sudah melakukan sistem perawatan yang dilakukan menggunakan sistem preventive dan corrective maintenance, tetapi dalam pelaksanaannya masih terjadi masalah.

Reliability Centered maintenance (RCM) merupakan landasan dasar untuk perawatan fisik dan suatu teknik yang dipakai untuk mengembangkan perawatan pencegahan (preventif maintenance) yang terjadwal. Hal ini didasarkan pada prinsip bahwa keandalan dari peralatan dan struktur dari kinerja yang akan dicapai adalah fungsi dari perancangan dan kualitas pembentukan perawatan pencegahan yang efektif akan menjamin terlaksananya desain keandalan dari peralatan (Moubray.1997).

Pemecahan masalah melalui pemilihan tindakan perawatan (maintenance task) yang tepat pada komponen system yang telah terpilih pada penelitian ini dilakukan menggunakan Reliability Centered Maintenance (RCM). RCM memiliki kelebihan dibanding metode lain karena mampu mengurangi angka downtime dan memaksimalkan waktu penggunaan mesin.

## **METHODS**

Mesin JetBor MBasic 2000 motor ini merupakan mesin jet bor yang dikeluarkan pada tahun 2016 dan mesin jet bor ini mempunyai magnet pada bagian bawahnya. Magnet ini bisa diaktifkan atau dimatikan. Mesin bor jenis ini biasanya digunakan untuk mengebor dinding besi sehingga magnet tersebut sangat berguna untuk menyangga bor karena magnet pada bagian bawah mesin bor dapat ditempelkan pada bidang besi secara vertical.



**Gambar 1.** Mesin Jet BorM Basic 2000 Motor

### **RCM (*Reliability Centered Maintenance*)**

*Reliability Centered Maintenance* (RCM) adalah proses yang digunakan untuk menentukan langkah apa yang harus dilakukan untuk menjamin suatu asset fisik. Harapannya agar asset tersebut dapat berjalan dengan baik dan terus memenuhi fungsi yang diharapkan oleh penggunanya. Metode RCM digunakan untuk menganalisa fungsi komponen, jenis kerusakan yang terjadi, efek yang ditimbulkan akibat kerusakan, serta tindakan yang harus diberikan untuk mengantisipasi jenis kerusakan pada komponen kritis.

Pada dasarnya penelitian RCM merupakan usaha untuk menjawab tujuh pertanyaan utama yang berkaitan dengan asset atau peralatan yang sedang diteliti. Ketujuh pertanyaan utama tersebut antara lain adalah: (Moubray, 2000)

- a. Apakah fungsi dan hubungan performansi standar dari asset dalam konteks operasional pada saat ini (*system functions*)?
- b. Bagaimana asset tersebut rusak dalam menjalankan fungsinya (*functional failure*)?
- c. Apa yang menyebabkan terjadinya kegagalan fungsi asset tersebut (*failure modes*)?
- d. Apa yang terjadi pada saat terjadi kerusakan (*failure effect*)?
- e. Bagaimana masing-masing kerusakan tersebut dapat terjadi (*failure consequences*)?
- f. Apa yang dapat dilakukan untuk memprediksi atau mencegah masing-masing kerusakan tersebut (*proactive task and task interval*)?
- g. Apa yang harus dilakukan apabila kegiatan proaktif yang sesuai tidak ditemukan (*default action*)?

Terdapat pula tahapan penyusunan *Reliability Centered Maintenance* (RCM), yaitu antara lain sebagai berikut:

- a. Fungsi sistem dalam konteks operasional (*system function*).

- b. Kegagalan aset dalam menjalankan fungsinya (*functional failure*).
- c. Penyebab terjadinya kegagalan fungsi (*failure modes*).
- d. Efek yang ditimbulkan apabila aset mengalami kegagalan (*failure effect*).
- e. Konsekuensi apabila kegagalan aset terjadi (*failure consequences*).

Kegiatan yang dilakukan untuk memprediksi atau mencegah kegagalan (*proactive task and initial interval*). Kegiatan yang dilakukan apabila langkah *proactive* yang sesuai tidak ditemukan (*default action*).

### ***Proactive Task and Initial Interval***

*Proactive task* dan *initial interval* dilakukan sebelum terjadi kegagalan untuk menghindarkan aset dari kondisi yang dapat menyebabkan kegagalan. Kegiatan ini biasa dikenal dengan *predictive* dan *preventive maintenance*. Dalam RCM, *predictive maintenance* dikategorikan ke dalam aktivitas *scheduled on condition task*, sedangkan *preventive maintenance* dikategorikan ke dalam *scheduled restoration task* ataupun *scheduled discard task*. Adapun kategori-kategori dalam melakukan pemeliharaan adalah sebagai berikut: (Moubray, 2000)

#### ***a. Scheduled on-condition task***

*Scheduled on-condition task* merupakan kegiatan untuk mengecek potensi kegagalan pada saat mesin sedang beroperasi, sehingga kegagalan tersebut dapat dicegah untuk menghindarkan alat dari konsekuensi terjadinya kegagalan fungsi.

#### ***b. Scheduled restoration task***

*Scheduled restoration task* merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dengan cara memperbaiki komponen sesuai jadwal tertentu sebelum mesin mengalami kegagalan fungsi. Dalam pelaksanaannya, mesin harus dihentikan.

#### ***c. Scheduled discard task***

*Scheduled discard task* merupakan kegiatan pergantian komponen dengan komponen yang baru pada interval waktu tertentu tanpa memperhatikan kondisi komponen pada saat itu.

### ***Default Action***

*Default action* adalah suatu tindakan yang dilakukan jika kondisi sudah berada dalam failed scale, dan dipilih Ketika tindakan *proactive task* yang efektif tidak mungkin dapat dilakukan. Diagram *default action* ditunjukkan pada gambar berikut: (Moubray, 2000).

*Default action* meliputi:

#### ***a. Scheduled Failure Finding***

*Scheduled failure finding* merupakan kegiatan pengecekan secara periodic terhadap fungsi-fungsi yang tersembunyi untuk mengetahui apakah item tersebut telah mengalami kegagalan fungsi.

#### ***b. Re-design***

*Re-design* merupakan kegiatan membuat suatu perubahan (modifikasi terhadap perangkat keras dan juga perubahan prosedur) untuk mengembalikan kondisi suatu alat Kembali seperti semula.

#### ***c. Run to Failure***

*Run to failure* merupakan kegiatan membiarkan suatu alat beroperasi sampai terjadi kegagalan

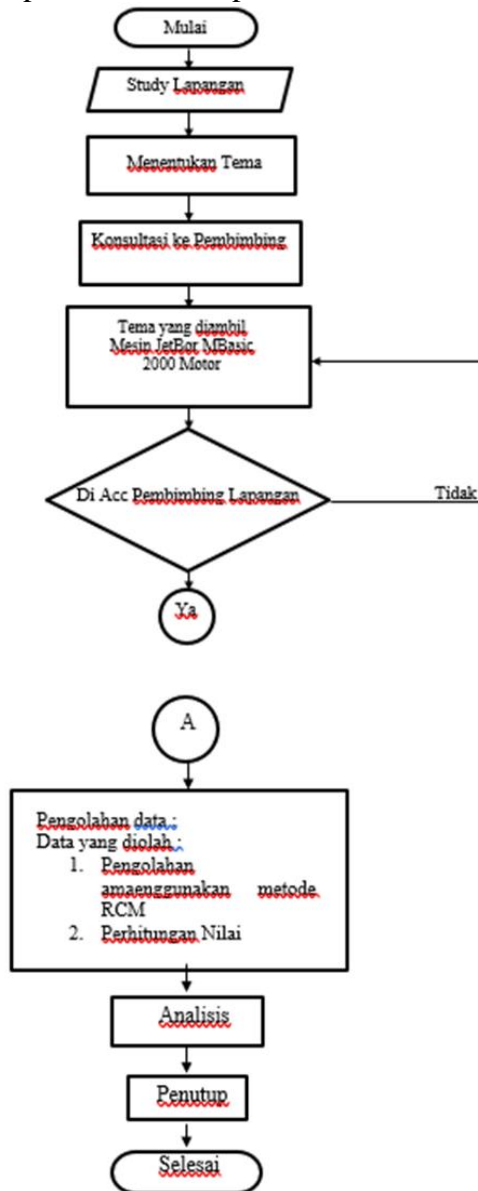
## RESULTS & DISCUSSION

### Results

Adapun tema yang di ambil adalah analisis *maintenance* mesin *JetBor MBasic 2000 Motor*. Alasan penulis mengambil tema analisis *maintenance* mesin *JetBor MBasic 2000 Motor* karena dari mesin tersebut sering mengalami trouble disebabkan karna mesin tersebut setiap hari digunakan, karna dari prosesnya hampir memakai mesin tersebut, sehingga jarang sekali dilakukan perawatan setiap harinya.

Untuk mempermudah mengambil tema maka dibuatlah Flowchart seperti ditunjukkan pada gambar berikut :

Berikut adalah Flowchart penentuan tema pada mesin *JetBor MBasic 2000 Motor*:



Gambar 2. Flowchart

### Alat dan Bahan Untuk Maintenance

No	Komponen	Alat	Bahan
1	Stator	Menggunakan Obeng untuk Membuka Komponen	Bahan yang terdapat didalamnya stator
2	Rotor	Menggunakan Obeng untuk Membuka Komponen	Bahan yang terdapat didalamnya Rotor
3	PCB	Menggunakan Obeng untuk Membuka Komponen	Bahan yang terdapat didalamnya PCB
4	Tombol Power	Menggunakan Obeng untuk Memperbaiki Komponen	Bahan yang terdapat di luar
5	Sliding	Menggunakan Obeng untuk Membuka Komponen	Bahan yang terdapat di dalamnya sliding.

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder, yang diperoleh melalui observasi langsung dengan perusahaan, dengan cara brainstorming dan wawancara serta diskusi dengan pembimbing lapangan di PT. Wijaya Karya Industri dan Kontruksi Baja. Data tersebut adalah sebagai berikut.

### Data Kerusakan Pada Mesin *Jet Bor MABasic 2000 Motor*

No	Temuan Masalah	Tindak Lanjut	Keterangan
1.	Kerusakan Pada Stator	Pengecekan fisik dengan mengukur hambatan dengan menggunakan multi tester skala ohm.	Pemakaian mesin terlalu lama
2.	Kerusakan Pada karbon Brush (Arang)	Pengecekan fisik ketika mesin mati atau seketika tidak bisa di jalankan.	Mesin tidak jalan Karbon brush nya abis (aus).
3.	Kerusakan pada Rotor	Gesekan antara karbon brush yang menyebabkan kerusakan pada rotor. Terlihat perubahan warna pada mesin menjadi hitam.	Mesin mati total. Adanya suara abnormal dari putaran mesin jet bor.
4.	Kerusakan pada	Pengecekan pada	Masa pemakaian

	Sliding	setingan jika setingannya sudah mentok slidingnya harus diganti satu set.	mesin yang sudah lama
5.	Kerusakan pada tombol power.	Tombol on/off yang meleleh	Tinggi dan tidak stabilnya tegangan listrik.
6.	Kerusakan pada PCB	Pengecekan pada magnet dan tombol on/off jet bor.	Magnet pada jet bor tidak nempel

**Metode Percobaan**

Metode percobaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggunakan metode RCM (Reliability Centered Maintenance). Data yang terjadi pada PT. Wijaya Karya Industri dan Kontruksi Baja. Penelitian ini dilakukan di PT Wijaya Karya Industri dan Kontruksi Majalengka bersifat eksploratif deskriptif dengan metode survei dengan objek yang diteliti adalah mesin Jet BorM Basic 2000 Motor yang ada di PT Wijaya Karya Industri dan Kontruksi. Pengumpulan data dilaksanakan selama kurang lebih 3 bulan, Februari sampai April 2022.

Data-data yang telah dikumpulkan kemudian dikelompokkan antara lain sebagai berikut:

Kelompok Data	Data	Jenis Data	Metode/Sumber
Kualitatif	Fungsi Komponen	Primer	Wawancara dengan mekanik
	Kegagalan Komponen	Primer	Wawancara dengan mekanik
	Penyebab Kegagalan	Primer	Wawancara dengan mekanik
	Efek Kegagalan	Primer	Wawancara dengan mekanik
Kuantitatif	Waktu antar Kerusakan	Primer	Wawancara dengan mekanik
	Waktu Perbaikan	Primer	Wawancara dengan mekanik

**Identifikasi Distribusi untuk selang waktu kerusakan TTF (*Time to Failure*)**

Untuk dapat menentukan distribusi yang sesuai untuk data waktu kerusakan TTF (*Time to Failure*), maka dilakukan perhitungan *index of fit* dari tiap distribusi tersebut. Dan pemilihan distribusi berdasarkan pada *nilai index of fit* yang terbesar dari masing-masing komponen. Pengidentifikasian distribusi ini meliputi *distribusi Eksponential*, *distribusi Lognormal*, dan *distribusi Weibull*.

Index of Fit
--------------

Nama Komponen	Distribusi Exponential	Distribusi Log Normal	Distribusi Weibull
Mesin JetBor MBasic 2000 Motor	0,098	0,015	6,163

**Hasil Perhitungan Index Of Fit**

Dengan melihat tabel diatas, maka dapat diketahui nilai *index of fit* terbesar yaitu untuk komponen *Mesin Jet BorM Basic 2000 Motor* dengan *Distribusi Weibull* sebesar 6,163.

**Identifikasi Distribusi Untuk Selang Waktu Kerusakan TTR (*Time To Repair*)**

Untuk dapat menentukan distribusi yang sesuai untuk data waktu kerusakan TTR (*Time to Repare*), maka dilakukan perhitungan *index of fit* dari tiap distribusi tersebut. Dan pemilihan distribusi berdasarkan pada nilai *index of fit* yang terbesar dari masing-masing komponen. Pengidentifikasian distribusi ini meliputi distribusi *Eksponensial*, *distribusi Lognormal*, dan *distribusi Weibull*.

Index of Fit			
Nama Komponen	Distribusi Exponential	Distribusi Log Normal	Distribusi Weibull
Mesin JetBor MBasic 2000 Motor	0,001	0,003	0,065

**Hasil Perhitungan Index Of Fit**

Dengan melihat tabel diatas, maka dapat diketahui nilai *index of fit* terbesar yaitu untuk komponen *Mesin JetBor MBasic 2000 Motor* dengan *Distribusi Weibull* sebesar 0,065.

**Penentuan Interval Perawatan Komponen**

Untuk menentukan interval waktu pemeriksaan komponen berdasarkan waktu produksi yang ada dilakukan dengan tahap-tahap berikut ini :

1. Mesin Jet BorM Basic 2000 Motor
  - a. Rata rata jam kerja perbulan
    - Hari kerja per bulan = 20 hari
    - Jam kerja tiap hari = 8 jam
    - Rata-rata jam kerja per bulan = 20 x 8 = 160 jam
  - b. Jumlah kerusakan
    - Jumlah kerusakan selama 1 Bulan = 20 kali data dari maintenance di PT Wijaya Karya Industri dan Kontruksi.
  - c. Waktu rata-rata perbaikan
    - MTTR: *Main Time To Repair*
    - Nilai MTTR didapat dari hasil perhitungan terbesar *index of fit* yaitu 0,065

$$\begin{aligned}
 a &= \text{rata - rata jam kerja perbulan} \\
 \frac{1}{a} &= \frac{MTTR}{\text{rata - rata jam kerja perbulan}} \\
 &= \frac{0,065}{160} = 0.00040625 \\
 &= a \frac{1}{\frac{1}{1/a}} = \frac{1}{0,00040625} = 2,451,5
 \end{aligned}$$

d. Waktu rata-rata pemeriksaan

Rata rata satu kali pemeriksaan = 60 menit = 1 jam

i = waktu rata - rata pemeriksaan

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{i} &= \frac{\text{rata - rata satu kali pemeriksaan}}{\text{rata - rata jam kerja perbulan}} \\
 &= \frac{1}{160} = 0,006 \\
 i &= \frac{1}{\frac{1}{1/i}} = \frac{1}{0,006} = 166,6
 \end{aligned}$$

e. Rata-rata kerusakan

k = rata - rata kerusakan

$$k = \frac{\text{jumlah kerusakan per satu bulan}}{30} = \frac{20}{30} = 0,66$$

f. Frekuensi Pemeriksaan Optimal

n = frekuensi pemeriksaan optimal

$$n = \sqrt{\frac{k \cdot i}{a} \cdot a \sqrt{\frac{0,66 \times 166,6}{2.461,5}}} = 0,0446$$

g. Interfal waktu perawatan

$$t_i = \frac{\text{rata - rata jam kerja per bulan}}{n} = \frac{160}{0,0446}$$

$$= 2.409,7 \text{ Jam}$$

Berdasarkan tahap-tahap perhitungan diatas maka interval waktu perawatan pada komponen mesin Jet Bor MBasic 2000 Motor adalah 2.409,7 jam.

## CONCLUSION

Setelah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di PT Wijaya Karya Industri dan Kontruksi Majalengka, praktikan mendapatkan pengalaman dan wawasan mengenai dunia kerja yang sebenarnya. Praktikan dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada Mesin Jet BorM Basic 2000 Motor sering terjadi kerusakan pada Stator, Rotor, karbon brush dan sliding, dan kebanyakan kerusakan diakibatkan factor pemakaian mesin yang sudah lama.

2. Praktikan mendapatkan pengetahuan, keterampilan serta keahlian setelah melaksanakan praktik kerja lapangan di PT Wijaya Karya Industri dan Kontruksi Majalengka, sehingga praktikan dapat menjadi sumber daya manusia yang berkualitas nantinya.

3. Praktikan telah meningkatkan wawasan dan pengalaman mengenai dunia kerja yang nyata.

4. Praktikan telah menyelesaikan kewajiban praktik kerja lapangan yang dilaksanakan kurang lebih selama 3 (tiga) bulan terhitung sejak 04 Februari sampai 15 April 2022 di PT Wijaya Karya Industri dan Kontruksi Majalengka. The resulting training system has also been tested by experts in the field of research and training, with good results so that actual training can be used.

## REFERENCES

1. TimPenyusun.(2022).Panduan Laporan Kerja Praktek (Universitas Singaperbangsa Karawang )
2. PT.Wijaya Karya Industri dan Kontruksi Baja
3. Irawan Harnadi dan Rahman, ArifdanDarmawan, Zefry,(2014)“Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode RCM Pada Mesin Blowing Om”, *Jurnal Teknik Industri*, Hal.997-1008, Universitas Brawijaya, Malang.
4. Pratama, Ahmad Nizar dan Prasetyawan, Yudha (2014),”Perancangan Aktifitas Pemeliharaan Dengan Reliability Centered Maintenance. *Jurnal Teknik. ITS*, Surabaya
5. Putra, Boy Isma, (2010),“Evaluasi Manajemen Perawatan Dengan Metode Reliability Centered Maintenance II”, *Teknologi* Vol.5 Hal.59-66, Universitas Muhammadiyah Sidorjo, sidoarjo.
6. Govil, A. K, 1993. *Reliability Centered Maintenance*, Mc. Graw Hill Publishing Co, New Delhi
7. Al-Ghamdi, dkk, 2005 “Reliability Centered Maintenance Concepts and Applications: A Case Study” *Univ. Cincinnati Industrial Engineering, International Journal Of Industrial Engineering-Theory Applications And Practice*; Pp: 123-132; Vol: 7
8. Bangun, Irawan Harnadi dan Rahman, ArifdanDarmawan, Zefry,(2014)“Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode RCM Pada Mesin Blowing Om”, *Jurnal Teknik Industri*, Hal.997-1008, Universitas Brawijaya, Malang
9. Sari, Diana Puspita, dan Ridho, MukhammadFaizal, (2016) “EvaluasiManajemenPerawatanDengamMetode Reliability Centered Maintenance PadaMesin Blowing I Di Plant I PT. Pisma Putra Textile”,
10. Dhamayanti, Destina Surya danAlhilman, Judi danAthari, Nurdinintya, (2016), “Usulan Preventive Maintenance Dengan Menggunakan Reliability Centered Maintenance dan Risk Based Maintenance”.
11. Ebeling, E. Charles, 1997, *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, Mc.Graw-Hill, Singapore.