

JURNAL INFORMATIKA

JURNAL ILMU PENGETAHUAN, TEKNOLOGI DAN KEMAHASISWAAN

No. 2, Vol.1, Mei - Agustus 2010

**Youllia Indrawaty N
Niken Syafitri
Harry Mulyana**

Perancangan Dan Realisasi Alat Pendeteksi Massa
Tabung Gas Isi 3 Kg Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535

Khoirida Aelani
Penerapan *Groupware* Sebagai
Media Komunikasi Internal Organisas

**Youllia Indrawaty N
Vidi Darusman**
Pengembangan Sistem Pakar
Untuk Evaluasi Rencana Anggaran Proyek (RAP)

Tedjo Darmanto, MT.
Aplikasi Grafis Hitung Biaya Pembuatan Ubin Marmer Dengan Java
Memanfaatkan Teknik Pengubinan Dan Pewarnaan Acak

**Dewi Rosmala
M. Ichwan, Noor Fitri**
Pengembangan Sistem Informasi
Streamlined Reliability Centered Maintenance (RCM)

SUSUNAN PENGELOLA JURNAL

Penerbit	: Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Nasional
Penanggung Jawab	: Ketua Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Nasional
Pemimpin Redaksi	: Dewi Rosmala
Wakil Pemimpin	: Ung Ungkawa
Mitra Bestari	: Arief Syaichu Rohman
Redaksi Pelaksana	: 1. Asep Nana Hermana 2. Jasman Pardede
Sekretaris Redaksi	: 1. Rizky Faissa Akbar 2. Irsyad Ahmadi

DAFTAR ISI

No.2, Vol.1, Mei - Agustus 2010

	1 - 6
Perancangan Dan Realisasi Alat Pendeteksi Massa Tabung Gas Isi 3 Kg Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535	
<i>Youllia Indrawaty N, Niken Syafitri, Harry Mulyana</i>	
	7 - 10
Penerapan <i>Groupware</i> Sebagai Media Komunikasi Internal Organisasi	
<i>Khoirida Aelani</i>	
	11 - 18
Pengembangan Sistem Pakar Untuk Evaluasi Rencana Anggaran Proyek (RAP)	
<i>Youllia Indrawaty N, Vidi Darusman</i>	
	19 - 25
Aplikasi Grafis Hitung Biaya Pembuatan Ubin Marmer Dengan Java Memanfaatkan Teknik Pengubinan Dan Pewarnaan Acak	
<i>Tedjo Darmanto, MT.</i>	
	26 - 33
Pengembangan Sistem Informasi <i>Streamlined Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	
<i>Dewi Rosmala, M. Ichwan, Noor Firdausy</i>	

JURNAL INFORMATIKA diterbitkan 3 kali dalam satu tahun.
Berisi tulisan yang diangkat dari hasil penelitian
dan kajian analisis di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi.

Alamat redaksi dan tata usaha :

Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Nasional
Gedung 2 Lantai 2
Jl. PHH. Mustafa 23 Bandung 40124
Telp. 7272215 Fax. 7202892 e-mail : d_rosmala@itenas.ac.id

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI
STREAMLINED RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)

Dewi Rosmala, M. Ichwan, Noor Fitri

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Bandung

INTISARI

Perawatan adalah suatu hal penting dalam kelangsungan hidup sebuah perusahaan. *Reliability Centered Maintenance (RCM)* adalah salah satu metode perawatan yang berbasiskan pada kehandalan aset fisik yang ada. Dalam menjalankan produksinya beberapa perusahaan telah menggunakan aplikasi RCM, namun aplikasi komersil RCM yang ada saat ini harganya sangat mahal. Penerapan metoda RCM yang dilakukan secara manual (*spreadsheet*) memiliki beberapa kendala yang dapat mempersulit jalannya proses RCM diantaranya dalam validasi data, mengklasifikasikan data *asset register (Technical Hierarchy)*, *system screening* dan analisis data *Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)*. Maka dari itu, dibutuhkan suatu aplikasi RCM yang menjadikan proses RCM ini menjadi lebih mudah, cepat dan terintegrasi sehingga dapat diterapkan dengan biaya yang rendah dibanding aplikasi komersil yang ada. Hasil yang dapat dibuktikan dari pengembangan perangkat lunak RCM ini bahwa *output* aplikasi RCM memiliki hasil yang sama dengan metoda manual. Dengan adanya sistem aplikasi RCM, diharapkan perusahaan dapat mengurangi biaya perawatan akibat kerugian dari kerusakan komponen.

Kata Kunci : *Reliability Centered Maintenance (RCM)*, *FMEA*, Perawatan.

ABSTRACT

Maintenance is an important point in the survival of a company. Reliability Centered Maintenance (RCM) is one method of treatment based on the reliability of physical assets that have. In exercising its production several company has been using RCM application, but the commercial application of existing RCM is very expensive. Application of RCM method is carried out manually (spreadsheet) have several problems that can complicate the course of which the RCM process such as validation data, classify data assets register (Technical Hierarchy), a screening system and analysis data Failure Mode & Effects Analysis (FMEA). Therefore, needed an RCM application that makes RCM process has become easier, faster and integrated so that it can be applied with a low cost compared to existing commercial applications. The results can be proved from the software development is that the output of RCM applications have the same results with manual methods. With the RCM application system, company is expected to reduce maintenance costs due to losses from damage to components.

Keyword : *Reliability Centered Maintenance (RCM)*, *FMEA*, *Maintenance*.

PENDAHULUAN

Perawatan adalah suatu hal penting dalam kelangsungan hidup sebuah perusahaan. Tuntutan produksi dan persaingan industri yang semakin tinggi menjadikan peran perawatan menjadi faktor penting dalam penentu keberhasilan perusahaan. Dengan meningkatnya tuntutan tersebut, memunculkan perkembangan harapan terhadap perawatan yang selalu bersifat lebih baik dari sebelumnya. Perkembangan tersebut melahirkan beberapa strategi perawatan. Salah satunya yaitu *preventive maintenance* (program pencegahan).

Preventive Maintenance (PM) yaitu mempertahankan reliabilitas suatu peralatan dengan cara melakukan pergantian komponen, lubrikasi atau keduanya secara terjadwal. Hal ini dilakukan sebelum terjadi kerusakan. Namun, program tersebut belum tentu sesuai dengan kondisi operasinya karena setiap komponen memiliki tindakan yang khusus. Selain itu dalam mengelola sistem, PM mengeluarkan banyak biaya perawatan karena sifatnya yang terjadwal untuk memastikan reliabilitas dan keselamatannya. Dengan kata lain, harus ada sebuah manajemen strategi dalam perawatan tersebut.

RCM adalah salah satu metodologi perawatan yang berbasiskan pada reliabilitas aset fisik yang ada. RCM akan menentukan tindakan apa yang sesuai dan layak dengan aset fisik dalam konteks operasinya sehingga akan didapatkan suatu keadaan yang optimal yang berujung pada biaya pemeliharaan yang dapat

ditekan. Penerapan metode RCM akan membawa keuntungan pada sebuah perusahaan dimana keselamatan dan integritas lingkungan menjadi lebih tinggi dan lebih diutamakan, prestasi operasional yang meningkat, efektifitas biaya pemeliharaan yang lebih tinggi, umur komponen yang lebih lama dan basis data yang lebih komprehensif. Namun penerapan metoda RCM yang dilakukan dengan menggunakan *spreadsheet* (manual) memiliki beberapa kendala yang dapat mempersulit jalannya proses RCM diantaranya dalam validasi data, mengklasifikasikan data *asset register*, *system screening* dan analisis data *Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)*.

Banyak masalah yang dihadapi perusahaan bidang Industri terutama dalam perawatan seperti menurunnya ketersediaan, kapasitas, tingginya angka *breakdown*, menurunnya produktivitas, lamanya waktu pemeliharaan, meningkatnya biaya buruh, meningkatnya penyediaan suku cadang, menurunnya kualitas produksi, kurangnya *morale* (semangat juang) pekerja dan kurangnya tingkat *safety and environment* (keselamatan dan lingkungan). Dari masalah-masalah tersebut, sebagian besar bertumpu bagaimana cara mengelola sebuah sistem secara optimal. Dalam menjalankan produksinya beberapa perusahaan bidang Industri telah menggunakan aplikasi RCM, namun aplikasi komersil RCM yang ada saat ini harganya sangat mahal. Dari latar belakang tersebut, dalam penelitian ini, peneliti akan membuat aplikasi RCM sehingga menjadikan proses RCM ini menjadi

lebih mudah, cepat, dan terintegrasi serta dapat diterapkan dengan biaya rendah dibanding dengan aplikasi komersial yang ada.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang ditempuh dalam melakukan penelitian mengenai pembangunan aplikasi *Streamlined RCM* ini yaitu seperti berikut:

1. Melakukan analisis proses pemeliharaan peralatan.

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data tentang bagaimana proses pemeliharaan peralatan yang dilakukan di perusahaan bidang Industri. Lalu hal-hal apa saja yang ada dalam proses pemeliharaan peralatan, kemudian faktor-faktor apa saja yang mengakibatkan peralatan tersebut rusak.
2. Penerapan metode RCM dalam proses pemeliharaan peralatan.

Pada tahap ini diterapkan metode RCM dalam membuat aplikasi pemeliharaan peralatan. Langkah-langkah dalam mengimplementasikan metoda RCM adalah :

a. Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Data

Pada dasarnya RCM bertujuan untuk memperoleh kegiatan perawatan yang optimum dari keandalan sistem dan minimum dari segi biaya. Dalam RCM tidak semua sistem yang ada dalam suatu sistem dianalisis untuk memperoleh perawatan yang optimum.

Beberapa akan digunakan dalam pemilihan sistem adalah :

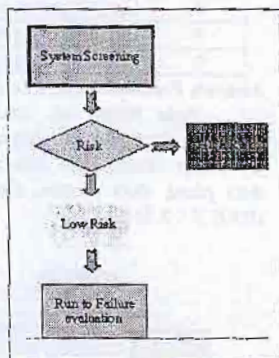
- Berdasarkan pada sistem yang banyak mengalami perawatan pencegahan atau banyaknya biaya yang dikeluarkan untuk melakukan perawatan pencegahan.
- Berdasarkan pada sistem yang banyak mengalami perbaikan selama ini.
- Berdasarkan biaya yang dikeluarkan terlalu besar untuk melakukan perbaikan selama ini.
- Berdasarkan pada sistem yang berpengaruh besar terhadap kegagalan sistem selama ini.

b. *Technical Hierarchy*

Mengorganisasikan data *asset register* (semua peralatan) ke dalam *database*, kemudian diklasifikasikan berdasarkan sistem subsistem dan seterusnya.

c. *System Screening & Risk Analysis*

Mengidentifikasi secara detail sistem yaitu mengelompokkan sistem berdasarkan *risk matrix* (resiko keagalannya). Bertujuan untuk menentukan prioritas analisis serta mengidentifikasi dan mendokumentasikan detail penting dari sistem.



Gambar 1. *Screening System*

Analisis yang dilakukan adalah analisis yang berkaitan dengan resiko kegagalan dari asset yaitu *risk matriks*. *Risk matriks* adalah suatu metode untuk menentukan resiko yang terjadi, apakah termasuk dalam kategori *High (H)*, *Medium (M)* atau *Low (L)* selama proses *System Screening* dan *FMEA*, sehingga dapat diambil kesimpulan berupa *task selection* yang sesuai.

Adapun untuk mengkalkulasinya, diambil dari nilai *risk* yang tertinggi. *Risk Matriks* (resiko kegagalan) ditinjau dari 4 segi yaitu *safety risk*, *environment risk*, *capital asset risk* dan *business risk* (SAE - JA1011 Institusi Amerika, 2004). Perhitungan *risk matriks* di dalam aplikasi RCM dilakukan dengan mengeksekusi rumus berikut :

$$Risk = Consequence \times Probability \dots (1)$$

Keterangan :

Risk = Resiko kegagalan sistem yang memiliki nilai *H (High)*, *M (Medium)* dan *L (Low)*.

Consequence = Tingkat keparahan kegagalan, yaitu nilai keparahan yang diakibatkan oleh kegagalan.

Probability = Kemungkinan kejadian, yaitu nilai kemungkinan bahwa kegagalan itu terjadi.

Tabel 2. Contoh *Safety Risk Matriks*

		Consequence					
		Expected (E.R.)	M	M	M	M	
A	0.1-1.0 (between 1 in 10 yrs and 1 per yr)	Expected (E.R.)	M	M	M	M	
B	0.01-0.1 (between 1 in 100 yrs and 1 in 10 yrs)	Probable (P.R.)	L	M	M	M	
C	0.001-0.01 (between 1 in 1000 yrs and 1 in 100 yrs)	Possible (P.P.)	L	L	M	M	
D	0.0001-0.001 (between 1 in 10,000 yrs and 1 in 1000 yrs)	Unlikely (U.R.) (0.01-0.001)	L	L	L	M	
E	0.00001-0.0001 (between 1 in 100,000 yrs and 1 in 10,000 yrs)	Truly unlikely (T.U.) (< 0.001)	L	L	L	L	
Def. Cat.	Fades per year / Frequency	Qualitative definition / Probability	No Injury	Slight Injury	Major Injury	Single Fatality / 1-2 serious ill-2 per yr	Multiple fatalities
	Def. Cat.	Def. Cat.	1	2	3	4	5

d. *Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)*

FMEA merupakan pendeskripsian fungsi dan kegagalan fungsi sistem. FMEA menyebutkan bentuk, penyebab dan pengaruh kerusakan terhadap keandalan sistem secara keseluruhan.

- *Failure Mode* : Jenis kegagalan yang terjadi pada komponen sehingga tidak memenuhi fungsinya.
- *Failure Causes* : Penyebab dari kegagalan yang terjadi.
- *Failure Effect* : Pada input efek kegagalan ini berisi tentang hal apa saja yang mendukung bukti bahwa telah terjadinya kegagalan seperti bukti keadaan, operasional maupun perbaikan.

e. *Task Selection*

Menganalisa konsekuensi dari masing-masing *failure mode* (penyebab kegagalan) dan juga untuk mencari *maintenance task* (jenis kegagalan perawatan) yang layak dan yang mempunyai kemungkinan untuk dapat mengatasi setiap *failure mode* serta dapat menentukan frekuensi peralatan yang efektif.

3. Pemrograman aplikasi

Pada tahap ini dilakukan pembuatan aplikasi pemeliharaan peralatan sesuai dengan metodologi yang digunakan yaitu metodologi *Prototype*.

a. Pengambilan data/materi dan analisa kebutuhan sistem.

Dari hasil analisa awal peneliti melakukan perancangan *prototype* sistem aplikasi dengan data yang diambil dari Perusahaan MIGAS. Secara bersamaan dengan tahapan awal pengambilan data, peneliti melakukan analisa dari kebutuhan sistem berdasarkan permintaan perusahaan yang telah didiskusikan sebelumnya.

b. Perancangan, penyajian, dan evaluasi *prototype* sistem aplikasi.

Hasil dari kumpulan data dan analisa perancangan *prototype* yang sudah dilakukan sebelumnya, lalu diimplementasikan menjadi sebuah tampilan sistem aplikasi tanpa adanya fungsi-fungsi sistem aplikasi terlebih dahulu. *Prototype* yang telah dibuat, lalu disajikan kepada pelanggan dengan tujuan untuk dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai sistem aplikasi dan dapat disesuaikan dengan permintaan perusahaan. Setelah melalui tahap penyajian, peneliti

melakukan evaluasi dari *prototype* dari hasil permintaan perusahaan.

c. Pembuatan Sistem Aplikasi *Streamlined RCM*.

Setelah tahap perancangan selesai, peneliti memasuki tahap pengkodean, yaitu menuangkan pemikiran-pemikiran yang ada berdasarkan alur dan aturan-aturan yang telah dibuat ke dalam pengkodean dengan bahasa pemrograman Pascal serta dibantu dengan *database engine* MySQL 5.0 untuk implementasi struktural *database*-nya.

d. Pengujian dan Implementasi Sistem Aplikasi *Streamlined RCM*.

Peneliti melakukan pengujian program di kalangan sendiri secara berkala setelah tahap pengkodean selesai. Jika tahapan ini sudah selesai dan telah dievaluasi, peneliti melakukan pengujian ke tahap yang lebih tinggi yaitu ke lingkungan terdekat dan apabila tidak mengalami masalah, lalu peneliti mengimplementasikan sistem aplikasi ini di perusahaan jika telah terjadi kesepakatan antara pihak pengembang dan perusahaan.

1. Analisis perbandingan

Pada tahap ini, dilakukan analisis perbandingan terhadap hasil pemeliharaan peralatan yang dilakukan sebelum menggunakan aplikasi *Streamlined RCM* dan setelah menggunakan aplikasi *Streamlined RCM*.

2. Kesimpulan akhir

Tahap ini berisi semua kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Ada dua metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain wawancara dan studi literatur. Data didapat dengan cara melakukan wawancara terhadap analis RCM yang bertugas menganalisis data pemeliharaan perawatan. Selain wawancara, data dikumpulkan dengan melalui studi literatur. Sumber yang dijadikan acuan studi literatur ini berasal dari internet, artikel, dan buku yang terkait dengan masalah penjadwalan perawatan.

DASAR TEORI

Reliability Centered Maintenance (RCM) merupakan salah satu metode perawatan yang dapat digolongkan ke dalam sistem perawatan terencana. RCM akan menentukan tindakan apa yang sesuai dan layak dengan aset fisik dalam konteks operasinya sehingga akan didapatkan suatu keadaan yang optimal yang berujung pada biaya pemeliharaan yang dapat ditekan. Penerapan metode RCM akan membawa keuntungan pada sebuah perusahaan dimana keselamatan dan integritas lingkungan menjadi lebih tinggi dan lebih diutamakan, prestasi operasional yang meningkat, efektifitas biaya perawatan yang lebih tinggi, umur komponen yang lebih lama dan basis data yang lebih komprehensif.

RCM diaplikasikan untuk peralatan yang berjenis barang bergerak (*rotating equipment*) dan elektronik (*elektrik*). Metoda RCM dapat diterapkan pada perusahaan bidang Industri.

Metoda *Streamlined RCM* merupakan penyederhanaan dari metoda RCM II. *Streamlined RCM* ini mereduksi komponen yang akan dianalisis yaitu komponen yang bernilai *Medium (M)* dan *High (H)* dan mengabaikan *risk* yang bernilai *Low (L)*.

Untuk mengetahui reliabilitas barang diperlukan *history data* yang lengkap. Hal ini sulit diperoleh, sehingga analisis dilakukan berdasarkan *risk* (resiko) barang tersebut. *Risk* dapat ditinjau dari sisi *safety*, *environment*, *business* dan *capital asset risk* (SAE - JA1011 Institusi Amerika, 2004).

Langkah-langkah dalam mengimplementasikan metoda RCM (Erni Soenarto, 2007) adalah :

1. Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Data

Pada dasarnya RCM bertujuan untuk memperoleh kegiatan perawatan yang optimum dari keandalan sistem dan minimum dari segi biaya. Dalam

RCM tidak semua sistem yang ada dalam suatu sistem dianalisis untuk memperoleh perawatan yang optimum.

2. *Technical Hierarchy*

Mengorganisasikan data *asset register* (semua peralatan) ke dalam *database*, kemudian diklasifikasikan berdasarkan sistem subsistem dan seterusnya.

3. *System Screening & Risk Analysis*

Mengidentifikasi secara detail sistem yaitu mengelompokkan sistem berdasarkan *risk matrix* (resiko keagalannya). Bertujuan untuk menentukan prioritas analisis serta mengidentifikasi dan mendokumentasikan detail penting dari sistem.

4. *Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)*

FMEA merupakan pendeskripsian fungsi dan kegagalan fungsi sistem. FMEA menyebutkan bentuk, penyebab dan pengaruh kerusakan terhadap keandalan sistem secara keseluruhan.

- i. *Failure Mode* : Jenis kegagalan yang terjadi pada komponen sehingga tidak memenuhi fungsinya.
- ii. *Failure Causes* : Penyebab dari kegagalan yang terjadi.
- iii. *Failure Effect* : Pada input efek kegagalan ini berisi tentang hal apa saja yang mendukung bukti bahwa telah terjadinya kegagalan seperti bukti keadaan, operasional maupun perbaikan.

5. *Task Selection*

Menganalisa konsekuensi dari masing-masing *failure mode* (penyebab kegagalan) dan juga untuk mencari *maintenance task* (jenis kegagalan perawatan) yang layak dan yang mempunyai kemungkinan untuk dapat mengatasi setiap *failure mode* serta dapat menentukan frekuensi peralatan yang efektif.

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM APLIKASI RCM

Analisa Pembangunan Sistem Aplikasi RCM

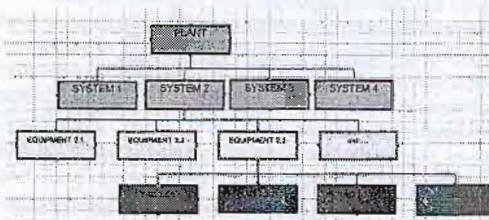
Dalam analisis pembangunan sistem aplikasi RCM ini, peneliti melakukan analisis terhadap penanganan proses RCM yang meliputi :

Tabel 1. Analisis penanganan proses

No. Proses	Nama Proses
1	Pengelolaan data <i>technical hierarchy</i>
2	Pengelolaan data <i>risk matrix</i> s
3	Pengelolaan data <i>screening system</i>
4	Pengelolaan data <i>FMEA</i>
5	Pengelolaan data <i>maintenance</i>
6	Pengelolaan data <i>management module</i>
7	Cetak laporan <i>screening analysis</i>
8	Cetak laporan <i>risk analysis</i>
9	Cetak laporan <i>task selection</i>

Analisis Pembentukan *Technical Hierarchy*

Pada tahap ini, data seluruh peralatan (*asset register*) disimpan ke dalam *database*. Data *technical hierarchy* dimasukkan dengan urutan sebagai berikut : data *plant*, data *system*, data *equipment* dan data *tag* (BAB II - 2.3)



Gambar 1. *Technical Hierarchy*

Analisis Pembentukan *System Screening*

Pada tahap ini, sistem diidentifikasi secara detail, yaitu sistem dikelompokkan berdasarkan resiko keagalannya (BAB III - 3.1.4).

Analisis Pembentukan FMEA

Pada tahap ini adalah pendeskripsian fungsi dan kegagalan fungsi sistem, prosesnya sama seperti pembentukan *technical hierarchy*. Proses analisa FMEA menggambarkan informasi mengenai nama bagian sistem yang dideteksi kerusakannya, mode kerusakan (*failure mode*), penyebab kerusakan (*failure cause*), pengganti kerusakan (*failure effect*).

Analisis Pembentukan Risk Matriks

Analisis yang dilakukan adalah analisis yang berkaitan dengan resiko kegagalan dari asset yaitu *risk matriks*. *Risk matriks* adalah suatu metode untuk menentukan resiko yang terjadi, apakah termasuk dalam kategori *High (H)*, *Medium (M)* atau *Low (L)* selama proses *System Screening* dan *FMEA*, sehingga dapat diambil kesimpulan berupa *task selection* yang sesuai. Adapun untuk mengkalkulasinya, diambil dari nilai *risk* yang tertinggi. Resiko kegagalan (*Risk Matriks*) ditinjau dari 4 segi yaitu *safety risk*, *environment risk*, *capital asset risk* dan *business risk* (SAE - JA1011 Institusi Amerika, 2004).

$$Risk = Consequence \times Probability$$

- *Risk* : Resiko kegagalan sistem yang memiliki nilai *H (High)*, *M (Medium)* dan *L (Low)*
- *Consequence* : Tingkat keparahan kegagalan, yaitu nilai keparahan yang diakibatkan oleh kegagalan.
- *Probability* : Kemungkinan kejadian, yaitu nilai kemungkinan bahwa kegagalan itu terjadi.

Gambaran *risk* dan kriterianya didefinisikan oleh badan atau *team analyst* yang menganalisis untuk menyesuaikan proses yang sedang dianalisis.

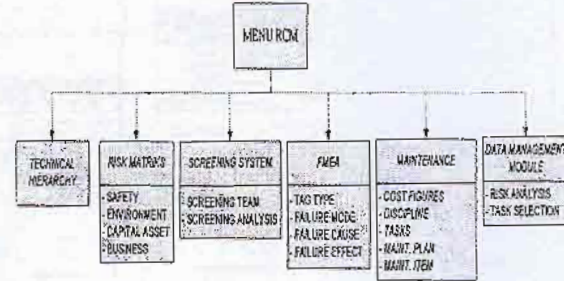
Analisa Pemilihan Perawatan (Task Selection)

Pemilihan tindakan merupakan tahap terakhir dalam proses analisa RCM. Proses analisa ini akan menentukan tindakan perawatan yang tepat untuk mode kegagalan tertentu. Pemilihan perawatan yang tepat didefinisikan oleh *team analyst* yang menganalisis untuk menyesuaikan proses yang sedang dianalisis.

PERANCANGAN SISTEM APLIKASI RCM

Diagram Tree Menu Perangkat Lunak

Program yang akan dibangun mempunyai menu dan sub-sub menu yang dapat digambarkan dalam bentuk diagram pohon sebagai berikut :



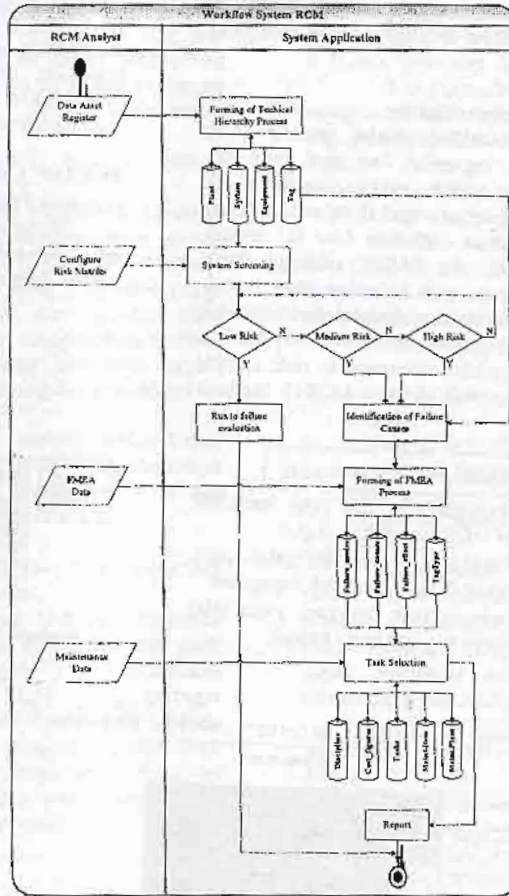
Gambar 2. Diagram Tree Menu Perangkat Lunak

Tabel 2. Contoh Safety Risk Matriks

			Consequence				
			No injury	Slight injury	Major injuries	Single fatality PLC intervals > 10 years or	Multiple fatalities
A	0.1-1 occurrence 1 in 10 yrs and 1 per yr	Expected (0.05)	M	M	M	M	M
B	0.01-0.1 (between 1 in 100 yrs and 1 in 10 yrs)	Probable (0.01-0.1)	M	M	M	M	M
C	0.001-0.01 (between 1 in 1000 yrs and 1 in 100 yrs)	Possible (0.001-0.01)	L	M	M	M	M
D	0.0001-0.001 (between 1 in 10,000 yrs and 1 in 1000 yrs)	Unlikely (0.001-0.001)	L	L	M	M	M
E	0.00001-0.00001 (between 1 in 100,000 yrs and 1 in 10,000 yrs)	Totally unlikely (< 0.0001)	L	L	L	M	M
Qual. Cat	Failure per year - Frequency	Qualitative description (Probability)					
		Qual. Cat	1	2	3	4	5

Workflow Sistem Aplikasi RCM

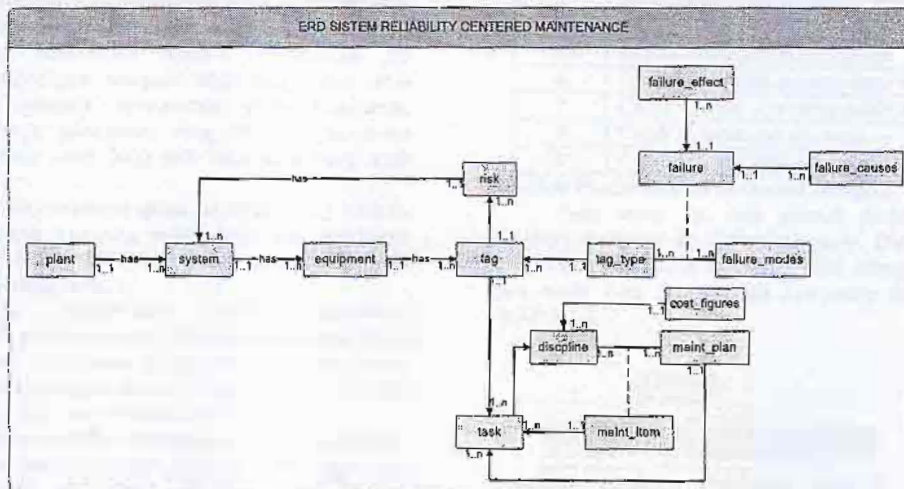
Gambaran alur kerja sistem aplikasi RCM dimulai dari pembentukan data *technical hierarchy*, mengatur data *risk matrix*, pendataan FMEA, pendataan *maintenance* hingga pelaporan jadwal *maintenance* peralatan.



Gambar 3. Workflow Sistem RCM

Entity Relationship Diagram (ERD)

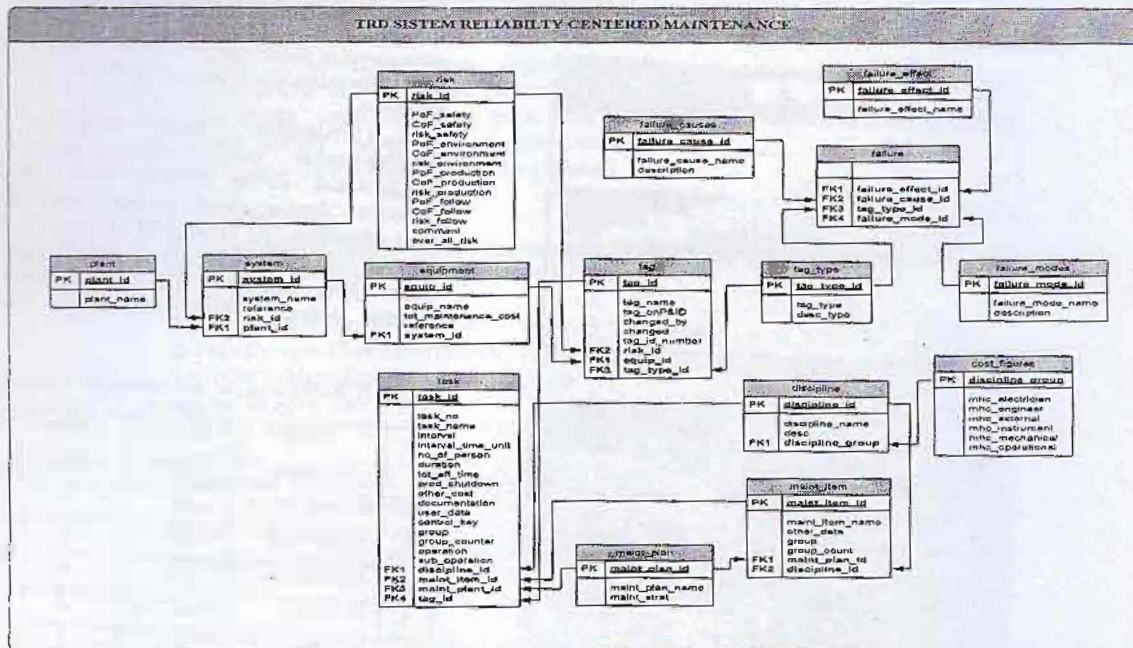
Untuk perancangan sistem aplikasi RCM menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)* yang akan dijelaskan pada gambar 4.



Gambar 4. ERD Sistem RCM

Table Relationship Diagram (TRD)

Untuk perancangan sistem aplikasi RCM menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)* yang akan dijelaskan pada gambar 5.



Gambar 5. TRD Sistem RCM

UML (Unified Modelling Language)

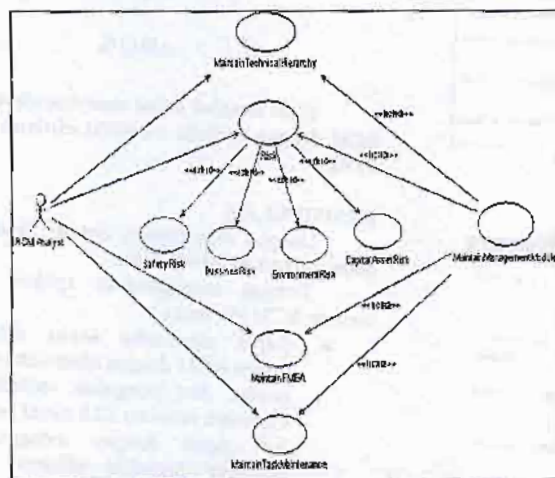
Berikut ini merupakan gambaran proses model pengembangan sistem aplikasi RCM yang dimodelkan dalam bentuk *use case*.



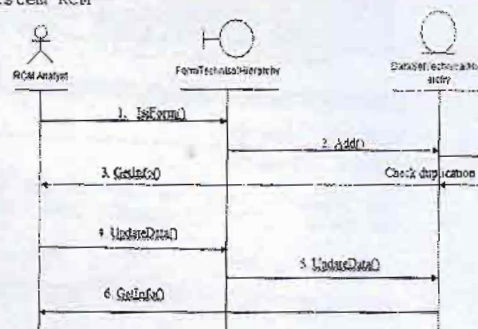
Gambar 6. Diagram Use Case Sistem RCM

Gambar 6 merupakan diagram *use case* dari proses utama (global) yang terjadi pada pengembangan sistem aplikasi.

Adapun proses yang terjadi didalam proses RCM pada sistem ini akan dijelaskan melalui diagram *use case* yang merupakan *break down* dari proses RCM seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Break Down Sistem RCM



Gambar 8. Sequence Diagram Technical Hierarchy

IMPLEMENTASI SISTEM APLIKASI RCM

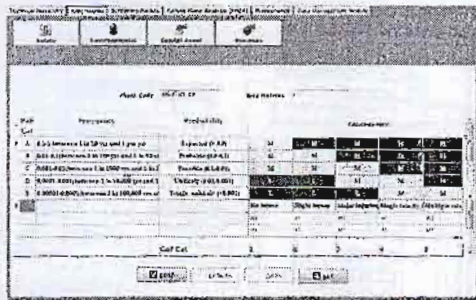
Berikut adalah hasil *printscreen* dari implementasi *interface* sistem aplikasi RCM.



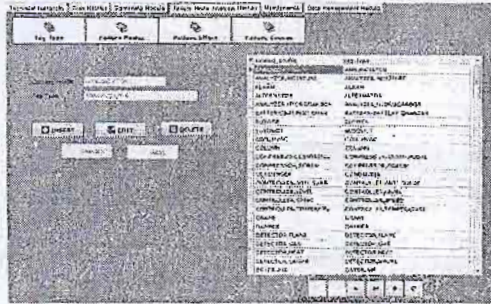
Gambar 9. Menu Utama Sistem RCM



Gambar 10. Form pengisian data Technical Hierarchy



Gambar 11. Form pengisian data Risk Matriks



Gambar 12. Form pengisian data PMEA

RISK ANALYSIS

Plant Code: IDF-RCP Plant Name: KEMURCP Date: 29/09/10

System Code: 20 Equipment: 20FBA050A

Tag No	Tag Type/Status Mode	PaCoF	Safety	RF-CoF	Env	PaCoF	Asset	PaCoF	Env	Overall
20FEC01	ELEMENT FLOW	25%	N	0.0010001	M	0.0101	L	0.0101	L	U
	Slow response	Sight Inspt	Monitor Htd	Sight Efect	No Inspt					
20FEC02	ELEMENT FLOW	25%	M	0.01	M	0.01	M	0.01	M	U
	Drop in efficiency	Wkly Ins	Visual Efect	Sight Efect	Inspected					
20FEC03	ELEMENT FLOW	2000.0000	L	1%	N	0.01	U	0.01	M	U
	Abnormal output	Sight Inspt	Visual Efect	Sight Efect	No Inspt					

Gambar 14. Laporan Risk Analysis

MAINTENANCE

Plant Code: IDF-RCP Date: 29/09/10

System: 20 Equipment: 20FBA050A

Tag No	Tag Type	Failure Mode Name	Date Analyzed	Task Name	Discipline	Interval
20FEC003	ELEMENT FLOW	Slow response	29/09/10	Perform loop functional test to verify proper opair	Mechanical	52 Weeks
20FEC003	ELEMENT FLOW	Drop in efficiency	29/09/10	Include in global leak detection program	Instrument	13 Weeks
20FEC003	ELEMENT FLOW	Abnormal output	29/09/10	Perform strand stroke test. Note Technician deviation from ops	Electrical	10 Weeks

Gambar 15. Laporan Maintenance

MAINTENANCE

Plant Code: IDF-RCP Date: 29/09/10

Tag No	Tag Type	Failure Mode Name	Date Analyzed	Task Name	Discipline
20FEC003	ELEMENT FLOW	Slow response	29/09/10	Perform loop functional test to verify proper opair	Mechanical
20FT2003	TRANSMITTER F	Fails to zero or maximum output	24/09/10	Include in global leak detection program	Instrument
20FT2003	TRANSMITTER F	Fails to provide proper output	24/09/10	Include in transmitter loop function test	Electrical

Gambar 16. Laporan jadwal maintenance

Pengujian Sistem Aplikasi RCM

Pengujian sistem dilakukan dengan perbandingan antara metode manual dengan

menggunakan sistem aplikasi RCM. Metode pengujian yang diterapkan pada aplikasi RCM ini ialah metode *black box*.

Berdasarkan hasil pengujian dengan membandingkan antara metode *manual* dengan menggunakan sistem aplikasi maka *output* yang dihasilkan dengan metode manual mendekati dengan yang dihasilkan oleh aplikasi RCM seperti terlihat pada gambar 15. Segi perbedaan tampak dari tenggang waktu yang diperlukan untuk mendapatkan *output* tersebut dengan melihat perbandingan waktu pada tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan penggunaan aplikasi dengan manual

No	Nama Pengguna	Manual (menit)	Aplikasi (menit)	Efisiensi
1.	Noor Fitri	30	3	90%
2.	Teguh Surya	32	3	90.6%
3.	Sri Soedewi	32	4	87.5%
4.	Achmad	35	3	91.4%
5.	Amrofa	35	4	88.6%

Perbedaan waktu setiap pengguna yang diperoleh dari tabel 3 dapat disebabkan karena perbedaan proses menganalisis setiap data oleh analis pada saat proses RCM.

Dari tabel 3, dapat dihitung perbandingan waktu rata-rata yaitu :

$$\frac{\sum \text{waktu manual}}{n(\text{jumlah pengguna})} : \frac{\sum \text{waktu aplikasi}}{n(\text{jumlah pengguna})}$$

$$\frac{30+32+32+35+35}{5} : \frac{3+3+4+3+4}{5}$$

$$\rightarrow 32.8 : 3.4$$

Hasil tersebut dapat menyimpulkan bahwa proses RCM dengan aplikasi dapat lebih cepat dibandingkan manual yaitu 3.4 : 32.8.

Adapun perhitungan efisiensi sistem adalah :

$$\text{Efisiensi} = 100 - (\text{waktu aplikasi/waktu manual}) \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata Efisiensi} = \frac{90\%+90.6\%+87.5\%+91.4\%+88.6\%}{5}$$

$$= 89.62\%$$

Hasil tersebut dapat menyimpulkan bahwa proses RCM dengan aplikasi memiliki efisiensi waktu sebesar 89.62%.

KESIMPULAN

Dengan menerapkan metode *Streamlined* RCM pada aplikasi RCM ini, maka :

Dengan menggunakan aplikasi RCM dengan metode RCM ini, maka :

- Dapat membantu analis dalam melakukan proses RCM dengan diperolehnya reduksi waktu proses, dari pengujian terhadap 5 pengguna diperoleh rata-rata 32.8 menit secara manual dan 3.4 menit dengan menggunakan aplikasi sehingga memiliki efisiensi waktu sebesar 89.62% (BAB IV – 4.2).
- Hasil dari laporan *maintenance* dapat mengeluarkan *output* yang berupa jadwal *maintenance* peralatan.