



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Terhadap Penjadwalan Maintenance dengan Metode Reliability Centered Maintenance dan Grey FMEA

Author : Rosnani Ginting dan Richard Spencer  
DOI : 10.32734/ee.v3i2.982  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Terhadap Penjadwalan *Maintenance* dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* dan *Grey FMEA*

Rosnani Ginting<sup>a</sup>, Richard Spencer<sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> *Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia  
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 Indonesia*

[richardspencer756@gmail.com](mailto:richardspencer756@gmail.com), [rosnani\\_usu@yahoo.co.id](mailto:rosnani_usu@yahoo.co.id)

## Abstrak

CV. Naga Mas bergerak dalam produksi suku cadang kendaraan bergerak. Perusahaan menerapkan sistem pemeliharaan korektif, kerugian yang terkait dengan penggunaan sistem ini adalah meningkatnya biaya karena downtime pada mesin, biaya perusahaan meningkat lebih tinggi ketika diperlukan lembur, biaya harus dikeluarkan untuk memperbaiki mesin, dan penggunaan perusahaan yang tidak efisien. Setelah menganalisis waktu kerusakan yang diperoleh dari perusahaan, jadwal perawatan mesin yang sebenarnya dengan penggantian komponen penting untuk komponen seal karet adalah 19 hari, komponen silinder hidrolik adalah 23 hari, komponen katup arah 27 hari, dan komponen katup relief adalah 67 hari. Waktu perbaikan aktual dengan suku cadang pengganti untuk segel karet adalah 2,42 jam, komponen hidrolik silinder 3,92 jam, komponen katup arah adalah 5,03 jam, dan komponen katup relief adalah 10,25 jam. Metode Sistem Pendukung Keputusan yang digunakan adalah Perencanaan Sistem Bisnis. Persetujuan BSP ini didasarkan pada penyelesaian berdasarkan proses atau proses berdasarkan. Metode ini cocok untuk mengembangkan rencana induk sistem informasi.

**Kata Kunci:** *Maintenance, Reliability Centered Maintenance, Grey FMEA, Bussiness System Planning, Sistem Pendukung Keputusan*

## Abstract

CV. Naga Mas engaged in the production of motor vehicle spare parts. The company implements a corrective maintenance system, losses caused by using the system are costs that increase when there is downtime on the machine, employee costs increase especially when overtime is needed, costs must be spent to repair the machine, and the use of employees is inefficient. After analyzing the breakdown time obtained from the company, the actual engine maintenance schedule with replacement of critical components for rubber seal components is 19 days, hydraulic cylinder components are 23 days, directional valve components are 27 days, and relief valve components are 67 days. The actual repair time with critical component replacement for the rubber seal component was 2.42 hours, the hydraulic cylinder component was 3.92 hours, the directional valve component was 5.03 hours, and the relief valve component was 10.25 hours. Decision Support System method used is Business System Planning. This BSP approach is based on a methodology based on process or process based. This method is suitable for developing a master plan of information systems.

**Keywords:** *Maintenance, Reliability Centered Maintenance, Grey FMEA, Bussiness System Planning, Decision Support System*

## 1. Pendahuluan

Perawatan umum, perbaikan, dan perbaikan - MRO). Sistem Perawatan itu sendiri melengkapi pemahaman tentang perbaikan perangkat mekanik dan / atau listrik yang menjadi rusak.

Sistem Pendukung terdiri dari bagian yang tidak terpisahkan dari keseluruhan sistem organisasi secara keseluruhan. DSS bertujuan untuk membantu memperoleh keputusan merupakan hasil dari pemrosesan informasi yang dimiliki dengan menggunakan jenis dan model pengambilan keputusan [1].

CV. Naga Mas merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi *sparepart* kendaraan bermotor. Seperti yang diketahui, spare part kendaraan bermotor merupakan salah satu kebutuhan yang diperlukan mesin yang banyak digunakan untuk mengganti komponen kendaraan yang rusak. Hal ini berkaitan erat dengan kesiapan operasional mesin / peralatan produksi agar dapat menghasilkan produk dengan jumlah dan kriteria yang diinginkan konsumen.

Perusahaan menerapkan sistem pemeliharaan korektif, kerugian yang terkait dengan penggunaan sistem ini adalah biaya yang meningkat karena downtime pada mesin, biaya perusahaan meningkat lebih tinggi ketika diperlukan lembur, biaya harus dikeluarkan untuk memperbaiki mesin, dan penggunaan mesin yang tidak efisien. perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merencanakan jadwal perawatan yang baik dengan metode Center Center Reliability dan Grey FMEA.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1. Maintenance

Kamus Besar Bahasa Indonesia berfokus pada pelestarian properti, terutama peralatan produksi, sehingga tahan lama dan dalam kondisi baik. Jadi tujuan menjaga mesin dan peralatan terhadap kerusakan dan mesin dalam produksi. Perawatan umum, perbaikan, dan perbaikan - MRO).

Sistem Perawatan itu sendiri melengkapi pemahaman tentang perbaikan Jadi MRO dapat didefinisikan sebagai, "semua tindakan yang bertujuan untuk mempertahankan atau mengembalikan komponen atau mesin negara yang ideal untuk mengaktifkan fungsi sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Tindakan tersebut melibatkan kombinasi dari semua manajerial teknis, peraturan dan pengawasan yang tepat." [2].

Perawatan preventif adalah perawatan yang disetujui dan dilakukan sebelum terjadi kerusakan pada mesin atau peralatan. Aktivitas ini dapat menjamin persetujuan beberapa dan semua bagian dari mesin dan juga dapat menjamin keamanan bagi pengguna mesin atau peralatan [3].

### 2.2. Reliability Centered Maintenance (RCM)

Berdasarkan definisi keandalan di atas dibagi menjadi lima kelompok utama, yaitu [4]:

#### 1. Probabilitas

Komponen utama pertama, adalah input numerik untuk evaluasi sistem yang juga merupakan indeks kuantitatif untuk mengevaluasi kelayakan suatu sistem.

#### 2. Kemampuan yang diharapkan

Untuk menentukan tingkat kepuasan yang harus didefinisikan dengan jelas. Untuk setiap unit ada untuk menentukan apa yang diminta dengan kemampuan yang diharapkan.

#### 3. Tujuan yang diinginkan

Penggunaan peralatan khusus. Ini karena ada beberapa level dalam memproduksi barang-barang konsumsi.

#### 4. Waktu

Waktu adalah bagian yang terhubung dengan tingkat kinerja sistem, sehingga dapat menentukan jadwal dalam fungsi keandalan.

Waktu yang digunakan adalah MTTF (Mean Time To Failure) untuk menentukan waktu kritis dalam mengukur reliabilitas.

#### 5. Kondisi operasi

Getaran, kelembaban, lokasi geografis yang merupakan kondisi di mana operasi berlangsung. Mengukur pemenuhan keputusan yang disepakati dalam notasi kesempatan. Tidak memenuhi tekad, tidak harus ditentukan. Oleh karena itu, ia harus menggunakan variabel peluang karena beberapa komponen akan berhasil atau gagal dalam batas-batas tertentu, tidak mungkin untuk setuju dengan pasti.

### 2.3. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA digunakan untuk sumber dan akar penyebab masalah. FMEA adalah prosedur terstruktur yang harus disetujui dan dikecualikan sebanyak mungkin mode gagal. Mode kegagalan adalah segala sesuatu yang termasuk dalam cacat, persyaratan di luar spesifikasi yang ditentukan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan kegagalan fungsi produk [5]. Tahapan dalam melakukan FMEA dapat diuraikan :

#### 1. Tentukan komponen sistem / alat yang akan dianalisis.

#### 2. Identifikasi mode kegagalan / potensi kegagalan dari proses yang sedang diputar.

#### 3. Melakukan identifikasi efek (efek potensial) yang disebabkan oleh mode kegagalan potensial.

#### 4. Melakukan identifikasi penyebab (potensi penyebab) dari mode kegagalan yang terjadi dalam proses yang terjadi.

#### 5. Penetapan nilai-nilai (melakukan observasi lapangan dan brainstorming)

#### 6. Nilai RPN sebagai alat potensi kegagalan, semakin tinggi nilai RPN, semakin sulit.

Hasil perkalian dari rating *occurrence* (O), *severity* (S), dan *detection* (D) untuk RPN :

$$RPN = O \times S \times D$$

Tingkat keparahan adalah tingkat yang mencerminkan keseriusan efek dari mode kerusakan. Keparahannya dalam bentuk angka 1 hingga 10, di mana 1 menunjukkan keseriusan terendah dan 10 menunjukkan keseriusan tertinggi. Ini adalah potensi penyebab perubahan. Nilai peristiwa terdiri dari angka dari 1 hingga 10, di mana 1 menunjukkan jumlah kejadian yang rendah atau jarang dan 10 menunjukkan kejadian yang sering.

Deteksi adalah peringkat evaluasi yang ketat dari alat deteksi yang digunakan. Hasil Deteksi terdiri dari 1 hingga 10, di mana nilai 1 mendeteksi dengan kemampuan yang tinggi dan pasti. Sementara 10 menghasilkan kemampuan yang lebih rendah.

## 2.4. Grey Theory

*Grey theory* diusulkan oleh Julong Deng tahun 1982, berkaitan dengan keputusan ditandai oleh informasi yang tidak lengkap, dan mengeksplorasi perilaku sistem menggunakan relasional analisis dan konstruksi model [6]. Teori *grey* menyediakan ukuran untuk menganalisis hubungan antara diskrit kuantitatif dan kualitatif seri, dan semua komponen dalam seri harus memenuhi karakteristik berikut:

1. *Existent* (ada).
2. *Countable* (dapat dihitung).
3. *Extensible* (dapat diperluas).
4. *Independent* (mandiri).

Karena faktor-faktor dari FMEA memiliki semua sifat ini, oleh karena itu, FMEA cocok untuk penerapan *Grey Theory*. Penerapan *Grey Theory* untuk FMEA adalah kemampuan menentukan bobot yang berbeda untuk masing-masing faktor dan tidak memerlukan fungsi utilitas bentuk apapun. Langkah-langkahnya pengerjaannya adalah sebagai berikut [7]:

1. Membangun seri perbandingan
2. Menetapkan seri standar  
Untuk mengurangi resiko yang potensial, nilai-nilai semua faktor keputusan akan menjadi sekecil mungkin dengan begitu, standar yang ditetapkan.
3. Mencari perbedaan antara seri standard dan seri perbandingan  
Pada tahap ini mengurangi nilai dari seri perbandingan dengan seri standar.
4. Menghitung koefisien relasional grey
  - a. Carilah nilai maksimum dan minimum pada langkah ketiga ( $\Delta_{min}$  dan  $\Delta_{max}$ )
  - b. Identifikasi hanya mempengaruhi nilai relatif dan resiko tanpa mengubah prioritas. Nilai  $\zeta$  yang biasanya digunakan adalah 0,5.
5. Menentukan derajat hubungan.
6. Melakukan rangking tingkat resiko berdasarkan prioritas masing-masing.  
Pada langkah ini dilakukan pengurutan tingkat resiko dengan mengurutkan nilai dari terbesar hingga terkecil.

## 2.5. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung terdiri dari bagian yang tidak terpisahkan dari keseluruhan sistem organisasi secara keseluruhan. Tujuannya adalah untuk membantu memperoleh keputusan untuk memilih berbagai alternatif yang merupakan hasil dari pemrosesan informasi yang diperoleh / tersedia dengan menggunakan model pengambilan keputusan. [8]

## 2.6. Business System Planning

Sistem Perencanaan Bisnis Perencanaan didasarkan pada proses berbasis proses atau proses. Metode ini cocok untuk mengembangkan rencana induk sistem informasi. Perjanjian BSP adalah perjanjian yang memadai yang diperkenalkan oleh IBM yang harus didukung dengan baik oleh adanya materi dan persetujuan. Informasi dimulai dari tujuan sistem dimulai.

Metode persetujuan BSP mampu menstabilkan aplikasi prioritas dan menggantinya dalam database yang disetujui. Upaya pengembangan untuk memproses dan mengendalikan sistem membutuhkan pemahaman tentang apa yang perlu dilakukan, apa yang perlu dilakukan dan apa yang masih harus dilakukan.

Fase-fase dalam metode ini memberikan dasar bagi manajemen dan regulasi yang dapat menentukan alur kerja dan dapat ditentukan untuk tujuan manajerial dan spesifikasi dokumen yang harus dihasilkan pada setiap fase [9].

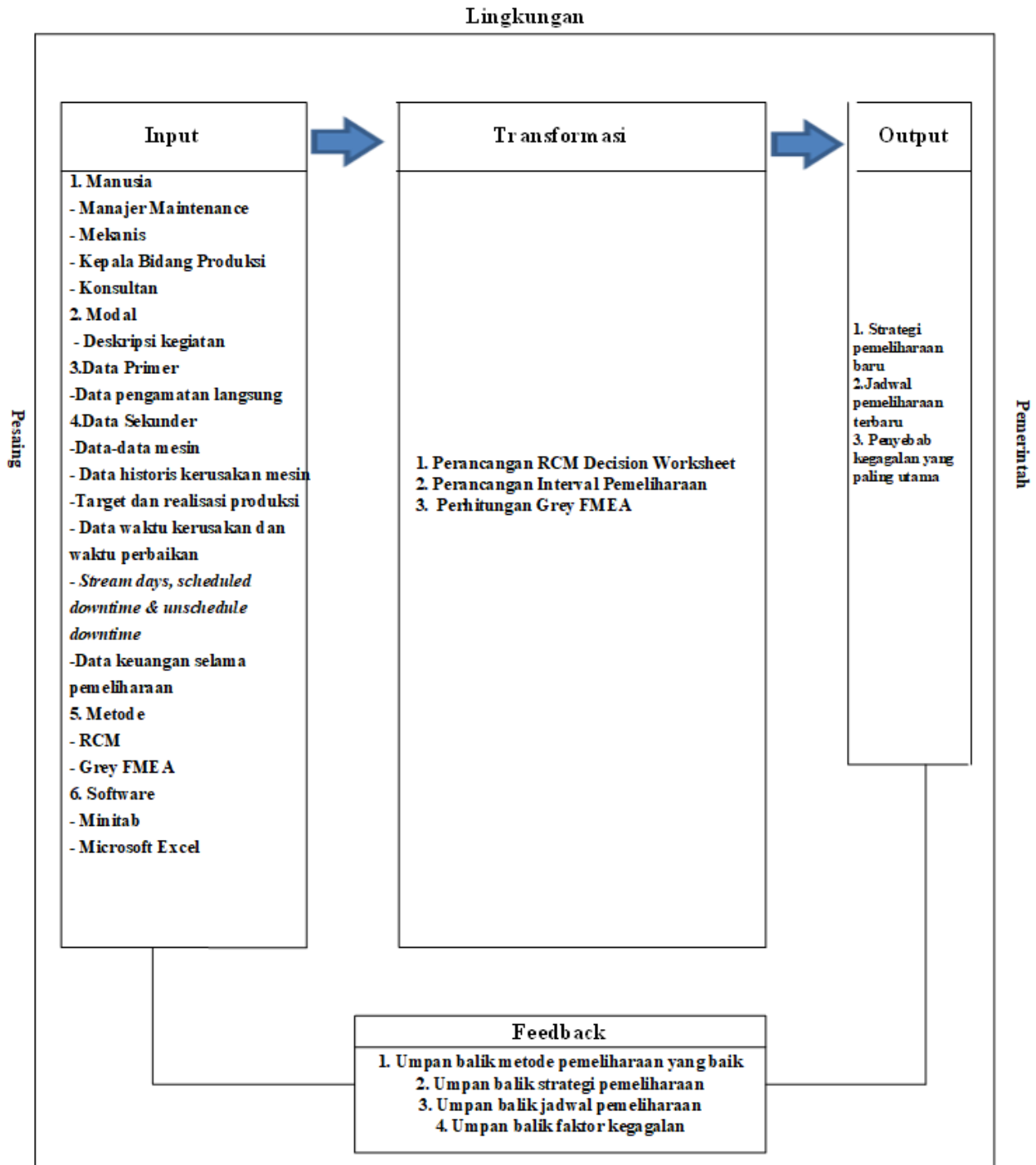
Tahapan-tahapan metodologi *Business System Planning* yaitu [10]:

1. Menentukan tujuan bisnis.
2. Tentukan proses bisnis.
3. Melakukan identifikasi kelas data.
4. Menentukan arsitektur informasi.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Pembahasan

Dalam pengolahan laporan ini tahap awal yaitu penyusunan struktur sistem. Struktur sistem untuk penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



**3.1.1. Tahap Intelligence**

Tahap intelligence, adalah tahap proses pengenalan persoalan melalui penyelidikan lingkungan untuk mengetahui ada atau tidaknya masalah. Tahap ini terdiri dari :

1. Menemukan masalah

Masalah dalam sistem CV. Naga Mas ini adalah maintenance pada perusahaan masih berupa *corrective maintenance* yang perbaikannya dilakukan apabila mesin rusak / terjadi *breakdown*. Kerugian akibat penerapan sistem perawatan tersebut adalah rendahnya kinerja produktif dan tidak adanya jadwal perbaikan yang tetap.

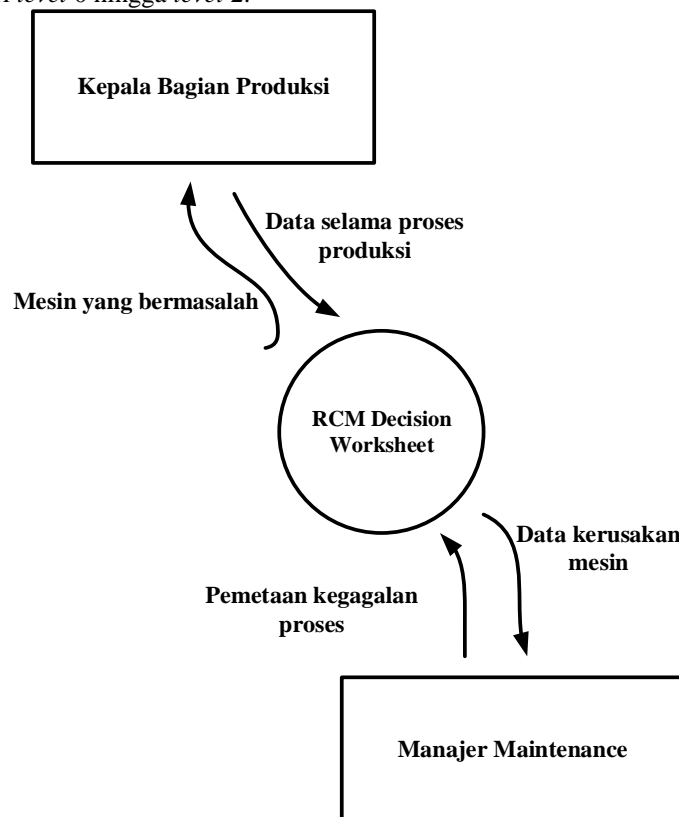
2. Klasifikasi masalah

Masalah-masalah yang ditemukan kemudian diklasifikasikan sebagai berikut :

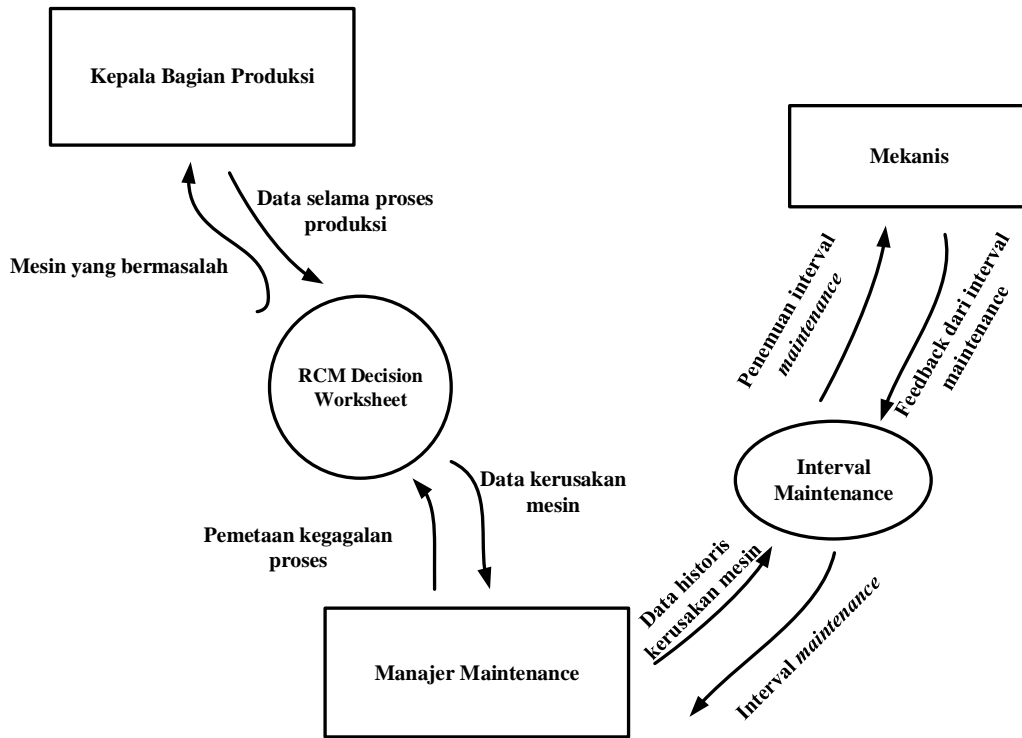
- **Deterministik**  
Hal ini berkenaan dengan masalah yang telah pasti yaitu *maintenance* pada perusahaan masih berupa *corrective maintenance*.
- **Probabilistik**  
Hal ini berkenaan dengan masalah yang tidak tentu atau ketidak pastian karena ada peluang kejadian yaitu peluang adanya *breakdown* yang terjadi pada saat proses produksi.
- **Penguraian masalah**  
Untuk masalah deterministik akan diuraikan sebagai berikut :  
1) Mendapatkan jadwal *maintenance* yang baik untuk memperbaiki *maintenance* yang ada pada perusahaan.  
Untuk masalah probabilistik akan diuraikan sebagai berikut :  
1) Mendapatkan mesin yang paling beresiko *breakdown*.

### 3.1.2. Tahap Design

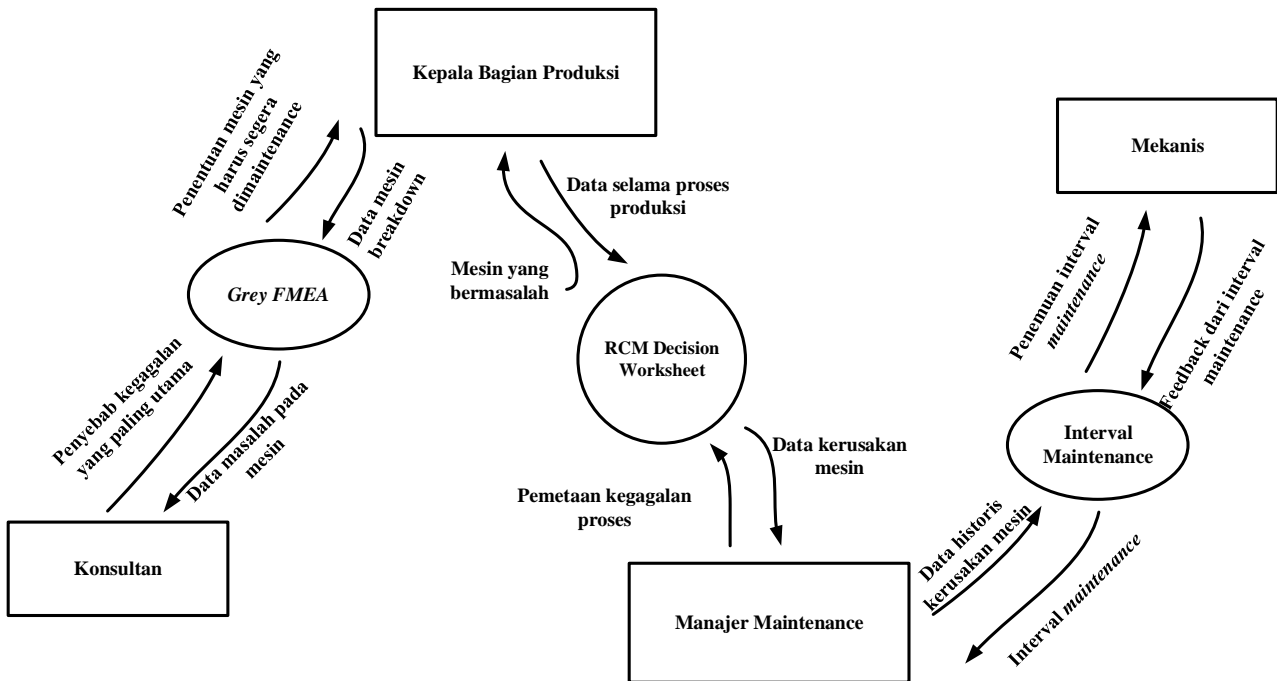
Merancang sebuah model yan digunakan untuk menganalisis permasalahan yang terjadi. Dari struktur sistem diatas dapat dibuat *contex diagram* yang untuk menggambarkan setiap *level* untuk mengetahui apa yang dilakukan di dalam penelitian ini. Berikut adalah *contex diagram* dari *level 0* hingga *level 2*.



Gambar 2. Contex Diagram Level 0



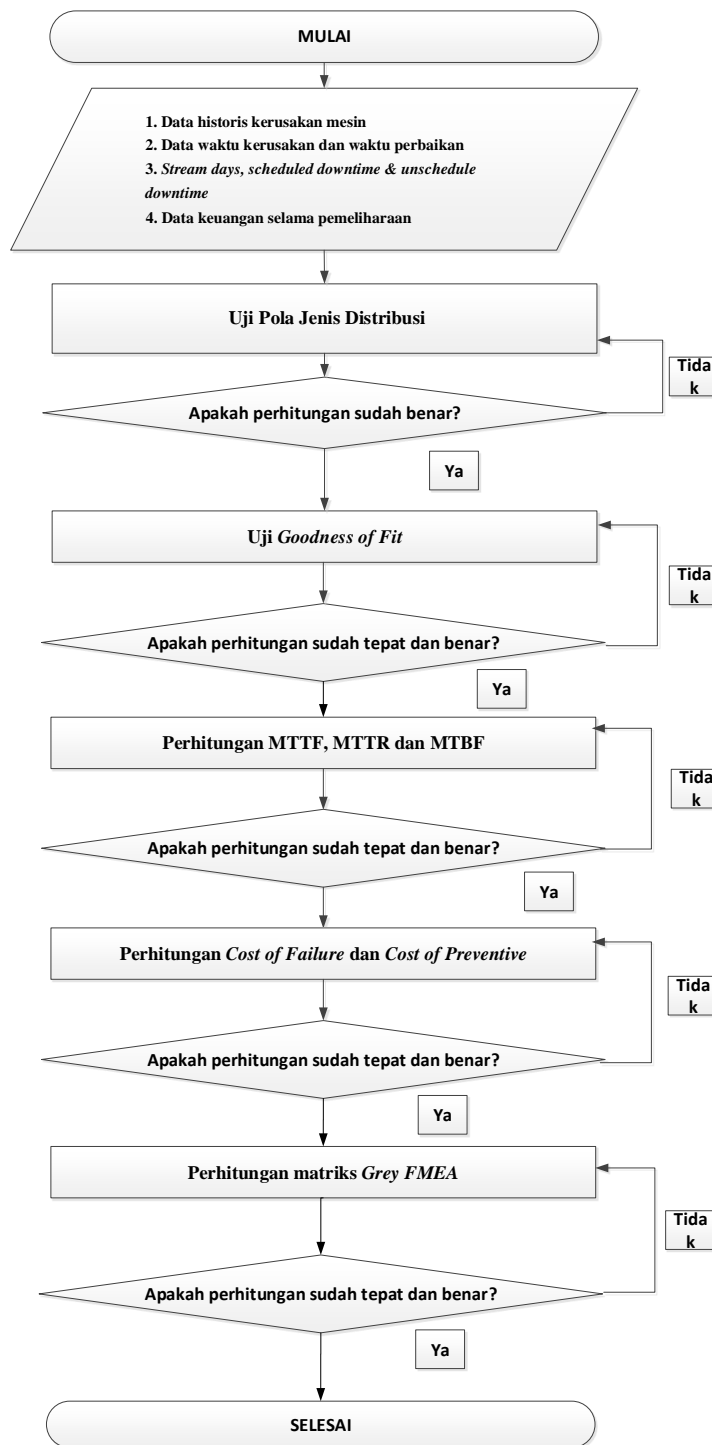
Gambar 3. Context Diagram Level 1



Gambar 4. Context Diagram Level 2

### 3.1.3. Tahap Choice

Berikut adalah implementasi dari tahap *choice*.

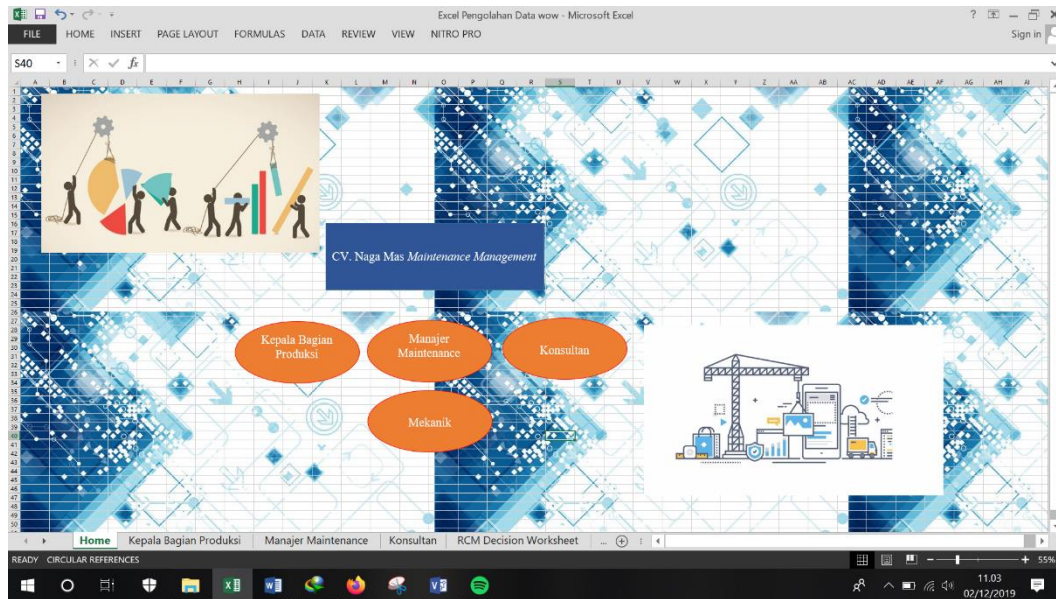


Gambar 5. Algoritma Pendukung Keputusan

### 3.1.4. Tahap Implementation

Tahap ini adalah tahap dimana mengimplementasikan hasil penerapan dari sistem pendukung keputusan tersebut. Pengaplikasian dari penelitian ini berupa pembuatan aplikasi untuk menghitung yang menggunakan *Microsoft Excel* yang telah disesuaikan dengan metode *Business System Planning*. Berikut adalah tampilan awal dari aplikasi yang dibuat.





Gambar 6. Home

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil diskusi yang dilakukan dalam analisis, ditarik kesimpulan sebagai berikut, yaitu Mesin kritis yang menjadi prioritas diskusi penelitian adalah mesin Karet Hidrolik Press II adalah mesin dengan frekuensi kerusakan tertinggi selama periode Maret 2018 - Februari 2019 dengan komponen mesin kritis yaitu Segel Karet, Silinder Hidraulik, Silinder Arah, Katup Pengarah, dan Katup Relief. Jadwal perawatan mesin aktual dengan penggantian komponen penting untuk komponen seal karet adalah 19 hari, komponen silinder hidrolik 23 hari, komponen katup arah 27 hari, dan komponen katup relief 67 hari. Waktu perbaikan aktual dengan penggantian komponen penting untuk komponen seal karet adalah 2,42 jam, komponen silinder hidrolik 3,92 jam, komponen katup arah 5,03 jam, dan komponen katup relief 10,25 jam. Dalam komponen pompa ( $\Gamma = 0.4667$ ) dan kebocoran dalam sistem ( $\Gamma = 0.4667$ ). Metode BSP dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah sistem pendukung keputusan dengan studi kasus.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Winston yang telah menjadi penyedia data pada penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana hingga selesai.

#### Referensi

- [1] Kadarsah, Suryadi (1998) Sistem Pendukung Keputusan (Bandung : PT Remaja Rosdakarya)
- [2] Ngadiyono, Yatin (2009) Pemeliharaan Mekanik Industri (Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta)
- [3] Zein, Ikramullah (2019) Perencanaan Perawatan Mesin Kompresor pada PT. Es Muda Perkasa dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) (Aceh : Universitas Serambi Mekkah)
- [4] Kapur, K C, and Lamberson, L R (1977) Reliability in Engineering Design (New York: John Wiley & Sons)
- [5] Gaspersz, Vincent (2005) Total Quality Management (Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama)
- [6] Ridwan, Asep (2011) Penggunaan Grey FMEA untuk Memperbaiki Mutu Pipa Baja Spiral dalam Penerapan Six Sigma (Cilegon: UNTIRTA)
- [7] Wilbert (2013) Penerapan Preventive Maintenance dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance dengan Mengaplikasikan Grey FMEA pada PT. WXY (Medan : Universitas Sumatera Utara)
- [8] Kadarsah Suryadi (1998) Sistem Pendukung Keputusan (Bandung : PT Remaja Rosdakarya)
- [9] Ginting, Rosnani (2014) Sistem Pendukung Keputusan (Medan : USU Press)
- [10] Mawarni, Rima (2016) Perencanaan Strategis Sistem Informasi Menggunakan Metode Business Systems Planning (BSP) pada STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi (Kotabumi : STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi)