

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN IDENTIFIKASI PENYEBAB SUSUT DISTRIBUSI ENERGI LISTRIK MENGUNAKAN METODE FMEA

Meiryanti Ramadhani<sup>1</sup>, Arna Fariza, S. Kom, M. Kom<sup>2</sup>, Dwi Kurnia Basuki<sup>2</sup>, S. Si, M. Kom,  
<sup>1</sup> Mahasiswa, <sup>2</sup> Dosen Pembimbing  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111, Indonesia  
Telp:+62-31-5947280 Fax:+62-31-5946114  
Email:tarara@student.eepis-its.edu

### Abstrak

Dalam proses pendistribusian energi listrik, PT.PLN masih mengalami hilang energi (susut distribusi) yang berdampak kerugian pada perusahaan. Terlihat saat audit di akhir bulan ternyata didapatkan selisih antara pembelian kwh dengan penjualan kwh.

Untuk mengatasi hal tersebut, dibuatlah suatu sistem pendukung keputusan yang dapat mengidentifikasi potensi penyebab terjadinya losses (susut distribusi) dengan pendekatan RCA(Root Cause Analysis). Potensi penyebab losses yang telah teridentifikasi tersebut dianalisa dan dievaluasi dengan menggunakan metode FMEA (Failure Modes and Effects Analysis).

Hasil dari sistem ini didapatkan prioritas potensi yang paling kritis berdasarkan nilai RPN tertinggi penyebab losses yang kemudian akan diberikan rekomendasi usulan perbaikannya. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan database MySQL dan bahasa pemrograman PHP.

**Kata Kunci :** Sistem Pendukung Keputusan, Susut Distribusi, RCA, FMEA

### I. Pendahuluan

#### Latar Belakang

PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) secara umum merupakan satu - satunya badan usaha milik negara yang mengelola kelistrikan mulai dari pembangkitan, penyaluran sampai pendistribusian serta penjualan energi listrik. Salah satu unitnya adalah PT. PLN Distribusi Jawa Timur memiliki peran penting sebagai pusat pengelolaan pendistribusian dan penjualan energi listrik untuk wilayah Jawa Timur. PT. PLN Distribusi Jatim ini membawahi 16 Area Pelayanan Jaringan (APJ) yang tersebar di Jawa Timur. Bidang Distribusi merupakan salah satu bidang yang secara operasional bertanggung jawab menggerakkan unit-unit APJ dan mengevaluasi energi listrik yang telah didistribusikan oleh unit-unit APJ di seluruh Jawa Timur.

Masalah muncul karena masih terdapat kerugian energi (*losses*) dalam mendistribusikan tenaga listrik tersebut. Hal ini terlihat dari jumlah energi listrik yang dibeli oleh PT. PLN Distribusi sebanyak kwh tertentu dari PLN P3B pada akhir bulan dan dijual pada bulan berikutnya ke pelanggan-pelanggan dengan berbagai sektor tarif listrik secara keseluruhan. Pada kenyataannya saat audit di akhir bulan ternyata didapatkan selisih antara pembelian kwh dengan penjualan kwh. Hal ini merupakan masalah bagi PT. PLN Distribusi Jatim, mengingat tugas utama dari Bidang Distribusi adalah menekan selisih (*losses*) antara kwh pembelian dan kwh penjualan energi listrik dan mengevaluasi energi listrik yang telah terdistribusi di Jawa Timur.

Berdasarkan hal tersebut, maka dalam proyek akhir ini akan dibuat sistem untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya resiko dalam hal ini *losses* (susut distribusi). *Losses* distribusi ini mengganggu tujuan perusahaan yang teridentifikasi sebagai resiko. Identifikasi resiko dibantu dengan menggunakan tool

*Root Cause Analysis* untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya resiko yang paling kritis. Resiko yang telah teridentifikasi tersebut dianalisa dan dievaluasi dengan menggunakan tool *FMEA (Failure Modes and Effects Analysis)*. *FMEA* merupakan tool yang disarankan untuk digunakan dalam melakukan pengukuran dan pembuatan prioritas (Christopher, et al., 2003) karena mampu mengakomodasi pengolahan data yang berhubungan dengan dampak yang ditimbulkan, probabilitas kejadian resiko setiap bulannya serta pendeteksian atas kontrol terhadap kegagalan yang terjadi. Dari tool *FMEA* ini akan didapatkan prioritas resiko yang paling kritis berdasarkan nilai *RPN* tertinggi penyebab losses pada proses pendistribusian energi listrik yang kemudian akan diberikan rekomendasi usulan perbaikannya.

Dengan pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis*, diharapkan penyebab terjadinya resiko susut distribusi (*losses*) pada proses pendistribusian energi listrik di PT. PLN Distribusi dapat dideteksi dan dievaluasi. Efek terhadap susut tersebut akan dianalisa dan digunakan sebagai dasar pemberian rekomendasi. Sehingga perusahaan dapat mengurangi kerugian yang berdampak pada peningkatan performansi perusahaan.

#### Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang suatu aplikasi sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Failure Modes And Effect Analysis*.
2. Bagaimana merancang aplikasi yang dapat menganalisa penyebab-penyebab *losses (susut distribusi)*.
3. Bagaimana merancang aplikasi yang dapat menghasilkan prioritas penyebab *losses* yang

paling kritis dengan pendekatan *Failure Modes And Effect Analysis*

## Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data sekunder, baik data dari para ahli maupun data historis yang di dapat dari PT. PLN Distribusi Jawa Timur, Bidang Distribusi.
2. Data yang digunakan dari bulan Januari 2007 sd bulan Desember 2009.
3. *Lossess* dalam penyusunan Proyek Akhir ini tidak dibedakan menjadi *lossess* teknis dan non teknis.
4. *Lossess* yang di analisa adalah 6 sumber losses tertinggi.

## II. Teori Penunjang.

### 1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem interaktif yang mendukung keputusan dalam proses pengambilan keputusan melalui alternatif-alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan rancangan model.

Menurut Keen dan Scoot Morton :

“Sistem Pendukung Keputusan merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem Pendukung Keputusan juga merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah-masalah semi-struktur”.

Dengan pengertian di atas dapat dijelaskan bahwa sistem pendukung keputusan bukan merupakan alat pengambilan keputusan, melainkan merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan dengan melengkapi mereka dengan informasi dari data yang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat. Sehingga sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan pengambilan keputusan dalam proses pembuatan keputusan.

Dari pengertian sistem pendukung keputusan maka dapat ditentukan karakteristik antara lain :

- a) Mendukung proses pengambilan keputusan, menitik beratkan pada *management by perception*.
- b) Adanya *interface* manusia / mesin dimana manusia ( *user* ) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan.
- c) Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tak struktur.
- d) Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
- e) Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan *item*.

- f) Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen.

### 2. Root Cause Analysis (RCA)

RCA digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya risiko. RCA merupakan suatu metode evaluasi terstruktur untuk mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) suatu kejadian yang tidak diharapkan ( *undesired outcome*) dan langkah-langkah yang diperlukan untuk mencegah terulangnya kembali kejadian yang tidak diharapkan ( *undesired outcome*).

RCA merupakan suatu metode yang membantu dalam menemukan: “kejadian apa yang terjadi?, “bagaimana kejadian itu terjadi?”, mengapa kejadian itu terjadi?”. Memberikan pengetahuan dari masalah - masalah sebelumnya, kegagalan, dan kecelakaan. Salah satu metode untuk mendapatkan akar permasalahan adalah dengan bertanya *why* (mengapa) beberapa kali sehingga tindakan yang sesuai dengan akar penyebab masalah yang ditemukan, akan menghilangkan masalah,

*Root Cause(s)* adalah bagian dari beberapa faktor (kejadian, kondisi, faktor organisasional) yang memberikan kontribusi, atau menimbulkan kemungkinan penyebab dan diikuti oleh akibat yang tidak diharapkan, jika dieliminasi atau dimodifikasi akan bisa mencegah akibat yang tidak diharapkan. Ciri khas *multiple root cause* memberikan kontribusi untuk akibat yang tidak diharapkan.

Langkah-langkah RCA(Chlander, 2004), antara lain:

1. Mengidentifikasi dan memperjelas definisi *undesired outcome* (suatu kejadian yang tidak diharapkan)
2. Mengumpulkan data
3. Menempatkan kejadian-kejadian dan kondisi-kondisi pada *event and causal factor table*
4. Lanjutkan pertanyaan “mengapa?” untuk mengidentifikasi *root causes* yang paling kritis.

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

*Failure Mode* diartikan sebagai sejenis kegagalan yang mungkin terjadi, baik kegagalan secara spesifikasi maupun kegagalan yang mempengaruhi konsumen. Dari *failure mode* ini kemudian dianalisis terhadap akibat dari kegagalan dari sebuah proses dan pengaruhnya terhadap perusahaan. *FMEA* disini adalah *FMEA Process* untuk mendeteksi risiko yang teridentifikasi pada saat proses.

*FMEA* juga didefinisikan sebagai suatu kumpulan aktifitas sistematis yang bertujuan :

- a) Untuk mengetahui dan mengevaluasi potensial kegagalan ( *potential failure*) dari produk ataupun proses dan efek yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut.
- b) Mengidentifikasi tindakan-tindakan (*actions*) yang dapat mengurangi kesempatan terjadinya kegagalan.
- c) Mendokumentasikan seluruh proses.

Tahapan *FMEA* sendiri adalah:

1. Melakukan pengamatan terhadap proses.
2. Mengidentifikasi *potential failure* / mode kegagalan dari proses yang diamati.

3. Mengidentifikasi akibat (*potential effect*) yang ditimbulkan *potential failure mode*.
4. Menetapkan nilai *severity (S)*. *Severity* merupakan penilaian seberapa serius efek mode kegagalan/kesalahan akibat susut dan pengaruhnya terhadap perusahaan
5. Mengidentifikasi penyebab (*potential cause*) dari *failure mode* yang terjadi pada proses yang berlangsung.
6. Menetapkan nilai *occurrence (O)*. *Occurance* menunjukkan nilai keseringan/ frekuensi suatu masalah yang terjadi karena *potential cause* dari susut.
7. Identifikasi kontrol proses saat ini (*current process control*) yang merupakan deskripsi dari kontrol untuk mencegah kemungkinan sesuatu yang menyebabkan mode kegagalan atau kerugian akibat susut.
8. Menetapkan nilai *Detection (D)*, dimana *Detection* menggambarkan seberapa mampu proses kontrol selama ini untuk mendeteksi ataupun mencegah terjadinya mode kegagalan atau kerugian akibat susut.
9. Nilai *RPN (Risk Potential Number)* didapatkan dengan jalan mengalikan nilai *SOD (Severity, Occurance, Detection)*.
10. Nilai *RPN* menunjukkan keseriusan dari *potential failure*, semakin tinggi nilai *RPN* maka menunjukkan semakin bermasalah. Tidak ada angka acuan *RPN* untuk melakukan perbaikan, dalam penulisan tesis ini angka *RPN* yang terpilih (dalam hal ini bukan terbesar) digunakan untuk menurunkan susut distribusi yang dalam waktu 1 (satu) tahun dengan *low cost* (biaya rendah) dan *high impact* (berpengaruh menurunkan losses terbesar).

Rumusan *RPN* adalah sebagai berikut :

$$RPN = S \times O \times D \dots \dots \dots (2.1)$$

11. Segera berikan usulan perbaikan (*recommended action*) terhadap *potential cause*, alat kontrol dan efek yang diakibatkan dari susut ini. Prioritas perbaikan pada *failure mode* yang memiliki nilai *RPN* terpilih.
12. Buat *implementation action plan*, lalu terapkan
13. Ukur perubahan yang terjadi dalam *RPN* dengan langkah-langkah yang sama di atas

### III. Perancangan dan Pembuatan Sistem

#### Desain Sistem

##### Perancangan Data

Dalam perancangan data, akan dijelaskan bagaimana data-data yang terdapat dalam sistem sesuai dengan fungsinya sebagai data input ataupun data output sistem.

##### Data Input:

Data yang di masukkan kedalam sistem antara lain:

- a. Sumber-Sumber potensi penyebab losses
- b. Data Pembelian dan Penjualan Kwh
- c. Prosentase angka susut kontribusi masing-masing potensi penyebab losses
- d. Parameter Nilai severity(S)

Keseriusan atau dampak akibat losses terhadap proses

- e. Parameter Nilai occurrence(O) frekuensi terjadinya losses
- f. Parameter detection(D) losses dapat dideteksi oleh sistem control
- g. Tabel RCA
- h. Rekomendasi

##### Data Output:

Data-data tersebut akan diolah sehingga menghasilkan output yang kemudian ditampilkan pada web browser berupa informasi mengenai :

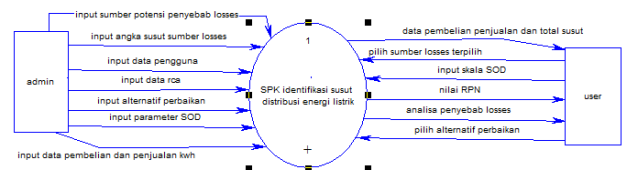
- a. Prosentase total susut perbulan
- b. Nilai prioritas losses yang paling kritis berdasarkan nilai RPN.
- c. Hasil dari proses FMEA yang di analisa yaitu :
  - Jenis potensi
  - Akar masalah
  - Dampak dari potensi
  - Penyebab terjadinya potensi
  - Deteksi kontrol
  - Dampak kepada perusahaan
  - Tingkat frekuensi terjadi
  - Sistem deteksi terhadap resiko
  - Nilai RPN
  - Rekomendasi perbaikan sesuai jenis potensi yang dipilih

### Perancangan Sistem

#### Diagram Konteks Sistem

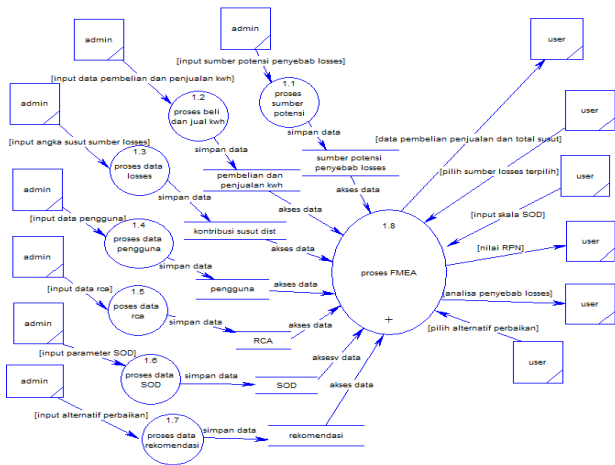
Penggunaan Diagram Arus Data di sini bertujuan untuk memudahkan dalam melihat arus data dalam sistem.

- a. DFD (Data Flow Diagram) dibangun berdasarkan proses yang akan dibuat, yang melibatkan admin/operator dan user/manajer.



Gambar 3.1. DFD Level 0 Proses Identifikasi Susut Distribusi

DFD level 0 sistem identifikasi susut distribusi energi listrik diatas menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan proses apabila admin memasukkan data kedalam sistem. Selanjutnya sistem mengolah data tersebut dan hasilnya dapat digunakan oleh pengguna.



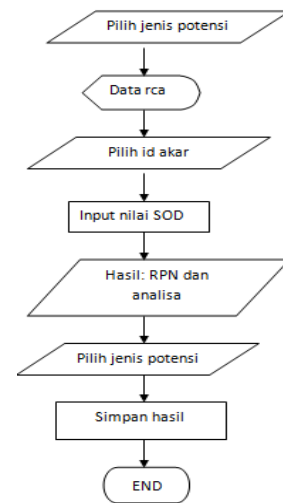
Gambar 3.2 DFD Level 1 Proses Identifikasi Susut Distribusi

Pada DFD level 1 menunjukkan jalan alur proses sistem dimana proses tersebut dilakukan secara mendetail dan sebagai turunan pada DFD tingkat 0.

Proses pertama yang dilakukan admin adalah memasukkan semua sumber-sumber potensi penyebab losses. Kemudian setiap bulan admin memasukkan data pembelian Kwh dan penjualan Kwh sehingga diperoleh prosentase total susut distribusi perbulan dan memasukkan prosentase angka susut kontribusi masing-masing potensi penyebab losses. Selanjutnya sistem mengkalkulasi angka-angka tersebut sehingga didapatkan 6 potensi penyebab losses tertinggi. Admin memasukkan hasil rca yang disimpan sebagai data master ke dalam database. Selanjutnya manajer melakukan proses FMEA untuk menganalisa potensi penyebab losses. Pada proses ini manajer diminta untuk memasukkan nilai skala severity, occurrence dan detection ke dalam sistem sehingga perhitungan nilai skala severity, occurrence dan detection ini menghasilkan nilai RPN. Hasil dari FMEA akan dianalisa oleh sistem yang selanjutnya sistem menampilkan alternatif-alternatif perbaikan sesuai dengan jenis potensi. Manajer kemudian memberikan usulan perbaikan atau rekomendasi terbaik terhadap potensi yang telah dianalisa.

### Perancangan Proses Fmea

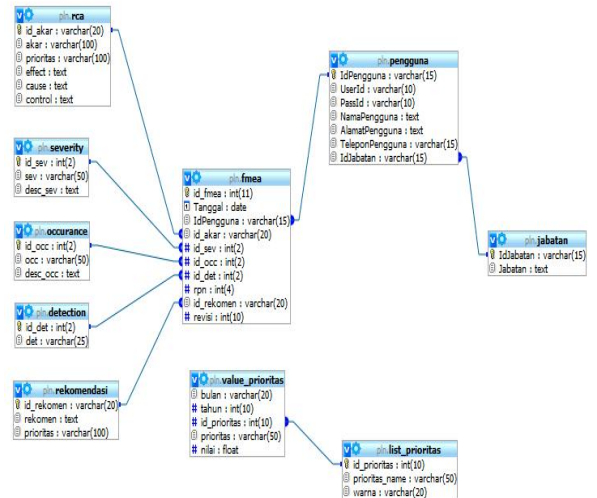
Proses FMEA ini dilakukan oleh manajer/ user untuk menganalisa potensi penyebab losses. Pertama user memilih potensi mana yang akan dianalisa dari 6 potensi terpilih. Selanjutnya memilih salah satu akar permasalahan. Lalu user memasukkan nilai SOD untuk mendapatkan nilai RPN. Dari proses tadi dihasilkan analisa dan alternatif perbaikan. Selanjutnya user memilih rekomendasi terbaik untuk mengatasi potensi losses tersebut.



Gambar 3.3. Diagram Alir Proses Data FMEA

### Perancangan Basisdata

struktur database yang digunakan adalah struktur database relasional. Rancangan tabel beserta relasinya adalah sebagai berikut:



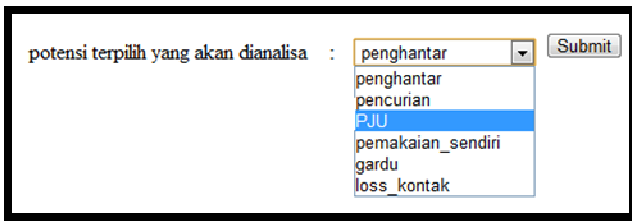
Gambar 3.4 Relasi antar Tabel

- ☞ Tabel pengguna akan berelasi dengan tabel jabatan
- ☞ Tabel value\_prioritas akan berelasi dengan tabel value prioritas
- ☞ Tabel fmea akan berelasi dengan tabel rca, severity, occurrence, detection, rekomendasi, pengguna

## IV. Pengujian dan Analisa

### Uji Coba

Berikut adalah uji coba proses fmea. Hal pertama yang dilakukan user menentukan salah satu dari 6 jenis potens tertinggi untuk dianalisa. Tampilan form seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 4.1. Tampilan Form Potensi tertinggi

Misal user memilih potensi PJU untuk dianalisa, maka user memilih PJU lalu menekan tombol submit untuk melakukan proses submit. kemudian keluar tampilan sebagai berikut

ID	Permasalahan	Nama permasalahan	Penyebab permasalahan	Dampak permasalahan	Kontrol permasalahan
P310	PJU	Time Switch rusak	Listrik PJU menyala terus karena kerusakan alat	Energi listrik akan terpakai terus sampai siang hari, biaya penggunaan energi listrik lebih besar daripada yg terdaftar di pendata setempat	Kontrol secara langsung
P320	PJU	Jumlah trik lampu tidak terdaftar oleh pemakai	Bertambahnya PJU lar tanpa izin resmi kepada pendata setempat	Penggunaan energi listrik untuk PJU lebih besar daripada yg terdaftar di pendata setempat	Kontrol secara langsung

Gambar 4.2. Tampilan Proses FMEA

Maka akan keluar semua data jenis potensi PJU beserta akar permasalahan masing-masing .selanjutnya user memilih salah satu akar permasalahan yang akan diproses dengan menekan tombol id akarnya.

Misal user memilih akar permasalahan time switch rusak maka user menekan id P310.

ID	Permasalahan	Nama permasalahan	Penyebab permasalahan	Dampak permasalahan	Kontrol permasalahan
P310	PJU	Time Switch rusak	Listrik PJU menyala terus karena kerusakan alat	Energi listrik akan terpakai terus sampai siang hari, biaya penggunaan energi listrik lebih besar daripada yg terdaftar di pendata setempat	Kontrol secara langsung

Gambar 4.3. Tampilan Proses FMEA

Kemudian akan tampil form berikut :

ID FMEA	42
Tanggal	12 July 2010
pelaksana	tara

ID akar permasalahan	: P310	Severity	: 1	[parameter severity]
Permasalahan	: PJU	Occurance	: 1	[parameter occurance]
Nama permasalahan	: Time Switch rusak	Detection	: 1	[parameter detection]
Penyebab permasalahan	: Listrik PJU menyala terus karena kerusakan alat	RPN	:	
Dampak permasalahan	: Energi listrik akan terpakai terus sampai siang hari, biaya penggunaan energi listrik lebih besar daripada yg terdaftar di pendata setempat.			[proses]
Kontrol permasalahan	: Kontrol secara langsung			

Gambar 4.4. Tampilan Form FMEA

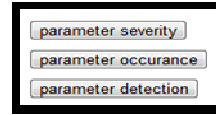
Id fmea adalah semacam nomer transaksi / nomer proses yang sedang dilakukan. Tanggal adalah hari bulan dan tahun pelaksanaan proses. Pelaksana adalah nama user yang melakukan proses. Kemudian user mengisi nilai-nilai severity, occurence dan detection dari akar permasalahan beserta penyebab, dampak dan kontrol berdasarkan pengetahuan dan pengalaman user.

Severity	: 1
Occurance	: 1
Detection	: 3
RPN	: 3

[proses]

Gambar 4.8. Tampilan Form Field Nilai SOD

Dimana parameter-parameter dari nilai SOD dapat dilihat dengan menekan masing-masing button parameter severity ,occurence dan detection.



Gambar 4.9. Tampilan Button SOD

Jika user telah menentukan masing-masing nilai SOD maka didapatkan nilai RPN.

Severity	: 7
Occurance	: 7
Detection	: 4
RPN	: 196

[proses]

Gambar 4.5. Tampilan Perhitungan RPN

Kemudian tekan tombol proses untuk menampilkan hasil analisa proses FMEA dan semua alternatif perbaikan jenis potensi PJU.maka akan keluar tampilan seperti berikut.

HASIL ANALISA PROSES FMEA	
Tanggal FMEA	: 2010-07-12
Pelaksanaan	: tara
Jenis potensi	: PJU
Akar masalah	: Time Switch rusak
Dampak dari potensi	: Energi listrik akan terpakai terus sampai siang hari, biaya penggunaan energi listrik lebih besar daripada yg terdaftar di pendata setempat.
Penyebab terjadinya potensi	: Listrik PJU menyala terus karena kerusakan alat
Deteksi kontrol saat ini	: Kontrol secara langsung
Dampak kepada perusahaan	: memiliki skala 7 yang berarti Besar
tingkat frekuensi terjadi	: memiliki skala 7 yang berarti 1.1%-5%
Sistem deteksi terhadap resiko	: memiliki skala 4 yang berarti Sering
Nilai RPN	: 166 yang berarti tingkat bahaya <b>RINDAH</b>
rekomendasi	<input type="checkbox"/> pengadaan tidak ke PJU secara sering dan बदلا <input type="checkbox"/> penggantian PJU <input type="checkbox"/> penamtan dan out-sourcing tra sikat, untuk PJU hingga ke pemakai

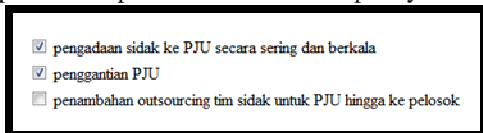
Gambar 4.6. Tampilan Hasil Analisa Proses FMEA

Berikut penjelasan dari hasil analisa proses FMEA

- Tanggal fmea adalah tanggal dilakukannya proses ini.
- Pelaksana adalah nama user yang melakukan proses ini.
- Jenis potensi yang dianalisa adalah PJU/ Penerangan Jalan Umum
- Akar permasalahan dari PJU yang dianalisa adalah time switch yang rusak
- Penyebab terjadinya potensi ini adalah listrik PJU menyala terus karena kerusakan alat
- Dampak dari potensi ini adalah energi listrik yang terpakai terus sampai siang hari
- Deteksi kontrol saat ini terhadap potensi adalah kontrol secara langsung
- Dampak dari potensi ini kepada perusahaan diberi skala 7 yang berarti besar.
- Tingkat frekuensi terjadinya potensi ini adalah 1.1%-5%

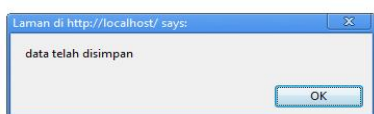
- Sistem deteksi terhadap resiko diberi skala 4 yang berarti sering dilakukan kontrol.
- Nilai Risk Prioritas Number (RPN) 196 yang berarti tingkat bahayanya rendah

Selanjutnya user memilih rekomendasi yang disimpan untuk perbaikan sistem kedepannya.



Gambar 4.7. Tampilan Alternatif Perbaikan

Setelah itu untuk menyimpan hasil proses fmea kedalam tabel fmea diatas dapat menekan tombol simpan.maka akan muncul dialog box konfirmasi seperti gambar dibawah ini:



Gambar 4.8. Tampilan dialogbox simpan fmea

Untuk melihat proses tadi sudah dsimpan kedalam tabel dapat membuka menu report. maka akan muncul tampilan berikut:

Tanggal	Pelaksana	Jenis potensi	Alasan masalah	Dampak yang ditimbulkan	SEV	Penyebab terjadinya potensi	OCC	Kontrol saat ini	DET	RPN	Rekomendasi perbaikan	Revisi ke-
2010-07-1	lisa	PJU	Tipe Switch rusak	Energi listrik akan terputus terus menerus karena pemutusan alat pemadam tenaga listrik. lebih besar daripada yg terdapat di pemadam tenaga listrik.	7	Leak PJU tersebut terus karena kerusakan alat pemadam tenaga listrik.	7	Kontrol secara langsung	7	196	1. pengadaan sidak ke PJU secara sering dan berkala 2. penggantian PJU	0
2010-07-09	lisa	meter	Kwh meter tipe analog	Perbaikan di akan pemukiman yg sudah akan menggunakan hasil pemecatan penggunaan energi listrik.	7	Angka kwh meter sangat terdapat bus	7	LBKML (aparat Kwh dan Meter)	7	254	1. Rekonstruksi Kwh meter 2. mengganti meter Kwh meter yang rusak dengan yang lebih baik 3. waiting hasil pengujian pembaikan meter 4. penggantian ich analog dengan kwh meter digital	1

Gambar 4.9. Tampilan Report Hasil FMEA

## ANALISA

Hasil dari uji coba Sistem pendukung keputusan ini telah memenuhi tujuan dari pembuatan sistem yang telah dipaparkan pada bab I.

Hasil uji coba terhadap sistem menghasilkan analisa sebagai berikut:

- Dari hasil ujicoba sistem ini didapatkan enam potensi tertinggi yang selanjutnya akan dianalisa menggunakan proses FMEA.Keenam potensi terpilih yaitu:

Tabel 4.1. Enam potensi tertinggi

No.	Jenis potensi	Rata-rata kumulatif
1	Penghantar	3.01875
2	Gardu	1.67417
3	Loss kontak	1.04625
4	Pencurian	0.839583
5	Meter	0.577083
6	PJU	0.355833

- Dari hasil ujicoba proses FMEA didapatkan enam prioritas perbaikan tertinggi berdasarkan urutan RPN

Tabel 4.2. Enam potensi tertinggi berdasarkan RPN

no	Jenis potensi	S	O	D	RP N
1	Penghantar	9	9	7	567
2	Gardu	9	7	7	441
3	Loss kontak	9	6	7	378
4	Meter	9	7	5	315
5	Pencurian	7	7	6	294
6	PJU	7	7	7	245

- Proses FMEA yang dilakukan sistem dibandingkan dengan proses FMEA yang dilakukan oleh expert menghasilkan nilai RPN dan analisa yang sama.
- Nilai RPN tertinggi yaitu jenis potensi penghantar, dengan akar permasalahan penghantar terlalu besar atau terlalu kecil. Nilai RPN dari akar permasalahan tersebut yaitu 567
- Semakin besar nilai RPN semakin tinggi prioritas untuk potensi tersebut untuk di tangani.
- Dari hasil ujicoba sistem ini setiap tahun total losses mengalami penurunan

Tabel 4.3. Total Susut Pertahun

No	Tahun	Total susut
1	Januari-2007	8,72
2	Januari-2008	7,84
3	Januari-2009	6.66

## V. Kesimpulan

Dari hasil analisa pada bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Metode Failure Mode Effect and Analysis dapat digunakan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan yang dapat menganalisa penyebab losses paling kritis yang berdampak kerugian pada perusahaan.
- Aplikasi ini mampu menghasilkan keluaran berupa nilai RPN dan menampilkan semua alternatif perbaikan masing-masing jenis potensi meskipun hanya terbatas 6 jenis potensi tertinggi.
- Sistem ini dapat mengidentifikasi penyebab terjadinya susut distribusi (*losses*) pada proses pendistribusian energi listrik di PT. PLN Distribusi sehingga dapat dideteksi dan dievaluasi. Effect terhadap susut tersebut akan digunakan sebagai dasar pemberian rekomendasi perbaikan. Sehingga perusahaan dapat mengurangi kerugian serta berdampak pada meningkatnya performansi perusahaan

## VI. Daftar Pustaka

- [1] Nasa. 2003. Root Cause Analysis Overview. Slide presentation
- [2] Nugroho,Bunafit. 2004. Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL. Yogyakarta : Gaya Media
- [3] Nugroho,Bunafit. 2005. Database Relasional dengan MySQL. Yogyakarta : Andi Offset
- [4] Subakti,Irfan. 2002. Sistem Pendukung Keputusan. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- [5] Tasmono,Hadi. 2009. Upaya Penurunan Susut Distribusi Dengan Metode Failure Modes And Effect Analysis ( FMEA). Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
- [6] Turban, E., dkk. 2003. *Decision Support Systems and Intelligent Syatems* (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas) Jilid 1. Yogyakarta : Andi Offset
- [7] Villacourt,Mario. Failure Modes and effects Analysis (FMEA) : A Guide for Continuous Improvment for the Semiconductor Equipment Industry ". SEMATECH. 1992.
- [8] <http://www.fmeainfocenter.com>
- [9] <http://www.w3school.com>
- [10] <http://www.mysql.com>
- [11] <http://www.php.net>