USULAN PENERAPAN RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE PADA FASILITAS POWER PT. H3I UNTUK PENINGKATAN KETERSEDIAAN JARINGAN

Rizqon Robie
Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Batik, Jawa Tengah
Email: rizqon.robie@gmail.com

ABSTRAK

Persaingan antar operator telekomunikasi dalam menawarkan tarif kompetitif dan kualitas yang lebih baik, kualitas bisa didapatkan salah satunya ketika ketersediaan jaringan memadai tanpa adanya gangguan, akan tetapi kenyataannya ketersediaan jaringan ini sering mengalami gangguan akibat kegagalan fungsi sistem power *back up* ketika sistem power utama dari PLN mengalami gangguan. Usulan penelitian penerapan metode *Reliability Centered Maintenance* pada Perangkat *Power Back Up* PT. H3I yaitu sistem Genset *Back* Up menggunakan langkah-langkah RCMdengan harapan dapat memberikan hasil dan rekomendasi yang diperlukan guna meningkatkan keandalan sistem genset *back up*. Kelebihan RCM dibandingkan metode maintenance lain adalah karena metode ini lebih mengedepankan *failure consequence* daripada karakteristik teknisnya.

Kata kunci: Perawatan, *Reliability Centered Maintenance*, sistem Genset, ATS

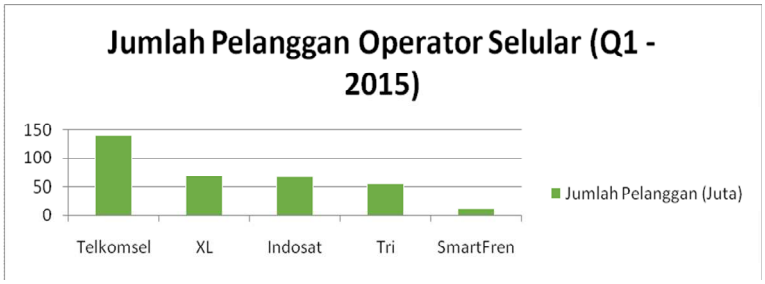
ABSTRACT

Competition among telecom operators in offering competitive rates and better quality, one of quality aspect can be obtained when the availability of telecom network is maintained without disturbance, but in fact the availability of current telecom network is often impaired due to power back up malfunction when the main power system from PLN experiencing blackout. Proposal of research of Reliability Centered Maintenance method application in Power Back Up system named Back Up Generator system using the RCM steps, with the hope could provide RCM result and recommendation that couldimprove the reliability of the back up generator system. RCM maintenance advantages compared to other methods is that it is prioritize the consequence of failure then it's technical characteristics.

***Keywords**: Maintenance, Reliability Centered Maintenance, Generator Set System, ATS, AMF*

PENDAHULUAN

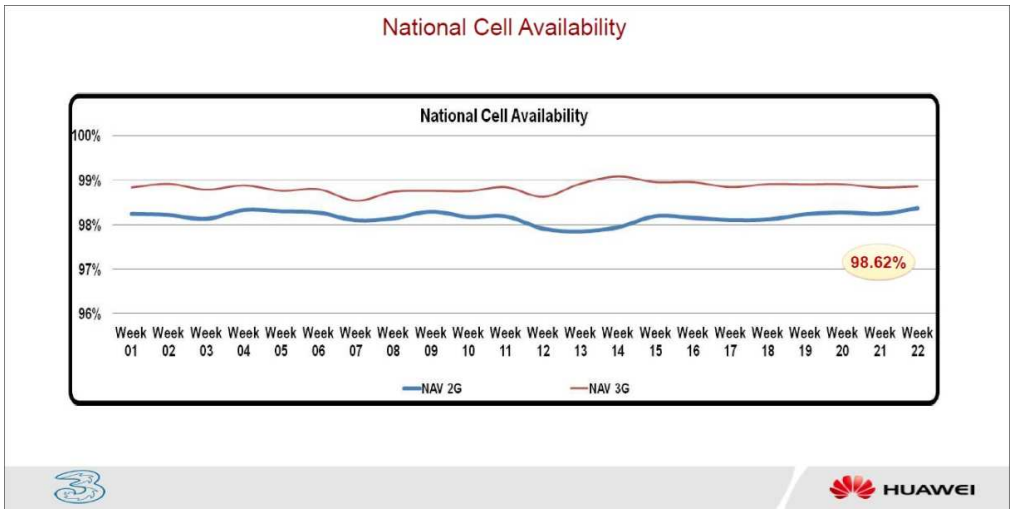
Persaingan layanan telekomunikasi dalam memberikan layanan terbaik, dimana hal ini hanya dapat diberikan jika ketersediaan jaringan adalah maksimal namun kualitas listrik di beberapa daerah belum stabil dan sering mengalami gangguan.



sumber: www.halloriau.com

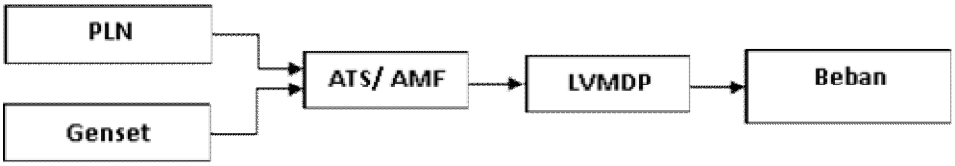
Gambar 1 Grafik Persaingan Jumlah Pelanggan Operator Seluler Indonesia

Agar ketersediaan jaringan bisa maksimal, maka untuk menangani masalah gangguan listrik pada lokasi jaringan tertentu diberikan fasilitas perangkat *Back up Power*. Namun perangkat *Back up Power*/ kelistrikan juga sering menemui kegagalan ketika mengambil alih fungsi power dari listrik utama PLN. Kegagalan tersebut masih menjadi kontributor besar bagi terganggunya ketersediaan jaringan. Hal ini menyebabkan HTI harus menanggung biaya *penalty* akibat tidak tercapainya ketersediaan jaringan sesuai level yang ditentukan oleh customer (H3I).



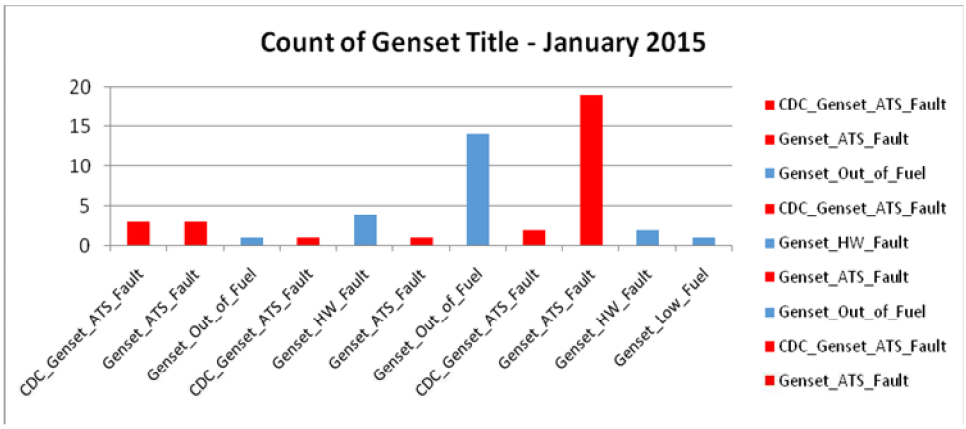
Gambar 2 *Network Availability National* H3I periode Januari 2015 – Mei 2015

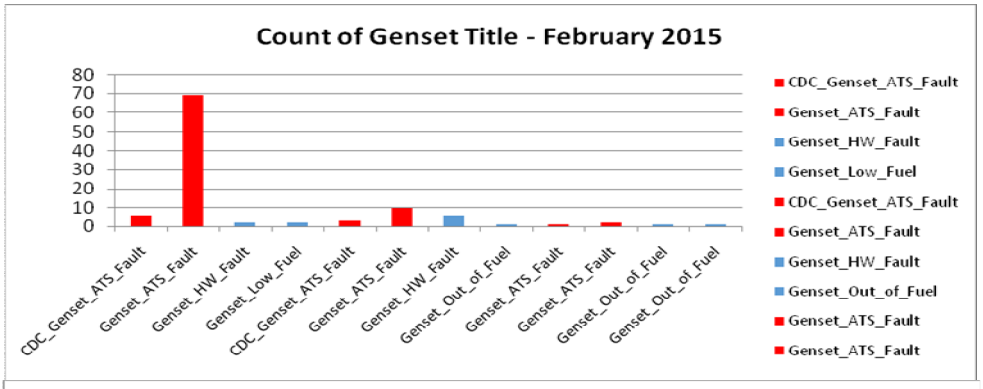
Berikut gambaran mengenai sistem Power Back Up di jaringan H3I, sumber utama listrik jaringan telekomunikasi adalah dari PLN, ketika PLN mengalami gangguan maka ATS/ AMF akan mengatur agar Genset *Back up* mengambil alih fungsi PLN.

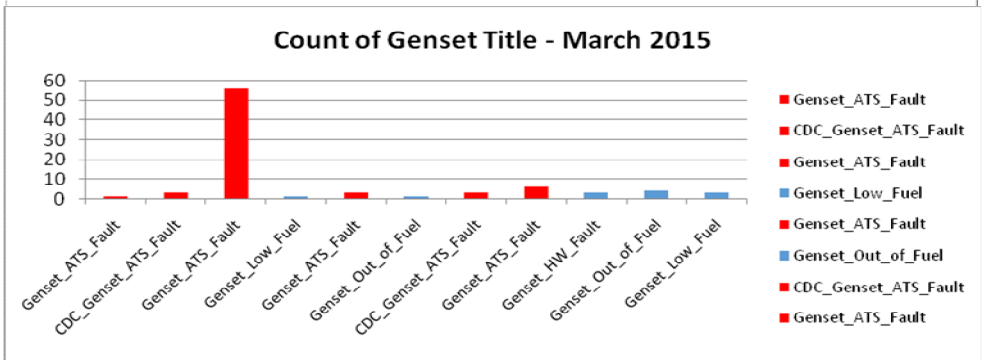


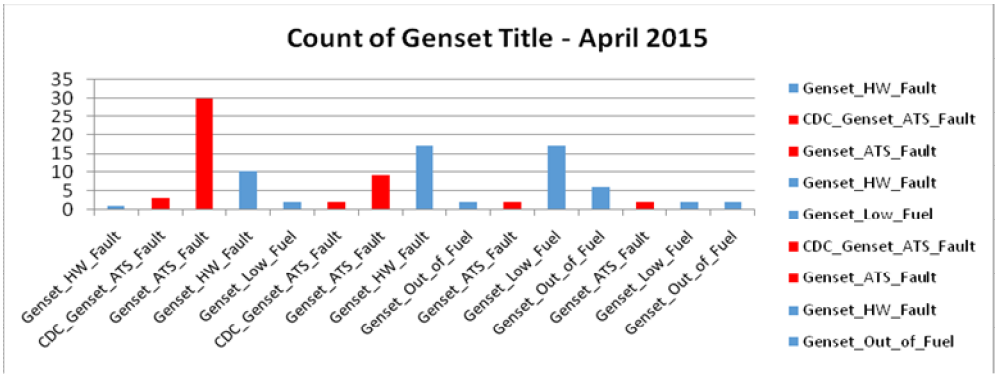
Gambar 3 Sistem Sederhana Back Up Kelistrikan

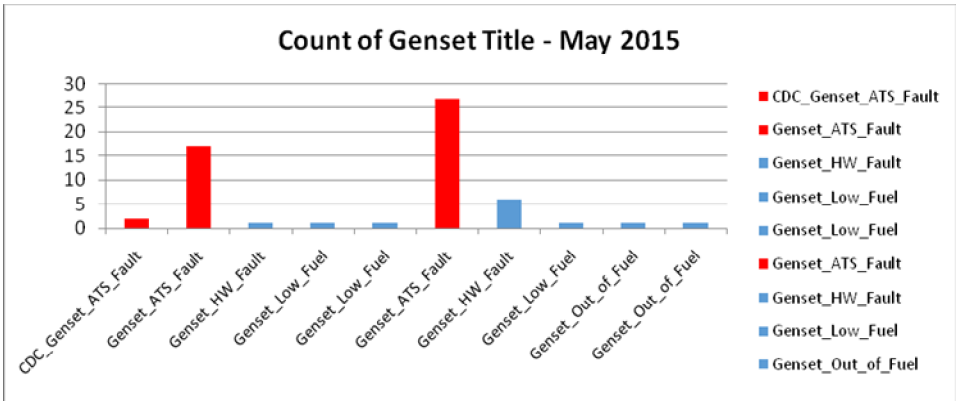
Berdasarkan historical data yang didapatkan dari Network Operation Center (NOC) pada periode Januari 2015 sampai dengan periode Mei 2015. Berikut adalah Histogram yang mengambarkan penyebab gangguan jaringan yang terkait dengan gangguan sistem Genset *back up*.











Gambar 4 Histogram TT Genset Summary Periode Januari - Mei 2015 (Lanjutan)

Dari beberapa data Summary Trouble Ticket (TT) Genset yang didapatkan dari tim NOC tersebut, dapat terlihat bahwa sumbangsih terbesar kegagalan sistem Genset *Back up* dikarenakan masalah di subsistem ATS (*ATS Fault*).

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi

Reliability Centered Maintenance (RCM) adalah teknik awalnya dikembangkan oleh maskapai penerbangan industri yang berfokus pada pencegahan kegagalan yang konsekuensinya yang paling mungkin untuk menjadi serius. RCM dikembangkan pada akhir 1960-an ketika jet berbadan lebar sedang diperkenalkan ke layanan. Karena peningkatan ukuran dan kompleksitas pesawat ini, penerbangan yang khawatir bahwa penggunaan terus metode perawatan tradisional akan membuat baru Pesawat tidak ekonomis. Sebelumnya, pemeliharaan preventif terutama berbasis waktu (misalnya, overhaul peralatan setelah sejumlah jam waktu terbang). Sebaliknya RCM adalah kondisi berbasis, dengan interval perawatan berdasarkan pada peralatan kekritisan dan kinerja data aktual. Setelah mengadopsi pendekatan ini, penerbangan menemukan bahwa biaya pemeliharaan tetap sekitar konstan, tetapi bahwa ketersediaan dan keandalan pesawat mereka meningkat karena upaya telah dihabiskan untuk pemeliharaan peralatan paling mungkin menyebabkan masalah serius. Akibatnya, RCM sekarang digunakan oleh sebagian besar penerbangan di dunia (IAEA, 2007).

Prinsip RCM

Proses analisis RCM berpusat pada fungsi pabrik dan peralatan, konsekuensi kegagalan dan langkah-langkah untuk mencegah atau mengatasi kegagalan fungsional (IAEA, 2007) Adapun proses tersebut harus mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut seperti Apa fungsi dan standar kinerja, dengan cara apa hal itu gagal memenuhi fungsinya?, apa yang menyebabkan setiap kegagalan fungsional?, apa yang terjadi ketika setiap kegagalan terjadi?, cara apa yang dilakukan setiap ada kegagalan?, apa yang bisa dilakukan untuk memprediksi atau mencegah setiap kegagalan untuk terjadi?, dan apa yang harus dilakukan jika tugas proaktif sesuai tidak dapat ditemukan.

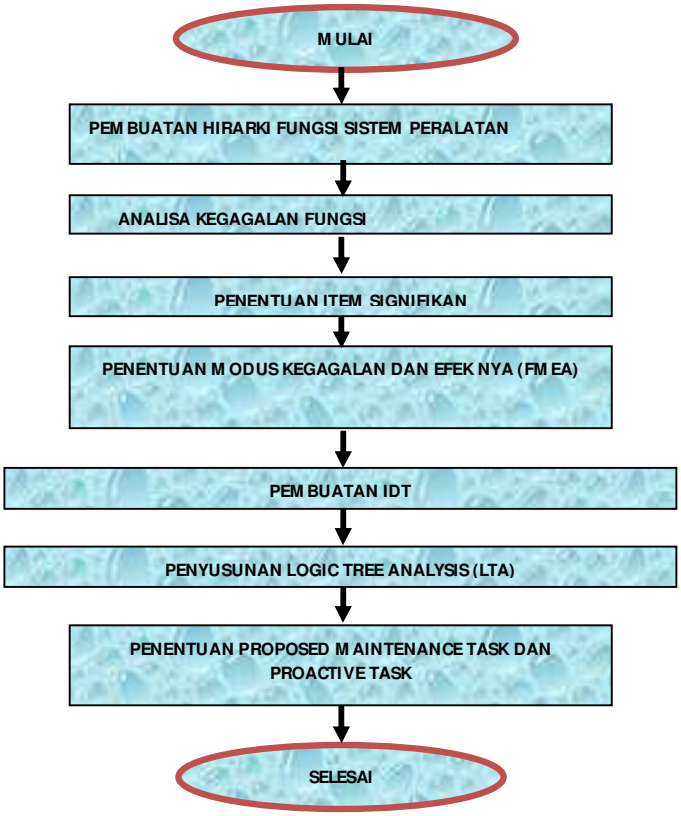
Langkah Penerapan RCM – *Basic Steps*

Pengenalan proses RCM akan melibatkan perubahan sesuai dengan *working process* yang telah dibentuk. Menurut IAIA (2007), keberhasilan RCM perubahan tersebut

penting adanya bahwa manajemen menunjukkan komitmen mereka untuk perubahan, mungkin dalam bentuk pernyataan kebijakan dan keterlibatan pribadi dan memastikan bahwa orang-orang yanga akan terpengaruh oleh perubahan tersebut bersedia untuk komit mengikuti peraturan dan prosedur yang ada. RCM akan berfungsi dengan baik bila dilakukan sebagai proses *bottom up*, melibatkan mereka yang bekerja langsung di operasi pemeliharaan pabrik dan peralatan. Adapun langkah RCM adalah Persiapan, analisi, pemilihan *Task*, perbandingan task (*task comparison*), meninjau ulang perbandingan *task* (*task comparison review*), dan dokumentasi (*record*).

METODE PENELITIAN

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah membuat langkah-langkah analisa RCM untuk menentukan komponenkomponen kritis dan tindakan perawatan yang optimal yang diperlukan agar kegiatan operasional tidak terus menerus terganggu karena gangguan yang sama (*repetitive disturbance*).

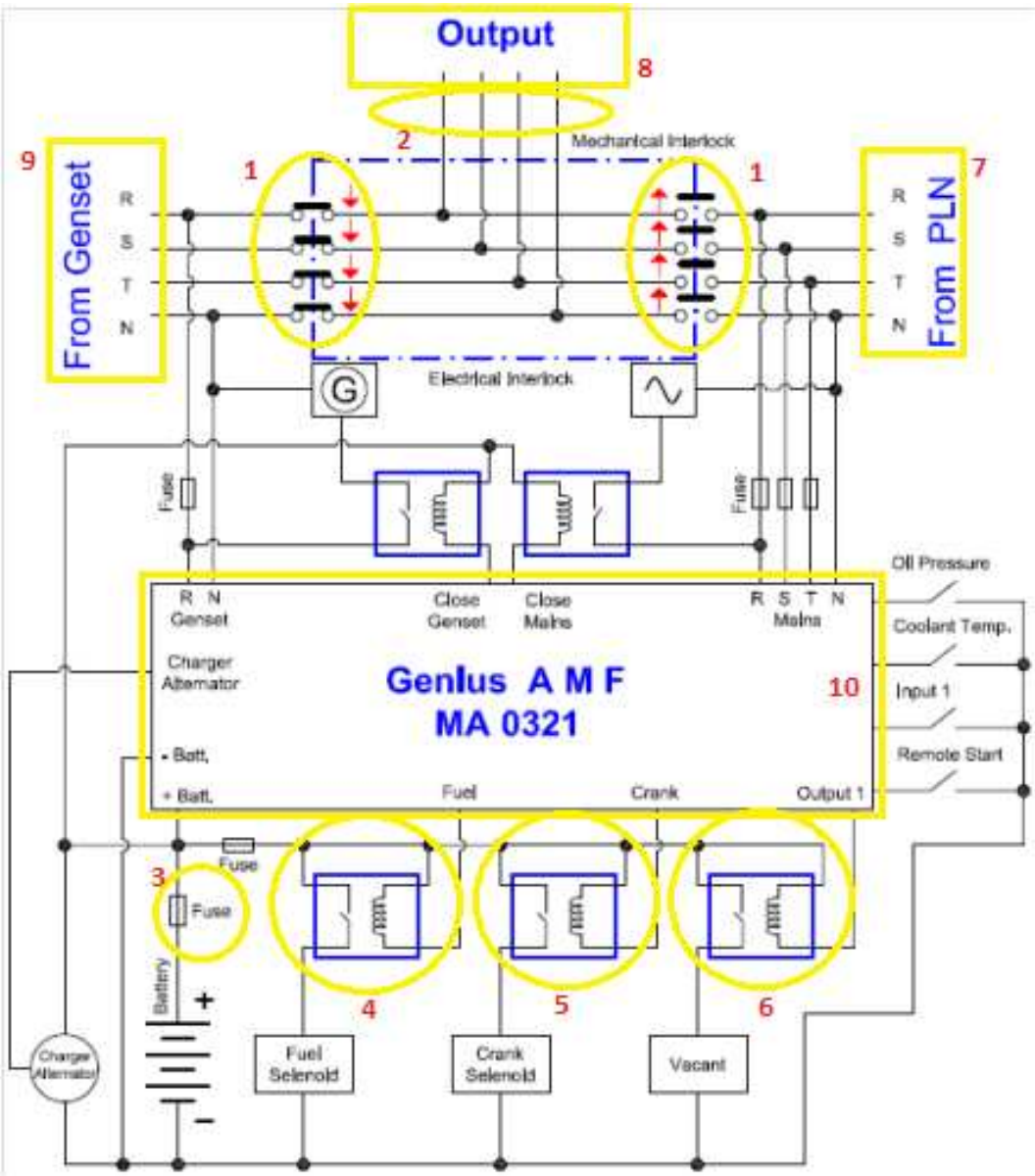


Gambar 5 Langkah Implementasi RCM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan langkah-langkah analisa RCM terhadap subsistem ATS

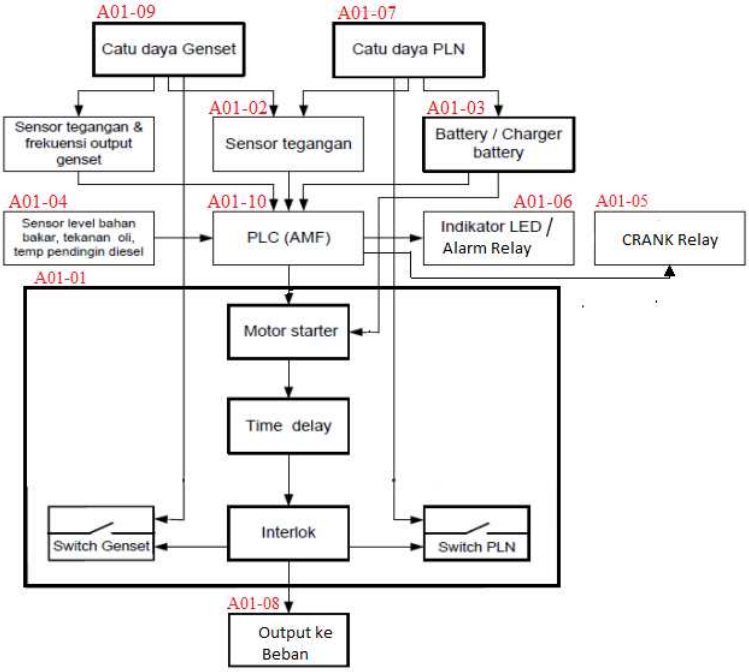
Langkah 1, pembuatan Hirarki Fungsional subsistem ATS/ AMF yang dipakai di dalam sistem Genset *Back up* di jaringan telekomunikasi H3I agar memahami fungsi dari masing-masing komponen dalam sub-sistem ATS/ AMF.



Gambar 6 Diagram Single Line ATS (Automatic Transfer Switch) Generator

Keterangan komponen:

No. 1 = *Contactor*, No. 2 = *Current Reader*, No. 3 = *Accu Fuse Holder,* No. 4 = *Fuel Relay*, No. 5 = *Crank Relay,* No. 6 = *Alarm Relay*, No. 7 = *Incoming* PLN *Terminal*, No. 8 = *Outgoing* MDP *Terminal*, No. 9 = *Incoming Genset Terminal*, No. 10 = AMF *Module*, No. 11 = *Lightning Arrester*.



Gambar 7 Diagram Alir Fungsional Single Line ATS (Automatic Transfer Switch)

Berikut penjelasan fungsi dari masing-masing komponen dari subsistem ATS

Tabel 1. Hirarki Fungsional Subsistem ATS

No	Nama Sistem	ID Sistem	Fungsi
1	*Contractor*	AO1 – 01	Pemutus tengangan Genset atau PLN. Sesuai dengan isngle line diagram dapat dilihat bahwa untuk menjalankan satu fungsi sistemnya menggunakan sub sistem
2	*Current &Voltage Reader*	AO1 – 02	Berfungsi untuk membaca nilai arus dan tegangan AC (Alternating Current) pada bagian keluaran sebelum beban. Sesuai dengan single line diagram, bahwa untuk menjalankan fungsi sistemnya terdapat satu sub sistem
3	*Accu Fuse Holder*	AO1 – 03	Berfungsi sebagai pemutus antara accumulator/starter battery dengan battery charger. Secara fisik, antara starter battery, battery charger dan alternator saling berhubungan dan mereka terhubung scara parallel. Fuse accu ini berfungsi sebagai proteksi bila terjadi fluktuasi tegangan di altenator. Sesuai dengan single line diagram dapat dilihat bahwa untuk menjalankan fungsinya tidak memiliki subsistem
4	*Fuel Relay*	AO1– 04	*Fuel relay* adalah *auxiliary* yang berfungsi ment*rigger* alarm “fuel empty”melalui dry contactnya, apabila ATS modul menerima signal Empty dari fuel sensor/fuel transducer. Sesuai dengan simple line diagram dapat diihat bahwa untuk menjalankan fungsi sistemnya tidak memiliki subsistem

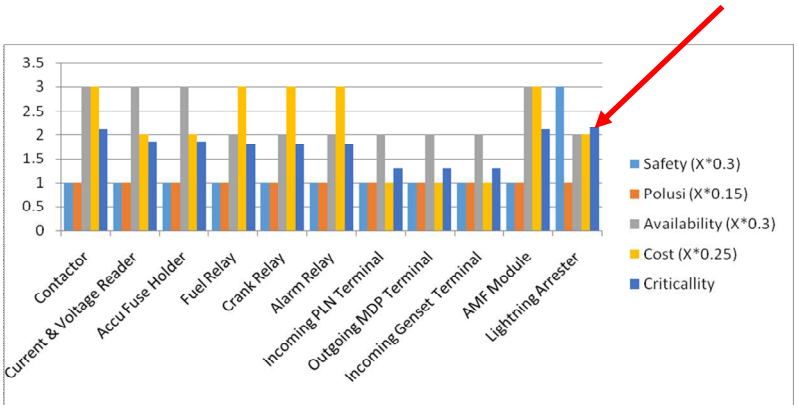
No	Nama Sistem	ID Sistem	Fungsi
5	*Crank Relay*	AO1– 05	Crank relay berfungsi mentrigger engine genset untuk start apabila sensor tegangan phase hilang (phase loss) pada modul ATS mendeteksi tidak adanya tegangan PLN di phase R S T maupun ketiganya. Terdapat *cranking attempt* yang dapat di set oleh *user* (*configurable*) untuk menghindari kegagalan *start* pada attempt pertama. Sesuai dengan simple line diagram dapat diihat bahwa untuk menjalankan fungsi sistemnya tidak memiliki subsistem
6	*Alarm relay*	AO1– 06	Ini adalah auxiliary yang berfungsi menyediakan *Dry-contact normally open* (NO) atau *Normally close* (NC) yang dilakukan oleh modul ATS untuk dihubungkan ke *alarm terminal*. Sesuai dengan simple line diagram dapat diihat bahwa untuk menjalankan fungsi sistemnya tidak memiliki subsistem
7	*Incoming PLN Terminal*	AO1– 07	Ini adalah terminal RST neutral dan *Ground incoming* PLN yang terhubung dengan *contractor* PLN di ATS berfungsi sbg gerbang masukan suplai tegangan dari PLN. Sesuai dengan *simple line diagram* dapat diihat bahwa untuk menjalankan fungsi sistemnya tidak memiliki subsistem
8	*Outgoing MDP Terminal*	AO1– 08	Ini adalah terminal RST neutral dan *Ground outgoing MDP-1* yang terhubung ke *outgping panel* AC *distribution*, yang berfungsi sebagai keluaran suplai tegangan baik dari PLN maupun Genset. Sesuai dengan *simple line diagram* dapat diihat bahwa untuk menjalankan fungsi sistemnya tidak memiliki subsistem
9	*Incoming Genset Terminal*	AO1– 09	Ini adalah terminal Phase RST neutral dan ground incoming Genset yang terhubung dengan contarctor genset di ATS yang berungsi sebagai gerbang masukan suplai tegangan genset. Sesuai dengan *simple line diagram* dapat diihat bahwa untuk menjalankan fungsi sistemnya tidak memiliki subsistem
10	*AMF Module*	AO1– 10	AMF module adalah module didalam ATS yang dapat di *configure* oleh user untuk mengontrol *Low oil pressure trip, high engine temperature trip, activated-deactivated digital/aalog I/O, mains transient delay, generator transient delay, start delay, preheat, cranking rest time, smoke limiting, safety on delay, warming up time, cooling, down time, return delay, failed to stop delay, transfer time*, dll. Sesuai dengan *simple line diagram* dapat diihat bahwa untuk menjalankan fungsi sistemnya tidak memiliki subsistem
11	*Lightning Arrester*	AO1– 11	Proteksi terhadap perangkat yang memepergunakan alistrik sebagai sumber tenaga, dari tegangan sentuh, gangguan, lonjakan listrik, petir, dan lainya. Seluruh phase RST dan *neutral* di "*ground*"kan. Sesuai dengan *simple line diagram* bahwa untuk menjalankan fungsi sistemnya tidak memiliki subsistem

Langkah 2, yaitu pembuatan Analisis Kegagalan fungsi berdasarkan studi literature mengenai fungsi-fungsi komponen ATS dan observasi lapangan mengenai kemungkinan-kemungkinan kegagalan komponen-komponen ATS, dibuatlah tabel analisis kegagalan Fungsional seperti yang dijelaskan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Tabel Analisis Kegagalan Fungsional Subsistem ATS

Sistem	Safety (x*0,3)	Polusi (X*0,15)	Availability (X*0,3)	Cost (X*0,25)	Critically
Contractor	1	1	3	3	2,1
Current & Volatage reader	1	1	3	2	1,85
Accuse fuse holder	1	1	3	2	1,85
Fuel relay	1	1	2	3	1,80
Crank Relay	1	1	2	3	1,80
Alarm Relay	1	1	2	3	1,80
Incoming PLN terminal	1	1	2	1	1,30
Outgoing MDP Terminal	1	1	2	1	1,30
Incoming genset terminal	1	1	2	1	1,30
AMF Module	1	1	3	3	2,10
Lightning Arrester	3	1	2	2	2,15

Ada 4 kategori kekritisan yang dipakai pada analisa diatas yaitu kategori keselamatan (*Safety*), polusi terhadap lingkungan (*Environment*), Ketersediaan (*Availability*) dan Biaya (*Cost*). Kategori kekritisan yang telah diidentifikasikan tersebut selanjutnya dipakai acuan untuk menghitung harga kekritisan (*Criticallity*) tiap-tiap kegagalan fungsional sistem, subsistem, dan komponen sistem. Harga kekritisan diperoleh dengan menjumlahkan perkalian 0,3 untuk kategori Safety, 0,15 untuk kategori Environmet, 0,3 untuk kategori Availability dan 0,25 untuk kategori cost. Berikut ini adalah tabel-tabel dan grafik yang menyatakan indeks kekritisan untuk tiap sistem, subsistem dan komponen sistem.



Gambar 8 Critical Assessment Index pada Sistem ATS

Sampai langkah ini hasil analisa didaptkan satu komponen yang dikategorikan sebagai item komponen yang paling kritis yaitu: *Lightning Arrester*. Langkah3, membuat analisa mode kegagalan dan dampak nya, yaitu untuk menganalisa kegagalan yang lebih menekankan pada analisa kualitatif dan mengidentifikasikan dampak mode kegagalan dari sebuah komponen terhadap subsistem atau bahkan sistem.

System: Electrical Back Up System
Subsystem: Automatic Transfer Switch
Component:
Design Lead: Alexander Firdaus
Core Team: Huawei Power & Infrastructure

Potential Failure Mode and Effects Analysis (Design FMEA)

Key Date

Item / Function	Potential Failure Mode(s)	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Prob	Current Design Controls	Det	RPN	Recommended Action(s)
Contactor	Transfer Failed between PLN and Genset	Contactor failed to Close/ Open	6	Worn Contactor	5	Existing Design	7	210	Continue current practices
Current Reader	Failed to Read Current and Voltage from PLN or Genset	No Switch triggered to Timer	5	Transformator leakage	5	Existing Design	7	175	Temperature improvement and Air Circulation Repair
Accu Fuse Holder	Failed to Protect Genset Battery from overvoltage Charging	Genset Won't Start	7	Battery Broken	4	Existing Design	7	196	Regular Fuse Checking and Battery Measurement
Fuel Relay	Failed to trigger Fuel Alarm	Relay not triggered	3	Relay Broken	7	Existing Design	7	147	Regular Relay Checking
Crank Relay	Failed to Trigger Genset to Start if any Voltage lost	Relay not triggered	3	Relay Broken	7	Existing Design	8	168	Regular Relay Checking
Alarm Relay	Failed to trigger Genset Alarm	Relay not triggered	3	Relay Broken	7	Existing Design	7	147	Regular Relay Checking
Incoming PLN Terminal	Failed to receive Power from PLN side	Supply from PLN not received	5	Loosen Cable	6	Existing Design	4	120	Tighten the Cable Connection
Outgoing MDP Terminal	Failed to deliver Power to Load MDP	Supply from PLN or Genset not delivered	5	Loosen Cable	6	Existing Design	4	120	Tighten the Cable Connection
Incoming Genset Terminal	Failed to receive Power from Genset side	Supply from Genset not received	5	Loosen Cable	6	Existing Design	4	120	Tighten the Cable Connection
AMF Module	Overall ATS Function not working	No control system to all sub sistem	10	Broken Module	7	Existing Design	3	210	Regular Module Checking or Reprograming

Gambar 9a. Contoh *Sheet* Analisa Mode Kegagalan dan Dampak (FMEA)

Item / Function	Potential Failure Mode(s)	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Prob	Current Design Controls	Det	RPN	Recommended Action(s)
AMF Module	Overall ATS Function not working	One or two ATS function not working properly	10	Wrong Configuration	9	Review The Configuration	3	270	Regular AMF Configuration Checking
Lightning Arrester	Several or Overall ATS Function not working	Several or overall ATS subsistem burnt do to lightning strike	10	Broken Module	9	Add Redundancy Arrester	5	450	Regular Replacement of Broken module

Gambar 9b. Contoh *Sheet* Analisa Mode Kegagalan dan Dampak (FMEA)

Dari analisa FMEA ada beberapa komponen yang menjadi komponen signifikan yaitu komponen yang apabila terjadi kegagalan akan mengakibatkan dampak sistemik yang besar, yaitu komponen: *Contactor, AMF Module dan Lighnting Arrester*. Langkah 4, Pembuatan *Intermediate Decision Tree* (IDT) yaitu analisa untuk mengetahui kegagalan yang nampak atau tersembunyi. Dengan intermediate decision tree ini, tiap mode kegagalan yang telah dianalisa dikategorikan kedalam, kategori A (masalah keselamatan) yang merupakan prioritas tertinggi, kategori B (masalah sistem berhenti/ berpengaruh kepada operasi) yang merupakan prioritas kedua, kategori C (masalah minor/ tidak berpengaruh terhadap operasi) yang diklasifikasikan menjadi RTF, dan kategori D (masalah kegagalan tersembunyi).

Tabel 3a. *Intermediate Decision Tree* (IDT) Subsistem ATS

No Urut	ID Komponen	Nama Komponen	ID Kegagalan Komponen	Identifikasi kegagalan oleh operator?	Kegagalan menyebabkan hilangnya fungsi
1	A01 -01	Contractor	A01 -G01	Tidak	Ya
2	A01 -02	Current Volatage reader	A01 -G02	Tidak	Ya
3	A01 -03	Accu Fuse Holder	A01 -G03	Tidak	Ya
4	A01 -04	Fuel relay	A01 -G04	Tidak	Tidak
5	A01 -05	Crank relay	A01 -G05	Tidak	Tidak
6	A01 -06	Alarm Relay	A01 -G06	Tidak	Tidak
7	A01 -07	Incoming PLN Terminal	A01 -G07	Tidak	Ya
8	A01 -08	Outgoing MDP Terminal	A01 -G08	Tidak	Ya

No Urut	ID Komponen	Nama Komponen	ID Kegagalan Komponen	Identifikasi kegagalan oleh operator?	Kegagalan menyebabkan hilangnya fungsi
9	A01 -09	Incoming Genset Terminal	A01 -G09	Tidak	Ya
10	A01 -10	AMF Module	A01 –G10	Ya	Ya
11	A01 -11	Lightning Arrester	A01 –G11	Ya	Ya

Tabel 3b. *Intermediate Decision Tree* (IDT) Subsistem ATS

No	ID Komponen	Nama Komponen	ID Kegagalan Komponen	Berdampak operasional	Safety	Berdampak Operasional	Non Operasional	Dampak Tersembunyi
1	A01 -01	Contractor	A01 -G01	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
2	A01 -02	Current Volatage reader	A01 -G02	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
3	A01 -03	Accu Fuse Holder	A01 -G03	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
4	A01 -04	Fuel relay	A01 -G04	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya
5	A01 -05	Crank relay	A01 -G05	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya
6	A01 -06	Alarm Relay	A01 -G06	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya
7	A01 -07	Incoming PLN Terminal	A01 -G07	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
8	A01 -08	Outgoing MDP Terminal	A01 -G08	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
9	A01 -09	Incoming Genset Terminal	A01 -G09	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
10	A01 -10	AMF Module	A01 – G10	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak
11	A01 -11	Lightning Arrester	A01 – G11	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak

Dari hasil penilaian menggunakan alur pemikiran IDT, maka beberapa komponen memiliki Dampak Tersembunyi karena tidak dapat terdeteksi oleh operator saat sistem sedang beroperasi. Langkah 5, yaitu pembuatan *Logic Tree Analysis* Subsistem ATS dan Pemilihan *Maintenance Task,* LTA terdiri dari sekelompok urutan pertanyaan yang memiliki jawaban Ya atau Tidak berdasarkan pertanyaan-pertanyaaan hasil pemikiran IDT, ini bertujuan untuk mengklasifikasikan sesuatu. Sesuatu ini bisa berupa fakta atau kejadian, jawaban dari pertanyaan-pertanyaan ini akan memberikan gambaran nyata tentang kekritisan dari suatu kegagalan, yang mungkin berbeda dengan masing-masing mode kegagalan dan apakah ada tugas-tugas perawatan yang *applicable* dan *effective*.

Tabel 4a *Logic Tree Analysis* (LTA) dan Pemilihan Task Sistem ATS

No	ID Komponen	Nama Komponen	ID Kegagalan Komponen	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
1	A01 -01	*Contractor*	A01 -G01	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak
2	A01 -02	*Current Volatage reader*	A01 -G02	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak
3	A01 -03	*Accu Fuse Holder*	A01 -G03	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak
4	A01 -04	*Fuel relay*	A01 -G04	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak
5	A01 -05	*Crank relay*	A01 -G05	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak
6	A01 -06	*Alarm Relay*	A01 -G06	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak
7	A01 -07	*Incoming* PLN *Terminal*	A01 -G07	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak
8	A01 -08	*Outgoing* MDP *Terminal*	A01 -G08	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak
9	A01 -09	*Incoming Genset Terminal*	A01 -G09	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak
10	A01 -10	*AMF Module*	A01 –G10	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya
11	A01 -11	*Lightning Arrester*	A01 –G11	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya

Tabel 4b *Logic Tree Analysis* (LTA) dan Pemilihan Task Sistem ATS

No	ID Komponen	Nama Komponen	ID Kegagalan Komponen	Q7	Q8	Q9	Q10	Kategori MSI	Pemilihan Task
1	A01 -01	*Contractor*	A01 -G01	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	C	Penggantian terjadwal
2	A01 -02	*Current Volatage reader*	A01 -G02	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	C	*Corrective Only*
3	A01 -03	*Accu Fuse Holder*	A01 -G03	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	C	*Corrective Only*
4	A01 -04	*Fuel relay*	A01 -G04	Ya	Tidak	Ya	Tidak	D	*Scheduled Work*
5	A01 -05	*Crank relay*	A01 -G05	Ya	Tidak	Ya	Tidak	D	*Scheduled Work*
6	A01 -06	*Alarm Relay*	A01 -G06	Ya	Tidak	Ya	Tidak	D	*Scheduled Work*
7	A01 -07	*Incoming* PLN *Terminal*	A01 -G07	Ya	Tidak	Ya	Tidak	C	*Condition Monitoring*
8	A01 -08	*Outgoing* MDP *Terminal*	A01 -G08	Ya	Tidak	Ya	Tidak	C	*Condition Monitoring*
9	A01 -09	*Incoming Genset Terminal*	A01 -G09	Ya	Tidak	Ya	Tidak	C	*Condition Monitoring*
10	A01 -10	*AMF Module*	A01 –G10	Tidak	Ya	Ya	Tidak	C	Inspeksi Berkala
11	A01 -11	*Lightning Arrester*	A01 –G11	Tidak	Ya	Ya	Tidak	B	Inspeksi Berkala

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil analisa menggunakan LTA, didapatkan hasil rekomendasi tindakan perawatan/ *maintenance task* yaitu berupa pemilihan interval waktu pelaksanaan perawatan yaitu Inspeksi Berkala (dua mingguan) dilakukan untuk Lightning Arrester**,** *Condition Monitoring* (bulanan) dilakukan untuk *Incoming* PLN *Terminal, Incoming* Genset *Terminal, Outgoing* MDP *Terminal, Quarterly* (tiga bulanan) dilakukan untuk *Crank Relay, Fuel Relay, Alarm Relay.* Kemudian dari hasil analisa juga didapatkan informasi bahwa ada beberapa komponen dalam subsistem ATS yang perlu dilakukan pemilihan tindakan berupa pergantian komponen sistem secara berkala yaitu komponen *Contactor*. Simpulan terakhir berupa beberapa komponen diberikan peluang RTF (*Run To Failure*) dikarenakan lebih *reliable* dan relatif mudah penggantiannya.

DAFTAR PUSTAKA

Afefy, I, H. 2010. Reliability Centered Maintenance Methodology and Application: A Case Study. *Journal of Engineering 2*.

Ben-Daya, M. 2000. You May Need RCM to Enhance TPM Implementation. *Journal of Quality in Maintenance Engineering,* Vol. 6, No. 2.

Corder, A, S. 1996. *Teknik Manajemen Pemeliharaan.* Jakarta: Erlangga.

Ebelling, C, E. 1997. *An introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. New York: The Mc.Graw Hill Companier inc.

El-Haram, M, A, et al. 2002. Practical application of RCM to local authority housing: a pilot study. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 8, No. 2.

Kurniawan, F. 2000. *Manajemen Perawatan Industri: Teknik dan Aplikasi*.

Lindley R. Higgis, et al. 2002. *Maintenance Enginering Handbook,* Sixth *Edition*. New York: McGraw-Hill.

Modarres, M, et al. 2010. *Reliability Engineering and Risk Analysis.* United State of America: Taylor & Francis Group.

Moubray, J. 1997. *Reliability Centered Maintenance II*. New York: Industrial Press Inc.

O'Connor, P. 1991. *Practical Reliability Engineering*, 3rd Edition. New York: John Willey & Sons.

Pintelon, L, et al. 1999. Case study : RCM - yes, no or maybe?. *Journal of Quality in Maintenance Engineering,* Vol. 5, No. 3.

Puspitasari, P, D. 2010. *Implementasi Reliability Centered.*

Smith, A, M, et al. 2004. *RCM-Gateway to World Class Maintenance.* United Kingdom: Elsevier Inc.

Smith, D, J. 2005. *Reliability, Maintainablity and Risk.* United Kingdom: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Wing, N. 2010. *Perencanaan Sistem Perawatan Mesin dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance dan Maintenance Value Stream - Studi Kasus di PT. Industri Karet Nusantara* (Skripsi). S1 Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Zulkani, Y. 2008. *Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance Pada Sistem Penukar Panas Sekunder Reaktor TRIGRA MARK 2000* (Skripsi). S1 Mechanical Engineering. Institut Teknologi Bandung, Bandung.