



Analisis Resiko Kerusakan pada Mesin Doosan GV180 TI dengan Menggunakan Metode FMEA untuk Meningkatkan Kinerja Pemeliharaan Preventif 750 Running Hours pada PLTMG PT. Bima Golden Powerindo Site Melibur

Abdul Wahid Muharram¹, Razali²

Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Politeknik Negeri Bengkalis, Jl. Bathin Alam, Sei. Alam

Bengkalis, Riau - 28711, Indonesia

Email: wahidmuharram246@gmail.com¹

razali@polbeng.ac.id²

ARTICLE INFO

Received: 30 September 2020
Revised: 20 October 2020
Accepted: 28 October 2020
Published: 30 November 2020

ABSTRAK

Keandalan pembangkit listrik merupakan kemampuan suatu peralatan atau komponen listrik dalam melakukan fungsi operasinya pada priode waktu dan kondisi operasi tertentu. Sehingga dapat menghasilkan energi listrik dan mampu melayani pasokan listrik ke konsumen. Untuk mendukung keandalan tersebut digunakan sistem pendukung keputusan dan analisa resiko yang dapat mengidentifikasi potensi penyebab dan dampak terjadinya kerusakan pada komponen pembangkit listrik dengan menggunakan FMEA. Dengan menggunakan sistem ini akan didapatkan prioritas pemeliharaan peralatan berdasarkan nilai RPN. Keandalan peralatan yang tinggi didapatkan dengan dukungan pemeliharaan yang terencana melalui metode pemeliharaan preventif. Kinerja preventif dan FMEA, diukur berdasarkan target kinerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Hasil dari nilai RPN tertinggi pada PLTG yaitu *valve in/exe* (180) dan *sparklug* (140) diharapkan menjadi bahan evaluasi perusahaan untuk meningkatkan keandalan serta perlakuan resiko yang tepat dalam kegiatan operasional pembangkit listrik.

Kata kunci: Analisa Resiko, FMEA, Kinerja, Pemeliharaan Preventif.

ABSTRACT

*The reliability of a power plant is the ability of an equipment or electrical component to carry out its operating functions at certain time periods and operating conditions. So that it can produce electricity and be able to serve electricity supply to consumers. To support this reliability, decision support and risk analysis systems are used that can identify potential causes and impacts of damage to power plant components using FMEA. By using this system, the priority of equipment maintenance will be obtained based on the value of the RPN. High equipment reliability is obtained with planned maintenance support through preventive maintenance methods. Preventive performance and FMEA, measured based on performance targets set by the company. The results of the highest RPN value in PLTG namely *valv in / exe* (180) and *sparklup* (140) are expected to be the company's evaluation material to improve the reliability and appropriate risk treatment in operational activities of the power plant.*

Keywords: Risk analysis, FMEA, the performance, preventive maintenance

PENDAHULUAN

Manajemen resiko adalah suatu sistem pengelolaan resiko yang dihadapi oleh organisasi secara komprehensif untuk tujuan meningkatkan nilai perusahaan (Hanafi, 2014)[2]. Wardburg (2004)[7] berpendapat bahwa manajemen resiko adalah seperangkat kebijakan, prosedur yang lengkap, yang memiliki organisasi, untuk mengelola, memantau, dan mengendalikan organisasi terhadap resiko.

Dalam analisa resiko, metode yang digunakan yaitu *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). FMEA merupakan metode untuk menilai dampak dari setiap kemungkinan terjadinya kegagalan atau kerusakan pada komponen peralatan dengan cara menjabarkan keseluruhan kegagalan, kemudian secara sistematis diurutkan dengan tingkat level kegagalan (David, 2001)[8]. Salah satu faktor yang penting dalam suksesnya penerapan FMEA adalah melakukan penafsiran sebelum proses berlangsung (*before the event*) dan bukan melakukan sesudah terjadi (*after the fact*) (Fitriyan dan Syairudin, 2016)[5].

Untuk mendukung penerapan FMEA di bidang pemeliharaan, diperlukan suatu upaya peningkatan keadalan peralatan dengan melaksanakan pemeliharaan preventif (*preventive maintenance*). Pemeliharaan preventif yaitu suatu proses yang membutuhkan teknologi dan keahlian orang (*skill* SDM), yang menggabungkan semua data, *performance* yang ada, *maintenance histories*, data operasi dan desain untuk membuat keputusan kapan harus dilakukan tindakan pemeliharaan pada peralatan. Pemeliharaan preventif dapat menghindari terjadinya kerusakan yang tidak terencana, meningkatkan umur mesin, dan menjadikan pemeliharaan sebagai kegiatan yang terencana.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui resiko yang timbul dan dampak yang berpengaruh terhadap kinerja operasional PLTMG dan menganalisis menggunakan metode FMEA.
2. Melakukan pengelolaan resiko yang timbul melalui pola pemeliharaan preventif 750 RH dengan tujuan untuk mencegah terjadinya pemeliharaan tidak terencana.
3. Mengetahui kinerja mesin doosan GV180 TI. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:
 1. Sebagai sumbangan karya ilmiah untuk jurusan teknik mesin tentang pemeliharaan preventif 750 RH dengan metode FMEA.
 2. Meningkatkan kinerja pemeliharaan preventif pada PLTMG, PT. Bima Golden Powerindo.

3. Meningkatkan wawasan tentang pemeliharaan preventif 750 RH (*Running Hours*).

1. METODE

Adapun dalam penelitian ini meliputi beberapa proses dan langkah yang akan dikerjakan di PT. BGP (PLTMG) Teluk Belitung Kecamatan Merbau, Kabupaten Kepulauan Meranti diantaranya sebagai berikut:

1.1 Objek Penelitian

PT. BGP (PLTMG) Teluk Belitung Kecamatan Merbau, Kabupaten Kepulauan Meranti memiliki beberapa mesin gas yang digunakan untuk menyuplai arus kepada wilayah Kecamatan Merbau dan Kecamatan Putri Puyu. Objek penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Mesin Doosan GV180 TI

1.2 Metode Penelitian Data

Metode pengolahan data adalah suatu cara untuk mengadakan data primer maupun data skunder untuk keperluan penelitian dilapangan penelitian. Secara umum pengumpulan data, baik primer maupun skunder dapat dibagi atas beberapa cara, metode pengumpulan data dalam melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer diperoleh dengan melakukan riset lapangan. Riset lapangan (*Field Research*) adapun cara teknik yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Observasi
- b. Interview .
- c. Dokumentasi

2. Data Skunder

Data skunder adalah data yang tidak langsung diamati oleh penulis. Data inimerupakan dokumentasi mesin, hasil penelitian yang sudah lalu dan data-data penelitian lain.

1.3 Teknik Pengumpulan Dan Analisa Data

1.3.1 Teknik Pengumpulan Data

Tabel 2.1 Spesifikasi Mesin Doosan GV180 TI

<i>Engine model/item</i>	GV 180 TI
<i>Engine type</i>	Water-cooled, 4 cycle vee type turbo charged & intercooled
<i>Ignition system</i>	Spark plug ignition
<i>Combustion chamber type</i>	Open dish type
<i>Used fuel</i>	NG (natural gas)
<i>Fuel supply system</i>	Venturi mixer throttle valve type
<i>Cylinder liner type</i>	Wet type, chromated or casting liner
<i>Timing gear system</i>	Gear driven type
<i>No. Of piston ring</i>	2 compression ring, 1 oil ring
<i>Engine control system</i>	ECM (engine control module) type
<i>Water pump type</i>	Belt driven centrifugal type
<i>Cooling method</i>	Pressurized circulation

Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Teknik kepustakaan, yaitu dengan membaca buku-buku dan jurnal penelitian yang berkaitan dengan penerapan *Reliability Centered Maintenance*.
2. Membaca buku-buku laporan administrasi serta catatan-catatan pihak perusahaan yang berhubungan dengan data yang diperlukan yaitu data pemakaian suku cadang dan data kerusakan sukucadang.
3. Teknik wawancara, yaitu melakukan wawancara dengan supervisor dan karyawan divisi produksi yang dapat memberikan informasi yang diperlukan untuk menunjang penyelesaian masalah.
4. Teknik observasi, yaitu melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian dengan melaksanakan pengamatan terhadap proses produksi pengoptimalan perencanaan perawatan.

1.3.2 Analisa Data

Tahap awal yang dilakukan adalah analisa data dengan cara wawancara, observasi dan penelitian langsung dilapangan / Di PT. Bima Golden Powerindo Site Melibur. Data yang dibutuhkan adalah:

1. Identifikasi *failure*.
2. Identifikasi *function failure*
3. Identifikasi *failure mode*
4. Identifikasi *failur effect*
5. Perhitungan *severity*
6. Perhitungan *occurance*

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Hasil Penelitian FMEA

Tabel 2.1 Nilai *Severity, Occurance, Detection* dan RPN

Potensi Kegagalan	Severity	Occurance	Detection	RPN
Valve In/Ex Clearance	6	6	5	180
Adjusting Sparkplug	5	4	7	140
Air Filter	1	1	1	1
Air Filter	1	1	1	1
Ignition Cable	1	1	1	1
V-Belt Fan Radiator	1	1	1	1
V-Belt Fan Alt. Charger	1	1	1	1
The Sensor (Ignition Or Timing)	1	1	1	1

Berdasarkan **Tabel 2.1**, dapat dilihat bahwa *Valve In/Ex Clearance* memiliki nilai RPN tertinggi dari keseluruhan yang ada pada pembangkit listrik. Selain *Valve In/Ex Clearance* terdapat peralatan lain yang memiliki tingkat risiko yang tinggi yaitu *Adjusting Sparkplug*. Kesepuluh peralatan tersebut menjadi perhatian utama mengingat tingginya dampak yang dapat terjadi terhadap unit pembangkit listrik apabila peralatan tersebut mengalami kegagalan. Oleh karena itu dilakukan *workshop Failure Mode Effect Analysis* secara berkala terhadap peralatan untuk menentukan semua kegagalan yang pernah terjadi dan potensi kegagalan yang mungkin akan terjadi dari suatu komponen peralatan.

Proses pengelolaan risiko dengan metode FMEA dimulai dengan melakukan identifikasi risiko pada peralatan pembangkit listrik yang berpengaruh terhadap keandalan pembangkit listrik. Proses identifikasi risiko ini dilakukan dengan mengumpulkan potensi risiko pada tiap peralatan, berikut penyebab, dan dampaknya pada sistem berdasarkan *best practice* dan *workshop*. FMEA

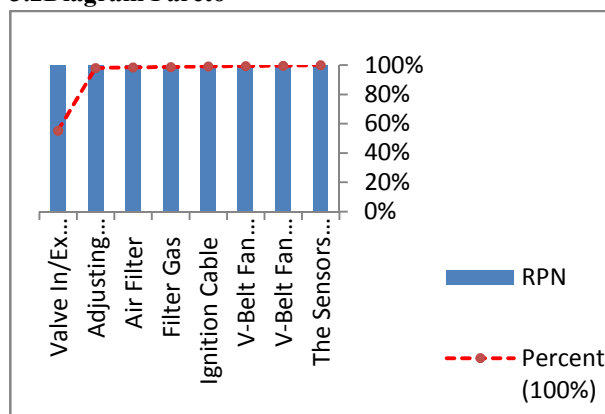
yang dihasilkan dari kesepuluh nilai RPN tertinggi berikut dampak, penyebab dan metode pencegahannya dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.2 FMEA Pada Sepuluh Peringkat *Risk Priority Number* Tertinggi

<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>Failure Cause</i>	Tindakan Yang Dilakukan
<i>Valve In/Ex Clearance</i>	<ol style="list-style-type: none"> Akselerasi jadi lebih lambat Tenaga mesin jadi lebih berkurang 	<ol style="list-style-type: none"> Pemuain dalam ruang bakar Naik turunya beban listrik Terlalu lamanya mesin dioperasikan 	Penyetelan ulang pada celah katup
<i>Adjusting Sparkplug</i>	<ol style="list-style-type: none"> Pembakaran tidak sempurna Pengapian gagal 	<ol style="list-style-type: none"> Pemuain dalam ruang bakar Pengapian yang tidak merata Usia pemakaian 	Penyetelan ulang pada celah busi
<i>Air Filter</i>	<ol style="list-style-type: none"> Boros bahan bakar Tarikan mesin jadi lambat 	<ol style="list-style-type: none"> Banyaknya debu yang menempel Lingkungan sekitar 	Dilakukan pembersihan pada <i>air filter</i>
<i>Filter Gas</i>	<ol style="list-style-type: none"> Pembakaran tidak sempurna Tarikan mesin jadi berat 	<ol style="list-style-type: none"> Banyaknya penepelan kororan gas Kotoran gas alam Adanya kadar air 	Dilakukan pengantian <i>filter gas</i>
<i>Ignition Cable</i>	<ol style="list-style-type: none"> Mengakibatkan busi rusak Tenaga mesin akan berkurang 	<ol style="list-style-type: none"> Aliran arus listrik yang berlebihan Usia pakai 	Dilakukan pengantian <i>ignition cable</i>
<i>V-Belt Fan Radiator</i>	<ol style="list-style-type: none"> Sirkulasi air radiator terhenti 	<ol style="list-style-type: none"> Usian pakai Putaran mesin yang 	Dilakukan pegantian <i>v-belt fan raditor</i>

	<ol style="list-style-type: none"> Mesin akan cepat panas 	<ol style="list-style-type: none"> tidak stabil 	
<i>V-Belt Fan Alt. Charger</i>	<ol style="list-style-type: none"> Batrai akan cepat habis/rusak 	<ol style="list-style-type: none"> Usia pakai Putaran mesin yang tidak stabil 	Dilakukan pegantian <i>V-Belt Fan Alt. Charger</i>
<i>The Sensors (Ignition Or Timing)</i>	<ol style="list-style-type: none"> Boros bahan bakar Akselerasi mesin tidak rata Mesin sering mati tiba-tiba 	<ol style="list-style-type: none"> Usia pakai Pengapian yang tidak stabil Penoperasian mesin yang mencapai batas waktu 	Dilakukan pegantian <i>The Sensors (Ignition Or Timing)</i>

3.2 Diagram Pareto



Gambar 3.1 Pareto Chart Of Potensi Kegagalan

Hasil pengolahan data pada **Tabel 2.1**. Maka dibuat grafik pareto sebagai mana ditampilkan pada **Gambar 2.1** yang menunjukkan secara visual urutan potensi *failur* untuk meningkatkan kinerja pemeliharaan preventif 750 RH dari nilai terbesar sampai dengan terkecil. Informasi ini dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam memutuskan prioritas resiko yang harus diatasi secara efektif.

Menentukan dan memilih pemeliharaan preventif dilakukan berdasarkan pada *manual book* yang ada pada masing-masing peralatan tersebut. Dari kesembilan *item* pekerjaan pemeliharaan preventif dengan nilai RPN terbesar hingga terkecil didapat prioritas adalah *valv in/exe* (180) dan *sparklug*(140) yang berpotensi menjadi pemicu menurunkan kinerja dari mesin pembangkit listrik.

3. KESIMPULAN

Berdasarkan Analisa Resiko Kerusakan Pada Mesin Doosan GT180 TI Dengan Metode FMEA Untuk Meningkatkan Kinerja Pemeliharaan Preventif 750 RH (*Running Hours*) Pada PLTMG, PT. Bima Golden Powerindo Site Melibur. Dapat diambil kesimpulan :

1. Pengelolaan resiko operasional pada pembangkit listrik menggunakan metode FMEA dimana prioritas ditentukan oleh RPN. Nilai RPN tertinggi pada PLTG yaitu *valv in/exe* (180) dan *sparkplug* (140). Dampak gangguan yang dapat terjadi yaitu terganggu kinerja pembangkit listrik untuk memproduksi energi listrik di PLTG. Keseluruhan mode kegagalan, dampak, penyebab dan cara pencegahan dari sembilan *item* pekerjaan pemeliharaan preventif nilai RPN tertinggi dapat dianalisis pada tabel FMEA.
2. Pemeliharaan preventif merupakan metode untuk mencegah terjadinya kerusakan fatal dan untuk mencegah kegagalan fungsi. Dari kesembilan *item* pekerjaan pemeliharaan preventif yang memiliki nilai RPN tertinggi dapat diterapkan pola pemeliharaan preventif dengan menggunakan alat ukur yang tepat yaitu menggunakan *feeler gauge*.
3. Penilaian kinerja terhadap *item* pekerjaan pembangkit listrik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesiapan peralatan dalam menunjang operasional unit pembangkit. Dari penilaian tersebut didapatkan bahwa masih ada *item* pekerjaan PLTG belum target yaitu *sparkplug*. Sebagai permasalahan yang terjadi karena untuk pengantian *sparkplug* dapat dilihat pada data PM 750 RH dilakukan pada RH 2,250 dan rekomendasi untuk pengantian *sparkplug* mengikuti *manual book*. Sehingga berdampak pada *performance* unit mesin pembangkit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gasperz, Dr. Vincent, DSc., CFPIM, CIQA. 2002. *Total Quality Management*. Jakarta : PT Gramadia Putaka Utama.
- [2] Hanafi, Mamduh M., (2014), *Manajemen Resiko*, UUP STIM YKPN, Yogyakarta.
- [3] M. Solihin. (2018). *Analisa Pengaruh Tekanan Bahan Bakar Terhadap Putaran Generator Pada Mesin Dossan GV 180 Di. PT. Bima Golden Powerindo*.
- [4] N. Puspitasari, And A. Martanto. Mei 2014, "Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung ATM (Alat Tenun
- [5] Nanda, L. dan Hartanti, L., (2014), "Analisis Risiko Kualitas Produk dalam Proses Produksi Miniatur Bis dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis pada Usaha Kecil Menengah Niki Kayoe", *Jurnal Gema Aktualita*, Vol. 3, No. 2, hal. 71-82.
- [6] Mesin)(Studi Kasus PT. Asaputex Jaya Tegal)," *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, vol. 9, no. 2, pp. 93-98.
- [7] Rama Fitriyan dan Bambang Syairudin. 2016. *Analisa Resiko Kerusakan Peralatan Dengan Menggunakan Metode FMEA Untuk Meningkatkan Kinerja Pemeliharaan Preventif Pada Pembangkit Listrik*. Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXV. Surabaya.
- [8] Ruslie, erwin m. (2019), *Analisa Kebocoran Pipa Radiator Pada Mesin Caterpillar Type 3512B Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PT. PLN (Persero) ULPLTD Bagan Besar PLTD bengkalis*.
- [9] SBC Warburg. (2004). *The Practice Of Risk Management. Euromoney Book*.
- [10] Smith, David J, (2001), *Reliability, Maintainability Ang Risk, 6th Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford*.