

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANALISA KEANDALAN INSTRUMENTASI *BOILER FEED PUMP*
MENGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT*
ANALYSIS (FMEA) DI PT.PLN NUSANTARA POWER UP TENAYAN**

TUGAS AKHIR

Ditujukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

RAEHAN ADILLAH. S

12050510470

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Analisa Keandalan Instrumentasi *Boiler Feed Pump* Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :

RAEHAN ADILLAH, S
12050510470


Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 27 Juni 2024

Pekanbaru, 27 Juni 2024
Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Prodi Teknik Elektro


Dr. Harris Simaremare, M.Pd.
NIP. 19403011992031003


Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.
NIP. 197210212006042001

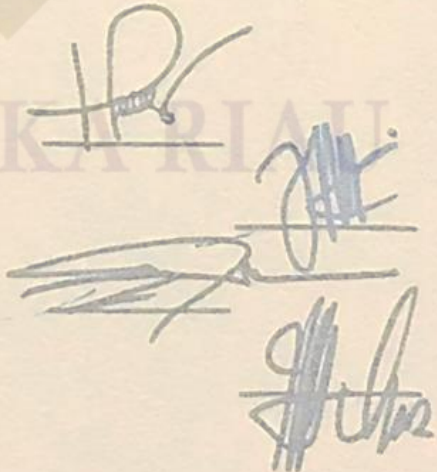
DEWAN PENGUJI :

Ketua : Dr. Harris Simaremare, S.T., M.T.

Sekretaris : Jufrizel, S.T., M.T.

Anggota 1 : Putut Son Maria, S.ST., M.T.

Anggota 2 : Hilman Zarory, S.T., M.Eng.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

LEMBAR PERSETUJUAN

Analisa Keandalan Instrumentasi *Boiler Feed Pump* Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

RAEHAN ADILLAH. S
12050510470

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 27 Juni 2024

Ketua Prodi Teknik Elektro


Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.
NIP. 197210212006042001

Pembimbing


Jufrizel, S.T., M.T.
NIP. 197407192006041001

© Hak cipta dan milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

SURAT PERNYATAAN

Saya yang betandatangani dibawah ini :

Nama : Raehan Adillah. S
NIM : 12050510470
Tempat/Tgl. Lahir : Dumai, 26 Juli 2002
Fakultas : Sains Dan teknologi
Prodi : Teknik Elektro
Judul Skripsi

Analisa Keandalan Instrumentasi Boiler Feed Pump Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) di PT PLN Nusantara Power UP Tenayan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Artikel dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu artikel saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Artikel saya tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga

Pekanbaru, 03 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Raehan Adillah. S
NIM. 12050510470



Analisa Keandalan Instrumentasi *Boiler Feed Pump* Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* di PT.PLN Nusantara Power UP Tenayan

Raehan Adillah. S¹, Jufrizel², Putut Son Maria³, Hilman Zarory⁴.

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Jl. HR. Soebrantas No. 155 Panam, Pekanbaru, 28293

Penulis untuk Korespondensi/E-mail: raehanadillah03@gmail.com , jufrizel@yahoo.co.id

Abstract – PT. PLN Nusantara Power UP Tenayan is a company operating in the power generation sector and focuses on operating PLTUs Tenayan, Indonesia. One part of the machine that influences the operation of the generator is the boiler feed pump. Lack of optimal boiler feed pump instrumentation often results in failure in operating activities. This research uses the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method with the research objective of finding out the causes of failures that occur, identifying the type of failure, and determining the RPN value and the impact that occurs. Based on the analysis results, it shows that the Boiler Feed Pump instrumentation components still meet operating standards because the Risk Priority Number (RPN) value is below 200, even though the Speed Sensor has a fairly high RPN value but is still in the reliable category, the result of identifying the type of failure that occurs is that the indicator reading is not actual, the component is not functioning, the highest RPN value for the Boiler Feed Pump component is the Speed Sensor component with an RPN value of 160 and the lowest RPN value is for the pressure indicator component with an RPN value of 30. The most important recommended action for the Speed Sensor component is to carry out maintenance for 1 month very.

Abstract – PT. PLN Nusantara Power UP Tenayan merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pembangkit listrik dam memiliki fokus pada pengoperasian PLTU di tenayan, indonesia. Salah satu bagian mesin yang berpengaruh dalam pengoperasian pembangkit adalah boiler feed pump. Kurang optimalnya instrumentasi boiler feed pump sering mengakibatkan kegagalan dalam aktivitas pengoperasian. Penelitian ini menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dengan tujuan penelitian untuk mengetahui penyebab kegagalan yang terjadi, mengidentifikasi jenis kegagalan, serta menentukan nilai RPN dan dampak yang terjadi. Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa komponen instrumentasi Boiler Feed Pump tetap memenuhi standar operasi karena nilai Risk Priority Number (RPN) dibawah 200, walaupun pada Sensor Speed memiliki nilai RPN cukup tinggi namun masih dalam kategori handal, hasil identifikasi jenis kegagalan terjadi ialah pembacaan indikator tidak aktual, komponen tidak berfungsi, nilai RPN tertinggi pada komponen Boiler Feed Pump ialah komponen Sensor Speed dengan nilai RPN 160 dan nilai RPN terendah pada komponen pressure indicator dengan nilai RPN 30. Untuk tindakan yang direkomendasikan yang paling utama pada komponen Sensor Speed ialah melakukan perawatan 1 bulan sekali.

Keywords – Keandalan, RPN, Boiler Feed Pump, Pembangkit, FMEA.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 UIN Suska Riau
 Sultan Syarif Kasim Riau





Risk Priority Number terendah pada *oil filter* sebesar 30 [12]. Penelitian [13] berhasil meneliti tindakan pencegahan dan kegagalan pengujian lemari es dengan menggunakan metode FMEA. Hasil dari penelitian ini menegaskan bahwa untuk komponen dengan nilai RPN yang tinggi, seperti termokopel, resistor, *walk-in chamber* dan *power source* harus diprioritaskan untuk perawatan atau pencegahan kegagalan.

Berdasarkan latar belakang dan penelitian sebelumnya yang telah diuraikan diatas, metode FMEA berhasil digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengurangi resiko kegagalan dalam suatu proses atau produk. Pada penelitian ini penulis berfokus pada alat instrument, maka pada paper ini, penulis ingin melakukan penelitian dengan maksud untuk menganalisa permasalahan yang terjadi pada instrumentasi *boiler feed pump* yang ada di PT. PLN Nusantara Power UP Tenayan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

METODE

1. Desain, tempat dan waktu

Tahap pertama dalam penelitian ini menentukan dan mengidentifikasi pada mesin untuk mengetahui fungsi dari masing-masing instrument yang berhubungan dengan mesin, dimulai dari studi literatur hingga sampai didapatkannya hasil metode FMEA dalam penelitian ini. Penelitian ini dilaksanakan di PT. PLN Nusantara Power UP Tenayan dan berlangsung selama 9 hari sejak tanggal 19 february hingga 27 february 2024. Dalam penelitian ini objek yang diteliti ialah sistem instrumentasi *boiler feed pump*.

2. Pengumpulan data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data tentang gangguan pada *boiler feed pump* selama 3 tahun, dan periode januari 2019-desember 2021 dan data yang berkaitan dengan komponen *boiler feed pump*. Peneliti juga melakukan wawancara kepada team leader instrument dan kontrol untuk mendapatkan data riset dengan cara melakukan tanya jawab mengenai hal-hal yang tidak dipahami peneliti kepada pihak yang terlibat langsung dalam peristiwa yang berkaitan dengan topik riset.

3. Analisa data

Data didapatkan setelah melakukan wawancara dan observasi lapangan bersama team leader instrumen dan kontrol, kemudian dilakukan pendataan pada instrumentasi *boiler feed pump* untuk mrngetahui fungsi komponen, jenis kegagalan dan penyebab kegagalan atau kerusakan pada instrumentasi *boiler feed pump*.

4. Analisa FMEA

Metode yang diimplementasikan untuk melakukan evaluasi desain sistem berdasarkan tingkat kegagalan, jenis komponen sistem yang rusak, dan dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan komponen tersebut dikenal dengan metode FMEA. Metode ini diimplementasikan untuk mengetahui tingkat kegagalan sistem pada *level* sistem tertentu dan memudahkan penilaian, pengembangan, maupun reduksi suatu sistem agar lebih baik serta meminimalisir adanya peluang kritis yang lebih besar dalam komponen sistem [14].

Setiap kegagalan memiliki sebuah nilai yang dikenal sebagai *Risk Priority Number* (RPN). RPN adalah sebuah indikator yang menunjukkan tingkat risiko yang digunakan untuk menentukan langkah-langkah dalam mengatasi kegagalan dalam sistem instrumentasi. Semakin tinggi nilai RPN, semakin besar risiko dalam sistem instrumentasi, dan sebaliknya [15]. Untuk menentukan prioritas dari suatu bentuk kegagalan maka Persamaan (1) dibawah ini menunjukkan rumus RPN:

$$RPN = Sev \times Occ \times Det \quad (1)$$

Keterangan:

RPN	= Nilai Resiko kegagalan
Severity (Sev)	= Tingkat Keparahan
Occurrence (Occ)	= Frekuensi Kejadian
Detection (Det)	= Tingkat Deteksi

Severity merupakan tingkat keparahan ataupun efek yang tampak dari mode kegagalan pada mesin secara keseluruhan. *Occurance* merupakan tingkat kerusakan atau kegagalan yang sering terjadi. *Detection* adalah tingkat pengukuran pada saat mendeteksi kerusakan ataupun kegagalan pada komponen yang bisa saja dapat terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Peneliti melakukan identifikasi proses kegiatan dengan mendeskripsikan fungsi dan jenis kegagalan dari setiap komponen *boiler feed pump*. Berikut adalah data instrumentasi *boiler feed pump*, yaitu:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Temperature indicator, komponen tersebut berfungsi sebagai pembaca temperature local didalam *boiler feed pump*. Kegagalan yang terjadi yakni penunjukan temperature eror yang disebabkan oleh spring lemah, dan dapat dilihat dari penunjukan temperature tidak aktual.

Sensor Vibrasi, komponen tersebut berfungsi sebagai mengukur dan mendeteksi getaran pada mesin. Kegagalan yang terjadi yakni pembacaan sensor tidak actual dalam mengukur getaran, sehingga pembacaan sensor tidak actual, yang disebabkan oleh konektor kabel sinyal kemasukan debu dan dapat dilihat dari penunjukan di display tidak terbaca.

- c. *Pressure switch*, komponen tersebut berfungsi sebagai pembatas tekanan. Kegagalan yang terjadi dikarenakan tidak bisa berpindahnya no ke nc atau sebaliknya, yang disebabkan membran sudah lost atau tidak konek, dan dapat dilihat ketika ps range telah melebihi disetting sensor tidak merespon dengan baik.
- d. *RTD (sensor temperature)*, komponen tersebut berfungsi sebagai pembaca temperature di DCS LOP dan memantau suhu. Kegagalan yang terjadi yakni pembacaan DCS tidak sesuai dengan pembacaan dilokal yang disebabkan terminal kabel korosif atau berkarat, dan dapat dilihat dari pembacaan di ruang Control Central Room tidak sesuai dengan pembacaan dilokal
- e. *Pressure indicator* komponen tersebut berfungsi sebagai pembaca pressur dilokal. Kegagalan yang terjadi yakni penunjukan tekanan eror sehingga operator tidak mengontrol dengan baik
- f. *Pressure transmitter* komponen tersebut berfungsi mengukur dan membaca tekanan suatu peralatan dan bisa mengirimkan sinyal ke DCS atau kontroler. Kegagalan yang terjadi yakni alat ukur tidak dapat mengukur tekanan dengan actual yang disebabkan terminal

kabel berkarat dan dapat dilihat dari ruang CCR tidak sesuai dengan pembacaan dilokal

- g. *Sensor speed* komponen tersebut berfungsi mendeteksi kecepatan gerak suatu peralatan yang selanjutnya diolah kedalam sinyal elektrik. Kegagalan yang terjadi yakni sensor tidak bisa membaca kecepatan dengan baik yang disebabkan ujung sensor proteksinya tidak bagus dan dapat dilihat dari tampilan di display tidak aktual.

Metode yang diimplementasikan untuk melakukan evaluasi desain sistem berdasarkan tingkat kegagalan, jenis komponen sistem yang rusak, dan dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan komponen[14][15]. Berikut, potensi dampak mode kegagalan yang terjadi pada komponen *Boiler Feed Pump* :

Tabel 1. Dampak Kegagalan Pada Komponen *Boiler Feed Pump*

No	Instrumentasi dan kegagalan	Dampak kegagalan
1	<i>Temperature Indikator</i>	Operator tidak bisa mengontrol dengan baik
2	<i>Sensor Vibrasi</i>	Ketika mengalami kegagalan unit trip atau tidak berjalan
3	<i>Pressure Switch</i>	Unit trip atau tidak berjalan
4	<i>RTD Sensor Temperature</i>	Sistem yang dikontrol <i>RTD</i> terbakar
5	<i>Pressure Indikator</i>	Operator tidak bisa mengontrol dengan baik
6	<i>Pressure Transmitter</i>	Pengoperasian suatu peralatan tidak normal
7	<i>Sensor Speed</i>	Menyebabkan peralatan rusak karena sensor tidak beroperasi dengan baik

Tabel 1 diatas menunjukkan dampak yang ditimbulkan dari kegagalan yang terjadi pada komponen *Boiler Feed Pump* yang harus perlu ditangani dengan segera, kemudian menilai seberapa serius dampak tersebut terhadap proses pengoperasian pembangkit.

Setiap dampak kegagalan memiliki sebuah nilai yang dikenal sebagai *Risk Priority Number (RPN)*.



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Semakin tinggi nilai RPN, semakin besar risiko dalam sistem instrumentasi, dan sebaliknya [16]. Berikut, adalah hasil perhitungan nilai RPN:

Tabel 2. Perhitungan Nilai RPN Pada Instrumentasi Boiler Feed Pump

Instrumentasi dan kegagalan	SEV	OCC	DET	RPN
Temperature Indikator	5	5	3	75
Sensor Vibrasi	7	4	3	84
Pressure Switch	7	3	3	63
RTD Sensor Temperature	7	4	5	140
Pressure Indikator	5	2	3	30
Pressure Transmitter	5	4	4	80
Sensor Speed	8	5	4	160

Tabel 2 di atas menunjukkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* dari setiap instrumentasi boiler feed pump yang didapatkan berdasarkan hasil diskusi bersama team leader instrumen dan kontrol dengan skala nilai 1 yang artinya tidak ada dampak atau tidak berdampak apa-apa ketika komponen mesin rusak, sampai skala nilai 10 yang artinya dampak berbahaya yang bisa menimbulkan resiko kelangkaan kerja. Data dalam tabel menunjukkan nilai RPN pada komponen masih dibawah 200, tetapi pada komponen *sensor speed* yang memiliki nilai RPN 160 perlu adanya pengawasan terus menerus agar mengurangi resiko kegagalan yang lebih parah. Standar nilai RPN yang ditetapkan dalam metode FMEA yakni 200, komponen yang RPN nya dibawah 200 artinya komponen dalam sistem tidak membutuhkan penanganan segera tetapi tetap penting untuk terus memantau dan mengelola resiko tersebut, sedangkan komponen yang RPN-nya melebihi nilai 200 artinya komponen dalam sistem tersebut membutuhkan penanganan dengan segera [16].

2. Recommended Action

Recommended action diperoleh dari FGD (Forum Group Discussion) dengan teknisi di PT. PLN Nusantara Power UP Tenayan, peneliti meninjau setiap tingkat keparahan tinggi (terlepas dari nilai RPN) di ikuti oleh masing-masing RPN tinggi dan mengembangkan tindakan yang direkomendasikan ketika dijalankan akan bisa

mengurangi resiko ketinggian yang dapat diterima, seperti yang tercantum dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 3. Recommended Action

No	Instrumentasi	Recommended Action
1	Temperature Indikator	Melakukan verifikasi sensor dalam waktu 6 bulan sekali
2	Sensor Vibrasi	Melakukan pembersihan area konektor secara priodik
3	Pressure Switch	Kalibrasi sensor pressure swtich 6 bulan sekali
4	RTD Sensor Temperature	Melakukan pembersihan pada terminal 6 bulan sekali
5	Pressure Indikator	Melakukan verifikasi sensor 6 bulan sekali
6	Pressure Transmitter	Melakukan perawatan 6 bulan sekali
7	Temperature Indikator	Melakukan perawatan 1 bulan sekali

Tabel 3 bertujuan untuk mengurangi resiko terhadap kegagalan dengan cara mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengurangi potensi kegagalan dan dampaknya. Data dalam tabel menunjukkan bahwa komponen yang memerlukan perawatan yang lebih yaitu *sensor speed* dengan melakukan perawatan 1 bulan sekali, sementara komponen lainnya melakukan perawatan 6 bulan sekali. Rekomendasi ini diperoleh dari FGD (Forum Group Discussion) dengan team leader instrumen dan kontrol serta teknisi di PT. PLN Nusantara Power UP Tenayan.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis terhadap keandalan instrumen Boiler Feed Pump menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) didapati komponen instrumentasi Boiler Feed Pump masih memenuhi standar operasi karena nilai Risk Priority Number (RPN) masih dibawah 200, walaupun pada *sensor speed* memiliki nilai RPN cukup tinggi namun masih dalam kategori handal.

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang © UIN SUSKA RIAU Site: samsulhikmah.com Universitas Islam Sumatera Utara



Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti hanya menggunakan data kerusakan tahun 2019 sampai 2021 yang diperoleh dari PT. PLN Nusantara Power UP tenayan. Dan analisis sampai tahapan tindakan yang direkomendasikan, serta pertimbangan ini hanya berfokus pada komponen *boiler feed pump* yang pernah mengalami kerusakan.

Untuk penelitian selanjutnya peneliti menyarankan untuk identifikasi penyebab kerusakan keandalan masih cukup tinggi dengan menambahkan metode lainnya seperti *Failure Tree Analysis* (FTA) dan untuk penjadwalan perawatan dengan metode *Realibility Centered Maintenance* (RCM).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, saran, kritik, dan dukungan selama proses penelitian ini. Berkat kontribusi mereka, penelitian ini dapat diselesaikan dengan lancar.

REFERENSI

L. Apriliasa, and D. Ichsani, "Desain Compact heat exchanger Tipe Fin and tube Sebagai Alat Pendingin Motor pada Boiler Feed Pump (Studi Kasus pada Sebuah Perusahaan Pembangkit Tenaga Listrik)", *Jurnal Teknik Pomtis* Vol. 2, No. 2. 2017

I. Gunawan, H. Eteruddin, and U. Situmeang, "Analisis Transien Pada Sistem Transmisi 150KV Riau Setelah Beroperasinya PLTU Tenaga Raya Menggunakan *Power World Simulator*", *Jurnal Teknik*, Vol. 14, 223-231. Oktober. 2020.

N. Hendri, "Live Streamins : PLN Ungkap Riau Masih Kekurangan Daya Listrik 270 MW", *Tribunpekanbaru.com*, Pekanbaru, mare. 2018.

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, "Jumlah Penduduk Menurut Kabupaten / Kota di Provinsi Riau, 2010-2019", 2020.

Y. A. Prasetyo, Japri, Sunaryo, "*Penerapan Reliability Centered Maintenance* Pada Perawatan *Ship Unloader* PLTU Tenayan 2 X 110 MW", *Jurnal Teknik Industri*

Terintegrasi (JUTIN), Vol. 3, No. 2. November. 2020.

[6] R. A. Pratomo, "Analisis Penurunan Performa Pada *Boiler Feed Pump* Sebagai Langkah *Reactive Maintenance* di PJB UP Gresik", Skripsi, IT SEPULUH NOPEMBER SURABAYA. 2018.

[7] W. O. Widyarto, G. A. Dwiputra, Y. Kristiantoro, "Penerapan Konsep Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Dalam Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Six Sigma", *Jurnal REKAVASI*, Vol. 3, 54-60. 2015.

[8] F. Noviardi, "Analisa Keandalan Sistem Instrumentasi Pada Rotary Machine Di PT. Asia Forestama Raya dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis", Skripsi, UIN SUSKA RIAU. 2020.

[9] A. Faizal, S. Arifin, "Analisis Keandalan Instrumentasi Pada Unit Central Mechanical Elecetrical Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) (Studi Kasus PT. Telkom Area Network Riau Daratan Pekanbaru)", Skripsi, UIN SUSKA RIAU. 2017.

[10] S. Iwan, "FMEA Sebagai Alat Analisa Resiko Moda Kegagalan Pada Magnetic Force Welding Machine ME-27.1", *Jurnal Batan*, No. 13. 2014.

[11] A. Y. Somey, M. L. Pattiapon, B. J. Camerling, "Penerapan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada Mesin Goss Community", *Jurnal I-Tabaos*, Vol. 3, No. 2. Juni. 2023.

[12] M. Rizona, Junaidi, F. A. Kurniawan, "Analisa RPN (Risk Priority) Terhadap Keandalan Komponen Mesin Kompresor Double Screw Menggunakan Metode FMEA di Pabrik Semen PT.XYZ", *Jurnal Buletin Utama Teknik*, Vol. 17, No. 1. September. 2017.

[13] H. Firdaus, T. Widianti, "Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Sebagai Tindakan Pencegahan Pada Kegagalan Pengujian", *Jurnal LIPI*, Vol. 2015, pp. 131-147

[14] A. Rahman, and S. Perdana, "Analisis Perbaikan Kualitas Produk Carton Box di PT XYZ Dengan Metode DMAIC dan FMEA",



Jurnal Optimasi Teknik Industri, Vol.. 3. 33-37. 2021.

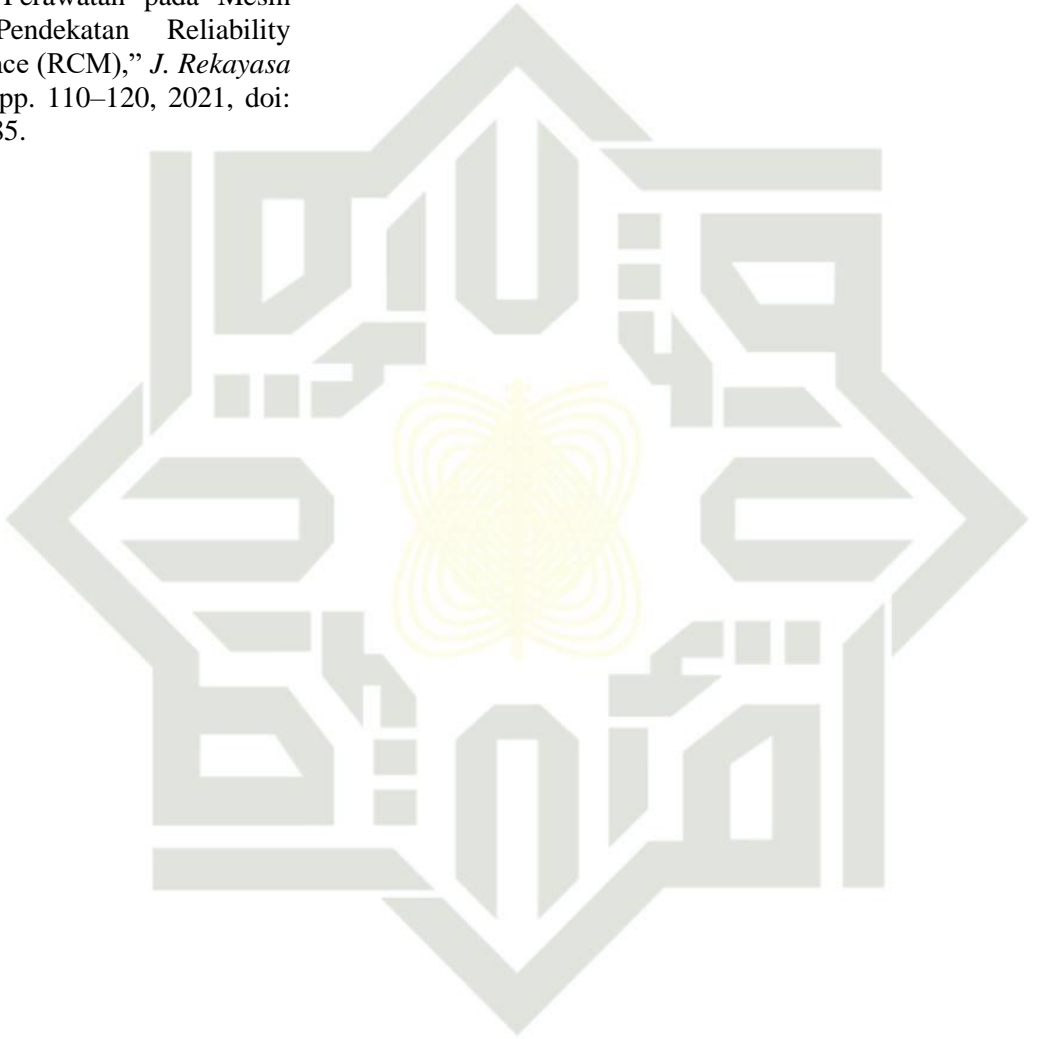
H. Wibowo, A. Sidiq, and A. Ariyanto, "Penjadwalan Perawatan Komponen Kritis Dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (Rcm) Pada Perusahaan Karet," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 79–87, 2019, doi: 10.24912/jitiuntar.v6i2.4106.

T. J. Wibowo, T. S. Hidayatullah, and A. Nalhadi, "Analisa Perawatan pada Mesin Bubut dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM)," *J. Rekayasa Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 110–120, 2021, doi: 10.37631/jri.v3i2.485.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Surat Keterangan Artikel Diterima
Nomor: 015/A-01.01/UAI/V/2024

Jakarta, 29 Mei 2024

1. **Raehan Adillah**
2. **Jufrizel**
3. **Putut Son Maria**
4. **Hilman Zarory**
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Assalamu 'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh

Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI, bersama ini menyampaikan bahwa artikel saudara, yang berjudul;

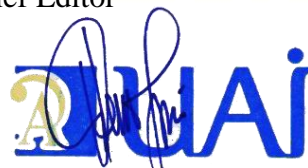
Analisa Keandalan Instrumentasi Boiler Feed Pump Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT.PLN Nusantara Power UP Tenayan

Telah melalui proses review mitra bestari dan editor, Artikel tersebut dinyatakan DITERIMA untuk dipublikasikan di Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI, Vol. 9, No 3, September 2024.

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dimanfaatkan dengan sebagaimana mestinya.

Wassalamu 'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh

Chief Editor



Prof. Dr. Dewi Elfidasari, S.Si., M. Si.