

Mengoptimalkan Penggunaan Metode Risk Based Maintenance di Industri

Muhammad Al Faridzi¹,
Yasmine Tiara Riani², Jeslin
Silvester Sihombing³

¹⁾ Program Studi Teknik Industri,
Universitas Riau Kepulauan
Jl. Pahlawan No.99 Bukit Tempayan,
29425
Email: faridzbest@gmail.com

ABSTRAK

Risk Based Maintenance (RBM) adalah pendekatan pemeliharaan yang menggabungkan analisis risiko untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mengurangi kegagalan komponen atau sistem. Pendekatan ini telah diterapkan sejak tahun 2011 melalui standar NORSOK Z-008 di sektor minyak dan gas Norwegia. RBM mengevaluasi kemungkinan dan dampak kegagalan tanpa perlu menganalisis penyebab fisik secara mendalam. Penelitian ini mengembangkan metode RBM dengan lima tingkat pemantauan bahaya dan tiga tingkat penilaian risiko, untuk menciptakan strategi pemeliharaan yang hemat biaya, aman, dan meningkatkan produktivitas. Penerapan RBM membantu mengatur jadwal pemeliharaan secara optimal, menggunakan sumber daya secara efisien, serta mengurangi gangguan mesin, terutama di industri manufaktur yang menggunakan teknologi tinggi. Penelitian ini juga menekankan pentingnya optimasi RBM untuk memenuhi kebutuhan industri modern melalui identifikasi risiko, penggantian komponen, dan pengendalian biaya, sehingga meningkatkan keselamatan dan daya saing perusahaan. Dengan pendekatan sistematis berbasis data, RBM membuat keputusan pemeliharaan lebih objektif dan bisa merespons kondisi yang ada di lapangan, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang andal dan berkelanjutan. Temuan ini menegaskan bahwa RBM adalah metode strategis dalam transformasi industri menuju efisiensi dan keselamatan yang maksimal.

Kata kunci: Analisis Risiko, Optimasi Pemeliharaan, Risk Based Maintenance

ABSTRACT

Risk-Based Maintenance (RBM) is a maintenance approach that incorporates risk analysis to optimize resource use and reduce component or system failures. This approach has been implemented since 2011 through the NORSOK Z-008 standard in the Norwegian oil and gas sector. RBM evaluates the likelihood and impact of failures without the need for in-depth analysis of physical causes. This study developed an RBM method with five levels of hazard monitoring and three levels of risk assessment, to create a maintenance strategy that is cost-effective, safe, and increases productivity. The application of RBM helps organize maintenance schedules optimally, utilize resources efficiently, and reduce machine breakdowns, especially in high-tech manufacturing industries. This study also emphasizes the importance of RBM optimization to meet the needs of modern industry through risk identification, component replacement, and cost control, thereby improving company safety and competitiveness. With a systematic, data-driven approach, RBM makes maintenance decisions more objective and can respond to existing conditions in the field, thereby creating a reliable and sustainable work environment. These findings confirm that RBM is a strategic method in industrial transformation towards maximum efficiency and safety.

Keywords: Maintenance Optimization, Risk Based Maintenance, Risk analysis

Pendahuluan

Risk Based Maintenance adalah konsep pemeliharaan yang terkenal di sektor minyak dan gas, khususnya di landas kontingen Norwegia dan telah didukung oleh standar NORSOK Z-008 sejak tahun 2011 (El-Thalji, 2025). Berdasarkan konsep *Risk Based Maintenance* (RBM) dan mempertimbangkan masalah keselamatan. Metode yang di usulkan mencakup lima tingkat analisis pertama berfokus pada analisis bahaya, sedangkan tiga berikutnya terkait dengan evaluasi risiko (Tubis et al., 2022). Pada Penelitian ini untuk mencapai perawatan yang optimal untuk mengetahui dampak dan resiko kegagalan tanpa perlu memperhatikan alasan fisik dari kegagalan yang digunakan untuk mengetahui nilai risiko yang harus diterima perusahaan.

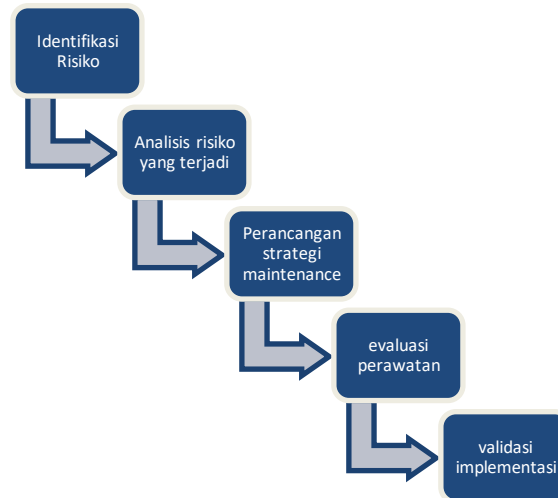
Pada era global ini dunia industri semakin berkembang dimana perusahaan-perusahaan perindustrian sekarang kebanyakan menggunakan mesin dalam melakukan produksinya (Indrawan & wijayanto, 2024). Strategi ini merupakan pendekatan kuantitatif yang memadukan analisis keandalan dan penilaian risiko untuk menyusun kebijakan pemeliharaan hemat biaya guna mengurangi risiko secara keseluruhan (Farid et al., 2020). RBM menawarkan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko kegagalan berdasarkan sejumlah parameter seperti probabilitas dan konsekuensi kerusakan. Perusahaan manufaktur dapat menggunakan metode ini untuk menentukan jenis dan frekuensi pemeliharaan yang optimal, khususnya pada komponen atau mesin yang memiliki peranan vital dalam lini produksi. Implementasi metode RBM diharapkan tidak hanya menurunkan frekuensi gangguan mesin, tetapi juga dapat meningkatkan produktivitas dan menekan biaya operasional dalam jangka panjang. Dengan tantangan industri manufaktur yang semakin kompleks serta kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi, penggunaan RBM merupakan sebuah langkah strategis dalam manajemen pemeliharaan yang cerdas dan berbasis data risiko.

Melalui analisis risiko yang terukur, perusahaan dapat merancang rencana pemeliharaan yang lebih responsif dan adaptif terhadap kondisi nyata di lapangan, sehingga keberlanjutan proses produksi dapat terjamin secara maksimal. Namun, sekadar mengadopsi RBM saja tidak cukup. Tantangan sebenarnya terletak pada pengoptimalan metode ini agar benar-benar memberikan nilai tambah maksimal bagi industri. Ini berarti melampaui identifikasi risiko awal, hingga pada perumusan interval perawatan yang paling efisien, penentuan kebijakan penggantian suku cadang yang tepat, serta pengelolaan biaya yang paling efektif. Pengoptimalan RBM bertujuan untuk memastikan bahwa setiap upaya perawatan tidak hanya meminimalkan risiko kegagalan, tetapi juga mengalokasikan sumber daya secara cerdas, mendorong peningkatan produktivitas, dan pada akhirnya, memperkuat daya saing perusahaan di pasar yang dinamis (Hartanto et al., n.d.).

Metode Penelitian

Metode *Risk Based Maintenance* (RBM) memiliki tujuan untuk mengurangi risiko yang ditimbulkan akibat kegagalan yang terjadi pada komponen atau sistem saat pengoperasian. Selain itu *Risk Based Maintenance* memiliki modul yang berkaitan satu sama lain yaitu estimasi risiko, evaluasi risiko, dan optimasi pemeliharaan (Tajudin et al., 2020). Selain itu, penggabungan riset risiko dalam perencanaan pemeliharaan membuat proses pengambilan keputusan lebih didasarkan pada data dan lebih objektif. Dengan demikian, penggunaan RBM secara optimal menjadi langkah penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang handal, aman, serta memiliki daya saing tinggi di tengah perkembangan dinamis industri saat ini. Dalam tahap ini penelitian metode *Risk Based Maintenance* menggunakan kombinasi pendekatan untuk memperoleh gambaran risiko kerusakan serta strategi pemeliharaan yang lebih optimal secara umum seperti,

identifikasi risiko, analisis risiko yang terjadi, perancangan strategi maintenance, evaluasi perawatan, validasi implementasi.



Gambar 1. Flowchart kombinasi Risk Based Maintenance

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan beberapa data historis kegagalan yang terjadi di industri. Metode *Risk Based Maintenance* (RBM) menunjukkan bahwa dengan menerapkan RBM secara efektif, dapat dilakukan identifikasi dan pengelolaan risiko kegagalan peralatan secara terstruktur, sehingga mengurangi waktu mesin tidak beroperasi serta biaya perawatan.

1. Identifikasi risiko

Identifikasi risiko dalam metode *Risk Based Maintenance* (RBM) merupakan langkah penting untuk mengevaluasi serta menentukan urutan prioritas dalam mengelola aset berdasarkan kemungkinan kegagalan dan dampaknya (Ramdan & Rahayu, 2023). Proses identifikasi risiko biasanya mencakup beberapa bagian utama berikut:

- Identifikasi Aset dan Komponen Kritis: Menentukan aset atau bagian mesin yang memiliki risiko kegagalan tinggi dan memiliki dampak besar terhadap operasional jika mengalami kerusakan.
- Penentuan Skenario Kegagalan: Mengidentifikasi berbagai jenis kegagalan yang mungkin terjadi pada setiap komponen, seperti keausan, korosi, kerusakan mekanis, atau kegagalan fungsi.
- Penilaian Probabilitas Kegagalan (*Probability of Failure* - PoF): Meramalkan kemungkinan terjadinya kegagalan berdasarkan data historis dan analisis teknis.
- Evaluasi Konsekuensi Kegagalan (*Consequence of Failure* - CoF): Menilai dampak dari kegagalan terhadap aspek seperti produksi, keselamatan, lingkungan, dan biaya.
- Penghitungan Rating atau *Risk Priority Number* (RPN): Menggabungkan probabilitas dan konsekuensi kegagalan untuk memberikan nilai risiko yang membantu dalam pengambilan keputusan terkait kegiatan pemeliharaan.
- Penentuan Tindakan Pemeliharaan Prioritas: Berdasarkan hasil RPN, ditentukan jenis dan frekuensi kegiatan perawatan yang harus diberikan fokus pada komponen dengan risiko terbesar.



Gambar 2. Identifikasi risiko

Tabel 1. Nilai RPN dihitung dari hasil perkalian Probabilitas dan Konsekuensi(Putra et al., n.d.)

No	Komponen	Jenis Kegagalan	Probabilitas (PoF)	Konsekuensi (CoF)	Nilai Risiko (RPN)	Prioritas Pemeliharaan
1	Motor Pompa	Overheating	0.4	Tinggi (5)	2.0	Tinggi
2	Sistem Valve	Kebocoran	0.3	Sedang (3)	0.9	Menengah
3	Sensor Tekanan	Malfungsi	0.2	Rendah (2)	0.4	Rendah

Sumber: Hasil Penelitian

2. Analisis Risiko yang terjadi

Analisis risiko yang terjadi di industri, terutama di sektor manufaktur, mencakup berbagai jenis ancaman yang bisa mengganggu proses produksi, keselamatan para pekerja, kualitas barang yang dihasilkan, hingga kelangsungan usaha secara keseluruhan(Hutabarat et al., n.d.). Dari hasil penelitian beberapa sumber terkini, berikut beberapa poin utama risiko yang sering muncul di industri manufaktur.

Tabel 2. Analisis Risiko (Firdausy et al., 2025)

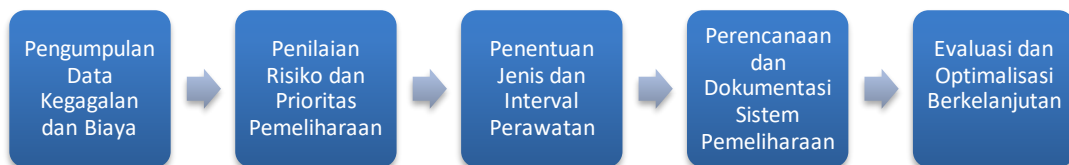
Jenis Risiko	Indikasi Risiko	Contoh Peristiwa	Tindakan
Kegagalan Mesin	Kegagalan komponen utama(shockbreaker motor)	Mesin injeksi plastik mengalami kegagalan fungsi	Penjadwalan preventive maintenance, penggantian mesin setelah sisa umur 7 tahun
Kerusakan komponen kritis	Hose, pompa, seal, pipa yang mengalami korosi	Kebocoran, retak, getaran abnormal	Inspeksi berkala, penggantian berdasarkan MTTF dari analisis Weibull dan Lognormal

Risiko Operasional Lainnya	Kegagalan operasional akibat manusia, kesalahan input data	Kesalahan operator, kegagalan komunikasi	Pelatihan operator, perbaikan SOP, diversifikasi pemasok, monitoring risiko dan audit lingkungan
----------------------------	--	--	--

Sumber: Hasil Penelitian

3. Perancangan strategi maintenance

Perancangan sistem Maintenance Berbasis Risiko (RBM) di industri bertujuan untuk mengoptimalkan jadwal serta sumber daya pemeliharaan dengan mempertimbangkan tingkat risiko kegagalan komponen atau peralatan.



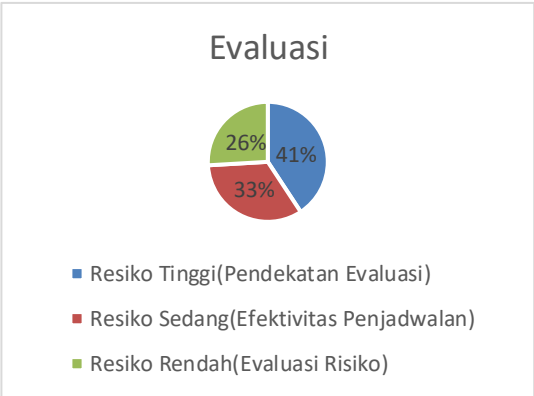
Gambar 3. Strategi Maintenance (Isnaenni, n.d.)

- Pengumpulan Data Kegagalan dan Biaya**
Mengumpulkan catatan sejarah mengenai kegagalan, waktu gangguan, biaya perbaikan, serta biaya akibat gangguan produksi.
Data ini menjadi dasar dalam mengevaluasi risiko dan menghitung Cost of Unreliability. Contoh dari analisis biaya dilakukan pada sistem pneumatic, yang menunjukkan kemungkinan penghematan besar dengan metode RBM.
- Penilaian Risiko dan Prioritas Pemeliharaan**
Melakukan analisis risiko untuk setiap komponen dengan menggunakan model RBM, menentukan tingkat risiko sebagai hasil dari perkalian antara probabilitas terjadinya kegagalan dan dampaknya.
Komponen yang memiliki risiko tinggi akan mendapatkan prioritas dalam perawatan khusus.
- Penentuan Jenis dan Interval Perawatan**
Mengembangkan tipe-tipe tugas pemeliharaan seperti:
 - Scheduled On-condition Task (perawatan berdasarkan kondisi),
 - Scheduled Restoration Task (pemulihan pada jangka waktu tertentu),
 - Scheduled Discard Task (penggantian komponen pada usia tertentu).
 - Interval perawatan disesuaikan berdasarkan tingkat risiko dan hasil analisis Reliability Centered Maintenance (RCM) agar biaya dan waktu downtime dapat diminimalkan.
- Perencanaan dan Dokumentasi Sistem Pemeliharaan**
Perencanaan sistem juga mencakup pembuatan jadwal pemeliharaan tahunan yang terstruktur, memastikan ketersediaan suku cadang, sistem pencatatan dan pelaporan, serta pengawasan yang efektif untuk mendukung pengambilan keputusan secara dinamis sesuai kondisi terkini.
- Evaluasi dan Optimalisasi Berkelanjutan**
Melakukan pemantauan dan evaluasi kinerja secara berkala untuk menyesuaikan kebijakan dan interval pemeliharaan berdasarkan data terbaru, sehingga sistem RBM tetap responsif terhadap perubahan kondisi operasional dan risiko.

4. Evaluasi Perawatan

Evaluasi perawatan berbasis *Risk Based Maintenance* (RBM) di industri fokus pada penilaian risiko kegagalan komponen serta dampak finansialnya, agar kebijakan dan jadwal

perawatan dapat dioptimalkan(Simanjuntak et al., 2022). Berikut ini ringkasan evaluasi yang didasarkan pada studi kasus dan penelitian ilmiah yang relevan.



Gambar 4. Evaluasi

Tabel 3. Evaluasi Perawatan (Haryadi et al., 2020)

Aspek Evaluasi	Deskripsi	Contoh di industri
Pendekatan Evaluasi	Kombinasi analisis kuantitatif (risk estimation) dan kualitatif (RBM) untuk menilai risiko dan menentukan kebijakan pemeliharaan	Bergerak di industri PT di daerah Riau
Efektivitas Penjadwalan	RBM mampu mengurangi risiko kegagalan signifikan dan berdampak pada peningkatan keandalan mesin (OEE)	Pengurangan risiko kegagalan mesin grinder dari 10% menjadi 1-2% di industri pakan ternak dengan RBM
Evaluasi Risiko	Bandingkan nilai risiko aktual dengan batas toleransi perusahaan; jika di atas batas, perlu perencanaan maintenance	Subsistem di industri manufaktur Kaltim yang memiliki persentase risiko 0,5% lebih tinggi dari toleransi 0,3% sehingga dijadwalkan ulang perawatan.

Untuk potensi evaluasi dari metode Risk Based Maintenance di industri banyak kategori/hasil evaluasi risiko.

5. Validasi Implementasi

Validasi penerapan Risk Based Maintenance (RBM) di setiap kegiatan industri dapat dilakukan dengan pendekatan sistematis yang meliputi evaluasi risiko secara komprehensif, implementasi prosedur yang berfokus pada risiko, serta pemantauan dan verifikasi hasil di lapangan(Prasetyawati & Kosasih, 2021). Rangkaian proses validasi implementasi berdasarkan referensi tentang Risk Based Maintenance untuk indicator keberhasilan di industri.

Tabel 4. Indikator keberhasilan (KPI) (Yudi Masduky Sholihin, 2024)

Tahapan Validasi	Deskripsi Aktivitas	Tujuan	Indikator Keberhasilan (KPI)
Review Data Historis dan Operasi	Pengumpulan dan audit data kegagalan, catatan	Memastikan data riil dan valid sebagai dasar analisis risiko	Data lengkap dan valid 100% validasi histori

	perawatan, inspeksi sebelumnya		kegagalan selesai tepat waktu
Re-appraisal Desain dan kondisi	Peninjauan ulang parameter desain, kondisi lapangan	Memastikan kondisi asset terkini tercermin dalam analisis	Perubahan kondisi asset tercatat dan perbaharui dalam sistem
Pengembangan Sistem dan SOP RBM	Penyusunan SOP pemeliharaan berbasis risiko dan identifikasi risiko	Standarisasi proses evaluasi dan pemeliharaan berdasarkan risiko	SOP disahkan dan seluruh personel menerima pelatihan terkait sistem RBM
Implementasi inspeksi dan monitoring	Pelaksanaan inspeksi NDT dan monitoring kondisi sesuai interval RBM	Deteksi dini kondisi menurun	Persentase inspeksi tepat waktu
Analisis Risiko dan Laporan	Analisis data inspeksi dan pembaruan profil risiko, pembuatan laporan risiko	Menghasilkan insight akurat untuk pengambilan Keputusan pemeliharaan	Laporan risiko selesai tepat waktu, rekomendasi pemeliharaan diterima
Perencanaan Mitigasi dan jadwal	Penyusunan rencana mitigasi risiko dan adaptasi jadwal pemeliharaan	Mengurangi risiko kegagalan dengan efisien	Rencana mitigasi dibuat dan diimplementasikan sesuai jadwal yang ditentukan
Verifikasi dan Audit Independen	Audit internal atau eksternal untuk mengecek kesesuaian implementasi	Memastikan kepatuhan RBM dengan standar dan efektivitasnya	Hasil audit bagus tanpa temuan kritis, rekomendasi ditindaklanjuti
Feedback dan Improvement	Pengumpulan umpan balik, update sistem risiko dan proses RBM	Meningkatkan kualitas RBM secara berkelanjutan	Update prosedur dilakukan minimal sekali per tahun sebagai tindakan perbaikan yang tercatat

Kesimpulan

Pengoptimalan metode Risk Based Maintenance (RBM) di industri memberikan sejumlah manfaat penting yang dapat meningkatkan efisiensi pemeliharaan dan keandalan aset. kesimpulan utama dari penerapan, pengoptimalan dari RBM (Maharani et al., 2022):

- Mengalokasikan sumber daya secara tepat
RBM mendorong pemeliharaan fokus pada aset atau komponen yang memiliki risiko kegagalan tertinggi serta konsekuensi terbesar, sehingga sumber daya pemeliharaan dapat digunakan secara lebih ekonomis dan efektif.
- Mengurangi risiko kegagalan dan gangguan
Dengan melakukan penilaian risiko secara rinci dan menjadwalkan pemeliharaan preventif berdasarkan risiko tersebut, tingkat kegagalan aset menurun secara signifikan, sehingga gangguan tak terduga dan kerugian produksi bisa ditekan.
- Menentukan interval perawatan secara optimal
RBM memungkinkan penentuan interval pemeliharaan preventif yang tepat berdasarkan nilai risiko dan data kegagalan sebelumnya.
- Dengan demikian, biaya perawatan bisa ditekan tanpa mengurangi keandalan mesin. Misalnya, interval pemeliharaan preventif pada mesin tanur bisa disesuaikan hingga 7,7 jam dengan penghematan biaya lebih dari Rp 111 juta per kerusakan.
- Meningkatkan keselamatan dan keandalan operasional
Fokus pada aset berisiko tinggi juga membantu mengurangi potensi kecelakaan serta meningkatkan keandalan sistem secara keseluruhan, terutama di industri dengan tingkat risiko operasional tinggi seperti migas dan pembangkit listrik.

- f. Menghemat biaya pemeliharaan jangka panjang
Pengalokasian sumber daya secara tepat serta kebijakan perbaikan atau peningkatan aset berdasarkan analisis risiko dapat mengurangi biaya pemeliharaan dan perbaikan yang tidak terduga, sekaligus memaksimalkan masa pakai aset.
Sebagai contoh, analisis RBM pada mesin injeksi plastik menghasilkan kebijakan penggantian setelah 7 tahun untuk meminimalkan kerugian senilai Rp 439 juta.
- g. Pendekatan sistematis dan berbasis data
RBM memberikan kerangka kerja yang sistematis dengan menggabungkan data historis, evaluasi risiko, dan perencanaan pemeliharaan.

Daftar Pustaka

- Ari andriyas puji, Heliana, E., & Jodika Siadari, R. (2024). Model Manajemen Risiko Konveksi Pakaian Olahraga Menggunakan Metode House Of Risk. *Jurnal ARTI (Aplikasi Rancangan Teknik Industri)*, 19(1), 25–34. <https://doi.org/10.52072/arti.v19i1.781>
- El-Thalji, I. (2025). Emerging Practices in Risk-Based Maintenance Management Driven by Industrial Transitions: Multi-Case Studies and Reflections. *Applied Sciences (Switzerland)*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/app15031159>
- Farid, D. A., Budiasih, E., & Alhilman, J. (2020). Proposed Optimal Maintenance Intervals For Milling Machine Using Risk Based Maintenance And Analytical Hierarchy Process At Manufacturing Plant. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012041>
- Firdausy, H. A., Widada, D., Keselamatan, A., & Kerja, K. (2025). *Analisis Risiko Keselamatan Pada Pekerja Layanan Teknik ROW Menggunakan HIRARC dan FMEA*. 3(1).
- Haryadi, G. D., Suprihanto, A., Wirantho, J., & Haryanto, I. (2020). Analisa Risiko Dan Prediction Remaining Lifetime Pada Pipa Gas Lurus Ø 14" Menggunakan Metode Risk Based Inspection Berdasarkan Api 581. *Jurnal CRANKSHAFT*, 3(1).
- Hutabarat, M., Mesra, T., & Tinggi Teknologi Dumai Jl Utama Karya Bukit Batrem, S. I. (n.d.). Nomor 1, Mei 2023 E-ISSN 2807-6443 Jurnal Aplikasi Rancangan Teknik Industri (ARTI) Penerapan Perawatan Mesin Excavator Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Di PT Pelindo I (Persero) Cabang Dumai Milton Hutabarat. In *Trisna Mesra, Azmi* (Vol. 18).
- Indrawan, S., & wijayanto, N. (2024). *Perawatan Mesin Generator Di PT Kiat Kuda Prima Dengan Metode Reliability Centered Maintenance Surya Indrawan* (Vol. 19).
- Isnaenni, S. (n.d.). *Analisis Preventive Maintenance Mesin Tanur Menggunakan Metode Risk Based Maintenance*.
- Maharani, A., Wahyuli, I., Supriyadi, S., Nalhadi, A., & Fathurohman, F. (2022). Analisa Biaya Perawatan Sistem Pneumatic dengan Menggunakan Metode Risk Based Maintenance dan Cost of Unreliability. *Jurnal Inovasi Dan Kreativitas (JIKA)*, 2(1), 10–19. <https://doi.org/10.30656/jika.v2i1.4722>
- Perencanaan Perawatan Mesin Mixer Farfly Dengan Pendekatan Risk-Based Maintenance, O., Hartanto, A., Wisnu Wardana, R., Kesy Garside, A., & Teknik Industri, J. (n.d.). *Optimalisasi Perencanaan Perawatan Mesin Mixer Farfly*

- Dengan Pendekatan Risk-Based Maintenance.* 6, 11–18. <https://doi.org/10.17977/um05v6i12023p011-018>
- Prasetyawati, M. P., & Kosasih, M. (2021). Analisis Kinerja dan Daya Saing Pada Lulusan Teknik Industri Fakultas Teknik UMJ. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 8(1), 67. <https://doi.org/10.24853/jisi.8.1.67-75>
- Putra, G. A., Budiasih, E., & Pamoso, A. (n.d.). *Penerapan Metode Reliability-Centered Maintenance Dan Risk-Based Maintenance Untuk Usulan Kebijakan Maintenance Komponen Kritis Sistem Reformer (Studi Kasus: Pt Pupuk Kalimantan Timur).*
- Ramdan, F., & Rahayu, G. H. N. N. (2023). Analisis Risiko Kerusakan Material Pipa Penyangga Jembatan Jalur Pengeboran Minyak dengan Metode Risk Based Maintenance. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9(1), 86–94. <https://doi.org/10.30656/intech.v9i1.6098>
- Simanjuntak, I. J., Siagian, R. T., Prasetyo, R., Rozak, N. F., & Purba, H. H. (2022). Manajemen Risiko Pada Proyek Konstruksi Jembatan: Kajian Literatur Sistematis. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 20(1), 59–76. <https://doi.org/10.52330/jtm.v20i1.47>
- Tajudin, M., Alhilman, J., & Budiasih, E. (2020). Analisis Kebijakan Perawatan Dan Penentuan Sisa Umur Hidup Mesin Injeksi Plastik Dengan Menggunakan Metode Risk Based Maintenance (Rbm) Dan Replacement Analysis Di CV XYZ. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 155. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.155-161>
- Tubis, A., Werbińska-Wojciechowska, S., Sliwinski, P., & Zimroz, R. (2022). Fuzzy Risk-Based Maintenance Strategy with Safety Considerations for the Mining Industry. *Sensors*, 22(2). <https://doi.org/10.3390/s22020441>
- Yudi Masduky Sholihin, M. (2024). Analisis Interval Inspeksi Guna Melakukan Pemeliharaan Pada Pipa Penyangga Jembatan Di Daerah Pengeboran Migas Menggunakan Metode RBM Di PT. XYZ. *Journal of Systems Engineering and Management*, 03(01), 1–08. <https://doi.org/10.62870/joseam.vxix.21825>