

Implementasi Pemeliharaan Preventif di Bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat Kabupaten Bangka

**Sukarman¹, Muhamad Riva'i², Zalsyafina Nurizka³, Indra Feriadi⁴,
Ariyanto⁵, Fajar Aswin⁶, Harwadi⁷**

^{1,2,3,4,5,6,7}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Muhamad Riva'i

E-mail: rivai72djuhari@gmail.com

Abstrak

Bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat menyediakan layanan perbaikan alat produksi nelayan. Kurangnya pemeliharaan terhadap mesin-mesin yang ada menyebabkan seringnya terjadi kerusakan mesin yang berakibat pada terganggunya layanan tersebut. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan program pemeliharaan preventif di Bengkel PPN dengan melibatkan operator mesin melalui pendekatan pemeliharaan rutin dan berkala. Metode yang digunakan mencakup identifikasi mesin kritis, perencanaan, penjadwalan, dan pelatihan personel. Program pemeliharaan ini diterapkan pada mesin bubut dan mesin frais. Rancangan program pemeliharaan yang dihasilkan berupa kartu pemeliharaan preventif (PM check list) harian dan inspeksi berkala 6 bulanan, jadwal pemeliharaan preventif tahunan, serta pelatihan bagi personil bengkel. Hasil implementasi menunjukkan bahwa program pemeliharaan preventif ini dapat dilaksanakan dengan efektif oleh personil bengkel.

Kata kunci - Pemeliharaan Preventif, Mesin Bubut, Mesin Frais

Abstract

Bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) in Sungailiat provides repair services for fishermen's production equipment. The lack of maintenance on the existing machines causes frequent machine breakdowns, resulting in disruptions to the service. This community service activity aims to design and implement a preventive maintenance program at the Bengkel PPN by involving machine operators through a routine and periodic maintenance approach. The methods used include the identification of critical machines, planning, scheduling, and personnel training. This maintenance program is applied to lathes and milling machines. The maintenance program design consists of daily maintenance cards and biannual periodic inspections, an annual preventive maintenance schedule, and training for workshop personnel. The implementation results show that this preventive maintenance program can be effectively carried out by workshop personnel.

Keywords – Preventive Maintenance, Lathe Machine, Milling Machine

PENDAHULUAN

Bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat, yang terletak di Jalan Yos Sudarso No. 50, Kecamatan Sungailiat, Kabupaten Bangka, memiliki luas 230 m² dan berfungsi untuk membantu nelayan dalam perbaikan alat produksi, seperti perahu dan alat tangkap. Bengkel ini sangat penting bagi nelayan skala kecil di perairan Bangka, yang mayoritas menggunakan perahu motor tempel serta alat tangkap berupa jaring, pancing, dan bagan (Mardiyani et al., 2019). Menurut BPS Kabupaten Bangka (2020), terdapat 503 unit perahu nelayan bermotor tempel di Kecamatan Sungailiat, yang merupakan 36% dari total di Bangka.

Untuk memenuhi kebutuhan nelayan, bengkel ini mengoperasikan sembilan unit mesin dan peralatan pendukung, antara lain dua unit mesin bubut, dua mesin bor tiang, dua mesin gerinda, satu mesin las, satu mesin potong, satu mesin pres hidrolik, dan dua ragam kerja bangku. Layanan yang disediakan meliputi: (1) perbaikan ringan, seperti ganti oli, las, bor, gerinda, slep, dan scrap; (2) perbaikan sedang, seperti bubut, press as, rol plat, dan cat; serta (3) perbaikan berat.

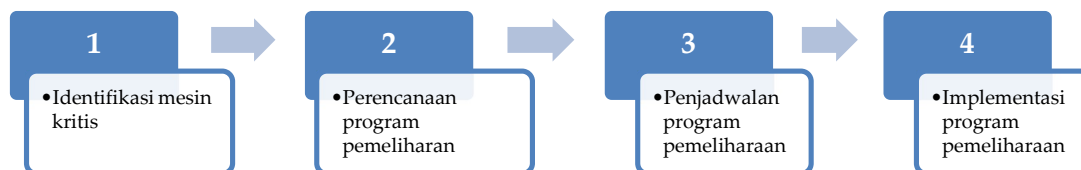
Tim pengabdian telah melakukan perbaikan dengan pendekatan perawatan korektif pada empat unit mesin, yaitu mesin bubut, press, bor, dan gerinda (Feriadi et al., 2022). Hasil perbaikan menunjukkan bahwa mesin-mesin tersebut berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan mitra. Tim pengabdian juga menyarankan agar menerapkan pemeliharaan preventif untuk menjaga kondisi mesin dan mencegah kerusakan berulang. Pendekatan perawatan korektif yang dilakukan memang tidak dapat dihindari ketika terjadi kegagalan acak pada suatu komponen (Chitra, 2003). Filosofi pemeliharaan reaktif dan korektif lebih umum digunakan bengkel yang kekurangan staf dan tidak mampu mempertahankan personel pemeliharaan yang terampil (Achouch et al., 2022). Industri telah berupaya selama bertahun-tahun untuk meninggalkan filosofi pemeliharaan ini karena mahal dan sering mengakibatkan waktu henti yang tidak direncanakan dan peningkatan biaya (De Faria et al., 2015). Biaya menjadi lebih tinggi dibandingkan biaya pemeliharaan preventif dalam jangka panjang. Daripada menerapkan tindakan perbaikan dasar ketika kerusakan terjadi, aktivitas pemeliharaan preventif yang terperinci akan memungkinkan perbaikan dan penggantian peralatan sebelum kerusakan terjadi (Abdul Samat et al., 2013).

Penerapan pemeliharaan preventif terbukti mampu mengurangi tingkat kerusakan mesin secara signifikan (Sharma, A. et al., 2011) serta mengurangi intensitas terjadinya kerusakan barang (Wang et al., 2015). Dengan pemeliharaan preventif, kondisi peralatan dapat dipertahankan dan risiko waktu henti dapat dikurangi (Mołęda et al., 2023). Pemeliharaan preventif adalah pendekatan pemeliharaan yang melibatkan tindakan terjadwal dan terencana untuk mencegah kerusakan atau kegagalan pada mesin atau fasilitas (Dhillon, 2002). Tujuannya adalah memperpanjang umur aset, meningkatkan keandalan operasi, serta mengurangi risiko waktu henti dan biaya perbaikan tinggi (Mobley, 2002).

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemeliharaan preventif di Bengkel PPN dengan melibatkan operator mesin melalui pendekatan pemeliharaan rutin dan berkala.

METODE

Kegiatan pengabdian dilaksanakan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:



Gambar 1.
Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

1. Identifikasi mesin kritis. Membuat inventarisasi lengkap mesin dan peralatan yang ada di bengkel dan menentukan prioritas mesin atau peralatan yang kritis terhadap operasi yang akan dimasukkan ke dalam program pemeliharaan preventif.
2. Perencanaan. Perencanaan dan persiapan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: a. Studi kebutuhan perawatan preventif mesin dari rekomendasi pabrik berdasarkan user manual mesin dan riwayat kerusakan mesin; b. Mengidentifikasi pekerjaan spesifik yang dibutuhkan untuk dilakukan selama perawatan preventif, seperti inspeksi, pelumasan, penyetelan, dan sebagainya; c. Mengembangkan daftar periksa perawatan preventif (PM Checklist). Membuat daftar periksa rinci setiap mesin, menguraikan tugas spesifik yang harus dilakukan, frekwensi perawatan, dan instruksi khusus lainnya.
3. Penjadwalan program. Menyusun jadwal pemeliharaan dengan merujuk pada data rencana pemeliharaan tahunan, jenis pekerjaan perawatan yang harus dilaksanakan, riwayat mesin, dan kemampuan personil pelaksana perawatan mesin.
4. Implementasi program. Implementasi program perawatan preventif dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: a. Melakukan kegiatan pemeliharaan sesuai dengan jadwal dan spesifikasi yang telah disusun, seperti inspeksi rutin dan berkala; b. Memberikan pelatihan kepada personil yang ditugaskan untuk melakukan perawatan preventif, baik perawatan rutin maupun berkala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Mesin Kritis

Pada tahap awal program, mesin yang dianggap kritis yang dimasukkan ke dalam program perawatan terdiri dari 2 unit mesin sebagaimana ditunjukkan pada tabel 1 dan gambar 2.

Tabel 1.
Daftar Mesin Kritis

| No | Jenis Mesin | Jumlah | Model | Spesifikasi |
|----|-------------|--------|----------------------------|------------------------|
| 1. | Mesin Bubut | 1 unit | Colchester Triumph 2000 | 2438 x 1250 x 965 (mm) |
| 2. | Mesin Frais | 1 unit | Westlake ZX7045 | 2438 x 1250 x 965 (mm) |



(a) Mesin bubut



(b) Mesin frais

Gambar 2.

Mesin Kategori Kritis

2. Perencanaan

- a. Studi kebutuhan perawatan preventif mesin.

Studi kebutuhan perawatan preventif kedua mesin berdasarkan rekomendasi pabrik dan riwayat kerusakan mesin. Sumber rekomendasi pabrik diambil dari user manual mesin bubut sejenis.

Sedangkan riwayat mesin bersumber dari hasil wawancara dengan pengelola bengkel dan observasi mesin. Data rencana perawatan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2.
Data Rencana Perawatan Mesin

| DATA RENCANA PERAWATAN MESIN PELABUHAN NUSANTARA SUNGAILIAT | | | | | | | | |
|---|-------|-------------------------|--|----------------|-----------------|-----------|-------------|---------------------------|
| No. | Mesin | Model | Siklus Perawatan Pencegahan | | Pelumas | | | |
| | | | Siklus Reparasi | Periode antara | Bak oli | Jenis oli | Vol (liter) | Periode penggantian (bln) |
| 1. | Bubut | Colchester Triumph 2000 | B-I1-K1-I2-K2-I3-M1-I4-K3-I5-K4-I6-M2-I7- K5-I8-K6-I9-B1 | 6 | Headstock | Tellus 27 | 8,5 | 6 |
| | | | | | Thread gear box | Tellus 27 | 1,7 | 6 |
| | | | | | Apron | Tellus 27 | 1,1 | 2 |
| 2. | Frais | Westlake ZX7045 | B-I1-K1-I2-K2-I3-M1-I4-K3-I5-K4-I6-M2-I7- K5-I8-K6-I9-B1 | 6 | Spindle gearbox | Tellus 32 | 2,5 | 5 |
| | | | | | Bed gearbox | Tellus 32 | 2,5 | 5 |
| | | | | | Slider | Tellus 32 | 2,5 | 5 |

b. Mengidentifikasi pekerjaan spesifik

Pelaksanaan identifikasi ditunjukkan pada gambar 3. Pekerjaan perawatan yang teridentifikasi terdiri dari dua, yaitu perawatan rutin yang dilakukan oleh operator dan perawatan berkala sebagai berikut: 1) Pekerjaan perawatan rutin: Pembersihan, pelumasan, dan pengencangan ikatan; dan 2) Pekerjaan perawatan berkala: Pemeriksaan kebersihan, pelumasan, ketelitian dan pemeriksaan kinerja operasi mesin seperti suhu dan kecepatan.



Gambar 3.
Proses Identifikasi Pekerjaan Perawatan

c. Mengembangkan daftar periksa perawatan preventif (PM Checklist).

Berdasarkan identifikasi kebutuhan pekerjaan pemeliharaan tersebut di atas, selanjutnya membuat daftar periksa rinci setiap mesin, menguraikan tugas spesifik yang harus dilakukan, frekwensi perawatan, dan instruksi khusus lainnya. PM Checklist untuk perawatan rutin berisikan instruksi pekerjaan yang harus dilakukan oleh operator dan dilengkapi dengan standar atau kriteria pekerjaan serta alat yang digunakan untuk melakukan pekerjaan tersebut. PM Checklist untuk perawatan rutin ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3.
Pekerjaan Pemeliharaan Harian

| Instruksi Kerja | Standar | Alat |
|---|---|--|
| A. Sebelum Bekerja <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lumasi permukaan spindle. ▪ Lumasi eretan melintang peluncur ▪ Lumasi niple eretan atas ▪ Periksa operasi dan fungsi mesin. ▪ Periksa ikatan chuck dan tool post | Terlumasi 2 kali 2 kali Beroperasi dan berfungsi Kencang | Kuas dan oli Oil pump Push oil gun Kunci pas |
| B. Setelah Bekerja <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bersihkan spindle ▪ Bersihkan permukaan peluncur dan eretan ▪ Bersihkan badan mesin ▪ Bersihkan panel listrik ▪ Lumasi semua bagian mesin yang tidak di cat ▪ Bersihkan area kerja | Bersih dari debu, beram, cairan pendingin Terlumasi Bersih dari debu, beram, oli | Majun Majun Majun Majun Kuas dan oli Sapu dan pel |

PM Checklist untuk perawatan berkala berisikan instruksi pekerjaan yang harus dilakukan oleh teknisi dan dilengkapi dengan standar atau kriteria pekerjaan serta metode atau alat yang digunakan untuk melakukan pekerjaan tersebut. PM Checklist untuk pekerjaan perawatan berkala mesin bubut dan mesin frais ditunjukkan pada tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 4.
Pekerjaan Inspeksi Mesin Bubut

| Instruksi Kerja | Standar | Metode/alat |
|--|--|---|
| Periksa kebersihan seluruh bagian mesin | Tidak ada kotoran, beram, cairan pendingin, dan korosi | Visual |
| <i>Head Stock dan Feed Gear Box</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Periksa <i>run-out spindle</i> mesin ▪ Periksa kecepatan putaran <i>spindle</i> ▪ Periksa suhu di dekat area <i>bearing spindle</i>. ▪ Periksa volume pelumas <i>gearbox</i> ▪ Periksa sistem pencekaman chuck | 0,001 mm $\pm 10\%$ $\leq 70^{\circ}\text{C}$ $3/4$ oil level Tidak longgar | Dial Indicator Tachometer Thermogun Visual Operasikan |
| Carriage <ul style="list-style-type: none"> ▪ Periksa kapasitas dan aliran pelumas ▪ Periksa gerakan pembawa, eretan melintang, dan eretan atas. ▪ Periksa <i>backless</i> pembawa, eretan melintang, dan eretan atas. | $3/4$ oil level, mengalir Ringan dan tidak longgar 2 divisi | Visual Operasikan Operasikan |
| Tail Stock <ul style="list-style-type: none"> ▪ Periksa putaran eretan <i>tail stock</i> ▪ Periksa <i>backless</i> putaran eretan <i>tail stock</i> ▪ Periksa aliran pelumas | Ringan dan tidak longgar 2 divisi Mengalir | Operasikan Operasikan Push oil gun |
| Sistem Transmisi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Periksa suhu dan ikatan kaki motor ▪ Periksa kesebarisan dan kondisi puli ▪ Periksa tegangan dan kondisi sabuk | $\leq 70^{\circ}\text{C}$, tidak kendur Sebaris, tidak retak Tidak kendur, retak atau pecah | Thermogun Mistar perata, visual Visual |

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Tabel 5.
Pekerjaan Inspeksi Mesin Frais

| Instruksi Kerja | Standar | Metode/alat |
|---|--|---|
| Periksa kebersihan seluruh bagian mesin | Tidak ada kotoran, beram, cairan pendingin, dan korosi | Visual |
| Head Stock <ul style="list-style-type: none"> ▪ Periksa <i>run-out spindle</i> mesin ▪ Periksa kecepatan putaran <i>spindle</i> ▪ Periksa suhu di dekat area <i>bearing spindle</i>. ▪ Periksa volume pelumas <i>gearbox</i> ▪ Periksa sistem pencekaman arbor | 0,001 mm ± 10% ≤ 70°C ¾ oil level Tidak longgar | Dial Indicator Tachometer Thermogun Visual Operasikan |
| Meja <ul style="list-style-type: none"> ▪ Periksa aliran pelumas pada eretan ▪ Periksa gerakan eretan melintang, dan eretan atas. ▪ Periksa <i>backless</i> eretan melintang, dan eretan atas. | Mengalir Ringan dan tidak longgar 2 divisi | Push oil gun Operasikan Operasikan |
| Sistem Transmisi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Periksa suhu dan ikatan kaki motor ▪ Periksa kesebarisan dan kondisi puli ▪ Periksa tegangan dan kondisi sabuk | ≤ 70°C, tidak kendor Sebaris, tidak retak Tidak kendor, tidak retak atau pecah | Thermogun Mistar perata, visual Visual |

3. Jadwal Pemeliharaan

Jadwal tahunan untuk pemeliharaan berkala adalah pengaturan waktu pelaksanaan perawatan yang dilakukan dalam kurun waktu 1 tahun. Jadwal ini berisikan identitas mesin, siklus pemeliharaan, jenis perawatan dan bulan yang akan dilakukan, serta data jenis dan bulan penggantian pelumas. Jadwal pemeliharaan tahunan mesin di BPP Nusantara ditunjukkan pada tabel 6.

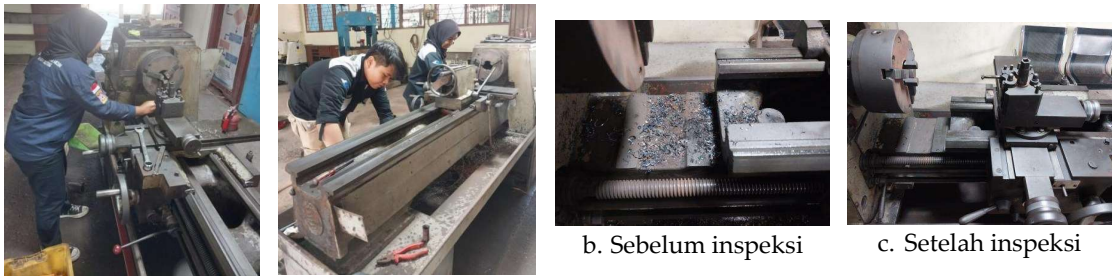
Tabel 6.
Jadwal Pemeliharaan Tahunan Tahun 2024

| No | Mesin | Nomor letak | Model | Spesifikasi teknik | Siklus | Perawatan | | Penggantian Pelumas | |
|--|-------|-------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------|--|---------|---------------------------------|---------------|
| | | | | | | Jenis | Bulan | Bagian | Bulan |
| 1. | Bubut | BU 01 | Colchester triumph 2000 | 440 mm x 1500 mm | 6 | ² I ₁ ⁸ K ₁ | 6 12 | Headstock Thread GB Apron | 12 12 8 |
| 2. | Frais | FR 02 | Westlake ZX7045 | 730 mm x 180 mm | 6 | ² I ₁ ⁶ K ₁ | 6 12 | Headstock Bed GB Slider | 11 |
| Keterangan: | | | | | Pelumas: | | | | |
| ² I ₁ = Inspeksi ke-1, 2 jam. | | | | | Mesin bubut = Shell Tellus 27 | | | | |
| ⁸ K ₁ = Reparasi kecil ke-1, 8 jam | | | | | Mesin frais = Shell Tellus 32 | | | | |

4. Implementasi Program

Tahap ini melakukan kegiatan pemeliharaan sesuai dengan jadwal dan spesifikasi yang telah disusun, seperti inspeksi rutin dan berkala dan memberikan pelatihan kepada personil yang ditugaskan untuk melakukan pekerjaan pemeliharaan. Implementasi inspeksi mesin bubut

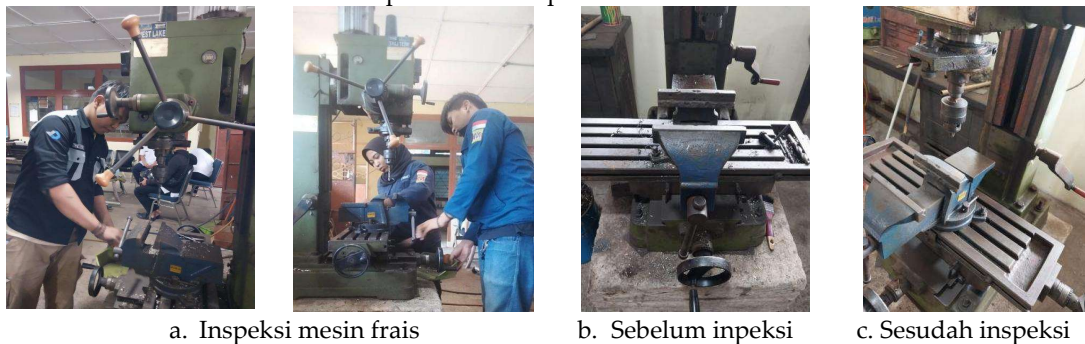
ditunjukkan pada gambar 4a dan inspeksi mesin frais pada gambar 5a. Kondisi sebelum dan sesudah inspeksi ditunjukkan pada gambar 4 b-c dan 5 b-c. Mesin setelah diinspeksi lebih bersih.



a. Inspeksi Mesin Bubut

Gambar 4.

Implementasi Inspeksi Mesin Bubut



a. Inspeksi mesin frais

b. Sebelum inspeksi

c. Sesudah inspeksi

Gambar 5.

Implementasi Inspeksi Mesin Frais

c. Pelatihan bagi personil bengkel

Memberikan pelatihan kepada personil yang ditugaskan untuk melakukan perawatan preventif, baik perawatan rutin maupun berkala (gambar 6). Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan personil bengkel dapat melaksanakan pemeliharaan rutin dan berkala secara efektif dan efisien.



Gambar 6.

Pelatihan Personil Bengkel

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian yang dilakukan mencakup identifikasi mesin kritis, perencanaan, penjadwalan, dan implementasi program pemeliharaan preventif terhadap mesin perkakas bubut dan frais. Rancangan program pemeliharaan preventif yang dihasilkan berupa kartu pemeliharaan

preventif (*PM check list*) harian dan inspeksi berkala 6 bulanan, jadwal pemeliharaan preventif tahunan, serta pelatihan bagi personil bengkel. Hasil implementasi menunjukkan bahwa program pemeliharaan preventif ini dapat dilaksanakan dengan efektif oleh personil bengkel. Tim pengabdian merekomendasikan agar implementasi program pemeliharaan preventif ini diperluas ke semua jenis mesin yang ada di bengkel PPN Sungailiat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Jurusan Rekayasa Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan Bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Samat, H., Basri, E. I., & Kamarudin, S. (2013). Preventive Maintenance Checklist towards Effective Maintenance System : A Case Study in Semiconductor Industry. *Advanced Materials Research, 748*, 1208–1211. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.748.1208>
- Achouch, M., Dimitrova, M., Ziane, K., Sattarpanah Karganroudi, S., Dhouib, R., Ibrahim, H., & Adda, M. (2022). On Predictive Maintenance in Industry 4.0: Overview, Models, and Challenges. *Applied Sciences (Switzerland), 12*(16). <https://doi.org/10.3390/app12168081>
- Chitra, T. (2003). Life based maintenance policy for minimum cost. *Proceedings of the Annual Reliability and Maintainability Symposium, 470–474*. <https://doi.org/10.1109/RAMS.2003.1182034>
- De Faria, H., Costa, J. G. S., & Olivas, J. L. M. (2015). A review of monitoring methods for predictive maintenance of electric power transformers based on dissolved gas analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 46*, 201–209. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2015.02.052>
- Dhillon, B. S. (2002). *Engineering Maintenance: A Modern Approach*. CRC Press.
- Feriadi, I., Ariyanto, Aswin, F., & Riva'i, M. (2022). Perbaikan Mesin Untuk Meningkatkan Pelayanan Bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel, 2*(02), 51–57. <https://doi.org/10.33504/dulang.v2i02.250>
- Mardyani, Y., Kurnia, R., & Adrianto, L. (2019). Status Pengelolaan Perikanan Skala Kecil Berbasis Zonasi Di Wilayah Perairan Kabupaten Bangka. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia, 11*(2), 125. <https://doi.org/10.15578/jkpi.11.2.2019.125-137>
- Mobley, R. K. (2002). *An introduction to predictive maintenance* (Second). Elsevier Science.
- Molęda, M., Małysiak-Mrozek, B., Ding, W., Sunderam, V., & Mrozek, D. (2023). From Corrective to Predictive Maintenance—A Review of Maintenance Approaches for the Power Industry. *Sensors, 23*(13). <https://doi.org/10.3390/s23135970>
- Sharma, A., Yadava, G. S., & Deshmukh, S. G. (2011). A literature review and future perspectives on maintenance optimization. *Journal of Quality in Maintenance Engineering, 17*(1), 5–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/13552511111116222>
- Wang, Y., Liu, Z., & Liu, Y. (2015). Optimal preventive maintenance strategy for repairable items under two-dimensional warranty. *Reliability Engineering & System Safety, 142*, 326–333. <https://doi.org/10.1016/J.RESS.2015.06.003>