



Perbaikan Mesin Untuk Meningkatkan Pelayanan Bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka

Indra Feriadi¹, Ariyanto², Fajar Aswin³, M. Riva'i⁴

¹²³⁴Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

indra@polman-babel.ac.id

Abstract

The service of Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat workshop to fishermen was disrupted due to reduced machine availability caused by the failure of lathes, hydraulic press, drills, and grinders. This project aims to repair machine damage, so machine availability increases and workshop services return to normal. The implementation method is carried out with corrective maintenance procedures to identify and fix the cause of damage or failure in a failed or damaged system. To verify the types of problems affecting machine's condition using the Six Sigma DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve) methodology and why-why analysis. The results indicate that lathes, hydraulic presses, drills, and grinders can function well. Even though the hydraulic press machine can perform to press the product, it has not returned to the factory standard. Overall the machines can be used to provide repair services for fisherman boat engine tools/components and fishing gear. It is necessary to build a preventive maintenance system and the performance parameters of these machines so that their condition is always maintained and damage does not recur.

Keywords: machine repair, corrective maintenance, DMAIC

Abstrak

Pelayanan bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat kepada nelayan terganggu karena berkurangnya ketersediaan mesin akibat kerusakan pada mesin bubut, press hidrolik, bor tiang, dan gerinda alat. Proyek ini bertujuan untuk memperbaiki kerusakan mesin agar ketersediaan mesin meningkat sehingga pelayanan bengkel kembali normal. Metode implementasi dilakukan dengan prosedur perawatan korektif untuk mengidentifikasi dan memperbaiki penyebab kerusakan atau kegagalan pada sistem yang gagal atau rusak. Untuk memverifikasi jenis masalah yang mempengaruhi kondisi mesin menggunakan metodologi DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve*) yang disesuaikan dan *Why-why Analysis*. Hasil yang dicapai menunjukkan bahwa mesin bubut, press hidrolik, bor tiang dan gerinda alat dapat berfungsi dengan baik. Meskipun mesin press hidrolik dapat berfungsi untuk menekan produk, namun belum kembali ke standar pabrik. Secara keseluruhan mesin tersebut dapat digunakan untuk memberikan jasa perbaikan alat/komponen mesin kapal nelayan dan alat tangkap. Perlu dibangun sistem perawatan preventif dan parameter kinerja mesin-mesin tersebut agar kondisinya selalu terjaga dan kerusakan tidak terulang kembali.

Kata Kunci: perbaikan mesin, perawatan korektif, DMAIC

1. PENDAHULUAN

Sektor perikanan khususnya perikanan laut sangat dominan di Kabupaten Bangka mengingat Pulau Bangka dikelilingi oleh lautan dan berbatasan dengan laut Cina Selatan. Potensi perikanan tangkap laut relatif besar. Data tahun 2019 dari 8 kecamatan di kabupaten Bangka yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan jumlah produksi tangkapan ikan sebesar 25.891 ton dengan nilai 813 miliar rupiah lebih (BPS Kabupaten Bangka, 2020). Kecamatan Sungailiat sendiri berkontribusi 50% lebih dari nilai tersebut.

Tabel 1. Data Perikanan Kabupaten Bangka Tahun 2019

No	Jenis Data Perikanan	Kecamatan Sungailiat	Kabupaten Bangka	% Sungailiat thd Kab. Bangka
1.	Produksi Perikanan Tangkap di Laut (ton)	14.267	25.891	55%
2.	Jumlah Rumah Tangga Perikanan Tangkap	3.943	5.941	66%
3.	Nilai Produksi Perikanan Tangkap di Laut (Rp.000)	419.316.027	813.089.744	52%
4.	Jumlah Perahu/Kapal Penangkap Ikan di Laut (unit) (perahu tanpa motor, dengan motor, dan kapal motor)	1.380	2.627	53%

Sumber: Dinas Perikanan Kabupaten Bangka (data diolah dari BPS Kabupaten Bangka).

Jumlah rumah tangga yang mata pencariannya dari sektor ini juga cukup besar. Untuk kecamatan Sungailiat sejumlah 3.943 rumah tangga, 66% dari keseluruhan kecamatan yang ada di kabupaten Bangka. Besarnya masyarakat yang mencari nafkah dari sektor ini tentunya perlu mendapat dukungan dari pemerintah melalui instansi terkait. Kementerian Kelautan dan Perikanan, melalui Direktorat Perikanan Tangkap memfasilitasi para nelayan dengan menyediakan jasa perbengkelan.

Salah satunya bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat yang berlokasi di Jalan Yos Sudarso No. 50 Sungailiat. Keberadaan bengkel ini sangat membantu para nelayan yang membutuhkan perbaikan alat produksinya, berupa perahu/kapal beserta alat tangkapnya. Fasilitas ini sangat relevan dengan kebutuhan nelayan, mengingat nelayan pada sentra perikanan kecil di perairan Bangka didominasi oleh nelayan dengan armada tangkap perahu motor tempel dan jenis alat tangkap berupa jaring, pancing dan began (Mardyani, Kurnia, & Adrianto, 2019). Di kecamatan Sungailiat sendiri terdapat 503 unit perahu nelayan dengan motor tempel sebesar 36% di Bangka (BPS Kabupaten Bangka, 2020).

Bengkel tersebut dikelola 3 (tiga) orang petugas dan memiliki mesin dan peralatan pendukung berjumlah 9 unit yang terdiri dari 2 unit mesin perkakas bubut, 2 unit mesin bor tiang, 2 unit mesin gerinda, 1 unit mesin las, 1 unit mesin potong, 1 unit mesin pres hidrolik, dan 2 unit ragum kerja bangku sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat

Jasa yang diberikan berupa jasa perbaikan ringan, sedang dan berat. Jenis layanan yang diberikan bengkel ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Layanan Bengkel

No.	Jenis Layanan	Uraian
1.	Pekerjaan ringan	Ganti oli, Las, Bor, Gerinda, Slep, Scrap.
2.	Pekerjaan sedang	Bubut, Press As, Rol Plat dan Cat.
3.	Pekerjaan berat	

Namun demikian, pelayanan yang diberikan mulai mengalami hambatan. Mesin produksi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3 mengalami penurunan kondisi dan kerusakan.

Tabel 3. Daftar Mesin Rusak

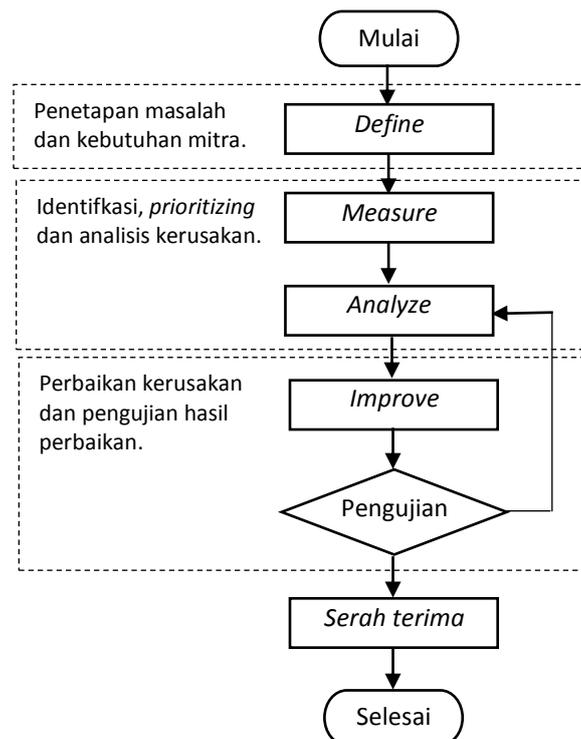
Mesin	Jumlah
Bubut	1 unit
Press Hidolik	1 unit
Bor Meja	1 unit
Gerinda Meja	1 unit
Total	4 unit

Hal ini terjadi seiring dengan peningkatan usia, pemakaian, serta kurangnya perawatan. Masalah ini menyebabkan menurunnya kapasitas bengkel dalam memberikan pelayanan. Kegiatan perbaikan menjadi terbatas dan membutuhkan waktu yang lebih lama dari biasanya. Nelayan yang biasa memperbaiki komponen mesin dan alat tangkap di bengkel tersebut ikut terkena dampaknya. Aktivitas menangkap ikan di laut tidak dapat dilakukan selama menunggu komponen diperbaiki. Masalah ini tentu saja berimbas pada menurunnya pendapatan nelayan.

Pengabdian ini bertujuan untuk memperbaiki kerusakan mesin-mesin di atas sehingga pelayanan kepada nelayan menjadi lancar kembali. Solusi atas kebutuhan mitra yang menginginkan kondisi mesin dapat beroperasi kembali dengan normal sesuai dengan kebutuhan pekerjaan bengkel. Manfaat dari kegiatan ini berupa: 1) meningkatnya kapasitas bengkel untuk memberikan jasa perbaikan kepada masyarakat nelayan di lingkungan kecamatan Sungailiat; 2) nelayan dapat memperbaiki perahu dan alat yang mengalami kerusakan dengan cepat sehingga aktivitas menangkap ikannya tidak terhambat. Jenis luaran kegiatan terdiri dari: 1) meningkatnya kapasitas dan kualitas jasa pelayanan, 2) publikasi ilmiah di jurnal/prosiding.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di dua tempat, yaitu di bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara dan di bengkel Polmanbabel. Kedua tempat ini berlokasi di kecamatan Sungailiat, Kabupaten Bangka. Kegiatan yang dilakukan di tempat pertama berupa identifikasi dan analisis masalah dan perbaikan mesin. Sementara di bengkel Polmanbabel melakukan kegiatan perbaikan dan pembuatan komponen mesin yang rusak. Pelaksanaan kegiatan dilakukan selama tiga bulan dalam kurun waktu Oktober – Desember 2021. Pelaksanaan pengabdian mengikuti diagram alir pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Pengabdian

Perbaikan kerusakan mesin dilakukan dengan prosedur perawatan korektif (*Corrective Maintenance*). Perawatan korektif adalah pekerjaan pemeliharaan yang dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki penyebab kerusakan atau kegagalan pada sistem yang gagal atau rusak (Wang, Deng, Wu, Wang, & Xiong, 2014). Untuk memverifikasi jenis masalah yang mempengaruhi kondisi mesin menggunakan metodologi DMAIC Six Sigma dan *why-why analysis* (Al-Bashir, 2012). DMAIC adalah strategi kualitas berbasis data yang digunakan untuk meningkatkan proses yang terdiri dari lima fase *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* (Selvi & Majumdar, 2014). Tahap *control* tidak dilakukan dalam kegiatan ini.

Define. Tahap ini menetapkan masalah mitra (bengkel Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat) dengan luaran berupa pernyataan masalah, tujuan dan kebutuhan mitra. Metode yang digunakan adalah *Stakeholder Analysis* dan *Field Observation*.

Measure. Mengumpulkan data menggunakan metode *Small Group Discussion* dengan operator; memeriksa/menguji kondisi mesin menggunakan metode visual inspection, kebenaran operasi dan ketelitian mesin dengan instrumen *Data Collection Plan* dan *Maintenance Check Sheet*. Luaran dari tahap ini adalah data kerusakan mesin dan prioritas perbaikannya.

Analyze. Menganalisis penyebab kerusakan untuk menentukan tindakan perbaikan yang diperlukan. Metode yang digunakan untuk mencari penyebab kerusakan ini menggunakan kombinasi beberapa metode analisis kerusakan seperti analisis sederhana dan *5 Why's* atau *why-why analysis* sesuai dengan jenis kerusakan mesin. Analisis ini adalah sebuah metode bertanya yang mengarah pada identifikasi akar penyebab suatu masalah, membantu mengidentifikasi cara mencegah masalah terjadi lagi (Hassan & Jalaludin, 2010), alat yang efektif untuk memecahkan masalah terkait pekerjaan, membantu dalam mempertahankan fokus pada lapisan gejala yang dapat mengarah pada akar penyebab masalah (Kumar, Kataria, & Luthra, 2020).

Improve. 1) Perencanaan kegiatan perbaikan berupa pemilihan informasi dan pembuatan asumsi untuk menentukan daftar pekerjaan, kebutuhan bahan/komponen, alat dan jadwal pekerjaan perbaikan yang dibutuhkan untuk memperbaiki penyebab kerusakan sebagaimana hasil analisis pada tahap *Analyze*. 2) Pelaksanaan perbaikan dengan urutan langkah-langkah terdiri dari: Pembongkaran bagian, subbagian dan komponen; Identifikasi kondisi komponen; Perbaikan dan pembuatan komponen; dan Perakitan komponen, subbagian dan bagian ke unit utama. 3) Pengujian hasil perbaikan menggunakan metode atau teknik yang dipakai untuk menguji hasil rakitan atau hasil perbaikan kerusakan mesin berupa kebenaran operasi dan kinerja mesin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Define*

Tahap ini merupakan proses mendefinisikan masalah mitra dengan menggali informasi dari pengelola bengkel dan observasi kondisi mesin-mesin yang terindikasi rusak. Pelaksanaan kegiatan ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kegiatan wawancara dan observasi mesin.

Dari hasil wawancara dan observasi, masalah ditetapkan sebagai berikut:

- Pernyataan masalah: Pelayanan bengkel kepada nelayan terhambat karena kerusakan yang terjadi pada beberapa unit mesin.

- Tujuan: Memperbaiki kerusakan mesin agar pelayanan bengkel menjadi lancar.
- Kebutuhan mitra: Kondisi mesin dapat beroperasi kembali dengan normal sesuai dengan kebutuhan pekerjaan bengkel.

Tahap Measure

Pengumpulan data berupa jumlah mesin yang rusak, jumlah dan jenis kerusakan, serta prioritas. Data tersebut ditunjukkan pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Data Jumlah dan Jenis Kerusakan Mesin

Jenis Mesin	Jml Kerusakan	Jenis Kerusakan	Prioritas
Bubut (1 unit)	4	<i>Tail stock</i> macet, <i>Cross slide</i> longgar, <i>Gearbox</i> bocor, Putaran <i>spindle</i> tidak stabil.	1
Press Hidrolik (1 unit)	3	Pompa hidrolik bocor, Seal piston bocor, Gangguan pada tombol operasi.	2
Bor Tiang (1 unit)	1	Spindel tidak bisa naik.	3
Gerinda Bangku (1 unit)	1	Roda gerinda bergeser arah aksial.	4

Tahap Analyze

Analisis penyebab kerusakan menggunakan metode 5 *Why's* atau *Why-why analysis*, yang dilakukan dengan cara mengajukan beberapa kali pertanyaan mengapa pada setiap jawaban mengapa sebelumnya. Jumlah pertanyaan "mengapa" tidak harus selalu 5. Berikut ini hasil dari analisis kerusakan terhadap masalah yang terjadi pada mesin.

- Analisis kerusakan pada mesin bubut. Masalah pada mesin bubut terdiri dari: 1) *Tail stock* macet dengan jenis kerusakan berupa pemutar longgar arah aksial dan tidak berputar dengan lancar. Kerusakan ini disebabkan keausan pada komponen *nut screw* dan kerusakan *thrust bearing*. 2) *Cross slide* longgar dengan jenis kerusakan eretan longgar, *backlash* besar, dan gerakan eretan tidak lurus. Kerusakan ini disebabkan aus pada *nut screw*, *wedges* dan kerusakan *thrust bearing*, pelumasan tidak lancar, dan aus pemakaian, serta tidak dilakukan perawatan berkala. 3) *Spindle gearbox* bocor karena gasket rusak. 4) Putaran *spinde* tidak stabil karena terjadi slip pada sistem penggerak yang disebabkan oleh sabuk yang rusak.
- Analisis kerusakan pada mesin press hidrolik. Masalah yang terjadi ada 2, yaitu: 1) Mesin tidak dapat dimatikan karena gangguan pada tombol operasi yang disebabkan oleh komponen saklar rusak. 2) Kemampuan menekan piston lemah karena kerusakan pada pompa hidrolik dan kebocoran seal piston. Kerusakan ini disebabkan oleh poros pompa aus dan bengkok, serta *seal* pompa dan *seal* piston rusak.
- Analisis kerusakan pada mesin bor. Masalah berupa *spindle* mesin tidak dapat dinaikan/turunkan. Masalah ini timbul karena putusnya ikatan pegas pembalik tuas *spindle*. Kesalahan ini disebabkan pemakaian yang berlebihan.
- Analisis kerusakan pada mesin gerinda. Masalah yang muncul adalah roda gerinda bergeser arah aksial pada saat beroperasi. Hal ini dikarenakan jarak kelonggaran roda gerinda dengan step poros yang besar. Penyebabnya karena keausan yang masif pada leher poros. Akar penyebab karena pemakaian dan bagian dalam mesin jarang dibersihkan.

Tahap Improve

Perencanaan Perbaikan. Kegiatan perencanaan ini menentukan daftar pekerjaan, kebutuhan bahan/komponen, alat dan jadwal pekerjaan perbaikan yang dibutuhkan untuk memperbaiki penyebab kerusakan sesuai hasil analisis pada tahap sebelumnya.

- Daftar pekerjaan. 1) Mesin bubut: Mengganti *nut screw* dan pemberian *grease tailstock*; Mengganti *thrust bearing*, *nut screw*, *wedges* dan *thrust bearing cross slide*; Pembersihan lubang aliran pelumas pada *dove tail cross slide*. 2) Press hidrolik: Ganti packing dan gasket pompa; Perbaikan poros pompa; ganti *seal* piston; Ganti saklar. 3) Mesin bor: Perbaikan pengikatan pegas. 4) Mesin gerinda: Modifikasi dengan penambahan ring aksial.
- Metoda: Pembongkaran dan pembersihan komponen; identifikasi komponen; penggantian/perbaikan/pembuatan komponen; perakitan dan pengujian.
- Kebutuhan komponen dan bahan: *Thrust bearing tailstock* 1 pc; *Thrust bearing cross slide* 1 pc; *Nut screw tailstock (dibuat)* 1 pc; *Nut screw cross slide (dibuat)* 1 pc; *Wedges cross slide (dibuat)* 1 pc; Sabuk penggerak 1 pc; Saklar 1 pc; cairan pembersih; pelumas; gasket lembaran; *packing* pompa hidrolik (pesanan khusus).
- Jadwal pelaksanaan perbaikan: 1 – 26 November 2021.

Pelaksanaan Perbaikan.

Proses perbaikan mesin bubut yang terdiri dari perbaikan bagian *tailstock* dan *crossslide* ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Proses Perbaikan Mesin Bubut

Pekerjaan	Proses Perbaikan	Pekerjaan	Proses Perbaikan
Perbaikan <i>Tailstock</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembongkaran dan pembersihan komponen. ▪ Identifikasi komponen. <i>Srew</i> cacat debris; <i>Nut</i> aus berat; <i>Bearing</i> aus berat. ▪ Tindakan perbaikan. Menghilangkan debris; Membuat <i>nut</i> baru; Ganti bearing baru. ▪ Perakitan. 	Perbaikan <i>Headstock Gearbox</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembongkaran dan pembersihan komponen. ▪ Identifikasi komponen. Gasket antara <i>Headstock</i> dan <i>thread gearbox</i> rusak/pecah. ▪ Tindakan perbaikan. Ganti dengan gasket baru. ▪ Perakitan.
Perbaikan <i>Cross slide</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembongkaran dan pembersihan komponen. ▪ Identifikasi komponen. <i>Lead Screw</i> cacat debris; <i>Nut</i> aus berat; <i>Wedges</i> bengkok dan aus bertingkat; <i>Slide dove tail</i> cacat debris, lubang pelumas tertutup kotoran. ▪ Tindakan perbaikan. Menghilangkan debris; Membuat <i>nut</i> baru; Membuat <i>wedges</i> baru; Menghilangkan debris dan membersihkan lubang pelumas. ▪ Perakitan. 	Perbaikan sistem transmisi sabuk penggerak. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembongkaran dan pembersihan komponen. ▪ Identifikasi komponen. Sabuk kendur dan secara fisik mengalami retak dan berserabut. ▪ Tindakan perbaikan. Ganti sabuk baru dan setel tegangan sesuai spesifikasi. ▪ Perakitan.

Pelaksanaan perbaikan kerusakan mesin press hidrolik dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Proses Perbaikan Mesin Press Hidrolik

Pekerjaan	Proses Perbaikan
Perbaikan sistem hidrolik.  	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembongkaran dan pembersihan komponen. ▪ Identifikasi komponen. Poros pompa aus dan bengkok; <i>Seal</i> pompa hidrolik rusak/aus; <i>seal</i> piston rusak. ▪ Tindakan perbaikan. Poros pompa diluruskan, dilakukan <i>metalizing</i> dan dibubut sesuai ukuran. Ganti <i>seal</i> pompa dan seal piston. ▪ Perakitan.

Proses perbaikan kerusakan mesin bor tiang dan mesin gerinda ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Proses Perbaikan Mesin Bor Tiang dan Mesin Gerinda.

Pekerjaan	Proses Perbaikan	Pekerjaan	Proses Perbaikan
Perbaikan sistem naik turun spindle mesin bor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembongkaran dan pembersihan komponen. ▪ Identifikasi komponen. Pegas tuas putus. ▪ Tindakan perbaikan. Modifikasi pengikatan dengan cara pegas dibor dan diikat dengan baut. ▪ Perakitan. 	Perbaikan poros roda mesin gerinda. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembongkaran dan pembersihan komponen. ▪ Identifikasi komponen. Leher poros dudukan roda aus. ▪ Tindakan perbaikan. Modifikasi dengan menambahkan <i>spacer ring</i> diantara roda dengan sisi



- leher poros.
- Perakitan.

Pengujian hasil perbaikan. Pengujian terhadap hasil perbaikan dilakukan dengan metoda uji fungsi tanpa beban dan dengan beban dengan cara mengoperasikan mesin dan memotong benda kerja, serta mengecek suhu mesin selama beroperasi. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian Mesin

No	Perbaikan	Uji fungsi tanpa beban	Uji fungsi dengan beban
1.	Perbaikan mesin bubut	Berfungsi normal. Suhu operasi normal.	Mampu memotong, Suhu operasi normal.
2.	Perbaikan mesin press hidrolik	Berfungsi normal. Suhu operasi normal.	Mampu menekan, namun tidak sekuat standar pabrik mesin. Suhu operasi normal.
3.	Perbaikan mesin bor tiang	Berfungsi normal. Suhu operasi normal.	Mampu memotong. Suhu operasi normal.
4.	Perbaikan mesin gerinda	Berfungsi normal. Suhu operasi normal.	Mampu memotong Suhu operasi normal.

Selesai uji coba, mesin-mesin tersebut diserahkan kepada pengelola bengkel.

4. SIMPULAN

Simpulan

Mesin bubut, mesin press hidrolik, bor tiang dan gerinda yang diperbaiki dapat berfungsi baik. Mesin press hidrolik meski dapat berfungsi menekan produk, namun belum kembali pada standar pabrik. Perlu dilakukan perbaikan lebih lanjut. Secara keseluruhan mesin-mesin dapat digunakan untuk memberikan jasa pelayanan perbaikan alat/komponen mesin perahu dan alat tangkap nelayan. Perlu dibangun sistem pemeliharaan preventif dan parameter kinerja mesin-mesin tersebut agar kondisinya selalu terjaga dan kerusakan tidak terulang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat yang telah membiayai kegiatan pengabdian ini, dan juga kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memfasilitasi tim pengabdian.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Al-Bashir, A. (2012). Implementation of Six Sigma on Corrective Maintenance Case Study at the Directorate of Biomedical Engineering in the Jordanian Ministry of Health. *Proceedings of the 2012 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 2508-2516). Istanbul: Industrial Engineering & Operations Management Society.
- BPS Kabupaten Bangka. (2020, Desember 23). Retrieved from Website BPS Kabupaten Bangka: <https://bangkakab.bps.go.id/subject/56/perikanan.html#subjekViewTab3>
- Hassan, M., & Jalaludin, I. (2010). Application of Why-Why Analysis to Improve Predictive Maintenance Strategy for Injection Molding Machine. *International Conference on Design and Concurrent Engineering* (pp. 1-6). Melaka: Universiti Teknikal Malaysia Melaka.
- Kumar, J., Kataria, K., & Luthra, S. (2020). Quality Circle: A Methodology to Enhance the Plant Capacity through Why-Why Analysis. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, 463-472.
- Mardiyani, Y., Kurnia, R., & Adrianto, L. (2019). Status Pengelolaan Perikanan Skala Kecil Berbasis Zonasi Di Wilayah Perairan Kabupaten Bangka. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 125-137.
- Selvi, K., & Majumdar, M. (2014). Six Sigma- Overview of DMAIC and DMADV. *International Journal of Innovative Science and Modern Engineering (IJISME)*, 16-19.
- Wang, Y., Deng, C., Wu, J., Wang, Y., & Xiong, Y. (2014). A Corrective Maintenance Scheme for Engineering Equipment. *Journal of Engineering Failure Analysis*, 269-283.