

Penerapan Perawatan Korektif Untuk Memperbaiki Kasus Kerusakan Mesin Bubut di Bengkel Pemesinan SMK Negeri 2 Pangkalpinang

Indra Feriadi¹, Muhamad Riva'i², Fajar Aswin³

^{1,2,3} Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Indra Feriadi

E-mail: indra@polman-babel.ac.id

Abstrak

Enam unit mesin perkakas bubut di bengkel pemesinan SMKN2 Pangkalpinang rusak yang menyebabkan praktik pemesinan bubut menjadi kurang efektif dan kurang aman untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memperbaiki mesin-mesin tersebut agar ketersediaan mesin untuk praktik pemesinan bubut meningkat dengan kondisi yang memadai. Penyelesaian masalah menggunakan pendekatan perawatan korektif (Corrective Maintenance) yang meliputi tahapan identifikasi masalah dengan metode analisis akar masalah (Root Cause Analysis), perencanaan tindakan perbaikan, pelaksanaan perbaikan, pengujian hasil perbaikan, dan perancangan pemeliharaan preventif. Masalah yang ditemukan terdiri dari kerusakan sistem mekanik eretan, spindel gearbox, sistem transmisi, dan sistem kelistrikan. Tindakan perbaikan yang dilakukan meliputi perbaikan, penggantian, dan penyetelan komponen mekanik, serta rewiring dan penggantian komponen kelistrikan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa enam unit mesin tersebut layak digunakan sebagai sarana praktik dan uji kompetensi pemesinan bubut. Beroperasinya enam unit mesin meningkatkan ketersediaan mesin sehingga praktik pemesinan bubut lebih efektif dan aman untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Kata kunci - Perawatan Korektif, Analisis Akar Masalah, Mesin Bubut

Abstract

Six lathe machine tools in the SMKN2 Pangkalpinang machining workshop were damaged, which caused the practice of lathe machining to be less effective and less safe for achieving learning objectives. This service activity aims to improve these machines so that the availability of machines for lathe machining practice increases. Problem solving uses a corrective maintenance approach which includes the stages of problem identification using the root cause analysis method, planning corrective actions, implementing repairs, testing repair results, and designing preventive maintenance. The problems found consisted of machine slide, gearbox spindle, transmission system, and electrical system. Repair actions taken include repair, replacement, and adjustment of mechanical components, as well as rewiring and replacement of electrical components. The test results show that the six machine units are suitable for use as a means of practice and competency testing for lathe machining. The operation of six machine units increases machine availability so that lathe machining practices are more effective and safer to achieve learning objectives.

Keywords - Corrective Maintenance, Root Cause Analysis, Lathe Machine

PENDAHULUAN

Standar bengkel praktik yang baik merupakan kebutuhan penting untuk meningkatkan mutu pendidikan di SMK sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 Tentang Standar Nasional Pendidikan. Standar fasilitas tersebut ditentukan dengan prinsip: menunjang penyelenggaraan pembelajaran yang aktif, kreatif, kolaboratif, menyenangkan, dan efektif; menjamin keamanan, kesehatan, dan keselamatan; ramah terhadap penyandang disabilitas; dan ramah terhadap kelestarian lingkungan.

SMKN 2 Pangkalpinang memiliki bengkel pemesinan seperti terlihat pada Gambar 1, sarana yang disediakan untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran program keahlian Teknik Pemesinan. Bengkel pemesinan ini memiliki alat dan mesin antara lain: mesin las dan fabrikasi, mesin perkakas bubut, frais, sekrap, bor, dan mesin CNC. Sarana dan prasarana pendidikan dalam proses pembelajaran praktik di bengkel praktik Teknik Pemesinan menjadi kebutuhan vital yang harus dipenuhi oleh setiap lembaga penyelenggara Program keahlian Teknik Pemesinan (Sudiyono, 2016).



Gambar 1.

Bengkel Pemesinan SMN 2 Pangkalpinang

Gambar 2.

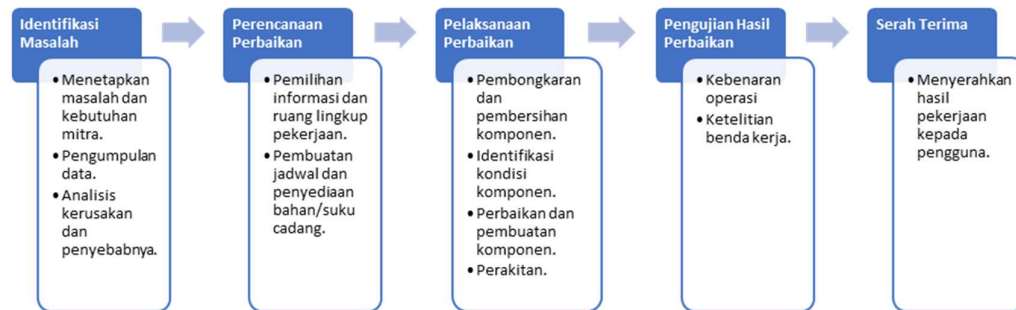
Siswa Praktik Pemesinan Bubut

Mesin-mesin yang ada di bengkel pemesinan SMKN2 Pangkalpinang telah mengalami banyak penurunan kondisi dan kerusakan yang disebabkan oleh usia mesin, penggunaan dan perawatan yang kurang efektif. Kebanyakan mesin perkakas seperti mesin bubut dan frais sudah berusia di atas 30 tahun. Sehingga penurunan kondisi dan kerusakan yang terjadi menjadi tidak terelakkan, apalagi kegiatan pemeliharaan yang dilakukan tidak cukup efektif untuk mempertahankan kondisi mesin. Mesin perkakas bubut salah satu jenis mesin yang keberadaannya sangat penting sebagai sarana untuk mencapai tujuan pembelajaran konsentrasi Pemesinan Bubut. Saat ini terdapat enam unit mesin mengalami kerusakan, sehingga tidak dapat berfungsi dengan layak untuk digunakan sebagai fasilitas praktik Pemesinan Bubut. Kerusakan ini menyebabkan ketersediaan mesin untuk praktik pemesinan bubut berkurang, sehingga kegiatan praktik menjadi tidak efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran dan kondisi kerja pun menjadi kurang aman. Fasilitas bengkel ini merupakan aspek yang dapat berpengaruh terhadap kemampuan siswa dan keterampilan siswa dalam melakukan praktik. Fasilitas bengkel memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar praktik pemesinan bubut siswa (Erawati et al., 2019) (Juliansyah & Widodo, 2021) (Pratama & Rahdiyanta, 2023). Oleh karenanya, keenam mesin bubut tersebut perlu diperbaiki sehingga kondisinya layak digunakan untuk mendukung capaian pembelajaran yang telah ditetapkan.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memperbaiki enam unit mesin bubut agar ketersediaan mesin di bengkel pemesinan SMKN 2 Pangkalpinang meningkat dengan kondisi yang memadai. Peningkatan ketersediaan mesin ini diharapkan dapat meningkatkan efektifitas praktik dalam mencapai tujuan pembelajaran program keahlian Teknik Pemesinan Bubut.

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di dua tempat, yaitu di SMKN 2 Pangkalpinang yang berlokasi di Kota Pangkalpinang dan di bengkel Polman Babel yang beralamat di Sungailiat Kabupaten Bangka. Kedua lokasi berjarak sekitar 35 Km. Kegiatan yang dilakukan di tempat pertama berupa identifikasi dan analisis masalah dan perbaikan mesin. Di Polmanbabel melakukan kegiatan perbaikan, dan pembuatan komponen mesin yang rusak. Pelaksanaan kegiatan dilakukan selama 4 bulan dalam kurun waktu Oktober 2022 – Januari 2023. Penyelesaian masalah menggunakan pendekatan perawatan korektif (Corrective Maintenance), yaitu tindakan perawatan yang diterapkan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki penyebab kerusakan pada sistem yang mengalami kerusakan (Wang et al., 2014) (Demet Özgür-Ünlüakın, Busenur Türkali, 2021). Analisis untuk menemukan kerusakan dan penyebabnya menggunakan teknik Root Cause Analysis (RCA), suatu teknik yang melakukan analisis mendalam untuk mengidentifikasi akar penyebab kerusakan untuk menghindari kejadian serupa di masa depan (Moleđa et al., 2023). Pengujian hasil perbaikan dilakukan dengan uji fungsi dan uji penerimaan ketelitian benda kerja atau disebut *Indirect Acceptance Test* dimana benda uji ditentukan oleh karakteristik geometris dan formal yang dihasilkan menggunakan mesin yang akan diuji dengan menarik kesimpulan mengenai akurasi mesin (Smith, 2016). Tahapan dan langkah-langkah pelaksanaan pengabdian ditunjukkan gambar 3.



Gambar 3.
Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Masalah

Penetapan masalah. Untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan mitra, tim pengabdian melakukan analisis situasi melalui wawancara terhadap pengelola bengkel terkait dengan sistem pengelolaan mesin, khususnya yang berkaitan dengan operasi dan pemeliharaan mesin. Disamping wawancara, tim pengabdian juga melakukan observasi terhadap operasi dan penggunaan mesin di bengkel tersebut. Hasil identifikasi masalah ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1.
Penetapan masalah dan kebutuhan mitra

| | |
|----------------------|---|
| ▪ Pernyataan masalah | Kegiatan praktik dan uji kompetensi pemesinan bubut kurang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran dikarenakan kendala berkurangnya ketersediaan mesin untuk memfasilitasi kegiatan praktik dan uji kompetensi. Masalah ini disebabkan karena kerusakan enam unit mesin pada sektor pemesinana bubut |
| ▪ Tujuan | Memperbaiki enam unit mesin bubut. |
| ▪ Kebutuhan mitra | Kondisi mesin dapat beroperasi kembali dengan normal sesuai dengan kebutuhan praktik dan uji kompetensi pemesinan bubut; dan |

Pemeriksaan kondisi mesin. Kondisi enam unit mesin diperiksa menggunakan metoda pengoperasian dan inspeksi visual untuk melihat kebenaran operasi dari fungsi dan kondisi bagian-bagian mesin. Cakupan pemeriksaan dilakukan terhadap sistem mekanik dan kelistrikan mesin. Hasil pemeriksaan mengindikasikan telah terjadi kerusakan pada beberapa bagian utama dengan jenis kerusakan ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2.
Jenis kerusakan mesin

| No | Bagian Mesin | Kondisi Kerusakan | Jumlah Mesin |
|----|------------------------|---|--------------|
| 1. | Eretan (Slider) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leadscrew backless dan axial plays besar; ▪ Kelonggaran mekanisme luncuran (dovetail guides mechanism) yang besar pada eretan memanjang dan melintang. | 6 unit |
| 2. | Spindle gearbox | Pengaturan sistem pemindahan kecepatan tidak lancar. | |
| 3. | Sistem penggerak utama | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transmisi roda gigi misalignment. ▪ Sabuk penggerak slip, retak dan berserabut. | 5 unit |
| 4. | Sistem kelistrikan | Sistem kontrol tidak berfungsi. | |

Analisis kerusakan. Analisis kerusakan ini dilakukan untuk mengetahui penyebab kerusakan, sehingga kerusakan yang terjadi tidak terulang kembali. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3.
Analisis penyebab kerusakan dan rencana tindakan perbaikan.

| Bagian | Kesalahan/Kerusakan | Kemungkinan Penyebab | Rencana Tindakan Perbaikan |
|---|---|--|---|
| a) Eretan (slider) memanjang dan melintang. | Leadcrew backless besar. | Nut aus. | Penyetelan nut. |
| | Leadscrew axial plays besar. | Thrust bearing rusak. | Penggantian thrust bearing. |
| | Dovetail guides longgar. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jointer base dan table aus. ▪ Gib aus. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Perbaiki kerataan permukaan gib yang aus. ▪ Pembuatan baru jika gib rusak berat. |
| b) Spindle gearbox. | Spacer ring roda gigi rusak. | Keausan karena pemakaian. | penggantian spacer ring roda gigi dan penggantian pelumas. |
| c) Sistem transmisi | Roda gigi. | Keausan karena pemakaian. | Penggantian roda gigi. |
| | Sabuk penggerak kendor, retak dan berserabut. | Sabuk aus, <i>overheating</i> , dan <i>care less</i> . | Penggantian dan penyetelan sabuk penggerak. |
| d) Sistem kelistrikan | Kontrol mesin terganggu. | Kerusakan pada komponen contactor, mcb, dioda, kabel, trafo dan dioda pengereman, serta wiring system. | Penggantian komponen. Rewiring sistem kelistrikan. |

Perencanaan Perbaikan

Rencana perbaikan terhadap kerusakan 6 unit mesin disajikan pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4.
Perencanaan perbaikan

| No. | Uraian | Deskripsi | No. | Uraian | Deskripsi |
|-----|-------------------------|---|-----|------------------------------|--|
| 1. | Ruang lingkup pekerjaan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Perbaikan sistem mekanik: Eretan memanjang dan eretan melintang; spindle gearbox; transmisi end gearing dan sabuk penggerak. ▪ Perbaikan sistem kelistrikan. | 4. | Kebutuhan komponen dan bahan | Komponen: Thrust bearing longitudinal slide 12 pcs; Thrust bearing cross slide 12 pcs; Gib cross slide (<i>dibuat</i>) 3 pcs; Surface grinding gib 3 pcs; Sabuk penggerak 12 pcs; Contactor, mcb, dioda, kabel, trafo dan dioda. Bahan: Cairan pembersih; Pelumas; Gasket lembaran. |
| 2. | Lokasi pekerjaan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembongkaran dan perakitan bagian utama dilakukan di Bengkel Pemesinan SMKN 2. ▪ Perbaikan/pembuatan komponen dilakukan di bengkel Mekanik Polmanbabel. | 5. | Kebutuhan peralatan. | Handtools; Power tools; Alat uji geometr; Alat uji suhu dan kecepatan. |
| 3. | Metoda | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembongkaran; ▪ Pembersihan komponen; ▪ Penggantian/perbaikan/pembuatan komponen; ▪ Perakitan; dan ▪ Pengujian. | 6. | Kebutuhan tenaga kerja. | 4 orang. |

Pelaksanaan Perbaikan

Perbaikan eretan melintang. Jenis pekerjaan terdiri dari: penggantian komponen thrust bearing pada bagian ujung *leadscrew* eretan melintang dan memanjang (6 unit), penyetelan *backless* eretan melintang dan memanjang (6 unit), pembuatan *gib* eretan atas (1 unit), dan perbaikan permukaan *gib* (5 unit). Proses perbaikan eretan mesin ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4.
Perbaikan eretan melintang.

Perbaikan spindle gearbox. Jenis pekerjaan berupa penggantian cincin antara (*spacer ring*) roda gigi. Komponen cincin antara diganti dengan yang baru dengan cara dibuat di bengkel Polman Babel. Proses perbaikan spindle gearbox mesin ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5.
Perbaikan spindle gearbox.

Perbaikan sistem transmisi. Perbaikan roda gigi transmisi (*end gearing*) dan penggantian sabuk penggerak pada 5 unit mesin. Proses perbaikan sistem transmisi mesin ditunjukkan pada Gambar 6.



(a) Perbaikan end gearing

(b) Penggantian dan penyetelan sabuk

Gambar 6.
Perbaikan end gearing dan sabuk penggerak

Perbaikan sistem kelistrikan mesin. Rewiring kontrol kelistrikan (contactor, mcb, dioda, kabel, modifikasi trafo dan dioda pengereman). Proses perbaikan sistem kelistrikan mesin ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7.
Perbaikan sistem kelistrikan mesin

Pengujian hasil Perbaikan

Pengujian akhir mesin dilakukan bersama mitra untuk mengetahui apakah operasi dan ketelitian kerja mesin dapat memenuhi kebutuhan mitra. Pengujian yang dilakukan terdiri dari uji fungsi dan uji ketelitian benda kerja. Pelaksanaan pengujian ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8.
Pengujian mesin

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5.
Hasil pengujian mesin

| No | Bagian | Uji fungsi | Uji benda kerja |
|----|--------------------------------|---|---|
| 1. | Eretan memanjang dan melintang | Operasi berfungsi normal. | Ketelitian benda kerja memenuhi standar pengguna. |
| 2. | Spindle gearbox | Operasi berfungsi normal. Suara dan suhu operasi normal. | |
| 3. | Sistem transmisi | Operasi berfungsi normal. Suara dan suhu operasi normal. | |
| 4. | Sistem kelistrikan | Kontrol kelistrikan berfungsi normal. Suhu operasi normal. | |

Hasil pengujian menunjukkan bahwa enam unit mesin tersebut memenuhi kelayakan untuk dipakai sebagai sarana praktik dan uji kompetensi pemesinan bubut pada program keahlian Teknik Pemesinan SMKN 2 Pangkalpinang.

KESIMPULAN

Hasil dari pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut: 1) Pekerjaan perbaikan mesin yang dilakukan terdiri dari enam unit mesin bubut; 2) Kegiatan pengabdian dilakukan dalam empat tahapan, yaitu identifikasi masalah, perencanaan perbaikan, pelaksanaan perbaikan, dan pengujian hasil perbaikan; 3) Hasil perbaikan menunjukkan bahwa kondisi operasi mesin dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan kebutuhan mitra; 4) Beroperasinya enam unit mesin meningkatkan ketersediaan mesin sehingga pelaksanaan kegiatan praktik menjadi lebih efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan kondisi kerja yang aman.

Untuk menjaga kondisi mesin agar dapat beroperasi dengan baik, disarankan agar mengimplementasikan sistem pemeliharaan mandiri (*Autonomus Maintenance*) dan pemeliharaan preventif (*Preventive Maintenance*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberikan dukungan tenaga dan sarana bengkel kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Demet Özgür-Ünlüakın, Busenur Türkali, S. Ç. A. (2021). Cost-effective fault diagnosis of a multi-component dynamic system under corrective maintenance. *Applied Soft Computing*, 102(April 2021).
- Erawati, M. S., Darlius, D., & Syofii, I. (2019). Pengaruh Fasilitas Bengkel Dan Motivasi Belajar Terhadap

- Hasil Belajar Teknik Pemesinan Bubut Siswa Kelas Xi Di Smk Negeri 7 Palembang. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 6(1), 77–84. <https://doi.org/10.36706/jptm.v6i1.6966>
- Juliansyah, R. P., & Widodo, S. F. A. (2021). Pengaruh Motivasi Belajar dan Fasilitas Teknik Bubut terhadap Prestasi Belajar Teknik Bubut SMKN 2 Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, 9(2), 171–178.
- 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>
- Pratama, I. N. D., & Rahdiyanta, D. (2023). Pengaruh Fasilitas Bengkel Terhadap Hasil Belajar Praktik Pemesinan Bubut Siswa Di Smk N 3 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, 11(1).
- Smith, G. T. (2016). *Machine Tool Metrology - An Industrial Handbook*.
- Wang, Y., Deng, C., Wu, J., Wang, Y., & Xiong, Y. (2014). A corrective maintenance scheme for engineering equipment. *Engineering Failure Analysis*, 36, 269–283. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2013.10.006>