



STUDI KASUS KERUSAKAN JIG TUAS CLAMP HIDRAULIK PADA MESIN MILL STAR MV-820 DI PT. INTERMESINDO FORGING PRIMA

Alya Anastasya¹, Budi Yuwono², Rosidi³,

¹Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. DR.G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

*Corresponding author E-mail address: rosidi@mesin.pnj.ac.id

Abstrak

Jig tuas clamp hidraulik merupakan alat bantu yang berfungsi menjaga kestabilan posisi benda kerja selama proses machining. Kerusakan pada jig, seperti keausan komponen dan ketidaksejajaran sistem penjepitan, menyebabkan benda kerja bergeser sehingga hasil machining tidak sesuai toleransi dan meningkatkan jumlah produk reject. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab kerusakan jig, menganalisis pengaruhnya terhadap kualitas produk, serta melakukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas proses machining. Metode yang digunakan meliputi observasi, identifikasi kerusakan, analisis penyebab, perbaikan jig, dan pengujian hasil perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbaikan melalui penggantian komponen yang aus dan penyetelan ulang sistem penjepitan mampu meningkatkan kestabilan benda kerja selama proses machining. Jumlah produk reject berhasil diturunkan dari 29 pcs menjadi 9 pcs, atau mengalami penurunan sebesar 69%, sehingga hasil machining menjadi lebih presisi dan sesuai dengan toleransi yang ditentukan. Dengan demikian, perbaikan jig tuas clamp hidraulik terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi.

Kata-kata kunci: Kerusakan Jig Tuas Clamp Hidraulik, Fishbone Diagram, Produk Reject, Perbaikan Jig, Kualitas Produk.

Abstract

The hydraulic clamp lever jig is a supporting device used to maintain workpiece stability during the machining process. Damage to the jig, such as component wear and misalignment of the clamping system, causes workpiece displacement, resulting in machining dimensions that do not meet tolerance requirements and an increase in defective products. This study aims to identify the causes of jig failure, analyze its impact on product quality, and implement corrective actions to improve the machining process. The research methods included observation, damage identification, cause analysis, jig repair, and performance testing. The results showed that replacing worn components and readjusting the clamping system improved workpiece stability during machining. The number of defective products decreased from 29 pieces to 9 pieces, representing a 69% reduction, resulting in higher machining precision and compliance with dimensional tolerances. Therefore, the repair of the hydraulic clamp lever jig proved effective in improving product quality and production efficiency.

Keywords: Hydraulic Clamp Lever Jig, Machining, Defective Products, Jig Repair, Product Quality.

PENDAHULUAN

Proses machining merupakan salah satu proses penting dalam industri manufaktur untuk menghasilkan produk dengan dimensi dan kualitas sesuai standar perusahaan. Keberhasilan proses machining dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah penggunaan jig sebagai alat bantu pencekaman benda kerja. Jig berfungsi menjaga posisi benda kerja tetap stabil selama proses pemotongan sehingga hasil machining memiliki ketelitian yang tinggi. Pada mesin CNC milling, jig tuas clamp hidrolik banyak digunakan karena mampu memberikan gaya penjepitan yang kuat dan menjaga kestabilan benda kerja selama proses berlangsung [1]. Namun, apabila kondisi jig mengalami kerusakan atau penurunan performa, benda kerja dapat bergeser sehingga memengaruhi kualitas hasil machining dan meningkatkan jumlah produk reject. [2].

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas penggunaan jig dan fixture untuk meningkatkan kualitas hasil machining serta mengurangi produk reject melalui perancangan ulang jig maupun pengendalian kualitas. Namun, penelitian yang secara khusus membahas kerusakan jig tuas clamp hidrolik sebagai penyebab meningkatnya produk reject serta penentuan tindakan perbaikannya masih terbatas. Pada mesin Mill Star MV-820 di PT Intermesindo Forging Prima ditemukan permasalahan berupa penurunan performa jig tuas clamp hidrolik akibat keausan komponen dan ketidaksejajaran posisi penjepit, sehingga benda kerja menjadi kurang stabil selama proses machining. Kondisi tersebut menyebabkan ketidaksesuaian dimensi produk dan meningkatkan jumlah produk reject [3].

Untuk mengidentifikasi penyebab utama permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan metode Root Cause Analysis (RCA) [4]. Proses analisis dilakukan dengan Fishbone Diagram sebagai salah satu alat dalam metode RCA, yang mengelompokkan penyebab berdasarkan aspek Man, Machine, Method, Material, dan Environment (4M+1L). Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam menentukan tindakan perbaikan berupa penyetelan ulang posisi penjepit, pengecekan alignment, serta penggantian komponen yang mengalami keausan. Setelah perbaikan dilakukan, dilakukan pengujian kembali untuk mengetahui pengaruh perbaikan terhadap kestabilan penjepitan dan kualitas hasil machining [5].

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus dengan pendekatan deskriptif yang dilakukan di PT Intermesindo Forging Prima. Penelitian bertujuan mengidentifikasi penyebab kerusakan jig tuas clamp hidrolik yang mengakibatkan meningkatnya produk reject pada proses machining. Analisis dilakukan menggunakan metode Root Cause Analysis (RCA) dengan bantuan Fishbone Diagram yang mengelompokkan penyebab berdasarkan faktor Man, Machine, Method, Material, dan Environment (4M+1L).

Tahapan penelitian meliputi observasi lapangan dan pengumpulan data produk reject, identifikasi permasalahan pada jig tuas clamp hidrolik, analisis akar penyebab menggunakan RCA dan Fishbone Diagram, pelaksanaan perbaikan melalui penggantian komponen yang aus serta penyetelan ulang sistem penjepitan, dan evaluasi hasil dengan membandingkan jumlah produk reject sebelum dan sesudah perbaikan.



Gambar 1. Mesin Mill Star MV-820
(Sumber : Pribadi)

Prosedur Pengerjaan

Prosedur pengerjaan dalam penelitian ini diawali dengan melakukan observasi pada proses machining di mesin *Mill Star MV-820* untuk mengetahui penyebab terjadinya produk reject. Observasi dilakukan dengan mengamati kondisi jig tuas clamp hidrolik, sistem penjepitan benda kerja, serta hasil produk yang mengalami ketidaksesuaian dimensi. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data reject pada setiap proses produksi serta pemeriksaan pada bagian dudukan jig, tuas clamp hidrolik, dan komponen penjepitan lainnya untuk mengetahui adanya keausan, ketidaksejajaran, atau kerusakan yang mempengaruhi kestabilan benda kerja saat proses machining berlangsung. Setelah data diperoleh, dilakukan analisis penyebab masalah menggunakan metode fishbone berdasarkan aspek *Man, Machine, Method, Material, dan Lingkungan*. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dilakukan proses perbaikan pada jig tuas clamp hidrolik berupa penyetelan ulang posisi penjepit, pengecekan alignment, pengencangan komponen, serta penggantian bagian yang mengalami keausan atau kerusakan.

Setelah proses perbaikan selesai, dilakukan pengujian kembali dengan menjalankan proses machining menggunakan jig yang telah diperbaiki untuk mengetahui kestabilan penjepitan dan kualitas hasil produk. Hasil sebelum dan sesudah perbaikan kemudian dibandingkan untuk mengetahui pengaruh perbaikan terhadap penurunan jumlah produk *reject*. Tahap akhir dilakukan evaluasi hasil penelitian, dokumentasi data, dan penyusunan laporan tugas akhir sebagai bentuk akhir dari proses penelitian yang telah dilakukan.

Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan membandingkan hasil sebelum dan sesudah perbaikan jig tuas clamp hidrolik berdasarkan jumlah produk reject pada proses machining. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode fishbone untuk mengetahui faktor utama penyebab kerusakan dan pengaruh perbaikan terhadap kestabilan penjepitan serta kualitas hasil produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi dan analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa kerusakan jig tuas clamp hidrolik pada mesin *Mill Star MV-820* menjadi salah satu penyebab utama terjadinya produk reject pada proses machining. Kerusakan tersebut meliputi keausan komponen, ketidaksejajaran posisi jig, dan sistem penjepitan yang kurang optimal sehingga benda kerja menjadi kurang stabil saat proses machining berlangsung. Kondisi tersebut menyebabkan hasil produk tidak sesuai toleransi dan meningkatkan jumlah reject pada proses produksi. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode fishbone, diketahui bahwa faktor penyebab kerusakan dipengaruhi oleh aspek *Man, Machine, Method, Material, dan Lingkungan*. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dilakukan proses perbaikan pada jig tuas clamp hidrolik berupa penyetelan ulang posisi penjepit, pengecekan alignment, dan penggantian komponen yang mengalami keausan.

No	Proses	Sebelum (Pcs)	Sesudah (Pcs)	Penurunan (Pcs)	Presentase Penurunan
1.	Forging	15	4	11	73,3%
2.	Machining	10	3	7	70,0%
3.	Finishing	4	2	2	50,0%
Total	-	29	9	20	69,0%

Tabel 2. Presentase Pnurunan Produk Reject Setelah Perbaikan

(Sumber : Pribadi)

Berdasarkan hasil analisis, setelah dilakukan perbaikan jig tuas clamp hidrolik terjadi penurunan jumlah produk reject pada seluruh tahapan proses. Proses forging mengalami penurunan sebesar 73,3%, machining sebesar 70,0%, dan finishing sebesar 50,0%. Secara keseluruhan, jumlah produk reject berkurang dari 29 pcs menjadi 9 pcs, atau mengalami penurunan sebesar 69,0%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbaikan jig memberikan dampak positif terhadap kestabilan penjepitan sehingga kualitas hasil machining menjadi lebih baik.

$$\text{Forging } \frac{15-4}{15} \times 100\% = 73,3\%$$

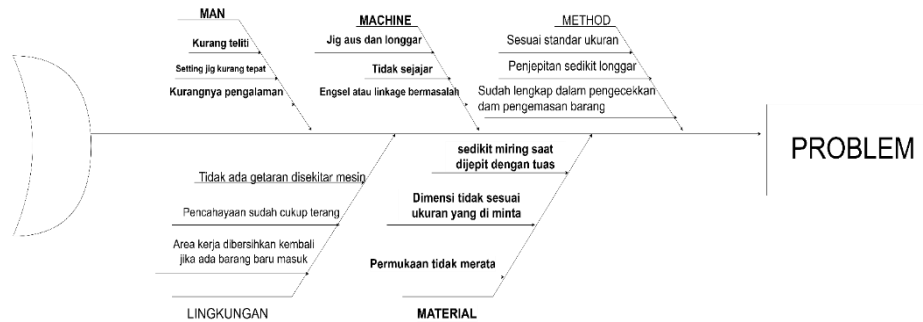
$$\text{Machining } \frac{10-3}{10} \times 100\% = 70,0\%$$

$$\text{Finishing } \frac{4-2}{4} \times 100\% = 50,0\%$$

$$\text{Total } \frac{29-9}{29} \times 100\% = 69,0\%$$

Gambar 3. Produk Reject Handle BS7
(Sumber Gambar: Doikumen Pribadi)

Berdasarkan hasil pengamatan visual, produk hasil forging pada gambar masih memiliki permukaan yang kasar dan memerlukan proses machining untuk memperoleh dimensi serta bentuk akhir sesuai spesifikasi. Kualitas produk pada tahap ini sangat dipengaruhi oleh kestabilan penjepitan pada jig tuas clamp hidrolik. Apabila jig mengalami keausan atau ketidaksejajaran, benda kerja dapat bergeser selama proses machining sehingga menyebabkan hasil pengerjaan tidak presisi, dimensi tidak sesuai toleransi, dan meningkatkan potensi terjadinya produk reject. Oleh karena itu, perbaikan dan penyetelan jig diperlukan untuk menjaga kestabilan posisi benda kerja serta meningkatkan kualitas hasil machining.



Gambar 3. Fishbone Diagram

Menurut Kumah et al. (2024), Fishbone Diagram atau cause-and-effect diagram merupakan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu permasalahan dengan mengelompokkan faktor-faktor penyebab ke dalam beberapa kategori sehingga hubungan antara penyebab dan akibat dapat dianalisis secara sistematis.

Dalam penelitian ini, Fishbone Diagram digunakan untuk mengelompokkan penyebab berdasarkan aspek Man, Machine, Method, Material, dan Environment (4M+1L) sehingga faktor-faktor yang memengaruhi kerusakan jig dapat diidentifikasi secara lebih terstruktur.

Machine (Mesin)

Bagian ini berhubungan dengan kondisi mesin dan peralatan yang digunakan. Jika jig atau mesin mengalami keausan atau tidak presisi dan kurang optimal.

Method (Metode)

Bagian ini mencakup prosedur atau cara kerja yang diterapkan selama proses machining. Metode yang kurang tepat atau tidak konsisten dapat mempengaruhi kualitas hasil pengerjaan.

Material (Bahan)

Aspek ini berkaitan dengan kondisi bahan yang digunakan, seperti permukaan, ukuran, dan kualitas material yang dapat mempengaruhi proses machining.

Lingkungan (Environment)

Aspek ini berkaitan dengan kondisi lingkungan ditempat kerja dan bahan yang digunakan, seperti permukaan, ukuran, dan kualitas material yang dapat mempengaruhi proses machining.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode Root Cause Analysis (RCA) dengan bantuan Fishbone Diagram (4M+1L), kerusakan jig tuas clamp hidrolik dipengaruhi oleh faktor man, machine, method, material, dan environment. Setelah dilakukan perbaikan, jumlah produk reject berhasil berkurang sebanyak 20 pcs, yaitu dari 29 pcs menjadi 9 pcs, atau mengalami penurunan sebesar 69%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbaikan jig efektif dalam meningkatkan kestabilan penjepitan dan kualitas hasil machining. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan analisis menggunakan metode lain, seperti Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) atau metode statistik, serta melakukan pengujian dalam periode produksi yang lebih panjang agar efektivitas perbaikan jig dapat dievaluasi secara lebih menyeluruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Intermesindo Forging Prima, dosen pembimbing, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan, arahan, dan bantuan selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

REFRENSI

- [1] A. Pratama dan B. Santoso, “Analisis pengaruh penggunaan jig dan fixture terhadap kualitas hasil machining pada proses milling,” *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, vol. 10 no. 2, pp. 45–52, tahun 2016.
- [2] F. Hidayat dan S. Nugroho, “Analisis sistem penjepitan hidraulik pada jig Untuk meningkatkan kestabilan benda kerja,” *Jurnal Teknologi Industri*, vol. 11, no. 3, pp. 101–108, tahun 2017.
- [3] M. Iqbal dan T. Wahyudi, “Upaya penurunan produk reject dengan metode analisis 4M pada proses machining,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 9, no. 2, pp 67– 73, tahun 2015.
- [4] Rahman dan H. Prasetyo, “Perbaikan proses produksi untuk mengurangi cacat produk pada industri manufaktur,” *Jurnal Rekayasa Industri*, vol. 6, no. 2, pp. 55 61, tahun 2015.
- [5] M. Iqbal dan T. Wahyudi, “Upaya penurunan produk reject dengan metode analisis 4M pada proses machining,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 9, no. 2 pp. 67– 73, tahun 2016.
- [6] Y. Andriansyah dan L. Saputri, “Pengaruh kondisi mesin dan alat bantu terhadap kualitas hasil produksi pada proses milling,” *Jurnal Teknologi Manufaktur*, vol. 12, no. 1, pp. 33–40, tahun 2014.
- [7] A. H. Nasution, *Manajemen Industri*, edisi pertama. Yogyakarta, Indonesia: Peerbit Andi Offset, 2015.
- [8] Hidayat, *Teknik Pemesinan Frais untuk SMK/MAK*, edisi pertama. Jakarta, Indonesia: Direktorat Pembinaan SMK, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.
- [9] P. Proses *et al.*, “No Title”.
- [10] A. Pratama dan B. Santoso, “Analisis pengaruh penggunaan jig dan fixture terhadap kualitas hasil machining pada proses milling,” *Jurnal Teknik Mesin*