

Analisa *Seat Trunnion* tidak Bisa dipasang *Spring* di PT. XYZ

Reza Dzakaria Imam Lutfi^{1*}, Deri Teguh Santoso²

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang Indonesia

*Koresponden email: rezadzakaria466@gmail.com

Diterima: 13 Desember 2023

Disetujui: 27 Desember 2023

Abstract

PT. XYZ is a company consisting of several departments, one of which is machining and assembly. The ongoing industrial developments make companies compete to innovate the best in order to survive and compete with similar companies. Consumers will have more choices in choosing products because there is more competition in the business world. Therefore, in order to remain competitive and be able to survive longer than competition with other products. The purpose of this research is to determine various types of defects, the causes of defects, and provide replacement suggestions for improvement. The research results show that there are types of defects in the trunnion parts on the assembly line. Based on the fishbone diagram, the factors that cause product defects are human, machine and method factors. The proposal given in this research is to make parts or make tools such as the Go Nogo Jig Dummy Spring on a conveyor machine that is attached.

Keywords: *quality control circle, product defect, trunnion, go nogo jig dummy*

Abstrak

PT. XYZ adalah perusahaan ini terdiri dari beberapa departemen, salah satunya machining dan assembly. Pada perkembangan industri yang terjadi membuat perusahaan berlomba melakukan inovasi yang terbaik agar tetap bertahan dan berkompetisi dengan perusahaan sejenis. Konsumen akan memiliki lebih banyak pilihan dalam memilih produk karena semakin banyak persaingan di dunia bisnis. Oleh karena itu, agar tetap kompetitif dan dapat bertahan lebih lama dari persaingan dengan produk lain. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berbagai jenis cacat, penyebab cacat, dan memberikan usulan pengganti untuk perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat jenis cacat pada part trunnion di line assembly. Berdasarkan diagram *fishbone*, faktor yang menyebabkan cacat produk adalah faktor manusia, mesin, dan metode. Adapun usulan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu membuat *part* atau membuat alat bantu seperti *Go Nogo Jig Dummy Spring* pada mesin *conveyor* yang ditempelkan.

Kata Kunci: *kualitas, produk, cacat, trunnion, go nogo jig dummy*

1. Pendahuluan

Persaingan yang ketat memang bisa menjadi pendorong untuk inovasi dan peningkatan. ketika industri berkembang dengan cepat, perusahaan-perusahaan cenderung berlomba-lomba untuk memberikan produk dan layanan terbaik mereka guna mengatasi persaingan yang ketat [1].

Berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan membawa perubahan yang signifikan, dan perusahaan yang dapat bertahan dan berkembang adalah yang mampu beradaptasi dengan perubahan tersebut. Dengan terus mencari metode kerja yang lebih baik, perusahaan dapat tetap relevan, inovatif, dan responsif terhadap perubahan dalam lingkungan bisnis [2].

Secara umum tujuan suatu industri manufaktur adalah proses atau kegiatan produksi barang dengan menggunakan tenaga kerja, mesin, dan alat-alat untuk mengubah bahan baku menjadi produk jadi. Biasanya, manufaktur melibatkan serangkaian langkah-langkah seperti desain produk, pengadaan bahan baku, proses produksi, pengujian kualitas, dan distribusi produk. Ini bisa mencakup berbagai industri, mulai dari pembuatan mobil hingga produksi pakaian atau elektronik [3].

PT XYZ merupakan produsen kendaraan komersial terkemuka di dunia. Berdiri pada tahun 2002, berperan sebagai distributor resmi dan pusat penjualan produk di Indonesia. PT XYZ dikenal karena memproduksi berbagai jenis kendaraan komersial, terutama truk dan bus [2].

Dalam menjaga kualitas produk adalah kunci penting untuk mempertahankan dan meningkatkan kepercayaan konsumen. Penerapan *Quality Control Circle (QCC)* merupakan langkah yang baik untuk mengendalikan dan menurunkan tingkat cacat dalam proses perakitan *part trunnion* di PT. XYZ. *QCC* merupakan pendekatan yang melibatkan karyawan dalam proses perbaikan kualitas secara berkelanjutan. [3]. Melalui penerapan *QCC*, diharapkan PT. XYZ dapat mencapai pengendalian kualitas yang lebih baik,

menurunkan tingkat cacat, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Penting untuk memastikan komunikasi yang baik antara anggota tim *QCC* dan manajemen serta mendukung budaya perbaikan berkelanjutan di seluruh perusahaan [4].

Dalam proses gangguan pada mesin atau peralatan produksi dapat menjadi tantangan serius dalam menjalankan operasi perusahaan. Dampaknya bisa meliputi penurunan produktivitas, kenaikan biaya perbaikan, hilangnya waktu produksi, dan bahkan merugikan reputasi perusahaan [5].

Pada problem di line transmisi current dimana *trunnion* tidak bisa dipasang *spring* [6], sebanyak 14 pcs, dan ini adalah *lost cost* dari problem dimana problem *trunnion* yang tertinggi dari biaya *repair* dan ganti *part*. Disini karena adanya faktor dari Material, Method dan Machine. Problem di line transmisi ini *trunnion* hanya membutuhkan alat bantu seperti, tools yang dibuat sendiri dan alat bantu yang lainnya. Padabulan Juli sampai Desember 2018, jumlah target produksi produk *trunnion* yang tidak bisa dipasang *spring* sebesar Rp 46,368,000 dari biaya *repair* dan ganti *part* yang ditetapkan oleh perusahaan tidak stabil [7].

Dalam penelitian ini mengacu pada beberapa referensi penelitian terdahulu, antara lain penelitian dari [8], untuk mengidentifikasi kasus kerusakan cacat dominan, penyebab, dan usulan perbaikan dari produksi suatu rakitan pada *trunnion*. Diketahui penyebab terjadinya cacat dari faktor manusia, mesin bahan baku, dan lingkungan, serta metode. Adapun penelitian selanjutnya yang dilakukan [1], bertujuan untuk mengurangi kekakuan lentur dan mengurangi area kontak pada sambungan. Hasilnya cacat paling dominan sebanyak 12 revisi yang merugikan akibat korosi *trunnion* berturut-turut sebanyak 4.813 *THA* non-logam pada *Data National Registry (NJR)* Inggris, Wales, Irlandia utara yang bersiko sebesar sebanyak 0,032%.

Usulan perbaikan yang diberikan adalah dengan menyarankan untuk membersihkan *trunnion* dan menggunakan kepala keramik baru dengan selongsong lancip titanium. Setelah melihat referensi dari penelitian terdahulu kami PT. XYZ dalam menghemat biaya repair dalam memperbaiki *seat trunnion* tidak bisa dipasang *spring* dengan membuat suatu alat bantu atau bisa disebut dengan tools yaitu *Go Nogo JIG Dummy* [9]. Alat tersebut terdapat pada mesin *conveyor* yang di tempelkan dan fungsi alat tersebut adalah mengecek dimensi pada *trunnion* dengan cara di *sliding*, dimana apabila ditemukan *seat trunnion* dengan dimensi yang NG, maka *seat trunnion* tersebut tidak bisa melewati *jig* tersebut.

2. Metode Penelitian

Analisis yang terdiri dari studi lapangan dan studi literatur menjadi langkah awal pada penelitian. Untuk memperoleh informasi mengenai objek penelitian, dilakukan studi pendahuluan melalui literasi dengan menggunakan referensi buku, artikel, dan sumber lain, serta di lapangan melalui observasi langsung. Data tersebut diperoleh dalam bentuk laporan produksi dengan mencantumkan jumlah barang yang diproduksi serta jumlah barang cacat. Kemudian tingkat kecacatan dipastikan dengan menganalisis data dan memberikan saran perbaikan potensial yang dapat diterapkan untuk menurunkan frekuensi terjadinya barang cacat. Analisis ini menggunakan metode yang terdiri dari beberapa alat sebagai berikut:

- a. Flowchart
- b. Histogram
- c. Diagram Fishbone
- d. Improvement
- e. Evaluation dan result
- f. Revision EIS, TSKK dan Checksheet

Untuk memudahkan pemahaman pada alur proses penelitian, maka disusunlah tahapan penelitian dalam bentuk diagram alir. Adapun bentuk diagram alir pada penelitian ini seperti pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Alur penelitian
 Sumber: Analisa data [2].

3. Hasil dan Pembahasan

Dengan informasi tentang penelitian yang dilakukan pada PT. XYZ. Tingginya tingkat kecacatan menyebabkan pemilihan objek ini menjadi dasar pada urgensi analisis. Berdasarkan hasil observasi dan

wawancara, didapatkan bahwa *part trunnion* no S4951 – Ew012 memiliki jumlah cacat yang tinggi dan cacat terjadi pada proses di *line assembly*. Adapun contoh *part* tersebut yaitu seperti pada **Gambar 2**.



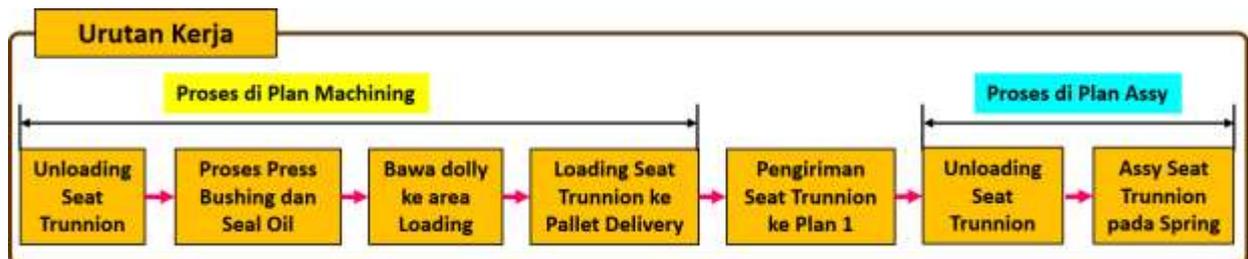
Gambar 2. Hasil barang NG, lalu di bantu dengan alat *Go Nogo JIG Dummy*, dan produk OK
Sumber: Analisa data PT XYZ (2022)

Kemudian dilakukan Analisa yang ada pada proses urutan kerja pada proses di plan *machining* hingga proses di plan *assembly* sebagai berikut:

1. Alur urutan kerja

Pada proses produksi *trunnion* pada PT. XYZ terdapat alur pembuatan *trunnion* yang proses dari bahan baku hingga final produk pada line assembly yang dibuat oleh pihak PT. XYZ tersebut. *Part trunnion* no S4951 – Ew012 melalui beberapa tahapannya dari proses di *plan machining* hingga di *plan assembly*. *Part* ini dibuat dari bahan baku baja yaitu *Ferro casting Ductile (Tesil Streng 500)* atau bisa disebut dengan FCD [10].

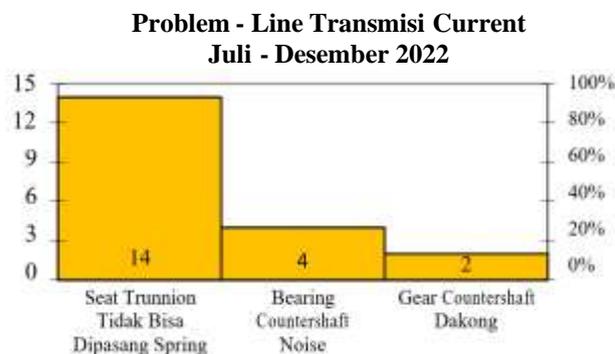
Adapun tahapan proses produksi *trunnion* ini pada gambar dibawah ini seperti **Gambar 3**.



Gambar 3. Alur urutan kerja part trunnion
Sumber: Analisa data PT. XYZ (2022)

2. Histogram

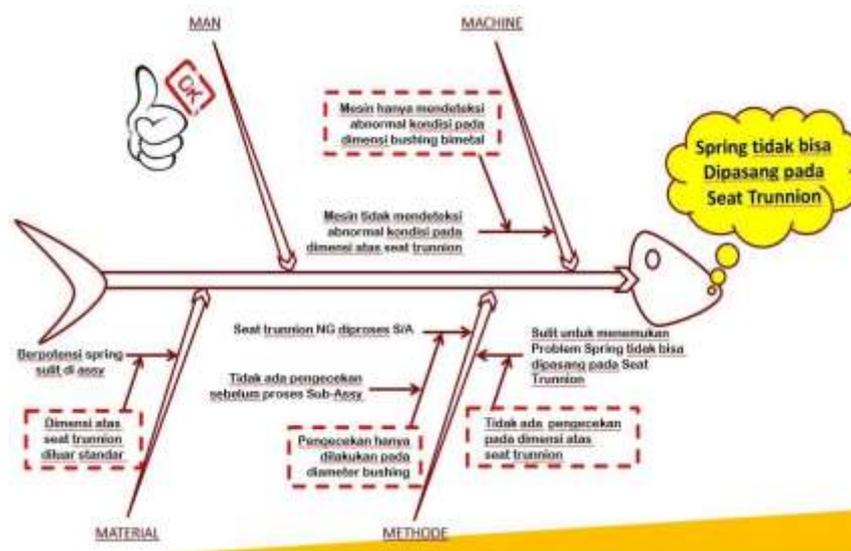
Hasil dari penelitian yang diperoleh dari produksi *trunnion* pada PT. XYZ dapat disimpulkan melalui hasil histogram. Hasil pada penelitian tersebut terdiri dari beberapa hasil produksi dan hasil produk yang terjadi. Adapun hasil histogram seperti pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Hasil histogram lembar QCC pada produksi pada PT. XYZ
Sumber: Analisa data PT. XYZ (2022)

3. Diagram Fishbone

Tujuan dari analisis ini adalah untuk dapat mengetahui faktor penyebab terjadinya cacat sehingga dapat diberikan saran perbaikan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya cacat kembali Pada diagram histogram diketahui bahwa jenis *seat trunnion* tidak bisa dipasang *spring* memiliki persentase yang cukup tinggi [11]. Dengan langkah ini, perusahaan dapat mengembangkan strategi perbaikan yang komprehensif dan berkelanjutan untuk mengatasi faktor-faktor penyebab cacat dan meningkatkan hasil produksi secara keseluruhan. Hasil yang didapatkan untuk diagram *fishbone* yaitu pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Hasil diagram *fishbone* pada produksi PT. XYZ
Sumber: Analisis data (2022)

Berdasarkan hasil diagram *fishbone* pada **Gambar 5**, *Seat trunnion* tidak bisa dipasang *spring* pada PT. XYZ dapat terjadi karena beberapa sebab, tiga diantaranya adalah manusia, mesin, dan metode. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing kegagalan:

1. Manusia, yaitu tidak ada pengecekan pada dimensi atas *seat trunnion* dan Pengecekan hanya dilakukan pada diameter bushing.
2. Mesin, yaitu Mesin hanya mendeteksi abnormal kondisi pada dimensi bushing bimetal dan tidak ada pengecekan ulang
3. Metode, yaitu proses produksinya masih berdasarkan apa yang telah dilakukan sebelumnya karena belum ada aturan mengenai standar ketika dalam mengecek *spring* pada *trunnion* pada mesin.
4. Usulan Perbaikan

Tahap selanjutnya adalah membuat saran perbaikan untuk menurunkan jumlah *part seat trunnion* cacat yang diproduksi. Hasil analisis sebab akibat pada diagram *fishbone* menjadi dasar pada usulan ini. Hasil yang diperoleh ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Analisa usulan perbaikan

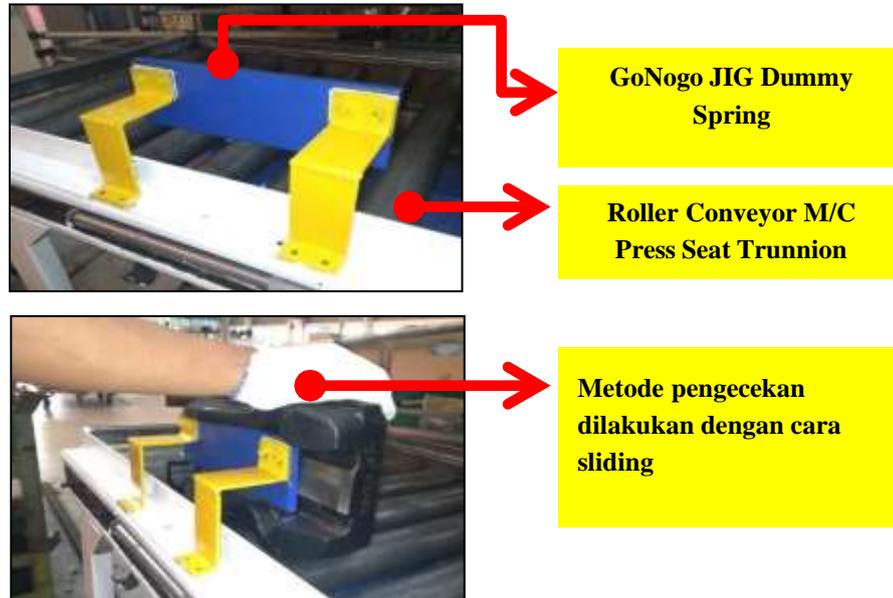
No	Faktor	Masalah	Pemecahan
1.	Manusia	Kurangnya pengetahuan terkait dengan dimensi pada <i>part seattrunnion</i> .	Adanya sosialisasi dan diskusi untuk menyelesaikan masalah yang ada pada di line <i>assembly</i> tersebut.
2.	Mesin	Rotasi dalam mengecek dimensi tidak efektif.	Menempelkan <i>Go Nogo JIG Dummy</i> pada <i>conveyor</i> .
3.	Metode	Belum adanya standar dalam mengecek ruang dimensi pada mesin.	Karyawan inisiatif tanpa mengeluarkan biaya repair sebanyak mungkin dalam memproduksi dalam pengecekan dimensi <i>trunnion</i> .

Sumber: Hasil analisa data (2022)

Setelah melakukan analisis usulan perbaikan pada **Tabel 1**, diperoleh sejumlah rekomendasi seperti adanya sosialisasi dan diskusi pada para karyawan, dan inisiatif membuat tools baru yaitu *Go Nogo JIG Dummy* untuk mengecek dimensi pada *trunnion*.

4. Improvements

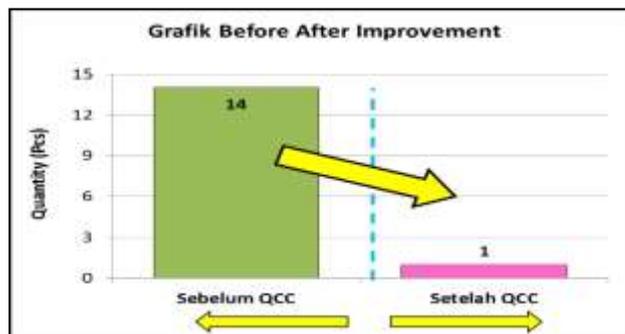
Adapun melakukan perbaikan pada line assembly dengan cara yang lebih efektif yaitu kami memasang *JIG* atau *dummy shim* pada *conveyor* [12]. Sehingga operator lebih praktis dalam melakukan pengecekan (proses sliding) Dimana apabila ditemukan *seat trunnion* dengan dimensi yang NG [13], maka *seattrunnion* tersebut tidak bisa melewati *jig* tersebut. Dibawah ini terdapat gambar analisa kondisi yang ada pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Tools yang membantu dalam pengecekan dimensi pada *seat trunnion*
Sumber: Analisa data PT. XYZ, (2022)

5. Evaluation dan result

Evaluasi dari hasil perbaikan yang kami lakukan, tercatat penurunan problem *seat trunnion* pada quality yang sebelumnya terlihat pada histogram melonjak paling tinggi dan sekarang menurun, dan Adapun grafik penurunan *seat trunnion* pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Hasil perbaikan yang dilakukan pada PT. XYZ Sumber: analisis data PT. XYZ, (2022)

1. Menghilangkan biaya repair
= (Waktu Repair x Cost MP) x Jumlah MP Repair
= (20 menit x Rp. 1466) x 2 MP
= Rp. 58.666 / Pcs
Rata-rata problem per-bulan 2 pcs = Rp. 117.333 / Bulan

2. Menghilangkan biaya recovery Seat Trunnion NG
= T/T seat trunnion 5.2 menit / Pcs
= 5.2 x Rp. 1466 = 7623 / Pcs
Rata-rata problem per-bulan 2 pcs = Rp. 15.246 / Bulan

Rata-rata problem per-bulan 2 pcs = Rp. 15.246 / Bulan

Evaluasi dari saving cost, kami dapat menghemat biaya repair dan dispose damage part yang di akibatkan problem seat trunnion sebesar Rp. 6.756.579 Per-Bulan di PT. XYZ [14].

3. Menghilangkan biaya dispose part damage
= Rp. 1.225.000 + Rp. 431.000
= Rp. 1.656.000 x 2
= Rp. 3.312.000
Rata-rata problem per-bulan 2 pcs = Rp. 6.624.000 / Bulan

TOTAL : Rp 6,756,579 / Bulan

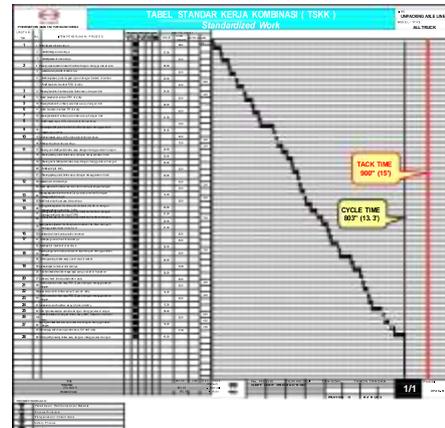
6. Revision dari EIS, TSKK dan Checksheet Pengecekan Tools

Hasil dari hasil penelitian yang sudah di revisi dan terbaru yang ada dalam PT. XYZ yaitu pada Gambar 9.

UPDATE
EIS S/A Seat Trunnion



UPDATE
TSKK S/A Seat Trunnion



UPDATE
Checksheet Pengecekan Tools

Gambar 9. Hasil penelitian yang sudah direvisi pada PT. XYZ
Sumber: Analisa data PT. XYZ (2022)

4. Kesimpulan

Dalam melakukan proses produksi, khususnya produksi *part trunnion* dengan type S4951 – Ew012. PT. XYZ kerap menemukan kesalahan produksi yang mengakibatkan produk akhir mengalami cacat. Untuk dapat berkembang dalam pasar yang kompetitif, PT. XYZ perlu meningkatkan kualitas produknya untuk memuaskan konsumen. Analisis dengan menggunakan metode beberapa cara yaitu dengan adanya *Flowchart*, *Histogram*, *Diagram Fishbone*, *Improvement*, *Evaluation* dan *result*, *Revision EIS*, *TSKK* dan *Checksheet*. Hasil pada penelitian diketahui terdapat 14 pcs yang terkendala atau menghambat dalam memproduksi *seat trunnion*.

Dari hasil diagram histogram kemudian dalam diketahui hasil cacat yang paling dominan dengan nilai 85% dari hasil part yang lain. Faktor dapat disimpulkan pada diagram *fishbone* yaitu pada faktor manusia, mesin, dan metode yang dapat mengalami kegagalan. Adapun perbaikan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu dengan membuat suatu part yang dimana part itu ditempelkan pada mesin *conveyor* lalu di gunakan dengan cara *sliding* dan *part* tersebut yaitu *Go Nogo JIG Dummy Spring*.

5. Referensi

- [1] Husaini, R. H. Liza, A. Nurdin, and S. Muammar, "Failure analysis of a fractured leaf spring as the suspension system applied on the dump truck," *Key Eng. Mater.*, vol. 892, no. July, pp. 89–98, 2021.
- [2] N. S. Nursyifaa, "Analisis Penerapan Lean Manufacturing Untuk Menghilangkan Pemborosan Di PT. Hino Motors Manufacturing Indonesia," *Sci. Juournal Ind. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 30–33, 2021.
- [3] Simanjuntak, Albert Ishac Einstein, Ismoyo Haryanto, and Toni Prahasto. "Analisis Performa Cornering Medium Duty Truk Dengan Suspensi Leaf Spring Melalui Metode Multibody Dynamics (MBD) Simulation." *Jurnal Teknik Mesin* 9.4 (2021): 475-482.
- [4] M. F. Baisalim and D. Soediantono, "Literature Review of Quality Control Circle (QCC) and Implementation Recommendation to the Defense Industries," *J. Ind. Eng. Manag. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 61–72, 2022.
- [5] M. M. Ulkhaq, S. N. W. Pramono, and R. Halim, "Aplikasi Seven Tools Untuk Mengurangi Cacat Produk Pada Mesin Communitte Di PT. Masscom Graphy, Semarang," *J. PASTI*, vol. XI, no. 3, pp. 220–230, 2017.
- [6] G. Kudo and T. Y. Ida, "Early onset of spring increases the phenological mismatch between plants and pollinators," *Ecology*, vol. 94, no. 10, pp. 2311–2320, 2013.
- [7] J. R. Berstock, M. R. Whitehouse, and C. P. Duncan, "Trunnion corrosion: What surgeons need to know in 2018," *Bone Jt. J.*, vol. 100B, no. 1, pp. 44–49, 2018, doi: 10.1302/0301-620X.100B1.BJJ-2017-0569.R1.
- [8] S. Munir, W. L. Walter, and W. R. Walsh, "Variations in the trunnion surface topography between different commercially available hip replacement stems," *J. Orthop. Res.*, vol. 33, no. 1, pp. 98–105, 2015.
- [9] Y. Cohen, M. Faccio, F. Pilati, and X. Yao, "Design and management of digital manufacturing and assembly systems in the Industry 4.0 era," *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, vol. 105, no. 9, pp. 3565–3577, 2019.
- [10] Abdul Rahman Agung Ramadhan and Eko Aprianto Nugroho, "Proses Pembuatan Housing Bearing Gearbox 3Z2M21 Dengan Material Fcd 400," *J. Ilm. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 20–28, 2023.
- [11] N. Cong *et al.*, "Changes in satellite-derived spring vegetation green-up date and its linkage to climate in China from 1982 to 2010: A multimethod analysis," *Glob. Chang. Biol.*, vol. 19, no. 3, pp. 881–891, 2013.
- [12] Mirajhusnita, Isradias, et al. "Pengembangan Alat Bantu Mesin Cutting Besi Dengan Sistem Conveyor Sliding Menggunakan Metode Rula Dan Reba Untuk Mengurangi Risiko Gangguan Muskuloskeletal." *JITEK (Jurnal Ilmiah Teknosains)* 9.2/Nov (2023): 29-33.
- [13] A. Puspasari, D. Mustomi, and E. Anggraeni, "Proses Pengendalian Kualitas Produk Reject dalam Kualitas Kontrol pada PT. Yasufuku Indonesia Bekasi," *Widya Cipta J. Sekr. dan Manaj.*, vol. 3, no. 1, pp. 71–78, 2019.
- [14] Rosihan, Rifda Ilahy, and Wihda Yuniawati. "Simulasi Antrian Pada Antrian Farmasi Di Rumah Sakit X Dengan Software Promodel." *Jurnal Rekavasi* 9.1 (2021): 65-74.