



Mengurangi Cost Preventif Maintenance Dengan Reduce Push Button Confirmation JIG

Yogi Wijaya¹, Diki Ridwan Hidayat², Yudi Prastyo³

Universitas Pelita Bangsa
Yogiwijaya945@gmail.com
dikirh.10@gmail.com
yudi.prastyo@pelitabangsa.ac.id

Abstract

Preventive Maintenance (PM) plays a crucial role in maintaining machine performance and ensuring smooth production processes in manufacturing environments. However, PM implementation often incurs considerable costs, especially when certain components experience recurrent failures. This study was conducted on the Confirmation JIG machine in the Helium Line at PT XYZ, which showed an increase in PM costs due to routine damage to the control box and push button components. These components suffered physical damage such as dents and breakage because their installation followed the movement of each JIG on the rotary table, making them prone to collisions during the dandori process. This condition led to cost waste and had the potential to disrupt production continuity.

The objective of this study was to provide a systematic solution to reduce PM costs through a Kaizen approach and the application of the Plan–Do–Check–Action (PDCA) cycle. Root cause identification was carried out using a 5Why+1H analysis to thoroughly investigate the causes of damage until the main source of the problem was identified. Based on the analysis results, it was found that the design and positioning of the control box and push button were critical factors contributing to the high risk of damage.

Therefore, improvement measures were implemented in the form of designing a common control box placed at a single fixed position, mechanical modifications through the fabrication of a support arm for the push button, and adjustments to the PLC program to ensure optimal operational functionality despite changes in the control system layout. The implementation stage included designing the arm using Autodesk Inventor, mechanical installation, wiring installation, and PLC reprogramming.

After functional testing during the Check phase, the new system demonstrated more stable performance and eliminated the collision risks present in the previous condition. The final results of the study showed a very significant reduction in Preventive Maintenance costs,

from IDR 19,812,792 to IDR 1,651,066, representing a reduction of approximately 92% of the previous total cost. In addition, these improvements enhanced operator safety, extended component service life, and reduced the potential for chokotei that could disrupt production flow.

Overall, this study proves that the implementation of Kaizen based on the PDCA cycle can deliver tangible impacts in improving cost efficiency and machine reliability. This strategy can serve as a reference for other manufacturing companies seeking to reduce waste, improve maintenance quality, and continuously optimize production processes.

Keywords: Preventive Maintenance, Kaizen, PDCA.

Abstrak

Preventive Maintenance (PM) memiliki peranan penting dalam menjaga performa mesin serta memastikan kelancaran proses produksi pada lingkungan manufaktur. Namun, pelaksanaan PM seringkali menimbulkan biaya yang cukup besar, terutama bila terdapat komponen yang mengalami kerusakan berulang. Penelitian ini dilakukan pada mesin *Confirmation JIG* di Line Helium PT XYZ, yang menunjukkan peningkatan biaya PM akibat kerusakan rutin pada *control box* dan *push button*. Komponen tersebut mengalami kerusakan fisik seperti penyok dan patah akibat posisi pemasangannya yang mengikuti pergerakan masing-masing JIG pada *rotary table*, sehingga rentan tertabrak saat proses *dandori*. Kondisi ini menimbulkan pemborosan biaya dan berpotensi menghambat kelancaran produksi. Penelitian ini bertujuan memberikan solusi yang sistematis untuk mengurangi biaya PM melalui pendekatan *Kaizen* dan penerapan siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA). Identifikasi akar masalah dilakukan menggunakan analisis 5Why+1H untuk menggali penyebab kerusakan hingga ditemukan sumber permasalahan utama. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh bahwa desain posisi *control box* dan *push button* merupakan faktor kritis yang menyebabkan tingginya risiko kerusakan. Oleh karena itu, dilakukan rancangan perbaikan berupa *common control box* yang ditempatkan pada satu posisi tetap, modifikasi mekanik dengan pembuatan *arm* penopang tombol, serta penyesuaian ulang program PLC agar fungsi operasional tetap optimal meskipun posisi sistem kontrol diubah. Tahap implementasi meliputi pembuatan desain *arm* menggunakan Inventor, pemasangan mekanikal, instalasi wiring, dan *reprogramming* PLC. Setelah dilakukan uji fungsi pada tahap *Check*, sistem baru menunjukkan kinerja yang lebih stabil dan tidak menimbulkan potensi benturan seperti kondisi sebelumnya. Hasil akhir penelitian menunjukkan penurunan biaya Preventive Maintenance yang sangat signifikan, yaitu dari Rp 19.812.792 menjadi Rp 1.651.066, atau pengurangan sekitar 92% dari total biaya sebelumnya. Selain itu, perbaikan ini juga meningkatkan keamanan kerja operator, memperpanjang umur pakai komponen, serta mengurangi potensi *chokotei* yang dapat mengganggu kelancaran produksi. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa penerapan Kaizen berbasis PDCA dapat memberikan dampak nyata dalam meningkatkan efisiensi biaya dan keandalan mesin. Strategi ini dapat dijadikan referensi bagi perusahaan manufaktur lain yang ingin mengurangi pemborosan, meningkatkan kualitas pemeliharaan, serta mengoptimalkan proses produksi secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Preventive maintenance, Kaizen, PDCA

1. PENDAHULUAN

Preventive Maintenance (PM) merupakan kegiatan pemeliharaan mesin dengan tujuan supaya mesin tidak ada kendala ata chokotei ketika proses produksi berlangsung. Kegiatan ini meliputi bergai macam item, seperti pengecekan oli, penggantian oli, pengecekan push button, pengecekan safety device, pengecekan part touching maupun moving, serta penggantian part aus yang dimana akan berpotensi menyebabkan masalah ketika proses produksi sedang berlangsung. Tentunya biaya Preventive Maintenance tidaklah murah, terutama masalah dalam penggantian part. Namun masalah ini dapat diatasi dengan suatu sistem yang dinamakan Kaizen.

Kaizen berasal dari bahasa Jepang yaitu Kai yang artinya perubahan dan Zen yang berarti baik. Sehingga kaizen adalah adalah perbaikan dan penyempurnaan berkesinambungan yang melibatkan semua anggota dalam hirarki perusahaan, baik manajemen maupun karyawan. Kaizen pertama kali diperkenalkan oleh Taichi Ohno (1867-1930), mantan Vice President Toyota Motors Corporation yang bermula dari ide Sakichi Toyoda yaitu pendiri grup Toyota (Waluyo, 2006).

Berikut ini beberapa definisi Kaizen dari beberapa sumber:

- Menurut Imai (2008), kaizen adalah kemajuan dan perbaikan terus menerus dalam kehidupan seseorang, kehidupan berumah tangga, kehidupan bermasyarakat dan kehidupan kerja.
- Menurut Smadi (2009), kaizen adalah salah satu cara berpikir, manajemen dan sebagai suatu filosofi yang digunakan tidak hanya dalam lingkup manajemen tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari di Jepang.
- Menurut Wiratmani (2013), kaizen adalah perbaikan yang bersifat kecil dan berangsur, namun proses kaizen mampu membawa hasil yang dramatis mengikuti waktu. Aspek penting dalam kaizen adalah mengutamakan proses demi penyempurnaan.
- Menurut Hardjosodarmo (2001), kaizen adalah perbaikan proses secara terus menerus untuk selalu meningkatkan mutu dan produktivitas output.

Kaizen dikenal juga dengan nama Continuous Improvement atau perbaikan atau peningkatan yang dilakukan secara terus menerus. Dalam penerapan di manajemen, kaizen lebih mengarah pada Total Quality Management (TQM), Zero Defect (ZD), Just in-Time dan beberapa kegiatan lain yang mengarah pada pengendalian dan pengembangan mutu melalui berbagai penyempurnaan menuju kesempurnaan sistem. Kaizen menempatkan kualitas sebagai landasan utama dalam proses produksi suatu organisasi. Kaizen merupakan metode pengendalian kualitas yang memiliki prinsip melakukan perbaikan kecil secara bertahap untuk mencapai hasil yang diinginkan melalui siklus PDCA, yang terdiri dari tahapan plan-do-check-action.

Maka dari itu penelitian ini bertujuan mengimplementasikan Kaizen terhadap Preventive Maintenance (PM) yang dimplementasikan pada mesin Confirmation JIG dengan tujuan untuk mengurangi cost penggantian part.

2. KAJIAN TEORITIS

1. Preventive Maintenance

Merupakan serangkaian aktivitas yang diperlukan untuk mempertahankan dan menjaga suatu produk atau sistem agar tetap berada dalam kondisi yang ekonomis, efisien, aman, dan pengoperasian yang optimal. Setiap peralatan mempunyai umur penggantian (useful life) yang mana berkemungkinan untuk suatu saat mengalami kegagalan atau kerusakan. Kerusakan (failure) dari suatu peralatan atau mesin tidak dapat diketahui secara pasti, dan manusia selalu berusaha untuk meningkatkan umur penggunaan dengan melakukan pemeliharaan (maintenance) sehingga aktivitas pemeliharaan dalam perusahaan sangat diperlukan. Prof. Dr. Rahmat Nurcahyo (2024)

2. Kaizen

Kaizen berasal dari bahasa Jepang yaitu Kai yang artinya perubahan dan Zen yang berarti baik. Sehingga kaizen adalah perbaikan dan penyempurnaan berkesinambungan yang melibatkan semua anggota dalam hierarki perusahaan, baik manajemen maupun karyawan. Kaizen pertama kali diperkenalkan oleh Taichi Ohno (1867-1930), mantan Vice President Toyota Motors Corporation yang bermula dari ide Sakichi Toyoda yaitu pendiri grup Toyota (Waluyo, 2006).

3. 5 Why + 1H Analisis

Teknik *Five Whys* adalah suatu teknik yang sederhana namun efektif untuk menyelesaikan masalah dengan mengeksplorasi hubungan sebab-akibat; teknik ini dikembangkan oleh Sakichi Toyoda dan mendorong analis untuk menanyakan ‘mengapa’ berulang kali sampai akar penyebab masalah ditemukan.” Serrat, O. (2017) Kelebihan Teknik 5Why+1H adalah :

- a. Membantu dalam meng-identifikasi akar penyebab dari suatu permasalahan
- b. Menentukan hubungan antara akar-akar penyebab dalam suatu permasalahan
- c. Salah satu alat penyelesaian masalah yang paling mudah digunakan

4. PDCA

Siklus *Plan-Do-Check-Act (PDCA)* merupakan konsep dasar dari kaizen yang digunakan untuk menjaga dan meningkatkan standar melalui perbaikan yang berkelanjutan.” Masaaki Imai (2012).

Manfaat PDCA menurut Maasaki Imai adalah :

- a. Mendorong perbaikan berkelanjutan (continuous improvement)
- b. Menjaga dan meningkatkan standar kerja
- c. Membantu organisasi belajar dari kesalahan proses

- d. Menumbuhkan budaya disiplin dan evaluasi

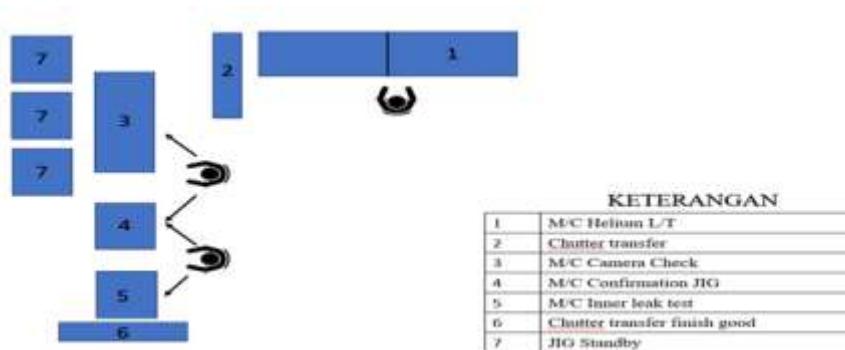
3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ, dimana perusahaan ini merupakan perusahaan di bidang otomotif. Sebelum dikirim ke customer, barang – barang produksi tentunya akan melewati suatu proses yang dinamakan quality check. Ada 4 aspek pengecekan yang dilakukan, antara lain:

1. Helium leak test, berfungsi untuk mengecek kebocoran luar
2. Camera check, berfungsi untuk mengecek appearance
3. Confirmation JIG, berfungsi mengecek dimensi
4. Inner leak test, berfungsi mengecek kebocoran dalam

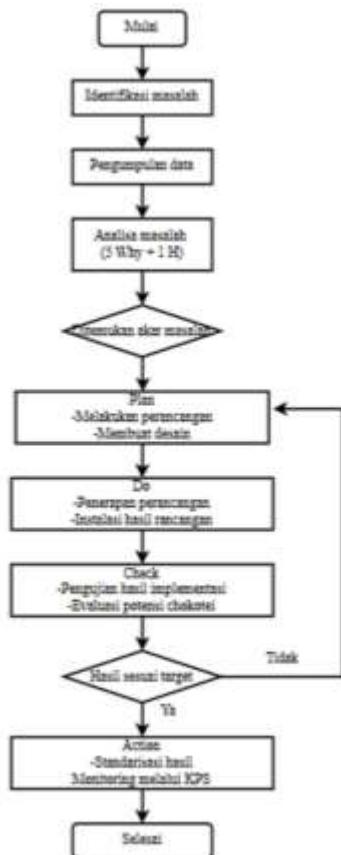
Keempat proses pengecekan tersebut berada dalam satu Line yang dinamakan Line Helium. Berdasarkan kasus yang pernah terjadi ketika sedang melakukan aktivitas Preventive Maintenance, ditemukan masalah pada mesin Confirmation JIG. Untuk itu, dilakukan satu analisis yang bertujuan untuk mengetahui akar dari satu permasalahan supaya dapat dilakukan perbaikan yang efektif. Analisis ini biasa disebut 5Why+1H analisis. 5Why+1H analisis dilakukan dengan menanyakan pertanyaan “mengapa” sebanyak lima kali akan membantu melihat akar penyebab masalah, karena hasil jawaban dari pertanyaan satu dapat mengarah pada pertanyaan yang berikutnya hingga tidak dapat dilanjutkan kembali (NHS Institute for Innovation and Improvement, 2010). Untuk mendapatkan hasil yang akurat, 5Why+1H analisis dilakukan dengan menguji pernyataan yang diberikan dengan membandingkan antara kondisi aktual dengan standar yang ditetapkan. Apabila kondisi aktual tidak sesuai dengan standar, maka pernyataan yang diuji akan dianalisis lebih lanjut, sedangkan kondisi yang sudah memenuhi standar tidak perlu dianalisis.

Berikut ini adalah uraian dari Line Helium Leak Test :



Gambar 1. Layout line Helium

Alur penelitian improvement ini digambarkan dalam flowchart sebagai berikut :



Dalam periode Januari – Juni 2025, penggantian part hanya dilakukan pada box control dan push button di mesin Confirmation JIG, dengan rincian biaya sebagai berikut :

Tabel 1. Rincian biaya

Nama part	Part number	Harga (Per Piece)	Jumlah	Total harga
Push Button	AON111B	Rp457.333,00	24	Rp10.975.992,00
Control Box	KNGWY111Y	Rp368.200,00	24	Rp8.836.800,00
Total Harga				Rp19.812.792,00

Box control dan push button tidak seharusnya menjadi item PM yang sering diganti, mengingat fungsi push button hanya sebagai trigger untuk menjalankan mesin. Namun

dalam kasus ini, ditemukan sebuah abnormality yang seharusnya dapat dicegah, bahkan dihindari. Abnormal finding ini diawali dengan identifikasi masalah yang ada, yaitu :

Why 1 : Control Box penyok, dan Push Button patah

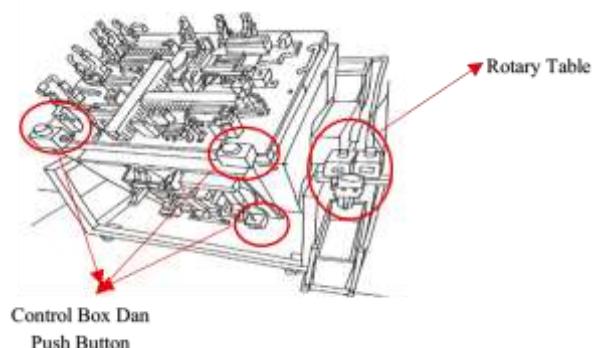
Why 2 : Terpentok JIG lain saat proses dandori

Why 3 : Posisi Control Box dan Push Button yang berada di samping dan di bawah

Why 4 : Posisi Control Box dan Push Button mengikuti posisi tiap JIG di rotary table

Why 5 : Masing – masing JIG mempunyai Control Box dan Push Button

How : Common Control Box dan Push Button dengan cara menempatkannya ke satu tempat dan tidak dipindah – pindah untuk mencegah potensi Control Box dan Push Button tertabrak saat proses dandori, sehingga dapat mengurangi cost PM.



Gambar 2. Mesin JIG Confirmation

4. HASIL PENELITIAN

Dalam mengimplementasikan improve ini dipakai metode PDCA, yaitu Plan Do Check Action. Metode Plan Do Check Action atau PDCA merupakan suatu model manajemen yang pertama kali dikembangkan oleh Walter Shewhart, seorang fisikawan Amerika pada sekitar tahun 1920. Kemudian, model ini terus diperbaharui oleh W. Edwards Deming pada tahun 1950-an. Oleh karena itu, metode ini juga dikenal dengan sebutan siklus Shewhart, siklus Deming, atau siklus kendali.

Dalam konteks Bahasa Indonesia, Plan Do Check Action dapat diartikan sebagai perencanaan, pelaksanaan, pemeriksaan, dan tindakan. Secara substansial, PDCA merupakan suatu metode atau model manajemen yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja perusahaan.

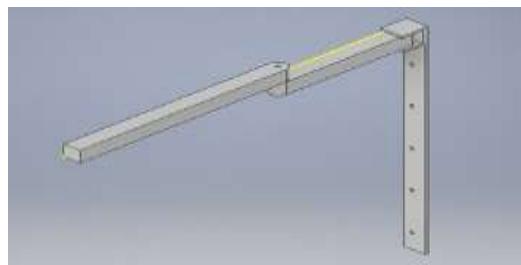
Metode ini sangat populer dan sering kali diimplementasikan oleh perusahaan manufaktur. Tujuannya adalah untuk membantu perusahaan mengatasi fase stagnasi, membangun sistem yang lebih efisien, dan menjaga serta meningkatkan kualitas produk atau layanan yang dihasilkan.

1. Plan :

Perencanaan dalam penelitian ini dimulai dari mendesain drawing part, menentukan bahan, menentukan tipe control box, menentukan tipe push button, menentukan jenis kabel, serta menentukan program PLC (Programmable Logic Control)

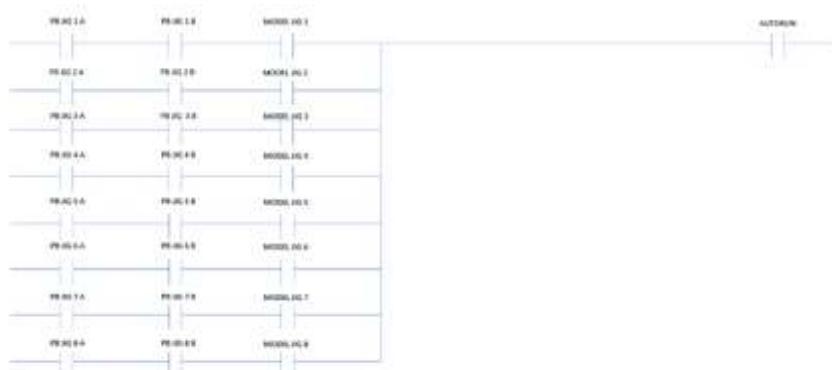
a) Drawing part (Arm push button)

Drawing part menggunakan aplikasi Inventor , sesuai dengan kondisi aktual di mesin dan area kerja, dengan tujuan supaya tidak mengganggu proses saat operator sedang bekerja.



Gambar 3. Drawing Arm

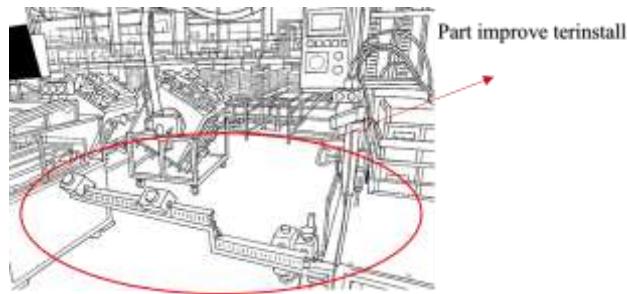
b) Planning program PLC



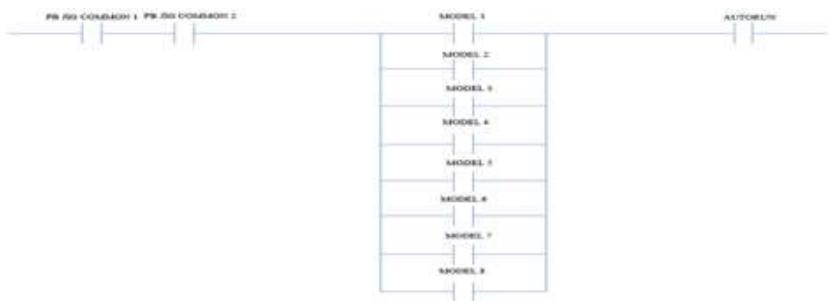
Gambar 4. Program PLC sebelum perbaikan

2. Do :

Setelah melakukan perencanaan, tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan terhadap mesin, serta melakukan trial untuk mengetahui apakah improvement ini berhasil atau masih ada kekurangan, sehingga dapat dilakukan perbaikan berlanjut. Progress implementasi ini meliputi pembuatan arm, install part, install unit ke mesin, install wiring, serta install program PLC terbaru.



Gambar 5. Part terinstall di mesin



Gambar 6. Program PLC terbaru

3. Check :

Setelah part terpasang dan program sudah terinstall, di tahap ini yang dilakukan adalah memastikan sistem tersebut berjalan lancar untuk menghindari adanya chokotei (tobel yang dapat diselesaikan dalam waktu 5 menit) dengan tujuan supaya produksi lancar tanpa ada kendala.

Berikut ini adalah hasil dari improvement yaitu data cost Preventive Maintenance (PM) dapat di reduce hingga menjadi 8% dari jumlah total Rp 19.812.792,00 menjadi Rp 1.651.066,00

Tabel 2. Rincian biaya setelah improvement

Nama part	Part number	Harga (Per Piece)	Jumlah	Total harga
Push Button	AON111B	Rp457.333,00	2	Rp914.666,00
Control Box	KNGWY111Y	Rp368.200,00	2	Rp736.400,00
Total Harga				Rp1.651.066,00

4. Action :

Untuk memastikan tidak ada masalah pada improvement ini di masa mendatang, maka peneliti menerapkan satu sistem yang disebut KPS (Kaizen Plan Sheet). KPS ini merupakan alat kontrol berupa data lembaran yang boleh di isi oleh operator maupun leader dengan menulis masalah yang ada di mesin tersebut untuk monitoring ada abnormal atau tidak dengan tujuan ada improvement lanjutan untuk mencegah terjadinya Breakdown Machine (BM)

KAIZEN PLAN SHEET

No	Plan	Duedate	Problem	Countermeasure	Progress
1					<input checked="" type="radio"/>
2					<input checked="" type="radio"/>
3					<input checked="" type="radio"/>
4					<input checked="" type="radio"/>
5					<input checked="" type="radio"/>

Gambar 7. Kaizen Plan Sheet (KPS)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada mesin *Confirmation JIG* di Line Helium PT XYZ, dapat disimpulkan bahwa tingginya biaya Preventive Maintenance (PM) disebabkan oleh kerusakan berulang pada *control box* dan *push button* yang terjadi akibat desain posisi komponen yang tidak efektif. Posisi yang mengikuti pergerakan tiap JIG pada *rotary table* menyebabkan komponen tersebut sering tertabrak saat proses *dandori*, sehingga memicu pemborosan biaya dan menurunkan keandalan mesin.

Melalui analisis 5Why+1H dan penerapan metode Kaizen berbasis siklus PDCA, akar masalah berhasil diidentifikasi secara sistematis. Solusi efektif kemudian dikembangkan melalui pembuatan *common control box*, modifikasi mekanik berupa pemasangan *arm push button*, serta penyesuaian ulang program PLC. Implementasi ini tidak hanya menyederhanakan sistem kontrol, tetapi juga meminimalkan risiko kerusakan fisik pada komponen.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa perbaikan yang dilakukan mampu menurunkan biaya Preventive Maintenance secara signifikan, yaitu sebesar 92% dari total biaya sebelumnya, serta meningkatkan stabilitas operasi mesin. Perbaikan juga berdampak positif terhadap kelancaran proses produksi, mengurangi potensi *chokotei*, serta meningkatkan keselamatan dan kenyamanan operator.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa penerapan Kaizen dan PDCA sangat efektif untuk mengurangi pemborosan, meningkatkan efisiensi pemeliharaan, serta memperpanjang umur pakai komponen. Pendekatan ini dapat dijadikan acuan dalam pengembangan strategi pemeliharaan yang lebih hemat biaya dan berkelanjutan di lingkungan manufaktur.

DAFTAR PUSTAKA

- Waluyo. (2006). Manajemen Kaizen. Jakarta: Pustaka Utama.
Imai, Masaaki. (2008). The Kaizen Power. Yogyakarta: Think.

- Smadi, Al Sami. (2009). Kaizen strategy and The Drive for Competitiveness: Challenges And Opportunities. An International Business Journal in Incorporating Journal of Global Competitiveness, Vol.19.
- Hardjosoeardarmo, S. (2001). Total Quality Management. Yogyakarta: Andi Offset.
- NHS Institute for Innovation and Improvement. (2010). Quality and Service Improvement Tools.
- Prof. Dr. Rahmat Nurcahyo (2024). MANAJEMEN PEMELIHARAAN PREVENTIVE (Preventive Maintenance)
- Serrat, O. (2017). The Five Whys Technique. In Knowledge Solutions (pp. 307-310). Springer.
- Masaaki Imai (2012), Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success
- Deming, W. E. (1986). Out of the Crisis. MIT Press.
- Ohno, T. (1988). Toyota Production System. Productivity Press.
- Imai, M. (1997). Gemba Kaizen. McGraw-Hill.
- Juran, J. (1999). Quality Control Handbook. McGraw-Hill.
- Montgomery, D. C. (2009). Statistical Quality Control. Wiley.
- Slack, N. (2010). Operations Management. Pearson.
- Heizer, J., & Render, B. (2014). Operations Management. Pearson.
- TPM Guidelines. (2012). Japan Institute of Plant Maintenance.
- Smith, R. (2013). Preventive Maintenance Guide. Industrial Press.
- ISO 9001:2015. Quality Management Systems.
- Taguchi, G. (1993). Taguchi on Robust Technology Development.