

Pengaplikasian 5S dan Kaizen Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Produksi Area Spot Welding di Perusahaan Manufaktur Otomotif

Muhamad Tegar Maulana^{1*}, Dwi Ayu Puspita Sari², Like Andreas Kindangen³, Yusuf Eka Setiawan⁴, Yudi Prastyo⁵

¹⁻⁵ Universitas Pelita Bangsa, Indonesia
email: muhamadtegar570@gmail.com

Article Info :

Received:

14-10-2025

Revised:

17-11-2025

Accepted:

10-12-2025

Abstract

Improving production quality is one of the key factors in maintaining a company's competitiveness, particularly in the manufacturing sector such as automotive and electronics. One approach that can be applied to achieve this efficiency is the 5R/5S method (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, and Shitsuke) and Kaizen, which focus on establishing an orderly, clean, and disciplined work culture as practiced in Japanese industries. This study aims to analyze the implementation of the 5S and Kaizen methods as an effort to improve the quality of the spot welding production process at PT. Manufacture Automotive. The research was carried out through field observations as an application of industrial theory in a real work environment. The methods used include direct observation, interviews, analysis of 5S implementation, and evaluation of conditions before and after improvements. Data were collected using a checklist audit sheet and analyzed descriptively to measure changes in efficiency and workplace organization. The results show that the implementation of the 5R/5S method successfully improved work quality and productivity. The 5S-condition assessment score increased from 22.24% (Not good category) to 67% (fair category) after the improvements were implemented.

Keywords: 5S, Spot Welding, Kaizen, Automotive, Manufacture, Culture Work, Quality.

Abstrak

Peningkatan kualitas produksi merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga daya saing perusahaan, khususnya pada sektor industri manufaktur seperti otomotif dan elektronik. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk mencapai efisiensi tersebut adalah metode 5R/5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke) dan Kaizen yang berfokus pada pembentukan budaya kerja tertib, bersih, dan disiplin sebagaimana diterapkan di industri Jepang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode 5S dan Kaizen sebagai upaya peningkatan kualitas proses produksi spot welding di PT. Manufaktur Otomotif. Kegiatan penelitian dilakukan melalui observasi lapangan sebagai implementasi teori industri dalam lingkungan kerja nyata. Metode yang digunakan meliputi observasi langsung, wawancara, analisis implementasi 5S, serta evaluasi kondisi sebelum dan sesudah perbaikan. Data dikumpulkan menggunakan checklist audit sheet dan dianalisis secara deskriptif untuk mengukur perubahan efisiensi dan keteraturan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode 5R/5S mampu meningkatkan kualitas dan produktivitas kerja. Skor penilaian kondisi 5S meningkat dari 22,24% (kurang baik) menjadi 67% (kategori cukup) setelah implementasi perbaikan

Kata kunci: 5S, Spot Welding, Kaizen, Otomotif, Manufaktur, Budaya Kerja, Kualitas.



©2022 Authors.. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Dalam dunia industri modern, kualitas proses produksi menjadi faktor kunci dalam meningkatkan daya saing perusahaan. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mencapai efisiensi tersebut adalah metode 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke) yaitu sistem manajemen tempat kerja yang menekankan pada keteraturan, kebersihan, dan disiplin serta improvisasi. Penerapan 5S dan kaizen telah terbukti mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja di berbagai sektor industri.

Dalam operasinya masih banyak perusahaan manufaktur skala kecil menengah bahkan Perusahaan besar yang menghadapi kendala dalam menjaga konsistensi penerapan metode ini, terutama pada aspek standarisasi dan pembiasaan. Salah satu perusahaan yang menghadapi kondisi serupa adalah sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen otomotif sebagai vendor dari perusahaan induk untuk komponen mobil seperti bumper, body pillar, bracket assy, dan masih banyak lagi.

Berdasarkan hasil observasi awal ditemukan bahwa area kerja produksi di sebuah PT Manufaktur Otomotif belum sepenuhnya menerapkan prinsip 5S. Maka dari itu penelitian ini bertujuan agar area kerja Spot Welding pada sebuah Perusahaan manufaktur otomotif yang berantakan dan belum mempunyai sensor untuk part before and after mempunyai improvement untuk mencegah dari kelolosan ataupun jumping proses pada saat produksi, dan memperbaiki kurangnya sistem kebersihan serta standarisasi kerja, karena hal tersebut berdampak pada menurunnya kualitas produksi dan meningkatnya risiko kecelakaan kerja.

Dalam era industri modern, peningkatan kualitas proses produksi menjadi faktor strategis untuk memenangkan persaingan pasar global, terutama pada industri manufaktur otomotif yang menuntut standar mutu tinggi dan efisiensi operasional yang konsisten. Penerapan metode 5S yang mencakup *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu*, dan *Shitsuke* telah diakui sebagai landasan pengelolaan tempat kerja yang efektif karena mampu menciptakan keteraturan, kebersihan, dan disiplin operasional yang berkelanjutan di area produksi (Putra et al., 2025). Praktik kaizen sebagai filosofi peningkatan berkelanjutan ikut mendorong identifikasi pemborosan dan pemecahan masalah secara sistematis untuk memperbaiki kualitas tanpa investasi besar (Almadani, 2024). Namun pada kenyataannya, penerapan prinsip 5S dan kaizen sering menghadapi hambatan di perusahaan manufaktur, termasuk kesulitan dalam standarisasi kerja serta pembiasaan pekerja untuk mempertahankan disiplin operasional yang konsisten (Gibran & Arvitrida, 2025).

Permasalahan itu juga tampak pada sejumlah proses produksi, termasuk di area spot welding, sebuah proses penting dalam pembuatan komponen bodi otomotif seperti bumper dan bracket assy yang memerlukan konsistensi kualitas tinggi. Spot welding merupakan teknik pengelasan titik yang banyak diterapkan dalam industri otomotif karena efisiensinya dalam menyatukan lembaran logam tubuh kendaraan, namun jika tidak dikontrol dengan baik dapat menurunkan efektivitas produksi dan kualitas sambungan lasnya (Siregar, Suwardiyanto, & Umar, 2020). Salah satu indikator kinerja mesin spot welding adalah *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, yang menggambarkan efektivitas penggunaan mesin berdasarkan ketersediaan, performa, dan tingkat kualitas produk yang dihasilkan. Studi kasus industri menunjukkan variasi nilai OEE mesin spot welding antara 85,13% hingga 92,99% pada periode tertentu, menggambarkan kesempatan perbaikan melalui manajemen yang lebih baik (Rajif Sihab & Setiafindari, 2022) seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin Spot Welding per Bulan

Bulan	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)
Agustus	98,74	94,33	99,84	92,99
September	98,80	91,25	99,97	90,12
Oktober	98,75	90,76	99,91	89,55
November	97,78	95,05	99,96	92,91
Desember	98,28	86,81	99,90	85,24
Januari	98,43	89,32	99,89	87,82
Februari	99,43	85,71	99,89	85,13
Maret	99,00	89,00	100,00	88,00

Sumber: Sihab, & Setiafindari, (2022)

Data tersebut menunjukkan bahwa meskipun beberapa bulan mencapai tingkat OEE di atas 90%, terdapat periode dengan angka mendekati standar minimal yang idealnya $\geq 85\%$, sehingga terdapat kebutuhan nyata untuk penguatan sistem kerja, termasuk penerapan prinsip 5S dan kaizen secara menyeluruh di area spot welding. Standar OEE yang tidak stabil dapat disebabkan oleh faktor mesin, metode kerja, material, dan sumber daya manusia yang belum optimal, sebagaimana pendekatan *Six Big Losses* dalam perhitungan OEE menunjukkan potensi pemborosan (*losses*) yang mengurangi efektivitas mesin (Siregar, Suwardiyanto, & Umar, 2020). Kondisi ini menegaskan pentingnya

standarisasi proses kerja yang dilengkapi dengan sistem pengawasan kerja yang responsif dan budaya disiplin kerja yang kuat (Gibran & Arvitrida, 2025).

Penerapan 5S tidak hanya berkaitan dengan penataan tempat kerja, tetapi juga efeknya terhadap keselamatan dan kebersihan lingkungan kerja yang berkontribusi terhadap penurunan kecelakaan kerja dan cacat produk. Lingkungan kerja yang bersih dan rapi dapat meminimalkan waktu pencarian alat kerja (*Seiton*) serta menjadikan budaya kerja lebih disiplin (*Shitsuke*) sehingga memacu produktivitas secara menyeluruh (Putra et al., 2025). Kaizen mendukung keterlibatan semua elemen pekerja dalam pengidentifikasi masalah hingga implementasi solusi kecil tetapi berdampak besar terhadap proses produksi, termasuk pengurangan pemborosan dan peningkatan aliran kerja yang lebih lancar (Almadani, 2024). Kedua pendekatan ini saling melengkapi dan kerap diintegrasikan dalam industri manufaktur untuk mencapai tujuan *lean manufacturing* yang lebih luas, yaitu meningkatkan nilai tambah tanpa memperbesar biaya produksi (Rizki et al., 2025).

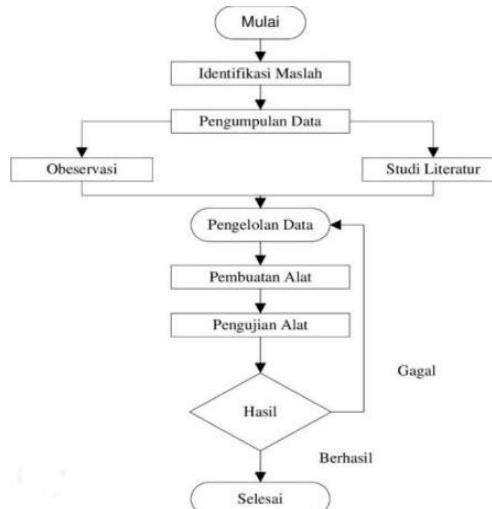
Namun kendala penerapan 5S dan kaizen sering muncul dalam bentuk resistensi pekerja terhadap perubahan kebiasaan lama, kurangnya pelatihan yang sistematis, serta minimnya pemantauan dan evaluasi berkala yang berdampak pada ketidakkonsistenan pelaksanaan di lapangan. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang menunjukkan bahwa efektivitas mesin dan produktivitas kerja amat bergantung pada kemampuan pekerja untuk beradaptasi dengan standar baru dan disiplin dalam menjalankan pola kerja yang telah disepakati (Parhusip & Arvianto, 2024). Pendekatan teknis seperti OEE dan TPM harus disinergikan dengan pendekatan budaya organisasi untuk menghasilkan pembelajaran berkelanjutan (*continuous improvement*) yang nyata dalam operasi sehari-hari. Karena itu, perusahaan perlu merancang sistem *feedback* yang efektif untuk memastikan setiap elemen proses kerja terpantau dengan baik dan dipertahankan mutunya (Kusuma, 2025).

Perusahaan manufaktur otomotif yang menjadi fokus penelitian ini juga mengalami masalah yang serupa, di mana area kerja spot welding yang masih kurang rapi dan belum dilengkapi dengan sensor untuk meminimalkan *process jump* atau kesalahan urutan kerja berpotensi menurunkan kualitas produksi dan meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Ketidakteraturan area kerja dapat menyebabkan alat atau material terselip, mengakibatkan keterlambatan produksi atau bahkan cacat produk yang kembali, sementara tidak adanya sensor pengawasan proses sebelum dan sesudah dapat memicu terjadinya *non-conformance* dalam operasi spot welding. Integrasi 5S dan kaizen menjadi langkah strategis untuk memperbaiki aspek kebersihan, penataan, dan standarisasi kerja yang pada akhirnya memperkuat pengendalian mutu yang lebih efektif (Lestiana, Rachmawaty, & Munang, 2022). Kombinasi ini juga memperkuat budaya kerja yang menjaga konsistensi pekerjaan harian dan responsif terhadap inisiatif peningkatan mutu produksi (Saputri, 2025).

Penelitian ini dirancang untuk memberikan kontribusi praktis dan ilmiah terhadap implementasi 5S dan kaizen pada area spot welding di perusahaan manufaktur otomotif, dengan tujuan utama meningkatkan kualitas produksi serta menurunkan pemborosan operasional yang berdampak pada biaya dan *lead time*. Penelitian ini nantinya akan mengukur perubahan kinerja dengan indikator yang relevan seperti produktivitas kerja, OEE mesin, serta konsistensi pelaksanaan 5S di area kerja. Melalui pendekatan ini diharapkan perusahaan tidak hanya mencapai perbaikan proses teknis tetapi juga pembentukan budaya kerja yang berkelanjutan. Penelitian ini sekaligus menjadi kontribusi pemahaman implementasi metode lean dan kaizen dalam konteks otomotif yang dinamis dan sangat kompetitif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan tujuan untuk menggambarkan secara rinci dan sistematis proses implementasi/pengaplikasian metode 5S dan kaizen pada kegiatan produksi spot welding di salah satu perusahaan otomotif. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi, serta dilakukan evaluasi sebelum dan sesudah penerapan metode 5S untuk menilai efektivitasnya terhadap efisiensi kerja pada area tersebut.

**Gambar 1. Kerangka Penelitian**

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan studi kasus pada area spot welding di perusahaan manufaktur otomotif. Penelitian diawali dengan observasi langsung terhadap alur produksi untuk mengidentifikasi kondisi lingkungan kerja, aktivitas operator, dan permasalahan penerapan 5S. Selanjutnya dilakukan analisis penerapan 5S melalui checklist audit sheet yang disusun berdasarkan lima elemen 5S dan digunakan untuk melakukan penilaian serta skoring kondisi awal area kerja. Hasil evaluasi awal tersebut menjadi dasar penentuan kebutuhan dan perancangan usulan perbaikan yang kemudian diimplementasikan oleh perusahaan. Setelah implementasi, dilakukan evaluasi ulang menggunakan checklist yang sama untuk menilai peningkatan penerapan 5S serta mengidentifikasi hambatan dan potensi efisiensi yang dapat diperbaiki melalui pendekatan 5S dan kaizen, yang selanjutnya menjadi dasar penyusunan kesimpulan dan saran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skoring pada Kondisi Sebelum Perbaikan

Data checklist pertanyaan dibagikan pada area kerja terkait. Gambar 1 menunjukkan kondisi area spot welding sebelum penerapan 5S dan pada Tabel 1 dapat dilihat hasil skoring untuk area produksi.

Tabel 2. Data Hasil Skoring Area Produksi

5S	#	Deskripsi Analisis	Score
Seiri	1	Memilah barang yang diperlukan dan tidak diperlukan	0 1 2 3
	1	Apakah area kerja bebas dari barang yang tidak dipakai?	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	Adakah penumpukan material yang bisa membuat sulit melakukan penggeraan spot welding??	<input checked="" type="checkbox"/>
Seiton	3	Apakah ada improvement terhadap area kerja yang tidak beraturan tsb?	<input checked="" type="checkbox"/>
	1	Merapihkan dan menyediakan tooling	0 1 2 3
	2	Apakah ada alat pendukung seperti sensor untuk menunjang proses produksi?	<input checked="" type="checkbox"/>
Seiso	2	Adakah visualisasi seperti marking line ,nama tooling, nama mesin untuk membantu identifikasi?	<input checked="" type="checkbox"/>
	3	Apakah tooling lain tertata pada tempatnya?	<input checked="" type="checkbox"/>
	1	Membersihkan area kerja diawal dan akhir sif menjaga kebersihan dan mendeteksi masalah lebih awal	0 1 2 3
Seiketsu	2	Seberapa sering area produksi spot welding dibersihkan?	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	Apakah ada standar atau jadwal kebersihan yang diterapkan?	<input checked="" type="checkbox"/>
	3	Apakah ada peralatan atau area produksi yang terlihat kumuh dan tidak terawat?	<input checked="" type="checkbox"/>
	1	Menstandarkan proses untuk menjaga produktivitas	0 1 2 3
	1	Apakah prosedur standar kerja (SOP) terkait 5S sudah diterapkan?	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	Adakah pelatihan tentang knowledge 5S,SOP untuk pekerja mengenai penerapan 5S?	<input checked="" type="checkbox"/>

Shitsuke	3	Apakah standar ini dipantau dan diperbarui secara berkala konsisten?	<input checked="" type="checkbox"/>				
	1	Mempertahankan kedisiplinan dalam penerapan 5S	0	1	2	3	
	2	Apakah pekerja konsisten dalam menerapkan prinsip 5S di area kerja tersebut?	<input checked="" type="checkbox"/>				
	3	Adakah sistem penghargaan atau penalti terkait penerapan 5S tersebut?	<input checked="" type="checkbox"/>				
		Seberapa sering evaluasi atau audit 5S dilakukan demi menjaga kedisiplinan?	<input checked="" type="checkbox"/>				
		Nilai Skore Total	0	7	4	2	
			0+	4+2=13			

Sumber: Observasi Langsung PT MES



Gambar 2. Kondisi Area Spot Welding Sebelum Pengaplikasian 5S

Jika dilihat dari gambar 2 menunjukkan kondisi area kerja spot welding pada Perusahaan tersebut sebelum pengaplikasian 5S. Terlihat bahwa area kerja dalam kondisi berantakan dan tidak terorganisir. Berbagai material wip, alat kerja, dan part cacat produksi yang penempatannya kurang memadai. Tidak ada sensor serta sliding gate sebagai pemisah antara part before and after proses yang bisa menjadi menjadi pemicu terjadinya loss part ataupun jumping proses. Selain dapat terkirim ke customer hal tersebut juga berperngaruh untuk untuk keselamatan pekerja. Tidak ada marking line untuk setiap objek benda didalam area spot welding tersebut.

Kurangnya kebersihan (Seiso) dan keteraturan penempatan alat (Seiton) menjadi permasalahan yang mendominasi. Tidak terlihat adanya manajemen visual atau system klasifikasi material wip maupun non wip (Seiri), dan belum ada tanda-tanda pengaplikasian standarisasi (Seiketsu) maupun kebiasaan disiplin kerja (Shitsuke). Lingkungan kerja yang seperti ini dapat menurunkan efisiensi, kualitas hasil produksi, dan kenyamanan kerja bagi para pekerjanya.

Berikut adalah beberapa temuan yang menyebabkan kondisi buruk antara lain yaitu berikut ini. Pertama, Seiri (Pemilahan), masih terdapat banyak barang yang tidak dipakai di area kerja, tidak ada sistem pemilahan barang penting dan tidak penting di area tersebut. Kedua, Seiton (Penataan), alat dan material belum tertata dengan baik, tidak ada visualisasi seperti label atau tanda untuk memudahkan pencarian barang. Ketiga, Seiso (Pembersihan), tidak ada standar atau jadwal kebersihan yang diterapkan di lini tersebut, masih terdapat area produksi yang kotor dan tidak terawat secara teratur. Keempat, Seiketsu (Standarisasi), tidak ada SOP terkait penerapan 5S, tidak ada pelatihan rutin atau knowledge untuk pekerja mengenai 5S. Kelima, Shitsuke (Pembiasaan/Disiplin), tidak ada sistem penghargaan atau sanksi terkait penerapan 5S, evaluasi atau audit 5S jarang dilakukan terutama pada area tersebut. Perusahaan dinilai belum menerapkan prinsip 5S secara optimal sehingga masih banyak perbaikan yang perlu dilakukan untuk mendukung efisiensi dan kenyamanan produksi di area tersebut.

Hasil pengukuran kondisi awal penerapan 5S di area spot welding menunjukkan bahwa tingkat keteraturan, kebersihan, dan standarisasi kerja masih berada pada kategori rendah berdasarkan skoring checklist audit sheet yang telah disusun. Skor total yang diperoleh sebelum perbaikan mencerminkan bahwa sebagian besar indikator 5S belum diterapkan secara konsisten, khususnya pada aspek Seiri, Seiton, dan Seiso yang menjadi fondasi awal dalam menciptakan lingkungan kerja yang efektif. Kondisi ini sejalan dengan temuan Almadani (2024) yang menyatakan bahwa lemahnya penerapan 5S pada

tahap awal sering disebabkan oleh absennya sistem audit dan pembiasaan kerja yang terstruktur. Nilai skoring awal ini menjadi gambaran objektif kondisi eksisting sekaligus dasar dalam merancang perbaikan berkelanjutan berbasis kaizen.

Berdasarkan hasil observasi visual pada area spot welding sebelum pengaplikasian 5S, terlihat bahwa lingkungan kerja berada dalam kondisi tidak terorganisir dengan baik, ditandai oleh penumpukan material work in process, alat kerja yang tidak memiliki lokasi tetap, serta keberadaan part cacat yang bercampur dengan part layak proses. Situasi ini meningkatkan potensi terjadinya kesalahan alur produksi seperti *jumping process* dan kehilangan part, yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas produk dan memperbesar risiko kecelakaan kerja bagi operator. Temuan ini memperkuat pandangan Parhusip dan Arvianto (2024) bahwa ketidakteraturan area spot welding berkontribusi langsung terhadap penurunan efektivitas mesin dan stabilitas proses produksi. Kondisi visual yang buruk juga menunjukkan belum diterapkannya prinsip lean manufacturing secara optimal sebagaimana dikemukakan oleh Gibran dan Arvitrida (2025).

Pada aspek Seiri atau pemilahan, hasil skoring menunjukkan masih banyak barang yang tidak diperlukan berada di area kerja tanpa klasifikasi yang jelas antara material produksi, material sisa, dan peralatan pendukung. Tidak adanya sistem pemilahan menyebabkan area kerja menjadi sempit dan menyulitkan operator dalam melakukan aktivitas spot welding secara ergonomis dan aman. Kondisi ini sejalan dengan temuan Lestiana, Rachmawaty, dan Munang (2022) yang menegaskan bahwa kegagalan dalam pemilahan material merupakan salah satu sumber utama pemborosan dalam proses produksi manufaktur. Ketidakterapan Seiri juga menghambat upaya penerapan lean dan kaizen secara berkelanjutan sebagaimana dijelaskan oleh Rizki et al. (2025).

Aspek Seiton atau penataan juga menunjukkan hasil yang kurang memadai, ditandai dengan tidak adanya visualisasi seperti marking line, label tooling, maupun identitas mesin yang berfungsi sebagai manajemen visual di area spot welding. Alat bantu kerja dan material belum memiliki lokasi penyimpanan yang pasti sehingga operator memerlukan waktu tambahan untuk mencari peralatan yang dibutuhkan selama proses berlangsung. Kondisi ini berdampak pada peningkatan waktu tidak bernilai tambah dan potensi kesalahan kerja, sebagaimana dijelaskan oleh Saputri (2025) dalam konteks efisiensi aliran produksi. Lemahnya penerapan Seiton ini juga memperlihatkan belum terintegrasinya sistem kerja standar yang mendukung stabilitas proses produksi (Kusuma, 2025).

Pada aspek Seiso atau kebersihan, hasil evaluasi menunjukkan tidak adanya jadwal pembersihan rutin serta tidak tersedianya standar kebersihan yang jelas di area spot welding. Beberapa bagian area produksi tampak kotor dan kurang terawat, yang berpotensi menyembunyikan masalah teknis pada peralatan serta meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Kondisi ini selaras dengan temuan Miranda dan Kusrini (2021) yang menegaskan bahwa kebersihan area kerja memiliki korelasi langsung terhadap produktivitas dan keselamatan operator. Lemahnya penerapan Seiso juga menghambat deteksi dini terhadap gangguan mesin sebagaimana dijelaskan dalam analisis efektivitas mesin spot welding oleh Siregar, Suwardiyanto, dan Umar (2020).

Aspek Seiketsu dan Shitsuke menunjukkan bahwa perusahaan belum memiliki sistem standarisasi dan pembiasaan kerja yang mendukung keberlanjutan penerapan 5S. Tidak terdapat SOP khusus terkait 5S, tidak ada pelatihan rutin, serta minimnya audit berkala yang mengakibatkan penerapan 5S bersifat sporadis dan bergantung pada individu tertentu. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Saragih et al. (2024) dan Wiharti et al. (2024) yang menyatakan bahwa tanpa standarisasi dan penguatan budaya disiplin, implementasi kaizen cenderung tidak bertahan dalam jangka panjang. Absennya sistem penghargaan dan sanksi juga memperlemah internalisasi budaya kerja disiplin sebagaimana ditegaskan oleh Ulina (2023).

Hasil skoring dan pengamatan kondisi awal menunjukkan bahwa penerapan 5S di area spot welding belum berjalan optimal dan masih memerlukan perbaikan menyeluruh baik dari aspek teknis maupun budaya kerja. Kondisi ini berdampak pada potensi penurunan kualitas produk, inefisiensi proses, serta meningkatnya risiko keselamatan kerja yang tidak sejalan dengan prinsip lean dan continuous improvement. Temuan ini memperkuat urgensi penerapan kaizen berbasis 5S sebagai fondasi awal perbaikan berkelanjutan sebagaimana diungkapkan oleh Setiawan (2024), Nurhayani et al. (2023), dan Widnyana et al. (2022). Hasil evaluasi kondisi awal ini menjadi pijakan penting dalam merancang dan mengimplementasikan usulan perbaikan yang lebih sistematis dan terukur untuk meningkatkan kualitas produksi area spot welding.

Hasil Evaluasi Kondisi Lingkungan Kerja Sebelum Penerapan Metode 5S

Program 5S dan kaizen adalah program sederhana untuk improvisasi di tempat kerja yang bisa segera dilaksanakan kapan pun. Tabel menunjukkan hasil penilaian evaluasi 5S di area produksi sebelum menerapkan konsep 5S dan Kaizen.

Tabel 3. Hasil Penilaian Evaluasi 5S Sebelum Perbaikan

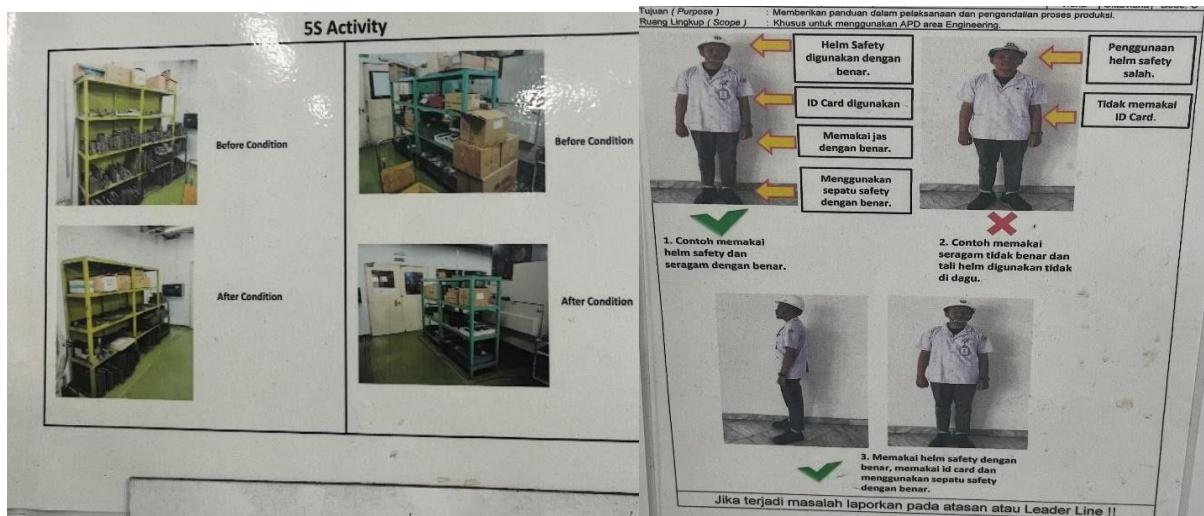
No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Semua orang telah memberikan kontribusi terhadap proses <i>red tagging</i> untuk menyingkirkan item-item yang tidak dipakai	✓				
2	Semua orang telah mengikuti prosedur dan aturan untuk melakukan proses 5S	✓				
3	Semua mesin dan peralatan ditempatkan atau disimpan pada tempat yang telah ditentukan. Telah ada penunjukan personil secara formal dari manajemen untuk bertanggung jawab memelihara mesin, peralatan, dan tempat kerja	✓				
4	Semua mesin, peralatan, dan tempat kerja tampak bersih dan terpelihara dengan sangat baik dan teratur	✓				
5	Terdapat 5S visual Board, poster, slogan, dan bentuk-bentuk visual lainnya yang memungkinkan semua orang mengetahui dan mengerti tentang 5S dalam area kerja	✓				
6	Terdapat prosedur dan instruksi kerja tentang 5S yang diperbarui secara berkala	✓				
7	Semua karyawan dan manajemen telah memperoleh pelatihan serta knowledge secara formal tentang 5S agar memahami tentang prinsip-prinsip 5S dan kaizen	✓				
8	Terdapat sistem reward dan pengakuan yang berlaku secara formal sebagai alat motivasi dalam pengaplikasian 5S dan kaizen	✓				
9	Terdapat sistem audit 5S yang dilakukan secara visual. Skor audit 5S yang dilakukan secara visual melalui 5S visual board. Terdapat pic atau bagian audit 5S yang bertanggung jawab secara formal dalam di area tersebut	✓				
SKOR TOTAL						10
Maksimum Skor Total 45						
SKOR Program 5S (Persen) = $(10/45) \times 100$						
= 22,22%						
Kriteria Evaluasi Program 5S (Skor 5S) : 0 - 20% = buruk, 21% - 40% = kurang baik, 41% - 60% =						22,22%
Cukup, 61% - 80% = Baik, 81% - 100% = Sangat Baik						

Sumber: Observasi Langsung PT ME

Berdasarkan hasil penilaian kondisi 5S yang terjadi di area produksi spot welding PT ABX pada tabel di atas diperoleh skor sebesar 22,22%. Menurut skor tersebut menunjukkan bahwa kondisi area

spot welding adalah kurang baik, yang berada dalam rentang 21% - 40% sesuai kriteria evaluasi. Oleh karena itu perusahaan memerlukan improvement.

Berdasarkan pada masalah yang terjadi kemudian dirancang penentuan kebutuhan sesuai dengan hasil temuan. Kondisi perusahaan sesuai hasil temuan tersebut yang kemudian dijadikan dasar dalam merancang perbaikan atau improvisasi. Berikut ini adalah penentuan kebutuhan pada area spot welding. Kolom pertama (No) nomor urut permasalahan. Kolom kedua (Temuan Masalah) menejelaskan masalah yang terjadi di lingkungan kerja seperti tidak adanya prosedur tertulis atau belum adanya cleaning atau pembersihan yang teratur. Kolom ketiga (kebutuhan), solusi yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut, seperti pembuatan prosedur tertulis, penyusunan jadwal piket, sosialisasi dan knowledge tentang 5S dan kaizen, dan audit secara berkala. Ini berfungsi sebagai acuan untuk menentukan langkah-langkah perbaikan yang harus diaplikasikan agar lingkungan kerja menjadi lebih nyaman dan efisien sesuai dengan standar 5S:



Gambar 3. Pembuatan Poster

Gambar 3 menjelaskan tentang pembuatan poster kerapihan lingkungan kerja karna jika rapih dan bersih lingkungan kerja pun terasa nyaman, dan disini juga diberikan petunjuk tentang penggunaan apd yang benar.



Gambar 4. Pembuatan Marking Line di Area Spot Welding

Gambar 4 pembuatan marking line diharapkan menambah kerapihan di area kerja yang dapat menjadi acuan bahwa setiap objek benda ada aturan garis yang mengatur agar tertata dan memudahkan aktivitas lalu lalang di area spot welding tersebut.



Gambar 5. Pembuatan Sensor dan Sliding Gate

Gambar 5 pembuatan sliding gate yaitu bertujuan selain untuk Seiketsu (standarisasi), juga berfungsi sebagai pembatas antara part before proses dan after proses, fungsi lain sliding gate ini juga berfungsi untuk mencegah terjadinya jumping proses atau loss part karena mekanisme nya yang diprogram sesuai chanel atau settingan yang ada, semisal sedang running dua proses tetapi kita baru satu kali proses, tirai sliding gate tidak akan terbuka. Jadi sangat minim untuk terjadinya loss part atau jumping proses. Kegiatan *seiri* yang dirancang bertujuan untuk menghilangkan barang-barang yang tidak diperlukan sehingga area kerja menjadi lebih ringkas.



Gambar 6. Red Tag & Yellow Tag untuk Memilah Barang

Gambar 6 merupakan kartu identifikasi untuk barang atau *item* yang akan disisihkan apakah masih diperlukan atau tidak. Kegiatan *Seiton* yang dirancang bertujuan untuk memastikan bahwa semua barang dan peralatan yang ada di area kerja diletakkan sesuai dengan posisi yang ditetapkan sehingga siap digunakan setiap saat ketika digunakan kembali.

Mengidentifikasi sumber kotoran dan cara pencegahan untuk menjaga kebersihan. Kegiatan *Seiketsu* yang dirancang yaitu dengan membuat kegiatan *seiri*, *seiton*, *seiso* menjadi kegiatan standarisasi. Tujuannya agar pekerjaan 3s sebelumnya menjadi kegiatan yang selalu dilakukan secara teratur. Membahas cara menetapkan standar kebersihan dan penataan barang. Kegiatan *Shitsuke* yang dirancang bertujuan untuk membiasakan kegiatan 5s agar berjalan terus menerus secara berkesinambungan serta penyadaran diri kepada seluruh karyawan akan pentingnya penerapan 5s secara

kontinu. Mengatur cara menjaga konsistensi penerapan 5S melalui pengecekan dan koreksi rutin. Usulan-usulan ini diimplementasikan oleh perusahaan selama tiga bulan atau lebih untuk kemudian dilakukan evaluasi kembali.

Hasil evaluasi kondisi lingkungan kerja sebelum penerapan metode 5S menunjukkan bahwa tingkat kesiapan area spot welding terhadap praktik keteraturan dan perbaikan berkelanjutan masih berada pada kategori rendah. Program 5S dan kaizen sejatinya dirancang sebagai pendekatan sederhana yang dapat segera diterapkan untuk meningkatkan kualitas lingkungan kerja, namun hasil penilaian awal memperlihatkan bahwa prinsip-prinsip tersebut belum menjadi bagian dari budaya operasional perusahaan. Berdasarkan Tabel 3, skor total yang diperoleh hanya mencapai 10 dari skor maksimum 45 atau setara dengan 22,22 persen, yang menurut kriteria evaluasi berada dalam kategori kurang baik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Almadani (2024) yang menegaskan bahwa rendahnya skor awal 5S sering kali dipengaruhi oleh minimnya keterlibatan karyawan dan lemahnya sistem pengelolaan perbaikan berkelanjutan.

Rendahnya skor evaluasi tersebut mencerminkan bahwa sebagian besar indikator penting dalam penerapan 5S belum berjalan secara sistematis di area spot welding. Kontribusi karyawan dalam kegiatan red tagging masih sangat terbatas, prosedur kerja 5S belum dipahami secara menyeluruh, serta belum terdapat komitmen manajemen yang kuat dalam membangun struktur tanggung jawab formal. Kondisi ini berdampak langsung pada ketidakteraturan lingkungan kerja dan rendahnya kesadaran kolektif terhadap pentingnya standar kerja yang konsisten. Fenomena serupa juga ditemukan oleh Saragih et al. (2024) yang menyatakan bahwa tanpa dukungan manajemen dan sistem evaluasi yang jelas, implementasi 5S cenderung bersifat simbolis dan tidak berkelanjutan.

Pada aspek penataan mesin dan peralatan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa meskipun sebagian peralatan telah ditempatkan pada area tertentu, belum terdapat sistem penunjukan personel yang bertanggung jawab secara formal dalam pemeliharaan dan pengawasan area kerja. Hal ini menyebabkan kondisi mesin dan lingkungan kerja tidak terjaga secara konsisten, sehingga kebersihan dan keteraturan hanya bersifat situasional. Kondisi ini berpotensi memengaruhi stabilitas proses spot welding dan efektivitas mesin, sebagaimana dijelaskan oleh Parhusip dan Arvianto (2024) bahwa efektivitas mesin sangat dipengaruhi oleh disiplin operasional dan perawatan lingkungan kerja. Ketidakteraturan ini juga berkontribusi terhadap potensi *losses* yang berdampak pada kinerja produksi secara keseluruhan (Siregar, Suwardiyanto, & Umar, 2020).

Tidak tersedianya media visual seperti poster, slogan, atau 5S visual board menjadi indikator lain dari lemahnya internalisasi konsep 5S di area produksi. Tanpa manajemen visual yang memadai, pekerja kesulitan memahami standar kerja yang diharapkan dan arah perbaikan yang ingin dicapai perusahaan. Padahal, visualisasi merupakan elemen penting dalam lean manufacturing untuk meningkatkan komunikasi, transparansi, dan kepatuhan terhadap standar kerja (Gibran & Arvitrida, 2025). Kondisi ini memperlihatkan bahwa lingkungan kerja belum mendukung terciptanya aliran produksi yang efisien dan terkendali sebagaimana diharapkan dalam sistem produksi ramping (Rizki et al., 2025).

Hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa belum terdapat prosedur tertulis, pelatihan formal, maupun pembaruan berkala terkait penerapan 5S dan kaizen. Ketiadaan pelatihan menyebabkan pemahaman karyawan terhadap konsep 5S bersifat parsial dan tidak terstandarisasi, sehingga penerapannya tidak seragam di lapangan. Hal ini sejalan dengan temuan Putra et al. (2025) dan Miranda dan Kusrini (2021) yang menyatakan bahwa keberhasilan 5S sangat bergantung pada pembekalan pengetahuan dan pembiasaan perilaku kerja yang terstruktur. Tanpa sistem pembelajaran yang berkelanjutan, penerapan 5S sulit berkembang menjadi budaya kerja yang melekat.

Aspek kedisiplinan dan penguatan budaya kerja juga menunjukkan kelemahan yang signifikan, ditandai dengan tidak adanya sistem reward, pengakuan, maupun sanksi yang mendukung konsistensi penerapan 5S. Selain itu, audit 5S belum dilakukan secara rutin dan tidak didukung oleh struktur organisasi yang jelas, sehingga pengendalian dan perbaikan berkelanjutan tidak berjalan optimal. Kondisi ini sejalan dengan pandangan Ulina (2023) dan Widnyana et al. (2022) yang menekankan bahwa disiplin kerja dan mekanisme evaluasi merupakan kunci keberlanjutan kaizen. Tanpa kontrol dan umpan balik yang jelas, upaya perbaikan cenderung berhenti pada tahap awal.

Perusahaan perlu merancang penentuan kebutuhan perbaikan yang berfokus pada penyusunan prosedur tertulis, penerapan manajemen visual, standarisasi kebersihan, serta penguatan budaya disiplin kerja melalui pelatihan dan audit berkala. Implementasi poster, marking line, red tag, sensor, dan sliding

gate menjadi bagian dari strategi perbaikan untuk meningkatkan keteraturan, mencegah *jumping process*, serta meminimalkan potensi kehilangan part di area spot welding. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip kaizen dan continuous improvement yang menekankan perbaikan bertahap berbasis kebutuhan aktual di lapangan (Wiharti et al., 2024; Setiawan, 2024). Dengan implementasi yang konsisten dan evaluasi berkelanjutan, penerapan 5S diharapkan mampu meningkatkan efisiensi, kualitas produksi, dan keselamatan kerja secara signifikan (Kusuma, 2025; Nurhayani et al., 2023; Worldailmi, 2022; Baihaqi & Kurnia, 2024; Ramadhani et al., 2023).

Hasil Evaluasi Penerapan Metode 5S Setelah Dilakukan Implementasi

usulan perbaikan dengan menerapkan metode 5S, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi hasil penerapan metode 5S. Hasil penilaian metode 5S pada area produksi dapat dilihat pada Tabel 10

Tabel 4. Evaluasi Penerapan Metode 5S

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Semua orang telah memberikan kontribusi terhadap proses <i>red tagging</i> untuk menyingkirkan item-item yang tidak diperlukan				✓	
2	Semua orang telah mengikuti prosedur untuk melakukan proses 5S				✓	
3	Semua mesin dan peralatan ditempatkan atau disimpan pada tempat yang telah ditentukan.					✓
	Telah ada penunjukan personil secara formal dari manajemen untuk bertanggung jawab memelihara mesin, peralatan, dan tempat kerja					
4	Improvement dilakukan dengan tepat seperti pembuatan marking line dan sliding sesuai standarisasi manufaktur otomotif				✓	
5	Terdapat 5S visual Board, poster-poster, dan bentuk-bentuk visual lainnya yang memungkinkan semua orang mengetahui dan mengerti tentang 5S dalam organisasi				✓	
6	Terdapat prosedur dan instruksi kerja tentang 5S yang diperbarui secara berkala				✓	
7	Semua karyawan dan manajemen telah memperoleh pelatihan secara formal tentang 5S agar memahami tentang prinsip-prinsip 5S				✓	
8	Terdapat sistem penghargaan dan pengakuan yang berlaku secara formal sebagai alat motivasi dalam implementasi 5S				✓	
	Terdapat sistem audit 5S yang dilakukan secara berkala. Skor audit 5S yang dilakukan secara visual melalui 5S visual board. Terdapat personil atau bagian audit 5S yang bertanggung jawab secara formal dalam organisasi					
	SKOR TOTAL					27
	Maksimum Skor Total 45					
	SKOR Program 5S (Persen) = (27/45) x 100 = 60%					SKOR 5S
	Kriteria Evaluasi Program 5S (Skor 5S) : 0 - 20% = Buruk 21% - 40% = Kurang Baik, 41% - 60% = Cukup, 61% - 80% = Baik, 81% - 100% = Sangat Baik					60,00%

Sumber: Data Olahan Pneulis, 2025

Berdasarkan hasil penilaian kondisi 5S yang terjadi di area spot welding salah satu perusahaan manufaktur pada tabel di atas diperoleh skor sebesar 60%. Menurut skor tersebut menunjukkan bahwa kondisi perusahaan setelah evaluasi perbaikan adalah Cukup, yang berada dalam rentang 40% - 60% sesuai kriteria evaluasi. Perusahaan memerlukan improvement. Setelah pengaplikasian 5S, terjadi beberapa perubahan signifikan, antara lain waktu pencarian alat kerja berkurang rata-rata 10%, sehingga mempercepat proses produksi, kualitas pengiriman optimal, ditunjukkan oleh penurunan cacat produksi akibat losspart sebesar 5%, area kerja lebih bersih dan terorganisir, meningkatkan kenyamanan kerja bagi karyawan.

Hasil evaluasi penerapan metode 5S setelah implementasi usulan perbaikan menunjukkan adanya peningkatan kondisi area spot welding secara terukur dan sistematis. Berdasarkan hasil penilaian pada Tabel 4, skor total yang diperoleh mencapai 27 dari skor maksimum 45 atau setara dengan 60 persen, yang berada pada kategori cukup sesuai kriteria evaluasi program 5S. Capaian ini mengindikasikan bahwa sebagian besar elemen 5S telah mulai diterapkan secara konsisten meskipun belum sepenuhnya optimal. Peningkatan skor tersebut mencerminkan adanya perubahan perilaku kerja, keteraturan area produksi, serta peningkatan kesadaran terhadap pentingnya perbaikan berkelanjutan sebagaimana dijelaskan oleh Almadani (2024).

Kontribusi karyawan dalam proses red tagging mengalami peningkatan setelah implementasi 5S, yang terlihat dari berkurangnya item tidak diperlukan di area kerja dan meningkatnya keterlibatan operator dalam aktivitas penataan. Partisipasi ini menjadi indikator awal terbentuknya budaya kerja yang lebih peduli terhadap efisiensi dan keteraturan proses produksi. Keterlibatan langsung operator pada tahap Seiri memperkuat efektivitas penerapan 5S karena keputusan pemilihan dilakukan oleh pihak yang paling memahami kebutuhan operasional harian. Temuan ini sejalan dengan pandangan Putra et al. (2025) dan Saragih et al. (2024) yang menekankan bahwa keberhasilan kaizen sangat dipengaruhi oleh tingkat partisipasi karyawan di lini produksi.

Penerapan prosedur 5S yang lebih jelas juga berdampak pada meningkatnya kepatuhan karyawan terhadap standar kerja yang telah ditetapkan. Setiap operator mulai mengikuti alur kerja yang terstruktur sesuai prinsip Seiton dan Seiso, sehingga aktivitas produksi berjalan lebih teratur dan minim gangguan. Kepatuhan terhadap prosedur ini memperkuat stabilitas proses spot welding yang sebelumnya sering terganggu oleh kondisi area kerja yang tidak konsisten. Kondisi tersebut mendukung temuan Parhusip dan Arvianto (2024) yang menyatakan bahwa keteraturan lingkungan kerja berkontribusi langsung terhadap efektivitas mesin dan kinerja produksi.

Penataan mesin dan peralatan setelah implementasi 5S menunjukkan perbaikan signifikan melalui penempatan alat pada lokasi yang telah ditentukan serta adanya penunjukan personel yang bertanggung jawab secara formal. Kejelasan tanggung jawab ini membantu menjaga kondisi mesin, peralatan, dan area kerja agar tetap sesuai standar kebersihan dan keselamatan. Dampak positif dari penataan ini terlihat pada berkurangnya waktu pencarian alat kerja rata-rata sebesar 10 persen, sehingga mendukung kelancaran alur produksi. Hasil ini selaras dengan penelitian Siregar et al. (2020) dan Suwardiyanto et al. (2020) yang menegaskan bahwa keteraturan peralatan berperan dalam menurunkan potensi losses pada mesin spot welding.

Implementasi improvement fisik seperti pembuatan marking line dan sliding sesuai standar manufaktur otomotif memberikan kontribusi nyata terhadap keteraturan area kerja. Visualisasi batas area kerja membantu operator memahami alur proses dan mencegah terjadinya kesalahan penempatan material maupun alat. Standarisasi visual ini juga mengurangi potensi terjadinya jumping process yang dapat memengaruhi kualitas hasil pengelasan. Praktik ini mendukung prinsip lean manufacturing sebagaimana diuraikan oleh Gibran dan Arvitrida (2025), Lestiana et al. (2022), serta Rizki et al. (2025).

Keberadaan 5S visual board, poster, dan media visual lainnya turut memperkuat pemahaman karyawan terhadap konsep 5S dan arah perbaikan yang diterapkan perusahaan. Media visual tersebut berfungsi sebagai pengingat standar kerja sekaligus sarana komunikasi yang efektif di area produksi. Peningkatan kesadaran ini berdampak pada konsistensi penerapan 5S di berbagai shift kerja. Hal ini sejalan dengan temuan Saputri (2025) dan Miranda dan Kusrini (2021) yang menyebutkan bahwa manajemen visual berperan penting dalam menjaga disiplin dan keberlanjutan penerapan 5S.

Penyusunan prosedur dan instruksi kerja 5S yang diperbarui secara berkala menjadi fondasi penting dalam menjaga konsistensi implementasi di lapangan. Prosedur tertulis memberikan kejelasan

peran, tanggung jawab, serta standar kebersihan dan keteraturan yang harus dipatuhi oleh seluruh karyawan. Keberadaan dokumen ini juga memudahkan proses pelatihan dan evaluasi kinerja penerapan 5S. Pendekatan tersebut sejalan dengan konsep continuous improvement yang dikemukakan oleh Wiharti et al. (2024) dan Setiawan (2024).

Pelaksanaan pelatihan formal terkait 5S bagi karyawan dan manajemen berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman prinsip Seiketsu dan Shitsuke. Pelatihan ini mendorong terbentuknya kesadaran kolektif bahwa 5S bukan sekadar kegiatan kebersihan, tetapi bagian dari sistem peningkatan kualitas dan produktivitas. Dampak tidak langsung dari pelatihan ini terlihat pada meningkatnya kenyamanan kerja dan menurunnya tingkat cacat produksi akibat loss part sebesar 5 persen. Hasil ini sejalan dengan penelitian Kusuma (2025), Worldailmi (2022), dan Ramadhani et al. (2023) yang menegaskan hubungan antara peningkatan kualitas lingkungan kerja dan penurunan cacat produksi.

Penerapan sistem penghargaan, audit 5S berkala, serta penunjukan tim audit formal memperkuat aspek kedisiplinan dalam implementasi 5S. Mekanisme ini mendorong konsistensi penerapan dan memastikan bahwa perbaikan yang telah dilakukan dapat dipertahankan dalam jangka panjang. Keberlanjutan program 5S menjadi lebih terjaga karena adanya kontrol dan umpan balik yang terstruktur. Kondisi ini mendukung pandangan Ulina (2023), Widnyana et al. (2022), Baihaqi dan Kurnia (2024), serta Nurhayani et al. (2023) yang menekankan pentingnya disiplin dan evaluasi berkelanjutan dalam menjaga efektivitas kaizen di lingkungan industri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Observasi yang telah dilakukan pada perusahaan tersebut dapat disimpulkan bahwa metode 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke) dan kaizen memberikan dampak positif terhadap efisiensi produksi. Sebelum memaksimalkan metode 5S, kondisi area kerja kurang terorganisir, terjadi loss part dan mixing part, banyak material yang tidak diperlukan masih berada di area produksi, dan kebersihan belum menjadi prioritas utama. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam proses produksi, meningkatnya potensi kecelakaan kerja, serta menurunnya kualitas hasil produksi.

Setelah memaksimalkan metode 5S dan kaizen terdapat perbaikan yang signifikan pada beberapa kondisi, seperti pengurangan waktu pencarian alat kerja hingga 10%, penurunan cacat produksi sebesar 5%, serta lingkungan kerja yang lebih bersih dan nyaman. Selain itu, pembuatan SOP dan pelatihan rutin membantu meningkatkan kesadaran karyawan terhadap pentingnya disiplin dan keteraturan dalam bekerja. Meskipun demikian, jika metode 5S tidak dilakukan secara konsisten, maka akan muncul kendala seperti kurangnya pemahaman awal pekerja terhadap 5S dan inkonsistensi dalam penerapannya, terutama pada aspek standarisasi dan pembiasaan. Oleh karena itu, diperlukan usaha berkelanjutan untuk memastikan metode 5S dapat diterapkan secara optimal dan konsisten oleh seluruh karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almadani, M. A. (2024). Penerapan Kaizen dengan menggunakan Metode PDCA dan 5s untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Proses Pembuatan Bodi dan Rangka Bus (Studi Kasus: PT. Laksana Bus Manufaktur) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Baihaqi, S. A., & Kurnia, Y. (2024). Evaluasi Pemilihan Material Dengan Metode Cost Benefit Analysis Dalam Perakitan Kolam Bioflok Di Hanan's Fish Farm. *Intriga (Info Teknik Industri Galuh)*, *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 2(1), 29-34. <https://doi.org/10.25157/intriga.v2i1.4467>.
- Gibrani, D. A., & Arvitrida, N. I. (2025). Implementasi Lean Manufacturing Menggunakan Value Stream Mapping (Studi Kasus: Perusahaan Manufaktur Komponen Otomotif). *Jurnal Teknik ITS*, 14(1), F1-F6. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v14i1.137929>.
- Kusuma, F. I. (2025). Penerapan Metode Lean Six Sigma (DMAIC) untuk Meningkatkan Produktivitas Pengelasan Plat Silinder. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 4(1), 557-576. <https://doi.org/10.55606/jurritek.v4i1.5142>.
- Lestiana, F., Rachmawaty, D., & Munang, A. (2022). Minimasi Waste Pada Proses Produksi PT. Astra Honda Motor (AHM) Dengan Konsep Lean Manufacturing. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 10(1), 48-56. <https://doi.org/10.24912/jituntar.v10i1.13055>.

- Miranda, S., & Kusrini, E. (2021). Peningkatan Produktivitas Melalui Penerapan 5S di IKM Kulit di Sleman, Yogyakarta. *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 2(2), 92-102. <https://doi.org/10.20885/jattec.vol2.iss2.art6>.
- Nurhayani, N., Putri, S. R., & Darmawan, A. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Outsole Sepatu Casual menggunakan Metode Six Sigma DMAIC dan Kaizen 6S. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 248-258. <http://dx.doi.org/10.24014/jti.v9i1.22449>.
- Parhusip, Y. N. P. G., & Arvianto, A. (2024). Analisis Efektivitas Mesin Portable Spot Welding (Psw) Dengan Penerapan Total Productive Maintenance (Tpm) Dan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Produksi Unit Td (Studi Kasus: PT. Krama Yudha Ratu Motor). *Industrial Engineering Online Journal*, 13(4).
- Putra, A. E., Alhanas, M. S., Dewi, E., Darmawan, E., & Imam, K. (2025). Penerapan Kaizen 5S dalam Mengurangi WasteI dan Meningkatkan Efisiensi pada Proses Inspection PT. X. *GLOBAL: Jurnal Lentera BITEP*, 3(02), 88-96. <https://doi.org/10.59422/global.v3i02.792>.
- Ramadhani, R. A., Fitriana, R., Habyba, A. N., & Liang, Y. C. (2023). Enhancing quality control of packaging product: A Six Sigma and data mining approach. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 22(2), 197-214. <https://doi.org/10.25077/josi.v22.n2.p197-214.2023>.
- Rizki, Y., Kusuma, H. I., Zeinny, M., Haris, R., & Pramudita, R. H. (2025). *Pendekatan Lean Manufacturing Pada Produktivitas Dan Kualitas Produksi Sepeda Listrik*. Naba Edukasi Indonesia.
- Saputri, Z. A. (2025). Penerapan VSM dan WAM dalam Meningkatkan Efisiensi Operasional Produksi di CV Tahu Bandung NN. *Jurnal ARTI (Aplikasi Rancangan Teknik Industri)*, 20(2), 179-193. <https://doi.org/10.52072/arti.v20i2.1566>.
- Saragih, A., Kembaren, A., Tarigan, A. R., & Sembiring, S. (2024, October). Analisis Penerapan Metode Kaizen 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke) pada PT XYZ. In *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)* (Vol. 7, No. 1, pp. 1096-1101). <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v6i1.5054>.
- Setiawan, R. M. (2024). Analisis Produk Roti Bakar Azhari Menggunakan Six Sigma Dan Kaizen Pada Pengendalian Kualitas Produk. *Journal Sains Student Research*, 2(4), 585-597. <https://doi.org/10.61722/jssr.v2i4.2035>.
- Sihab, R., & Setiafindari, W. (2022). Manajemen Pemeliharaan Mesin Spotwelding Dengan Menerapkan Total Productivity Maintanance Di Pt Indonesia Thai Summit Auto. *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput*, 2(3), 154-166. <https://doi.org/10.51903/juritek.v2i3.423>.
- Siregar, D., Suwardiyanto, P., & Umar, D. (2020). Analisis Perhitungan OEE dan Menentukan Six Big Losses pada Mesin Spot Welding Tipe X. *Journal of Industrial and Engineering System*, 1(1), 11-20. <https://doi.org/10.31599/jies.v1i1.162>.
- Suwardiyanto, P., Siregar, D., & Umar, D. (2020). Journal of Industrial and Engineering Sistem (JIES). *Journal of Industrial and Engineering System*, 1, 1. <https://doi.org/10.31599/jies.v1i1.162>.
- Ulina, N. S. (2023). Penyuluhan Budaya 5R dan Perilaku K3 di PT. Home Center Kawan Lama. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(6), 836-841. <https://doi.org/10.59395/altifani.v3i6.506>.
- Widnyana, I. P., Ardiana, I. W., Wolok, E., & Lasalewo, T. (2022). Penerapan Diagram Fishbone dan Metode Kaizen untuk Menganalisa Gangguan pada Pelanggan PT. PLN (persero) UP3 Gorontalo. *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 2(1), 11-20. <https://doi.org/10.37905/jirev.v0i0.13494>.
- Wiharti, W., Yaningsih, R., Gea, F., Suwarno, R. S., & Wiyatno, T. N. (2024). Application Of Continuous Improvement To Increase Productivity Line Cam Housing Assy C With PDCA Method. *DEAL: International Journal of Economics and Business*, 2(01), 14-27. <https://doi.org/10.37366/deal.v2i01.3957>.
- Worldailmi, E. (2022). Productivity Analysis in the Production Process Using the Six Sigma Method (Case Study at the XSMK Company). *Journal of Industrial Engineering and Halal Industries*, 3(2), 106-113. <https://doi.org/10.14421/jiehis.3783>.