



ANALISIS PENERAPAN 5S PADA PRAKTIK SISTEM REM DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

**Mochamad Irsyal Mahardhika^{1*}, Yusep Sukrawan², Tatang Permana³,
& Ridwan Adam Muhamad Noor⁴**

^{1,2,3,&4}Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Pendidikan Teknik dan
Industri, Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Dr. Setiabudhi Nomor 299,
Bandung, Jawa Barat 40154, Indonesia

*Email: irsyalmahardhika28@upi.edu

Submit: 27-05-2026; Accepted: 06-06-2026; Published: 06-10-2026

ABSTRAK: Praktik sistem rem di SMK Taruna Mandiri Cimahi menghadapi kendala dalam optimalisasi internalisasi budaya kerja 5S yang selaras dengan standar industri otomotif. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat implementasi budaya kerja 5S serta mengidentifikasi perbedaan antara persepsi siswa dan kondisi nyata praktik di bengkel sistem rem. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan melibatkan 55 siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan (TKR). Data dikumpulkan melalui kuesioner dan observasi langsung, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dalam bentuk persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persepsi siswa terhadap implementasi 5S berada pada kategori “sangat baik”, dengan persentase capaian sebesar 88,30%-90%. Namun, hasil observasi menunjukkan adanya perbedaan yang mencolok antara persepsi tersebut dan kondisi nyata di bengkel. Kedisiplinan dalam penataan serta perawatan alat masih cenderung bergantung pada pengawasan guru dan belum sepenuhnya didasarkan pada kesadaran mandiri siswa. Beberapa aspek yang masih perlu diperkuat meliputi sistem pelabelan alat yang belum tersedia secara optimal, kesulitan dalam proses pemilahan alat, serta belum konsistennya perawatan fungsional alat setelah praktik. Temuan penelitian menunjukkan bahwa belum optimalnya internalisasi budaya kerja 5S diduga berkaitan dengan belum tersedianya sarana kontrol visual yang memadai. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa identifikasi ketidaksesuaian antara persepsi siswa dan kondisi nyata di bengkel sebagai dasar penguatan budaya kerja berbasis kontrol visual dalam pendidikan vokasi. Sekolah direkomendasikan untuk menerapkan sistem kontrol visual terpadu, seperti pelabelan alat dan *red tagging*, guna mendukung terbentuknya budaya kerja 5S yang lebih mandiri dan konsisten.

Kata Kunci: Budaya Kerja 5S, Pendidikan Vokasi, Praktik Sistem Rem, Sekolah Menengah Kejuruan.

ABSTRACT: The brake system practice at SMK Taruna Mandiri Cimahi faces obstacles in optimizing the internalization of the 5S work culture that is in line with automotive industry standards. This study aims to analyze the level of implementation of the 5S work culture and identify differences between student perceptions and the actual conditions of practice in the brake system workshop. The study used a descriptive quantitative approach involving 55 students of class XI of Light Vehicle Engineering (TKR). Data were collected through questionnaires and direct observation, then analyzed using descriptive statistics in the form of percentages. The results showed that students' perceptions of 5S implementation were in the "very good" category, with an achievement percentage of 88.30%-90%. However, the results of observations showed a striking difference between these perceptions and the actual conditions in the workshop. Discipline in arranging and maintaining tools still tends to depend on teacher supervision and is not fully based on students' independent awareness. Several aspects that still need to be strengthened include the tool labeling system that is not yet optimally available, difficulties in the tool sorting process, and inconsistent functional maintenance of tools after practice. The research findings indicate that the less than optimal internalization of the 5S work culture is suspected to be related to the lack of adequate visual control facilities. This research contributes by identifying discrepancies between students' perceptions and actual conditions in workshops, as a basis for strengthening a visual control-based work culture in vocational education. Schools are recommended to implement an



integrated visual control system, such as tool labeling and red tagging, to support the development of a more independent and consistent 5S work culture.

Keywords: 5S Work Culture, Vocational Education, Brake System Practice, Vocational High Schools.

How to Cite: Mahardhika, M. I., Sukrawan, Y., Permana, T., & Noor, R. A. M. (2026). Analisis Penerapan 5S pada Praktik Sistem Rem di Sekolah Menengah Kejuruan. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 6(4), 2218-2232. <https://doi.org/10.36312/panthera.v6i4.1501>



Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan pendidikan vokasi yang dirancang untuk mencetak lulusan yang kompeten yang siap menghadapi dunia industri (Salam *et al.*, 2025). Pada program keahlian Teknik Kendaraan Ringan, proses pembelajaran tidak sebatas penguasaan teori, melainkan mengutamakan pada keterampilan di bengkel, salah satunya adalah praktik perawatan dan perbaikan sistem rem. Kompetensi ini menuntut tingkat ketelitian yang tinggi, keterampilan teknis, serta budaya kerja yang terstandarisasi.

Industri otomotif modern membutuhkan budaya kerja yang krusial untuk menciptakan area kerja yang rapi, aman, dan mampu menekan pemborosan waktu, yaitu metode 5S yang terdiri dari *Seiri* (Ringkas), *Seiton* (Rapi), *Seiso* (Resik), *Seiketsu* (Rawat), dan *Shitsuke* (Rajin) (Randhawa & Ahuja, 2018). Metode yang berhubungan dari sistem produksi Toyota ini mengutamakan efisiensi berkelanjutan (Gholami *et al.*, 2021), dimana pemilihan dan penataan alur kerja mampu mengurangi pergerakan yang tidak perlu dan mengoptimalkan proses operasional (Novais *et al.*, 2019), sekaligus menjaga standar keselamatan dari potensi bahaya di tempat kerja (Sahoo, 2019).

Berdasarkan kajian literatur terdahulu, penerapan metode 5S secara konsisten menunjukkan kontribusi positif dalam meningkatkan keteraturan, kedisiplinan, efisiensi, dan kualitas lingkungan kerja maupun pembelajaran. Pada sektor industri, penerapan *Seiso* tidak hanya berfungsi untuk menjaga kebersihan, tetapi juga menjadi sarana inspeksi dini dalam mengidentifikasi potensi kerusakan peralatan (Tripathi *et al.*, 2022). Sedangkan *Seiketsu* berperan penting dalam membangun standar kerja yang mendukung penerapan dan integrasi teknologi secara lebih terstruktur (Ibrahim & Kumar, 2024). Keberlanjutan penerapan 5S juga sangat dipengaruhi oleh *Shitsuke*, yang berfungsi membentuk kedisiplinan serta mempertahankan budaya perbaikan secara berkelanjutan (Potter, 2021).

Yusop *et al.* (2022) menyatakan bahwa penerapan 5S dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih kondusif dalam konteks pendidikan, sedangkan Ling *et al.* (2023) menegaskan bahwa 5S dapat membantu menyelaraskan keterampilan praktis siswa dengan tuntutan dunia industri. Sejalan dengan temuan tersebut, Yudianti & Siregar (2020) melaporkan bahwa penerapan 5S di bengkel sekolah mampu meningkatkan keteraturan pengelolaan fasilitas dan kedisiplinan siswa selama kegiatan praktik.



Meskipun memiliki kesamaan dalam menunjukkan bahwa 5S berpotensi meningkatkan keteraturan lingkungan, kedisiplinan, dan efektivitas kegiatan praktik, penelitian-penelitian terdahulu masih memiliki beberapa keterbatasan. Sebagian penelitian lebih menitikberatkan pada sektor industri atau pada hasil penerapan 5S secara umum, sehingga pembahasan mengenai penerapan setiap prinsip 5S secara terintegrasi dalam konteks bengkel pendidikan masih relatif terbatas. Penelitian terdahulu juga cenderung menekankan hasil akhir penerapan 5S, seperti kebersihan, keteraturan, atau kedisiplinan, sementara keterkaitan antara penerapan 5S dengan kondisi aktual fasilitas bengkel dan perilaku siswa selama proses praktik belum banyak dikaji secara mendalam. Dengan demikian, masih terdapat ruang penelitian untuk mengkaji penerapan 5S secara lebih kontekstual pada lingkungan bengkel sekolah, khususnya dengan mempertimbangkan kondisi fasilitas, keteraturan area kerja, serta pembentukan kebiasaan kerja siswa.

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini menempatkan diri sebagai penelitian yang melengkapi penelitian terdahulu dengan memfokuskan penerapan metode 5S pada lingkungan bengkel sekolah. Penelitian ini tidak hanya melihat 5S sebagai upaya menciptakan lingkungan yang bersih dan tertata, tetapi juga sebagai pendekatan untuk membangun keteraturan fasilitas, meningkatkan kedisiplinan, serta membentuk kebiasaan kerja yang sesuai dengan tuntutan lingkungan industri. Dengan posisi tersebut, penelitian ini memberikan kontribusi empiris mengenai penerapan 5S dalam konteks pendidikan kejuruan sekaligus memperkuat keterkaitan antara budaya kerja di sekolah dengan kebutuhan dunia industri. Hal ini mendukung terciptanya lingkungan bengkel yang lebih efektif, aman, dan berorientasi pada budaya kerja industri.

Efektivitas penerapan 5S telah banyak diteliti, namun sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada implementasi 5S di lingkungan industri atau pengelolaan bengkel sekolah secara umum. Penelitian yang secara spesifik mengkaji penerapan 5S pada aktivitas praktik dengan karakteristik risiko keselamatan dan tuntutan presisi tinggi, khususnya pada praktik perawatan dan perbaikan sistem rem, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, kebaruan ilmiah penelitian ini tidak hanya terletak pada pemilihan modul praktik sistem rem sebagai konteks kajian, tetapi juga pada pendekatan analisis implementasi 5S pada skala mikro melalui tiga aspek utama.

Pertama, penelitian ini menganalisis kesenjangan antara persepsi siswa terhadap penerapan 5S dan kondisi aktual di area praktik, sehingga dapat diketahui apakah pemahaman dan persepsi positif siswa terhadap budaya 5S telah tercermin dalam perilaku serta kondisi lingkungan kerja yang sebenarnya. Kedua, penelitian ini mengevaluasi tingkat internalisasi budaya kerja 5S pada level mikro, yaitu pada aktivitas siswa ketika menyiapkan, menggunakan, mengembalikan, dan mengelola alat serta area kerja selama praktik perawatan dan perbaikan sistem rem. Pendekatan ini memungkinkan penerapan 5S tidak hanya dinilai sebagai kepatuhan terhadap prosedur, tetapi juga sebagai indikasi sejauh mana budaya kerja industri telah menjadi kebiasaan dalam aktivitas praktik siswa. Ketiga, penelitian ini mengidentifikasi kelemahan sarana kontrol visual yang mendukung penerapan 5S, seperti penandaan, pelabelan, penempatan alat, dan informasi visual di area praktik, sehingga diketahui faktor lingkungan kerja yang menghambat penerapan 5S.



Dengan demikian, penelitian ini memberikan perspektif yang lebih mendalam mengenai kesenjangan antara persepsi, perilaku aktual, dan dukungan lingkungan kerja dalam pembentukan budaya 5S pada kegiatan praktik perawatan dan perbaikan sistem rem. Fokus tersebut menjadi penting karena modul sistem rem berkaitan langsung dengan komponen keselamatan kendaraan yang menuntut ketelitian, keteraturan alat, kebersihan area kerja, dan kedisiplinan yang tinggi. Hasil penelitian dapat memberikan gambaran empiris mengenai tingkat internalisasi budaya industri otomotif oleh siswa sekaligus menjadi dasar perbaikan sistem pengelolaan lingkungan praktik pada tingkat mikro.

Permasalahan dalam penelitian ini didasarkan pada hasil observasi awal di lingkungan SMK Taruna Mandiri Cimahi, khususnya pada pelaksanaan praktik sistem rem. Hasil observasi menunjukkan bahwa penerapan budaya kerja 5S pada kegiatan praktik belum terlaksana secara optimal. Hal tersebut terlihat dari beberapa kondisi yang ditemukan di area praktik, yaitu alat yang telah digunakan tidak selalu dikembalikan pada tempat penyimpanan semula, sehingga penataan peralatan menjadi kurang teratur dan menyulitkan siswa ketika mencari alat yang diperlukan. Sebagian peralatan dan tempat penyimpanan juga belum memiliki label atau penandaan yang jelas, sehingga belum terdapat standar yang membantu siswa dalam mengidentifikasi dan mengembalikan alat sesuai tempatnya. Dari aspek kebersihan, kondisi beberapa alat setelah digunakan masih kurang terjaga, seperti adanya sisa kotoran atau minyak yang tidak segera dibersihkan.

Pelaksanaan praktik juga menunjukkan bahwa sebagian siswa masih bergantung pada arahan guru dalam menentukan langkah kerja, penggunaan alat, serta penataan kembali peralatan setelah praktik, sehingga kemandirian dalam menerapkan budaya kerja sesuai standar industri belum terbentuk secara optimal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa nilai-nilai 5S belum sepenuhnya terinternalisasi dalam perilaku kerja siswa. Apabila tidak ditangani, kondisi ini dapat mengurangi efektivitas pembelajaran praktik sekaligus meningkatkan potensi risiko keselamatan di lingkungan bengkel. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan penerapan budaya kerja 5S agar siswa terbiasa bekerja secara teratur, bersih, disiplin, dan mandiri sesuai tuntutan budaya kerja industri.

Berdasarkan latar belakang, celah penelitian, dan berbagai permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat implementasi masing-masing elemen metodologi 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*) pada kegiatan praktik sistem rem di Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan SMK Taruna Mandiri Cimahi. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara persepsi siswa terhadap penerapan 5S dengan kondisi aktual lingkungan praktik di bengkel sistem rem. Hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih terukur mengenai penerapan setiap elemen 5S serta menjadi dasar bagi pihak sekolah dalam merumuskan rekomendasi perbaikan lingkungan praktik yang lebih efisien, aman, dan selaras dengan standar profesional industri otomotif.

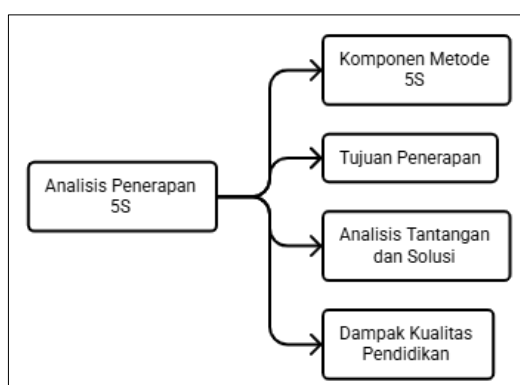
METODE

Penelitian ini didesain menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk memberikan gambaran terkait implementasi budaya kerja 5S dalam pembelajaran

praktik sistem rem di Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan SMK Taruna Mandiri Cimahi. Pendekatan ini dipilih mengingat keunggulannya dalam menyajikan fakta fenomena secara apa adanya berdasarkan respons partisipan. Melalui langkah analisis ini, setiap elemen budaya kerja 5S yang meliputi *Seiri* (ringkas), *Seiton* (rapi), *Seiso* (resik), *Seiketsu* (rawat), serta *Shitsuke* (disiplin) dapat diukur secara komprehensif.

Penelitian kuantitatif deskriptif adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data numerik guna menggambarkan karakteristik suatu fenomena atau kondisi. Metode ini berfokus pada pengukuran hubungan, perilaku, dan fenomena melalui alat dan analisis statistik. Pendekatan ini sangat berguna dalam memberikan gambaran rinci tentang sikap, perilaku, atau fenomena pada titik waktu tertentu (Neuman, 2021). Lim (2024) menyebutkan, salah satu motivasi utama penggunaan penelitian kuantitatif adalah kemampuannya untuk memberikan pengukuran yang tepat dan konsisten, sehingga memastikan objektivitas dan keandalan temuan.

Penelitian dilaksanakan di bengkel Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) SMK Taruna Mandiri Cimahi pada semester genap Tahun Pelajaran 2025/2026. Pengambilan data dilakukan selama bulan Mei hingga Juni 2025 pada saat kegiatan praktik sistem rem berlangsung. Kegiatan penelitian meliputi proses observasi, pengumpulan data, dan dokumentasi selama pelaksanaan praktik sistem rem.



Gambar 1. Alur Penelitian.

Rangkaian penelitian dimulai dari identifikasi permasalahan terkait penerapan 5S di bengkel praktik sistem rem. Selanjutnya dilakukan penyusunan instrumen penelitian berupa kuesioner dan lembar observasi. Setelah instrumen dinyatakan layak digunakan, dilakukan pengumpulan data melalui penyebaran kuesioner kepada siswa serta observasi langsung terhadap kondisi bengkel dan aktivitas praktik. Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif untuk memperoleh gambaran tingkat penerapan 5S pada praktik sistem rem. Hasil analisis selanjutnya diinterpretasikan dan digunakan sebagai dasar penyusunan simpulan penelitian.

Seluruh siswa kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan yang melaksanakan praktik sistem rem di bengkel sekolah ditetapkan sebagai populasi dalam studi ini. Mengingat jumlah populasi yang cukup terbatas dan keterlibatan



langsung seluruh siswa dalam kegiatan praktik tersebut, penarikan sampel dilakukan melalui metode *total sampling* (sampel jenuh) (Manan, 2021). Dengan demikian, setiap anggota populasi secara otomatis berperan sebagai responden penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

Kuesioner Penerapan 5S

Kuesioner digunakan untuk memperoleh data mengenai persepsi siswa terhadap penerapan budaya kerja 5S pada praktik sistem rem. Instrumen disusun berdasarkan lima indikator utama 5S, yaitu: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu*, dan *Shitsuke*. Pengukuran dilakukan menggunakan skala *Likert* empat tingkat, yaitu: Sangat Setuju (SS) = 4; Setuju (S) = 3; Tidak Setuju (TS) = 2; dan Sangat Tidak Setuju (STS) = 1.

Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengamati kondisi nyata penerapan 5S di bengkel praktik sistem rem. Observasi dilakukan terhadap kondisi area kerja, penataan alat, kebersihan lingkungan praktik, serta perilaku siswa selama kegiatan praktik berlangsung. Hasil observasi digunakan sebagai data pendukung dalam penelitian.

Data penelitian dikumpulkan melalui beberapa teknik berikut:

Kuesioner

Kuesioner diberikan kepada siswa yang mengikuti praktik sistem rem untuk memperoleh data mengenai penerapan budaya kerja 5S (*Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu*, dan *Shitsuke*) selama kegiatan praktik berlangsung. Instrumen kuesioner disusun berdasarkan indikator penerapan 5S yang relevan dengan aktivitas praktik di bengkel. Setiap pernyataan menggunakan skala *Likert* dengan beberapa alternatif jawaban yang menunjukkan tingkat penerapan 5S oleh siswa. Penggunaan kuesioner memungkinkan peneliti memperoleh data secara sistematis dari sejumlah responden dalam waktu yang relatif singkat. Data hasil kuesioner selanjutnya diberi skor dan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat penerapan budaya kerja 5S pada siswa.

Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di bengkel praktik sistem rem untuk memperoleh data mengenai kondisi nyata penerapan budaya kerja 5S selama kegiatan praktik. Instrumen observasi berupa lembar *checklist* yang disusun berdasarkan indikator dari masing-masing prinsip 5S, yaitu: *Seiri* (ringkas), *Seiton* (rapi), *Seiso* (resik), *Seiketsu* (rawat), dan *Shitsuke* (rajin). Aspek yang diamati meliputi kebersihan area kerja, penataan dan penyimpanan alat praktik, penggunaan fasilitas bengkel, kerapian tempat kerja, serta kedisiplinan siswa dalam menerapkan prosedur kerja.

Setiap indikator pada lembar observasi diberikan skor berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Skor hasil observasi kemudian dijumlahkan dan dikonversikan ke dalam bentuk persentase untuk mengetahui tingkat penerapan 5S. Data observasi dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, sehingga hasilnya digunakan sebagai data pendukung untuk memperkuat hasil kuesioner. Interpretasi hasil observasi dilakukan berdasarkan kategori persentase yang telah ditetapkan, bukan melalui analisis deskriptif kualitatif secara mendalam.



Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk memperkuat data penelitian berupa foto kegiatan praktik, kondisi bengkel, tata letak peralatan, dan dokumen pendukung lainnya yang berkaitan dengan penerapan 5S. Hasil kuesioner yang telah dikumpulkan kemudian dikaji menggunakan metode statistik deskriptif berupa perhitungan persentase. Analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat penerapan masing-masing aspek 5S pada praktik sistem rem. Persentase dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase penerapan 5S;

f = Skor yang diperoleh; dan

N = Skor maksimum.

Hasil persentase kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori tingkat penerapan yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Tingkat Penerapan.

No.	Persentase	Kategori
1	81–100%	Sangat Baik
2	61–80%	Baik
3	41–60%	Cukup
4	≤ 40%	Kurang

Hasil analisis ditampilkan dalam bentuk tabel dan diagram untuk mempermudah interpretasi data. Interpretasi dilakukan dengan membandingkan hasil setiap indikator 5S sehingga dapat diketahui aspek yang telah diterapkan dengan baik maupun aspek yang masih memerlukan perbaikan pada praktik sistem rem di SMK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data diperoleh dari observasi secara langsung terhadap praktik sistem rem dan pengisian kuesioner oleh 55 siswa kelas XI TKR di SMK Taruna Mandiri Cimahi. Observasi dilakukan untuk mengetahui keterampilan siswa dalam menerapkan praktik sistem rem sesuai dengan prosedur yang telah diajarkan. Hasil observasi dan kuesioner tersebut kemudian digunakan sebagai bahan untuk menganalisis tingkat pemahaman dan keterampilan siswa terhadap sistem rem. Berikut hasil penerapan berdasarkan lima elemen utama ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kuesioner.

No.	Unsur 5S	Skor Rata-rata	Persentase	Interpretasi
1	Seiri	7,0	90%	Sangat Baik
2	Seiton	6,9	88,30%	Sangat Baik
3	Seiso	7,0	89,77%	Sangat Baik
4	Seiketsu	6,9	88,64%	Sangat Baik
5	Shitsuke	6,9	88,75%	Sangat Baik



Tabel 3. Hasil Lembar Observasi.

No.	Persentase	Ya	Tidak
1	Alat yang tidak diperlukan disingkirkan dari area kerja		✓
2	Peralatan tersusun sesuai tempat penyimpanan	✓	
3	Label penyimpanan alat tersedia		✓
4	Area praktik bebas dari sampah	✓	
5	Peralatan dibersihkan setelah digunakan		✓
6	Lantai bengkel dalam kondisi bersih	✓	
7	Siswa mengembalikan alat ke tempat semula		✓
8	Guru mengawasi penerapan 5S selama praktik	✓	
9	Siswa menggunakan APD saat praktik	✓	
10	Siswa mematuhi tata tertib bengkel	✓	

Berdasarkan hasil observasi langsung terhadap penerapan budaya 5S di bengkel, diketahui bahwa implementasinya belum berjalan secara optimal. Dari sepuluh indikator yang dinilai, sebanyak enam indikator telah terpenuhi dengan baik. Aspek yang menunjukkan ketercapaian tersebut meliputi kebersihan area praktik, kedisiplinan siswa dalam menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), kepatuhan terhadap tata tertib, serta adanya pengawasan secara langsung oleh guru.

Meskipun hasil kuesioner menunjukkan tingkat penerapan budaya 5S yang tergolong sangat baik, temuan observasi di lapangan menunjukkan adanya beberapa ketidaksesuaian antara persepsi responden dan kondisi aktual. Beberapa aspek yang masih perlu ditingkatkan, antara lain penyingkiran alat dan barang yang tidak diperlukan dari area kerja, ketersediaan dan konsistensi penggunaan label pada tempat penyimpanan alat, pembersihan peralatan setelah digunakan, serta pengembalian peralatan ke tempat semula setelah kegiatan praktik selesai. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan budaya 5S belum sepenuhnya menjadi kebiasaan yang konsisten dalam aktivitas praktik siswa. Oleh karena itu, diperlukan penguatan penerapan 5S melalui pembiasaan, pengawasan, serta evaluasi secara berkala agar penerapannya tidak hanya tercermin dalam persepsi siswa melalui kuesioner, tetapi juga dapat terlihat secara nyata dalam perilaku dan kondisi lingkungan bengkel.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan budaya kerja 5S sebagaimana disajikan pada Tabel 2, data kuesioner menunjukkan bahwa seluruh bagian berada dalam kategori pencapaian “sangat baik”, dengan persentase pencapaian berkisar antara 88,30% hingga 90,00%. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa secara perseptual, responden menilai penerapan prinsip 5S di lingkungan kerja telah berjalan dengan sangat baik.

Namun demikian, hasil observasi lapangan menunjukkan adanya kesenjangan antara persepsi responden yang relatif tinggi dengan kondisi implementasi aktual di area kerja. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa capaian berdasarkan instrumen persepsi belum sepenuhnya merepresentasikan konsistensi penerapan 5S secara praktis. Dengan demikian, evaluasi penerapan budaya kerja 5S perlu mempertimbangkan tidak hanya aspek persepsi melalui kuesioner, tetapi juga evidensi empiris yang diperoleh melalui observasi langsung terhadap perilaku,



kondisi lingkungan kerja, serta konsistensi penerapan setiap prinsip 5S. Berdasarkan hasil tersebut, temuan penelitian dan pembahasannya pada masing-masing aspek 5S dapat diuraikan sebagai berikut:

Seiri (Ringkas)

Berdasarkan hasil kuesioner dan observasi, aspek *Seiri* memperoleh skor rata-rata tertinggi, yaitu 7,0, dengan persentase pencapaian sebesar 90% yang berada dalam kategori sangat baik. Meskipun demikian, hasil observasi lapangan menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara persepsi responden dan kondisi aktual. Secara empiris, masih ditemukan peralatan dan material yang tidak diperlukan berada di area kerja dan belum dipisahkan atau disingkirkan secara optimal.

Tingginya persentase hasil kuesioner diduga dipengaruhi oleh persepsi subjektif responden terhadap penerapan *Seiri*, sedangkan hasil observasi memberikan gambaran mengenai kondisi aktual pada saat aktivitas berlangsung. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pemahaman mengenai prinsip *Seiri* belum sepenuhnya diikuti oleh kemampuan untuk melakukan proses pemilahan secara *real time* dan konsisten. Dalam perspektif 5S, kegagalan dalam membedakan dan memisahkan barang yang diperlukan dari barang yang tidak diperlukan berpotensi menyebabkan penumpukan material, mengurangi pemanfaatan ruang kerja secara efektif, serta meningkatkan gangguan visual dan beban perhatian (*attentional load*) selama proses kerja.

Kondisi tersebut dapat mengindikasikan bahwa penerapan *Seiri* belum didukung oleh mekanisme pengendalian visual (*visual control*) yang memadai. Salah satu bentuk pengendalian tersebut adalah penerapan *red tagging*, yaitu pemberian tanda atau label merah pada barang yang diragukan kebutuhan atau relevansinya untuk selanjutnya ditentukan status dan tindak lanjutnya. Ketiadaan prosedur tersebut dapat menyebabkan pengguna area kerja mengalami keraguan dalam menentukan apakah suatu barang masih diperlukan atau sudah dapat disingkirkan. Dengan demikian, diperlukan standar pengambilan keputusan yang objektif dan terdokumentasi, sehingga proses pemilahan tidak hanya bergantung pada persepsi individu, tetapi dapat dilakukan secara mandiri, konsisten, dan terukur.

Seiton (Rapi)

Berdasarkan Tabel 2, indikator *Seiton* berada pada kategori sangat baik, dengan perolehan skor rata-rata sebesar 6,9 dan persentase pencapaian sebesar 88,30%. Hasil tersebut diperkuat oleh temuan observasi yang menunjukkan bahwa peralatan telah ditata dan ditempatkan sesuai dengan lokasi penyimpanannya. Kondisi ini mencerminkan bahwa penerapan prinsip *Seiton* dalam aspek keteraturan dan kemudahan penempatan peralatan telah berjalan dengan baik.

Namun demikian, masih ditemukan aspek yang perlu mendapat perhatian, yaitu belum tersedianya sistem pelabelan pada peralatan maupun rak penyimpanan. Ketiadaan label berpotensi menyebabkan keteraturan penyimpanan bergantung pada pengetahuan dan ingatan pengguna, bukan pada sistem yang terdokumentasi dan terstandarisasi. Dalam perspektif ergonomi kognitif, ketergantungan terhadap ingatan individu dalam proses pencarian, pengambilan, dan pengembalian peralatan dapat meningkatkan beban kerja mental (*mental workload*) serta berpotensi meningkatkan kemungkinan terjadinya *human error*. Kondisi tersebut juga dapat



mengurangi konsistensi penerapan *Seiton*, khususnya ketika terjadi pergantian atau rotasi pengguna di area kerja. Oleh karena itu, meskipun capaian indikator *Seiton* tergolong sangat baik, penerapan sistem pelabelan dan identifikasi lokasi penyimpanan tetap diperlukan sebagai bentuk standarisasi untuk menjaga keberlanjutan, konsistensi, dan efektivitas sistem penataan peralatan.

Seiso (Resik)

Berdasarkan Tabel 2, indikator *Seiso* pada aspek pembersihan memperoleh skor sebesar 7,0 dengan persentase 89,77%, sehingga berada dalam kategori sangat baik. Capaian tersebut didukung oleh kondisi area praktik yang relatif bebas dari sampah serta kebersihan lantai bengkel yang terjaga. Namun demikian, hasil observasi secara lebih mendalam menunjukkan adanya permasalahan pada aspek pembersihan dan perawatan peralatan setelah digunakan. Peralatan kerja masih ditemukan dalam kondisi yang tidak segera dibersihkan setelah aktivitas praktik selesai.

Temuan tersebut mengindikasikan adanya kesenjangan antara praktik kebersihan lingkungan kerja dan pemeliharaan kebersihan peralatan secara individual. Kebersihan ruang dan lingkungan kerja cenderung dipersepsikan sebagai tanggung jawab bersama atau petugas kebersihan, sedangkan pembersihan peralatan setelah digunakan belum sepenuhnya dipahami sebagai bagian dari tanggung jawab *personal* pengguna. Kondisi ini menunjukkan bahwa implementasi prinsip *Seiso* belum sepenuhnya terinternalisasi sebagai suatu aktivitas pemeliharaan yang bersifat preventif, melainkan masih terbatas pada upaya menjaga kebersihan area kerja secara fisik.

Ditinjau dari perspektif *Total Productive Maintenance* (TPM), kondisi tersebut menunjukkan bahwa penerapan *Seiso* belum terintegrasi secara optimal dengan konsep *autonomous maintenance*, yaitu keterlibatan operator atau pengguna dalam melakukan perawatan dasar terhadap peralatan yang digunakan. Pembersihan peralatan setelah penggunaan tidak hanya bertujuan mempertahankan kondisi visual dan kebersihan alat, tetapi juga berfungsi sebagai mekanisme inspeksi dini untuk mengidentifikasi potensi abnormalitas, keausan, kebocoran, maupun kerusakan komponen. Apabila aktivitas tersebut diabaikan, akumulasi kontaminan seperti serbuk, residu oli, debu, dan material sisa proses berpotensi mempercepat degradasi kondisi peralatan serta menurunkan keandalan dan umur pakainya.

Dengan demikian, meskipun indikator *Seiso* secara kuantitatif menunjukkan kategori sangat baik, temuan kualitatif memperlihatkan bahwa implementasinya masih bersifat parsial. *Seiso* belum sepenuhnya dipahami sebagai bagian integral dari sistem pemeliharaan preventif, khususnya dalam menghubungkan aktivitas pembersihan dengan proses inspeksi dan deteksi dini terhadap kondisi peralatan. Oleh karena itu, diperlukan penguatan pemahaman dan pembiasaan bahwa setiap pengguna bertanggung jawab untuk membersihkan sekaligus memeriksa kondisi alat setelah digunakan, sehingga penerapan *Seiso* tidak berhenti pada pencapaian kebersihan lingkungan, tetapi berkontribusi secara langsung terhadap peningkatan keandalan, keselamatan, dan produktivitas peralatan kerja. Penerapan tersebut juga perlu didukung melalui pengawasan dan evaluasi secara berkala agar kebiasaan *Seiso* dapat dipertahankan secara konsisten.



Seiketsu (Rawat)

Berdasarkan Tabel 2, indikator *Seiketsu* menunjukkan bahwa penerapan standar perawatan memperoleh skor 6,9 atau sebesar 88,64%, sehingga termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil observasi menunjukkan adanya tren positif pada aspek keselamatan kerja, yang ditunjukkan melalui kedisiplinan siswa dalam menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dan mematuhi tata tertib bengkel. Penerapan ketentuan tersebut juga didukung oleh pengawasan guru secara langsung selama kegiatan praktik berlangsung. Kondisi ini menunjukkan bahwa sosialisasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) telah berjalan dengan efektif dalam membentuk kepatuhan siswa terhadap standar keselamatan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Zuhri & Sinaga (2022) mengenai penerapan 5S pada bengkel praktik Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMK Kota Medan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan 5S pada tiga bengkel SMK berada pada kategori baik hingga sangat baik, dengan persentase masing-masing sebesar 82,4%, 76,4%, dan 85,4%. Hasil tersebut memperkuat temuan penelitian ini bahwa penerapan 5S pada lingkungan bengkel pendidikan dapat terlaksana dengan baik ketika terdapat standar kerja dan pengelolaan bengkel yang jelas.

Temuan penelitian ini juga didukung oleh penelitian mengenai penerapan 5S dan K3 yang menunjukkan bahwa pengawasan memiliki hubungan dengan penerapan 5S dan kejadian kecelakaan kerja. Penelitian pada PT X menemukan adanya hubungan antara pengetahuan, sikap, pengawasan, serta penerapan 5S dengan kejadian kecelakaan kerja (Monika, 2022). Hal tersebut sejalan dengan hasil observasi penelitian ini, di mana tingginya kedisiplinan siswa dalam menggunakan APD dan menaati tata tertib bengkel tampak berkaitan erat dengan pengawasan guru selama praktik.

Namun demikian, temuan tersebut juga menunjukkan sisi kritis dari penerapan *Seiketsu* dalam penelitian ini. Tingginya kepatuhan siswa belum sepenuhnya dapat diinterpretasikan sebagai terbentuknya budaya kerja mandiri, karena perilaku tersebut masih banyak muncul dalam kondisi adanya pengawasan langsung dari guru. Dengan demikian, penerapan *Seiketsu* pada penelitian ini dapat dikatakan telah berhasil pada aspek pemeliharaan standar, tetapi keberlanjutannya masih perlu diuji pada aspek kemandirian siswa dalam mempertahankan standar tanpa kontrol eksternal. Hal ini sejalan dengan penelitian mengenai implementasi budaya 5S yang menekankan bahwa penerapan 5S perlu dilakukan secara konsisten dan disertai komitmen agar terbentuk pola pikir serta kebiasaan kerja (Nunang, 2020). Oleh karena itu, evaluasi secara berkala dan penguatan *self-discipline* perlu dilakukan agar standar *Seiketsu* tidak hanya dipertahankan karena adanya penilaian atau pengawasan guru, tetapi berkembang menjadi budaya kerja yang melekat pada diri siswa.

Shitsuke (Rajin)

Berdasarkan Tabel 2, indikator *Shitsuke* menunjukkan bahwa aspek pembiasaan memperoleh skor 6,9 dengan persentase 88,75%. Namun, hasil tersebut berbanding terbalik dengan hasil observasi yang menunjukkan bahwa siswa belum disiplin dalam mengembalikan alat ke tempat semula setelah selesai praktik. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara persepsi atau penilaian



responden dengan perilaku aktual, sehingga *Shitsuke* sebagai budaya kerja belum sepenuhnya terinternalisasi dalam perilaku siswa. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian Ho (2019) mengenai penerapan budaya 5S pada lingkungan kerja yang menunjukkan bahwa aspek *Shitsuke* tidak hanya berkaitan dengan pemahaman terhadap aturan, tetapi juga ditunjukkan melalui kepatuhan dan konsistensi dalam menjalankan praktik 5S. Penelitian pada Yogo Nouen Farm Hokkaido, misalnya, menemukan bahwa aspek *Shitsuke* belum terlaksana dengan baik karena masih terdapat karyawan yang belum menaati aturan yang telah ditetapkan (Ardiyansah, 2024).

Lebih lanjut, kondisi pada penelitian ini juga memiliki keterkaitan dengan kegagalan pada tahap *Seiton*, khususnya tidak tersedianya label atau petunjuk penyimpanan alat. Penelitian Nofirza & Amri (2016) mengenai implementasi 5S pada gudang PT Surveyor Indonesia menemukan bahwa tidak adanya informasi visual menjadi salah satu permasalahan dalam proses pencarian, peminjaman, dan pengembalian peralatan. Perancangan sistem informasi visual kemudian digunakan untuk memberikan petunjuk dalam proses penyimpanan dan pengembalian alat. Hal serupa juga ditemukan pada penelitian mengenai perbaikan *warehouse* PT XYZ, yaitu penempatan produk yang tidak sesuai serta label yang belum jelas menyebabkan karyawan mengalami kesulitan dalam proses *picking*. Penelitian tersebut merekomendasikan perbaikan penataan dan pemberian label sebagai bagian dari penerapan budaya 5S (Poerbaninglaxmi & Budiawan, 2024).

Dengan demikian, rendahnya konsistensi siswa dalam mengembalikan alat tidak dapat dipandang semata-mata sebagai persoalan kedisiplinan individu. Ketiadaan standar visual berupa label, petunjuk penyimpanan, dan prosedur yang jelas dapat menjadi faktor yang menghambat terbentuknya perilaku *Shitsuke*. Hal ini diperkuat oleh penelitian mengenai *Shitsuke* pada tiga *convenience store* di Tokyo yang menunjukkan bahwa peningkatan disiplin membutuhkan proses perubahan yang terencana, kesepakatan mengenai proses dasar, serta penguatan penerapan 5S dan pengelolaan yang efektif (Ito, 2019). Oleh karena itu, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pembentukan kedisiplinan mandiri siswa perlu didukung oleh sistem lingkungan kerja yang terstandar, terutama melalui penyediaan label, petunjuk visual, dan prosedur pengembalian alat yang konsisten. Dengan kata lain, *Shitsuke* tidak berdiri sendiri, tetapi diperkuat oleh keberhasilan *Seiton* dan *Seiketsu* dalam menyediakan standar yang mudah dilihat dan diikuti.

SIMPULAN

Penerapan budaya kerja 5S pada kegiatan praktik sistem rem di SMK Taruna Mandiri Cimahi menunjukkan bahwa tingginya pemahaman dan persepsi positif siswa terhadap 5S belum sepenuhnya berbanding lurus dengan implementasinya di bengkel. Kesenjangan tersebut terutama terlihat pada belum terbentuknya perilaku 5S yang konsisten dan mandiri. Pelaksanaan 5S masih bergantung pada instruksi serta pengawasan guru, sehingga belum berkembang menjadi kebiasaan kerja yang dijalankan atas kesadaran siswa.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa permasalahan utama penerapan 5S bukan terletak pada pemahaman konsep, melainkan pada belum terbentuknya sistem yang mampu mengarahkan dan mempertahankan perilaku 5S secara



konsisten. Ketiadaan standar kerja yang terdokumentasi dan sistem kontrol visual di bengkel menyebabkan pelaksanaan 5S belum memiliki acuan yang *ajeg*. Siswa juga masih cenderung memaknai kebersihan sebagai kondisi lingkungan kerja dan belum mengintegrasikannya dengan penataan, perawatan, serta pengembalian alat secara *personal*.

Dengan demikian, penerapan 5S dalam praktik sistem rem belum sepenuhnya mencapai tujuan pembentukan budaya kerja yang mandiri, disiplin, dan sesuai dengan tuntutan dunia industri. Penguatan penerapan perlu diarahkan pada pembentukan standar kerja yang jelas, penggunaan kontrol visual, pembagian tanggung jawab *personal* terhadap alat dan area kerja, serta mekanisme pengawasan yang secara bertahap mengurangi ketergantungan pada kontrol langsung guru.

SARAN

Pihak sekolah perlu merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol visual terpadu di bengkel sebagai gagasan tindak lanjut dari penelitian ini, seperti pengadaan label penyimpanan yang jelas dan sistem *red tagging*, serta memperbarui Standar Operasional Prosedur (SOP) yang mewajibkan siswa melakukan perawatan fungsional alat pascapraktik. Adapun hambatan dan permasalahan dalam penelitian ini yang memengaruhi hasil adalah adanya bias subjektivitas responden pada instrumen kuesioner, di mana siswa cenderung memberikan penilaian ideal yang bertolak belakang dengan fakta di lapangan. Ketatnya pengawasan guru selama proses pengambilan data observasi juga menjadi kendala karena mengaburkan penilaian terhadap tingkat kedisiplinan dan kemandirian murni dari siswa. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk menggunakan metode evaluasi kinerja yang lebih objektif guna mengukur kedisiplinan siswa tanpa intervensi pengawasan secara langsung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia, serta dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan dukungan yang diberikan selama proses pelaksanaan hingga penyelesaian penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Sekolah dan Ketua Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan SMK Taruna Mandiri Cimahi yang telah memberikan izin dan dukungan selama penelitian berlangsung. Selanjutnya, penulis mengucapkan terima kasih kepada guru pengampu praktik serta siswa kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Taruna Mandiri Cimahi yang telah berpartisipasi secara aktif sebagai responden dalam proses pengumpulan data. Penulis mengapresiasi seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi dalam mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ardiyansah, R. (2024). Implementation of 5S Work Culture (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) at Yogo Nouen Farm Hokkaido, Japan. *Sharia Agribusiness Journal*, 4(2), 135-154.
<https://doi.org/10.15408/saj.v4i2.41114>



- Gholami, H., Jamil, N., Zameri, M., Saman, M., Streimikiene, D., Sharif, S., & Zakuan, N. (2021). The Application of Green Lean Six Sigma. *Business Strategy and the Environment*, 30(4), 1913-1931. <https://doi.org/10.1002/bse.2724>
- Ho, S. K. M. (2019). Enhancing Shitsuke: A Planned Change Intervention Model for Convenience Stores in Japan. *The TQM Journal*, 31(1), 70-93. <https://doi.org/10.1108/TQM-05-2018-0070>
- Ibrahim, A., & Kumar, G. (2024). Selection of Industry 4.0 Technologies for Lean Six Sigma Integration Using Fuzzy DEMATEL Approach. *International Journal of Lean Six Sigma*, 15(5), 1025-1042. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-05-2023-0090>
- Ito, S. (2019). "Enhancing Shitsuke: A Planned Change Intervention Model for Convenience Stores in Japan". *The TQM Journal*, 31(1), 70-93. <https://doi.org/10.1108/TQM-05-2018-0070>
- Ling, Y., Jeong, S. J., & Wang, L. (2023). Research on the Reform of Management System of Higher Vocational Education in China Based on Personality Standard. *Curr Psychol*, 42, 1238. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02027-5>
- Manan, A. (2021). *Metode Penelitian Etnografi*. Aceh Besar: AcehPo Publishing.
- Monika, R. (2022). Analisis Penerapan 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) terhadap Kejadian Kecelakaan Kerja di PT X. *Skripsi*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
- Neuman, W. L. (2021). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches (8th Ed.)*. London: Pearson.
- Nofirza, N., & Amri, K. (2016). Implementasi 5S dengan Merancang Sistem Informasi Visual pada Gudang di PT Surveyor Indonesia. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 8* (pp. 388-396). Pekanbaru, Indonesia: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Novais, L., Valencia, U. P. De, Manuel, J., & Mar, M. (2019). Lean Production Implementation, Cloud-Supported Logistics and Supply Chain Integration : Interrelationships and Effects on Business Performance. *The International Journal of Logistics Management*, 31(3), 629-663. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2019-0052>
- Nunang, P. B. (2020). Implementasi Budaya Kerja 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) dalam Upaya Peningkatan Disiplin Kerja Karyawan PT. Siegwark Indonesia. *Skripsi*. Universitas Buana Perjuangan Karawang.
- Poerbaninglaksmi, D. A., & Budiawan, W. (2024). Rekomendasi Perbaikan Penataan Warehouse Berdasarkan Konsep Budaya 5S pada PT XYZ. *Industrial Engineering Online Journal*, 13(3), 1-9.
- Potter, A. (2021). Exploring the Role of Lean Managers within the Toyota Supply Network: Evidence from a Social Media Platform. *Production Planning & Control*, 1-41. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1831643>
- Randhawa, J. S., & Ahuja, I. S. (2018). An Investigation into Manufacturing Performance Achievements Accrued by Indian Manufacturing Organization through Strategic 5S Practices. *International Journal of Productivity and*



Performance Management, 67(4), 754-787. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-06-2017-0149>

- Sahoo, S. (2020). Assessing Lean Implementation and Benefits within Indian Automotive Component Manufacturing SMEs. *Benchmarking: An International Journal*, 27(3), 1042-1084. <https://doi.org/10.1108/BIJ-07-2019-0299>
- Salam, R. S., Gustama, A. A., Hidayat, W., Haris, F., Deanda, V., Alifah, N., Maulana, P. A., & Indrayanti, E. P. (2025). Hambatan dan Solusi dalam Implementasi Sistem Blok di SMK Negeri 4 Kota Serang. *Student Research Journal*, 3(1), 37-43. <https://doi.org/10.55606/srj-yappi.v3i1.1685>
- Tripathi, V., Chattopadhyaya, S., Mukhopadhyay, A. K., & Sharma, S. (2022). A Sustainable Methodology Using Lean and Smart Manufacturing for the Cleaner Production of Shop Floor. *Mathematics*, 10(3), 1-23. <https://doi.org/10.3390/math10030347>
- Yudiani, W., & Siregar, E. (2020). Praktik Berorientasi *Soft Skills* dengan Pendekatan *Industrial Culture Based Gemba Kaizen* Model. *Jurnal Manajemen*, 4(2), 61-70. <https://doi.org/10.54964/manajemen.v4i2.143>
- Yusop, S. R. M., Rasul, M. S., Yasin, R. M., & Hashim, H. U. (2022). An Assessment Approaches and Learning Outcomes in Technical and Vocational Education: A Systematic Review Using PRISMA. *Sustainability*, 14(9), 1-18. <https://doi.org/10.3390/su14095225>
- Zuhri, A., & Sinaga, N. (2022). Analisis Manajemen Bengkel SMK di Kota Medan Berbasis 5S. *JEVTE: Journal of Electrical Vocational Teacher Education*, 2(2), 128-136. <https://doi.org/10.24114/jevte.v2i2.40580>