



Penerapan Kaizen 5S pada Praktik Otomotif di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Mulyono¹, Lilik Anifah², I Gusti Putu Asto Buditjahjanto³, Achmad Imam Agung⁴

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

E-mail: mulyo04@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-05-13 Revised: 2025-06-23 Published: 2025-07-03 Keywords: <i>Kaizen; 5S; Practice.</i>	The application of the 5S methodology in automotive student practice is very important because of its significant benefits in improving the learning environment and developing practical skills. Kaizen 5S consists of: (1) Seiri/Sort (Simplify): Sorting items used and unused in the practical training area. (2) Seiton/Set in Order (Organize): Arranging tools and equipment so they are easy to find and use. (3) Seiso/Shine (Clean): Regularly cleaning the work area. (4) Seiketsu/Standardize (Maintain): Standardizing cleanliness and neatness procedures. (5) Shitsuke/Sustain (Sustain): Cultivating good and sustainable work habits. This study adopts a descriptive quantitative approach with the aim of describing the extent to which the 5S method is implemented in automotive practice at SMK Negeri 2 Surabaya. The population and sample in this study consisted of 67 students who were all active participants in practical activities at the workshop. This study shows that the implementation of the Kaizen 5S method at SMK Negeri 2 Surabaya has been quite successful. The Seiri and Seiton elements showed the highest success rates (>85%), reflecting efficient tool management and layout. However, the Shitsuke element was still considered adequate (70%), indicating that the students' discipline and independence in practice need to be improved. Overall, the Kaizen 5S approach significantly contributes to the efficiency of the practical workshop space, workplace cleanliness, and process orderliness.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-05-13 Direvisi: 2025-06-23 Dipublikasi: 2025-07-03 Kata kunci: <i>Kaizen; 5S; Praktik.</i>	Penerapan metodologi 5S dalam praktik Siswa otomotif sangat penting karena manfaatnya yang signifikan dalam meningkatkan lingkungan belajar dan pengembangan keterampilan praktis. Kaizen 5S, yang terdiri atas: (1). Seiri/Sortir (Ringkas): Memilah barang yang digunakan dan tidak digunakan di tempat praktek. (2). Seiton/Menata (Rapi): Menata peralatan agar mudah dicari dan digunakan. (3) Seiso/Shine (Resik): Membersihkan area kerja secara rutin. (4) Seiketsu/Standarisasi (Rawat): Menstandarkan prosedur kebersihan dan kerapian. (5) Shitsuke/Sustain (Rajin): Menumbuhkan kebiasaan kerja yang baik dan berkelanjutan. Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif deskriptif dengan tujuan untuk menggambarkan sejauh mana penerapan 5S dilakukan dalam praktik otomotif di SMK Negeri 2 Surabaya. Populasi dan sampel dalam penelitian ini terdiri dari 67 siswa yang merupakan seluruh siswa kelas XI TKR yang aktif berpartisipasi dalam kegiatan praktik di bengkel. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Kaizen 5S di SMK Negeri 2 Surabaya telah berjalan cukup baik. Unsur Seiri dan Seiton menunjukkan tingkat keberhasilan tertinggi (>85%), yang mencerminkan pengelolaan alat dan tata letak yang efisien. Namun, unsur Shitsuke masih tergolong cukup (70%), menandakan bahwa budaya disiplin dan kemandirian siswa dalam praktik perlu ditingkatkan. Secara keseluruhan, pendekatan Kaizen 5S memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi ruang praktik, kebersihan lingkungan kerja, dan keteraturan proses pembelajaran otomotif.

I. PENDAHULUAN

Penerapan metodologi 5S dalam praktik Siswa otomotif sangat penting karena manfaatnya yang signifikan dalam meningkatkan lingkungan belajar dan pengembangan keterampilan praktis. Filsafat 5S terdiri dari Sort (Memilih), Set in Order (Menata), Shine (Membersihkan), Standardize (Menstandarkan), dan Sustain

(Menjaga), dan merupakan komponen dasar dari teknik manufaktur ramping (lean manufacturing), yang sering digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas di berbagai industri, termasuk sektor otomotif Randhawa dan Ahuja, 2018)

Pertama-tama, metode 5S meningkatkan keterampilan organisasi. Dengan mempraktikkan

Sort dan Set in Order, mahasiswa belajar mengklasifikasikan alat dan peralatan, yang meningkatkan kemampuan mereka dalam mengatur ruang kerja secara efisien. Hal ini tidak hanya memperlancar alur kerja tetapi juga mengurangi waktu yang terbuang untuk mencari alat dan bahan, sehingga menghasilkan sesi praktik yang lebih produktif (Randhawa dan Ahuja, 2018)

Selain itu, penerapan 5S menciptakan lingkungan kerja yang aman dan bersih. Fase Shine menekankan kebersihan dan pemeliharaan rutin, yang sangat penting dalam meminimalkan bahaya di tempat kerja dan memastikan semua peralatan berada dalam kondisi optimal. Aspek ini dari 5S sangat penting di bengkel otomotif, di mana tumpahan oli dan kekacauan dapat menimbulkan risiko keselamatan yang signifikan. Praktik ini tidak hanya menanamkan kesadaran keselamatan di kalangan siswa tetapi juga mempersiapkan mereka untuk lingkungan profesional di mana menjaga kebersihan dan standar keselamatan adalah hal yang diharapkan (Sahoo, 2020).

Perkembangan teknologi otomotif yang pesat menuntut dunia pendidikan, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), untuk mampu menyiapkan sumber daya manusia yang kompeten, terampil, dan siap bersaing di dunia industri (Salam, 2025). Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Surabaya sebagai salah satu lembaga pendidikan vokasional yang memiliki program keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) harus mampu membekali siswanya tidak hanya dengan keterampilan teknis, tetapi juga dengan budaya kerja industri yang disiplin, bersih, dan efisien.

Kaizen 5S adalah teknik yang banyak digunakan di sektor industri untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi kerja. Teknik ini terdiri dari lima unsur utama, yaitu:

1. Seiri (Ringkas): Mengumpulkan barang-barang yang diperlukan dan tidak diperlukan selama bekerja.
2. Seiton (Rapi): Menjelaskan cara menggunakan dan merawat perangkat.
3. Seiso (Resik): Menjaga kebersihan dan keteraturan ruang kerja secara konsisten
4. Seiketsu (Rawat): Menstandarkan prosedur kebersihan dan kerapian.
5. Shitsuke (Rajin): Menumbuhkan kebiasaan kerja yang baik dan berkelanjutan (Wahyudi, dkk, 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan 5S di lingkungan bengkel SMK dapat meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi waktu pencarian alat, serta meningkatkan disiplin dan keselamatan kerja (Siregar & Yudianti, 2020; Wahyudi & Widodo, 2024). Namun, penerapan sistem ini belum banyak dievaluasi secara menyeluruh di lingkungan pendidikan vokasi, khususnya di SMK Negeri 2 Surabaya.

Metodologi Kaizen 5S merupakan bagian integral dari sistem produksi Toyota, yang menekankan prinsip-prinsip manufaktur ramping. Sistem 5S, yang merupakan singkatan dari Sort (Sortir), Set In Order (Atur), Shine (Bersihkan), Standarisasi (Standarisasi), dan Sustain (Pertahankan), merupakan aspek dasar dari proses ramping, terutama di lingkungan yang berupaya mencapai efisiensi dan perbaikan berkelanjutan, seperti lini produksi Toyota (Gholami et al., 2021).

1. Sortir (Seiri). Langkah ini melibatkan penghilangan barang-barang yang tidak diperlukan dari tempat kerja, sehingga menciptakan lingkungan yang rapi dan bebas dari kekacauan, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi. Dalam kasus Toyota, hal ini sejalan dengan filosofi produksi mereka yang sangat menekankan pentingnya memiliki tempat kerja yang hanya dilengkapi dengan alat dan bahan yang diperlukan (Gholami et al., 2021).
2. Menata (Seiton). Setelah penyortiran, langkah berikutnya adalah mengatur barang-barang yang diperlukan agar mudah ditemukan dan dapat diakses. Di pabrik-pabrik Toyota, hal ini berarti alat-alat, suku cadang, dan bahan baku harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga mengikuti alur produksi, mengurangi pergerakan yang tidak perlu dan pemborosan waktu. Prinsip ini terkait dengan optimalisasi integrasi rantai pasok dan proses produksi (Novais et al., 2020)
3. Shine (Seiso). Pembersihan rutin sangat penting untuk menjaga lingkungan kerja yang efisien dan membantu mendeteksi masalah seperti kebocoran atau ketidaksejajaran. Kebersihan ini menjadi prioritas di lingkungan Toyota dan menciptakan lingkungan kerja yang produktif bukanlah satu-satunya hal yang berkontribusi pada keselamatan dan kualitas produk yang dihasilkan (Tripathi et al., 2021).
4. Standarisasi (Seiketsu). Penetapan standar memastikan bahwa semua tugas dilakukan

secara konsisten di seluruh tim dan shift. Bagi Toyota, standarisasi proses sangat penting karena memungkinkan integrasi yang mulus dari teknologi dan metodologi baru seperti inovasi Industry 4.0, sambil tetap mempertahankan keunggulan produksi inti mereka (Ibrahim dan Kumar, 2024).

5. Sustain (Shitsuke). Langkah terakhir melibatkan penanaman disiplin agar proses 5S diterapkan secara konsisten dan menjadi bagian dari budaya kerja. Toyota mencapai hal ini dengan secara rutin melatih tenaga kerjanya untuk mematuhi prinsip-prinsip ini, yang meningkatkan efektivitas keseluruhan manufaktur ramping dan mendukung upaya perbaikan berkelanjutan (Potter, 2021).

Implementasi 5S oleh Toyota sebagai bagian dari sistem manufaktur ramping yang lebih luas menunjukkan bagaimana prinsip-prinsip ini dapat meningkatkan kinerja operasional, menjadi contoh penggunaan sumber daya yang efisien, dan menjaga lingkungan kerja yang aman. Metode ini sangat penting untuk mencapai lingkungan produksi yang lebih bersih, yang menjadi inti dari tujuan Toyota dalam mengintegrasikan teknologi Industry 4.0 untuk produksi otomotif yang berkelanjutan (Tripathi dkk., 2022).

Aktivitas praktikum yang dilakukan setiap hari menyebabkan perlunya penyimpanan peralatan dan dokumen penting. Namun, peralatan dan dokumen tersebut belum dikelola dengan sistem yang baik, sehingga menyulitkan saat pencarian. Diharapkan penerapan metode 5S dapat meningkatkan kesadaran pengguna laboratorium tentang pentingnya praktik siswa yang lebih efisien dan produktif. Literatur menunjukkan bahwa integrasi 5S Kaizen dalam pendidikan kejuruan memiliki beberapa tujuan:

1. Meningkatkan Lingkungan (Yusop et al., 2022).
2. Meningkatkan Keterampilan Praktis. (Smith et al., 2021).
3. Mendorong Budaya Perbaikan Berkelanjutan (Antonietti dkk., 2022).
4. Meningkatkan Keterampilan Kerja (Ramírez et al., 2023).

Secara keseluruhan, penerapan 5S Kaizen di sekolah kejuruan dapat secara signifikan meningkatkan efektivitas pendidikan kejuruan dengan menyelaraskan keterampilan siswa dengan tuntutan industri dan menumbuhkan budaya efisiensi dan perbaikan. Integrasi semacam itu tidak hanya meningkatkan

pengalaman belajar siswa, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk karier yang sukses di bidang yang mereka pilih (Ling et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti sejauh mana penerapan Kaizen 5S dapat memberikan efek positif pada praktik pembelajaran otomotif di SMK Negeri 2 Surabaya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner untuk menilai penerapan 5S.

II. METODE PENELITIAN

1. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif deskriptif dengan tujuan untuk menggambarkan sejauh mana penerapan 5S dilakukan dalam praktik otomotif di SMK Negeri 2 Surabaya.

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. Salah satu motivasi utama penggunaan penelitian kuantitatif adalah kemampuannya untuk memberikan pengukuran yang tepat dan konsisten, sehingga memastikan objektivitas dan keandalan temuan (Lim, 2024).

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMK Negeri 2 Surabaya, Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR), selama periode Februari hingga Maret 2025

3. Instrumen Penelitian

Instrumen yang dipakai pada penelitiannya ini adalah sebagai berikut:

- a) Kuesioner 5S: Menggunakan skala Likert 4 poin untuk menilai penerapan Seiri-Shitsuke. Kuisisioner 5S diisi oleh siswa, hasil dari kuisisioner menggambarkan penerapan 5S pada pembelajaran praktek otomotif di SMK Negeri 2 Surabaya.
- b) Checklist Observasi: Digunakan untuk mengevaluasi kondisi nyata bengkel dan sikap siswa selama praktik. Checklist observasi diisi oleh guru pengajar praktek, Kepala bengkel, ketua program keahlian

Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 2 Surabaya.

4. Populasi dan Sampel

Populasi yang diteliti dalam studi ini adalah seluruh siswa kelas XI TKR. Sebanyak 67 siswa yang aktif berpartisipasi dalam kegiatan praktik di bengkel menjadi sampel.

5. Teknik Pengumpulan Data

a) Pengisian Angket/Kuesioner oleh Siswa

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan tanggapan langsung dari siswa mengenai penerapan 5S di lingkungan sekolah. Melalui angket, penulis dapat mengukur pemahaman, sikap, dan pengalaman siswa dalam menjalankan prinsip 5S sehari-hari.

Survei Persepsi Mahasiswa (SPM) sering digunakan oleh otoritas pendidikan untuk mengevaluasi proses pengajaran demi peningkatan kualitas pembelajaran. Survei ini dirancang untuk mengumpulkan pandangan mahasiswa tentang pengalaman pendidikan mereka, sehingga memperkuat peran suara mahasiswa sebagai komponen kritis dalam proses penilaian (Finefter-Rosenbluh dan Berry, 2023).

b) Observasi Langsung oleh Peneliti di Ruang Praktik

Observasi langsung oleh peneliti di ruang praktik merupakan metode pengumpulan data yang menawarkan pemahaman mendalam terhadap aktivitas dan interaksi dalam setting klinis atau praktik. (Noble et al., 2025).

c) Wawancara Informal dengan Guru Praktik

Penggunaan wawancara informal sebagai teknik pengumpulan data dengan guru praktik dapat menjadi pendekatan yang berharga dalam penelitian kualitatif. (Swain dan King, 2022).

6. Teknik Analisis Data

Analisis data kuantitatif deskriptif adalah teknik statistik yang dipakai untuk menggambarkan, merangkum, dan menafsirkan data dalam bentuk angka. Tujuannya adalah untuk memberikan pemahaman dasar tentang karakteristik data, seperti tendensi sentral (nilai rata-rata), variasi data, dan distribusi frekuensi, tanpa

melakukan generalisasi atau pengujian hipotesis (Pallant, 2020).

Analisis data kuantitatif, khususnya dalam konteks deskriptif, melibatkan pendekatan sistematis untuk merangkum dan menafsirkan pola data. Jenis analisis ini memberikan wawasan tentang fitur utama dari suatu dataset tanpa menggunakan statistik inferensial. Langkah-langkah berikut ini menggambarkan proses komprehensif untuk melakukan analisis data kuantitatif deskriptif:

a) Tentukan Tujuan. Identifikasi dengan jelas tujuan analisis. (Lim, 2024).

b) Pengumpulan Data. Langkah ini mungkin melibatkan desain survei atau pengumpulan data yang sudah ada dari basis data (Lim, 2024).

c) Pembersihan Data. Hal ini mungkin melibatkan imputasi data, transformasi, atau eliminasi titik data yang bermasalah untuk memastikan akurasi (Lim, 2024).

d) Statistik Deskriptif. Tentukan ukuran statistik dasar, seperti rata-rata, median, modus, standar deviasi, varians, dan rentang, untuk merangkum kecenderungan pusat dan variasi data Anda. Ini membentuk dasar analisis deskriptif (Fife, 2020).

e) Visualisasi Data. Gunakan representasi grafis seperti histogram, diagram batang, diagram lingkaran, dan diagram kotak untuk menyajikan data dalam bentuk visual. Ini memudahkan untuk mengenali pola, tren, dan anomali dalam kumpulan data dengan cepat (Fife, 2020).

f) Analisis Data Eksploratori (EDA). Fase eksplorasi ini sangat penting untuk memperoleh wawasan yang lebih komprehensif di luar deskripsi dasar (Gertheiss et al., 2024).

g) Interpretasi. Hal ini melibatkan penjelasan tentang signifikansi temuan statistik dalam kaitannya dengan pertanyaan penelitian (Lim, 2024).

h) Laporan Temuan. Laporan harus menyajikan metodologi, hasil, dan kesimpulan dengan cara yang mudah dimengerti oleh audiens yang dituju (Paul dan Barari, 2022).

i) Validasi dan Ulasan. Validasi analisis dengan meninjau prosedur dan temuan untuk memastikan akurasi dan konsistensi. Hal ini dapat melibatkan tinjauan sejawat

atau studi replikasi untuk memastikan ketahanan kesimpulan (Lim, 2024).

Hasil sajian data akan diklasifikasikan tingkat penerapan berdasarkan persentase sebagai berikut:

1. Optimal : 81–100%
2. Cukup : 61–80%
3. Kurang : 41–60%
4. Tidak memenuhi : <40%

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data diperoleh dari observasi langsung terhadap praktik bengkel dan pengisian kuesioner oleh 67 siswa kelas XI TKR di SMK Negeri 2 Surabaya. Berikut hasil penerapan Kaizen 5S berdasarkan lima elemen utama:

Tabel 1. Hasil Observasi dan Kuesioner

Unsur 5S	Skor Rata-rata	Persentase (%)	Interpretasi
Seiri	3.5	87.5%	Optimal
Seiton	3.4	85.0%	Optimal
Seiso	3.2	80.0%	Cukup
Seiketsu	3.0	75.0%	Cukup
Shitsuke	2.8	70.0%	Cukup

Keterangan:

Skor maksimal: 4.0. Interpretasi berdasarkan klasifikasi:

1. 81–100%: Optimal
2. 61–80%: Cukup
3. 41–60%: Kurang
4. <40%: Tidak Memenuhi

B. Pembahasan

1. 1. Seiri (Ringkas)

Berdasarkan Tabel 1 bagian SEIRI menunjukkan bahwa tempat kerja sudah cukup bebas dari barang-barang tidak relevan. Meningkatkan efisiensi ruang, meminimalkan gangguan, dan menurunkan risiko kecelakaan. Area kerja terlihat rapi dan teratur tanpa penumpukan barang lama. Indikasi bahwa siswa dan guru memahami kriteria seperti barang rusak, kadaluarsa, atau tidak relevan. Kemungkinan besar sudah ada SOP atau panduan tertulis yang menjadi rujukan. Penyusunan kategori seperti barang rutin digunakan, jarang digunakan, dan tidak digunakan.

2. Seiton (Rapi)

Berdasarkan Tabel 1 indikator SEITON adanya sistem penamaan atau pemberian tanda yang konsisten untuk alat, bahan, dan lokasi penyimpanannya. Kemungkinan besar sudah digunakan warna atau simbol untuk membedakan jenis atau frekuensi penggunaan alat. Mengurangi waktu pencarian. Meningkatkan kesadaran tanggung jawab pekerja untuk mengembalikan alat ke tempatnya. Peralatan yang sering digunakan diletakkan dekat area kerja utama. Penempatan alat menghindari tumpang tindih fungsi dan mendukung flow process.

3. Seiso (Resik)

Berdasarkan Tabel 1 indikator SEISO kegiatan pembersihan dilakukan, tetapi tidak secara konsisten. Masih tergantung inisiatif individu, bukan tanggung jawab sistematis. Area tertentu bersih, namun bagian lain diabaikan. Tidak ada checklist atau verifikasi harian. Jadwal sudah ada, namun tidak ditegakkan atau tidak disosialisasikan dengan baik. Semua pihak tidak terlibat atau ada ketimpangan pelaksanaan. Ketika alat terlihat kotor, atau ruangan terasa berdebu di waktu tertentu. Tindakan penanganan dilakukan namun tidak segera atau tidak menyeluruh, hanya ditangani jika terlihat atau dikeluhkan.

4. Seiketsu (Rawat)

Berdasarkan indikator dalam Tabel 1 untuk SEIKETSU sebagian area telah menampilkan standar, namun belum menyeluruh atau tidak diperbaharui. Kurangnya penekanan pada visual sebagai pengingat bagi semua karyawan. Ada ketidakkonsistenan dalam pemakaian APD — mungkin hanya digunakan saat diawasi. Kurangnya pengawasan atau tidak ada sanksi atas pelanggaran. Mungkin inspeksi tidak dilakukan secara rutin, atau tidak terdokumentasi dengan baik. Penilaian hanya dilakukan saat mendekati evaluasi formal, bukan sebagai bagian dari rutinitas kerja.

5. Shitsuke (Rajin)

Berdasarkan indikator SHITSUKE pelaksanaan 5S belum menjadi budaya otomatis. Guru dan siswa masih bergantung pada

instruksi atau pengingat eksternal. Praktik 5S hanya aktif saat ada pengawasan atau kunjungan evaluasi. Kurangnya internalisasi prinsip 5S sebagai bagian dari nilai pribadi/profesionalisme. Pelanggaran hanya ditegur secara informal. Kurangnya sanksi membuat 5S tidak dianggap serius. Kedisiplinan dan pembiasaan kerja mandiri masih perlu diperkuat. Guru menjadi satu-satunya pengontrol, belum tercipta budaya pengawasan antar siswa.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Kaizen 5S di SMK Negeri 2 Surabaya telah berjalan cukup baik. Unsur Seiri dan Seiton menunjukkan tingkat keberhasilan tertinggi (>85%), yang mencerminkan pengelolaan alat dan tata letak yang efisien. Namun, unsur Shitsuke masih tergolong cukup (70%), menandakan bahwa budaya disiplin dan kemandirian siswa dalam praktik perlu ditingkatkan. Secara keseluruhan, pendekatan Kaizen 5S memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi ruang praktik, kebersihan lingkungan kerja, dan keteraturan proses pembelajaran otomotif.

B. Saran

1. Pelatihan Guru & Siswa
Adakan pelatihan internal terkait budaya kerja industri, termasuk sesi simulasi 5S dan Gemba Walk.
2. Evaluasi Rutin
Monitoring pelaksanaan 5S sebaiknya dilakukan tiap bulan oleh guru dan ketua bengkel dengan format checklist.
3. Integrasi Kurikulum
Pendekatan 5S sebaiknya dijadikan materi eksplisit dalam mata pelajaran produktif agar pembiasaan menjadi bagian dari proses pembelajaran formal

DAFTAR RUJUKAN

- Antonietti, C., Cattaneo, A., & Amenduni, F. (2022). Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education? *Computers in Human Behavior*, 132, 107266. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107266>
- Fife, D. (2020). The Eight Steps of Data Analysis: A Graphical Framework to Promote Sound Statistical Analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 15(4), 1054–1075. <https://doi.org/10.1177/1745691620917333>
- Finefter-Rosenbluh, I., & Berry, A. (2023). With or without you? Exploring student perception survey assessment data as a teacher-student (un)shared process. *Teachers and Teaching*, 30(3), 1–14. <https://doi.org/10.1080/13540602.2023.2236955>
- Gertheiss, J., Rügamer, D., Liew, B. X. W., & Greven, S. (2024). Functional Data Analysis: An Introduction and Recent Developments. *Biometrical Journal. Biometrische Zeitschrift*, 66(7). <https://doi.org/10.1002/bimj.202300363>
- Gholami, H., Sharif, S., Jamil, N., Mat Saman, M. Z., Zakuan, N., & Streimikiene, D. (2021). The application of Green Lean Six Sigma. *Business Strategy and the Environment*, 30(4), 1913–1931. <https://doi.org/10.1002/bse.2724>
- 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>
- Jiménez Ramírez, M., García Fuentes, J., & García, R. L. (2023). Dual Vocational Education and Training Policy in Andalusia: The Nexus between the Education System and the Business Sector in the Higher-Level Training Cycle of Early Childhood Education. *Social Sciences*, 12(9), 519. <https://doi.org/10.3390/socsci12090519>
- Lim, W. M. (2024). What Is Quantitative Research? An Overview and Guidelines. *Australasian Marketing Journal*. <https://doi.org/10.1177/14413582241264622>
- Ling, Y., Wang, L., & Chung, S. J. (2021). Research on the reform of management system of higher vocational education in China based on personality standard. *Current Psychology*, 42(2), 1225–1237.

<https://doi.org/10.1007/s12144-021-01480-6>

- Noble, C., Ajjawi, R., Billett, S., & Goldszmidt, M. (2025). How to Approach Qualitative Observational Research in Workplace Learning. *The Clinical Teacher*, 22(1). <https://doi.org/10.1111/tct.70005>
- Novais, L., Maqueira Marín, J. M., & Moyano-Fuentes, J. (2020). 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>
- Pallant, J. (2020). SPSS survival manual (Edisi ke-7). McGraw-Hill.
- Paul, J., & Barari, M. (2022). Meta-analysis and traditional systematic literature reviews—What, why, when, where, and how? *Psychology & Marketing*, 39(6), 1099–1115. <https://doi.org/10.1002/mar.21657>
- Potter, A. (2021). Exploring the role of lean managers within the Toyota supply network: evidence from a social media platform. *Production Planning & Control*, 33(8), 723–740. <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., Zaky, J. M., Febriawan, A. C., ... & Iman, A. (2025). Hambatan dan Solusi dalam Implementasi Sistem Blok di SMK Negeri 4 Kota Serang. *Student Research Journal*, 3(1), 37-43.
- Siregar, E., & Yudiani, W. (2020). Praktik Berorientasi Soft Skills dengan Gemba Kaizen. *Jurnal Manajemen*. <https://www.ojs.jekobis.org/index.php/manajemen/article/view/143>
- Smith, M. J., Sherwood, K., Blajeski, S., Ross, B., Smith, J. D., Jordan, N., Dawalt, L., Bishop, L., & Atkins, M. S. (2021). Job Interview and Vocational Outcomes Among Transition-Age Youth Receiving Special Education Pre-Employment Transition Services. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 59(5), 405–421. <https://doi.org/10.1352/1934-9556.59.5.405>
- Swain, J., & King, B. (2022). Using Informal Conversations in Qualitative Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 21, 160940692210850. <https://doi.org/10.1177/1609406922108505056>
- Tripathi, V., Chattopadhyaya, S., Li, C., Sharma, S., Di Bona, G., & Mukhopadhyay, A. K. (2022). A Sustainable Methodology Using Lean and Smart Manufacturing for the Cleaner Production of Shop Floor Management in Industry 4.0. *Mathematics*, 10(3), 347. <https://doi.org/10.3390/math10030347>
- Tripathi, V., Chattopadhyaya, S., Mukhopadhyay, A. K., Sharma, S., Singh, J., Pimenov, D. Y., & Giasin, K. (2021). An Innovative Agile Model of Smart Lean–Green Approach for Sustainability Enhancement in Industry 4.0. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(4), 215. <https://doi.org/10.3390/joitmc7040215>
- Wahyudi, P. L., & Widodo, D. S. (2024). Budaya Kerja Industri di SMK. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jpkm/article/view/2981>
- Wahyudi, P. L., Widodo, D. S., Cahyani, W. K. D., & Dewantoro, T. (2024). Meningkatkan pemahaman guru dalam menerapkan

budaya kerja industri pada pembelajaran di SMK. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(2), 1391-1397.

Yusop, S. R. M., Mohamad Yasin, R., Hashim, H. U., Jalaludin, N. A., & Rasul, M. S. (2022). An Assessment Approaches and Learning Outcomes in Technical and Vocational Education: A Systematic Review Using PRISMA. *Sustainability*, 14(9), 5225. <https://doi.org/10.3390/su14095225>