JURNAL | SAINS DAN TEKNOLOGI
KEILMUAN DAN APLIKASI TEKNOLOGI INDUSTRI
E-ISSN : 2615-2827 P-ISSN : 1412-5455
Volume 26, Nomor 1 Tahun 2026
https://ejurnalsttind.id/index.php/SainsdanTeknologi

Penerapan Konsep 5S Terhadap Kinerja Karyawan pada Area Laboratorium PT. Surveyor Indonesia

Henny Yulius [1)*], Tri Ernita [2)], Thahira Tigris[3)], Shafa Tasya Salsabila[4)], Ali Sultan Nasution[5)]

[1,2,3,4,5] Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang, Padang, Indonesia

henny.yulius0101@gmail.com*; triernita@yahoo.co.id ; thahiratigris98@gmail.com ; tasyapdg01@gmail.com
alisutan7896@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh minimnya bukti empiris tentang penerapan 5S di laboratorium jasa pengujian Indonesia, yang umumnya hanya terfokus pada manufaktur dan gudang. Padahal, laboratorium uji memiliki tuntutan khas seperti akurasi pengujian, ketertelusuran alat, dan keselamatan kerja, sehingga 5S dipilih sebagai *fondasi lean* yang paling relevan untuk mengatasi penataan ruang, visualisasi, kebersihan, standardisasi, dan disiplin. Tujuan penelitian adalah menganalisis perubahan implementasi 5S dan kinerja karyawan di PT. Surveyor Indonesia Cabang Batam. Metode yang digunakan adalah kuantitatif studi kasus dengan desain one-group pretest-posttest, melibatkan 20 karyawan (total sampling). Pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dokumentasi, checklist audit 5S, dan kuesioner skala *Likert*. Analisis mencakup persentase implementasi, uji instrumen, uji normalitas selisih skor, paired t-test, serta Cohen's dz. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan implementasi 5S dari 44,8% (cukup) menjadi 84,2% (sangat baik), dengan lonjakan tertinggi pada *Shitsuke* (47 poin) dan *Seiri* (45 poin). Uji paired t-test mengonfirmasi perbedaan kinerja karyawan yang signifikan pada taraf 5%, dengan ukuran efek besar (dz = 1,77-2,01). Temuan ini mengindikasikan bahwa 5S berkontribusi lebih dari sekadar housekeeping, melainkan sebagai mekanisme pembentukan budaya kerja yang tertata, aman, dan berorientasi mutu. Kebaruan penelitian terletak pada konteks laboratorium jasa pengujian di Indonesia serta integrasi audit 5S, pengukuran kinerja, ukuran efek, dan pembahasan validitas internal secara komprehensif.

Kata kunci: 5S, Kinerja Karyawan, Laboratorium Jasa Pengujian, *Lean Management*, Kualitas Kerja

ABSTRACT

This research is motivated by the lack of empirical evidence on the implementation of 5S in Indonesian testing service laboratories, which generally only focus on manufacturing and warehouses. In fact, laboratory testing has unique demands such as measuring accuracy, tool traceability, and work safety, so 5S was chosen as the most relevant lean foundation to address space planning, visualization, cleanliness, standardization, and discipline. The purpose of this research is to analyze changes in 5S implementation and employee performance at PT. Surveyor Indonesia, Batam Branch. The method used is a quantitative case study with a one-group pretest-posttest design, involving 20 employees (total sampling). Data collection was through observation, interviews, documentation, 5S audit checklists, and Likert scale questionnaires. Analysis includes the percentage of implementation, instrument testing, normality test for difference scores, paired t-test, and Cohen's dz. The results of the study show an increase in 5S implementation from 44.8% (sufficient) to 84.2% (very good), with the highest rounds in Shitsuke (47 points) and Seiri (45 points). A paired t-test confirmed a significant difference in employee performance at the 5% level, with a large effect size (dz = 1.77-2.01). These findings indicate that 5S contributes more than just housekeeping, but rather as a mechanism for establishing an organized, safe, and quality-oriented work culture. The novelty of this study lies in the context of a service testing laboratory in Indonesia, as well as a comprehensive 5S integration audit, performance measurement, effect size, and internal validity discussion.

Keywords: *5S, employee performance, testing laboratory, lean management, work quality*

Copyright (c) 2026, Henny Yulius, Tri Ernita, Thahira Tigris, Shafa Tasya Salsabila, Ali Sultan Nasution
DOI: https://doi.org/10.36275/wtdngq52

PENDAHULUAN

Perubahan persaingan industri dan jasa teknis menuntut organisasi tidak hanya meningkatkan kapasitas produksi, tetapi juga memastikan bahwa proses kerja berlangsung rapi, aman, cepat, dan konsisten. Dalam lingkungan laboratorium pengujian, tuntutan tersebut menjadi semakin penting karena aktivitas kerja berkaitan langsung dengan ketertelusuran alat, kesiapan ruang, ketepatan prosedur, akurasi hasil uji, serta keselamatan personel. Kinerja karyawan pada konteks ini tidak dapat dipisahkan dari mutu lingkungan kerja karena ruang yang tidak tertata, label yang tidak konsisten, dan penempatan alat yang tidak standar dapat menambah waktu pencarian, meningkatkan risiko kesalahan, serta memperlambat layanan kepada pelanggan.

Laboratorium PT. Surveyor Indonesia Cabang Batam merupakan unit kerja yang mendukung layanan inspeksi, survei, *appraisal*, dan pengujian. Berdasarkan observasi awal, ditemukan beberapa kondisi yang menghambat efektivitas kerja, antara lain penumpukan alat sampling, area penyimpanan yang belum terklasifikasi dengan baik, ruang kerja yang belum konsisten penandaannya, serta belum optimalnya pembiasaan disiplin dalam menjaga keteraturan fasilitas. Masalah tersebut menunjukkan bahwa perbaikan tidak cukup dilakukan melalui instruksi operasional, tetapi memerlukan pendekatan budaya kerja yang sederhana, partisipatif, dan berkelanjutan.

Dalam kerangka *lean management*, 5S terdiri dari *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu*, dan *Shitsuke*. Konsep ini dipilih dalam penelitian karena karakter masalah laboratorium lebih banyak berkaitan dengan *workplace organization*, *visual control*, kebersihan, standardisasi, dan perilaku disiplin harian. Dibandingkan metode perbaikan lain seperti *Six Sigma*, *Total Productive Maintenance,* atau *Value Stream Mapping*, 5S lebih tepat digunakan sebagai intervensi awal karena berbiaya relatif rendah, mudah dipahami lintas jabatan, dan langsung menyasar pemborosan dasar seperti waktu mencari alat, ruang yang tidak efisien, penumpukan barang, dan ketidakkonsistenan prosedur visual.

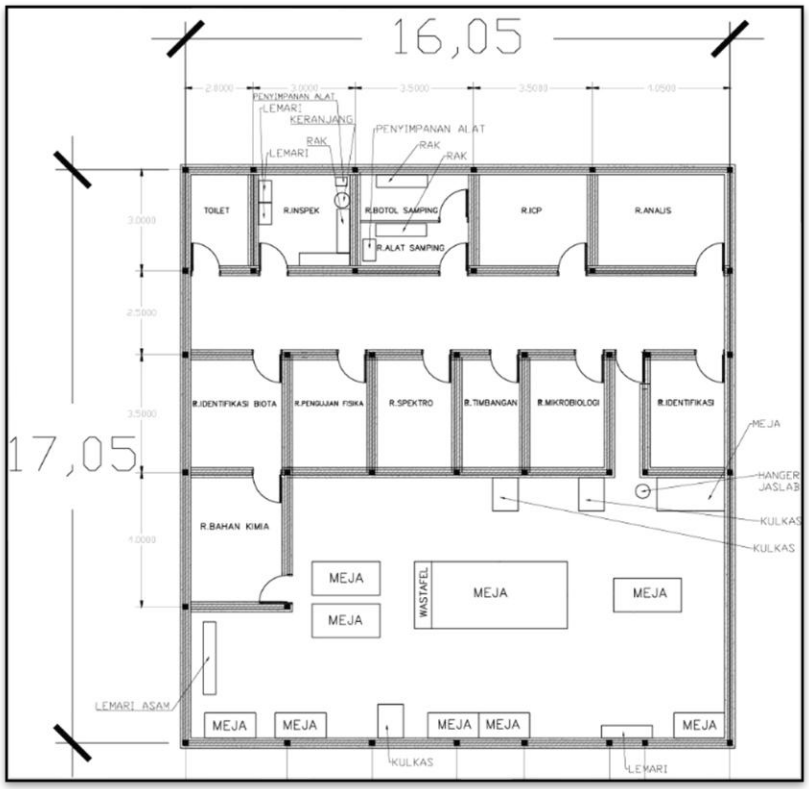
Namun, posisi 5S dalam literatur tidak selalu dipandang sama. Sebagian penelitian menempatkan 5S sebagai teknik *housekeeping*, sedangkan kajian lain melihatnya sebagai fondasi *continuous improvement* dan pembentukan budaya kerja. Perdebatan ilmiah ini penting karena keberhasilan 5S tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan label, rak, dan *checklist*, tetapi juga oleh komitmen manajemen, keterlibatan karyawan, monitoring berkala, dan kemampuan organisasi menjaga keberlanjutan *Shitsuke*. Dengan demikian, penelitian 5S perlu melampaui deskripsi sebelum-sesudah dan memberikan analisis mengenai kontribusi teoritis, faktor pendukung, faktor pembatas, serta validitas klaim perbaikan.

Studi terdahulu menunjukkan bahwa 5S dapat meningkatkan keteraturan, efisiensi, produktivitas, keselamatan, dan moral kerja. Jimenez et al. (2015) memperlihatkan bahwa implementasi 5S pada laboratorium teknik dapat mengurangi waktu, biaya, anomali, dan risiko keselamatan. Randhawa dan Ahuja (2017) menegaskan bahwa kontribusi 5S mencakup kualitas, produktivitas, pemanfaatan ruang, keselamatan, dan moral karyawan. Gupta (2022) juga menunjukkan bahwa 5S digunakan luas pada organisasi industri maupun jasa untuk mengurangi pemborosan dan waktu menganggur. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih terkonsentrasi pada manufaktur, rumah sakit, gudang, atau laboratorium pendidikan, sedangkan bukti empiris pada laboratorium jasa pengujian di Indonesia masih terbatas.

Kesenjangan penelitian ini terletak pada tiga aspek. Pertama, belum banyak penelitian yang menempatkan laboratorium jasa pengujian sebagai konteks empiris utama dalam penerapan 5S di Indonesia. Kedua, penelitian 5S sering berhenti pada persentase implementasi atau narasi perubahan fisik, sehingga belum secara eksplisit menghubungkan perubahan 5S dengan kinerja karyawan melalui uji statistik dan ukuran efek. Ketiga, keterbatasan desain satu kelompok sering belum dibahas secara kritis, padahal tanpa

kelompok kontrol peningkatan kinerja dapat dipengaruhi oleh pelatihan, pengawasan, tekanan target, atau perubahan beban kerja pada periode penelitian.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini diposisikan sebagai studi kasus kuantitatif yang mengkaji penerapan 5S pada laboratorium jasa pengujian PT. Surveyor Indonesia Cabang Batam. Kontribusi baru penelitian ini adalah penyajian bukti empiris dari konteks laboratorium jasa di Indonesia, pengukuran perubahan implementasi 5S secara terstruktur melalui *checklist*, pengujian perbedaan kinerja karyawan sebelum dan sesudah intervensi, penambahan ukuran efek, serta pembahasan keterbatasan validitas internal secara eksplisit. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat implementasi 5S sebelum dan sesudah intervensi serta menilai perubahan kinerja karyawan setelah penerapan 5S.



Gambar 1. Layout Laboratorium PT. Surveyor Indonesia

Berdasarkan kondisi dari foto ruangan tersebut, dapat dinilai bahwa minimnya kesadaran dalam pemeliharaan fasilitas laboratorium dan tempat penyimpanan *sampling*. Salah satu metode yang dapat menjadi perbaikan pihak Laboratorium PT. Surveyor Indonesia adalah menerapkan 5S. Metode 5S adalah sebuah pendekatan dasar dalam mengatur lingkungan kerja. Oleh karena dari itu, diperlukan suatu perubahan di mana penerapan 5S harus dirancang dengan mempertimbangkan seluruh komponen dalam sistem kerja, yaitu manusia, bahan, dan kondisi

METODE

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi kasus *one-group pretest-posttest*. Desain ini dipilih karena penelitian dilakukan pada satu unit laboratorium yang menerapkan intervensi 5S secara langsung. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah implementasi untuk melihat perubahan kondisi tempat kerja dan kinerja karyawan. Karena tidak menggunakan kelompok kontrol, hasil penelitian ditafsirkan sebagai

perubahan yang berasosiasi dengan penerapan 5S, bukan sebagai klaim kausal tunggal yang sepenuhnya bebas dari pengaruh faktor eksternal.

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium PT. Surveyor Indonesia Cabang Batam yang berlokasi di Jl. Kerapu No. 2, Batu Merah, Kecamatan Batu Ampar, Kota Batam, Kepulauan Riau. Pelaksanaan penelitian berlangsung pada 10 Juni 2024 sampai 10 Juli 2024.

3. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh karyawan yang berkaitan dengan aktivitas laboratorium pada PT. Surveyor Indonesia Cabang Batam. Sampel penelitian berjumlah 20 orang yang terdiri dari 5 karyawan inspeksi, 3 karyawan K3, 3 karyawan PPC, dan 9 laboran atau analis. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling karena jumlah populasi yang relevan dengan kegiatan laboratorium kurang dari 100 orang dan seluruh personel yang memenuhi kriteria keterlibatan kerja diikutsertakan dalam penelitian.

4. Instrumen Penelitian

Data implementasi 5S dikumpulkan menggunakan *checklist* audit yang memuat lima dimensi, yaitu *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*. Data kinerja karyawan dikumpulkan menggunakan kuesioner skala Likert dengan lima pilihan jawaban, yaitu sangat setuju = 5, setuju = 4, cukup setuju = 3, kurang setuju = 2, dan tidak setuju = 1. Indikator kinerja diarahkan pada efisiensi waktu kerja, kemudahan mencari alat, kedisiplinan menjalankan prosedur, akurasi pelaksanaan tugas, dan kepedulian terhadap keselamatan serta kebersihan area kerja.

5. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Validitas instrumen dilakukan melalui dua tahap. Pertama, validitas isi dilakukan dengan meminta masukan dari pihak yang memahami aktivitas laboratorium dan prinsip 5S untuk memastikan kesesuaian butir pertanyaan dengan konteks kerja. Kedua, validitas empiris dapat diuji menggunakan korelasi *Pearson* item-total, dengan kriteria item valid apabila nilai r-hitung lebih besar daripada r-tabel pada taraf signifikansi 5%. Reliabilitas instrumen diuji menggunakan *Cronbach's Alpha*. Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai alpha memenuhi batas penerimaan yang lazim digunakan dalam penelitian sosial, yaitu minimal 0,60 untuk studi eksploratori dan lebih kuat apabila mencapai 0,70 atau lebih. Butir yang tidak memenuhi kriteria validitas dikeluarkan atau direvisi sebelum skor akhir dianalisis sehingga instrumen yang digunakan memiliki dasar pengukuran yang lebih dapat dipertanggungjawabkan.

6. Teknik Analisis Data

Skor implementasi 5S dihitung melalui perbandingan antara jumlah kriteria yang terlaksana dan total kriteria pada setiap dimensi. Rumus yang digunakan adalah: Persentase penerapan 5S = (jumlah kriteria terlaksana / total kriteria) x 100%. Hasil persentase dikategorikan menjadi sangat baik (81-100%), baik (61-80%), cukup baik (41-60%), tidak baik (20-40%), dan sangat tidak baik (0-20%). Perubahan kinerja karyawan dianalisis menggunakan *paired t-test* setelah normalitas selisih skor diuji dengan *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50. Apabila data selisih tidak berdistribusi normal, uji *Wilcoxon signed-rank* dapat digunakan sebagai uji nonparametrik pembanding. Selain nilai signifikansi, penelitian ini menambahkan ukuran efek *Cohen's dz* dengan rumus dz = t / akar(n). Interpretasi ukuran efek mengacu pada kategori kecil (0,20), sedang (0,50), dan besar (0,80 atau lebih).

Tabel 1. Skema Pengukuran Implementasi 5S

Komponen	Sumber Data	Rumus/Kriteria	Output
Audit 5S	Checklist observasi	Kriteria terlaksana / total kriteria x 100%	Persentase setiap dimensi 5S
Kinerja karyawan	Kuesioner Likert	Skor sebelum dan sesudah intervensi	Selisih skor dan hasil paired t-test
Ukuran efek	Output t-test	Cohen's dz = t / akar(n)	Kekuatan perubahan kinerja
Validitas internal	Desain penelitian	Identifikasi faktor eksternal dan kontrol terbatas	Batasan interpretasi kausal

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Implementasi 5S Sebelum Intervensi

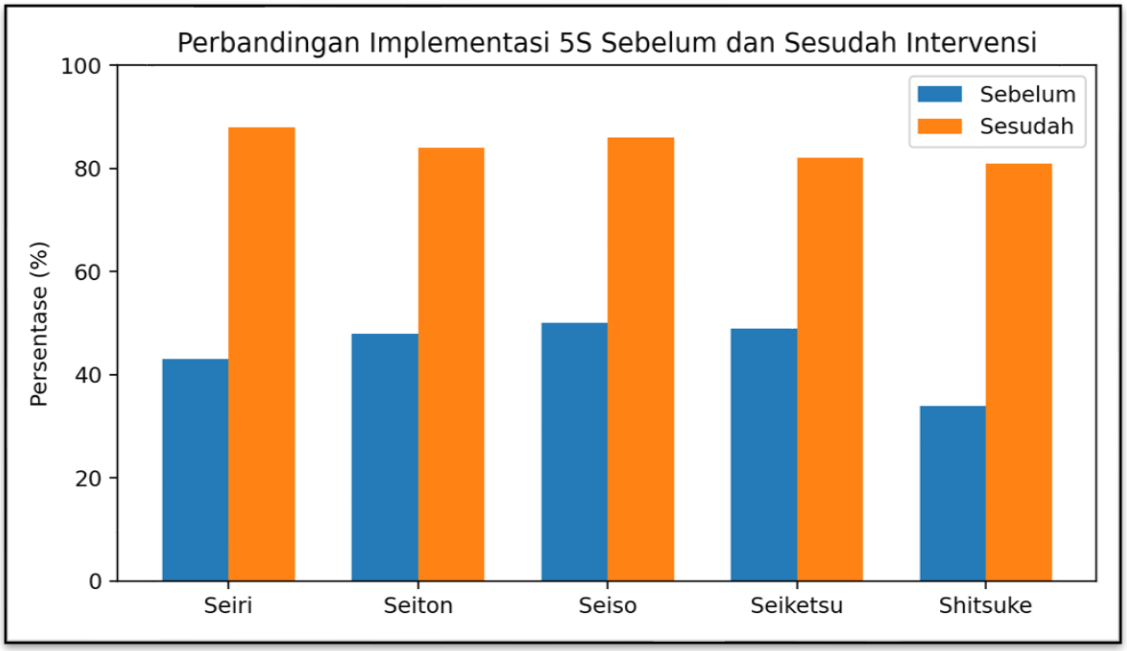
Hasil observasi awal menunjukkan bahwa kondisi laboratorium belum sepenuhnya mendukung alur kerja yang efisien. Beberapa alat sampling masih tersimpan tanpa klasifikasi yang konsisten, area penyimpanan belum seluruhnya memiliki penandaan visual, dan pembiasaan menjaga kerapian belum berjalan merata. Hasil audit menunjukkan bahwa nilai *Seiri* sebesar 43%, *Seiton* 48%, *Seiso* 50%, *Seiketsu* 49%, dan *Shitsuke* 34%. Nilai rata-rata implementasi 5S sebelum intervensi adalah 44,8%, sehingga berada pada kategori cukup baik. Dimensi Shitsuke memperoleh nilai terendah, yang menunjukkan bahwa persoalan utama bukan hanya ketersediaan fasilitas, tetapi juga konsistensi perilaku dalam menjaga standar kerja.

2. Kondisi Implementasi 5S Setelah Intervensi

Setelah penerapan 5S, seluruh dimensi menunjukkan peningkatan. Nilai *Seiri* meningkat menjadi 88%, *Seiton* 84%, *Seiso* 86%, *Seiketsu* 82%, dan *Shitsuke* 81%. Rata-rata implementasi sesudah intervensi mencapai 84,2% dan masuk kategori sangat baik. Perubahan paling besar terjadi pada *Shitsuke* dan *Seiri*. Peningkatan *Shitsuke* memperlihatkan adanya perubahan disiplin kerja, sedangkan peningkatan *Seiri* menunjukkan bahwa pemilahan alat dan bahan yang tidak diperlukan berhasil mengurangi beban ruang kerja dan memudahkan akses terhadap peralatan yang relevan.

Tabel 2. Perbandingan Persentase Implementasi 5S

Dimensi 5S	Sebelum (%)	Sesudah (%)	Peningkatan (poin)	Kategori Sesudah
Seiri	43	88	45	Sangat Baik
Seiton	48	84	36	Sangat Baik
Seiso	50	86	36	Sangat Baik
Seiketsu	49	82	33	Sangat Baik
Shitsuke	34	81	47	Sangat Baik
Rata-rata	44,8	84,2	39,4	Sangat Baik



Gambar 2. Perbandingan Implementasi 5S Sebelum dan Sesudah Intervensi

3. Pengaruh Implementasi 5S terhadap Kinerja Karyawan

Analisis *paired t-test* menunjukkan adanya perbedaan kinerja karyawan sebelum dan sesudah implementasi 5S pada taraf signifikansi 5%. Berdasarkan ringkasan output statistik, nilai t-hitung berada pada rentang 7,935 sampai 8,967 dengan p-value 0,000 atau $p < 0,001$. Dengan jumlah sampel 20 orang, estimasi *Cohen's dz* berada pada rentang 1,77 sampai 2,01. Nilai tersebut termasuk kategori efek besar, sehingga perubahan kinerja tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki makna praktis yang kuat bagi pengelolaan laboratorium. Hasil ini memperkuat argumentasi bahwa perbaikan penataan, kebersihan, standardisasi, dan disiplin kerja dapat mengurangi hambatan operasional harian yang sebelumnya memperlambat aktivitas karyawan.

Tabel 3. Ringkasan Uji Statistik Kinerja Karyawan

Analisis	n	t-hitung	p-value	Ukuran Efek (dz)
Paired t-test sebelum-sesudah	20	7,935-8,967	0,000 (<0,001)	1,77-2,01 (besar)

4. Pembahasan Teoritis dan Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Temuan penelitian ini sejalan dengan pandangan bahwa 5S merupakan fondasi *lean management* dan *continuous improvement*. Pada konteks laboratorium, manfaat 5S tidak hanya berkaitan dengan estetika ruang kerja, tetapi juga dengan pengendalian risiko, efisiensi pergerakan, keteraturan penyimpanan alat, serta konsistensi prosedur kerja. Jimenez et al. (2015) menunjukkan bahwa penerapan 5S pada laboratorium teknik dapat meningkatkan pengorganisasian sumber daya, mengurangi waktu proses, menurunkan biaya, dan memperbaiki kondisi keselamatan. Hasil penelitian ini memperluas temuan tersebut pada konteks laboratorium jasa pengujian di Indonesia.

Peningkatan *Seiri* dan *Seiton* memperlihatkan bahwa pemilahan dan penataan alat menjadi dasar perbaikan proses. Hal ini sejalan dengan Veres et al. (2018), yang menunjukkan bahwa evolusi penerapan 5S berhubungan dengan peningkatan performa operasional pada perusahaan otomotif. Dalam penelitian ini, perbedaan konteksnya terletak pada objek kerja. Jika pada manufaktur perbaikan diarahkan pada aliran produksi, maka pada

laboratorium jasa pengujian perbaikan diarahkan pada kesiapan alat, ketertelusuran, dan kecepatan respons terhadap kebutuhan pengujian.

Peningkatan *Seiso* dan *Seiketsu* menunjukkan bahwa kebersihan dan standardisasi merupakan prasyarat penting bagi konsistensi mutu. Laboratorium yang bersih memudahkan identifikasi kerusakan atau ketidaksesuaian alat lebih awal, sedangkan standardisasi mencegah perbedaan praktik antar personel. Temuan ini sesuai dengan Gupta (2022) yang menempatkan 5S sebagai teknik yang relevan untuk organisasi industri maupun jasa karena mampu meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keselamatan.

Dimensi *Shitsuke* mengalami peningkatan paling tinggi. Secara teoritis, hal ini penting karena *Shitsuke* merupakan indikator keberlanjutan budaya kerja 5S. Tanpa disiplin, perubahan fisik seperti label, rak, dan jadwal kebersihan berpotensi kembali ke kondisi awal. Oleh karena itu, kontribusi utama penelitian ini bukan hanya menunjukkan bahwa area laboratorium menjadi lebih rapi, tetapi juga bahwa 5S dapat menjadi mekanisme pembentukan habit kerja yang mendukung keselamatan dan mutu layanan.

Meskipun hasil statistik menunjukkan peningkatan yang kuat, interpretasi hasil tetap perlu hati-hati. Desain penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol sehingga peningkatan kinerja tidak dapat dipastikan sepenuhnya berasal dari 5S. Faktor lain seperti meningkatnya perhatian manajemen, efek pengawasan selama penelitian, pelatihan singkat, atau perubahan beban kerja dapat ikut memengaruhi hasil. Dengan demikian, penelitian ini lebih tepat dipahami sebagai bukti empiris studi kasus yang kuat secara praktis, tetapi masih memiliki keterbatasan untuk generalisasi dan klaim kausal murni.

Dari sisi kontribusi ilmiah, penelitian ini memperkuat literatur 5S dengan memberikan bukti dari laboratorium jasa pengujian, bukan hanya manufaktur atau laboratorium pendidikan. Penelitian ini juga menambahkan ukuran efek sehingga pembahasan tidak hanya bergantung pada signifikansi *p-value*. Selain itu, pembahasan keterbatasan internal *validity* menjawab kritik terhadap penelitian 5S yang sering hanya menampilkan kondisi sebelum dan sesudah tanpa menguji alternatif penjelasan lain.

SIMPULAN

Penerapan konsep 5S pada Laboratorium PT. Surveyor Indonesia Cabang Batam meningkatkan keteraturan tempat kerja dari rata-rata 44,8% atau kategori cukup baik menjadi 84,2% atau kategori sangat baik. Peningkatan terbesar terjadi pada *Shitsuke* dan *Seiri*, yang menunjukkan bahwa intervensi 5S paling kuat berdampak pada pembentukan disiplin kerja dan pemilahan alat atau bahan yang relevan dengan aktivitas laboratorium.

Hasil uji *paired t-test* menunjukkan bahwa kinerja karyawan meningkat secara signifikan setelah penerapan 5S, dengan estimasi ukuran efek yang termasuk kategori besar. Dengan demikian, 5S dapat dipahami sebagai pendekatan perbaikan tempat kerja yang tidak hanya bersifat operasional, tetapi juga berkontribusi pada pembentukan budaya kerja laboratorium yang lebih tertata, aman, efisien, dan berorientasi mutu.

Implikasi teoritis penelitian ini adalah penguatan konsep 5S sebagai fondasi *lean management* dalam konteks laboratorium jasa pengujian di Indonesia. Implikasi praktisnya adalah perlunya audit 5S berkala, penanggung jawab area, standar visual yang konsisten, pelatihan rutin, serta integrasi 5S ke dalam sistem manajemen mutu laboratorium agar hasil perbaikan tidak bersifat sesaat.

Keterbatasan penelitian ini meliputi jumlah sampel yang kecil, penggunaan satu lokasi penelitian, periode pengamatan yang relatif singkat, dan tidak adanya kelompok kontrol. Penelitian berikutnya disarankan menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan kelompok pembanding, periode monitoring lebih panjang, indikator objektif seperti waktu pencarian alat, jumlah ketidaksesuaian, *near miss*, keterlambatan pengujian, serta analisis keberlanjutan *Shitsuke* setelah intervensi berjalan beberapa bulan.

DAFTAR PUSTAKA

Adhari, I. Z. (2020). Optimalisasi Kinerja Karyawan Menggunakan Pendekatan Knowledge Management & Motivasi Kerja. CV Penerbit Qiara Media.

Ahyadi, H., Saputra, R., & Putri, E. N. (2023). Analisis penerapan metode Kaizen 5S terhadap kinerja karyawan pada laboratorium jasa pengujian kimia. Presisi, 25(1).

Arikunto, S. (2017). Pengembangan Instrumen Penelitian dan Mengukur Program. Pustaka Pelajar.

Diniaty, D., & Hidayat, M. (2017). Analisis 5S pada stasiun kerja press dan stasiun kerja boiler di PT Ekadura Indonesia. Jurnal Teknik Industri.

Gupta, K. (2022). A review on implementation of 5S for workplace management. Journal of Applied Research on Industrial Engineering, 9(3), 323-330. https://doi.org/10.22105/jarie.2021.292741.1347

Hardani, H., Ustiawaty, J., & Sukmana, D. J. (2020). Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif. CV Pustaka Ilmu.

Jimenez, M., Romero, L., Dominguez, M., & Espinosa, M. M. (2015). 5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school. Safety Science, 78, 163-172. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.04.022

Jufriyah, Mar'ah, I., & Isharyudono, K. (2019). Pemeliharaan dan penyimpanan peralatan laboratorium kimia. Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan, 1(1), 26-32.

Kanabar, B., Piparva, K. G., Pandya, D., & Kanabar, R. B. (2024). The impact and challenges of the implementation of 5S methodology in healthcare settings: A systematic review. Cureus, 16(7), e64634. https://doi.org/10.7759/cureus.64634

Randhawa, J. S., & Ahuja, I. S. (2017). 5S implementation methodologies: Literature review and directions. International Journal of Productivity and Quality Management, 20(1), 48-74. https://doi.org/10.1504/IJPQM.2017.080692

Siswanto, Y., Malik Alfafa, A., & Amiruddin. (2023). Analisis penerapan budaya 5S di Laboratorium Politeknik Industri Logam Morowali. Sigma Teknika, 6(1), 25-32.

Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta.

Veres, C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. Procedia Manufacturing, 22, 900-905. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127

Wiratmani, E. (2013). Analisis implementasi metode 5S untuk pemeliharaan stasiun kerja proses silk printing di PT Mandom Indonesia Tbk. Faktor Exacta, 6(4), 298-308.

Zulkifli. (2020). Analisis implementasi 5S: Studi kasus di Laboratorium Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Universitas Islam Indonesia.