

Terbit *online* pada laman web jurnal : <http://josi.ft.unand.ac.id/>

Journal of Engineering Science and Technology Management

| ISSN (Online) 2828-7886 |



Article

Implementasi 5S di Industri Manufaktur

Tessa Zulenita Fitri^{1,a*}, Rama Dani Eka Putra^{2,b}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Indonesia^(1,2)E-mail: tzfitri@unib.ac.id

ARTICLE INFORMATION

Volume 4 Issue 2

Received: 12 Agustus 2024

Accepted: 23 September 2024

Publish *Online*: 24 September 2024*Online*: at <https://JESTM.org/>

Keywords

5S

Operational Efficiency

Waste Reduction

Work Culture

ABSTRACT

In an increasingly competitive industrial era, reducing waste and increasing operational efficiency has become a primary focus for many organizations. The 5S method, namely Seiri (Sort), Seiton (Arrange), Seiso (Clean), Seiketsu (Standardization), and Shitsuke (Discipline), which originated in Japan and was introduced into the Toyota production system in the 1950s, offers a systematic approach to creating an orderly and clean work environment. This research aims to explore the implementation of 5S at PT XY, with a focus on its impact on operational efficiency and reducing waste in the cement production process. The methodology used in this research includes literature studies and case studies, where data is collected through interviews, direct observation and documentation analysis. The research results show that implementing 5S can increase productivity, create a more organized work environment, and increase employee satisfaction. However, there are several challenges in implementation, especially in the aspects of standardization and discipline among employees. This research also identified problems faced in the project warehouse, such as a lack of personnel, insufficient area, and misunderstandings in shipping goods. Recommendations for improvement include employee training, establishing more comprehensive procedures, and grouping items by type to increase efficiency. Thus, it is hoped that the application of the 5S method at PT XY can create a better work culture and support the sustainability of operational efficiency practices in the future. These findings provide valuable insights for other industries looking to implement 5S to improve their performance and competitiveness.

1. Latar Belakang

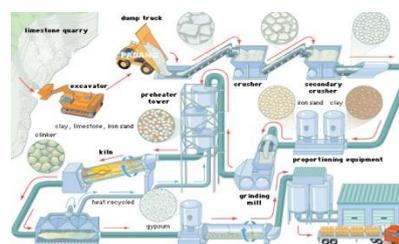
Dalam dunia industri yang semakin kompetitif, pengurangan pemborosan dan peningkatan efisiensi operasional menjadi prioritas utama bagi banyak organisasi. Pemborosan dapat terjadi dalam berbagai bentuk, seperti waktu, material, dan tenaga kerja, yang semuanya dapat mengurangi profitabilitas dan daya saing perusahaan (Patel & Kiran, 2022). Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan strategi yang efektif untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan, serta meningkatkan alur kerja dan produktivitas. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif dalam mencapai tujuan ini adalah penerapan metode 5S.

5S adalah metode manajemen yang berasal dari Jepang, yang diperkenalkan sebagai bagian dari sistem produksi Toyota pada tahun 1950-an. Metode ini terdiri dari lima langkah yang dimulai dengan huruf "S" dalam bahasa Jepang, yaitu Seiri (Sortir), Seiton (Susun), Seiso (Bersihkan), Seiketsu (Standarisasi), dan Shitsuke (Disiplin) (Ahire et al., 2021). 5S berfungsi untuk menciptakan lingkungan kerja yang teratur dan bersih, yang pada gilirannya dapat mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi operasional. Dengan menerapkan 5S, perusahaan dapat memastikan bahwa semua sumber daya digunakan secara optimal, dan proses kerja menjadi lebih terstruktur (Goswami et al., 2019). Hal ini tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga menciptakan budaya kerja yang positif di antara karyawan (Nelson et al., 2022).

Meskipun banyak penelitian telah dilakukan mengenai implementasi 5S, masih terdapat gap penelitian yang perlu diisi, terutama dalam konteks penerapan 5S di berbagai sektor industri dan dampaknya terhadap kinerja organisasi secara keseluruhan. Banyak studi yang berfokus pada sektor manufaktur, namun kurangnya penelitian di sektor lain, seperti layanan dan konstruksi, menunjukkan perlunya eksplorasi lebih lanjut mengenai efektivitas 5S di berbagai konteks (Hiwale et al., 2018; Katare, 2019).

Implementasi 5S di PT XY bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang bersih, teratur, dan efisien. (Agrahari et al., 2015; Ahire et al., 2021). Tujuan utama dari 5S adalah untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi pemborosan, dan menciptakan budaya kerja yang lebih baik di dalam organisasi (Goswami et al., 2019; Patel & Kiran, 2022). Dengan menerapkan 5S, PT XY diharapkan dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih terorganisir dan efisien, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kinerja keseluruhan perusahaan (Nelson et al., 2022). Selain itu, penerapan 5S juga diharapkan dapat meningkatkan kepuasan karyawan, yang merupakan faktor penting dalam mencapai tujuan perusahaan (Horuz et al., 2021).

Proses produksi semen dimulai dengan pengumpulan bahan baku utama, yaitu batu kapur, tanah liat, dan bahan tambahan seperti pasir silika dan gypsum, yang dilakukan melalui penambangan dan pengangkutan ke pabrik. Setelah bahan baku terkumpul, langkah selanjutnya adalah pengolahan, di mana bahan-bahan tersebut digiling menjadi bubuk halus untuk meningkatkan luas permukaan dan memudahkan proses berikutnya (Li et al., 2012). Selanjutnya, bahan baku yang telah digiling dicampur dalam proporsi tertentu untuk mendapatkan komposisi yang sesuai dengan standar semen yang diinginkan. Campuran ini kemudian dimasukkan ke dalam kiln (oven) untuk dibakar pada suhu tinggi, sekitar 1400-1600 derajat Celsius, yang menghasilkan clinker, yaitu butiran keras yang merupakan bahan dasar semen (Sinoya, 2022). Setelah proses pembakaran, clinker didinginkan dengan cepat untuk mencegah pembentukan fase yang tidak diinginkan. Clinker yang telah didinginkan kemudian digiling kembali bersama dengan gypsum dan bahan tambahan lainnya untuk menghasilkan semen dalam bentuk bubuk halus (Gupta & Chandna, 2019). Semen yang telah digiling kemudian dikemas dalam kantong atau disimpan dalam silo untuk didistribusikan ke pasar, dengan pengemasan yang memperhatikan standar kualitas untuk menjaga kesegaran semen (Alzubi & Galyna, 2023; Ige et al., 2022). Proses produksi semen juga harus memperhatikan aspek kesehatan dan lingkungan, seperti yang dibahas dalam penilaian risiko kesehatan dan lingkungan dalam produksi semen (Etim et al., 2021). Selain itu, implementasi metodologi 5S dalam proses produksi semen dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas serta mengurangi limbah (Goswami et al., 2019; Sundharesalingam et al., 2020). Proses ini merupakan gambaran umum yang dapat disesuaikan dengan teknologi dan metode yang digunakan di masing-masing pabrik semen.



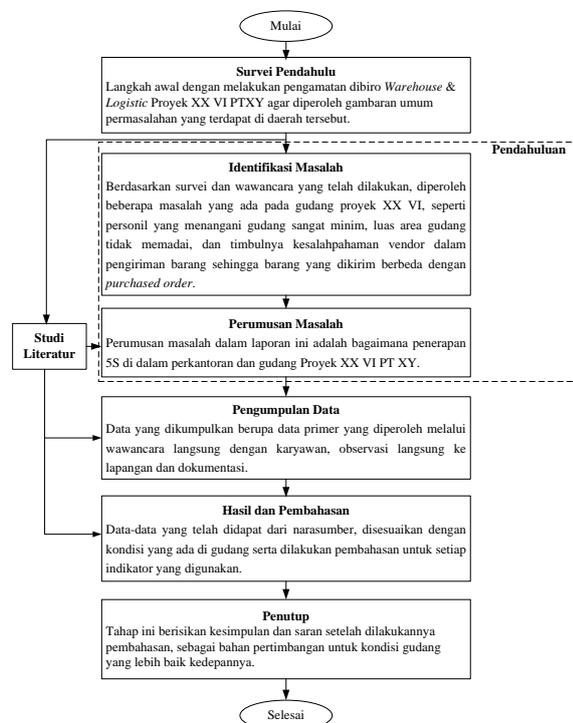
Gambar 1. Proses Produksi PT XY

Artikel ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana penerapan 5S dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi pemborosan, dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih baik (Monnanyana & Gupta, 2021). Dengan menggunakan PT XY sebagai studi kasus, artikel ini memberikan contoh nyata tentang tantangan dan solusi dalam implementasi 5S, serta mendorong

budaya kerja yang bersih dan teratur di dalam organisasi. Selain itu, artikel ini juga memberikan rekomendasi untuk keberlanjutan praktik 5S dan meningkatkan kesadaran pemangku kepentingan tentang pentingnya kebersihan dan keteraturan dalam mencapai produktivitas yang lebih tinggi (Swarnkar & Verma, 2017).

2. METODOLOGI

Metodologi penelitian yang adalah studi literatur dan studi kasus. Pendekatan studi literatur bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi yang relevan mengenai implementasi 5S dari berbagai sumber, sehingga dapat memberikan pemahaman yang komprehensif tentang konsep, manfaat, dan tantangan yang dihadapi dalam penerapannya di industri (Nelson et al., 2022; Patel & Kiran, 2022). Sementara itu, studi kasus yang berfokus pada Proyek XX VI PT XY bertujuan untuk memberikan contoh konkret tentang bagaimana 5S diimplementasikan dalam praktik, serta untuk mengevaluasi dampaknya terhadap efisiensi operasional dan lingkungan kerja (Agrahari et al., 2015; Ahire et al., 2021). Dengan menggabungkan kedua metodologi ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam dan aplikatif mengenai penerapan 5S di sektor manufaktur.



Gambar 2. Flowchart Metodologi Penelitian

Survei pendahuluan merupakan langkah awal dalam penelitian untuk memahami kondisi dan permasalahan yang ada. Penelitian ini diawali dengan pengamatan di Biro

Logistic & Warehousing Proyek XX VI PT XY. Berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan pegawai perusahaan, ditemukan beberapa masalah utama pada gudang proyek, seperti jumlah personel yang menangani gudang sangat minim, luas area gudang yang tidak memadai, serta kesalahpahaman vendor dalam pengiriman barang, sehingga barang yang diterima tidak sesuai dengan *purchase order* yang telah dibuat.

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh teori-teori yang relevan dalam menyelesaikan masalah yang ada, khususnya terkait perencanaan gudang dan aktivitas pergudangan. Teori-teori ini dikumpulkan dari buku-buku pendukung dan bahan-bahan lain yang relevan. Salah satu metode yang dianggap dapat membantu menyelesaikan permasalahan tersebut adalah penerapan metode 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke), yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas di gudang maupun perkantoran. Penerapan metode ini telah banyak diaplikasikan di berbagai sektor dan terbukti dapat memberikan dampak positif dalam meningkatkan efektivitas kerja (Adzrie & Vincent, 2020; Agrahari et al., 2015; Ahire et al., 2021).

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data primer yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan karyawan, observasi langsung ke lokasi gudang, dan dokumentasi. Data-data tersebut kemudian disesuaikan dengan kondisi faktual di gudang dan dibahas lebih lanjut menggunakan indikator-indikator tertentu. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa implementasi 5S dapat membantu mengurangi kesalahan operasional dan meningkatkan manajemen material di gudang. Misalnya, studi oleh Goswami et al. (2019) menunjukkan bahwa penerapan 5S dalam proses manufaktur dapat meningkatkan efisiensi dan meminimalkan pemborosan, sementara Hiwale et al. (2018) menyoroti efektivitas 5S dalam proyek konstruksi untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih terorganisasi.

Tahap akhir dari penelitian ini adalah menyusun kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis data. Kesimpulan ini akan menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk meningkatkan manajemen gudang di masa depan. Studi literatur mendukung bahwa pendekatan 5S tidak hanya relevan untuk sektor manufaktur, tetapi juga dapat diadaptasi untuk meningkatkan kinerja logistik dan pergudangan di sektor lain (Kanamori et al., 2015; Sundharesalingam et al., 2020).

3. Hasil and Pembahasan

3.1 Kondisi Warehouse PIND VI

Warehouse Proyek XX VI PT XY berfungsi sebagai tempat penerimaan, penyimpanan, dan distribusi material kepada pengguna. Barang-barang

yang dikelola dibagi menjadi dua jenis: barang *stock*, yaitu barang yang disimpan dalam *warehouse*, dan barang *expense*, yaitu barang yang langsung dipesan oleh pengguna. Material yang dikelola mencakup berbagai kategori, seperti peralatan atau spare part (lokal dan impor), material utama, material bantu, material *consumable*, fabrikasi, *refractories*, serta barang-barang umum lainnya (Adzrie & Vincent, 2020; Agrahari et al., 2015; Ahire et al., 2021).

Warehouse ini terdiri atas dua jenis penyimpanan: *close storage* dan *open storage*. *Close storage* digunakan untuk barang-barang yang membutuhkan perlindungan dari paparan sinar matahari, hujan, dan tekanan lingkungan yang dapat merusak barang. Sebaliknya, *open storage* digunakan untuk penyimpanan barang di luar ruangan yang tidak memerlukan perlindungan khusus. Dari total 10 *warehouse* yang tersedia, hanya beberapa yang aktif digunakan, seperti *warehouse* nomor 1, 2, 5, 6, 9, 10, serta storage tambahan seperti PPI dan K3LH. Sebagian *open storage* digunakan untuk mendukung pembangunan proyek, sehingga hanya beberapa yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang (Goswami et al., 2019; Sundharesalingam et al., 2020).

Sistem perdagangan di Proyek Indarung VI menggunakan teknologi berbasis *System Application and Product in Data Processing* (SAP). Sistem ini memungkinkan pelacakan secara real-time untuk berbagai informasi seperti kode barang, jenis barang, waktu pemesanan, jumlah pesanan, waktu pengambilan, serta stok yang tersisa. Selain itu, SAP membantu pengelolaan barang yang efisien, termasuk memberikan notifikasi otomatis untuk pemesanan ulang kepada bagian pengadaan jika stok mencapai batas minimum. Hal ini sangat mempermudah proses operasional dan memastikan kelancaran distribusi material (Goswami et al., 2019; Kanamori et al., 2015; Sundharesalingam et al., 2020).

3.2 Permasalahan di Warehouse

Warehouse Proyek Indarung VI menghadapi beberapa permasalahan utama dalam operasionalnya. Permasalahan pertama adalah proses pengecekan barang yang masih dilakukan secara manual meskipun sistem berbasis teknologi, seperti SAP, telah diterapkan. Pengecekan dilakukan untuk memastikan barang yang diterima sesuai dengan data pengadaan, menggunakan spidol untuk menandai kode barang yang telah sesuai. Barang-barang khusus, seperti baut, memerlukan pengecekan lebih teliti. Jika terdapat ketidaksesuaian antara barang yang diterima dan data, barang tersebut dikembalikan kepada vendor (Goswami et al., 2019; Kanamori et al., 2015). Proses pengecekan barang secara manual dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Pengecekan Barang

Permasalahan kedua adalah penumpukan barang di area *open storage*, yang disebabkan oleh kapasitas *close storage* yang tidak memadai. Hal ini terjadi karena pembangunan *warehouse* belum selesai, sehingga barang yang membutuhkan perlindungan dari cuaca terpaksa disimpan di area terbuka. Selain itu, penumpukan juga terjadi akibat barang *expense* yang seharusnya langsung diambil oleh pengguna masih ditiptikan di *warehouse* karena keterbatasan area penyimpanan. Misalnya, barang seperti besi sering disusun secara tidak terorganisasi, yang dapat mempersulit pengelolaan lebih lanjut (Agrahari et al., 2015; Sundharesalingam et al., 2020). Kondisi *open storage* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Kondisi *Open Storage*

Proses pengecekan manual, meskipun efektif untuk memastikan kualitas barang, membutuhkan waktu lebih lama dan rentan terhadap kesalahan manusia. Sementara itu, penumpukan barang tidak hanya memengaruhi efektivitas ruang penyimpanan tetapi juga dapat menimbulkan kerusakan pada barang yang sensitif terhadap paparan cuaca, seperti barang impor atau material utama proyek. Implementasi metode 5S dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah ini dengan meningkatkan pengelolaan barang, baik dalam pengecekan maupun penyimpanan, sehingga proses operasional menjadi lebih efisien (Adzrie & Vincent, 2020; Sundharesalingam et al., 2020).

3.3 Evaluasi 5S pada Warehouse PIND VI

Metode 5S, yang dikenal di Indonesia sebagai 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin), merupakan budaya kerja yang bertujuan menciptakan lingkungan kerja yang tertata, bersih, dan tertib. Metode ini membantu meningkatkan

efisiensi, produktivitas, kualitas, dan keselamatan kerja. Namun, implementasi 5S di *warehouse* Proyek XX VI PT XY masih menghadapi berbagai kendala.

Tahap pertama, Seiri (pemilahan), belum dilakukan dengan optimal. Barang di gudang sering kali diletakkan tidak sesuai dengan jenisnya, misalnya kotak kecil bercampur dengan kotak besar. Barang yang tidak terpakai juga masih disimpan di dalam gudang, sehingga mengurangi kapasitas penyimpanan. Solusi yang dapat diterapkan adalah pengelompokan barang berdasarkan jenis dengan pemberian kode atau nomor untuk mempermudah identifikasi (Adzrie & Vincent, 2020; Sundhariesalingam et al., 2020). Penyusunan *box* yang tidak sesuai dengan ukuran dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Penempatan Barang di Gudang

Pemilahan barang di gudang belum optimal, karena barang yang tidak terpakai masih disimpan di dalamnya, padahal seharusnya barang tersebut bisa dibuang atau dipindahkan ke luar gudang. Penempatan barang yang tidak tepat mengakibatkan area penyimpanan yang seharusnya dapat digunakan menjadi terhambat oleh barang-barang yang sudah tidak diperlukan, seperti pada gambar berikut.



Gambar 6. Barang Tidak Terpakai

Tahap kedua, Seiso (pembersihan), dilakukan secara tidak teratur karena volume barang yang tinggi di gudang menghambat jadwal pembersihan rutin. Kebersihan gudang masih kurang terjaga, baik di area *close storage* maupun *open storage*. Peningkatan dapat dilakukan dengan menyediakan alat kebersihan di dekat gudang, menempatkan tempat sampah di area strategis, dan menetapkan jadwal pembersihan yang konsisten (Agrahari et al.,

2015; Kanamori et al., 2015).



Gambar 7. Kondisi *Open Storage*

Tahap ketiga, Seiton (penataan), juga belum sepenuhnya diterapkan. Barang-barang di gudang sering kali diletakkan di tempat kosong tanpa memperhatikan jenis atau kategori. Alat-alat pendukung seperti alat kebersihan dan kursi masih diletakkan sembarangan. Penataan yang lebih terstruktur dapat meningkatkan efisiensi dan keamanan operasional gudang (Goswami et al., 2019; Hiwale et al., 2018).



Gambar 8. Penataan Rak Belum Teratur



Gambar 9. Perkakas Gudang Tidak Teratur

Tahap keempat, Seiketsu (pemantapan), belum diterapkan secara menyeluruh. Prosedur tertulis hanya tersedia di *open storage* dan belum mencakup panduan lengkap seperti penggunaan alat pelindung diri (APD). Implementasi prosedur yang lebih komprehensif sangat diperlukan untuk meningkatkan keselamatan kerja karyawan (Kanamori et al., 2015; Sundhariesalingam et al., 2020). Prosedur yang sudah diterapkan di *open storage* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Prosedur Kerja Operator

Tahap kelima, Shitsuke (pembiasaan), juga belum dilaksanakan dengan baik. Seperti karyawan yang tidak datang tepat waktu. Pelatihan 5S untuk karyawan belum diadakan, sehingga kebiasaan baik dalam menjaga kedisiplinan dan tata kelola gudang masih belum terbentuk. Pelatihan ini penting untuk menciptakan budaya kerja yang disiplin, meningkatkan motivasi, serta mendorong perilaku yang mendukung keselamatan dan kenyamanan kerja (Adzrie & Vincent, 2020; Agrahari et al., 2015).



Gambar 11. Mesin Absensi Karyawan

3.4 Usulan Perbaikan 5S di Warehouse PIND VI

Permasalahan yang ada di gudang Proyek XX VI PT XY memerlukan perhatian khusus untuk dilakukan perbaikan, terutama dengan menerapkan metode 5S (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin) guna meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kualitas aktivitas gudang. Usulan perbaikan dapat dimulai dari prinsip Seiri (Ringkas), yang berfokus pada pemilahan barang. Langkah perbaikan meliputi pengecekan rutin barang untuk memastikan kondisi barang sesuai dengan kode di SAP, penetapan kategori barang yang dapat digunakan atau tidak, pemberian label warna merah pada barang yang tidak terpakai, penyediaan tempat khusus untuk barang yang tidak digunakan, dan memindahkan barang yang tidak terpakai ke tempat yang telah ditentukan. Langkah ini penting untuk mengoptimalkan ruang penyimpanan dan mengurangi barang-barang yang tidak relevan di gudang (Adzrie & Vincent, 2020; Sundharesalingam et al., 2020).

Prinsip Seiso (Rapi) menekankan pada

pengaturan barang agar mudah diakses dan terorganisasi. Langkah perbaikan yang disarankan mencakup perancangan metode penempatan barang agar barang yang sering digunakan diletakkan di dekat pintu gudang, pemberian label pada setiap barang untuk memudahkan identifikasi, dan penempatan barang sesuai dengan kategorinya untuk menghindari pencampuran barang dengan jenis yang berbeda (Agrahari et al., 2015; Goswami et al., 2019).

Prinsip Seiton (Resik) menekankan pada kebersihan area kerja. Usulan perbaikan meliputi penyediaan sarana kebersihan seperti alat pembersih dan tempat sampah, pembersihan rutin area gudang, dan peremajaan tempat kerja seperti pengepulan lantai gudang. Langkah-langkah ini bertujuan menjaga kebersihan dan kenyamanan area kerja, sehingga mendukung produktivitas karyawan (Hiwale et al., 2018; Kanamori et al., 2015).

Prinsip Shitsuke (Rawat) berfokus pada standardisasi untuk memastikan keberlanjutan perbaikan yang telah dicapai. Langkah perbaikan mencakup penetapan standar kebersihan, penempatan, dan penataan barang, serta komunikasi yang intensif kepada karyawan untuk menjaga kebersihan dan mengembalikan barang ke tempat semula setelah digunakan (Ahire et al., 2021; Sundharesalingam et al., 2020).

Terakhir, prinsip Seiketsu (Rajin) bertujuan membangun kebiasaan positif di lingkungan kerja. Langkah-langkah yang dapat dilakukan meliputi penetapan target bersama dan menjaga komunikasi antar karyawan untuk menciptakan hubungan kerja yang harmonis. Prinsip ini penting untuk membentuk kebiasaan yang konsisten dalam menjaga kebersihan, kerapian, dan kedisiplinan di tempat kerja (Adzrie & Vincent, 2020; Kanamori et al., 2015).

4. Kesimpulan

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode 5S di Warehouse Proyek XX VI PT XY telah memberikan kontribusi positif terhadap kondisi kerja, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang lebih baik. Secara keseluruhan, budaya 5S telah diterapkan dengan baik oleh seluruh karyawan, meskipun terdapat kendala dalam aspek Seiketsu (rajin) yang belum berjalan dengan maksimal. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pelatihan yang memadai mengenai penerapan 5S yang efektif bagi seluruh karyawan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa implementasi 5S dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi di berbagai sektor industri, termasuk dalam konteks manufaktur dan layanan (Adithya et al., 2022; Alzubi & Galyna, 2023; Goswami et al., 2019).

Untuk meningkatkan produktivitas di bagian pengendalian dan perencanaan produksi semen PT XY, beberapa rekomendasi dapat diajukan. Pertama,

pengumpulan data sebaiknya tidak hanya dilakukan di Warehouse Proyek XY VI, tetapi juga di gudang-gudang lain untuk memperoleh data yang lebih beragam. Hal ini sejalan dengan saran yang diberikan oleh Patel dan Kiran (2022) yang menyarankan pengambilan data dari berbagai lokasi untuk analisis yang lebih komprehensif. Kedua, sebaiknya fokus permasalahan tidak hanya terbatas pada budaya 5S di gudang, tetapi juga mencakup isu lain seperti perancangan tata letak gudang. Penelitian oleh Hiwale et al. (2018) menunjukkan bahwa perancangan yang baik dapat berkontribusi pada efisiensi operasional yang lebih tinggi.

References

- Adithya, B., Balakrishna, S., Sai, K., Chhaparia, A., & Adhiraj, G. (2022). *IOT in Improving the Standards of Food and Farming*. 9(7), 74–76.
- Adzrie, M., & Vincent, T. (2020). *Assessment on 5S Approach Strategy for Small Medium Enterprise (SME): A Case Study in Sabah*. 2, 7–19.
- Agrahari, R. S., Dangle, P. A., & Chandratre, K. V. (2015). *Implementation of 5S Methodology in the Small Scale Industry: a Case Study*. 3(1), 254–264.
<https://doi.org/10.51976/ijari.311543>
- Ahire, A. A., Chaudhari, A. B., Ahirrao, O. S., & Sarode, V. B. (2021). *Increasing Productivity Through Implementation of 5S Methodology In A Manufacturing Industry: A Case Study*. 7(7), 51–57.
- Alzubi, A. A., & Galyna, K. (2023). Artificial Intelligence and Internet of Things for Sustainable Farming and Smart Agriculture. *IEEE Access*, PP, 1.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3298215>
- Etim, M., Babaremu, K., Lazarus, J., & Omole, D. (2021). *Health Risk and Environmental Assessment of Cement Production in Nigeria*. 1–16.
- Goswami, D., Gupta, R. K., & Choudhary, B. (2019). *An Experimental Examination of ‘5S’ Technique for Continuous Improvement of the Manufacturing Process*. 6, 1087–1090.
<https://doi.org/10.35940/ijrte.F1209.0886S19>
- Gupta, S., & Chandna, P. (2019). *Implementation of 5S in Scientific Equipment Company*. 3, 107–111.
<https://doi.org/10.35940/ijrte.C3894.098319>
- Hiwale, A., Wagh, A., Waghmare, V., Khairnar, D., Champanerkar, S., & Mane, P. (2018). *Effectiveness of 5s Implementation in Lean Construction (Commercial Building Construction Project)*. June.
- Horuz, D., Çörekçioğlu, S., & Raskovski, S. (2021). *IMPLEMENTING OF 5S RULE IN IRON-STEEL INDUSTRY COMPANY Deniz*. 8(1), 77–86.
- Ige, O. E., Duffy, K. J., & Olanrewaju, O. A. (2022). *An Integrated System Dynamics Model and Life Cycle Assessment for Cement Production in South Africa*.
- Kanamori, S., Sow, S., Castro, M. ., Tsuru, A., & Jimba, M. (2015). *Implementation of 5S management method for lean healthcare at a health center in Senegal: a qualitative study of staff perception*. 9716.
<https://doi.org/10.3402/gha.v8.27256>
- Katare, S. (2019). *IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING TOOL 5S TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN BTIRT CAMPUS*. 4(4), 55–62.
- Li, X., Yu, H., & Yuan, M. (2012). *Modeling and Optimization of Cement Raw Materials Blending Process*. 2012.
<https://doi.org/10.1155/2012/392197>
- Monnanyana, O., & Gupta, K. (2021). *A Case Study on Implementation of 5S in a Manufacturing Plant to Improve Operational Effectiveness*. 03109.
- Nelson, J., Gutierrez, M., Manuel, L., & Rojas, B. (2022). *Benefits of the 5 ' s methodology in the Manufacturing Industry: A literature review 2017-2022 Beneficios de la metodología 5s en la Industria Manufacturera: Una revisión de literatura 2017-2022*. 1–10.
- Patel, M., & Kiran, M. B. (2022). *The Review on Various Strategies Adopted for Implementing and Sustaining 5S in a Manufacturing Industries*. 5099–5108.
- Sinoya, A. S. (2022). *CEMENT PRODUCTION PROCESS REPORT - A . SINOYA 1*. April, 0–50.
- Sundharesalingam, P., Hemalatha, B., Priya, P. V., & Mohanasundari, M. (2020). *Implementation of 5S to Improve the Productivity of Detergent Manufacturing Industry*. 3878(6), 3858–3863.
<https://doi.org/10.35940/ijrte.F9423.038620>
- Swarnkar, B. K., & Verma, D. S. (2017). *Implementation of ‘5S’ in a small scale industry: A case study*. 7(7), 44–48.
<https://doi.org/10.9790/9622-0707084448>