



Perancangan Sistem Kanban dan 5S sebagai Upaya Pengurangan Waste Overproduction dan Waste Inventory pada UKM Logam

Fahmi Syarifudin Ahmad¹, M. Nushron Ali Mukhtar^{2*}

¹⁻²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Univeritas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia

Email: fahmisyarifudin098@gmail.com¹, nushron@unipasby.ac.id²

*Penulis Korespondensi: nushron@unipasby.ac.id

Abstract. This study addresses a metal-component SME producing motorcycle rear brake pedals and rings, which faces two primary Waste problems: overproduction Waste resulting in Work-in-process (WIP) accumulation of 31,860 units/day across 16 workstations, and inventory Waste caused by a finished-goods warehouse lacking a storage layout system, storage racks, or clear visual markers. This research aims to design a kanban system and propose 5S improvements as an integrated solution to address both problems. The method used is a quantitative descriptive approach with a case study using February 2026 production data. The kanban system design results show that each workstation requires 3 production kanban cards (P-Kanban) and 3 withdrawal kanban cards (W-Kanban), with container capacities varying across processes. Implementation of the kanban system was able to reduce average WIP by 70% from the initial condition. Meanwhile, the 5S checklist assessment results show an average achievement of 46.7%, with the Seiton, Seiketsu, and Shitsuke phases identified as improvement priorities, each achieving 33.3%. The proposed 5S improvements include the procurement of tiered storage racks with a color-coding system, product zoning, preparation of storage SOPs, and periodic internal audits.

Keywords: 5S; Kanban; Lean Manufacturing; Waste Inventory; Waste Overproduction.

Abstrak. UKM logam yang memproduksi komponen otomotif berupa pedal rem kaki sepeda motor dan ring. Perusahaan menghadapi dua permasalahan pemborosan utama, yaitu *waste overproduction* yang menyebabkan penumpukan *Work In Process* (WIP) sebesar 31.860 unit/hari di 16 stasiun kerja, serta *waste inventory* akibat kondisi area gudang barang jadi yang tidak memiliki sistem penataan, rak penyimpanan, maupun penanda visual yang jelas. Penelitian ini bertujuan merancang sistem *kanban* dan mengusulkan perbaikan 5S sebagai solusi terintegrasi untuk mengatasi kedua permasalahan tersebut. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif deskriptif dengan studi kasus menggunakan data produksi bulan Februari 2026. Hasil perancangan sistem *kanban* menunjukkan bahwa setiap stasiun kerja membutuhkan 3 kartu *kanban* produksi (P-Kanban) dan 3 kartu *kanban* tarik (W-Kanban), dengan kapasitas kontainer yang bervariasi antarproses. Penerapan sistem *kanban* mampu menurunkan jumlah WIP rata-rata sebesar 70% dari kondisi awal. Sementara itu, hasil penilaian checklist 5S menunjukkan rata-rata pencapaian sebesar 46,7%, dengan fase *Seiton*, *Seiketsu*, dan *Shitsuke* menjadi prioritas perbaikan dengan pencapaian masing-masing 33,3%. Usulan perbaikan 5S mencakup pengadaan rak penyimpanan bertingkat dengan sistem *color coding*, penyusunan SOP penyimpanan, serta pelaksanaan audit internal berkala.

Kata Kunci: 5S; Kanban; Manufaktur Ramping; Pemborosan Persediaan; Pemborosan Produksi Berlebih.

1. LATAR BELAKANG

UKM logam yang menjadi objek penelitian ini merupakan UKM yang memproduksi komponen otomotif berupa pedal rem kaki sepeda motor dan ring. Meskipun sistem produksi yang diterapkan adalah *make-to-order*, perusahaan ini menghadapi dua permasalahan pemborosan utama yang signifikan, sebagaimana umum ditemukan pada UKM logam lainnya. Pertama, *waste overproduction* menyebabkan penumpukan WIP sebesar 31.860 unit/hari di 16 stasiun kerja, akibat ketidakseimbangan antara kapasitas produksi dan permintaan aktual. Menurut Sakti et al (2023), kondisi ini merupakan bentuk pemborosan yang sering luput dari perhatian, namun berdampak signifikan terutama bagi UKM dengan sumber daya terbatas, karena mengakibatkan penumpukan barang jadi di gudang, meningkatnya biaya penyimpanan,

risiko kerusakan barang, serta penggunaan ruang yang tidak efisien. Kedua, *waste inventory* berupa kondisi area gudang barang jadi yang tidak memiliki sistem penataan, rak penyimpanan, maupun penanda visual yang jelas, yang secara langsung menyulitkan pengendalian stok dan proses pengiriman. Chandna (2020), ketidakseimbangan antara kapasitas produksi dan jumlah permintaan menyebabkan *bottleneck* pada proses produksi serta membebani biaya logistik perusahaan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode studi kasus untuk merancang sistem *kanban* dan mengusulkan perbaikan 5S secara terintegrasi. *Overproduction* dan *waste inventory* merupakan dua dari tujuh jenis pemborosan utama dalam *lean manufacturing* yang saling berkaitan: produksi yang tidak terkendali akan memperparah kondisi penyimpanan yang tidak terorganisir (Womack & Jones, 1997). Untuk mengatasi *overproduction*, sistem *kanban* dipilih karena terbukti efektif mengubah aliran produksi dari *push* menjadi *pull system* (Purba et al., 2024). Sementara untuk mengatasi *waste inventory* di area penyimpanan, pendekatan 5S khususnya fase *seiton* menyediakan kerangka sistematis untuk menciptakan sistem penyimpanan yang terstandar dan terkendali secara visual (Ramadhan & Mahbubah, 2022).

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara, dokumentasi foto kondisi aktual area gudang, dan data produksi bulan Februari 2026 pada objek penelitian. Rancangan sistem *kanban* disusun berdasarkan data waktu siklus, waktu perpindahan antarproses, dan jumlah WIP awal, sedangkan penilaian 5S dilakukan menggunakan checklist pada lima fase (*seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, *shitsuke*) untuk menentukan prioritas perbaikan.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas pendekatan ini dalam mengatasi permasalahan serupa. Menurut Adiansyah & Al Faritsy (2024), penerapan *kanban* membuktikan rata-rata penurunan WIP sebesar 71% melalui penerapan sistem *kanban* di industri kayu lapis. Menurut Herdiansyah (2020), perancangan sistem *kanban* mampu menstabilkan aliran produksi dan mengurangi penumpukan barang setengah jadi pada industri manufaktur skala menengah. Menurut Raharjo et al. (2022), kombinasi penyeimbangan lintasan produksi dengan sistem *kanban* efektif menekan WIP secara signifikan. Di sisi lain, menurut Natakusumah & Larutama (2026), implementasi 5S pada proyek *warehouse optimization* mampu menjadi solusi strategis dalam mengurangi *waste inventory* dan meningkatkan efisiensi operasional gudang secara signifikan. Menurut Mukhtar (2027), penerapan *kaizen* 5S pada tata letak gudang produk jadi mampu mempercepat waktu persiapan

purchase order secara signifikan, dari rata-rata 16,37 satuan waktu sebelum implementasi menjadi 2,04 satuan waktu setelah implementasi.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan merancang sistem *kanban* dengan menentukan jumlah kartu *kanban* produksi (P-Kanban) dan *kanban* tarik (W-Kanban) serta kapasitas kontainer pada setiap stasiun kerja sebagai upaya untuk mengurangi *waste overproduction*, sekaligus mengevaluasi sejauh mana penerapan sistem tersebut mampu menurunkan jumlah *Work In Process* (WIP) dibandingkan dengan kondisi awal. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan menilai kondisi penerapan 5S pada area gudang barang jadi melalui checklist lima fase (*seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke*) untuk mengidentifikasi fase dengan tingkat pencapaian terendah, serta mengusulkan perbaikan 5S yang terintegrasi dengan sistem *kanban* sebagai solusi untuk mengatasi *waste inventory* pada UKM logam yang menjadi objek penelitian.

2. KAJIAN TEORITIS

Lean Manufacturing

Lean manufacturing adalah filosofi produksi yang dikembangkan oleh Toyota Motor Corporation melalui *Toyota Production System* (TPS), yang berfokus pada penciptaan nilai tambah bagi pelanggan dengan menghilangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai (*non-value-added activities*) menggunakan sumber daya seminimal mungkin (Afriandi & Saifuddin, 2023). Pendekatan ini menekankan efisiensi melalui optimalisasi seluruh tahapan produksi, mulai dari pengolahan bahan hingga produk akhir, dengan memastikan setiap aktivitas memberikan kontribusi nyata terhadap nilai yang diterima pelanggan. Dalam penerapannya, *lean manufacturing* menggunakan berbagai metode seperti *Value Stream Mapping* (VSM), *kanban*, dan 5S untuk mengidentifikasi serta mengeliminasi pemborosan secara sistematis dan berkelanjutan (Nandar et al., 2024). Efektivitas VSM pada industri manufaktur komponen berskala kecil dan menengah antara lain ditunjukkan pada studi kasus perakitan roda apung, di mana penerapan *future state map* berhasil menurunkan total lead time sebesar 25%, dari 17.790 detik menjadi 13.330 detik, serta meningkatkan proporsi *value-added time* menjadi 44,8% (Tomy Santoso et al., 2025).

Waste

Waste didefinisikan sebagai segala bentuk aktivitas yang mengonsumsi waktu, tenaga, sumber daya, atau biaya, namun tidak memberikan nilai tambah terhadap produk dari perspektif pelanggan (Permata et al., 2022). Terdapat tujuh jenis *waste* utama, di antaranya *overproduction* (produksi melebihi kebutuhan aktual atau lebih cepat dari kebutuhan proses

berikutnya) dan *inventory* (penumpukan bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi melebihi kebutuhan aktual proses), yang keduanya saling berkaitan karena *overproduction* pada proses hulu cenderung menciptakan *inventory* berlebih di proses hilir. Untuk memetakan sumber waste, aktivitas produksi dikelompokkan menjadi *Value Added* (VA), *Non-value added* (NVA), dan *Necessary but Non-value added* (NNVA) yang divisualisasikan melalui *Value Stream Mapping* (VSM) dari kondisi saat ini (*current state*) hingga kondisi ideal yang diusulkan (*future state*) (Fadilah & Wibero, 2024). Klasifikasi VA/NVA/NNVA ini juga diterapkan pada studi kasus produksi pedal rem kaki di UKM logam, yang menunjukkan bahwa aktivitas *Necessary Non-Value Added* (NNVA) terutama waste motion dan waste transportation menjadi kontributor terbesar terhadap total lead time proses produksi (Ahmad & Mukhtar, 2025)

Kanban

Kanban adalah lean tool berbasis kartu atau sinyal visual yang mengendalikan aliran material dan produksi berdasarkan permintaan aktual (*pull system*), sehingga setiap proses hanya memproduksi ketika dibutuhkan oleh proses berikutnya (Lakshmanan et al., 2023). Sistem ini terdiri dari *kanban* produksi (P-*Kanban*) sebagai perintah produksi dan *kanban* tarik (W-*Kanban*) sebagai perintah perpindahan material (Putra & Prakoso, 2020). Jumlah kartu dihitung berdasarkan permintaan harian, kapasitas kontainer, safety factor, dan waktu siklus. Penerapan *kanban* pada sistem persiapan komponen otomotif terbukti menurunkan waktu proses dari 2–3 hari menjadi 1 hari serta menghilangkan kerusakan komponen (Anwar et al., 2020).

5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke)

5S adalah pendekatan lean untuk membentuk lingkungan kerja yang tertib, bersih, dan efisien melalui lima elemen: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, dan *shitsuke* (Setiadi et al., 2025). Penerapannya dinilai melalui skor tiap elemen yang dikonversi menjadi persentase pencapaian untuk menentukan fase prioritas. Penerapan 5S pada aktivitas pergudangan terbukti mengurangi jumlah aktivitas *non-value added* dan mempersingkat waktu proses pergudangan (Nandar et al., 2024).

Berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini beranjak dari dugaan bahwa rancangan sistem *kanban* mampu menurunkan waste *overproduction* melalui pengendalian *work-in-process* (WIP) berbasis sinyal permintaan aktual, dan bahwa rancangan perbaikan 5S mampu mengarahkan penurunan waste *inventory* melalui perbaikan penataan dan kedisiplinan area kerja pada UKM logam yang menjadi objek penelitian.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 2 jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari lapangan melalui observasi terhadap proses produksi pedal rem kaki, pengukuran waktu proses (*time study*) pada 16 stasiun kerja, pencatatan jumlah *Work In Process* (WIP) awal, penilaian kondisi 5S di area gudang barang jadi, serta wawancara dengan pemilik dan operator produksi UKM logam mengenai sistem produksi, kendala proses, dan penanganan bahan sisa. Sementara itu, data sekunder merupakan data pendukung yang bersumber dari dokumen internal perusahaan, meliputi catatan permintaan pelanggan dan data produksi periode Desember 2025–Mei 2026, data persediaan barang jadi, serta dokumentasi foto kondisi area produksi dan gudang penyimpanan. Dalam pengumpulan data, penelitian ini juga didukung melalui beberapa teknik sebagai berikut:

Studi Literatur: Pada tahap ini peneliti melakukan pencarian mengenai konsep dan teknis penerapan *lean manufacturing*, khususnya metode *kanban* dan 5S. Sumber yang digunakan mencakup buku, jurnal penelitian, dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian. Studi literatur ini menjadi dasar pengetahuan untuk pemahaman mendalam tentang konsep pengendalian aliran produksi (*pull system*) dan penataan area kerja dalam upaya mengurangi *waste overproduction* dan *waste inventory*.

Observasi: Metode ini dilakukan melalui pengamatan langsung di rantai produksi salah satu UKM yang memproduksi komponen otomotif berupa pedal rem kaki sepeda motor terhadap alur proses, waktu siklus antarsasiun kerja, waktu tunggu (*waiting time*), jumlah WIP, serta kondisi penataan dan kebersihan area gudang barang jadi. Melalui observasi, peneliti dapat mengumpulkan data aktual, memahami kondisi lapangan secara objektif, serta memverifikasi temuan dari studi literatur.

Wawancara: Wawancara dilakukan secara langsung dengan pemilik usaha dan operator produksi untuk memperoleh informasi mendalam mengenai sistem produksi yang diterapkan, kendala yang dihadapi selama proses produksi, serta penanganan terhadap bahan sisa dan kondisi lingkungan kerja.

Dokumentasi: Data dokumentasi dikumpulkan sebagai data pendukung untuk memperkuat hasil observasi dan wawancara, meliputi data jumlah produksi, data permintaan pelanggan, data persediaan barang jadi, catatan produksi harian/bulanan, serta foto kondisi area produksi dan area penyimpanan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kanban

Produk yang digunakan sebagai data adalah produk pedal rem kaki sepeda motor, dengan permintaan pada bulan Februari 2026 sebanyak 31.860 unit/hari. Terdapat beberapa data yang dibutuhkan dalam perancangan sistem *kanban* pada proses produksi pedal rem kaki sepeda motor antara lain data waktu siklus disajikan pada tabel 1, data waktu perpindahan antar proses tabel 2, dan jumlah WIP awal tabel 3,

Tabel 1. Data Waktu Siklus.

No	Proses	Waktu Siklus (detik/pcs)
1	Pemotongan bahan untuk part pedal pad	12
2	Proses pemotongan bentuk dasar	5
3	Proses pembentukan tekstur anti slip	5
4	Pemotongan bahan untuk part spring hook	13
5	Pemotongan bentuk dasar	9
6	Pembuatan lubang pengait	8
7	Pemotongan bahan untuk part pivot holo	20
8	Proses pemotongan bentuk dasar	9
9	Pembendingan plat menjadi pipa	10
10	Pemotongan bahan (pipa besi)	20
11	Proses bending	20
12	Proses perakitan dan inspeksi hasil	180
13	Proses grinding	20
14	Proses croming	150
15	Proses pengeringan	2100
16	Inspeksi pedal rem	30

Tabel 2. Data Waktu Perpindahan Antar Proses

Dari Proses	Ke Proses	Waktu Siklus (detik/pcs)
Pemotongan bahan untuk part pedal pad	Proses pemotongan bentuk dasar	12
Proses pemotongan bentuk dasar	Proses pembentukan tekstur anti slip	14
Proses pembentukan tekstur anti slip	Proses assembly	60
Pemotongan bahan untuk part spring hook	Proses pemotongan bentuk dasar	12
Proses pemotongan bentuk dasar	Pembuatan lubang pengait	9
Pembuatan lubang pengait	Proses assembly	60
Pemotongan bahan untuk part pivot holo	Proses pemotongan bentuk dasar	12
Proses pemotongan bentuk dasar	Proses bending plat menjadi pipa	8
Proses bending plat menjadi pipa	Proses assembly	60
Pemotongan bahan (pipa besi)	Proses bending	6
Proses bending	Proses assembly	10
Proses assembly	Proses grinding	420
Proses grinding	Proses croming	6
Proses croming	Proses pengeringan	10
Proses pengeringan	Proses inspeksi	420
Proses inspeksi	Inventory	5

Tabel 3. Data Jumlah WIP Awal.

Proses Kerja	Jumlah WIP (Pcs)	Quantity (Pcs)	Jumlah WIP/Komponen (Pcs)	Waktu Siklus (detik)	Jumlah WIP/Hari (Pcs)
Pemotongan bahan untuk part pedal pad	5	1	5	12	125
Proses pemotongan bentuk dasar	30	1	30	5	2.340
Proses pembentukan tekstur anti slip	25	1	25	5	2.400
Pemotongan bahan untuk part spring hook	8	1	8	13	90
Pemotongan bentuk dasar	28	1	28	9	2.500
Pembuatan lubang pengait	22	1	22	8	2.100
Pemotongan bahan untuk part pivot holo	6	1	6	20	85
Proses pemotongan bentuk dasar	35	1	35	9	2.350
Pembendungan plat menjadi pipa	28	1	28	10	2.400
Pemotongan bahan (pipa besi)	32	1	32	20	2.520
Proses bending	26	1	26	20	2.520
Proses perakitan dan inspeksi hasil	18	1	18	180	1.530
Proses grinding	24	1	24	20	1.500
Proses croming	52	1	52	150	3.600
Proses pengeringan	98	1	98	2100	3.600
Inspeksi pedal rem	50	1	50	30	2.200

Perancangan sistem *kanban* untuk menentukan jumlah kartu *kanban* tarik dan kartu *kanban* produksi pada proses produksi pedal rem kaki sepeda motor dilakukan melalui beberapa tahapan berikut :

Penyusunan Jadwal Produksi

Data yang digunakan bersumber dari permintaan pesanan pada bulan Februari 2026. Total permintaan tersebut dibagi secara merata ke dalam setiap hari kerja yang tersedia. Sistem kerja di UKM ini terdiri dari satu shift dengan durasi delapan jam per shift, dan jumlah hari kerja efektif pada periode Februari 2026 yang digunakan dalam proses produksi adalah 23 hari.

Tabel 4. Penjadwalan Produksi.

Produk	Produksi Bulan Februari	Produksi Harian (Pcs)	Lot/shift Kerja (PCS)
Pedal Rem Kaki Sepeda Motor	8.150	354	354

Perancangan Format Kartu *Kanban*

Berbeda dengan sistem produksi tradisional, sistem Just in Time (JIT) menerapkan mekanisme tarik atau pull system, di mana proses produksi dijalankan berdasarkan permintaan dari stasiun kerja berikutnya. Sebagai alat bantu penerapan JIT, digunakan kartu *kanban* yang berfungsi untuk memicu permintaan atau pengisian ulang material yang telah habis digunakan.

Terdapat dua jenis kartu *kanban* yang diterapkan, yaitu *kanban* produksi dan *kanban* tarik, keduanya berbentuk persegi panjang sebagaimana disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Format Kartu *Kanban* Produksi

Kartu *kanban* produksi berfungsi sebagai perintah kepada setiap stasiun kerja untuk menjalankan proses produksi. Jumlah perintah yang tercantum harus sesuai dengan ukuran lot yang telah dijadwalkan serta kapasitas kontainer pada masing-masing stasiun kerja. Format kartu ini disajikan pada Gambar 1.

KANBAN PRODUKSI		NO : 1
Nama Produk :	Waktu Mulai :	
Pedal Rem Kaki Sepeda Supra	08:00	
Nama Komponen :	Waktu Selesai :	
Plat Besi	16:00	
Proses :	Kapasitas Kontainer :	
Pemotongan Plat Untuk Pedal Pad	3	
Nama Operator :	Target Jumlah Komponen:	
-	20	

Gambar 1. Rancangan Format Kartu *Kanban* Produksi.

Format Kartu *Kanban* Tarik

Kartu *kanban* tarik berfungsi sebagai perintah pemindahan material dari proses sebelumnya menuju proses berikutnya, dan harus selalu mengikuti aliran material antarproses. Kartu ini memuat informasi berupa nomor part beserta tingkat revisinya, ukuran lot, dan jalur proses (routing). Selain itu, kartu *kanban* tarik juga harus mencantumkan nama dan lokasi proses asal serta nama dan lokasi proses tujuan. Format kartu ini disajikan pada Gambar 2.

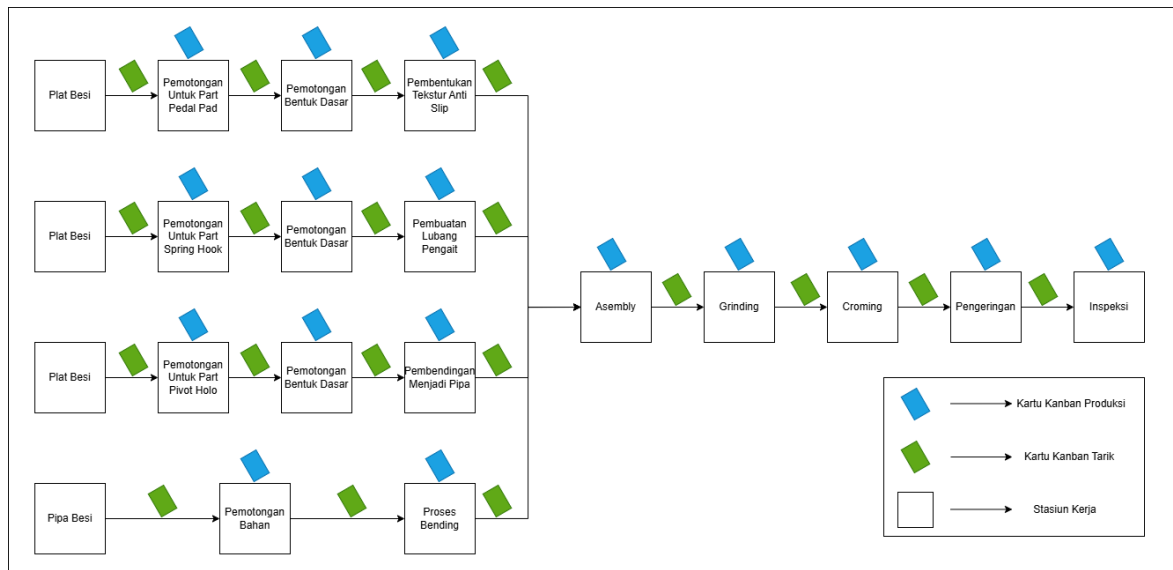
KANBAN TARIK		NO : 1
Nama Produk :	Nama Operator :	
Pedal Rem Kaki Sepeda Motor Supra	-	
Nama Komponen :	Waktu Mulai :	
Plat Besi	08:00	
Proses Terdahulu :	Waktu Selesai :	
Pemotongan Plat Untuk Pedal Pad	16:00	
Proses Selanjutnya :	Kapasitas Kontainer :	
Pemotongan Bentuk Dasar	3	
	Target Jumlah Komponen :	
	20	

Gambar 2. Rancangan Format Kartu *Kanban* Tarik.

Perancangan Aliran *Kanban*

Kanban produksi (P-*Kanban*) beroperasi di setiap stasiun kerja dan berfungsi untuk memberi sinyal untuk memproduksi komponen yang dibutuhkan oleh stasiun kerja berikutnya. Sementara itu, *kanban* tarik (W-*Kanban*) berfungsi sebagai perintah pemindahan komponen dari outbound buffer stasiun kerja sebelumnya menuju inbound buffer stasiun kerja selanjutnya

menggunakan kontainer. Pada setiap stasiun kerja terdapat kedua jenis kartu *kanban* tersebut, dan rancangan aliran kartu *kanban* pada seluruh proses produksi disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Aliran Kartu *Kanban*.

Perhitungan Kapasitas Kontainer

Kontainer digunakan sebagai sarana pemindahan komponen antarsasiun kerja. Untuk menentukan kapasitas kontainer yang sesuai dalam sistem *kanban*, digunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$\text{kapasitas kointainer } (Q) = 10\% \times \text{permintaan harian} \dots \dots \dots (i)$$

Tabel 5. Perhitungan Kapasitas Kontainer.

Bahan Baku/Komponen	Proses Kerja	Komponen Yang Dihasilkan	Quantity (Pcs)	Lot/Shift Kerja	Kapasitas Kontainer (Pcs)
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part pedal pad	Plat Besi	1	125	13
Plat Besi Kecil	Proses pemotongan bentuk dasar	Pedal Pad (potong)	1	2.340	234
Pedal Pad (potong)	Proses pembentukan tekstur anti slip	Pedal Pad	1	2.400	240
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part spring hook	Plat Besi	1	90	9
Plat Besi	Pemotongan bentuk dasar	Spring Hook (potong)	1	2.500	250
Spring Hook (potong)	Pembuatan lubang pengait	Spring Hook	1	2.100	210
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part pivot holo	Plat besi	1	85	9
Plat Besi	Proses pemotongan bentuk dasar	Plat besi	1	2.350	235
Plat Besi	Pembendingan plat menjadi pipa	Pivot Holo	1	2.400	240
Pipa Besi	Pemotongan bahan (pipa besi)	Pipa besi	1	2.520	252

Pipa Besi	Proses bending	Pipa Besi (bending)	1	2.520	252
Sub-assembly	Proses perakitan dan inspeksi hasil	Pedal Rem Kaki	1	1.530	153
Pedal Rem Kaki	Proses grinding	Pedal Rem Kaki	1	1.500	150
Pedal Rem Kaki	Proses croming	Pedal Rem Kaki	1	3.600	360
Pedal Rem Kaki	Proses pengeringan	Pedal Rem Kaki	1	3.600	360
Pedal Rem Kaki	Inspeksi pedal rem	Pedal Rem Kaki	1	2.200	220

Perhitungan Jumlah Kanban

Kanban Produksi

Dalam menentukan jumlah *kanban* produksi digunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$Kp = \frac{D \times P \times (1 + SF)}{Q} \dots \dots \dots (ii)$$

Dimana : Kp = *Kanban* produksi

D = permintaan Harian (unit)

SF = safety factor

Q = kapasitas kontainer

P = waktu siklus produksi (hari)

P = a + d + e + f

a = waktu P-*Kanban* menunggu di pos *Kanban*

d = waktu pemrosesan dalam mengisi kontainer (waktu setup + run time – waktu menunggu dalam proses)

e = waktu dalam memindahkan

f = waktu kontainer menunggu

Tabel 6. Hasil Perhitungan Jumlah p-Kanban.

Komponen	Proses Kerja	D	Q	P	SF	Kp
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part pedal pad	125	13	0,2532	0,1	3
Plat Besi Kecil	Proses pemotongan bentuk dasar	2.340	234	0,2512	0,1	3
Pedal Pad (potong)	Proses pembentukan tekstur anti slip	2.400	240	0,251	0,1	3
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part spring hook	90	9	0,2531	0,1	3
Plat Besi	Pemotongan bentuk dasar	2.500	250	0,251	0,1	3
Spring Hook (potong)	Pembuatan lubang pengait	2.100	210	0,2515	0,1	3
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part pivot holo	85	9	0,253	0,1	3
Plat Besi	Proses pemotongan bentuk dasar	2.350	235	0,2518	0,1	3
Plat Besi	Pembendungan plat menjadi pipa	2.400	240	0,2521	0,1	3
Pipa Besi	Pemotongan bahan (pipa besi)	2.520	252	0,2514	0,1	3
Pipa Besi	Proses bending	2.520	252	0,2506	0,1	3
Sub-assembly	Proses perakitan dan inspeksi hasil	1.530	153	0,2527	0,1	3
Pedal Rem Kaki	Proses grinding	1.500	150	0,2937	0,1	3
Pedal Rem Kaki	Proses croming	3.600	360	0,2506	0,1	3
Pedal Rem Kaki	Proses pengeringan	3.600	360	0,2510	0,1	3
Pedal Rem Kaki	Inspeksi pedal rem	2.200	220	0,2937	0,1	3

Kanban Tarik

Kanban tarik Dalam menentukan jumlah *kanban* tarik digunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$Kw = \frac{DxWx(1+SF)}{Q} \dots\dots\dots (iii)$$

Dimana :

Kw = *Kanban* tarik

D = permintaan Harian (unit)

SF = safety factor

Q = kapasitas kontainer

W = waktu siklus tarik (hari)

a = waktu W-*Kanban* menunggu di pos *kanban*

b = waktu W-*Kanban* bergerak ke stasiun sebelumnya

c = waktu W-*Kanban* kembali ke stasiun selanjutnya

d = waktu W-*Kanban* menunggu di buffer

Tabel 7. Hasil Perhitungan Jumlah w-*Kanban*.

Komponen	Proses Kerja	D	Q	W	SF	Kw
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part pedal pad	125	13	0,2509	0,1	3
Plat Besi Kecil	Proses pemotongan bentuk dasar	2.340	234	0,2509	0,1	3
Pedal Pad (potong)	Proses pembentukan tekstur anti slip	2.400	240	0,2504	0,1	3
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part spring hook	90	9	0,2509	0,1	3
Plat Besi	Pemotongan bentuk dasar	2.500	250	0,2509	0,1	3
Spring Hook (potong)	Pembuatan lubang pengait	2.100	210	0,2505	0,1	3
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part pivot holo	85	9	0,2490	0,1	3
Plat Besi	Proses pemotongan bentuk dasar	2.350	235	0,2489	0,1	3
Plat Besi	Pembendungan plat menjadi pipa	2.400	240	0,2506	0,1	3
Pipa Besi	Pemotongan bahan (pipa besi)	2.520	252	0,2503	0,1	3
Pipa Besi	Proses bending	2.520	252	0,2505	0,1	3
Sub-assembly	Proses perakitan dan inspeksi hasil	1.530	153	0,2503	0,1	3
Pedal Rem Kaki	Proses grinding	1.500	150	0,2503	0,1	3
Pedal Rem Kaki	Proses croming	3.600	360	0,2505	0,1	3
Pedal Rem Kaki	Proses pengeringan	3.600	360	0,2503	0,1	3
Pedal Rem Kaki	Inspeksi pedal rem	2.200	220	0,2801	0,1	3

Perhitungan Jumlah WIP

Jumlah WIP setelah usulan penerapan sistem *kanban* dihitung sebagai dasar perbandingan antara kondisi sebelum dan sesudah sistem *kanban* diterapkan. Rumus yang digunakan dalam perhitungan jumlah WIP setelah penerapan sistem *kanban* adalah sebagai berikut :

$$JumlahWIP/hari = \max(Kp, Kc) \times Q \dots\dots\dots (iv)$$

Tabel 8. Perhitungan Jumlah WIP.

Komponen	Proses Kerja	Kp	Kw	Q	WIP
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part pedal pad	3	3	13	39
Plat Besi Kecil	Proses pemotongan bentuk dasar	3	3	234	702

Pedal Pad (potong)	Proses pembentukan tekstur anti slip	3	3	240	720
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part spring hook	3	3	9	27
Plat Besi	Pemotongan bentuk dasar	3	3	250	750
Spring Hook (potong)	Pembuatan lubang pengait	3	3	210	630
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part pivot holo	3	3	9	27
Plat Besi	Proses pemotongan bentuk dasar	3	3	235	705
Plat Besi	Pembendingan plat menjadi pipa	3	3	240	720
Pipa Besi	Pemotongan bahan (pipa besi)	3	3	252	756
Pipa Besi	Proses bending	3	3	252	756
Sub-assembly	Proses perakitan dan inspeksi hasil	3	3	153	459
Pedal Rem Kaki	Proses grinding	3	3	150	450
Pedal Rem Kaki	Proses croming	3	3	360	1080
Pedal Rem Kaki	Proses pengeringan	3	3	360	1080
Pedal Rem Kaki	Inspeksi pedal rem	3	3	220	660

Presentase Penurunan WIP

Perhitungan persentase penurunan WIP dilakukan untuk mengevaluasi apakah usulan penerapan sistem *kanban* mampu mengatasi permasalahan penumpukan WIP yang terjadi sebelum sistem ini diusulkan. Rumus yang digunakan dalam perbandingan jumlah WIP adalah sebagai berikut :

$$\text{Penurunan WIP} = \frac{\sum \text{WIP awal} - \sum \text{WIP akhir}}{\sum \text{WIP awal}} \times 100\% \dots\dots\dots (v)$$

Tabel 9. Presentase Penuruan Wip.

Komponen	Proses Kerja	WIP Awal (Pcs)	WIP Akhir (Pcs)	Penurunan WIP (%)
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part pedal pad	125	39	68,80%
Plat Besi Kecil	Proses pemotongan bentuk dasar	2.340	702	70,00%
Pedal Pad (potong)	Proses pembentukan tekstur anti slip	2.400	720	70,00%
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part spring hook	90	27	70,00%
Plat Besi	Pemotongan bentuk dasar	2.500	750	70,00%
Spring Hook (potong)	Pembuatan lubang pengait	2.100	630	70,00%
Plat Besi	Pemotongan bahan untuk part pivot holo	85	27	68,24%
Plat Besi	Proses pemotongan bentuk dasar	2.350	705	70,00%
Plat Besi	Pembendingan plat menjadi pipa	2.400	720	70,00%
Pipa Besi	Pemotongan bahan (pipa besi)	2.520	756	70,00%
Pipa Besi	Proses bending	2.520	756	70,00%
Sub-assembly	Proses perakitan dan inspeksi hasil	1.530	459	70,00%
Pedal Rem Kaki	Proses grinding	1.500	450	70,00%
Pedal Rem Kaki	Proses croming	3.600	1080	70,00%
Pedal Rem Kaki	Proses pengeringan	3.600	1080	70,00%
Pedal Rem Kaki	Inspeksi pedal rem	2.200	660	70,00%

5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*)

Indikator merupakan suatu objek yang digunakan untuk memberikan keterangan. Pada penelitian kali ini, objek yang diteliti berhubungan dengan budaya 5S di area gudang barang jadi bisa dilihat di tabel 10.

Tabel 10. Indikator 5S.

5S Phase	Definisi	Standar yang Harus Dipenuhi	Skor
Sort (<i>Seiri</i>)	Bahan-bahan yang tepat tersedia dan segala sesuatu yang tidak perlu dihilangkan.	Bagian, alat, dan peralatan yang tidak terpakai dihilangkan.	2
		Dinding dan papan pengumuman bebas dari barang-barang yang tidak diperlukan.	2
		Persediaan, perlengkapan, atau bahan yang tidak diperlukan dibuang.	1
		Bahaya keselamatan (air, minyak, bahan kimia) tidak ada.	3
Set in Order (<i>Seiton</i>)	Setiap benda memiliki tempatnya masing-masing dan setiap benda berada di tempatnya yang semestinya.	Rak penyimpanan dilengkapi dengan label atau gambar yang jelas untuk setiap bagian.	1
		Barang-barang berada di tempatnya masing-masing.	1
		Lokasi alat dan barang ditandai dengan papan petunjuk.	1
		Benda-benda tidak diletakkan sembarangan, melainkan disimpan dengan rapi.	1
Shine (<i>Seiso</i>)	Semua bersih dan berfungsi dengan baik.	Semua peralatan bersih dan teratur.	2
		Lantai, dinding, dan tangga bebas dari kotoran dan minyak.	2
		Alat dan perlengkapan pembersih tersedia dengan mudah.	2
		Semua permukaan bebas dari kotoran dan noda.	2
Standardize (<i>Seiketsu</i>)	Pedoman dan praktik ditetapkan untuk menjaga tiga langkah pertama.	Kegiatan dan lokasi 5S dijelaskan dengan jelas.	1
		Formulir audit dan daftar periksa sedang digunakan.	1
		Ada jadwal 5S dan tanggung jawabnya jelas.	1
		Jumlah dan batas-batasnya ditandai dengan jelas.	1
Sustain (<i>Shitsuke</i>)	5S adalah kebiasaan yang diintegrasikan ke dalam praktik sehari-hari.	Kepemimpinan memperkuat kebiasaan 5S sehari-hari.	1
		Ada pertanggungjawaban atas penerapan 5S yang berkelanjutan.	1
		Hasil 5S ditampilkan secara mencolok.	1
		Karyawan telah dilatih dalam metode 5S dan diakui.	1

Sistem peringkat : 1 = Tidak ada

2 = Rata-rata

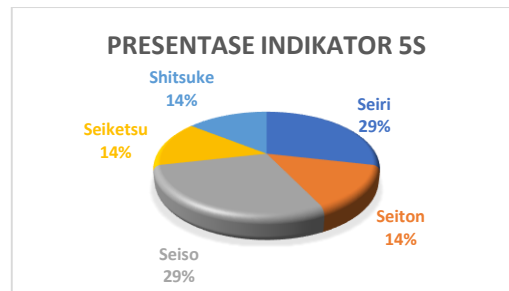
3 = Sangat baik

Perhitungan Presentase Pencapaian :

$$\frac{\text{Skor rata-rata}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{vi})$$

Tabel 11. Perhitungan Indikator 5S.

Fase	Jumlah Skor	Skor Rata-rata	Persentase (dari maks 3)
<i>Seiri</i>	8	2	66,70%
<i>Seiton</i>	4	1	33,30%
<i>Seiso</i>	8	2	66,70%
<i>Seiketsu</i>	4	1	33,30%
<i>Shitsuke</i>	4	1	33,30%
Total	28	1,4	46,66%



Gambar 4. Diagram Batang Presentase Indikator 5S.

Berdasarkan hasil penilaian checklist 5S pada area gudang barang jadi UKM yang memproduksi komponen otomotif berupa pedal rem kaki sepeda motor, diperoleh persentase pencapaian tiap fase seperti yang disajikan pada diagram di atas. Fase *seiri* dan *seiso* memperoleh persentase pencapaian tertinggi sebesar 66,7%, yang menunjukkan bahwa kondisi pemilahan barang dan kebersihan area gudang sudah cukup terlaksana meskipun belum optimal. Sementara itu, fase *seiton*, *seiketsu*, dan *shitsuke* masing-masing hanya mencapai 33,3%, yang mengindikasikan bahwa sistem penataan, standarisasi, dan pembiasaan di area gudang masih sangat rendah dan menjadi prioritas utama perbaikan. Secara keseluruhan, rata-rata pencapaian 5S di area gudang barang jadi hanya sebesar 46,7%, yang berarti kondisi gudang baru mencapai kurang dari separuh dari standar ideal. Kondisi aktual tersebut dapat dilihat secara langsung pada Gambar 6, di mana produk jadi berupa pedal rem ditumpuk di lantai tanpa rak penyimpanan, bercampur dengan material tidak relevan seperti karung dan kardus, serta tidak terdapat penanda zona maupun label identitas produk apapun. Kondisi ini juga menunjukkan belum adanya SOP maupun jadwal audit yang diterapkan secara resmi di area gudang.



Gambar 5. Kondisi Aktual Area Gudang Barang Jadi UKM (Sebelum 5S).

Adapun solusi perbaikan yang diusulkan adalah sebagai berikut :

Seiri (Pemilahan)

Dilakukan pemilahan menyeluruh di area gudang dengan mengeluarkan barang-barang tidak relevan seperti karung bekas, plastik, dan kardus bahan kimia yang tercampur dengan produk jadi, serta memisahkan produk layak kirim dari produk yang memerlukan *rework*.

Seiton (Penataan)

Diusulkan pengadaan rak penyimpanan bertingkat di area gudang dengan pembagian zona per jenis produk disertai *color coding* dan label identitas pada setiap slot. Sistem penyimpanan menerapkan prinsip *First In, First Out* (FIFO) untuk mencegah penumpukan produk lama.

Seiso (Pembersihan)

Dilakukan pembersihan menyeluruh yang meliputi pengecatan ulang dinding, pengecatan lantai dengan *floor marking* sesuai pembagian zona, serta penetapan jadwal kebersihan rutin harian dengan pembagian tanggung jawab per zona.

Seiketsu (Standarisasi)

Disusun SOP penyimpanan barang yang mencakup prosedur penerimaan, penempatan, dan pengambilan produk dengan sistem FIFO, serta pembuatan papan informasi stok di setiap rak yang diperbarui setiap hari oleh petugas gudang.

Shitsuke (Pembiasaan)

Dilakukan sosialisasi dan pelatihan 5S kepada seluruh pekerja gudang, serta audit internal berkala menggunakan *checklist* 5S dengan hasil yang ditampilkan di papan informasi gudang sebagai bentuk transparansi dan motivasi agar penerapan 5S menjadi budaya kerja berkelanjutan di UKM logam.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di UKM logam, dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem *kanban* berhasil menentukan kebutuhan kartu *kanban* sebanyak 3 P-Kanban dan 3 W-Kanban pada setiap stasiun kerja dengan kapasitas kontainer yang disesuaikan per proses. Penerapan sistem *kanban* secara konsisten mampu menurunkan jumlah WIP rata-rata sebesar 70% dari kondisi awal 31.860 unit/hari menjadi lebih terkendali, sehingga permasalahan *waste overproduction* dapat diatasi secara signifikan. Sementara itu, hasil penilaian *checklist* 5S menunjukkan rata-rata pencapaian kondisi aktual gudang hanya sebesar 46,7%, dengan fase *seiton*, *seiketsu*, dan *shitsuke* memperoleh nilai terendah sebesar 33,3%. Usulan perbaikan 5S yang difokuskan pada pengadaan rak penyimpanan bertingkat

dengan sistem *color coding*, pembagian zona produk, penerapan FIFO, penyusunan SOP, dan pelaksanaan audit internal diharapkan mampu mengatasi permasalahan *waste inventory* serta meningkatkan efisiensi pengendalian stok di area gudang barang jadi.

DAFTAR REFERENSI

- Adiansyah, S., & Al Faritsy, A. Z. (2024). Perancangan sistem Kanban untuk mengurangi *work in process* di lantai produksi. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 3(2), 151–159. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v3i2.324>
- Afriandi, F., & Saifuddin, J. A. (2023). Penerapan *lean manufacturing* menggunakan metode *waste assessment model* (WAM) untuk mengurangi waste pada lini produksi *steel structure*. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, 2(4), 62–75. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v2i4.2930>
- Ahmad, F. S., & Mukhtar, M. N. A. (2025). Analisis pemborosan proses produksi pedal rem kaki menggunakan *lean manufacturing* dan *value stream mapping* di PT Borneo Perkasa, 615–621.
- Anwar, C., Suryono, Y. B., & Rani, C. P. (2020). Kanban system analysis and improvement of the supply carset in BMW Logistics at Jakarta Plant using just-in-time (JIT) method, 5(1), 257–265.
- Fadilah, M. F., & Wibero, R. (2024). Rancangan *lean manufacturing* untuk mengurangi pemborosan pada proses pembuatan sepatu dengan pendekatan metode *value stream mapping* (VSM) dan *root cause analysis* (RCA) di home industry sepatu. 2(1), 16–25. <https://doi.org/10.38035/jgit.v2i1.230>
- Gupta, S., & Chandna, P. (2020). A case study concerning the 5S lean technique in a scientific equipment manufacturing company. <https://doi.org/10.1108/GS-01-2020-0004>
- Herdiansyah, D. (2020). Perancangan dan penerapan sistem Kanban di PT XY. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 6(2), 57–64. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol6.iss2.2020.330>
- Lakshmanan, R., Nyamekye, P., Virolainen, V., & Piili, H. (2023). The convergence of lean management and additive manufacturing: Case of manufacturing industries. *Cleaner Engineering and Technology*, 13, 100620. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100620>
- Mukhtar, M. N. A. (2027). Application of the Kaizen 5S method for the layout of the warehouse section. *TiBuana Journal of Applied Industrial Engineering*, 3(2), 78–85. <https://doi.org/10.36456/tibuana.3.01.2193.1-7>
- Nandar, N., Sujana, I., & Anggela, P. (2024). Prosedur kerja 5S untuk gudang material dan peralatan kerja PT Bonardo Borneo Mandiri. *Jurnal Teknik Industri Universitas Tanjungpura*, 8(2).
- Natakusumah, H., & Larutama, W. (2026). Pengurangan *inventory waste* melalui implementasi 5S pada *warehouse optimization* PT XYZ. *Jurnal Bisnis, Logistik dan Supply Chain (BLOGCHAIN)*, 6(1), 27–32.
- Permata, L., Hartanti, S., Gunawan, I., & Mulyana, I. J. (2022). Identification of waste based on lean principles as the way towards sustainability of a higher education institution: A case study from Indonesia. *Sustainability*, 14(7), 4348. <https://doi.org/10.3390/su14074348>

- Purba, V. C. S., Lالujan, V., & Phangnesia, C. (2024). An implementation of Internet of Things for digitalization of Kanban production system. *Jurnal Sistem Cerdas*, 7(1), 87–97. <https://doi.org/10.37396/jsc.v7i1.383>
- Putra, O. A., & Prakoso, I. (2020). Penerapan metode klasifikasi ABC dan 5S pada gudang tools PT Mesin Isuzu Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 5(2), 90–96. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v5i2.1906>
- Raharjo, S. T., Prasetyaningsih, E., & Amaranti, R. (2022). Penyeimbangan lintasan produksi dan perancangan sistem Kanban untuk mengurangi penumpukan *work in process* pada lini produksi perakitan di PT X. *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science*, 2(2), 271–281. <https://doi.org/10.29313/bcsies.v2i2.3603>
- Ramadhan, I., & Mahbubah, N. A. (2022). Optimalisasi layout logistik gudang G10 menggunakan integrasi metode 5S dan ABC. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 7(2), 81–90. <https://doi.org/10.24967/teksis.v7i2.1926>
- Sakti, D. B., Alif, M., Iman, N., Bila, S., & Firdausy, K. (2023). Potensi keberhasilan penerapan *just-in-time* dalam industri kecil menengah. *[Nama jurnal belum tercantum]*, 1(3), 161–171. <https://doi.org/10.58812/smb.v1i03.206>
- Setiadi, M. A., Novita, C. E., Revaldy, A., Nugroho, A. R., & Purba, H. (2025). Penerapan *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke* (5S) pada industri: Kajian literatur. *[Nama jurnal belum tercantum]*, 9(2), 165–176. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v9i2.4925>
- Tomy Santoso, M., Ferdiyanto Ramadhan, R., Valentina, P. W., & Ali Mukhtar, M. N. (2025). Penerapan konsep *lean manufacturing* menggunakan metode *value stream mapping* untuk mengurangi *waste* pada proses produksi roda apung. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 15(2), 305–313. <https://doi.org/10.36040/industri.v15i2.14695>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean thinking Banish waste and create wealth in your corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600967>