

Perbaikan Operasional Gudang untuk Mengurangi Komplain Pelanggan menggunakan *Six Sigma DMAIC*

¹Erik Sutendi^(*), ²Riki Ridwan Margana

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama, Kota Bandung

¹erik.sutendi@widyatama.ac.id, ²riki.ridwan@widyatama.ac.id

^(*)corresponding author

Abstrak

Perusahaan X merupakan perusahaan distributor alat rumah tangga yang menghadapi permasalahan pada operasional gudang dan pengendalian persediaan. Tingginya komplain pelanggan menunjukkan bahwa proses operasional gudang di Perusahaan X belum berjalan secara optimal sehingga memengaruhi kualitas pelayanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kategori komplain yang menjadi prioritas perbaikan, menganalisis faktor penyebab komplain, serta merumuskan usulan perbaikan operasional gudang untuk mengurangi komplain pelanggan. Penelitian menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Tahap *Define* dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan dan menentukan *Critical to Quality* (CTQ) berdasarkan data komplain pelanggan. Tahap *Measure* menggunakan *Pareto Chart*, serta perhitungan *Defect per Opportunity* (DPO), *Defect per Million Opportunities* (DPMO), dan nilai sigma. Hasil pengukuran menunjukkan tingkat komplain sebesar 0,57% dari 81471 transaksi dengan kapabilitas proses sebesar 4,1 sigma. *Diagram Pareto* menunjukkan lima kategori komplain dominan yang menyumbang 84,42% dari total komplain. Tahap *Analyze* menggunakan *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi akar penyebab komplain. Tahap *Improve* mengusulkan penerapan *Warehouse Management System* (WMS) berbasis *barcode*, SOP pengelolaan informasi produk *marketplace*, dan metode 5S. Selanjutnya, tahap *Control* dilakukan melalui SOP operasional Gudang, *checklist* Monitoring dan audit berkala untuk memantau proporsi komplain secara berkelanjutan. Usulan perbaikan diharapkan mampu meningkatkan efektivitas operasional gudang dan mengurangi komplain pelanggan.

Kata Kunci: FMEA, *Forecasting Holt*, *Inventory Control*, Six Sigma DMAIC, *Warehouse Management System*.

I. Pendahuluan

Perusahaan X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang perdagangan alat dan perabot rumah tangga yang didirikan pada tahun 2000. Seiring perkembangan teknologi dan meningkatnya tren belanja *online*, sejak tahun 2020 perusahaan memperluas pasar melalui dua toko *online*, yaitu Prima Perabot dan Rajawali Perabot, yang beroperasi pada *platform* Shopee, Tokopedia, dan TikTok Shop. Ekspansi ini meningkatkan jangkauan pasar sekaligus volume transaksi, namun juga menyebabkan kompleksitas dalam pengelolaan operasional gudang dan persediaan.

Peningkatan aktivitas operasional tersebut diikuti dengan munculnya berbagai komplain pelanggan yang mengindikasikan adanya ketidaksesuaian dalam proses pemenuhan pesanan. Data komplain pelanggan periode Januari 2024–Desember 2025 disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, selama periode 2024–2025 terdapat 468 komplain dari 81.471 transaksi dengan persentase komplain sebesar 0,57%. Kategori komplain yang paling dominan adalah produk tidak lengkap sebanyak 200 kasus (42,74%), diikuti pengembalian barang sesuai kondisi awal sebanyak 64 kasus (13,68%) dan pembeli tidak menerima pesanan sebanyak 54 kasus (11,54%). Kondisi tersebut menunjukkan masih terdapat permasalahan pada proses operasional gudang, khususnya dalam aktivitas pengambilan (*picking*), pengepakan (*packing*), serta pengendalian persediaan yang berpotensi memengaruhi kepuasan pelanggan. Menurut Uusitalo et al., (2008) informasi yang diperoleh dari komplain pelanggan dapat digunakan sebagai dasar perbaikan proses operasional karena komplain mencerminkan adanya ketidaksesuaian proses yang perlu diidentifikasi dan

dihilangkan. Oleh karena itu, peningkatan komplain pada Perusahaan X perlu dianalisis untuk mengidentifikasi akar penyebabnya sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan operasional.

Tabel 1 Data Komplain Pelanggan Tahun 2024-2025

Kategori	Jumlah Komplain		
	2024	2025	Total
Produk tidak lengkap	96	104	200
Pembeli tidak menerima pesanan.	16	38	54
Barang cacat produksi (luntur/lecet/patah/dsb.)	19	18	37
Cairan/isinya tumpah	3	2	5
Pembeli menerima produk yang salah (contoh: salah ukuran, salah warna, beda produk).	11	29	40
Barang tidak berfungsi/tidak bisa dipakai	2	21	23
Ingin kembalikan barang sesuai kondisi awal	11	53	64
Produk pecah/hancur	7	11	18
Produk yang diterima berbeda dengan deskripsi.	12	15	27
Total	177	291	468
Total Transaksi	35626	45845	81471
Persentase Komplain	0,50%	0,63%	0,57%

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Six Sigma dengan pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC). Metode ini berfokus pada identifikasi penyebab utama permasalahan berdasarkan data sehingga dapat meningkatkan kualitas proses, mengurangi variasi, dan meminimalkan kesalahan operasional.

Penelitian sebelumnya oleh Wirakanda & Putri, (2020) berhasil mengidentifikasi penyebab komplain pelanggan menggunakan metode *Fishbone*, namun belum menyusun usulan perbaikan operasional secara terstruktur. Gustiawan, (2023) menunjukkan bahwa penerapan *Warehouse Management System* (WMS) berbasis *barcode* mampu mengurangi kesalahan pengiriman, tetapi belum mengintegrasikan pendekatan Six Sigma DMAIC. Sementara itu, Pradana et al., (2019) membuktikan bahwa Six Sigma DMAIC efektif dalam mengidentifikasi akar penyebab dan merumuskan tindakan perbaikan.

Berdasarkan kajian tersebut, masih terdapat *research gap*, yaitu belum banyak penelitian yang mengintegrasikan Six Sigma DMAIC dengan usulan perbaikan berupa *Warehouse Management System* (WMS) berbasis *barcode*, *Standard Operating Procedure* (SOP), dan budaya 5S untuk mengurangi komplain pelanggan pada perusahaan distributor berbasis *e-commerce*.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi komplain pelanggan, menganalisis akar penyebab komplain menggunakan Six Sigma DMAIC, serta menyusun usulan perbaikan operasional gudang melalui penerapan WMS berbasis *barcode*, SOP, dan budaya 5S guna mengurangi komplain pelanggan dan meningkatkan efektivitas operasional gudang.

II. Studi Literatur

2.1 Komplain Pelanggan

Komplain pelanggan merupakan ungkapan ketidakpuasan terhadap produk atau layanan yang diterima karena tidak sesuai dengan harapan atau kebutuhan pelanggan (Wirakanda & Putri, 2020). Dalam bisnis *e-commerce*, komplain pelanggan menjadi salah satu indikator kualitas pelayanan yang perlu diperhatikan untuk menjaga kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, analisis komplain pelanggan penting dilakukan sebagai dasar untuk mengidentifikasi penyebab permasalahan dan menyusun upaya perbaikan kualitas layanan.

2.2 Six Sigma DMAIC

Menurut Gaspersz, (2007), Six Sigma merupakan metode manajemen kualitas yang bertujuan mengurangi variasi proses dan cacat hingga mencapai 3,4 cacat per satu juta peluang (DPMO). Penerapannya menggunakan siklus DMAIC yang terdiri atas *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* untuk mengidentifikasi permasalahan, mengukur kinerja proses, menganalisis akar penyebab, menyusun usulan

perbaikan, serta memastikan hasil perbaikan dapat dipertahankan. *Critical to Quality* (CTQ) merupakan karakteristik kualitas yang berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan (Gaspersz, 2002). Kapabilitas proses dalam Six Sigma diukur menggunakan *Defect per Opportunity* (DPO), *Defect per Million Opportunities* (DPMO), dan level sigma. Pada penelitian ini, komplain pelanggan didefinisikan sebagai *defect*, sedangkan setiap transaksi penjualan dianggap sebagai satu *opportunity*, sehingga perhitungan DPO, DPMO, dan level sigma digunakan untuk mengukur kapabilitas proses pelayanan.

$$DPO = \frac{\text{Jumlah Komplain}}{\text{Jumlah transaksi}} \times CTQ \quad (1)$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (2)$$

$$\text{Sigma} = \text{Normsinv} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 \quad (3)$$

Pada penelitian ini, istilah *defect* dalam perhitungan Six Sigma didefinisikan sebagai komplain pelanggan yang diterima perusahaan. Setiap transaksi penjualan dianggap memiliki satu peluang (*opportunity*) terjadinya komplain. Oleh karena itu, perhitungan DPO dan DPMO digunakan untuk mengukur tingkat komplain pelanggan terhadap keseluruhan transaksi sebagai indikator kapabilitas proses pelayanan perusahaan.

2.3 Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan alat bantu statistik yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengurutkan permasalahan berdasarkan frekuensi kejadian dari yang tertinggi hingga terendah. Diagram ini membantu menentukan prioritas perbaikan dengan menerapkan prinsip 80/20, yaitu sebagian besar permasalahan umumnya disebabkan oleh sebagian kecil faktor penyebab.

2.4 Fishbone Diagram

Fishbone Diagram merupakan alat analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu permasalahan dengan mengelompokkan faktor penyebab ke dalam beberapa kategori, seperti *man* (manusia), *method* (metode), *machine* (mesin), *material* (material), dan *environment* (lingkungan) sesuai kebutuhan analisis (Franciska, 2025). Diagram ini membantu mengidentifikasi penyebab utama sehingga dapat dirumuskan tindakan perbaikan yang tepat.

2.5 Warehouse Management System (WMS)

Merupakan sistem informasi yang digunakan untuk mengelola aktivitas pergudangan, mulai dari penerimaan, penyimpanan, pengambilan (*picking*), hingga pengiriman barang secara terintegrasi. Penerapan WMS mampu meningkatkan akurasi data persediaan, mempercepat proses operasional, mengoptimalkan pemanfaatan ruang gudang, serta mengurangi kesalahan pengambilan maupun pengiriman barang (Gustiawan, 2023). Dalam penelitian ini, WMS diusulkan menggunakan barcode sebagai media identifikasi produk untuk mendukung proses *picking* dan *packing* agar lebih cepat dan akurat.

2.6 Metode 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*)

Metode 5S merupakan pendekatan penataan tempat kerja yang terdiri atas *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu*, dan *Shitsuke* untuk menciptakan lingkungan kerja yang bersih, rapi, dan terstandar sehingga mampu meningkatkan efisiensi serta mengurangi potensi kesalahan operasional.

2.7 Standard Operating Procedure (SOP)

SOP merupakan pedoman kerja tertulis yang mengatur tahapan pelaksanaan suatu kegiatan agar dilakukan secara konsisten dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (Pramudya & Choiriyah, 2021). Penerapan SOP bertujuan untuk mengurangi variasi proses, meminimalkan kesalahan kerja, meningkatkan efektivitas operasional, serta menjadi acuan bagi karyawan dalam melaksanakan tugas secara terstruktur.

III. Metodologi Penelitian

Metode penelitian meliputi identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data primer (observasi, wawancara, dan dokumentasi) serta data sekunder (data komplain pelanggan dan data penjualan), kemudian dianalisis menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Hasil analisis digunakan sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan operasional gudang melalui WMS berbasis barcode, SOP, dan budaya 5S, yang selanjutnya dirumuskan dalam kesimpulan penelitian.

IV. Hasil dan Pembahasan

Define

Tahap *Define* bertujuan mengidentifikasi permasalahan utama yang menjadi fokus penelitian berdasarkan data komplain pelanggan. Data komplain Perusahaan X periode 2024–2025 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Komplain Pelanggan Tahun 2024–2025

Kategori	Jumlah Komplain		
	2024	2025	Total
Produk tidak lengkap	96	104	200
Pembeli tidak menerima pesanan.	16	38	54
Barang cacat produksi (luntur/lecet/patah/dsb.)	19	18	37
Cairan/isinya tumpah	3	2	5
Pembeli menerima produk yang salah (contoh: salah ukuran, salah warna, beda produk).	11	29	40
Barang tidak berfungsi/tidak bisa dipakai	2	21	23
Ingin kembalikan barang sesuai kondisi awal	11	53	64
Produk pecah/hancur	7	11	18
Produk yang diterima berbeda dengan deskripsi.	12	15	27
Total	177	291	468
Total Transaksi	35626	45845	81471
Persentase Komplain	0,50%	0,63%	0,57%

Berdasarkan Tabel 2, selama periode 2024–2025 tercatat 468 komplain dari 81.471 transaksi dengan tingkat komplain sebesar 0,57%. Persentase komplain meningkat dari 0,50% pada tahun 2024 menjadi 0,63% pada tahun 2025. Kategori komplain yang paling dominan adalah produk tidak lengkap sebanyak 200 komplain (42,74%), diikuti pengembalian barang sesuai kondisi awal sebanyak 64 komplain dan pembeli tidak menerima pesanan sebanyak 54 komplain. Hasil tersebut menunjukkan bahwa permasalahan utama berkaitan dengan proses pemenuhan pesanan, sehingga komplain pelanggan ditetapkan sebagai fokus perbaikan pada tahap *Define*.

Penentuan *Critical to Quality* (CTQ)

CTQ merupakan karakteristik kualitas yang harus dipenuhi perusahaan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Pada penelitian ini, CTQ ditentukan berdasarkan setiap kategori komplain sebagai acuan dalam mengidentifikasi karakteristik kualitas yang perlu diprioritaskan pada tahap pengukuran. Hasil penentuan CTQ disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Penentuan *Critical to Quality*

Kategori Komplain	CTQ	Karakteristik Kualitas yang diharapkan Pelanggan
Produk tidak lengkap	Kelengkapan pesanan	Produk diterima lengkap sesuai jumlah yang dipesan.
Ingin mengembalikan barang sesuai kondisi awal	Kesesuaian pesanan/Produk	Produk yang diterima lengkap sesuai deskripsi dari <i>marketplace</i> dan kualitas bagus,
Pembeli tidak menerima pesanan	Ketepatan pengiriman	Pesanan diterima pelanggan sesuai alamat dan waktu pengiriman.
Pembeli menerima produk yang salah	Ketepatan produk	Produk sesuai jenis, ukuran, warna, dan spesifikasi yang dipesan.
Barang cacat produksi	Kualitas produk	Produk diterima dalam kondisi baik dan memenuhi standar kualitas.

Kategori Komplain	CTQ	Karakteristik Kualitas yang diharapkan Pelanggan
Produk berbeda dengan deskripsi	Kesesuaian informasi	Informasi produk pada <i>marketplace</i> sesuai dengan kondisi produk yang diterima pelanggan.
Barang tidak berfungsi	Fungsi produk	Produk dapat digunakan sesuai fungsi yang diharapkan.
Produk pecah/hancur	Keamanan produk	Produk diterima dalam kondisi utuh tanpa kerusakan.
Cairan tumpah	Keamanan kemasan	Produk dikemas dengan baik sehingga tidak mengalami kebocoran selama proses pengiriman.

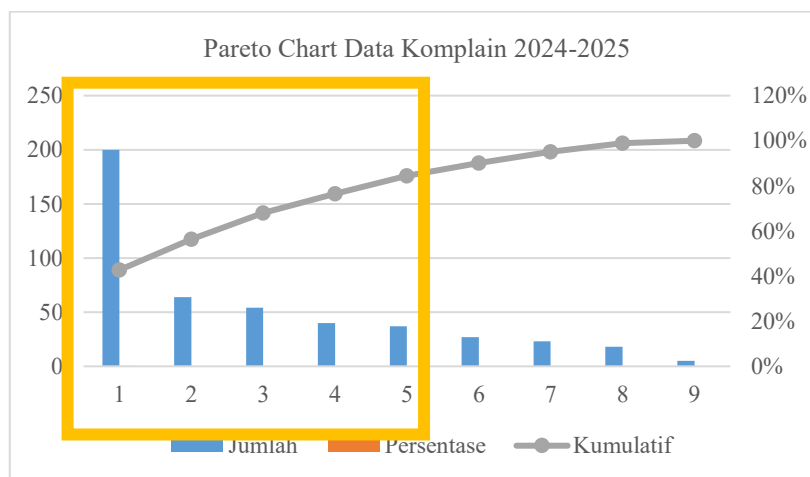
Measure

Berdasarkan data komplain pelanggan periode 2024–2025, dilakukan pengelompokan kategori komplain berdasarkan jumlah kejadian, persentase, dan persentase kumulatif sebagai dasar penyusunan Diagram Pareto. Hasil rekapitulasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi Kumulatif Komplain Pelanggan Periode 2024–2025

No	Kategori	Jumlah	Persentase	Kumulatif
1	Produk tidak lengkap	200	43%	43%
2	Ingin kembalikan barang sesuai kondisi awal	64	14%	56%
3	Pembeli tidak menerima pesanan.	54	12%	68%
4	Pembeli menerima produk yang salah (contoh: salah ukuran, salah warna, beda produk).	40	9%	76%
5	Barang cacat produksi (luntur/lecet/patah/dsb.)	37	8%	84%
6	Produk yang diterima berbeda dengan deskripsi.	27	6%	90%
7	Barang tidak berfungsi/tidak bisa dipakai	23	5%	95%
8	Produk pecah/hancur	18	4%	99%
9	Cairan/isinya tumpah	5	1%	100%

Berdasarkan Tabel 4, kategori produk tidak lengkap merupakan komplain terbanyak dengan 200 komplain (43%), diikuti ingin mengembalikan barang sesuai kondisi awal (14%), pembeli tidak menerima pesanan (12%), pembeli menerima produk yang salah (9%), dan barang cacat produksi (8%). Kelima kategori tersebut memiliki persentase kumulatif sebesar 84%, sehingga diprioritaskan sebagai fokus perbaikan berdasarkan prinsip *Pareto*. Visualisasi hasil analisis ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Pareto Data Komplain 2024-2025

Penilaian Nilai Six Sigma

Berdasarkan data komplain pelanggan dan jumlah transaksi pada Tabel 2, dilakukan pengukuran kapabilitas proses menggunakan metode Six Sigma melalui perhitungan *Defect per Opportunity* (DPO), *Defect per Million Opportunities* (DPMO), dan level sigma. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kapabilitas proses pelayanan berdasarkan jumlah komplain yang terjadi selama periode 2024–2025.

$$DPO = \frac{468}{81471 \times 1} = 0,0057$$

$$DPMO = 0,00517 \times 1.000.000 = 5744$$

$$Nilai\ Sigma = Normsinv\left(\frac{1.000.000-5744}{1.000.000}\right) + 1,5 = 4,0$$

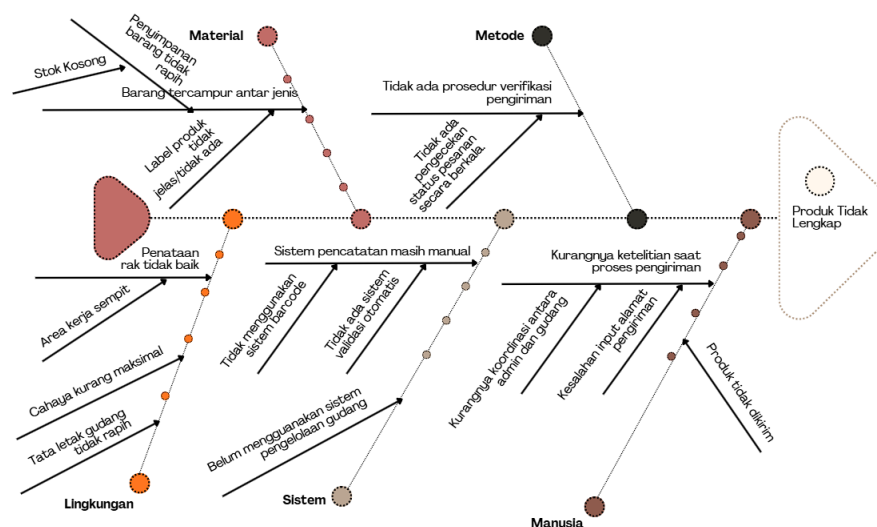
Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai DPO sebesar 0,00574, DPMO sebesar 5.744, dan level sigma sebesar 4,0. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kapabilitas proses pelayanan Perusahaan X berada pada kategori cukup baik, namun masih terdapat peluang terjadinya komplain pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan untuk mengurangi variasi proses dan meningkatkan kualitas pelayanan.

Analyze

Berdasarkan *Diagram Pareto* pada Gambar 1, lima kategori komplain utama menyumbang 84% dari total komplain pelanggan. Oleh karena itu, analisis *Fishbone* difokuskan pada kategori tersebut untuk mengidentifikasi akar penyebab sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan.

1. Produk Tidak Lengkap

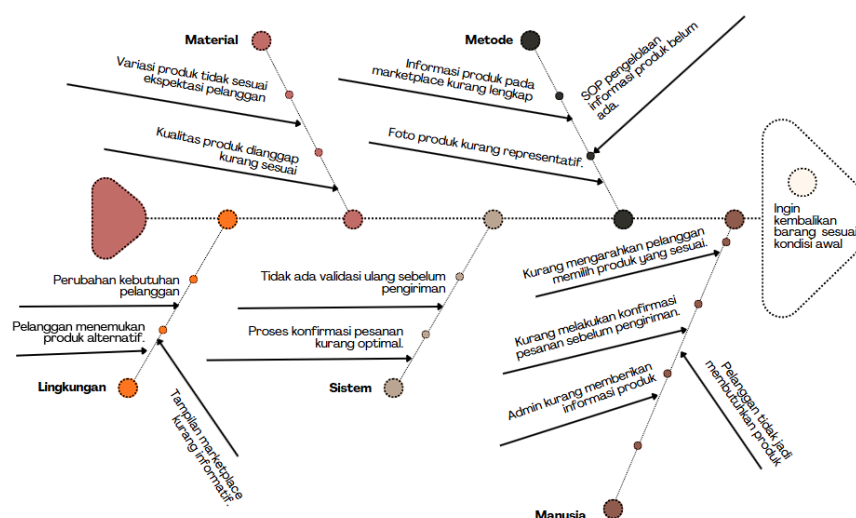
Berikut *Fishbone diagram* untuk kategori komplain produk tidak lengkap ada pada Gambar 2.



Gambar 1 Fishbone Diagram Produk Tidak Lengkap

2. Ingin Kembali Sesuai Kondisi Awal

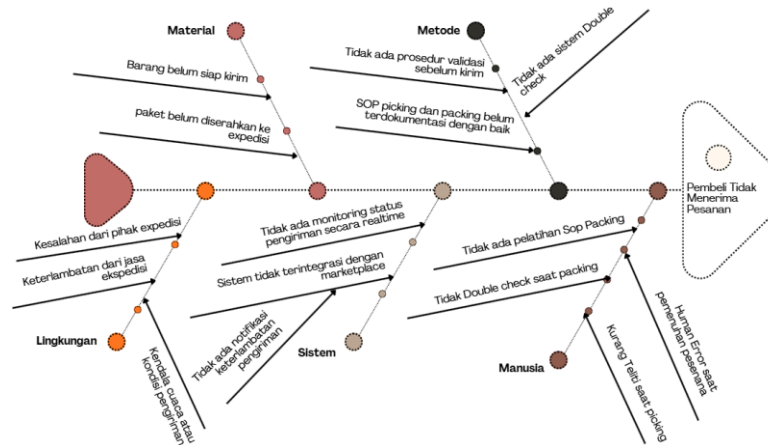
Berikut *Fishbone diagram* untuk kategori komplain ingin kembali sesuai dengan kondisi awal ada pada Gambar 3.



Gambar 2 Fishbone Diagram Ingin Kembali Sesuai dengan Kondisi Awal

3. Pembeli Tidak Menerima Pesanan

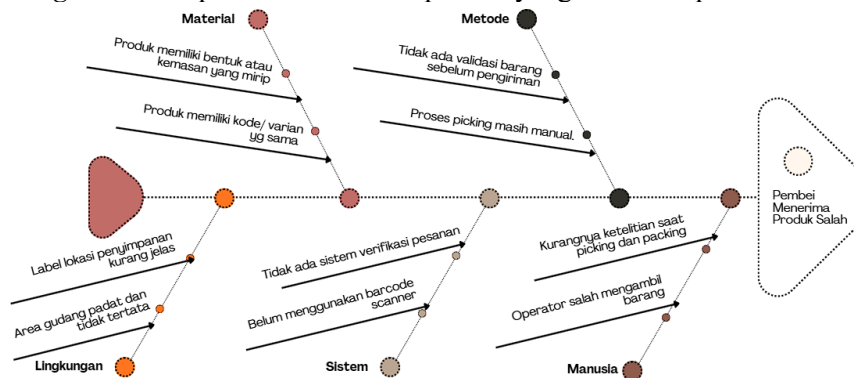
Berikut *Fishbone diagram* untuk Pembeli Tidak Menerima Pesanan ada pada Gambar 4.



Gambar 3 Fishbone Diagram Pembeli Tidak Menerima Pesanan

4. Pembeli Menerima Produk Yang Salah

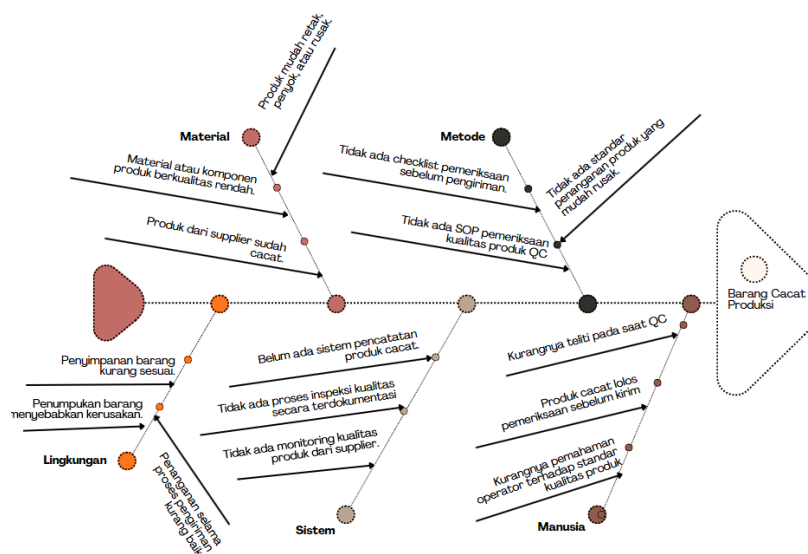
Berikut *Fishbone diagram* untuk pembeli menerima produk yang salah ada pada Gambar 5.



Gambar 4 Fishbone Diagram Pembeli Menerima Produk Yang Salah

3. Barang Cacat Produksi

Berikut *Fishbone diagram* untuk barang cacat produksi ada pada Gambar 6.



Gambar 5 Fishbone Diagram Barang Cacat Produksi

Hasil analisis *Fishbone* selanjutnya divalidasi menggunakan data komplain pelanggan untuk memastikan akar penyebab yang paling dominan. Rekapitulasi hasil validasi disajikan pada Tabel 5 dan digunakan sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan pada tahap *Improve*.

Tabel 5 Rekap Akar Penyebab Hasil Analisis *Fishbone* yang Telah Divalidasi

No	Kategori Komplain Dominan	Akar Penyebab Utama
1	Produk tidak lengkap	Kurangnya ketelitian saat proses <i>picking</i> dan <i>packing</i> , belum adanya SOP dan <i>double check</i> sebelum pengiriman, pencatatan stok masih manual sehingga terjadi selisih stok dan stok kosong, serta penataan lokasi penyimpanan yang kurang baik.
2	Ingin kembalikan barang sesuai kondisi awal	Informasi produk pada <i>marketplace</i> belum lengkap, foto produk kurang representatif, belum adanya SOP pengelolaan informasi produk, kurang optimalnya konfirmasi pesanan kepada pelanggan, serta belum adanya validasi kesesuaian pesanan sebelum pengiriman.
3	Pembeli tidak menerima pesanan	Belum optimalnya monitoring status pengiriman, kurangnya validasi alamat dan pesanan sebelum pengiriman, koordinasi dengan jasa ekspedisi belum optimal, serta masih terdapat kesalahan dalam proses distribusi oleh pihak ekspedisi.
4	Pembeli menerima produk yang salah	Kurangnya ketelitian saat proses <i>picking</i> dan <i>packing</i> , belum adanya sistem verifikasi pesanan dan validasi sebelum pengiriman, belum menggunakan <i>barcode scanner</i> , serta produk memiliki bentuk atau varian yang mirip sehingga meningkatkan risiko salah ambil barang.
5	Barang cacat produksi	Pemeriksaan <i>Quality Control</i> (QC) belum optimal, belum adanya SOP dan <i>checklist</i> pemeriksaan kualitas, kualitas produk dari supplier belum konsisten, serta penanganan dan penyimpanan produk yang belum sesuai sehingga menyebabkan produk rusak atau cacat.

Improve

Matriks Usulan Perbaikan

Tahap *Improve* bertujuan menyusun usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis pada tahap *Analyze*. Berdasarkan rekapitulasi akar penyebab yang telah divalidasi, diusulkan dua perbaikan utama, yaitu penerapan *Warehouse Management System* (WMS) berbasis *barcode* dan penyusunan SOP pengelolaan informasi produk *marketplace*. Pemetaan usulan perbaikan disajikan pada Tabel 6.

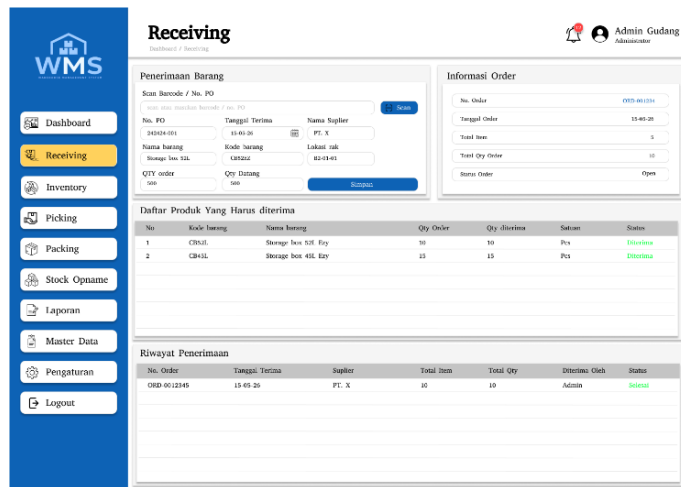
Tabel 6 Matriks Usulan Perbaikan

No	Kategori Komplain	Akar Penyebab Utama	Usulan Perbaikan	Output yang Diharapkan	Referensi Pendukung
1	Produk tidak lengkap	Kesalahan <i>picking</i> , belum ada <i>double check</i> , selisih stok	WMS berbasis <i>barcode</i>	Meningkatkan akurasi <i>picking</i> dan stok	(Rhomazani et al., 2025): WMS berbasis <i>barcode</i> meningkatkan akurasi order <i>picking</i> .
2	Pembeli menerima produk yang salah	Belum ada verifikasi pesanan dan <i>barcode</i>	WMS berbasis <i>barcode</i>	Memastikan kesesuaian produk	(Affandi et al., 2026): <i>Barcode</i> pada WMS meningkatkan akurasi identifikasi barang.
3	Pembeli tidak menerima pesanan	Monitoring pengiriman belum optimal	WMS berbasis <i>barcode</i>	Meningkatkan <i>traceability</i> pengiriman	(Rhomazani et al., 2025): WMS mendukung <i>traceability</i> dan distribusi barang.
4	Barang cacat produksi	QC belum optimal	WMS (<i>Receiving</i> & QC)	Meningkatkan kualitas pemeriksaan	(Syahroyyan & Kostini, 2025): WMS mendukung proses <i>receiving</i> dan <i>quality control</i> .

No	Kategori Komplain	Akar Penyebab Utama	Usulan Perbaikan	Output yang Diharapkan	Referensi Pendukung
5	Ingin mengembalikan barang sesuai kondisi awal	Informasi produk belum lengkap	SOP Pengelolaan Informasi Produk	Meningkatkan akurasi informasi produk	(Maukar et al., 2025): SOP meningkatkan konsistensi proses dan kualitas layanan.

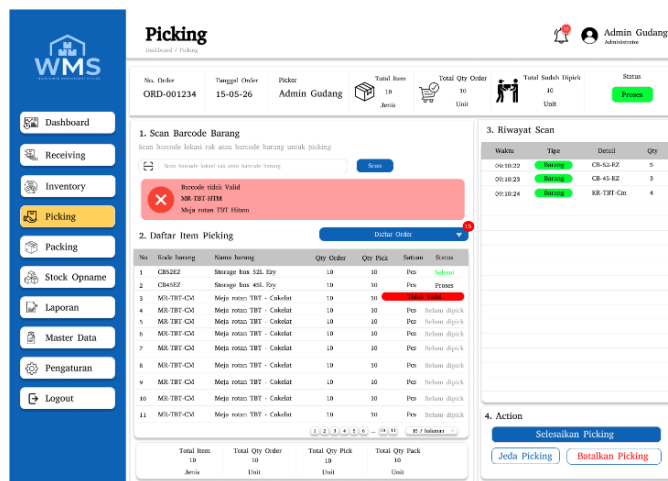
Perancangan *Warehouse Management System* Berbasis *Barcode*

Sebagai tindak lanjut dari hasil analisis akar penyebab, diusulkan perancangan *Warehouse Management System* (WMS) berbasis *barcode* untuk mendukung proses penerimaan barang, *picking*, *packing*, dan pengendalian persediaan. Perancangan difokuskan pada fitur yang mendukung penyelesaian komplain pelanggan dominan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7-9.



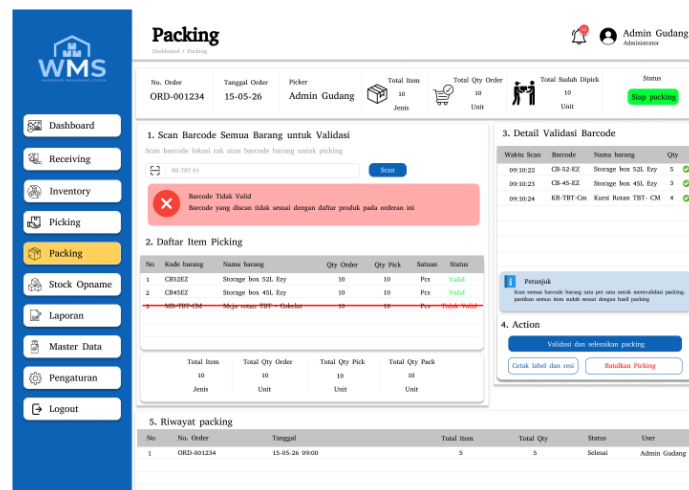
Gambar 7 Tampilan Halaman *Receiving*

Modul *Receiving* digunakan untuk mencatat penerimaan barang dari supplier melalui pemindaian *barcode* sehingga data barang yang diterima sesuai dengan *purchase order*. Modul ini juga mendukung pembaruan stok secara otomatis dan proses pemeriksaan awal (*receiving*), sehingga membantu meningkatkan akurasi data persediaan dan mengurangi potensi kesalahan pencatatan.



Gambar 8 Tampilan Halaman *Picking* Validasi *Barcode*

Modul *Picking* dilengkapi dengan fitur pemindaian *barcode* untuk memverifikasi kesesuaian barang yang diambil dengan data pesanan. Apabila *barcode* tidak sesuai, sistem akan menampilkan notifikasi sehingga operator dapat melakukan pemeriksaan ulang sebelum proses dilanjutkan. Fitur ini diharapkan dapat mengurangi komplain akibat produk tidak lengkap maupun produk yang salah.



Gambar 9 Tampilan Halaman *Packing* Validasi *Barcode* Tidak *Valid*

Modul *Packing* digunakan untuk memvalidasi seluruh barang hasil *picking* melalui pemindaian *barcode* sebelum proses pengiriman. Sistem hanya mengizinkan proses *packing* diselesaikan apabila seluruh barang telah tervalidasi sesuai pesanan, sehingga dapat meningkatkan akurasi pengiriman dan meminimalkan kesalahan pemenuhan pesanan.

Perancangan WMS terdiri atas beberapa modul yang mendukung proses operasional gudang, meliputi *receiving*, *picking*, *packing*. Artikel ini hanya menampilkan modul yang secara langsung mendukung penyelesaian permasalahan utama penelitian, sedangkan rancangan sistem secara lengkap dapat diakses melalui tautan berikut:

<https://www.figma.com/design/pzLMYaGDWfMObacSyEcTSg/Untitled?node-id=0-1&t=hgWLiTq57eaSgZ91-1>

SOP Pengelolaan Informasi Produk *Marketplace*

Hasil analisis menunjukkan bahwa komplain kategori ingin mengembalikan barang sesuai kondisi awal dan produk yang diterima berbeda dengan deskripsi disebabkan oleh informasi produk pada *marketplace* yang belum lengkap dan belum sesuai dengan kondisi fisik produk. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan perbedaan persepsi pelanggan terhadap produk yang diterima. Menurut Mokobombang & Kusumawati, (2023) kualitas informasi produk yang meliputi deskripsi dan foto berpengaruh terhadap kepercayaan konsumen, sedangkan (Yogatama, 2022) menyatakan bahwa informasi produk harus akurat, lengkap, dan sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Oleh karena itu, diusulkan penyusunan *Standard Operating Procedure* (SOP) Pengelolaan Informasi Produk *Marketplace* untuk memastikan informasi produk yang ditampilkan selalu akurat, lengkap, dan konsisten. Ringkasan SOP disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 SOP Pengelolaan Informasi Produk *Marketplace*

No	Aktivitas	Penanggung Jawab	Prosedur
1	Pengumpulan Data Produk	Admin <i>Marketplace</i>	Mengumpulkan informasi produk dari 69 perusahaan atau supplier meliputi nama produk, ukuran, warna, material, kapasitas, spesifikasi, isi paket, serta variasi produk.
2	Pengambilan Foto Produk	Admin <i>Marketplace</i> / Desain Grafis	Mengambil foto produk asli dari berbagai sudut, menampilkan ukuran, warna, dan detail produk tanpa manipulasi yang dapat menyesatkan pelanggan.
3	Pembuatan Deskripsi Produk	Admin <i>Marketplace</i>	Menyusun deskripsi produk secara lengkap, jelas, dan mudah dipahami meliputi fungsi, ukuran, material, kapasitas, isi paket, cara penggunaan, serta informasi penting lainnya.

No	Aktivitas	Penanggung Jawab	Prosedur
4	Verifikasi Informasi Produk	Kepala Gudang / Supervisor <i>Marketplace</i>	Mencocokkan foto, spesifikasi, dan deskripsi dengan kondisi fisik produk sebelum diunggah ke <i>marketplace</i> .
5	Upload Produk	Admin <i>Marketplace</i>	Mengunggah foto, judul, spesifikasi, dan deskripsi sesuai standar perusahaan.
6	Validasi Sebelum Publish	Supervisor <i>Marketplace</i>	Melakukan pengecekan akhir terhadap foto, spesifikasi, variasi produk, harga, dan deskripsi sebelum produk dipublikasikan.
7	Monitoring Komplain	Admin <i>Marketplace</i>	Memantau komplain pelanggan terkait kesalahan informasi produk, ukuran, warna, spesifikasi, maupun isi paket secara berkala.
8	Perbaikan Informasi Produk	Admin <i>Marketplace</i>	Melakukan pembaruan foto, spesifikasi, atau deskripsi berdasarkan hasil evaluasi komplain pelanggan maupun perubahan produk dari <i>supplier</i> .
9	Audit Berkala	Supervisor <i>Marketplace</i>	Melakukan audit seluruh informasi produk minimal satu kali setiap bulan untuk memastikan informasi tetap akurat dan sesuai dengan kondisi produk.

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

Selain penerapan WMS dan SOP, penelitian ini juga mengusulkan penerapan metode 5S untuk meningkatkan efektivitas operasional gudang. Usulan ini bertujuan menciptakan area kerja yang lebih rapi, bersih, dan terstandar sehingga dapat mengurangi kesalahan pengambilan barang, mempercepat proses *picking*, serta meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan. Ringkasan usulan penerapan 5S disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Penerapan 5S

Tahapan 5S	Kondisi yang Ditemukan	Usulan Penerapan
<i>Seiri</i>	Terdapat barang yang tidak diperlukan dan penumpukan barang.	Memilah barang sesuai kebutuhan dan mengeluarkan barang yang tidak digunakan.
<i>Seiton</i>	Penataan barang dan identifikasi lokasi belum optimal.	Menata barang berdasarkan kategori serta memberikan label lokasi dan barcode.
<i>Seiso</i>	Kebersihan area gudang belum terjaga secara konsisten.	Melakukan pembersihan rutin pada area penyimpanan dan jalur operasional.
<i>Seiketsu</i>	Belum terdapat standar penataan dan kebersihan gudang.	Menyusun standar penataan dan inspeksi berkala.
<i>Shitsuke</i>	Kepatuhan terhadap prosedur operasional belum optimal.	Melakukan sosialisasi SOP, pelatihan, dan evaluasi penerapan 5S secara berkala.

Control

Tahap *Control* bertujuan untuk memastikan usulan perbaikan pada tahap *Improve* dapat diterapkan secara konsisten dan berkelanjutan. Pengendalian dilakukan melalui penyusunan *Standard Operating Procedure* (SOP) Operasional Gudang, penerapan *checklist monitoring* harian, serta audit berkala terhadap implementasi *Warehouse Management System* (WMS) berbasis *barcode*, SOP pengelolaan informasi produk *marketplace*, dan penerapan 5S. SOP operasional digunakan sebagai pedoman dalam proses penerimaan barang, penyimpanan, *picking*, *packing*, hingga pengiriman. Selanjutnya, *checklist monitoring* dan audit berkala digunakan untuk mengevaluasi kepatuhan terhadap prosedur, efektivitas penerapan WMS, kesesuaian informasi produk pada *marketplace*, serta kondisi area kerja berdasarkan prinsip 5S. Melalui pengendalian tersebut, perusahaan diharapkan dapat mempertahankan hasil perbaikan, meningkatkan konsistensi operasional gudang, dan mengurangi potensi terulangnya komplain pelanggan.

V Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil analisis *Pareto Chart* pada tahap *Measure*, terdapat lima kategori komplain yang menjadi prioritas perbaikan karena memberikan kontribusi sebesar 84,42% dari total komplain pelanggan, yaitu produk tidak lengkap (200 komplain atau 42,74%), ingin mengembalikan barang sesuai kondisi awal (64 komplain atau 13,68%), pembeli tidak menerima

pesanan (54 komplain atau 11,54%), pembeli menerima produk yang salah (40 komplain atau 8,55%), dan barang cacat produksi (37 komplain atau 7,91%).

Berdasarkan hasil analisis *Fishbone Diagram* dan validasi menggunakan data alasan komplain pelanggan pada tahap *Analyze*, diketahui bahwa penyebab utama komplain berasal dari belum optimalnya proses operasional gudang, meliputi kesalahan pada proses *picking* dan *packing*, belum adanya SOP dan proses verifikasi pesanan, pencatatan stok yang belum terintegrasi sehingga menyebabkan selisih stok dan *stockout*, pengelolaan informasi produk *marketplace* yang belum optimal, serta pemeriksaan *Quality Control* (QC) yang belum konsisten.

Usulan perbaikan untuk mengurangi komplain pelanggan meliputi penerapan *Warehouse Management System* (WMS) berbasis *barcode*, penyusunan SOP pengelolaan informasi produk *marketplace*, penerapan metode 5S, serta penyusunan SOP Operasional Gudang yang didukung oleh *Checklist Monitoring* Implementasi SOP dan audit berkala sebagai upaya pengendalian agar penerapan perbaikan dapat berjalan secara konsisten dan berkelanjutan.

Perusahaan disarankan menerapkan *Warehouse Management System* (WMS) berbasis *barcode*, SOP, dan metode 5S secara terintegrasi untuk meningkatkan akurasi operasional gudang dan mengurangi komplain pelanggan. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengimplementasikan usulan perbaikan secara langsung serta mengevaluasi dampaknya terhadap penurunan komplain pelanggan dan peningkatan kinerja operasional gudang.

Daftar Pustaka

- Affandi, R., Nafiisah, S. S., Gultom, S. R., & Niska, D. Y. (2026). Pengembangan Warehouse Management System dengan Integrasi Barcode Scanner Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Inbound dan Outbound. *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 7(1), 155–166. <https://doi.org/10.46576/djtechno.v7i1.8599>
- Franciska, N. (2025). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Selisih Jumlah Stock Barang digudang PT. Solo Murni Boyolali Menggunakan Metode 5W+1H dan Fishbone Diagram. *JURNAL ILMIAH EKONOMI, MANAJEMEN, BISNIS DAN AKUNTANSI*, 2(2), 74–87.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean six sigma for manufacturing and service industries: Strategi dramatik reduksi cacat/kesalahan, biaya, inventori dan lead time dalam waktu kurang dari 6 bulan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Gustiawan, F. (2023). Perancangan Sistem Kerja Dengan Warehouse Management System Berbasis QR Code Untuk Mengurangi Kesalahan Pengiriman Produk Plug Cap di PT XYZ. *INDUSTRIKRISNA*, 12(1), 90–96. <https://doi.org/10.61488/industrikrisna.v12i1.284>
- Maukar, A., Marcela, A., & Ratum, A. S. (2025). Increasing the Stock Taking Process Accuracy for ISO 9001 Quality Management System Fulfilment at 2W EV Manufacturer, Cikarang, West Java. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 27(2), 92–104. <https://doi.org/10.32734/jsti.v27i2.18981>
- Mokobombang, M. G., & Kusumawati, N. (2023). Impact of Product Description, Product Photo, Rating, and Review on Purchase Intention in E-commerce. *Journal of Consumer Studies and Applied Marketing*, 1(2), 137–147. <https://doi.org/10.58229/jcsam.v1i2.100>
- Pradana, H. A., Wahyuningsih, S., Novita, E., Humayro, A., & Purnomo, B. H. (2019). Identifikasi Kualitas Air dan Beban Pencemaran Sungai Bedadung di Intake Instalasi Pengolahan Air PDAM Kabupaten Jember. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN INDONESIA*, 18(2), 135. <https://doi.org/10.14710/jkli.18.2.135-143>
- Pramudya, A., & Choiriyah, C. (2021). Standar Operasional Prosedur Di Bank Sumsel Babel Cabang Lahat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Perbankan Syariah (JIMPA)*, 1(1), 71–84.
- Rhomazani, S. O., Silviah, S., Sipayung, O. S., & Panjaitan, A. (2025). A Literature Literature Review Penggunaan Warehouse Management System (WMS) terhadap Akurasi Order Picking di Gudang. *Jurnal Manajemen, Bisnis Dan Kewirausahaan*, 5(3), 543–556. <https://doi.org/10.55606/jumbiku.v5i3.6165>
- Syahroyyan, S., & Kostini, N. (2025). Implementasi Warehouse Management System pada PT XYZ. *LOGISTIK*, 18(01), 150–164. <https://doi.org/10.21009/logistik.v18i01.51413>

- Uusitalo, K., Hakala, H., & Kautonen, T. (2008). Customer complaints as a source of customer-focused process improvement: A constructive case study. *International Journal of Business Science and Applied Management*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.69864/ijbsam.3-1.21>
- Wirakanda, G. G., & Putri, I. S. (2020). Analisis Penanganan Keluhan Pelanggan (Studi Kasus di Kantor Pos Bandung 40000). *Jurnal Bisnis Dan Pemasaran*, 10(2), 1–11.