

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.5 Landasan Teori

Kajian teori merupakan serangkaian definisi, konsep, dan sudut pandang yang terstruktur mengenai suatu subyek. Kajian teori sangat memiliki peran besar dalam suatu penelitian, sebuah penelitian memerlukan fondasi atau dasar sebelum penelitian tersebut dijalankan. Berikut di bawah ini merupakan teori – teori yang menjadi acuan penulis dalam menjalankan penelitian.

1.5.1 Manajemen Operasional

1.5.1.1 Definisi Manajemen Operasional

Manajemen Operasional merupakan perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian proses yang turut membentuk suatu aktivitas operasional suatu organisasi. Manajemen operasi merupakan bentuk pengelolaan yang berfokus pada pengiriman dalam bisnis yang memastikan bahwa organisasi berhasil mengubah input menjadi output dengan cara yang efisien. Input itu sendiri dapat mewakili apa saja mulai dari bahan, peralatan, dan teknologi hingga sumber daya manusia seperti staf atau pekerja (Rr Syarifa Chusnu, 2023). Manajemen operasional peranan penting dalam menjalankan sistem kerja perusahaan, dengan adanya manajemen

operasional suatu perusahaan lebih mudah dalam memonitoring tiap lini dari proses bisnis yang dijalankannya,

1.5.1.2 Tujuan Manajemen Operasional

Ilmu manajemen operasional merupakan ilmu gabungan dari beberapa disiplin ilmu, baik ilmu manajemen maupun Teknik industri. Gabungan disiplin ilmu tersebut bukan berarti tanpa alasan, tetapi demi mewujudkan sistem yang sesuai dan aplikatif untuk menjalankan sebuah proses dalam suatu organisasi (Rr Syarifa Chusnu, 2023). Manajemen operasional diterapkan untuk memenuhi beberapa tujuan, antara lain:

1. Efisiensi

Sebuah sistem operasional yang dibentuk bertujuan untuk memperbesar dan meningkatkan kualitas output yang dihasilkan, apabila terjadi sebaliknya maka sistem perlu dikaji ulang dan dilakukan perbaikan maupun pergantian.

2. Produktivitas

Produktivitas sebuah organisasi merupakan tolak ukur seberapa baik mana sistem atau manajemen operasional yang dijalankan.

3. Ekonomi

Untuk menjalankan sebuah proses bisnis tentunya organisasi perlu mementingkan prinsip-prinsip ekonomi. Ditekannya biaya dalam operasi bisnis bertujuan untuk meningkatkan keuntungan dan kesejahteraan para pemangku kepentingan.

4. Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan aspek penting dalam manajemen operasional, adanya pengendalian kualitas dapat mengurangi risiko kerugian, cacat produk/ jasa, dan membangun citra positif dalam pasar.

5. Proses

Manajemen operasional bertujuan untuk mempersingkat proses produksi dalam perusahaan. Semakin singkat proses produksi barang atau jasa, semakin mudah suatu organisasi dapat mencapai target dan memperbesar keuntungan dari segala lini bisnis.

1.5.1.3 Ruang Lingkup Manajemen Operasional

Pada penelitian yang dilakukan oleh Musfirah (2025), terdapat beberapa aspek yang berkaitan erat terhadap manajemen operasional, aspek tersebut dalam disebut sebagai ruang lingkup manajemen operasional diantaranya yaitu :

a. Aspek Struktural

Aspek ini menedepankan regulasi dalam praktiknya, dalam suatu manajemen operasi diperlukan bagian – bagian yang memiliki aturan yang membentuk sebuah sistem operasi dan kegiatan yang berinteraksi satu sama lain.

b. Aspek Operasional

Aspek operasional merupakan aspek yang berkaitan langsung dengan manajemen dan organisasi di semua komponen, baik

struktural maupun interaksi, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan perbaikan untuk mencapai kinerja yang optimal.

c. Sistem Manajemen Operasi

Sistem manajemen operasi sangat perlu memperhatikan lingkungan, perkembangan dan tren yang ada. Manajemen operasi berfokus pada tiga fungsi utama yaitu desain produk/jasa, manajemen kapasitas dan lokasi serta aspek aspek pengendalian kualitas.

1.5.2 Logistik dan Freight Forwarding

1.5.2.1 Pengertian Logistik

Menurut World Trade Organization (WTO), logistik merupakan komponen penting dalam rantai pasokan yang mengatur pergerakan barang, informasi, dan sumber daya lainnya dari sumber ke konsumen dalam konteks perdagangan global. Asosiasi Logistik dan Forwarder Indonesia (ALFI) mendefinisikan logistik sebagai manajemen yang mengintegrasikan kegiatan pengadaan, penyimpanan, transportasi, dan distribusi untuk memastikan ketersediaan barang yang tepat (jenis, jumlah, waktu, tempat, dan kualitas) dengan biaya yang efisien.

Menurut pendapat Purnomo (2025) logistik dapat dinyatakan sebagai "nadi ekonomi" yang menghubungkan arus barang dari tingkat lokal hingga global, dengan dukungan kecerdasan data untuk optimasi proses.

1.5.2.2 Definisi *Freight Forwarding*

Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 10 Tahun 1988 tentang Jasa Pengurusan Transportasi mendefinisikan jasa *freight forwarding* adalah kegiatan usaha yang ditujukan mewakili kepentingan pemilik barang untuk mengurus semua kegiatan yang diperlukan bagi terlaksananya kegiatan pengiriman barang melalui transportasi udara, laut, dan darat, dengan kegiatan penerimaan barang, penyimpanan barang, sortasi barang, pengepakan barang, pengurusan penyelesaian dokumen, penerbitan dokumen angkutan, perhitungan biaya angkutan, serta penyelesaian tagihan dan biaya-biaya lainnya (Hukumonline, 2025)

1.5.2.3 Peran *Freight Forwarding* dalam Ekspor

Menurut publikasi ilmiah berjudul “*Freight Forwarding Operations: An In-Depth Analysis Of Work Activities And Challenges*,” (2025), *freight forwarding* berperan sebagai interdisipliner yang kompleks, yang mana bertanggung jawab untuk mengintegrasikan berbagai moda transportasi baik darat, laut, maupun udara. Disamping itu *freight forwarding* berperan untuk membantu menyederhanakan birokrasi perdagangan internasional yang melibatkan jaringan kemitraan global, agensi kepabeanan (*customs broker*) dan otoritas pelabuhan. Esensi peran *freight forwarding* sangatlah luas, mencakup manajemen risiko, pengamanan ruang muat (*space allotment*), negosiasi tarif kargo,

hingga pemenuhan kepatuhan hukum (*legal compliance*) lintas negara, yang secara kolektif mempermudah proses kegiatan ekspor (ChaterSync, 2025).

1.5.2.4 Dokumen dalam Ekspor dan *Ocean Freight*

Pada saat akan melakukan kegiatan ekspor impor pasti berhubungan dengan proses kepabeanan, prosedur ekspor serta dokumen-dokumen penting yang terdapat dalam transaksi ekspor

1. Invoice

Invoice atau di Indonesia sering disebut juga faktura atau nota, adalah dokumen yang berfungsi sebagai suatu bukti transaksi atau surat tagihan dari eksportir kepada importir. Invoice termasuk kategori dokumen utama dan dibuat oleh eksportir atau kuasanya. Didalam invoice tertera nomor dan tanggal dibuatnya invoice, nama barang, aharga per unit barang dan total harga, nama dan alamat eksportir, nama dan alamat importir, serta keterangan rekening pembayaran jika diperlukan. Invoice dibuat menggunakan kop surat perusahaan eksportir maupun kuasanya.

2. *Packing List*

Packing list adalah dokumen yang merinci semua barang yang dikirim, termasuk deskripsi, jumlah, berat, dan volume. Dokumen ini membantu bea cukai, importir, dan perusahaan logistik memastikan barang sesuai pesanan dan memudahkan pemeriksaan fisik

3. *Bill of Lading*

Bill of Lading (B/L) adalah dokumen pengiriman laut yang dikeluarkan perusahaan pelayaran sebagai bukti penerimaan barang, kontrak pengangkutan, dan dokumen kepemilikan barang.

4. *Certificate of Origin (COO)*

Certificate of Origin (COO) atau Sertifikat Asal Barang membuktikan bahwa barang diproduksi atau diolah sepenuhnya di negara tertentu. COO diperlukan untuk menentukan tarif bea masuk dan memenuhi persyaratan perdagangan internasional, termasuk fasilitas tarif lebih rendah

5. *Certificate of Analysis*

Certificate of Analysis adalah sertifikat yang menyatakan produk telah melalui pengujian laboratorium terakreditasi dan memenuhi standar kualitas. Dokumen ini membuktikan spesifikasi produk, mempermudah inspeksi, dan membantu petugas bea cukai menentukan apakah barang dikenakan bea tambahan atau larangan-pembatasan

6. *Phytosanitary Certificate*

Phytosanitary Certificate merupakan dokumen yang membuktikan bahwa produk pertanian (tanaman, buah, sayur, biji-bijian) memenuhi persyaratan kesehatan tanaman dan bebas hama atau penyakit. Dokumen ini dikeluarkan instansi berwenang dan diperlukan agar produk tidak ditolak bea cukai negara tujuan.

7. *Shipping Instruction* (SI)

Shipping Instruction (SI) adalah instruksi pengiriman dari eksportir kepada perusahaan pelayaran yang berisi informasi lengkap barang (deskripsi, jumlah, berat, volume, nomor kontainer) dan instruksi khusus penanganan. SI menjadi panduan pengiriman dan dasar pembuatan dokumen lain seperti *Bill of Lading*.

8. Pemberitahuan Ekspor Barang (PEB)

Pemberitahuan Ekspor Barang (PEB) adalah dokumen resmi yang wajib diajukan eksportir ke Bea dan Cukai untuk memberitahukan rencana ekspor. PEB berisi informasi lengkap barang (jenis, jumlah, nilai, HS Code, tujuan) dan menjadi dasar pemeriksaan serta pengeluaran barang ekspor. Tanpa PEB, barang tidak dapat keluar dari Indonesia

1.5.3 Pengendalian Kualitas

1.5.3.1 Pengertian Pengendalian Kualitas

Kualitas produk atau layanan adalah faktor penting dalam kepuasan pelanggan dan reputasi perusahaan. Pengendalian kualitas melibatkan upaya untuk memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, dengan penggunaan alat seperti kontrol statistik proses (SPC) dan Six Sigma (Heizer & Render, 2019). Ini membantu mencegah cacat dan meningkatkan kualitas secara keseluruhan. dan organisasi dalam operasi organisasi.(Hartono & Rival, 2023)

1.5.3.2 Tools dalam Pengendalian Kualitas

Dalam pelaksanaan pengendalian kualitas, tentunya diperlukan sebuah alat atau kerangka untuk mempermudah pelaksanaan pengendalian kualitas. *Tools* yang digunakan dapat disesuaikan dengan bidang, maupun masalah yang akan diselesaikan. Dalam kegiatan pengendalian kualitas terdapat beberapa tools yang sering digunakan, antara lain:

1. *Total Quality Management (TQM)*

Total Quality Management (TQM) merupakan pendekatan manajemen holistik yang menempatkan kepuasan pelanggan jangka panjang sebagai prioritas utama melalui keterlibatan menyeluruh dari setiap tingkatan lini kerja, mulai dari operator hingga manajemen puncak. Filosofi ini memandang bahwa pengendalian kualitas bukan lagi batasan fungsional dari departemen inspeksi atau *Quality Control* konvensional semata, melainkan buah dari budaya kerja terintegrasi yang berorientasi pada proses serta perbaikan berkelanjutan. Studi empiris menegaskan bahwa penerapan prinsip-prinsip TQM secara konsisten mampu mentransformasi kapasitas adaptif organisasi secara signifikan, sekaligus menyelaraskan performa operasional internal dengan ekspektasi pasar yang dinamis (Ramadhan et al., 2025).

2. *Kaizen*

Sebagai landasan filosofis dari perbaikan operasional, *Kaizen* menekankan pentingnya internalisasi budaya evolusioner berupa perbaikan berskala kecil yang dilakukan secara konstan dan berkesinambungan setiap hari oleh seluruh elemen organisasi. Kontras dengan transformasi radikal yang membutuhkan restrukturisasi besar, *Kaizen* menggerakkan efisiensi melalui partisipasi aktif karyawan dalam memodifikasi lingkungan kerja secara bertahap dengan memanfaatkan instrumen siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Act*). Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *Kaizen* yang konsisten tidak hanya mampu meminimalkan batas kesalahan (*error margin*) pada rantai produksi, tetapi juga efektif dalam membangun keterikatan kerja (*employee engagement*) serta ketahanan organisasi terhadap disruptsi (Hartono & Rival, 2023)

3. ISO 9001

ISO 9001 mengukuhkan seluruh instrumen pengendalian mutu tersebut ke dalam sebuah kerangka regulatif berupa standar internasional Sistem Manajemen Mutu (SMM). Metodologi ini tidak menetapkan spesifikasi teknis dari suatu produk jadi, melainkan memvalidasi kelayakan kepemimpinan, tata kelola proses, manajemen risiko, serta dokumentasi Prosedur Operasional Standar (SOP) yang dijalankan oleh organisasi secara konsisten. Berdasarkan kajian literatur akademik mutakhir, sertifikasi dan audit berkala ISO 9001 berfungsi sebagai mekanisme penjaminan mutu eksternal yang memberikan kepastian hukum dan operasional bagi para

pemangku kepentingan bahwa organisasi memiliki sistem tata kelola risiko yang akuntabel dan berorientasi pada kepuasan pelanggan (Sa'ajiz, 2023)

4. Six Sigma

Six Sigma merupakan metodologi yang berfokus pada ketepatan hasil proses, *Lean Manufacturing* memusatkan pendekatannya pada akselerasi aliran produksi melalui eliminasi sistematis terhadap berbagai bentuk pemborosan (*waste* atau *muda*). Metodologi ini mengidentifikasi delapan jenis pemborosan esensial terangkum dalam akronim downtime yang meliputi *defects, overproduction, waiting, non-utilized talent, transportation, inventory, motion, dan extra-processing*, di mana reduksi komponen non-nilai-tambah ini secara langsung berdampak pada efisiensi waktu siklus serta peningkatan mutu bawaan (*built-in quality*). Dalam perkembangan industri manufaktur terkini, sinergi antara kecepatan aspek *Lean* dan akurasi *Six Sigma* diintegrasikan ke dalam konsep *Lean Six Sigma* (LSS) guna menciptakan sistem operasional yang tangkas sekaligus nihil cacat (Wicaksono et al., 2026)

1.5.4 *Six Sigma* (DMAIC)

1.5.4.1 Pengertian *Six Sigma*

Six Sigma merupakan alat pengendalian kualitas yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kecacatan pada industri jasa atau manufaktur. Metodologi ini membantu organisasi mencapai kinerja yang unggul dan peningkatan profitabilitas, dan sangat efektif untuk bisnis berbasis layanan maupun bisnis yang terkait dengan produk. Program *Six Sigma* menerapkan beberapa keahlian khusus untuk menyederhanakan

operasi, termasuk analisis proses, pengukuran statistik, dan fasilitasi kelompok.

Six Sigma merupakan alat penting bagi perusahaan untuk menjaga, memperbaiki, mempertahankan kualitas produk dan terutama untuk mencapai pengendalian kualitas menuju *zero defect*. *Six Sigma* ialah alat ukur dalam manajemen secara sederhana untuk kemajuan suatu bisnis atau lembaga, termasuk pada lembaga pendidikan dengan menggunakan metode yang sistematis untuk mengumpulkan data dan analisis statistik (Firmansyah et al., 2025)

1.5.4.2 Manfaat Six Sigma

Terdapat manfaat yang berbeda untuk tiap perusahaan apabila menerapkan *six sigma* pada proses bisnisnya, hal ini tergantung pada bisnis yang dijalankannya. Namun perihal penerapannya, *six sigma* dapat membawa perbaikan pada hal-hal sebagai berikut (Pande dan Robert,2000):

1. Pengurangan biaya

Dengan menerapkan metode *Six Sigma* dapat berpengaruh pada biaya saat dilakukan proses produksi yang akan dikeluarkan oleh perusahaan.

2. Peningkatan produktivitas

Melalui implementasi *Six Sigma* maka organisasi atau perusahaan dapat melakukan langkah yang efektif dan

efisien sehingga berdampak pada naiknya tingkat jumlah produksi.

3. Pertumbuhan pangsa pasar

Dengan mengimplementasikan Six Sigma akan bermanfaat untuk menghasilkan peluang untuk perluasan segmentasi pasar perusahaan.

4. Pengurangan waktu siklus

Six sigma bermanfaat untuk mengurangi waktu siklus yang dilewati dalam proses siklus agar tercapai efisiensi waktu.

5. Retensi pelanggan

Dengan adanya produk yang memenuhi standar mutu dan mencapai cacat nol (*zero defect*) maka akan berpengaruh terhadap kepuasan konsumen sehingga akan mengundang semakin banyak konsumen baru serta menambah pelanggan yang loyal.

6. Pengurangan *defect*

Six sigma berguna untuk memperkecil cacat atau kerusakan yang terjadi pada proses produksi yang berdampak pada meningkatnya laba perusahaan.

7. Pengembangan produk dan jasa

Dengan pengaplikasian six sigma dapat mendorong perusahaan dalam proses bisnisnya agar selalu berinovasi untuk mengembangkan unit produk baru,

1.5.4.3 DPMO dan Level Sigma

DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) adalah metrik keyakinan untuk mengukur kualitas proses produksi, yaitu cacat per satu juta kesempatan, bukan hanya berdasarkan jumlah unit yang cacat, tetapi berdasarkan peluang terjadinya cacat.

DPMO dihitung dengan rumus:

$$\text{DPMO} = \frac{D}{U \times O} \times 1.000.000$$

Keterangan:

D = jumlah defect (cacat)

U = jumlah unit

O = jumlah kesempatan yang akan mengakibatkan cacat

Konversi nilai sigma dari DPMO menggunakan rumus:

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

Sigma Level adalah metrik statistik yang menunjukkan kemampuan proses dalam menghasilkan produk bebas cacat; semakin tinggi level sigma, semakin sedikit cacat yang terjadi.

1.5.4.4 Tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)

Metodologi *Six Sigma* dengan siklus DMAIC digunakan sebagai pisau analisis untuk membedah, mendiagnosis, dan menyembuhkan hambatan pada sistem penagihan perusahaan. Bukan sekadar hitungan rumus di atas kertas, kerangka kerja ini memosisikan setiap tahapan sebagai proses sosiokesisteman—di mana data, teknologi, dan aktivitas manusia saling berinteraksi untuk menekan angka *defect rate* menuju target *zero defect*.

1. *Define* (Tahap Perumusan Masalah)

Siklus ini diawali dengan fase *Define*, sebuah langkah krusial untuk menetapkan batas-batas studi dan menyamakan persepsi mengenai apa yang dianggap sebagai "kegagalan mutu". Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi secara formal alur proses penerbitan *invoice* untuk *Main Customer* (PT Otomotif Maju Manufacturing) melalui penyusunan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*). Secara humanis, fase ini menjadi ruang untuk menjaring keluhan awal dari tim operasional mengenai adanya anomali performa, di mana ditemukan tingkat kecacatan dokumen penagihan (*defect rate*) yang tinggi, mencapai angka 15% hingga 25%. Peneliti mendefinisikan karakteristik kualitas kritis (*Critical to*

Quality) yang diharapkan oleh pelanggan, yaitu akurasi data finansial dan ketepatan waktu distribusi dokumen.

2. *Measure* (Tahap Pengukuran Kinerja Aktual)

Setelah masalah diidentifikasi, fase *Measure* melangkah maju untuk memotret realitas di lapangan secara objektif berbasis data empiris. Peneliti mengumpulkan fakta riil di meja kerja melalui perhitungan *baseline defect rate* dan konversi performa lini *billing* ke dalam skala *Sigma Level*. Pengukuran ini tidak hanya menyentuh angka, melainkan mengukur beban kerja manusia melalui perhitungan waktu pengerjaan (*cycle time*) dokumen secara *real-time*. Data sekunder berupa mutasi *invoice* sepanjang tahun 2025, tahap ini memberikan indikator kuantitatif yang jelas mengenai seberapa jauh jarak antara kinerja pelayanan administrasi saat ini dengan standar operasional yang ideal.

3. *Analyze* (Tahap Analisis Akar Masalah)

Masuk ke fase *Analyze*, peneliti beralih dari peran pengukur menjadi seorang detektif operasional yang mencari tahu *mengapa* kesalahan tersebut berulang. Data-data yang telah terkumpul dan direduksi kemudian dibedah menggunakan alat bantu diagram *Fishbone* (Tulang Ikan). Melalui pendekatan yang humanis, peneliti tidak menyalahkan personil secara subjektif, melainkan mengurai masalah secara struktural dari berbagai dimensi: manusia (kelalaian

akibat kelelahan), metode (kerumitan birokrasi konvensional), hingga sistem (keterbatasan aplikasi). Pada fase inilah triangulasi data bekerja secara aktif; peneliti menyilangkan hasil wawancara mendalam dengan *Supervisor* dan *PIC Billing* dengan hasil observasi lapangan guna memastikan akar penyebab utama di balik tingginya *defect rate* 15-25% tersebut dapat terungkap secara akurat.

4. *Improve* (Tahap Perancangan Solusi)

Fase *Improve* merupakan jembatan kreativitas yang melahirkan *output* nyata sebagai jawaban atas akar masalah yang ditemukan pada tahap analisis. Pada fase ini, ide-ide perbaikan ditransformasikan menjadi kebijakan tata kelola yang konkret dan adaptif bagi para staf. Peneliti merumuskan solusi komprehensif yang memprioritaskan penyederhanaan kerja, yaitu melalui perancangan Standar Operasional Prosedur (SOP) Baru yang lebih ringkas, penetapan SLA (*Service Level Agreement*) Konfirmasi Tarif demi memotong waktu tunggu birokrasi antar-divisi, serta pembuatan lembar kendali Pengecekan Dokumen Pendukung. Solusi yang dirancang pada tahap ini menyeimbangkan antara kebutuhan efisiensi sistem logistik dengan kapasitas kerja harian para pelaksana *billing*.

5. *Control* (Tahap Pengendalian dan Standardisasi)

Siklus DMAIC ditutup dengan fase *Control*, sebuah tahapan yang memastikan bahwa efisiensi yang telah diraih tidak kembali luntur dan menjadi usang. Peneliti menerapkan mekanisme pengawasan yang humanis melalui sistem verifikasi berlapis, di mana lembar *checklist* pengecekan dokumen pendukung diintegrasikan ke dalam rutinitas harian *PIC Billing* sebelum *invoice* resmi diterbitkan. Standardisasi ini berfungsi sebagai alarm dini untuk mendeteksi potensi kesalahan input sejak awal proses. Dengan mengunci prosedur kerja baru ini ke dalam sistem operasional, capaian *Sigma level* yang telah ditingkatkan dapat dipertahankan secara konsisten, aman, dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

1.6 Kajian Penelitian Terdahulu

1.6.1 Penelitian oleh Rachmanda dkk (2026)

Penelitian yang dilakukan oleh (Rachmada, 2026) berjudul “Analisis Penyebab Keterlambatan Pengiriman Pada Agen Indah Logistik Cargo (ILC) Pilar Menggunakan Metode DMAIC”. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab keterlambatan pengiriman barang dan memberikan usulan perbaikan menggunakan metode DMAIC. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data 2.915 pengiriman dan 356 keterlambatan pada periode Juni-November 2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat

keterlambatan pengiriman mencapai 122.126 DPMO dengan level sigma 2.66 yang masih di bawah standar industri. Faktor penyebab utama keterlambatan berasal dari 5 aspek dalam Fishbone: kurir tidak hadir (*Man*), jadwal tidak sesuai (*Method*), kendala teknis kendaraan (*Machine*), kesalahan label (*Material*), dan wilayah sulit (*Environment*). Usulan perbaikan yang diberikan meliputi backup kurir, sinkronisasi jadwal, dan *preventive maintenance*. Korelasinya dengan penelitian penulis: Penelitian ini memiliki persamaan pada metode *Six Sigma* DMAIC yang digunakan dan juga dilaksanakan pada perusahaan logistik serupa. Namun, perbedaan terletak pada objek penelitian (keterlambatan pengiriman vs penerbitan invoice).

1.6.2 Penelitian oleh Isnanto dkk, 2025

Penelitian yang dilakukan oleh (Isnanto et al., 2025) berjudul “Analisis Cacat Kemasan pada Proses Distribusi Beras Menggunakan Metode DMAIC: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab cacat kemasan beras dan merancang usulan perbaikan dengan Six Sigma DMAIC. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif pada periode Januari-Juni 2024 di PT XYZ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemasan beras awal berada pada level sigma 4.0 dengan DPMO 6.125. Cacat terbesar adalah Jahitan Penutup Lepas yang mencapai 94.85% dari

total cacat. Setelah menerapkan usulan perbaikan seperti SOP, pelatihan operator, dan alat bantu jahit, level sigma diperkirakan naik menjadi 4.5 dengan DPMO turun drastis menjadi 1.224. Korelasinya dengan penelitian penulis: Penelitian ini memiliki persamaan pada metode *Six Sigma* DMAIC yang digunakan dan juga dilaksanakan pada perusahaan logistik. Namun, perbedaan terletak pada topik (cacat kemasan vs penerbitan invoice), objek penelitian (distribusi beras vs *ocean freight export*), dan perusahaan yang berbeda.

1.6.3 Penelitian oleh Aziz dkk, 2025

Penelitian yang dilakukan oleh (Aziz et al., 2025) berjudul “Pendekatan *Lean* dan *Six Sigma* untuk Manajemen Mutu di Transportasi Laut” Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan manajemen mutu transportasi laut menggunakan *Lean Six Sigma* terintegrasi. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan studi kasus pada perusahaan pelayaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Lean Six Sigma* terintegrasi dengan *framework* DMAIC berhasil mengatasi masalah schedule delays dan fuel cost di perusahaan pelayaran. *Root cause* utama ditemukan adalah koordinasi yang buruk dan perencanaan rute yang statis. Setelah menerapkan optimasi rute dinamis dan standarisasi proses, perusahaan berhasil meningkatkan efisiensi operasional. Sistem kontrol berupa dashboard dan audit berkala diterapkan untuk

memastikan konsistensi perbaikan. Korelasinya dengan penelitian penulis: Penelitian ini memiliki persamaan yang sangat kuat pada industri perusahaan yang sama (transportasi laut/*ocean freight*), metode *Six Sigma* DMAIC yang digunakan, serta pembahasan yang sangat beririsan dengan topik yang dibahas oleh penulis. Namun, perbedaan terletak pada topik spesifik (manajemen mutu rute vs penerbitan invoice) dan objek penelitian yang berbeda.

1.6.4 Penelitian oleh Hariastuti dan Rahman, 2025

Penelitian yang dilakukan oleh (Hariastuti & Rahman, 2025) berjudul “Analisa Penyebab Keterlambatan Pengiriman Semen Menggunakan Metode DMAIC (Studi Kasus: PT. Semen Indonesia Logistik)”. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan penyebab keterlambatan pengiriman semen dan memberikan rekomendasi perbaikan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif pada PT Semen Indonesia Logistik. Hasil penelitian menemukan bahwa tingkat keterlambatan pengiriman semen mencapai 29.80% dengan timeliness hanya 70.20%. DPMO yang dihitung sebesar 297.979 menunjukkan kualitas proses masih rendah. Terdapat 4 faktor penyebab utama: skill driver kurang, sistem tidak optimal, surrounding yang tidak mendukung, dan supplier bermasalah. Rekomendasi perbaikan meliputi training driver dan maintenance fleet untuk meningkatkan kinerja pengiriman. Korelasinya dengan penelitian penulis: Penelitian ini memiliki persamaan pada metode

yang digunakan yaitu Six Sigma DMAIC, serta industri perusahaan yang sama (logistik). Namun, perbedaan terletak pada perusahaan (PT SILOG vs PT XYZ), objek penelitian (pengiriman semen vs penerbitan invoice), dan topik yang berbeda (*delivery delay vs billing*).

1.6.5 Penelitian oleh Rizqiyani dkk, 2024

Penelitian yang dilakukan oleh (Rizqiyani et al., 2024) berjudul “Aktivitas Freight Forwarding Dalam Proses Ekspor Melalui Transportasi Laut Untuk Meningkatkan Pengiriman Barang Ekspor”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas *freight forwarding* dalam proses ekspor dan meningkatkan pelayanan pengiriman barang ekspor. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif kualitatif melalui wawancara, observasi, dan studi pustaka pada PT MTI. Hasil penelitian menunjukkan PT MTI memiliki peranan sangat penting dalam membantu eksportir dan importir sebagai wakil shipper dan penghubung antara shipper dengan consignee. Aktivitas freight forwarding mencakup konsolidasi barang, pengangkutan, dokumentasi, packing, dan asuransi. Perusahaan juga menerbitkan dokumen *Bill Of Lading* (BOL) yang merupakan dokumen kunci dalam ekspor laut. Korelasinya dengan penelitian penulis: Penelitian ini memiliki persamaan yang signifikan pada jenis perusahaan (*freight forwarding*), proses bisnis yang diteliti (ekspor *ocean freight*), serta jenis layanan yang sama. Namun, perbedaan terletak pada topik

(dokumentasi BOL vs penerbitan invoice main customer), metode (kualitatif deskriptif vs *Six Sigma* DMAIC), dan perusahaan tempat penelitian.

1.6.6 Penelitian oleh Shbool dkk, 2024

Penelitian yang dilakukan oleh (Shbool et al., 2025) berjudul “*A Proposed Lean Six Sigma-Based Approach For Prioritizing The Impactful Improvement Areas: The Packaging Industry*”, Penelitian ini bertujuan untuk mencari area yang perlu dilakukan perbaikan menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma*. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif pada industri packaging. Hasil penelitian memperkenalkan pendekatan WCFM (*Waste, Technical Characteristics, Root Causes of Failure*) berbasis *Lean Six Sigma* untuk mengidentifikasi root causes dan memprioritaskan area perbaikan. Metode WCFM berhasil mengidentifikasi root causes masalah dan area perbaikan yang paling impactful. Proses berhasil diperbaiki setelah menerapkan prioritas perbaikan yang ditentukan. Korelasinya dengan penelitian penulis: Penelitian ini memiliki persamaan pada metode *Six Sigma* yang digunakan untuk improvement.

1.6.7 Penelitian oleh Sánchez Martínez dkk, 2025

Penelitian yang dilakukan oleh (Sánchez Martínez et al., 2025) berjudul “*Optimization of Distribution Processes in Logistic Environments Using Six Sigma DMAIC and Warehouse 4.0*”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses distribusi di distribution center menggunakan *Six Sigma* DMAIC. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif pada distribution center. Hasil penelitian berhasil mengoptimalkan proses distribusi menggunakan *Six Sigma* DMAIC dan konsep *warehouse* 4.0. Proses berhasil distandarisasi, interaksi user meningkat, dan waktu pencarian item turun 35%. level sigma meningkat signifikan dari 3.2 menjadi 4.1 yang menunjukkan perbaikan kualitas. Error dalam proses berkurang 42% setelah implementasi perbaikan. Penggunaan software Python membantu dalam pemetaan proses yang lebih akurat. Korelasinya dengan penelitian penulis: Penelitian ini memiliki persamaan pada metode *Six Sigma* DMAIC yang digunakan serta industri perusahaan yang sama (logistik). Namun, perbedaan terletak pada topik (optimasi distribusi warehouse vs penerbitan invoice), objek penelitian (*distribution center vs ocean freight export division*), dan perusahaan yang berbeda.

1.6.8 Penelitian oleh Basri, 2024

Penelitian yang dilakukan oleh (Basri, 2024) berjudul “*Order Fulfillment Process Improvement in E-Commerce Warehouse: A DMAIC Approach for PT XYZ*”. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses pada *warehouse* perusahaan *e-commerce*. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data *productivity* aktual 184.64 orders/shift yang jauh di bawah target 250 orders/shift. Hasil penelitian mengidentifikasi inefisiensi

signifikan di warehouse fulfillment. Masalah utama adalah WMS synchronization yang tidak optimal. Setelah menerapkan perbaikan *Pick-to-Light system*, diharapkan efisiensi meningkat 40-50% dan error berkurang signifikan. DMAIC berhasil digunakan untuk memperbaiki proses *fulfillment*. Korelasinya dengan penelitian penulis: Penelitian ini memiliki persamaan pada metode Six Sigma DMAIC yang digunakan serta tujuan perbaikan proses yang dijalankan. Namun, perbedaan terletak pada topik (*order fulfillment* vs penerbitan invoice), objek penelitian (*e-commerce warehouse* vs *freight forwarding*), dan perusahaan yang berbeda.

1.6.9 Penelitian oleh Adeodu dkk, 2023

Penelitian yang dilakukan oleh (Adeodu et al., 2023) ini berjudul “*Development of an improvement framework for warehouse processes using lean six sigma (DMAIC) approach: A case of third party logistics (3PL) services*”. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses pada *warehouse* 3PL menggunakan *Lean Six Sigma* DMAIC. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif pada perusahaan 3PL. Hasil penelitian berhasil mengembangkan framework perbaikan proses gudang menggunakan *Lean Six Sigma* DMAIC untuk perusahaan 3PL. *Proses efficiency* (PCE) meningkat drastis dari 40% menjadi 70% (naik 75%). *Non-value added activities* berhasil diminimalkan dan *waste* berkurang signifikan. Framework yang dikembangkan terbukti berhasil dan dapat diterapkan di perusahaan 3PL lainnya untuk *improvement*

proses gudang. Korelasinya dengan penelitian penulis: Penelitian ini memiliki persamaan pada metode Six Sigma DMAIC serta teknik reduksi data yang digunakan (DPMO, Sigma). Namun, perbedaan terletak pada topik (*warehouse process vs billing invoice*), objek penelitian (gudang 3PL vs *ocean freight export*), dan perusahaan yang berbeda.

1.6.10 Penelitian oleh Moraes & Otton, 2025

Penelitian ini dilakukan oleh (Moraes & Ottoni, 2025) ini berjudul "*Application of Lean Six Sigma Methodology for Billing Optimization at Fisiotrauma Clinic: A Case Study*". Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses billing menggunakan *Lean Six Sigma* DMAIC. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif pada periode November 2022-Februari 2023 di clinic kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu billing turun drastis 65.3% dari 26.7 hari menjadi 13.3 hari. Outstanding >30-day dues berkurang 100% (tidak ada lagi). Standardisasi proses berhasil dan customer satisfaction naik 35%. *Lean Six Sigma* DMAIC sangat efektif untuk optimize proses billing/invoice. Korelasinya dengan penelitian penulis: Penelitian ini paling relevan dengan skripsi penulis karena memiliki persamaan pada topik yang beririsan yaitu mengenai *invoice/billing* serta metode *Six Sigma* DMAIC yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa DMAIC sangat efektif untuk optimize proses billing dengan improvement yang signifikan.

Tabe 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian, Oleh, dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Analisis Penyebab Keterlambatan Pengiriman Pada Agen Indah Logistik Cargo (ILC) Pilar Menggunakan Metode DMAIC, Rachmanda, 2026	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab keterlambatan pengiriman barang dan memberikan usulan perbaikan menggunakan metode DMAIC	Kuantitatif	Penelitian berhasil menemukan bahwa tingkat keterlambatan pengiriman mencapai 122.126 DPMO dengan level sigma 2.66 yang masih di bawah standar. Faktor penyebab utama keterlambatan berasal dari 5 aspek: kurir tidak hadir (Man), jadwal tidak sesuai (Method), kendala teknis kendaraan (Machine), kesalahan label (Material), dan wilayah sulit (Environment).	Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada metode yang digunakan yaitu Six Sigma DMAIC, peniltian ini juga dilaknsakan pada perusahaan logistik	Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada perusahaan, objek serta topik yang dilakukan peneliti
2	Analisis Cacat Kemasan pada Proses Distribusi Beras Menggunakan Metode DMAIC: Studi Kasus pada PT. XYZ, Isnanto, 2025	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab cacat kemasan & usulan perbaikan	Kuantitatif	Penelitian menunjukkan bahwa kemasan beras 初始 berada pada level sigma 4.0 dengan DPMO 6.125. Cacat terbesar adalah Jahitan Penutup Lepas yang mencapai 94.85% dari total cacat. Setelah menerapkan usulan perbaikan seperti SOP, pelatihan operator, dan alat bantu jahit, level sigma diperkirakan naik menjadi 4.5	Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada metode yang digunakan yaitu Six Sigma DMAIC, peniltian ini juga dilaksanakan pada	Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada topik, objek dan perusahaan yang menjadi tempat penelitian

				dengan DPMO turun drastis menjadi 1.224	perusahaan logistik	
3	Pendekatan Lean dan Six Sigma untuk Manajemen Mutu di Transportasi Laut: studi kasus, Nelfi Erlinda, 2025	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan manajemen mutu transportasi laut	Kualitatif, Studi Kasus	Penelitian berhasil menerapkan Lean Six Sigma terintegrasi dengan framework DMAIC untuk mengatasi masalah schedule delays dan fuel cost di perusahaan pelayaran. Root cause utama ditemukan adalah koordinasi yang buruk dan perencanaan rute yang statis. Setelah menerapkan optimasi rute dinamis dan standarisasi proses, perusahaan berhasil meningkatkan efisiensi operasional. Sistem kontrol berupa dashboard dan audit berkala diterapkan untuk memastikan konsistensi perbaikan	Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada industri perusahaan yang sama, metode Six Sigma DMAIC yang digunakan, serta pembahasan yang sangat beririsan dengan topik yang di bahas oleh penulis	Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada topik dan juga objek penelitiannya
4	Analisa Penyebab Keterlambatan Pengiriman Semen Menggunakan Metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) (Studi Kasus: PT. Semen Indonesia Logistik, Arif Rahman, 2025	Penelitian ini bertujuan untuk m menentukan penyebab keterlambatan & rekomendasi	Kuantitatif	Penelitian menemukan tingkat keterlambatan pengiriman semen mencapai 29.80% dengan timeliness hanya 70.20%. DPMO yang dihitung sebesar 297.979 menunjukkan kualitas proses masih rendah. Terdapat 4 faktor penyebab utama: skill driver kurang, sistem tidak optimal, surrounding yang tidak mendukung, dan supplier bermasalah. Rekomendasi perbaikan meliputi training driver	Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada metode yang digunakan yaitu Six Sigma DMAIC, serta industri perusahaan yang sama	Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada perusahaan, objek serta topik yang dilakukan peneliti

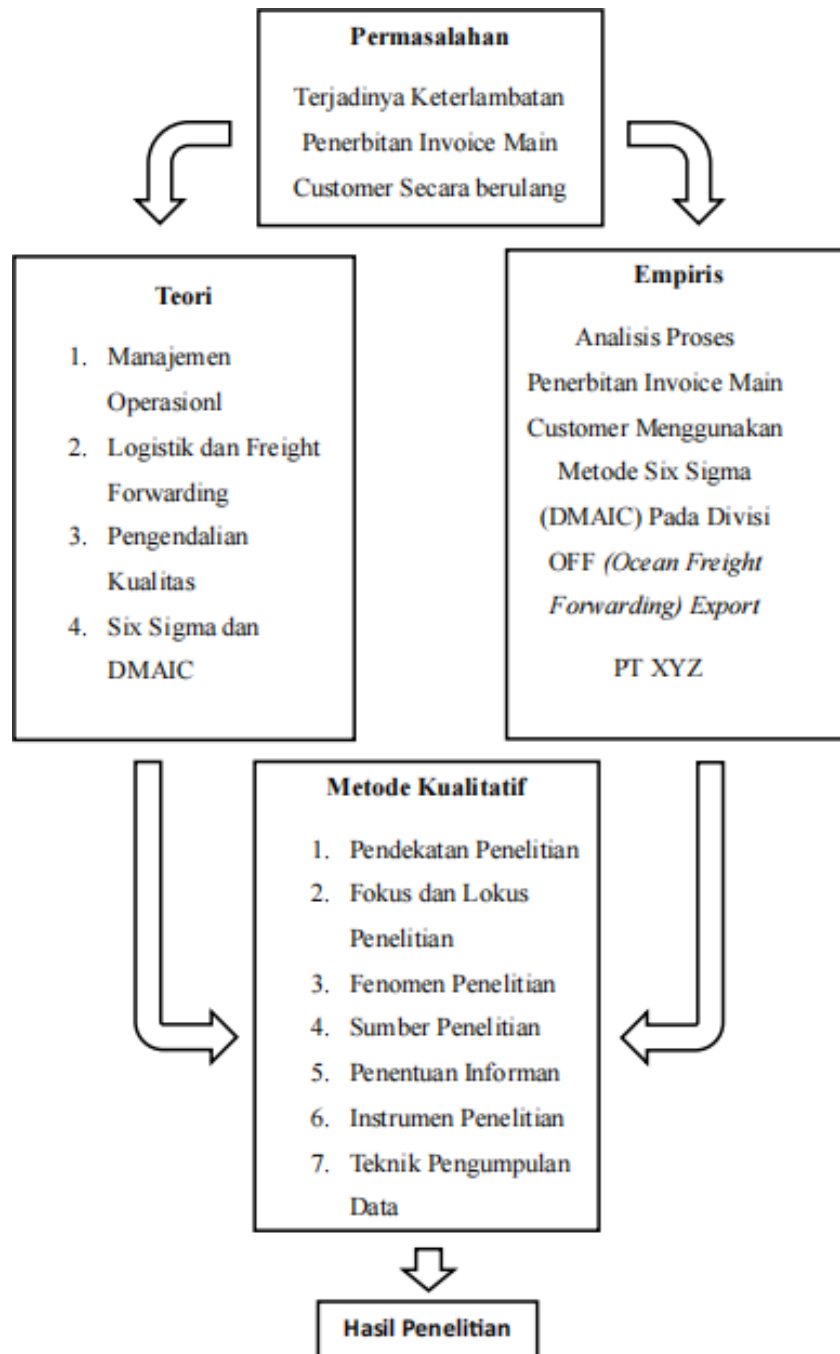
				dan maintenance fleet untuk meningkatkan kinerja pengiriman		
5	Aktivitas Freight Forwarding Dalam Proses Ekspor Melalui Transportasi Laut Untuk Meningkatkan Pengiriman Barang Ekspor, Septia Rizqiyani, 2024	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas freight forwarding ekspor	Kualitatif	Penelitian menunjukkan PT MTI memiliki peranan sangat penting dalam membantu eksportir dan importir sebagai wakil shipper dan penghubung antara shipper dengan consignee. Aktivitas freight forwarding mencakup konsolidasi barang, pengangkutan, dokumentasi, packing, dan asuransi. Perusahaan juga menerbitkan dokumen Bill Of Lading (BOL) yang merupakan dokumen kunci dalam ekspor laut. Studi ini memberikan gambaran lengkap tentang peran freight forwarding dalam ekspor.	Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada jenis perusahaan, proses bisnis yang diteliti serta jenis layanan yang sama.	Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada topik, metode, dan perusahaan tempat dilakukannya penelitian
6	<i>A Proposed Lean Six Sigma-Based Approach For Prioritizing The Impactful Improvement</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mencari area yang perlu dilakukan perbiakan.	Kuantitatif	Penelitian memperkenalkan pendekatan WCFM (Waste, Technical Characteristics, Root Causes of Failure) berbasis Lean Six Sigma untuk mengidentifikasi root causes dan memprioritaskan	Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada metode Six	Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada topik,

	<i>Areas: The Packaging Industry,</i> Mohammad A. Shbool, 2025			area perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode WCFM berhasil mengidentifikasi root causes masalah dan area perbaikan yang paling impactful. Proses berhasil diperbaiki setelah menerapkan prioritas perbaikan yang ditentukan.	Sigma DMAIC yang digunakan	metode, dan perusahaan tempat dilakukannya penelitian
7	<i>Optimization of Distribution Processes in Logistic Environments Using Six Sigma DMAIC and Warehouse 4.0,</i> Amsi Derek, 2025	Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimlalisasi proses distribusi.	Kuantitatif	Penelitian berhasil mengoptimalkan proses distribusi menggunakan Six Sigma DMAIC dan konsep Warehouse 4.0. Proses berhasil distandarisasi, interaksi user meningkat, dan waktu pencarian item turun 35%. Level sigma meningkat signifikan dari 3.2 menjadi 4.1 yang menunjukkan perbaikan kualitas.	Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada metode yang digunakan yaitu Six Sigma DMAIC serta insudstri perusahaan yang sama.	Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada topik, metode, dan perusahaan tempat dilakukannya penelitian
8	<i>Order Fulfillment Process Improvement in E-Commerce Warehouse: A DMAIC Approach for PT XYZ,</i> Alvitto, 2024	Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses pada warehouse perusahaan.	Kuantitatif	Penelitian mengidentifikasi inefisiensi signifikan di warehouse fulfillment dengan productivity aktual 184.64 orders/shift jauh di bawah target 250 orders/shift. Masalah utama adalah WMS synchronization yang tidak optimal. Setelah menerapkan perbaikan Pick-to-Light system, diharapkan efisiensi meningkat 40-50% dan error berkurang signifikan. DMAIC	Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada metode Six Sigma DMAIC ynag digunakan serta tujuan perbaikan proses yang dijalankan	Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada topik, metode, dan perusahaan tempat

				berhasil digunakan untuk memperbaiki proses fulfilment		dilakukannya penelitian
9	<i>Development of an improvement framework for warehouse processes using lean six sigma (DMAIC) approach. A case of third party logistics (3PL) services, Adefemi Adeodu, 2023</i>	Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses pada warehouse 3PL.	Kuantitatif	Penelitian berhasil mengembangkan framework perbaikan proses gudang menggunakan Lean Six Sigma DMAIC untuk perusahaan 3PL. Proses efficiency (PCE) meningkat drastis dari 40% menjadi 70% (naik 75%). Non-value added activities berhasil diminimalkan dan waste berkurang signifikan. Framework yang dikembangkan terbukti berhasil dan dapat diterapkan di perusahaan 3PL lainnya untuk improvement proses gudang.	Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada metode Six Sigma DMAIC serta Teknik reduksi data yang digunakan.	Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian penulis terdapat pada topik, metode, dan perusahaan tempat dilakukannya penelitian
10	<i>Application of Lean Six Sigma Methodology for</i>	Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan	Kuantitatif	Penelitian ini paling relevan dengan skripsi Anda karena membahas billing optimization (proses invoice)	Persamaan penelitian ini dengan penelitian	Perbedaan pada penelitian ini dengan

	<p><i>Billing Optimization at Fisiotrauma Clinic: A Case Study, Alessandra, 2023</i></p>	<p>efisiensi proses billing.</p>		<p>dengan DMAIC. Hasil menunjukkan waktu billing turun drastis 65.3% dari 26.7 hari menjadi 13.3 hari. Outstanding >30-day dues berkurang 100% (tidak ada lagi). Standardisasi proses berhasil dan customer satisfaction naik 35%. Lean Six Sigma DMAIC sangat efektif untuk optimize proses billing/invoice.</p>	<p>penulis terdapat pada topik yang beririsan yaitu mengenai invoice serta metode Six Sigma DMAIC yang digunakan</p>	<p>penelitian penulis terdapat pada topik, metode, dan perusahaan tempat dilakukannya penelitian</p>
--	--	----------------------------------	--	--	--	--

1.7 Alur Kerangka Penelitian



Gambar 2.1 Alur Kerangka Penelitian

Sumber : Data Olahan Penulis, 2026