

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Manajemen Kualitas

2.1.1.1 Definisi Kualitas

Menurut seorang pakar dalam bidang pemasaran yaitu Philip Kotler, mendefinisikan kualitas sebagai sejauh mana suatu produk atau layanan mampu memenuhi keinginan atau harapan pelanggan. Definisi ini menyoroti betapa pentingnya pandangan konsumen dalam menilai kualitas. Dengan kata lain, kualitas tidak hanya dilihat dari karakteristik produk semata, tetapi juga dari kemampuan produk tersebut dalam menjawab ekspektasi pengguna (Aryani et al., 2014).

Tjiptono (2011) berpendapat bahwa kualitas adalah suatu kondisi yang bersifat dinamis dan bertujuan untuk memenuhi bahkan melampaui ekspektasi pelanggan terhadap produk, layanan, proses, maupun lingkungan. Kualitas dapat diartikan berdasarkan keinginan, kebutuhan, dan persepsi pelanggan. Selain itu, kualitas juga merupakan hasil penilaian subjektif dari pelanggan yang dapat berubah seiring dengan persepsi mereka terhadap produk atau jasa yang diterima.

Sedangkan pengertian kualitas menurut Sunyoto (2012), kualitas mengacu pada kemampuan suatu produk atau layanan dalam memenuhi kebutuhan serta keinginan pengguna. Lebih lanjut, suatu produk atau jasa dapat dikatakan berkualitas tinggi apabila mampu beroperasi sesuai harapan dan memberikan nilai yang diharapkan oleh konsumen. Dengan memperhatikan

definisi kualitas tersebut, penting bagi perusahaan untuk menerapkan standar yang ketat dalam setiap aspek produksi dan distribusi.

Berikut terdapat beberapa definisi Kualitas menurut beberapa ahli, antara lain:

1. Philip B. Crosby

Crosby (1979) menyatakan bahwa kualitas adalah sejauh mana suatu produk memenuhi persyaratan atau standar yang telah ditentukan. Crosby menekankan pentingnya pencegahan cacat melalui sistem manajemen mutu yang kuat dan menyuarakan prinsip "Zero Defects" sebagai tujuan akhir kualitas.

2. M. Juran

Menurut Juran (1999) , kualitas tidak cukup hanya dinilai dari kesesuaian suatu produk atau layanan terhadap spesifikasi teknis yang telah ditetapkan. Juran menyatakan bahwa kualitas adalah "fitness for use", yaitu sejauh mana suatu produk atau jasa dapat digunakan sesuai dengan tujuan penggunaannya. Dalam perspektif ini, kualitas erat kaitannya dengan pengalaman pengguna dan manfaat nyata yang dirasakan.

3. W. Edwards Deming

Deming (1986) melihat kualitas sebagai hasil dari sistem dan proses yang terkendali dengan baik. Deming mempopulerkan pentingnya pendekatan berbasis proses melalui perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) serta pengendalian mutu berbasis statistik (*statistical Process control*). Dalam pandangannya, permasalahan kualitas tidak semata-mata disebabkan oleh karyawan atau produk, tetapi oleh sistem yang mendasari proses

tersebut. Oleh karena itu, peningkatan mutu perlu dimulai dari desain proses, pelatihan sumber daya manusia, dan dukungan manajerial terhadap budaya mutu. Pandangan ini menjadi pilar utama dalam penerapan metode seperti Six Sigma, TQM, dan Lean Manufacturing.

4. ISO 9000 : 2015

Dalam ISO 9000:2015, kualitas diartikan sebagai sejauh mana produk atau jasa memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh pelanggan, peraturan, atau standar tertentu. Pendekatan ini menekankan konsistensi proses, dokumentasi yang akurat, serta sistem manajemen mutu yang dapat diverifikasi. ISO juga mengedepankan pendekatan berbasis risiko dan orientasi pelanggan.

2.1.1.2 Jenis Kualitas

Dalam upaya membangun sistem manajemen mutu yang efektif, penting bagi perusahaan untuk memahami berbagai jenis kualitas yang mendukung keberhasilan operasionalnya. Menurut Supriyono (2002), kualitas dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu :

a. Kualitas Rancangan (*Quality of Design*)

Kualitas rancangan adalah salah satu aspek fundamental dalam manajemen mutu yang efektif. Kualitas rancangan merujuk pada sejauh mana suatu produk atau layanan dirancang untuk memenuhi harapan dan kebutuhan konsumen. Fokus dari kualitas rancangan terletak pada tahap perencanaan awal produk, di mana berbagai keputusan strategis, seperti penentuan fungsi, fitur, daya tahan, dan aspek estetika, dibuat. Kualitas rancangan memainkan peran yang sangat krusial karena

menentukan potensi kualitas produk sebelum proses produksi dimulai. Kualitas rancangan mencerminkan pemahaman perusahaan terhadap ekspektasi konsumen, yang jika dipenuhi dengan baik, dapat meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan.

b. Kualitas Kesesuaian (*Quality of Conformity*)

Kualitas kesesuaian berfokus pada sejauh mana produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi atau standar yang telah ditetapkan. Ini berkaitan dengan kesesuaian antara hasil produksi dengan rancangan awal, dan menunjukkan efektivitas proses produksi dalam menjaga mutu. Kualitas kesesuaian bergantung pada penerapan standar operasional dan pengendalian kualitas yang konsisten. Jika ada penyimpangan dalam proses, kualitas kesesuaian akan terganggu, yang dapat menurunkan reputasi perusahaan dan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, kualitas kesesuaian menjadi indikator penting dalam memastikan stabilitas kualitas dan meminimalkan terjadinya cacat produksi atau kesalahan dalam pelayanan, yang pada gilirannya akan menjaga reputasi perusahaan dan kepuasan pelanggan.

2.1.1.3 Pengertian Manajemen Kualitas

Manajemen kualitas merupakan suatu pendekatan terpadu yang melibatkan seluruh bagian dalam organisasi untuk mewujudkan kualitas secara konsisten dan berkelanjutan (Rahim, 2023). Definisi ini menekankan bahwa tanggung jawab terhadap kualitas tidak hanya berada pada satu departemen, tetapi harus menjadi komitmen bersama di seluruh tingkat organisasi. Evans dan Lindsay (2010) juga menjelaskan bahwa manajemen kualitas tidak hanya

berfokus pada output akhir, melainkan mencakup keseluruhan sistem yang mendukung pencapaian standar mutu. Sistem ini mencakup unsur-unsur seperti budaya organisasi, partisipasi aktif karyawan, serta strategi yang dirancang untuk memenuhi harapan pelanggan. Dalam pendekatan kualitatif, definisi ini memungkinkan eksplorasi terhadap aspek-aspek sosial dan persepsi individual dalam penerapan manajemen mutu di lingkungan organisasi.

Sementara itu, (Hersanto et al., 2023) memandang manajemen kualitas sebagai pendekatan strategis dalam pengelolaan proses dan aktivitas operasional untuk memastikan bahwa produk dan jasa yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan serta ekspektasi pelanggan.

2.1.1.4 Tujuan Manajemen Kualitas

Manajemen kualitas merupakan pendekatan sistematis yang bertujuan untuk memastikan bahwa suatu organisasi dapat secara konsisten menyediakan produk dan layanan yang memenuhi harapan pelanggan dan persyaratan peraturan yang berlaku. Menurut standar ISO 9000:2015, tujuan utama dari penerapan sistem Manajemen Kualitas yaitu, sebagai berikut :

1. Menjamin Konsistensi Produk dan Proses

Konsistensi produk dan proses merupakan salah satu tujuan fundamental dalam sistem manajemen kualitas yang diatur dalam ISO 9000:2015. Konsistensi ini merujuk pada kemampuan organisasi untuk secara berulang-ulang menghasilkan produk atau layanan yang memenuhi standar yang telah ditetapkan, baik dari segi mutu teknis maupun harapan pelanggan. ISO 9000:2015 menekankan bahwa pencapaian kualitas yang konsisten memerlukan pendekatan sistematis terhadap proses-proses

organisasi, termasuk pengendalian mutu, dokumentasi kerja, serta pelatihan karyawan secara berkelanjutan. Organisasi dituntut untuk mendokumentasikan prosedur operasional baku (Standard Operating Procedure/SOP) dan memastikan implementasinya dijalankan secara disiplin guna mencegah terjadinya variasi proses yang tidak diinginkan.

Dalam praktiknya, organisasi yang menerapkan sistem manajemen mutu seperti ISO 9001:2015 akan menggunakan prinsip *Process approach* dan siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) untuk menjamin bahwa setiap tahapan produksi berjalan dalam batas kontrol dan menghasilkan keluaran yang seragam.

2. Meningkatkan Kepuasan Pelanggan

Peningkatan kepuasan pelanggan menjadi tujuan utama dalam penerapan sistem manajemen kualitas. ISO 9000:2015 menegaskan bahwa organisasi perlu melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap tingkat kepuasan pelanggan sebagai tolok ukur keberhasilan sistem mutu yang diterapkan. Kepuasan ini tidak hanya berkaitan dengan kualitas produk atau layanan semata, tetapi juga menyangkut bagaimana organisasi memahami, memenuhi, dan merespons harapan serta keluhan pelanggan secara konsisten. Dalam jangka panjang, kepuasan pelanggan yang tinggi dapat memberikan dampak positif bagi kelangsungan usaha, seperti loyalitas pelanggan, pembelian berulang, dan persepsi merek yang baik di mata publik.

Penerapan sistem manajemen kualitas juga mendorong organisasi untuk memiliki mekanisme pengumpulan dan analisis umpan balik dari

pelanggan, baik melalui survei, laporan klaim, atau interaksi layanan. Informasi ini sangat berharga untuk mengidentifikasi kekurangan, meningkatkan proses, serta menciptakan produk dan layanan yang lebih relevan dengan kebutuhan pasar. Di sektor logistik dan pergudangan, misalnya, kepuasan pelanggan bisa ditingkatkan melalui proses pengiriman yang tepat waktu, pencatatan stok yang akurat, serta sistem pelacakan barang yang transparan. Dengan demikian, keberhasilan sistem mutu tidak hanya tercermin dalam efisiensi internal, tetapi juga dalam pengalaman pelanggan yang lebih baik di setiap titik interaksi. Sistem yang terstruktur dan berorientasi pelanggan ini merupakan bagian integral dari prinsip-prinsip dalam ISO 9000:2015.

3. Mendorong Perbaikan Berkelanjutan

Perbaikan berkelanjutan atau *continuous improvement* merupakan salah satu pilar utama dalam sistem manajemen kualitas modern, sebagaimana ditekankan dalam ISO 9000:2015. Prinsip ini menuntut organisasi untuk senantiasa mengevaluasi dan menyempurnakan proses, produk, serta sistem manajemen secara menyeluruh. Tujuannya bukan hanya untuk memperbaiki kekurangan yang ada, tetapi juga untuk menemukan cara baru dalam meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan daya saing perusahaan. Komitmen terhadap perbaikan berkelanjutan mencerminkan budaya organisasi yang tidak stagnan, tetapi selalu proaktif dalam menghadapi tantangan dan peluang perubahan di lingkungan bisnis.

Dalam ISO 9000:2015, pendekatan *Plan-Do-Check-Act (PDCA)* dijadikan kerangka dasar untuk memastikan bahwa setiap proses dapat direncanakan

secara matang, dilaksanakan secara konsisten, dievaluasi hasilnya, dan diperbaiki berdasarkan data yang diperoleh. Siklus ini menciptakan sistem umpan balik yang berkelanjutan, di mana pembelajaran organisasi dan peningkatan kinerja dapat terjadi secara sistematis dan terukur. Pendekatan ini juga membantu organisasi dalam mengelola risiko, meningkatkan mutu layanan atau produk, serta mempercepat adaptasi terhadap kebutuhan pelanggan dan dinamika regulasi.

Dalam praktik operasionalnya di pergudangan maupun sektor logistik, perbaikan berkelanjutan dapat diterapkan melalui digitalisasi proses, optimalisasi tata letak barang, pengurangan waktu tunggu, dan peningkatan akurasi pencatatan stok. Evaluasi rutin terhadap proses kerja, pelatihan sumber daya manusia, serta adopsi teknologi baru menjadi bagian dari strategi perbaikan yang tidak hanya mengurangi kesalahan, tetapi juga menciptakan nilai tambah bagi pelanggan. Dengan menjadikan perbaikan sebagai budaya kerja, organisasi akan lebih tanggap terhadap perubahan dan lebih siap dalam menjaga keunggulan kompetitif secara berkelanjutan.

4. Meningkatkan Efisiensi dan pengelolaan risiko

Efisiensi operasional dan pengelolaan risiko merupakan dua fokus strategis dalam manajemen kualitas. ISO 9000:2015 menekankan pentingnya pendekatan berbasis proses dan pemikiran berbasis risiko (risk-based thinking) untuk meningkatkan produktivitas dan menurunkan biaya operasional. Hal ini dilakukan melalui perbaikan alur kerja, pengurangan aktivitas non-produktif, dan optimalisasi sumber daya.

Selain itu, pengelolaan risiko menjadi langkah preventif untuk menjaga mutu dan kelancaran proses. ISO 9001:2015 mendorong identifikasi, analisis, dan mitigasi risiko sejak tahap perencanaan, guna mencegah gangguan operasional dan merespons perubahan secara efektif.

5. Memenuhi persyaratan pelanggan dan regulasi

Tujuan utama sistem manajemen kualitas menurut ISO 9000:2015 adalah memastikan organisasi secara konsisten memenuhi persyaratan pelanggan dan regulasi yang berlaku. ISO 9001:2015 menekankan pentingnya kemampuan organisasi dalam menyediakan produk dan layanan yang sesuai dengan standar teknis, hukum, lingkungan, dan sosial.

Di era pasar global yang kompleks, kualitas dinilai tidak hanya dari fungsi produk, tetapi juga dari kepatuhan terhadap standar seperti ISO 14001 (lingkungan), ISO 45001 (keselamatan kerja), dan tanggung jawab sosial. Keberhasilan sistem manajemen kualitas bergantung pada integrasi fstandar eksternal ke dalam proses internal.

Dalam praktik logistik dan pergudangan, kepatuhan mencakup pengelolaan barang berbahaya, pencatatan sesuai regulasi perpajakan, dan penerapan standar keselamatan. Sistem yang terdokumentasi dan terukur memastikan organisasi tetap patuh dan kompetitif.

2.1.1.5 Prinsip-Prinsip Manajemen Kualitas

Prinsip-prinsip manajemen kualitas merupakan elemen fundamental dalam membentuk budaya organisasi yang berorientasi pada mutu dan keunggulan berkelanjutan. Total Quality Management (TQM), sebagai pendekatan komprehensif terhadap pengelolaan mutu, berlandaskan pada

serangkaian prinsip universal yang meliputi: orientasi pada pelanggan, keterlibatan total dari semua personel, pendekatan berbasis proses, manajemen berbasis sistem, perbaikan berkelanjutan, pengambilan keputusan berbasis fakta, dan hubungan saling menguntungkan dengan pemasok.

Yusuf (2023) menekankan bahwa efektivitas penerapan TQM sangat bergantung pada kualitas komunikasi internal. Komunikasi yang terbuka dan terstruktur antar departemen berfungsi tidak hanya sebagai penghubung informasi, tetapi juga sebagai alat koordinasi strategis untuk menghindari kesalahan operasional yang berdampak pada mutu produk dan layanan. Komunikasi yang baik mendorong timbulnya sinergi lintas fungsi, sehingga setiap bagian dalam organisasi memiliki pemahaman yang sama terhadap standar mutu yang ingin dicapai.

Adapun berikut penjelasan Prinsip Manajemen Kualitas berdasarkan pendekatan Total Quality Management (TQM), secara lebih rinci :

1. Orientasi pada Pelanggan (*Customer Focus*)

Salah satu elemen utama dalam TQM adalah orientasi yang kuat terhadap pelanggan. Dalam konteks ini, pelanggan baik eksternal seperti konsumen akhir maupun internal seperti rekan kerja antar departemen menjadi tolok ukur utama dalam mendefinisikan kualitas. Organisasi harus secara aktif mengidentifikasi, memahami, dan merespons kebutuhan serta ekspektasi pelanggan melalui pendekatan yang sistematis. Kepuasan pelanggan bukan sekadar tujuan akhir, tetapi menjadi indikator utama keberhasilan sistem mutu yang diterapkan. Oleh karena itu, masukan pelanggan perlu dijadikan

landasan dalam pengambilan keputusan dan perbaikan proses secara berkelanjutan.

2. Keterlibatan meneyeluruh dari seluruh elemen organisasi (Employee Involvement)

Keberhasilan TQM sangat bergantung pada keterlibatan aktif dan komitmen seluruh sumber daya manusia dalam organisasi. Setiap individu, dari pimpinan tertinggi hingga karyawan di level operasional, memiliki peran dan tanggung jawab dalam menjaga dan meningkatkan kualitas. Karyawan didorong untuk berpartisipasi dalam proses perbaikan melalui sistem pelaporan masalah, diskusi tim, pelatihan berkelanjutan, dan pemberian umpan balik. Lingkungan kerja yang mendukung partisipasi aktif akan memperkuat rasa kepemilikan terhadap proses dan hasil kerja.

3. Pendekatan Proses (*Process Approach*)

Dalam TQM, organisasi dipandang sebagai kumpulan proses yang saling terhubung dan membentuk sistem nilai yang utuh. Setiap aktivitas, mulai dari pengadaan bahan baku, produksi, hingga distribusi, harus dikelola sebagai suatu proses yang dapat diukur, dianalisis, dan ditingkatkan. Pendekatan ini memudahkan dalam mengidentifikasi inefisiensi dan menetapkan standar operasional yang terukur. Dengan memahami keterkaitan antar proses, organisasi dapat mengoptimalkan sumber daya dan meminimalkan variasi yang dapat menurunkan mutu.

4. Pendekatan sistem dalam Manajemen (*System Approach to Management*)

Pendekatan sistem menekankan pentingnya keterkaitan antara berbagai proses dalam organisasi sebagai bagian dari suatu sistem manajemen yang

terpadu. Dengan mengintegrasikan proses-proses tersebut ke dalam satu kesatuan sistem, organisasi dapat mencapai efektivitas yang lebih tinggi dalam pencapaian tujuan strategis. Pendekatan ini memungkinkan organisasi untuk melihat gambaran besar dan menghindari pendekatan silo yang sering menghambat aliran informasi dan koordinasi.

5. Perbaikan yang berkelanjutan (*Continuous Improvement*)

Prinsip ini mencerminkan filosofi bahwa kualitas bukan merupakan kondisi statis, melainkan suatu proses dinamis yang harus terus ditingkatkan. TQM mengedepankan pentingnya pembelajaran organisasi dan inovasi berkelanjutan sebagai cara untuk mencapai performa terbaik

6. Pengambilan keputusan berbasis data (*Factual Approach to Decision Making*)

Keputusan yang efektif dan tepat sasaran harus didasarkan pada analisis data yang akurat dan objektif. Dalam kerangka TQM, organisasi dituntut untuk mengumpulkan, mengolah, dan mengevaluasi data secara sistematis guna memperoleh wawasan yang valid sebelum mengambil tindakan manajerial. Alat bantu seperti diagram pareto, histogram, dan analisis akar masalah (root cause analysis) sering digunakan untuk mengidentifikasi masalah dan mengukur dampaknya secara faktual.

7. Manajemen hubungan dengan Pemasok (*Mutually Beneficial Supplier Relationships*)

TQM menekankan pentingnya membangun kemitraan jangka panjang yang saling menguntungkan antara organisasi dan para pemasok. Hubungan yang

berbasis pada kepercayaan, komunikasi terbuka, dan kolaborasi akan meningkatkan kualitas pasokan dan efisiensi rantai pasok.

8. Kepemimpinan (*Leadership*)

Prinsip terakhir menekankan bahwa kualitas yang berkelanjutan hanya dapat dicapai jika organisasi mengedepankan nilai-nilai integritas, etika kerja, dan tanggung jawab sosial dalam setiap pengambilan keputusan dan tindakan. Nilai-nilai ini menjadi fondasi dalam membangun kepercayaan, baik di dalam organisasi maupun dengan para pemangku kepentingan eksternal. Praktik manajemen berbasis etika juga mendukung pembentukan budaya organisasi yang sehat dan berdaya saing tinggi.

2.1.1.6 Peran Manajemen Kualitas di Industri Jasa

Manajemen kualitas dalam industri jasa memiliki peran strategis dalam membentuk persepsi pelanggan, meningkatkan efisiensi proses, dan memperkuat keunggulan kompetitif. Tidak seperti produk fisik, jasa bersifat tidak berwujud dan sangat dipengaruhi oleh interaksi manusia, waktu pelayanan, serta responsivitas terhadap kebutuhan pelanggan. Oleh karena itu, pendekatan manajemen kualitas di sektor ini harus bersifat holistik, adaptif, dan sangat berorientasi pada pengalaman pelanggan (*customer experience*).

Utami et al. (2024) menjelaskan bahwa penerapan prinsip-prinsip manajemen kualitas di sektor jasa tidak hanya berdampak pada peningkatan kualitas layanan, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap keunggulan kompetitif organisasi. Mereka menemukan bahwa korelasi antara manajemen risiko, ketahanan bisnis, dan keunggulan kompetitif diperkuat oleh sistem

manajemen kualitas yang terstruktur, di mana kualitas menjadi alat mitigasi terhadap gangguan operasional.

Di sisi lain, Permana et al. (2021) menekankan bahwa keberhasilan implementasi TQM di sektor jasa memerlukan pemahaman yang mendalam terhadap harapan pelanggan serta proses pelayanan yang berjalan. Karena jasa bersifat simultan dalam produksi dan konsumsi, maka kualitas layanan sangat bergantung pada kesiapan sumber daya manusia dan kecepatan organisasi dalam merespons dinamika pasar. Hal ini menuntut organisasi untuk terus melakukan evaluasi mutu secara real time dan memfasilitasi pelatihan yang berkelanjutan bagi penyedia layanan.

Penerapan teknologi menjadi dimensi penting dalam penguatan sistem manajemen kualitas di sektor jasa. Wulandari (2022) memaparkan bahwa Integrasi teknologi informasi dan sistem informasi manajemen memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi masalah layanan dan mengantisipasi potensi kegagalan sebelum terjadi penurunan mutu.

Secara keseluruhan, manajemen kualitas yang efektif dalam industri jasa harus mencakup dimensi teknologi, budaya organisasi, dan struktur proses yang terfokus pada pelanggan. Kunci keberhasilannya terletak pada kemampuan organisasi dalam menyelaraskan strategi mutu dengan kebutuhan pasar yang terus berubah, sekaligus membangun sistem pengukuran dan pengendalian mutu yang adaptif dan terintegrasi (Utami et al., 2024).

2.1.2 Metode Pengendalian Kualitas

2.1.2.1 Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah suatu kegiatan teknis dan manajerial yang dilakukan untuk mengukur karakteristik mutu dari suatu produk atau layanan, membandingkan hasil pengukuran tersebut dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, serta mengambil langkah perbaikan yang sesuai apabila terdapat selisih antara kinerja aktual dan standar yang diharapkan (Shiyamy et al., 2021).

Menurut Putra (2023), pengendalian kualitas dalam operasional tidak hanya fokus pada produk akhir, tetapi juga mencakup proses produksi, manajemen sumber daya, dan pemantauan secara berkala terhadap standar mutu yang berlaku.

Selain itu, (Wardah et al., 2024) menyatakan bahwa pengendalian kualitas adalah sistem terorganisir yang dirancang untuk memastikan produk dan layanan sesuai standar serta memenuhi harapan konsumen, melalui evaluasi, pengawasan, dan perbaikan kualitas guna meminimalkan cacat selama proses produksi.

2.1.2.2 Jenis-jenis Metode Pengendalian Kualitas

Metode pengendalian kualitas merupakan serangkaian teknik dan prosedur yang diterapkan dalam berbagai industri untuk memastikan bahwa produk dan jasa memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Berikut terdapat beberapa jenis metode pengendalian kualitas, yaitu :

- 1. Kaizen**

Kaizen adalah suatu pendekatan manajemen yang berasal dari Jepang, yang secara etimologis berarti “perubahan menuju kebaikan”, dan secara implementatif diartikan sebagai proses perbaikan berkelanjutan dalam setiap aspek organisasi. Konsep ini menekankan bahwa perbaikan tidak harus bersifat besar atau drastis, melainkan dilakukan secara bertahap, konsisten, dan sistematis untuk mencapai peningkatan yang berkelanjutan dalam jangka panjang.

Menurut Kuraska (2024) Kaizen merupakan suatu filosofi kerja yang mendorong keterlibatan aktif dari seluruh komponen organisasi, mulai dari manajemen puncak hingga karyawan di level operasional. Tujuan utamanya adalah menciptakan budaya kerja yang fokus pada peningkatan efisiensi, produktivitas, dan kualitas secara menyeluruh. Filosofi ini meyakini bahwa setiap proses, betapapun baiknya, selalu memiliki celah untuk disempurnakan. keberhasilan implementasi Kaizen dapat diukur melalui lima indikator utama, yaitu partisipasi aktif karyawan, pengembangan kompetensi individu, peningkatan efektivitas proses kerja, kerja sama tim yang solid, dan pencapaian standar mutu layanan yang lebih tinggi. Dengan pendekatan ini, Kaizen tidak hanya meningkatkan performa organisasi, tetapi juga memperkuat budaya kerja kolaboratif dan inovatif secara berkelanjutan (Omoush et.al, 2020).

2. *Statistic Quality Control (SQC)*

SQC adalah pendekatan yang menggunakan metode statistik untuk mengawasi dan mengendalikan proses produksi. Pendekatan ini mencakup teknik seperti *control charts*, *Process capability analysis*,

dan *acceptance sampling*. Menurut Montgomery (2009), penerapan SQC sangat penting dalam mendeteksi lebih awal setiap penyimpangan atau variasi proses yang tidak diinginkan dari kondisi yang seharusnya stabil (*in-control*).

Dengan penerapan SQC ini, perusahaan dapat melakukan tindakan korektif secara proaktif sebelum produk cacat diproduksi dalam jumlah besar, sehingga tidak hanya meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi, tetapi juga meminimalkan pemborosan dan menjaga kepuasan pelanggan.

3. Fault Tree Analysis

Fault Tree Analysis (FTA) adalah sebuah metode analisis logika deduktif berbasis diagram grafis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menguraikan akar penyebab kegagalan dalam suatu sistem, terutama pada proses produksi dan pengendalian kualitas produk. Metode ini dimulai dengan menentukan satu kejadian utama atau puncak kegagalan (*top event*), kemudian secara sistematis menelusuri dan memecah kejadian tersebut ke dalam sejumlah peristiwa dasar yang saling terkait dan berkontribusi terhadap terjadinya kegagalan tersebut.

Menurut Fortuna & Yulawati (2023), FTA memberikan pendekatan yang komprehensif dalam memahami berbagai faktor penyebab cacat atau kerusakan, sehingga memungkinkan organisasi untuk merancang strategi pencegahan yang lebih efektif dan tepat sasaran. Dengan visualisasi yang jelas, FTA memudahkan tim analis untuk melihat hubungan sebab-akibat yang kompleks dan menentukan prioritas dalam penanganan risiko.

4. ISO 9000

ISO 9000 adalah serangkaian standar internasional yang ditetapkan oleh International Organization for Standardization (ISO) untuk sistem manajemen mutu. Standar ISO ini memberikan kerangka kerja dan prinsip – prinsip utama yang mendukung organisasi dalam menjamin bahwa produk maupun layanan yang mereka tawarkan sesuai dengan kebutuhan pelanggan serta tunduk pada peraturan yang ditetapkan (ISO, 2015).

2.1.3 Six Sigma

2.1.3.1. Definisi Six Sigma

Six Sigma merupakan metodologi manajemen kualitas yang berbasis data dan analisis statistik, yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta meminimalkan jumlah cacat dalam proses bisnis guna meningkatkan mutu dan efisiensi operasional. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Motorola pada tahun 1986 dan semakin dikenal luas setelah diterapkan oleh General Electric pada era 1990-an.

Menurut Gaspersz (2023) menekankan bahwa Six Sigma adalah strategi manajemen berbasis fakta dan pendekatan ilmiah untuk meningkatkan kapabilitas proses bisnis. Ini mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data guna mengurangi variasi dan meningkatkan kualitas produk/jasa.

Sedangkan Adriyanti (2020) menunjukkan bahwa penerapan Six Sigma di industri manufaktur mampu menurunkan tingkat kegagalan produk secara signifikan melalui pendekatan sistematis dan berorientasi pelanggan.

2.1.3.2. Manfaat Six Sigma

Six Sigma memberikan kontribusi strategis yang signifikan bagi organisasi, terutama dalam hal peningkatan efektivitas operasional, penurunan jumlah cacat, efisiensi biaya, serta peningkatan kepuasan pelanggan. Sebagai bagian dari pendekatan manajemen mutu, Six Sigma berfungsi sebagai alat perbaikan berkelanjutan yang didasarkan pada analisis data.

Widodo dan Soediantono (2022) mengungkapkan bahwa penerapan Six Sigma secara konsisten mampu membantu organisasi dalam mengidentifikasi akar permasalahan secara tepat dan merancang solusi yang mengarah pada pencapaian mutu tinggi, dengan standar hanya 3,4 cacat per satu juta peluang (DPMO). Implementasi tersebut tidak hanya menurunkan biaya produksi, tetapi juga memperkuat kepuasan stakeholder serta meningkatkan loyalitas pelanggan. Sementara itu, menurut Hasibuan dan Khalisan (2025), Six Sigma mendorong organisasi untuk bekerja lebih presisi dan lebih tanggap dalam mengidentifikasi kesalahan sejak dini. Dengan demikian, pendekatan ini mampu menekan biaya produksi, mengurangi kebutuhan akan pengerjaan ulang (rework), serta meningkatkan produktivitas tenaga kerja.

2.1.3.3. Perhitungan DPMO dalam Six Sigma

DPMO (Defects Per Million Opportunities) merupakan indikator kinerja proses yang mengukur jumlah cacat yang terjadi dalam setiap satu juta peluang. Dalam metodologi Six Sigma, DPMO digunakan untuk menilai kapabilitas suatu proses dan menentukan sejauh mana proses tersebut mampu

menghasilkan produk atau layanan bebas dari cacat (Pyzdek & Keller, 2014).

Berikut rumus perhitungan DPMO, yaitu :

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Unit} \times \text{Peluang Cacat per Unit}} \times 1.000.000$$

Melalui nilai DPMO, organisasi dapat menentukan tingkat sigma dengan mengacu pada tabel konversi Sigma Level. Semakin kecil nilai DPMO, maka semakin tinggi level sigma yang dicapai, yang berarti kualitas proses semakin mendekati standar Six Sigma, yakni 3,4 cacat per satu juta peluang (George, 2002). Adapun berikut gambaran tabel konversi six sigma pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Konversi Six Sigma

SIGMA	YIELD	DEFECT PER MILLION OPPORTUNITIES (DPMO)
1	31,00%	690,000
2	69,20%	308,000
3	93,30%	66, 800
4	99,40%	6, 210
5	99,97%	230
6	100,00%	3,4

Sumber: Data Sekunder, 2025

2.1.4 Metode Pendekatan Six Sigma (DMAIC)

2.1.4.1. *Define*

Tahapan pertama dalam pendekatan Six Sigma, yaitu tahap *Define*. Tahap *Define* dalam pendekatan DMAIC merupakan langkah awal yang krusial untuk merumuskan permasalahan secara terarah, menentukan ruang lingkup kegiatan, serta mengidentifikasi kebutuhan dari pelanggan maupun pihak berkepentingan. George (2002) menyatakan bahwa tahap ini bertujuan

menyelaraskan antara harapan pelanggan (*Voice of the Customer*) dan sasaran peningkatan proses, agar organisasi dapat memusatkan perbaikan pada aspek yang paling signifikan terhadap kinerja dan kepuasan. Dalam konteks penelitian kualitatif, tahap *Define* melibatkan eksplorasi awal melalui wawancara pendahuluan, diskusi kelompok terfokus (FGD), atau telaah dokumen, yang bertujuan merumuskan fokus studi dan menentukan batasan-batasan penelitian yang relevan secara kontekstual. Adapun alat-alat (*tools*) yang sering digunakan yaitu :

a. SIPOC Map (*Diagram Supplier, Input, Process, Output, Customer*)

SIPOC adalah singkatan dari *Supplier, Input, Process, Output, dan Customer*. Diagram SIPOC ini merupakan alat untuk memetakan proses untuk mengidentifikasi semua elemen dalam proses perbaikan sebelum pelaksanaan dimulai. Diagram ini digunakan untuk memberikan gambaran umum atau peta besar dari sebuah proses, dimulai dari siapa pemasoknya, apa yang mereka kirimkan (input), bagaimana proses dijalankan, apa hasil akhirnya (output), dan siapa penerima atau pelanggan dari hasil tersebut. Menurut Somadi (2020) SIPOC membantu tim untuk memahami alur proses secara menyeluruh, mulai dari gudang hingga barang diterima oleh pelanggan.

b. Diagram Pareto (*Pareto Chart*)

Diagram Pareto merupakan alat bantu visual berbentuk grafik batang yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor utama yang paling berpengaruh terhadap terjadinya suatu masalah. Prinsip Pareto menyatakan bahwa sekitar 80% dari masalah biasanya disebabkan oleh hanya 20% dari keseluruhan faktor penyebab. Selain itu, studi menurut Sulistyono dan Nugroho

(2022) menyatakan bahwa Diagram Pareto efektif digunakan dalam konteks pengiriman paket. Dalam studi mereka, alat ini berhasil mengungkap penyebab utama keterlambatan pengiriman, seperti kesalahan dalam distribusi, serta alamat yang kurang lengkap. Dengan demikian Diagram Pareto tidak hanya efektif untuk menganalisis suatu masalah, tetapi juga membantu dalam merancang perbaikan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan.

2.1.4.2. *Measure*

Tahapan kedua yaitu tahap Measure. Measure dalam pendekatan DMAIC merupakan langkah yang berfokus pada kegiatan pengumpulan, verifikasi, dan pemetaan data untuk menggambarkan kondisi aktual dari suatu proses atau sistem yang sedang dianalisis. Tujuan utama dari tahap ini adalah memperoleh pemahaman yang menyeluruh mengenai kinerja proses saat ini serta mengidentifikasi sejauh mana permasalahan atau variasi yang terjadi dalam proses tersebut.

Pyzdek dan Keller (2014) menegaskan bahwa tahap Measure memiliki peran penting sebagai penghubung antara perumusan masalah pada tahap *Define* dan analisis mendalam yang dilakukan pada tahap *Analyze*. Dalam implementasinya, terutama dalam kerangka Six Sigma, tahap ini menjadi dasar dalam mengevaluasi deviasi atau penyimpangan proses dari standar yang telah ditetapkan atau dari ekspektasi pelanggan.

Pada tahap Measure, dilakukan berbagai perhitungan yang bertujuan untuk menggambarkan performa proses secara objektif menggunakan pendekatan statistik, antara lain yaitu :

1. Perhitungan persentase Ketidaksesuaian (*Defect*)

Defect merujuk pada setiap bentuk penyimpangan atau kegagalan suatu produk atau layanan dalam memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan. Rumus nya yaitu :

$$P = np/n$$

Dengan cara jumlah kerusakan (np) dibagi dengan jumlah produksi (n).

2. Menghitung nilai *mean* (CL)

$$CL = \frac{\sum np}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan : CL = Mean , P = rata-rata proporsi cacat, np = jumlah total kecacatan, n = rata-rata jumlah unit per sampel.

3. Menghitung batas kendali atas dan kendali bawah

Perhitungan batas kendali dibagi menjadi dua yaitu, batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL), berikut rumusnya :

a) UCL

$$UCL = CL + 3 \frac{\sqrt{1 - CL}}{n} \times 100\%$$

b) LCL

$$LCL = CL - 3 \frac{\sqrt{1 - CL}}{n} \times 100\%$$

Keterangan : n = rata-rata jumlah produksi, CL = rata-rata

4. Perhitungan DPMO (Defects Per Million Opportunities)

DPMO atau *Defects Per Million Opportunities*, yang mengukur seberapa sering cacat terjadi dalam satu juta peluang. Rumusnya adalah:

$$DPMO = \left(\frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{Jumlah Unit} \times \text{Peluang per Unit}} \right) \times 1.000.000$$

2.1.4.3. *Analyze*

Tahapan *Analyze* bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab dari masalah yang ditemukan sebelumnya. Pada tahapan ini, salah satu alat yang sering digunakan yaitu diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*). Diagram *fishbone* bertujuan untuk mengungkap penyebab terjadinya suatu masalah berdasarkan prinsip 7M. Faktor penyebab berdasarkan analisis *Fishbone*, yaitu:

- a) *Man* (manusia) : Faktor ini berkaitan dengan kesalahan yang disebabkan oleh tenaga kerja / manusia yang kurang terampil, kurang teliti, ataupun tidak mengikuti standar SOP yang berlaku. Contohnya, kesalahan dalam input data, kesalahan pengepakan, dan pengiriman barang.
- b) *Machine* (mesin) : Alat bantu kerja atau mesin yang kurang optimal. Sehingga jika mesin rusak, kurang perawatan, dan tidak sesuai standar, maka akan menjadi masalah.
- c) *Method* (Metode atau Prosedur Kerja) : Ini merujuk pada cara kerja yang digunakan. Prosedur yang tidak jelas, tidak standar, atau tidak dijalankan dengan konsisten sering kali menjadi sumber kesalahan dalam operasional.

- d) *Material* (Bahan Baku) : Kualitas dan ketersediaan bahan juga sangat menentukan kelancaran proses. Sehingga dengan pemilihan bahan baku yang baik dan sesuai, akan memperlancar proses operasional.
- e) *Measurement* (Sistem Pengukuran dan Evaluasi) : Ketidaktepatan dalam mengukur, mencatat, atau mengevaluasi proses bisa menyebabkan keputusan yang keliru. Misalnya, data pengiriman yang salah akibat kesalahan pencatatan manual.
- f) *Environment* (Lingkungan Kerja atau Alam) : Masalah ini disebabkan oleh kondisi lingkungan seperti suhu, pencahayaan, kebisingan, cuaca ekstrem dan keselamatan kerja.
- g) *Money* (Anggaran atau Sumber Daya Finansial) : Anggaran yang terbatas dapat menghambat pengadaan alat, pelatihan, dan perbaikan, sehingga meningkatkan risiko kesalahan operasional.

2.1.4.4. *Improve*

Tahap Improve merupakan tahapan yang dilakukan setelah penyebab masalah diketahui. Tahap Improve berfokus pada bagaimana masalah yang telah ditemukan bisa diatasi melalui tindakan nyata. Pada tahap ini, solusi dengan pendekatan $5W + 1H$ (*What, Why, Where, When, Who*, dan *How*) sering digunakan untuk merancang solusi yang menyeluruh.

2.1.4.5. *Control*

Tahapan terakhir dalam DMAIC yaitu tahap Control. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa perbaikan yang telah dilakukan dapat dipertahankan dan mencegah terjadinya masalah yang sama kedepannya.

Langkah – Langkah yang dapat dilakukan antara lain, yaitu pembuatan SOP, pelatihan karyawan, monitoring dan evaluasi.

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu (KPT)

Penelitian terdahulu merujuk pada studi-studi yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dan dapat dijumpai dalam berbagai sumber ilmiah, seperti jurnal akademik, maupun laporan penelitian. Berikut terdapat beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik yang sedang diteliti.

1. Penelitian berjudul “Analisis Penyebab Keterlambatan Pengiriman Barang pada Pos Express Menggunakan Metode Six Sigma” oleh Charles Marsello Hersanto dkk. bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab keterlambatan pengiriman barang pada layanan Pos Express PT Pos Indonesia dan merumuskan rekomendasi perbaikan guna meningkatkan mutu layanan. Penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif deskriptif menggunakan pendekatan Six Sigma melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Data dikumpulkan melalui wawancara dengan manajer operasional dan observasi langsung di Kantor Pos Pusat Bandung. Hasil studi menunjukkan tingkat keterlambatan pengiriman sebesar 3,093%, yang melampaui ambang batas kewajaran perusahaan sebesar 3%, sehingga perlu ditindaklanjuti. Melalui analisis fishbone, penyebab keterlambatan diidentifikasi berasal dari faktor *human error* (seperti kurir kurang berpengalaman, kesalahan sortir, dan ketidaktahuan petugas loket terhadap wilayah pengiriman), kondisi kendaraan yang tidak optimal, perencanaan transportasi yang kurang efisien, serta hambatan lalu lintas. Tahap perbaikan dilakukan dengan metode 5W+1H, meliputi pembinaan

personel, pemeriksaan rutin kendaraan, perencanaan distribusi ulang, serta penyesuaian rute dan waktu pengiriman. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa Six Sigma merupakan pendekatan yang efektif dan terstruktur dalam menganalisis serta menekan keterlambatan pengiriman barang.

2. Penelitian berjudul “Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang dengan Menggunakan Metode Six Sigma” oleh Somadi (2020) bertujuan untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi jenis keterlambatan pengiriman yang dominan di PT. Z, mengungkap penyebab utama, serta merancang strategi perbaikan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan Six Sigma melalui tahapan DMAIC (*Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, *Control*). Pada tahap *Define*, alat seperti SIPOC, CTQ, dan Pareto digunakan untuk mengidentifikasi masalah utama. Tahap *Measure* menunjukkan nilai DPMO sebesar 252.400 dan sigma 2,17, menandakan rendahnya efektivitas proses pengiriman. Tahap *Analyze* menggunakan fishbone diagram dan mengungkap penyebab seperti overload kerja, keterlambatan info stok, miskomunikasi dengan EMKL, dan kurangnya armada. Pada tahap *Improve*, perbaikan dirancang dengan metode 5W+1H, seperti menambah tenaga kerja, memperbaiki komunikasi, dan pengelolaan dokumen. Tahap *Control* dilakukan melalui penyusunan SOP. Hasil penelitian membuktikan bahwa Six Sigma efektif dalam menganalisis dan mengurangi keterlambatan pengiriman secara sistematis.
3. Penelitian berjudul “Analisis Keterlambatan Pengiriman Tiang Telepon dan Kabel dalam Proyek Bisnispos Logistics Cabang Bandung Menggunakan Metode

DMAIC” oleh Adi Maulana dan Yudha Prasetyawan (2023) bertujuan untuk mengevaluasi penyebab utama keterlambatan dalam proses pengiriman tiang telepon dan kabel oleh Pos Logistics Cabang Bandung, serta merumuskan solusi yang dapat diterapkan untuk mengurangi terjadinya keterlambatan tersebut. Studi ini memanfaatkan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), dengan data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi terhadap aktivitas logistik di lapangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa keterlambatan dipicu oleh sejumlah faktor, seperti kedisiplinan sopir yang rendah, kondisi kendaraan yang tidak layak jalan, ketiadaan ban cadangan, serta keterlambatan pemberian uang jalan kepada pengemudi. Faktor-faktor tersebut kemudian dipetakan menggunakan diagram fishbone dan dijadikan dasar dalam merancang strategi perbaikan melalui pendekatan 5W+3H. Beberapa rekomendasi yang diajukan antara lain penerapan sanksi kepada sopir yang lalai, perawatan kendaraan secara berkala, penyediaan perlengkapan darurat seperti ban cadangan, serta penyaluran uang jalan secara tepat waktu. Meskipun tahap pengendalian tidak dilakukan dalam penelitian ini, usulan perbaikan yang disampaikan diharapkan dapat diimplementasikan oleh perusahaan sebagai langkah preventif terhadap potensi keterlambatan di masa mendatang.

4. Penelitian berjudul “Analisis Perbaikan Keterlambatan Pengiriman Produk dengan Metode Six Sigma” oleh Muhammad Lukman Hakim, Agung Sagung, dan Mertha (2022) bertujuan untuk mengevaluasi penyebab utama keterlambatan pengiriman dari DSP Plumpang ke DSP Medan pada PT

Pertamina Lubricants serta merancang solusi untuk meningkatkan efisiensi distribusi. Menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan kuantitatif melalui tahapan DMAIC, ditemukan bahwa antrian dooring dan ketidaksesuaian data GR dan PDT menjadi penyebab dominan, dengan nilai sigma 2,281 dan tingkat keterlambatan 46%. Analisis dengan fishbone dan 5 Whys menunjukkan masalah berasal dari faktor manusia, metode kerja, keterbatasan alat, dan cuaca. Rekomendasi perbaikan mencakup penyesuaian jadwal tiket kapal, peningkatan alat bongkar muat, dan penggunaan slip sheet. Walaupun penelitian ini belum sampai pada tahap kontrol, penelitian ini membuktikan bahwa Six Sigma efektif dalam mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi yang aplikatif.

5. Penelitian ini berjudul “Analisis Keterlambatan Distribusi Beras Bantuan Pangan oleh Perum Bulog Kancab Bima Menggunakan Metode Six Sigma” oleh Anggun Amalia dkk. (2025). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi penyebab utama keterlambatan distribusi beras bantuan oleh Perum Bulog Cabang Bima dan memberikan rekomendasi strategis untuk meningkatkan efisiensi distribusi. Menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus dan tahapan DMAIC, data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi selama Agustus–Desember 2024. Hasil menunjukkan empat faktor utama keterlambatan: akses jalan rusak (42%), lokasi sulit dijangkau (28%), cuaca buruk (24%), dan kondisi armada yang buruk (6%). Nilai sigma distribusi sebesar 3,13 dan DPMO 51.739 menunjukkan perlunya perbaikan lebih lanjut. Analisis fishbone mengungkap masalah pada aspek mesin, metode, lingkungan, dan manusia. Solusi yang

diusulkan melalui pendekatan 5W+1H mencakup pemetaan rute distribusi, perawatan rutin armada, dan rencana darurat untuk cuaca ekstrem. Tahap control mencakup evaluasi kinerja transporter dan penggunaan aplikasi navigasi. Penelitian ini berkontribusi dalam meningkatkan ketepatan distribusi dan kepuasan penerima manfaat.

6. Penelitian ini berjudul “*Process Improvement Using Six-Sigma (DMAIC Process) in Bearing Manufacturing Industry: A Case Study*” yang dilakukan oleh Bhargava dan Gaur (2021) bertujuan untuk meningkatkan kapabilitas dan kualitas proses produksi di industri manufaktur bearing dengan menerapkan metode Six Sigma melalui pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif eksperimental, dengan fokus pada analisis data dimensi diameter bore dari inner dan outer race bearing, baik sebelum maupun setelah dilakukan perbaikan. Pada tahap *Define*, peneliti mengidentifikasi masalah berdasarkan masukan pelanggan dan audit proses CNC. Tahap *measure* dilakukan dengan pengumpulan 200 data pengukuran yang kemudian dianalisis menggunakan software MINITAB untuk membuat control chart dan menilai kapabilitas proses. Hasil awal menunjukkan bahwa nilai Cp dan Cpk berada di bawah standar (<1), menandakan tingginya variasi dan ketidakstabilan proses. Melalui analisis penyebab menggunakan *fishbone* diagram dan survei terhadap operator, tahap *improve* dilakukan dengan menerapkan perbaikan teknis seperti penggantian filter, pengaturan alat potong, pembersihan chip mesin, dan kalibrasi chuck jaws. Pada tahap *control*, dilakukan pemantauan berkelanjutan untuk memastikan proses tetap

terkendali pasca-perbaikan. Setelah perbaikan, nilai C_p meningkat dari 0,83 menjadi 1,27 dan C_{pk} dari 0,82 menjadi 1,24, disertai penurunan standar deviasi. Hasil menunjukkan Six Sigma efektif meningkatkan stabilitas dan mutu proses produksi.

7. Penelitian ini berjudul “*The performance improvement analysis using Six Sigma DMAIC Methodology: A case study on Indian manufacturing company*” oleh Mittal et al. (2023) bertujuan untuk meningkatkan performa proses produksi dengan menurunkan tingkat cacat (*rejection rate*) pada produk rubber weather strip di sebuah perusahaan manufaktur otomotif di Gurugram, India, melalui penerapan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan studi kasus, didukung oleh data primer dan sekunder serta wawancara dengan tim kualitas perusahaan. Masalah utama yang diidentifikasi adalah tingginya rejection rate produk sebesar 5,5%, dengan cacat dominan seperti *joint crack*, *under-fill*, *overflow*, *pressmark*, dan *dent mark*. Setelah melalui tahapan *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control*, dilakukan sejumlah perbaikan seperti pelatihan operator mold, pengaturan ulang kecepatan injeksi mesin, perbaikan instruksi kerja, dan pembersihan cetakan secara berkala. Hasil perbaikan menunjukkan bahwa tingkat cacat menurun dari 5,5% menjadi 3,08%, dan jumlah produk cacat harian turun dari 153 menjadi 68 unit. Sigma level meningkat dari 3,9 menjadi 4,45 dalam waktu tiga bulan. Selain peningkatan mutu, perusahaan juga memperoleh penghematan biaya produksi sebesar lebih dari 15.000 rupee per bulan. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan Six Sigma DMAIC efektif dalam

meningkatkan kualitas proses, mengurangi kerugian, serta memperkuat budaya kerja berbasis perbaikan berkelanjutan di sektor manufaktur otomotif.

8. Penelitian berjudul *“On-Time Delivery Improvement – Implementing Six Sigma DMAIC Method”* bertujuan meningkatkan ketepatan waktu pengiriman produk pada perusahaan manufaktur elektronik (Company X) melalui pendekatan Six Sigma DMAIC. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan lima tahap DMAIC untuk menganalisis dan meningkatkan proses pengiriman. Dalam tahap analisis, ditemukan akar masalah keterlambatan berasal dari kurangnya standar prosedur inspeksi akhir, minimnya pelatihan operator, dan tidak efisiennya pembagian jumlah pesanan kerja. Solusi yang diterapkan meliputi pelatihan zonasi inspeksi visual, penerapan metode identifikasi stiker hijau untuk produk rework, pelatihan operator multitugas, serta pembagian pesanan kerja menjadi kelompok lebih kecil. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan tingkat ketepatan pengiriman serta perbaikan proses yang lebih stabil melalui sistem kontrol seperti monitoring harian, penggunaan LIPAS, dan pengawasan berkelanjutan. Penelitian ini membuktikan bahwa Six Sigma DMAIC efektif digunakan untuk mengatasi keterlambatan pengiriman secara sistematis dan berkelanjutan.
9. Penelitian berjudul *“Development of an Improvement Framework for Warehouse Processes Using Lean Six Sigma (DMAIC) Approach: A Case of Third Party Logistics (3PL) Services”* bertujuan mengembangkan kerangka kerja perbaikan proses gudang dengan meningkatkan efisiensi siklus proses menggunakan pendekatan Lean Six Sigma. Penelitian ini menggunakan

metode studi kasus pada perusahaan logistik pihak ketiga di Nigeria. Melalui penerapan tools Lean seperti *Value Stream Mapping (VSM)*, *Fishbone Diagram*, dan evaluasi efisiensi proses, ditemukan bahwa efisiensi siklus proses (*Process Cycle Efficiency*) awal sebesar 39,8% meningkat menjadi 70,4% setelah perbaikan, dengan pengurangan waktu *non-value-added* sebesar 72,1%. Penyebab utama rendahnya produktivitas berasal dari faktor manusia, metode kerja, mesin, lingkungan, dan manajemen, yang kemudian diperbaiki melalui tindakan seperti pelabelan ulang barang, perbaikan prosedur kerja, pelatihan karyawan, serta penguatan sistem pengendalian. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan DMAIC yang dikombinasikan dengan prinsip Lean mampu meningkatkan efisiensi proses secara signifikan dalam lingkungan pergudangan 3PL.

10. .Penelitian yang dilakukan oleh Andik Widodo dan Dwi Soediantono (2022) dengan judul “*Benefits of the Six Sigma Method (DMAIC) and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review*” bertujuan untuk mengidentifikasi manfaat penerapan metode Six Sigma, khususnya pendekatan DMAIC, di berbagai sektor industri serta memberikan rekomendasi penerapannya pada industri pertahanan. Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur dengan menelaah 30 artikel jurnal internasional yang diterbitkan antara tahun 2015 hingga 2021. Analisis dilakukan melalui pengelompokan temuan, identifikasi pola kesamaan dan perbedaan, serta penyusunan ringkasan secara naratif. Hasil kajian menunjukkan bahwa implementasi Six Sigma secara konsisten mampu meningkatkan mutu, efisiensi operasional, produktivitas, penghematan biaya,

serta keselamatan dan kepuasan kerja. Selain itu, penelitian juga mencatat peningkatan level sigma dan penurunan tingkat cacat sebagai dampak positif dari penerapan metode ini. Berdasarkan hasil tersebut, penulis menyarankan bahwa metode Six Sigma layak diterapkan di sektor industri pertahanan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas dan daya saing secara berkelanjutan

Tabel 2. 2 Kajian Penelitian Terdahulu

No	Judul, Penulis, Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	2	3	4	5	6	7
1	Analisis Keterlambatan Distribusi Beras Bantuan Pangan oleh Perum Bulog Kancab Bima Menggunakan Metode Six Sigma, Anggun Amalia, Purnawan, Aulia Zikri Rahma, 2025	Mengidentifikasi penyebab keterlambatan distribusi beras bantuan dan memberikan rekomendasi perbaikan dengan Six Sigma (DMAIC)	Kualitatif dengan pendekatan Six Sigma (DMAIC)	Penyebab keterlambatan disebabkan oleh jalan rusak, daerah terpencil, dan kondisi armada dengan solusi berupa pemetaan rute dan evaluasi transporter	Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC)	Fokus pada distribusi bantuan pangan, bukan pada keterlambatan material di industri migas.
2	Analisis Keterlambatan Pengiriman Tiang Telepon dan Kabel dalam Proyek Bisnispos Logistics Cabang Bandung Menggunakan Metode DMAIC, Adi Maulana, Yudha Prasetyawan, 2023.	Melakukan analisis penyebab keterlambatan dan upaya pencegahan keterlambatan pengiriman tiang telepon dan kabel di proyek logistik.	Kualitatif dengan pendekatan six Sigma (DMAIC)	Melakukan Identifikasi akar penyebab keterlambatan dan rekomendasi perbaikan proses pengiriman.	Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC)	Fokus pada Proyek Tiang Telepon dan Kabel bukan konteks Gudang transit dengan peralatan Industri minyak dan gas

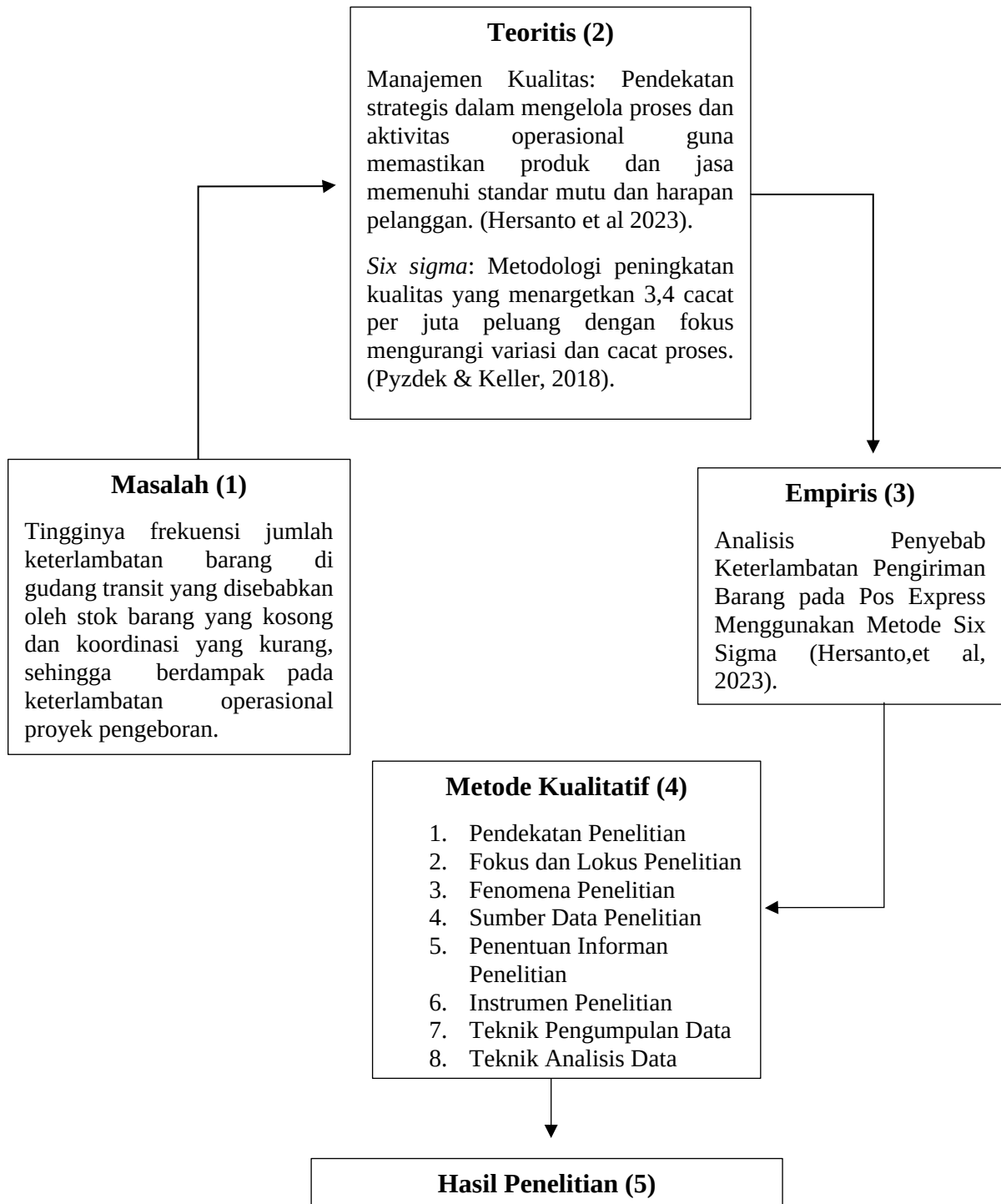
3	Analisis Penyebab Keterlambatan Pengiriman Barang pada Pos Express Menggunakan Metode Six Sigma, Charles Marsello Hersanto, et al, 2023	Menganalisis faktor penyebab keterlambatan pengiriman Pos Express dan memberikan rekomendasi perbaikan berbasis Six Sigma	Kualitatif dengan pendekatan Six Sigma (DMAIC)	Rekomendasi peningkatan keterampilan kurir, perbaikan rencana transportasi, dan optimasi rute pengiriman	Memiliki persamaan yaitu menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC) dan berfokus pada analisis keterlambatan	Fokus pada pengiriman di Industri Jasa Ekspedisi, bukan pada gudang transit perusahaan migas
4	Analisis Perbaikan Keterlambatan Pengiriman Produk Dengan Metode Six Sigma (Studi Kasus: DSP Plumpang, PT Pertamina Lubricant), Muhammad Lukman Hakim et al, 2022.	Menganalisis keterlambatan distribusi antar DSP dan merancang strategi perbaikan distribusi produk.	Kuantitatif dengan pendekatan Six Sigma (DMAIC)	Merekomendasikan melakukan pengiriman parsial untuk mencegah penumpukan, menambah forklift dan SDM bongkar muat, serta menggunakan slip sheet sebagai pengganti pallet guna mempercepat proses pengiriman.	Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC) dan fokus pada industri migas	Fokus pada sektor pelumas yang berkaitan dengan produk tertentu bukan pada sektor pengeboran.

5	Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang dengan Menggunakan Metode Six Sigma, Somadi, 2020	Mengidentifikasi jenis keterlambatan yang sering terjadi dalam pengiriman barang di PT. Z dan merancang strategi perbaikan	Kuantitatif dengan pendekatan Six Sigma (DMAIC)	Melakukan perbaikan system trucking, penambahan tenaga kerja serta komunikasi yang lebih baik dengan EMKL.	Memiliki persamaan yaitu menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC) dan berfokus pada keterlambatan pengiriman.	Fokus pada pengiriman di Industri Manufaktur, bukan pada gudang transit di Industri migas
6	<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 et al, 2023.</i>	Mengurangi pemborosan dalam aktivitas pergudangan melalui pendekatan Lean dan Six Sigma.	Kuantitatif dengan pendekatan Lean dan Six Sigma (DMAIC)	Melakukan Pengaturan ulang tata letak gudang agar alur kerja lebih efisien, pelatihan staf gudang dan penerapan 5S	Menggunakan metode Six Sigma (DMAIC) dan penerapan di gudang	Penelitian terdahulu berfokus pada pengurangan pemborosan di gudang, sedangkan penulis berfokus pada keterlambatan barang

7	<i>The performance improvement analysis using Six Sigma DMAIC Methodology: A case study on Indian manufacturing company, Ankesh Mittal et al, 2023.</i>	Menerapkan metode Six Sigma untuk menurunkan tingkat <i>rejection</i> produk berupa karet <i>weather strip</i> di perusahaan manufaktur, India	Kuantitatif dengan pendekatan Six Sigma (DMAIC)	Mengetahui penyebab kegagalan produksi berupa kecepatan injeksi berlebih, cetakan tidak dibersihkan, serta penurunan tingkat <i>rejection</i> produk.	Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC)	Penelitian ini berfokus pada masalah <i>Rejection rate</i> produk manufaktur sedangkan peneliti berfokus pada keterlambatan barang
8	<i>Benefits of the Six Sigma Method (DMAIC) and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review, Andik Widodo et al, 2022.</i>	Mengeksplorasi manfaat dari penerapan Six sigma di berbagai industry dan memberikan rekomendasi untuk diterapkan pada industri pertahanan.	Kualitatif (Literature Review) dengan pendekatan Six Sigma (DMAIC)	Penerapan Six Sigma terbukti mampu meningkatkan kinerja industri secara menyeluruh, termasuk dalam hal efisiensi, produktivitas, dan pengiriman biaya, sehingga dapat diterapkan pada industry industri pertahanan.	Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC)	Pendekatan berbasis studi literatur, bukan studi kasus atau observasi langsung di gudang.

9	<i>On Time Delivery Improvement - Implementing Six Sigma DMAIC Method</i> , Muhammad Shahar Jusor, et al, 2021.	Meningkatkan kinerja pengiriman tepat waktu (on-time delivery) pada perusahaan manufaktur dengan pendekatan Six Sigma (DMAIC).	Kuantitatif dengan pendekatan Six Sigma (DMAIC)	Terjadi peningkatan kinerja pengiriman tepat waktu dari 70% menjadi 91% dengan berbagai perbaikan pada proses logistik dan sistem informasi.	menggunakan metode Six Sigma (DMAIC)	Fokus penelitian pada sektor manufaktur, bukan logistik gudang.
10	<i>Process Improvement Using Six-Sigma (DMAIC Process) in Bearing Manufacturing Industry: A Case Study</i> , Manish Bargava et al, 2021.	Mengidentifikasi penyebab utama inefisiensi proses dan memperbaiki kinerja produksi menggunakan DMAIC	Kuantitatif dengan pendekatan Six Sigma (DMAIC)	Melakukan peningkatan kualitas produk, dan mengurangi produk cacat.	Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC)	Penelitian fokus pada produksi manufaktur, bukan gudang

2.3 Alur Kerangka Penelitian



Gambar 2. 1 Alur Kerangka Penelitian

Sumber : Hasil Data Diolah, 2025