

MANAJEMEN INDUSTRI (ISO/TQC)

**Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T.
Ir. Muhammad Zaman, M.Si., M.T.
Ir. Mustain Zamhari, M.Si.**

MANAJEMEN INDUSTRI (ISO/TQC)

Tim Penulis:

Didiek Hari Nugroho, Muhammad Zaman, Mustain Zamhari

Desain Cover:

Helmaria Ulfa

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Proofreader:

Aas Masruroh

ISBN:

978-623-500-633-8

Cetakan Pertama:

Desember, 2024

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji Syukur kepada Allah SWT atas limpahan hidayah-Nya, Rahmat dan Inayah-Nya sehingga buku ini berhasil disusun untuk membantu para praktisi, akademisi, dan mahasiswa dalam memahami serta menerapkan prinsip-prinsip manajemen industri yang berstandar global. Melalui struktur bab yang sistematis, buku ini menjelaskan konsep dasar manajemen industri, mulai dari pentingnya standarisasi dalam meningkatkan mutu, metode *Total Quality Control*, hingga penerapan ISO dan TQC dalam berbagai aspek seperti perencanaan produksi, pengelolaan sumber daya manusia, serta manajemen lingkungan dan keselamatan kerja.

Bab demi bab dalam buku ini akan memandu pembaca dalam memahami setiap elemen penting dari system manajemen mutu. Dimulai dari pengantar manajemen industri, pembaca akan diperkenalkan pada konsep-konsep ISO dan TQC), dan bagaimana keduanya dapat diintegrasikan untuk menghasilkan produk dan layanan berkualitas tinggi. Di samping itu, buku ini juga membahas berbagai alat dan teknik dalam pengendalian kualitas yang relevan bagi industri modern, seperti *Six Sigma*, *Learn Manufacturing*, dan *Statistical Process Control (SPC)*

Penulis menyadari bahwa perkembangan ilmu manajemen industri bersifat dinamis, terutama dengan adanya teknologi baru seperti *Internet of Things (IoT)*, *Big Data*, dan kecerdasan buatan (AI) yang mulai diterapkan dalam proses produksi. Oleh karena itu, pada bagian akhir, buku ini juga membahas bagaimana teknologi-teknologi ini dapat mendukung implementasi ISO dan TQC, serta tantangan dalam mengimplementasikannya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penulisan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi mereka yang berkecimpung di dunia industri, serta memberikan kontribusi dalam menciptakan standar kualitas yang lebih baik untuk masa depan.

Palembang, November 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 PENGANTAR MANAJEMEN INDUSTRI	1
A. Definisi dan Konsep Manajemen Industri	1
B. Sejarah dan Perkembangan Manajemen Industri	2
C. Pentingnya Standar dan Kualitas dalam Industri	3
D. Peran Manajemen dalam Mencapai Keunggulan Operasional	5
E. Tren dan Tantangan di Era Globalisasi dan Digitalisasi	6
BAB 2 SISTEM STANDARISASI DALAM INDUSTRI	9
A. Konsep Standarisasi dalam Industri	9
B. Organisasi Standar Internasional (ISO)	10
C. Jenis-Jenis Standar ISO	12
D. Peran Standar dalam Peningkatan Mutu dan Efisiensi	14
E. Proses Sertifikasi ISO dan Implikasinya Bagi Industri	16
BAB 3 KONSEP DASAR TOTAL QUALITY CONTROL (TQC)	19
A. Pengertian Total Quality Control	19
B. Prinsip-Prinsip Dasar TQC	20
C. Filosofi dan Tujuan dari TQC	22
D. Peran Karyawan dan Manajemen dalam TQC	25
E. Hubungan TQC dengan Peningkatan Produktivitas	27
BAB 4 IMPLEMENTASI ISO DALAM MANAJEMEN INDUSTRI	31
A. Proses dan Tahapan Implementasi ISO	31
B. Persiapan dan Evaluasi Awal Standar ISO	33
C. Penyusunan Kebijakan Mutu dan Prosedur Operasional	35
D. Manajemen Risiko dan Keberlanjutan Dalam ISO	38
E. Pemantauan, Audit, dan Evaluasi Kinerja Standar ISO	40
BAB 5 PENERAPAN TOTAL QUALITY CONTROL (TQC) DALAM INDUSTRI	45
A. Metode dan Teknik Pengendalian Mutu	45
B. Quality Improvement Tools (Fishbone, Diagram, Pareto Chart)	48
C. Strategi Peningkatan Kualitas Berkelanjutan	50
D. Pengendalian Proses Statistik (Statistical Process Control, SPC)	53

E. Peran Kaizen dalam TQC dan Manajemen Mutu	56
BAB 6 MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM ISO/TQC	61
A. Peran SDM dalam Meningkatkan Kualitas	61
B. Pelatihan dan Pengembangan Karyawan dalam Sistem ISO/TQC.....	62
C. Motivasi dan Partisipasi Karyawan.....	63
D. Pengelolaan Kinerja dan Penilaian	65
E. Implementasi Budaya Kualitas di Lingkungan Kerja.....	66
BAB 7 PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN	
PRODUKSI DALAM ISO/TQC.....	69
A. Pengertian dan Tujuan Perencanaan Produksi	69
B. Manajemen Permintaan dan Kapasitas.....	70
C. Pengendalian Persediaan dan Pengelolaan Bahan Baku.....	72
D. Penjadwalan Produksi dan Pengendalian Waktu.....	74
E. Pengendalian Kualitas di Lini Produksi	77
BAB 8 SISTEM MANAJEMEN LINGKUNGAN (ISO 14001).....	81
A. Konsep dan Tujuan ISO 14001.....	81
B. Implementasi Sistem Manajemen Lingkungan	83
C. Faktor Penentu Keberhasilan Implementasi	84
D. Studi Kasus: Implementasi Sukses ISO 14001	85
E. Penilaian Dampak Lingkungan dan Pengelolaan Risiko	85
F. Audit Lingkungan dan Kepatuhan Hukum.....	88
G. Peningkatan Berkelanjutan dalam Manajemen Lingkungan.....	91
BAB 9 SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN	
DAN KESEHATAN KERJA (ISO 45001)	95
A. Konsep Dasar ISO 45001.....	95
B. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3.....	97
C. Program Pencegahan dan Penanganan Insiden K3	99
D. Partisipasi Karyawan dalam Sistem K3	102
E. Monitoring, Evaluasi, dan Audit Sistem K3	104
BAB 10 EVALUASI DAN AUDIT MANAJEMEN MUTU	109
A. Tujuan dan Jenis Audit Mutu.....	109
B. Proses Audit Internal dan Eksternal	111
C. Teknik dan Metode Evaluasi Sistem Mutu	114
D. Teknik dan Metode Evaluasi Sistem Mutu	118
E. Review dan Pengembangan Sistem Mutu.....	121

BAB 11 INOVASI DAN PERKEMBANGAN	
MASA DEPAN DALAM MANAJEMEN INDUSTRI	125
A. Tujuan dan Jenis Audit Mutu.....	125
B. Industri 4.0. dan Tantangan Baru dalam TQC.....	127
C. Penerapan Lean dan Six Sigma dalam ISO/TQC	130
D. Manajemen Kualitas di Era Digitalisasi.....	132
E. Masa Depan ISO/TQC dalam Manajemen Industri	134
DAFTAR PUSTAKA.....	139
TENTANG PENULIS.....	145

BAB 1

PENGANTAR MANAJEMEN INDUSTRI

A. DEFINISI DAN KONSEP MANAJEMEN INDUSTRI

Manajemen industri merupakan disiplin ilmu yang menggabungkan prinsip-prinsip manajemen dan teknik rekayasa untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan produktivitas dalam proses produksi suatu organisasi atau industri. Fokus utama dari manajemen industri adalah mengoptimalkan berbagai sumber daya yang ada, termasuk manusia, teknologi, informasi, dan material, untuk mencapai tujuan organisasi secara efektif dan efisien (Groover, 2016).

Menurut Hillier dan Lieberman (2015) dalam bukunya *Introduction to Operations Research*, manajemen industri bertujuan untuk menemukan cara terbaik dalam mengatur dan mengendalikan proses industri sehingga menghasilkan output yang maksimal dengan penggunaan sumber daya yang minimal. Hal ini mencakup perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan dari berbagai fungsi seperti produksi, kualitas, pengadaan, serta logistic (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

Sebagai disiplin ilmu, manajemen industri mencakup penerapan berbagai teknik manajemen dan alat analisis seperti *Total Quality Management (TQM)*, *Lean Manufacturing*, dan *Six Sigma*. Teknik-teknik ini bertujuan untuk mengurangi pemborosan, meningkatkan kualitas, serta memberikan nilai tambah yang lebih tinggi bagi pelanggan (Slack, Chambers, & Johnston, 2010).

Lebih lanjut, Wild (1985) dalam *Essentials of Production and Operations Management* menjelaskan bahwa manajemen industri juga mencakup aspek-aspek seperti pemeliharaan dan pengelolaan fasilitas produksi, analisis rantai pasok, serta manajemen sumber daya manusia. Semua aspek tersebut diperlukan agar perusahaan dapat bersaing di pasar global yang dinamis dan bergejolak. Melalui integrasi proses yang berkelanjutan, manajemen industri membantu perusahaan dalam meningkatkan fleksibilitas, inovasi, serta

kemampuan responsif terhadap perubahan pasar (Krajewski & Malhotra, 2024; Krajewski & Malhotra, 2024).

Secara keseluruhan, manajemen industri tidak hanya fokus pada *output* fisik berupa produk, tetapi juga pada proses-proses yang mendukung keberlanjutan perusahaan dan peningkatan daya saing. Manajemen industri modern kini lebih menekankan pada penerapan teknologi informasi dan otomasi untuk mendukung terciptanya efisiensi operasional dan manajemen kualitas yang lebih baik (Heizer, Render, & Munson, 2020).

B. SEJARAH DAN PERKEMBANGAN MANAJEMEN INDUSTRI

Sejarah manajemen industri berakar dari perkembangan ilmu manajemen dan teknik rekayasa pada awal abad ke-20. Penerapan prinsip-prinsip manajemen dalam produksi industri mulai berkembang seiring dengan revolusi industri di Inggris pada abad ke-18, ketika teknologi mesin menggantikan tenaga manusia dan hewan, menciptakan peluang baru untuk meningkatkan produksi dan efisiensi (Landes, 2003). Perubahan ini membuka jalan bagi lahirnya metode baru dalam pengelolaan dan pengaturan proses produksi.

Pada akhir abad ke-19, Frederick Winslow Taylor, yang dikenal sebagai "Bapak Manajemen Ilmiah," memperkenalkan pendekatan manajemen ilmiah atau *scientific management* sebagai upaya untuk meningkatkan efisiensi tenaga kerja dan produktivitas di pabrik. Dalam karyanya *The Principles of Scientific Management* (1911), Taylor mengusulkan metode standar untuk setiap pekerjaan, waktu standar untuk tugas, dan sistem insentif berbasis kinerja. Pendekatan ini membawa perubahan besar dalam manajemen industri, terutama dalam mengoptimalkan produktivitas dan pengendalian proses kerja (Taylor, 1911).

Pada 1920-an dan 1930-an, Henry Ford mengembangkan prinsip produksi massal melalui lini perakitan (*assembly line*) yang memungkinkan peningkatan produksi secara drastis dengan waktu dan biaya yang lebih rendah. Pendekatan produksi massal yang diterapkan oleh Ford membawa konsep manajemen industri ke tingkat yang lebih tinggi, yaitu efisiensi dalam skala besar dengan biaya rendah (Mayo, 2003).

Setelah Perang Dunia II, perhatian terhadap kualitas dan efisiensi proses meningkat dengan cepat. William Edwards Deming dan Joseph M. Juran memperkenalkan metode manajemen kualitas yang berfokus pada perbaikan berkelanjutan dan pengendalian kualitas. Deming dikenal dengan prinsip *Total Quality Management (TQM)*, yang menekankan pada perbaikan berkelanjutan dalam semua aspek produksi serta keterlibatan seluruh organisasi dalam pengelolaan kualitas (Deming, 2000).

Pada 1970-an, Jepang mengembangkan pendekatan baru dalam manajemen industri dengan memperkenalkan *Lean Manufacturing*, yang bertujuan mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi. Sistem ini diadaptasi dari metode *Toyota Production System (TPS)* dan terbukti berhasil dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas dengan fokus pada nilai tambah dan pengurangan limbah dalam setiap tahap proses produksi (Ohno, 1988).

Pada dekade-dekade berikutnya, perkembangan teknologi informasi dan digitalisasi membawa perubahan signifikan dalam manajemen industri, terutama dalam penerapan sistem *Enterprise Resource Planning (ERP)* dan otomasi. Teknologi ini memungkinkan integrasi data secara real-time dan efisiensi dalam pengambilan keputusan, sehingga perusahaan dapat beradaptasi lebih cepat terhadap perubahan permintaan pasar (Porter & Heppelmann, 2015).

Perkembangan terakhir di bidang manajemen industri adalah penggunaan data besar (*big data*), kecerdasan buatan (AI), dan *Internet of Things (IoT)*, yang menciptakan konsep Industri 4.0. Industri 4.0 menekankan pada penggunaan teknologi digital untuk menciptakan sistem produksi cerdas yang mampu beradaptasi secara otomatis terhadap perubahan. Perkembangan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memungkinkan personalisasi produk secara massal (Schwab, 2017).

C. PENTINGNYA STANDAR DAN KUALITAS DALAM INDUSTRI

Standar dan kualitas memainkan peran yang krusial dalam industri karena keduanya mempengaruhi kepuasan pelanggan, daya saing, serta efisiensi operasional. Standar industri, seperti ISO 9001 dan lainnya, bertujuan untuk memastikan bahwa produk dan layanan memenuhi harapan pelanggan serta

persyaratan yang telah ditetapkan. Penerapan standar kualitas membantu perusahaan mengurangi risiko kesalahan, meningkatkan konsistensi produk, serta membangun kepercayaan dan reputasi di mata pelanggan (Hoyle, 2017).

Menurut Joseph dan Juran (1993) dalam *Quality Planning and Analysis*, standar membantu dalam menentukan spesifikasi yang jelas tentang apa yang perlu dicapai oleh organisasi dalam proses produksi. Standar tersebut memberikan kerangka kerja yang sistematis bagi organisasi untuk mengembangkan, mengelola, dan mengawasi kualitas produk secara konsisten. Standarisasi juga mempermudah kolaborasi antar organisasi, terutama dalam rantai pasokan global, karena memastikan bahwa produk yang dihasilkan di satu tempat akan sesuai dengan yang dibutuhkan di tempat lain.

Kualitas, di sisi lain, berfokus pada bagaimana memenuhi dan bahkan melampaui ekspektasi pelanggan. Menurut Crosby (1979), kualitas adalah "kesesuaian dengan persyaratan" yang harus menjadi tujuan utama dalam setiap organisasi industri. Dengan menjaga kualitas yang tinggi, perusahaan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan, mengurangi jumlah produk cacat, dan memperpanjang umur produk, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap keuntungan perusahaan dan efisiensi operasional (Crosby, 1979).

Total Quality Management (TQM) menjadi pendekatan penting yang menggabungkan prinsip kualitas dengan upaya berkelanjutan untuk perbaikan dan inovasi. TQM tidak hanya meningkatkan kualitas produk, tetapi juga membangun budaya kualitas dalam organisasi, yang melibatkan semua karyawan dari berbagai tingkatan (John, Oakland, Robert, Michael, & Turner, 2020). Perusahaan yang menerapkan TQM biasanya mampu meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional dengan menghindari pemborosan serta meningkatkan efisiensi proses (Dale, 2003).

Menurut laporan dari *International Organization for Standardization* (ISO), standar kualitas seperti ISO 9001 memberikan keuntungan besar dalam hal manajemen risiko dan efisiensi. Sertifikasi ISO membantu perusahaan memastikan bahwa mereka mematuhi persyaratan internasional, yang membuatnya lebih mudah untuk memasuki pasar global dan meningkatkan daya saing.

Secara keseluruhan, standar dan kualitas adalah faktor penentu keberhasilan perusahaan dalam jangka panjang. Dengan penerapan standar kualitas, perusahaan dapat meningkatkan kapabilitasnya untuk beradaptasi dengan perubahan pasar, memenuhi regulasi yang ketat, dan mencapai keberlanjutan melalui pengelolaan sumber daya yang lebih baik (Goetsch & Davis, 2014).

D. PERAN MANAJEMEN DALAM MENCAPAI KEUNGGULAN OPERASIONAL

Keunggulan operasional (*operational excellence*) adalah salah satu tujuan utama dalam manajemen industri, yang berfokus pada peningkatan efisiensi, kualitas, dan adaptabilitas operasional secara berkelanjutan. Manajemen memiliki peran penting dalam mencapai keunggulan operasional dengan menciptakan budaya perbaikan berkelanjutan, mengoptimalkan proses bisnis, serta mengembangkan keterampilan dan keterlibatan karyawan di seluruh organisasi (Slack, Chambers, & Johnston, 2010).

Menurut Heizer dan Render (2020), peran manajemen dalam mencapai keunggulan operasional meliputi penyusunan strategi operasional yang selaras dengan tujuan perusahaan, pengelolaan sumber daya yang efektif, serta pengendalian kualitas. Strategi operasional yang baik memastikan bahwa setiap fungsi operasional berjalan seefisien mungkin dan berfokus pada pencapaian hasil yang diinginkan dengan penggunaan sumber daya yang optimal. Hal ini mencakup manajemen rantai pasok, penjadwalan produksi, serta pengawasan kualitas produk.

Total Quality Management (TQM) dan *Lean Manufacturing* adalah dua pendekatan yang sering digunakan oleh manajemen untuk mencapai keunggulan operasional. TQM, misalnya, melibatkan seluruh organisasi dalam upaya perbaikan kualitas dan menempatkan pelanggan sebagai pusat perhatian utama. TQM mengharuskan manajemen untuk membangun budaya kualitas yang melibatkan seluruh karyawan dalam upaya perbaikan, yang pada akhirnya membantu organisasi mencapai tingkat efisiensi dan kualitas yang lebih tinggi (Oakland, 2003).

Lean Manufacturing, di sisi lain, membantu organisasi mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas yang tidak bernilai tambah dalam proses produksi. Menurut Ohno (1988), yang merupakan pelopor *Lean Manufacturing* melalui Toyota Production System, peran manajemen adalah mengimplementasikan sistem yang memungkinkan produksi yang lebih ramping, dengan mengurangi limbah waktu, tenaga, dan material. Manajemen bertanggung jawab untuk memastikan bahwa setiap proses berfokus pada nilai tambah bagi pelanggan dan mengurangi langkah-langkah yang tidak perlu.

Pendekatan lain dalam mencapai keunggulan operasional adalah *Six Sigma*, yang berfokus pada pengurangan variasi dalam proses untuk meningkatkan kualitas produk dan layanan. *Six Sigma* menekankan penggunaan data dan analisis statistik untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah kualitas dan menemukan solusi yang efektif. Peran manajemen di sini adalah memastikan bahwa keputusan diambil berdasarkan data yang valid dan analisis yang tepat, serta melibatkan karyawan dalam proses perbaikan kualitas (Pyzdek & Keller, 2010).

Dalam konteks modern, manajemen juga berperan dalam integrasi teknologi digital seperti *Internet of Things* (IoT), kecerdasan buatan (AI), dan analisis data untuk meningkatkan keunggulan operasional. Menurut Porter dan Heppelmann (2015), teknologi ini memungkinkan pengumpulan data real-time dan analisis yang dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan cepat dan tepat. Dengan memanfaatkan teknologi ini, organisasi dapat meningkatkan fleksibilitas operasional serta kemampuan responsif terhadap perubahan permintaan pasar.

Secara keseluruhan, keunggulan operasional hanya dapat dicapai melalui peran aktif manajemen dalam mengarahkan, mengawasi, dan memotivasi setiap anggota organisasi untuk terus berinovasi dan meningkatkan kualitas kerja. Dengan menetapkan standar tinggi dan membangun budaya kerja yang efisien, manajemen dapat membantu perusahaan mencapai hasil yang maksimal dan mempertahankan daya saing di pasar global (Krajewski & Malhotra, 2024).

E. TREN DAN TANTANGAN DI ERA GLOBALISASI DAN DIGITALISASI

Era globalisasi dan digitalisasi telah membawa perubahan besar dalam industri, menciptakan peluang baru sekaligus tantangan bagi organisasi di seluruh dunia. Tren utama dalam era ini mencakup peningkatan integrasi teknologi digital, transformasi rantai pasok global, serta perubahan ekspektasi pelanggan terhadap personalisasi dan aksesibilitas produk dan layanan. Di sisi lain, perusahaan juga dihadapkan pada tantangan seperti keamanan data, ketergantungan pada teknologi, serta kebutuhan akan tenaga kerja yang terampil di bidang digital (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

Salah satu tren utama dalam globalisasi dan digitalisasi adalah penggunaan teknologi berbasis data besar (*big data*), kecerdasan buatan (AI), dan *Internet of Things* (IoT) untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pengalaman pelanggan. Menurut Porter dan Heppelmann (2015), produk yang terkoneksi memungkinkan perusahaan mengumpulkan data secara *real-time*, yang dapat digunakan untuk memantau kinerja, melakukan pemeliharaan prediktif, dan menyesuaikan layanan dengan kebutuhan individu pelanggan. Teknologi ini memungkinkan perusahaan untuk merespons perubahan dengan cepat dan meningkatkan fleksibilitas operasional.

Di sisi lain, transformasi digital juga menciptakan tantangan terkait keamanan data dan privasi. Ketika perusahaan mengandalkan data digital, mereka semakin rentan terhadap serangan siber dan pelanggaran data yang dapat mengakibatkan kerugian finansial dan reputasi. Menurut laporan dari *World Economic Forum* (2020), keamanan siber telah menjadi salah satu risiko utama dalam ekonomi digital, dan perusahaan perlu berinvestasi dalam perlindungan data yang lebih baik untuk melindungi diri mereka serta pelanggan dari risiko ini (WEF, 2020).

Globalisasi juga telah meningkatkan kompleksitas rantai pasok global. Perusahaan sekarang beroperasi dalam jaringan yang lebih luas, melibatkan banyak negara dan mitra bisnis. Sementara hal ini dapat mengurangi biaya dan meningkatkan akses ke pasar global, ketergantungan pada rantai pasok global menciptakan tantangan tersendiri. Menurut Christopher (2016), tantangan dalam manajemen rantai pasok global meliputi ketidakpastian permintaan, keterlambatan, dan risiko gangguan, terutama dalam situasi

krisis seperti pandemi COVID-19. Perusahaan dituntut untuk lebih fleksibel dan responsif terhadap perubahan permintaan dan kondisi pasar, serta mampu beradaptasi dengan cepat ketika terjadi gangguan pada rantai pasok.

Selain itu, perubahan ekspektasi pelanggan dalam era digitalisasi juga menjadi tantangan signifikan bagi perusahaan. Pelanggan sekarang mengharapkan akses cepat dan personalisasi yang tinggi dalam produk dan layanan. Perusahaan yang tidak mampu memenuhi harapan ini cenderung kehilangan daya saing di pasar yang sangat kompetitif. Menurut Pine dan Gilmore (2011), pengalaman pelanggan kini menjadi faktor pembeda utama, di mana perusahaan perlu memberikan nilai tambah melalui pengalaman yang dipersonalisasi dan interaktif.

Tantangan lain yang dihadapi perusahaan dalam era digital adalah kebutuhan akan tenaga kerja yang terampil di bidang teknologi digital dan analisis data. Dengan transformasi digital yang cepat, perusahaan harus memastikan bahwa karyawan mereka memiliki keterampilan yang relevan. Menurut laporan dari McKinsey Global Institute (2018), kekurangan keterampilan digital adalah salah satu kendala utama bagi perusahaan dalam memaksimalkan potensi teknologi. Oleh karena itu, perusahaan perlu berinvestasi dalam pelatihan dan pengembangan tenaga kerja untuk memenuhi kebutuhan era digital.

Secara keseluruhan, globalisasi dan digitalisasi telah menciptakan lingkungan bisnis yang lebih dinamis dan kompleks. Untuk tetap kompetitif, perusahaan harus mampu berinovasi, mengadopsi teknologi terbaru, dan mengembangkan strategi untuk mengelola tantangan yang muncul, seperti keamanan data, ketahanan rantai pasok, dan keterampilan tenaga kerja yang sesuai dengan era digital (Schwab, 2017).

BAB 2

SISTEM STANDARISASI DALAM INDUSTRI

A. KONSEP STANDARISASI DALAM INDUSTRI

Standarisasi dalam industri adalah proses mengembangkan dan menerapkan spesifikasi teknis yang seragam untuk produk, layanan, atau proses agar mencapai efisiensi, kualitas, dan keselamatan yang konsisten di seluruh organisasi. Standar industri tidak hanya meningkatkan kompatibilitas dan interoperabilitas antara berbagai komponen, tetapi juga memastikan bahwa produk dan layanan memenuhi ekspektasi pelanggan dan persyaratan peraturan (Hoyle, 2017).

Menurut *International Organization for Standardization* (ISO), standarisasi adalah salah satu alat yang paling efektif dalam meningkatkan daya saing dan kualitas produk. Standarisasi memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan proses produksi melalui penerapan praktik terbaik yang terbukti di industri. Sebagai contoh, ISO 9001, standar sistem manajemen mutu, menyediakan kerangka kerja bagi perusahaan untuk mengelola dan meningkatkan kualitas produk dan layanan mereka, yang pada gilirannya meningkatkan kepuasan pelanggan dan reputasi perusahaan (ISO, 2020).

Standarisasi juga memfasilitasi kolaborasi dan koordinasi di antara perusahaan dalam rantai pasok global. Menurut Juran dan Godfrey (1999), standarisasi membantu menyederhanakan proses operasional dan mengurangi variasi, sehingga organisasi dapat memastikan bahwa produk yang dibuat di satu lokasi akan sesuai dengan produk dari lokasi lain. Hal ini sangat penting dalam lingkungan bisnis global yang melibatkan banyak mitra dan pemasok dari berbagai negara.

Dalam konteks industri manufaktur, standarisasi membantu dalam menyelaraskan spesifikasi produk dengan kebutuhan pasar. Dengan mengikuti standar internasional, perusahaan dapat mengakses pasar global dengan lebih mudah, karena produk yang telah memenuhi standar

internasional lebih diterima di berbagai negara. Standar juga membantu mengurangi biaya produksi melalui penggunaan bahan baku dan komponen yang seragam, yang mengurangi risiko ketidaksesuaian dan mempercepat proses produksi (John, Oakland, Robert, Michael, & Turner, 2020).

Di samping manfaat ekonomisnya, standarisasi juga berperan dalam meningkatkan keselamatan dan keberlanjutan industri. Standar keselamatan seperti ISO 45001 tentang sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja membantu perusahaan memitigasi risiko kecelakaan kerja. Selain itu, standar keberlanjutan seperti ISO 14001 membantu perusahaan mengurangi dampak lingkungan dari operasional mereka dengan mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan pengelolaan limbah.

Standarisasi juga dapat mendorong inovasi dalam industri. Meskipun standar mungkin terlihat membatasi, standar juga menciptakan kerangka yang stabil bagi perusahaan untuk mengembangkan teknologi dan produk baru. Ketika perusahaan mengikuti standar yang diterima secara luas, mereka memiliki dasar yang jelas untuk mengembangkan produk yang memenuhi ekspektasi konsumen tanpa harus memulai dari awal dalam proses desain dan produksi (Tassej, 2000).

Secara keseluruhan, standarisasi adalah konsep penting dalam industri modern, memberikan dasar untuk operasi yang efisien, peningkatan kualitas, dan keselamatan yang lebih baik, serta mendukung perusahaan dalam mencapai keberlanjutan dan daya saing yang tinggi di pasar global.

B. ORGANISASI STANDAR INTERNASIONAL (ISO)

International Organization for Standardization (ISO) adalah badan pengembangan standar internasional yang mengoordinasikan dan menerbitkan berbagai standar untuk memastikan kualitas, keselamatan, efisiensi, dan kompatibilitas produk, layanan, dan sistem di seluruh dunia. Didirikan pada tahun 1947, ISO berfungsi sebagai platform untuk para ahli dari berbagai negara untuk bekerja sama mengembangkan standar yang dibutuhkan oleh masyarakat dan industri (Hoyle, 2017).

ISO memainkan peran penting dalam membentuk kerangka global yang memungkinkan perusahaan dari berbagai negara untuk beroperasi dengan standar yang konsisten. Melalui lebih dari 24.000 standar yang mencakup

berbagai sektor industri, ISO membantu organisasi memenuhi persyaratan kualitas dan keberlanjutan, mengurangi hambatan perdagangan, dan memastikan produk yang lebih aman dan andal. Salah satu standar yang paling terkenal adalah ISO 9001, yang terkait dengan sistem manajemen mutu dan digunakan di seluruh dunia untuk memastikan kualitas produk dan layanan yang konsisten (ISO, 2020).

Standar ISO dikembangkan melalui proses konsensus oleh komite teknis yang terdiri dari para ahli dari seluruh dunia. Proses pengembangan standar melibatkan berbagai tahapan, mulai dari proposal, persiapan, penyusunan, hingga persetujuan akhir. Hal ini memastikan bahwa standar yang diterbitkan relevan, teruji, dan sesuai dengan kebutuhan pasar. Partisipasi negara-negara anggota dalam pembuatan standar ISO juga memungkinkan mereka untuk menyumbangkan keahlian serta kebutuhan nasional mereka, yang pada akhirnya meningkatkan keselarasan internasional.

ISO tidak hanya berperan dalam industri manufaktur dan bisnis, tetapi juga dalam sektor kesehatan, keselamatan, dan lingkungan. Standar ISO 14001, misalnya, adalah standar sistem manajemen lingkungan yang dirancang untuk membantu organisasi mengurangi dampak lingkungan. Standar ini membantu perusahaan mengidentifikasi dan mengelola risiko lingkungan, meningkatkan efisiensi sumber daya, dan mengurangi limbah. Sementara itu, ISO 45001 membantu perusahaan dalam mengelola kesehatan dan keselamatan kerja untuk mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Delmas, 2001).

Selain perannya dalam menetapkan standar, ISO juga berkolaborasi dengan organisasi standar lainnya, seperti *International Electrotechnical Commission* (IEC) dan *International Telecommunication Union* (ITU), untuk mengembangkan standar-standar yang diperlukan dalam teknologi canggih dan sektor digital. Kolaborasi ini penting karena memungkinkan terciptanya standar yang dapat diterapkan secara luas pada teknologi baru, seperti *Internet of Things* (IoT) dan kecerdasan buatan (AI), yang memerlukan pendekatan multi-disiplin dan lintas batas (Porter & Heppelmann, 2015).

Secara keseluruhan, ISO memiliki peran vital dalam mendukung harmonisasi standar di seluruh dunia, memastikan bahwa organisasi dari berbagai negara dapat mengadopsi praktik terbaik dalam produksi, manajemen, dan keberlanjutan. Dengan memfasilitasi akses ke standar global,

ISO memungkinkan perusahaan untuk bersaing secara lebih efektif di pasar internasional, memperkuat daya saing, dan memastikan kepatuhan terhadap regulasi yang terus berkembang.

C. JENIS-JENIS STANDAR ISO

ISO telah mengembangkan berbagai standar yang mencakup sistem manajemen mutu, lingkungan, keselamatan, teknologi, dan bidang lainnya. Setiap standar dirancang untuk membantu organisasi mencapai tujuan khusus, seperti peningkatan kualitas, pengelolaan lingkungan, atau pengurangan risiko keselamatan. Berikut adalah beberapa jenis standar ISO yang paling umum digunakan dalam industri:

1. ISO 9001 - Sistem Manajemen Mutu

ISO 9001 adalah standar yang menetapkan persyaratan untuk sistem manajemen mutu, membantu organisasi memastikan bahwa produk dan layanan yang mereka hasilkan memenuhi kebutuhan pelanggan secara konsisten. Standar ini juga mendorong perbaikan berkelanjutan dalam kualitas dan efisiensi. ISO 9001 berlaku untuk berbagai jenis organisasi, termasuk manufaktur, layanan, dan sektor publik. Menurut Hoyle (2017), ISO 9001 memainkan peran penting dalam meningkatkan daya saing dan kepercayaan pelanggan terhadap produk dan layanan yang dihasilkan perusahaan.

2. ISO 14001 - Sistem Manajemen Lingkungan

ISO 14001 adalah standar yang memberikan pedoman bagi organisasi untuk mengelola dampak lingkungan dari operasi mereka. Standar ini membantu organisasi mengidentifikasi dan mengelola risiko lingkungan, menggunakan sumber daya dengan lebih efisien, dan mengurangi limbah. Delmas (2001) mencatat bahwa penerapan ISO 14001 dapat meningkatkan citra perusahaan dan membantu mereka mematuhi peraturan lingkungan yang semakin ketat, serta meningkatkan efisiensi operasional melalui pengelolaan sumber daya yang lebih baik.

3. ISO 45001 - Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja

ISO 45001 adalah standar internasional untuk sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja yang bertujuan untuk mengurangi risiko kecelakaan dan penyakit di tempat kerja. ISO 45001 memberikan

kerangka kerja untuk mengidentifikasi bahaya, mengelola risiko keselamatan, dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman. Standar ini sangat penting bagi perusahaan yang beroperasi di lingkungan berisiko tinggi, seperti manufaktur dan konstruksi (ISO, 2020).

4. ISO 27001 - Sistem Manajemen Keamanan Informasi

ISO 27001 adalah standar yang memberikan persyaratan untuk sistem manajemen keamanan informasi, membantu organisasi melindungi data sensitif dari ancaman seperti pencurian data dan serangan siber. Standar ini mencakup prosedur untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko keamanan informasi, serta kebijakan untuk mencegah akses tidak sah. Menurut Gupta dan Hammond (2005), ISO 27001 sangat penting di era digital, di mana keamanan data menjadi prioritas utama bagi organisasi di seluruh dunia.

5. ISO 50001 - Sistem Manajemen Energi

ISO 50001 memberikan kerangka kerja bagi organisasi untuk meningkatkan efisiensi energi, mengurangi biaya, dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Dengan mengikuti standar ini, organisasi dapat mengidentifikasi peluang penghematan energi dan meningkatkan kinerja energi secara keseluruhan. McKane dkk (2008) menyatakan bahwa ISO 50001 membantu perusahaan mencapai keberlanjutan jangka panjang dan meningkatkan daya saing dengan mengurangi biaya energi.

6. ISO 22000 - Sistem Manajemen Keamanan Pangan

ISO 22000 adalah standar yang memberikan persyaratan untuk sistem manajemen keamanan pangan, yang berlaku bagi semua jenis organisasi di industri pangan. Standar ini dirancang untuk membantu perusahaan mengidentifikasi dan mengontrol bahaya keamanan pangan, serta memastikan produk pangan yang aman bagi konsumen. Menurut Mensah dan Julien (2011), ISO 22000 membantu organisasi dalam rantai pasok pangan mencapai kepercayaan konsumen dan meminimalkan risiko terkait keamanan pangan.

7. ISO 26000 - Pedoman untuk Tanggung Jawab Sosial

ISO 26000 adalah standar yang memberikan panduan kepada organisasi tentang tanggung jawab sosial. Standar ini mencakup isu-isu seperti etika bisnis, hak asasi manusia, lingkungan, dan kontribusi terhadap masyarakat. Walaupun ISO 26000 bukan standar sertifikasi, standar ini

berfungsi sebagai panduan yang membantu perusahaan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan dan meningkatkan citra sosial mereka (Castka & Balzarova, 2008).

8. ISO 31000 - Manajemen Risiko

ISO 31000 adalah standar yang memberikan pedoman untuk manajemen risiko, membantu organisasi dalam mengidentifikasi, menilai, dan mengelola risiko yang dihadapi dalam menjalankan operasional. ISO 31000 dirancang untuk diterapkan di semua sektor dan jenis organisasi. Menurut Aven dan Thekdi (2021), standar ini memberikan kerangka kerja yang memungkinkan organisasi untuk mengintegrasikan manajemen risiko ke dalam proses pengambilan keputusan strategis mereka.

Standar-standar ini, meskipun memiliki fokus yang berbeda, semuanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keberlanjutan operasi organisasi di seluruh dunia. Dengan mengadopsi standar ini, organisasi dapat meningkatkan daya saing mereka, memenuhi ekspektasi pelanggan, dan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan di pasar global.

D. PERAN STANDAR DALAM PENINGKATAN MUTU DAN EFISIENSI

Standar memiliki peran krusial dalam peningkatan mutu dan efisiensi operasional suatu organisasi. Penerapan standar internasional, seperti yang dikembangkan oleh ISO, membantu organisasi memastikan kualitas produk dan layanan mereka, serta mencapai efisiensi melalui penerapan praktik-praktik terbaik dan pengurangan variabilitas dalam proses produksi. Menurut Hoyle (2017), standar seperti ISO 9001 memungkinkan perusahaan mengidentifikasi kebutuhan pelanggan dan memastikan bahwa semua proses berfokus pada pemenuhan kebutuhan tersebut, sehingga meningkatkan kepercayaan dan kepuasan pelanggan.

Mutu yang konsisten adalah salah satu keuntungan utama dari penerapan standar, terutama melalui standarisasi proses dan spesifikasi teknis. Standar kualitas, seperti ISO 9001, menyediakan kerangka kerja yang membantu organisasi dalam mengelola dan meningkatkan kualitas produk dan layanan. Penerapan standar ini juga membantu dalam mengurangi ketidaksesuaian dan kesalahan produk, yang pada akhirnya mengurangi biaya

produksi dan meningkatkan reputasi perusahaan. Oakland (2020) menyatakan bahwa ISO 9001 adalah alat strategis untuk memastikan kontrol kualitas yang lebih baik di setiap tahap proses, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi dan profitabilitas.

Selain itu, standar juga memungkinkan perusahaan untuk mencapai efisiensi operasional melalui penggunaan sumber daya yang lebih optimal. Standar ISO 14001, misalnya, memfokuskan pada pengelolaan lingkungan dan efisiensi penggunaan energi. Standar ini memberikan pedoman bagi perusahaan untuk mengurangi dampak lingkungan dari operasional mereka dan meminimalkan limbah. Menurut Delmas (2001), penerapan ISO 14001 membantu perusahaan tidak hanya dalam memenuhi regulasi lingkungan, tetapi juga dalam mengidentifikasi area-area di mana s

Sumber daya dapat digunakan dengan lebih efisien, yang pada akhirnya mengurangi biaya operasional.

Standar seperti ISO 50001, yang berfokus pada manajemen energi, juga memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi. ISO 50001 memberikan kerangka untuk perusahaan agar dapat memantau dan mengoptimalkan penggunaan energi mereka, mengidentifikasi peluang penghematan energi, dan mengurangi emisi karbon. McKane dkk (2008) mencatat bahwa dengan mengikuti standar manajemen energi ini, perusahaan dapat mencapai efisiensi energi yang lebih baik, sehingga mengurangi biaya energi sekaligus meningkatkan keberlanjutan lingkungan.

Selain itu, standarisasi melalui penerapan standar keselamatan kerja seperti ISO 45001 membantu mengurangi kecelakaan kerja dan risiko kesehatan, yang berkontribusi terhadap efisiensi operasional dan meningkatkan kesejahteraan karyawan. Standar ini mendorong organisasi untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dengan mengidentifikasi bahaya dan mengelola risiko secara proaktif, sehingga mengurangi hilangnya produktivitas yang mungkin timbul akibat kecelakaan atau penyakit di tempat kerja (ISO, 2020).

Standar juga berfungsi sebagai alat untuk mendorong inovasi berkelanjutan, dengan memberikan kerangka kerja yang memungkinkan perusahaan untuk terus memperbaiki produk dan proses mereka. Menurut Tassef (2000), standar menetapkan parameter yang jelas bagi organisasi

untuk mengembangkan teknologi baru yang tetap sesuai dengan kebutuhan pasar dan harapan pelanggan, tanpa mengorbankan kualitas dan efisiensi.

Secara keseluruhan, standar berperan penting dalam meningkatkan mutu dan efisiensi di berbagai sektor industri. Dengan menetapkan praktik-praktik terbaik dan proses yang konsisten, standar membantu organisasi mengurangi biaya, meningkatkan produktivitas, dan menghasilkan produk yang memenuhi ekspektasi pelanggan secara konsisten. Implementasi standar juga memfasilitasi keberlanjutan dan pengelolaan sumber daya yang lebih baik, sehingga perusahaan dapat beroperasi dengan lebih efektif di pasar global yang sangat kompetitif.

E. PROSES SERTIFIKASI ISO DAN IMPLIKASINYA BAGI INDUSTRI

Sertifikasi ISO merupakan proses yang diikuti organisasi untuk memastikan bahwa sistem manajemen mereka memenuhi standar internasional yang relevan, seperti ISO 9001 untuk manajemen mutu atau ISO 14001 untuk manajemen lingkungan. Proses sertifikasi ini tidak hanya mengkonfirmasi kepatuhan terhadap standar, tetapi juga menunjukkan komitmen organisasi terhadap perbaikan berkelanjutan, efisiensi, dan kepuasan pelanggan. Sertifikasi ini umumnya dilakukan oleh badan sertifikasi independen yang menilai kesesuaian sistem manajemen organisasi dengan persyaratan standar yang diinginkan (Hoyle, 2017).

Proses sertifikasi biasanya melibatkan beberapa tahap, dimulai dengan audit pendahuluan atau "audit kesiapan." Audit ini membantu organisasi memahami area yang perlu ditingkatkan sebelum proses sertifikasi formal dimulai. Setelah kesiapan tercapai, proses audit sertifikasi dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama mencakup tinjauan dokumentasi untuk memastikan bahwa sistem manajemen memenuhi persyaratan standar ISO. Pada tahap kedua, auditor memeriksa penerapan sistem di tempat kerja untuk memastikan bahwa prosedur dan kebijakan yang didokumentasikan dijalankan dengan efektif. Jika audit berhasil, organisasi akan diberikan sertifikat ISO yang berlaku selama tiga tahun, dengan audit pemeliharaan tahunan (ISO, 2020).

Implikasi sertifikasi ISO bagi industri sangat luas dan bermanfaat. Salah satu manfaat utama adalah peningkatan daya saing. Sertifikasi ISO, terutama ISO 9001, seringkali menjadi prasyarat dalam tender bisnis dan kontrak internasional. Menurut Oakland (2003), sertifikasi ISO 9001 meningkatkan kepercayaan pelanggan terhadap kualitas produk atau layanan yang diberikan dan menjadi faktor penting dalam memenangkan kontrak atau proyek di pasar global yang sangat kompetitif.

Selain itu, sertifikasi ISO membantu organisasi dalam mengurangi risiko dan meningkatkan efisiensi operasional. Misalnya, ISO 45001, yang berfokus pada kesehatan dan keselamatan kerja, membantu perusahaan mengidentifikasi risiko keselamatan dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman. Dengan mengurangi risiko kecelakaan, sertifikasi ini mengurangi biaya yang mungkin timbul dari kecelakaan kerja dan absensi karyawan akibat cedera, sehingga meningkatkan produktivitas dan efisiensi (Fung, Tam, & Lo, 2005).

Sertifikasi ISO juga mendukung kepatuhan terhadap regulasi yang terus berkembang di berbagai industri. Standar seperti ISO 14001 untuk manajemen lingkungan dan ISO 50001 untuk manajemen energi mendorong perusahaan untuk mematuhi peraturan lingkungan yang ketat dan mengadopsi praktik-praktik berkelanjutan. McKane dkk (2008) mencatat bahwa penerapan ISO 50001 tidak hanya membantu perusahaan mematuhi kebijakan energi, tetapi juga memberikan keuntungan ekonomis melalui efisiensi energi dan pengurangan biaya operasional.

Sertifikasi ISO juga memiliki dampak positif pada citra perusahaan dan hubungan dengan pemangku kepentingan. Dengan mendapatkan sertifikasi, perusahaan menunjukkan komitmen terhadap praktik bisnis yang bertanggung jawab dan berkualitas tinggi. Hal ini dapat meningkatkan reputasi organisasi di mata pelanggan, investor, dan masyarakat. Sertifikasi ISO membantu perusahaan menciptakan kepercayaan yang lebih besar di antara pemangku kepentingan, yang pada akhirnya memperkuat hubungan bisnis dan memperluas peluang kolaborasi.

Namun, proses sertifikasi juga memiliki tantangan, terutama dari segi biaya dan waktu. Biaya sertifikasi, termasuk persiapan, audit, dan pemeliharaan, dapat menjadi pengeluaran signifikan, terutama bagi perusahaan kecil dan menengah. Selain itu, organisasi harus mengalokasikan

sumber daya internal untuk mempersiapkan dokumentasi, pelatihan, dan penyesuaian prosedur. Akan tetapi, Hoyle (2017) menekankan bahwa manfaat jangka panjang dari sertifikasi, seperti peningkatan efisiensi, kepuasan pelanggan, dan reputasi, sering kali melebihi biaya awal yang dikeluarkan untuk mendapatkan sertifikasi.

Secara keseluruhan, sertifikasi ISO memberikan banyak manfaat bagi organisasi, terutama dalam hal daya saing, kepatuhan regulasi, efisiensi operasional, dan kepercayaan pelanggan. Meskipun prosesnya bisa kompleks dan memerlukan investasi, implikasi positifnya terhadap pertumbuhan dan keberlanjutan bisnis membuat sertifikasi ISO menjadi investasi yang berharga bagi banyak perusahaan di berbagai sektor.

BAB 3

KONSEP DASAR TOTAL QUALITY CONTROL (TQC)

A. PENGERTIAN *TOTAL QUALITY CONTROL*

Total Quality Control (TQC) adalah pendekatan sistematis dalam manajemen kualitas yang berfokus pada pengendalian kualitas di setiap tahap proses produksi, mulai dari perencanaan hingga distribusi. TQC menganggap kualitas sebagai tanggung jawab seluruh organisasi dan melibatkan semua departemen dan personel untuk memastikan bahwa produk atau layanan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Feigenbaum (1983), yang pertama kali memperkenalkan konsep TQC, mendefinisikan TQC sebagai "suatu sistem yang efektif untuk mengintegrasikan kegiatan pengembangan, pemeliharaan, dan peningkatan kualitas di berbagai kelompok dalam organisasi, sehingga memungkinkan produksi dan layanan yang ekonomis dan memuaskan kebutuhan pelanggan."

Tujuan utama TQC adalah untuk mencegah cacat atau ketidaksesuaian dalam produk dan layanan dengan mengidentifikasi masalah sejak dini dan mengambil langkah-langkah perbaikan sebelum produk sampai ke konsumen. Menurut Ishikawa (1985), TQC melibatkan pengendalian kualitas tidak hanya dalam proses produksi tetapi juga dalam pengembangan produk, pengadaan bahan baku, dan semua aspek yang mempengaruhi kualitas akhir. Ishikawa juga menekankan bahwa TQC membutuhkan keterlibatan seluruh karyawan, dari manajemen atas hingga operator di lini produksi, dalam upaya untuk mencapai "*zero defects*" atau nol cacat.

TQC juga berfokus pada perbaikan berkelanjutan melalui penggunaan alat-alat statistik dan pengumpulan data untuk mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan. Menurut Oakland (2020), penerapan prinsip-prinsip TQC di dalam organisasi membantu dalam menciptakan budaya kualitas di mana setiap individu dalam organisasi memiliki peran dalam menjaga dan meningkatkan kualitas. Konsep ini menjadi dasar dari praktik-

praktik seperti *Six Sigma* dan *Total Quality Management (TQM)*, yang keduanya berfokus pada pengendalian kualitas dan peningkatan proses.

Selain itu, TQC juga mendukung peningkatan daya saing perusahaan. Dengan mengendalikan kualitas secara total, perusahaan dapat meminimalkan biaya yang disebabkan oleh produk cacat, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan mempertahankan reputasi yang baik di pasar. TQC dianggap sebagai pendekatan strategis yang membantu perusahaan dalam mengurangi biaya operasional dan meningkatkan efisiensi, serta memberikan keunggulan kompetitif di pasar global (Dale, 2003).

Secara keseluruhan, TQC adalah pendekatan yang memadukan strategi, teknik, dan alat untuk memastikan bahwa kualitas terjaga sepanjang proses produksi. Melalui pengendalian kualitas yang menyeluruh, TQC mendorong organisasi untuk tidak hanya memenuhi kebutuhan pelanggan tetapi juga meningkatkan performa secara keseluruhan.

B. PRINSIP-PRINSIP DASAR TQC

Total Quality Control (TQC) berlandaskan pada sejumlah prinsip yang berfokus pada pencapaian kualitas secara menyeluruh di semua aspek organisasi. Prinsip-prinsip dasar TQC meliputi partisipasi seluruh personel, pendekatan berbasis proses, orientasi pada pelanggan, dan perbaikan berkelanjutan. Masing-masing prinsip ini membantu organisasi untuk mencapai tujuan kualitas yang lebih tinggi dan mempertahankan keunggulan kompetitif di pasar.

1. Orientasi pada Pelanggan

Salah satu prinsip utama TQC adalah orientasi pada pelanggan, yaitu memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan memenuhi atau melampaui ekspektasi pelanggan. Menurut Feigenbaum (1983), setiap aktivitas di dalam organisasi harus berorientasi pada nilai yang akan diterima oleh pelanggan, karena kepuasan pelanggan merupakan faktor penentu keberhasilan jangka panjang. Ishikawa (1985) juga menekankan bahwa umpan balik pelanggan merupakan elemen kunci dalam TQC, karena dapat menjadi dasar untuk peningkatan kualitas yang berkelanjutan.

2. Keterlibatan Semua Karyawan

TQC memandang kualitas sebagai tanggung jawab bersama yang melibatkan semua level karyawan, mulai dari manajemen puncak hingga staf lini produksi. Ishikawa (1985) menekankan pentingnya partisipasi penuh dari setiap anggota organisasi dalam pengendalian kualitas. Setiap individu harus memiliki pemahaman dan komitmen terhadap standar kualitas yang ditetapkan. Keterlibatan penuh ini menciptakan budaya kualitas di seluruh organisasi, yang tidak hanya meningkatkan kualitas produk, tetapi juga menguatkan kerjasama antar-departemen.

3. Pendekatan Berbasis Proses

TQC menekankan pentingnya pengendalian kualitas pada setiap tahap proses, bukan hanya pada hasil akhir. Menurut Oakland (2020), kualitas tidak hanya dapat diukur dari produk jadi, tetapi juga dari proses-proses yang mendukungnya. Dengan pendekatan ini, organisasi mampu mendeteksi dan memperbaiki potensi masalah sebelum berdampak pada kualitas akhir. Pendekatan berbasis proses juga mengintegrasikan metode statistik untuk memantau variabilitas proses dan mengidentifikasi area perbaikan, yang dikenal sebagai *Statistical Process Control (SPC)* (Dale, 2003).

4. Perbaikan Berkelanjutan

Salah satu prinsip inti TQC adalah perbaikan berkelanjutan, atau *kaizen*, yang berarti peningkatan terus-menerus pada proses dan produk. Feigenbaum (1983) menekankan bahwa TQC mendorong organisasi untuk selalu mencari cara yang lebih baik untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan meningkatkan efisiensi. Proses perbaikan berkelanjutan ini mencakup pemanfaatan alat-alat kualitas, seperti diagram sebab-akibat dan analisis Pareto, untuk mengidentifikasi akar permasalahan dan merancang solusi yang efektif.

5. Pengambilan Keputusan Berdasarkan Data

Prinsip lain dalam TQC adalah penggunaan data yang akurat dan analisis statistik dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan kualitas. Ishikawa (1985) menekankan pentingnya data untuk memahami penyebab cacat dan membuat keputusan yang tepat dalam pengendalian kualitas. Dengan menganalisis data secara sistematis, perusahaan dapat mengidentifikasi tren atau pola yang mungkin mempengaruhi kualitas

produk atau layanan, serta merumuskan strategi perbaikan yang lebih efektif.

6. Kerjasama dengan Pemasok

TQC mengakui bahwa kualitas tidak hanya berasal dari proses internal, tetapi juga dari hubungan yang erat dan saling menguntungkan dengan pemasok. Menurut Feigenbaum (1983), bekerja sama dengan pemasok yang berkualitas dan berkomitmen terhadap standar yang sama memungkinkan organisasi untuk mempertahankan konsistensi kualitas di seluruh rantai pasokan. Pemasok yang memahami tujuan kualitas organisasi dapat berkontribusi secara signifikan terhadap pengurangan cacat dan peningkatan efisiensi.

Prinsip-prinsip dasar TQC ini menciptakan kerangka kerja yang terintegrasi untuk menjaga dan meningkatkan kualitas secara menyeluruh di seluruh organisasi. Dengan mengedepankan orientasi pelanggan, partisipasi seluruh karyawan, pengendalian proses, perbaikan berkelanjutan, dan pengambilan keputusan berbasis data, TQC menjadi pendekatan strategis dalam menciptakan nilai yang berkelanjutan dan memperkuat daya saing perusahaan di pasar global.

C. FILOSOFI DAN TUJUAN DARI TQC

Filosofi *Total Quality Control* (TQC) berpusat pada keyakinan bahwa kualitas harus menjadi fokus utama dan tanggung jawab setiap bagian organisasi. TQC memandang kualitas sebagai aspek integral yang harus dikelola di setiap tahap proses bisnis, bukan hanya pada produk akhir. Menurut Feigenbaum (1983), TQC adalah pendekatan manajemen komprehensif yang mengintegrasikan kegiatan kualitas di seluruh bagian organisasi untuk mencapai kepuasan pelanggan, efisiensi, dan daya saing yang berkelanjutan. Filosofi ini menggabungkan elemen-elemen seperti keterlibatan penuh seluruh karyawan, pengendalian proses, perbaikan berkelanjutan, dan pengambilan keputusan berbasis data.

Tujuan utama TQC adalah untuk mencapai "**zero defects**" atau nol cacat, yang berarti produk atau layanan yang disediakan benar-benar sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan pelanggan tanpa adanya ketidaksesuaian atau

kesalahan. Ishikawa (1985) menekankan bahwa tujuan akhir dari TQC adalah tidak hanya memenuhi standar kualitas minimum, tetapi juga melebihi harapan pelanggan dengan terus-menerus melakukan perbaikan. TQC bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan sumber-sumber cacat sedini mungkin dalam proses produksi, sehingga dapat mengurangi biaya kualitas dan meningkatkan efisiensi organisasi.

Filosofi TQC:

1. Kualitas adalah Tanggung Jawab Semua Orang

Filosofi utama TQC adalah bahwa kualitas bukan hanya tanggung jawab departemen kualitas atau produksi, tetapi seluruh personel dalam organisasi. Feigenbaum (1983) menyatakan bahwa setiap karyawan, dari manajemen puncak hingga karyawan di lantai produksi, memiliki peran penting dalam menjaga dan meningkatkan kualitas. Keterlibatan seluruh karyawan menciptakan budaya kualitas yang mendukung upaya organisasi untuk mencapai "*zero defects*."

2. Pendekatan Proaktif Terhadap Kualitas

TQC menekankan pendekatan proaktif untuk mencegah cacat atau ketidaksesuaian sebelum terjadi. Menurut Oakland (2020), filosofi TQC mendorong organisasi untuk mencari dan mengatasi potensi masalah pada setiap tahap proses bisnis, daripada menunggu sampai produk akhir selesai. Pendekatan ini mengurangi biaya kualitas dan meningkatkan efisiensi operasional.

3. Perbaikan Berkelanjutan (Kaizen)

Filosofi TQC berfokus pada perbaikan berkelanjutan, atau kaizen, yang berarti setiap karyawan berkontribusi dalam meningkatkan kualitas dan proses setiap hari. Ishikawa (1985) mencatat bahwa TQC mengajarkan organisasi untuk selalu berupaya mencapai standar yang lebih tinggi dengan memperbaiki proses, bahkan ketika standar minimum sudah terpenuhi. Pendekatan ini menciptakan daya saing jangka panjang karena organisasi dapat beradaptasi dengan perubahan kebutuhan pelanggan dan lingkungan bisnis.

4. Kepercayaan pada Penggunaan Data dan Analisis Statistik

Filosofi TQC juga mengutamakan pengambilan keputusan berbasis data. Dengan menggunakan alat-alat statistik seperti Diagram Pareto, analisis

sebab-akibat, dan diagram kontrol, perusahaan dapat mengidentifikasi akar penyebab masalah kualitas dan menyusun solusi yang efektif. Feigenbaum (1983) menyatakan bahwa penggunaan data dalam proses pengambilan keputusan memungkinkan organisasi untuk mengatasi masalah secara obyektif dan mengurangi variabilitas proses.

Tujuan dari TQC:

1. Meningkatkan Kepuasan Pelanggan

Tujuan utama dari TQC adalah memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pelanggan, atau bahkan melebihi ekspektasi mereka. Kepuasan pelanggan menjadi indikator utama keberhasilan dalam TQC, karena hanya dengan menyediakan produk yang berkualitas tinggi organisasi dapat mempertahankan dan memperluas pangsa pasarnya (Feigenbaum, 1983).

2. Mencapai Nol Cacat dan Mengurangi Biaya Kualitas

Dengan menargetkan nol cacat, TQC bertujuan untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan kebutuhan untuk memperbaiki atau mengganti produk yang cacat. Menurut Dale (2003), mengurangi cacat tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga mengurangi biaya kualitas yang terkait dengan inspeksi, perbaikan, dan klaim garansi.

3. Meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi Operasional

TQC bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan segala bentuk pemborosan atau aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Dengan menciptakan sistem yang lebih efisien dan konsisten, TQC membantu organisasi meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional (John, Oakland, Robert, Michael, & Turner, 2020).

4. Mendukung Inovasi dan Adaptasi terhadap Perubahan

TQC menciptakan budaya perbaikan yang berkelanjutan dan inovasi dalam organisasi. Pendekatan ini mendorong karyawan untuk selalu mencari cara yang lebih baik untuk melakukan pekerjaan dan beradaptasi dengan perubahan pasar dan teknologi (Ishikawa, 1985). Dengan adanya budaya inovasi ini, perusahaan dapat menjadi lebih responsif terhadap tantangan dan peluang baru di industri.

Secara keseluruhan, filosofi dan tujuan TQC berfokus pada pencapaian kualitas terbaik melalui keterlibatan penuh karyawan, pengendalian proses, serta pengembangan dan perbaikan berkelanjutan. Dengan mengadopsi prinsip-prinsip ini, organisasi dapat membangun daya saing jangka panjang dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

D. PERAN KARYAWAN DAN MANAJEMEN DALAM TQC

Total Quality Control (TQC) menekankan pentingnya peran setiap individu dalam organisasi untuk mencapai standar kualitas tinggi dan memastikan kualitas dalam setiap aspek operasional. Dalam TQC, karyawan dan manajemen memiliki tanggung jawab dan kontribusi masing-masing yang esensial untuk keberhasilan penerapan kontrol kualitas yang menyeluruh.

1. Peran Karyawan dalam TQC

Karyawan berperan sebagai pelaksana utama dalam sistem TQC. Mereka tidak hanya terlibat dalam proses produksi tetapi juga memiliki tanggung jawab dalam mencegah dan mendeteksi masalah kualitas di setiap tahap pekerjaan mereka. Ishikawa (1985) menekankan bahwa karyawan adalah "pengontrol kualitas" yang pertama, karena mereka yang paling dekat dengan proses produksi dan dapat mengidentifikasi serta menyelesaikan masalah pada saat itu juga. Dalam pendekatan TQC, setiap karyawan didorong untuk memiliki kesadaran kualitas dan tanggung jawab pribadi atas kualitas hasil kerjanya.

Selain itu, karyawan juga berperan aktif dalam program *kaizen* atau perbaikan berkelanjutan. Mereka diajak untuk mengidentifikasi area perbaikan dan berkontribusi dalam mengembangkan solusi. Menurut Oakland (2020), melalui kegiatan seperti kelompok kerja dan rapat rutin, karyawan memiliki kesempatan untuk memberikan masukan yang berharga dalam meningkatkan kualitas produk dan proses. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kualitas, tetapi juga memberdayakan karyawan dengan memberikan mereka peran langsung dalam upaya perbaikan organisasi.

2. Peran Manajemen dalam TQC

Manajemen memiliki peran strategis dalam mendukung dan memfasilitasi implementasi TQC di seluruh organisasi. Feigenbaum (1983)

menekankan bahwa komitmen dari manajemen puncak sangat penting untuk keberhasilan TQC, karena mereka yang menetapkan visi, menetapkan tujuan kualitas, dan menyediakan sumber daya yang diperlukan untuk mencapai standar tersebut. Manajemen bertanggung jawab untuk menciptakan budaya yang mendukung kualitas, di mana kualitas menjadi prioritas dalam setiap keputusan dan aktivitas organisasi.

Manajemen juga memainkan peran penting dalam pelatihan dan pengembangan karyawan, yang merupakan komponen utama dalam TQC. Menurut Dale (2003), untuk mencapai kualitas yang konsisten, manajemen perlu memberikan pelatihan berkelanjutan kepada karyawan tentang alat-alat kualitas, seperti *Statistical Process Control* (SPC), diagram sebab-akibat, dan analisis Pareto. Dengan demikian, karyawan memiliki keterampilan yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis data, dan melakukan perbaikan.

Selain itu, manajemen berperan dalam menciptakan sistem penghargaan dan pengakuan untuk memotivasi karyawan agar terlibat aktif dalam upaya TQC. Menurut Ishikawa (1985), penghargaan dan pengakuan atas kontribusi karyawan dalam peningkatan kualitas dapat memotivasi mereka untuk terus terlibat dalam perbaikan kualitas. Hal ini juga memperkuat budaya kualitas di mana semua orang merasa dihargai dan berkontribusi terhadap tujuan bersama.

3. Kolaborasi antara Karyawan dan Manajemen

TQC mendorong kolaborasi erat antara karyawan dan manajemen untuk mencapai tujuan kualitas yang tinggi. Feigenbaum (1983) menekankan bahwa komunikasi yang efektif antara kedua pihak sangat penting untuk menyelesaikan masalah secara proaktif dan mengimplementasikan perbaikan berkelanjutan. Manajemen perlu mendengarkan masukan dari karyawan, sementara karyawan perlu memahami dan mendukung visi manajemen terkait kualitas.

Dalam lingkungan TQC, manajemen dan karyawan berkolaborasi melalui tim lintas departemen, di mana setiap anggota dari berbagai bagian organisasi bekerja bersama untuk mengatasi tantangan kualitas dan meningkatkan proses. Menurut Oakland (2020), pendekatan ini tidak hanya

memperkaya solusi masalah tetapi juga membangun keterhubungan dan kepercayaan di antara karyawan dan manajemen.

Secara keseluruhan, peran karyawan dan manajemen dalam TQC saling melengkapi. Karyawan memiliki peran penting dalam penerapan kontrol kualitas langsung di tempat kerja, sementara manajemen menyediakan visi, sumber daya, pelatihan, dan lingkungan yang mendukung kualitas. Kolaborasi dan keterlibatan penuh dari setiap individu dalam organisasi sangat penting untuk mencapai kualitas terbaik dan keberhasilan implementasi TQC.

E. HUBUNGAN TQC DENGAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS

Total Quality Control (TQC) merupakan pendekatan manajemen yang berfokus pada pengendalian kualitas di setiap tahap proses untuk mencapai produk atau layanan tanpa cacat. Pendekatan ini tidak hanya berorientasi pada peningkatan kualitas tetapi juga memiliki dampak langsung terhadap peningkatan produktivitas dalam organisasi. TQC membantu organisasi mencapai tingkat efisiensi yang lebih tinggi, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan output, yang semuanya berkontribusi pada produktivitas yang lebih baik.

1. Mengurangi Pemborosan melalui Pengendalian Kualitas

Salah satu prinsip utama TQC adalah pencegahan cacat dan pengurangan pemborosan. Menurut Feigenbaum (1983), TQC bertujuan untuk mencegah kesalahan sejak awal, sehingga mengurangi kebutuhan untuk pekerjaan ulang (*rework*) dan pengeluaran tambahan. Pengendalian kualitas yang baik memastikan bahwa produk sesuai dengan standar pada setiap tahap proses, yang mengurangi waktu dan biaya yang dikeluarkan untuk memperbaiki atau mengganti produk yang cacat. Dengan mengurangi aktivitas yang tidak produktif, TQC secara langsung meningkatkan efisiensi dan produktivitas.

2. Meningkatkan Efisiensi Proses melalui Standarisasi

TQC juga mendorong organisasi untuk menyusun prosedur standar dan menerapkan praktik terbaik pada setiap tahap produksi. Oakland (2003) mencatat bahwa standarisasi proses ini membantu mengurangi variabilitas dan ketidakkonsistenan, yang sering kali menjadi penyebab rendahnya produktivitas. Dengan menerapkan standar kualitas yang

konsisten, organisasi dapat mempercepat proses produksi dan mengurangi gangguan, sehingga hasil produksi meningkat. Efisiensi yang lebih baik dalam proses produksi memungkinkan organisasi untuk menghasilkan lebih banyak produk atau layanan dalam waktu yang lebih singkat.

3. Meningkatkan Motivasi dan Keterlibatan Karyawan

TQC melibatkan karyawan dalam proses pengendalian kualitas dan perbaikan berkelanjutan, yang berdampak positif terhadap produktivitas. Ishikawa (1985) menekankan pentingnya keterlibatan karyawan dalam TQC melalui kegiatan seperti *quality circles* atau kelompok kerja kualitas, di mana karyawan bekerja sama untuk menemukan solusi atas masalah-masalah kualitas. Dengan merasa dihargai dan berkontribusi pada perbaikan proses, karyawan menjadi lebih termotivasi dan produktif. Keterlibatan ini tidak hanya meningkatkan kualitas produk tetapi juga menciptakan lingkungan kerja yang lebih produktif.

4. Perbaikan Berkelanjutan (Kaizen) sebagai Pendorong Produktivitas

TQC juga menekankan konsep perbaikan berkelanjutan atau *kaizen*, yang mendorong organisasi untuk terus-menerus meningkatkan proses mereka. Feigenbaum (1983) menyatakan bahwa peningkatan kualitas secara terus-menerus menghasilkan efisiensi yang lebih baik dan, sebagai hasilnya, peningkatan produktivitas. Dengan melakukan perbaikan kecil dan bertahap, organisasi dapat mengurangi waktu produksi, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan mengurangi biaya, yang semuanya berdampak pada peningkatan produktivitas.

5. Penggunaan Data untuk Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik

Salah satu elemen penting dalam TQC adalah pengambilan keputusan berbasis data. Menurut Dale (2003), TQC menggunakan alat-alat statistik untuk menganalisis data kualitas, sehingga organisasi dapat memahami akar masalah yang menyebabkan cacat atau penurunan produktivitas. Dengan memahami penyebab utama masalah dan mengatasinya secara sistematis, perusahaan dapat mengoptimalkan proses mereka dan mengurangi gangguan, yang berdampak positif terhadap produktivitas.

6. Mengurangi Biaya Kualitas dan Meningkatkan Efisiensi Biaya

TQC bertujuan untuk menurunkan *biaya kualitas*, yaitu biaya yang dikeluarkan untuk mencegah atau memperbaiki cacat. Dengan

meminimalkan cacat dan mengoptimalkan proses, TQC membantu organisasi menurunkan biaya operasional dan meningkatkan efisiensi. Feigenbaum (1983) menekankan bahwa produktivitas dapat ditingkatkan secara signifikan ketika biaya kualitas ditekan, karena sumber daya yang dihemat dapat dialokasikan untuk aktivitas lain yang lebih produktif.

Secara keseluruhan, TQC berperan penting dalam peningkatan produktivitas dengan cara mengurangi pemborosan, meningkatkan efisiensi proses, memotivasi karyawan, dan mendorong perbaikan berkelanjutan. Dengan menerapkan TQC, organisasi dapat mencapai hasil yang lebih konsisten dan berkualitas tinggi, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas secara menyeluruh. Hubungan yang erat antara TQC dan produktivitas menunjukkan bahwa kualitas dan efisiensi tidak harus menjadi pilihan yang saling bertentangan; keduanya dapat dicapai bersamaan melalui pendekatan manajemen kualitas yang menyeluruh.

BAB 4

IMPLEMENTASI ISO DALAM MANAJEMEN INDUSTRI

A. PROSES DAN TAHAPAN IMPLEMENTASI ISO

Implementasi ISO (*International Organization for Standardization*) adalah proses penerapan standar internasional di dalam organisasi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas, efisiensi, dan kepercayaan terhadap produk atau layanan yang dihasilkan. Proses implementasi ISO melibatkan tahapan-tahapan tertentu yang sistematis untuk memastikan kesesuaian terhadap standar yang ditetapkan. Berikut ini adalah tahapan umum dalam implementasi ISO yang dikutip dari beberapa referensi jurnal dan buku ilmiah:

1. Persiapan dan Komitmen Manajemen

Tahap awal dalam implementasi ISO adalah mendapatkan komitmen dari manajemen puncak. Komitmen ini penting untuk memastikan bahwa seluruh elemen organisasi mendukung proses implementasi. Manajemen harus memahami keuntungan dari sertifikasi ISO, serta alokasi sumber daya yang diperlukan. Dukungan penuh dari manajemen adalah faktor utama untuk kesuksesan penerapan standar ISO.

2. Penilaian Awal dan Gap Analysis

Setelah komitmen manajemen diperoleh, organisasi perlu melakukan penilaian awal atau gap analysis untuk mengidentifikasi sejauh mana proses bisnis saat ini sesuai dengan persyaratan standar ISO yang diinginkan. Gap analysis adalah metode yang membantu mengidentifikasi perbedaan antara praktik saat ini dengan persyaratan standar. Tahap ini memungkinkan organisasi untuk membuat rencana tindakan yang dibutuhkan untuk mencapai kesesuaian.

3. Pembentukan Tim Implementasi dan Pelatihan

Organisasi perlu membentuk tim khusus yang akan bertanggung jawab dalam proses implementasi ISO. Tim ini sebaiknya terdiri dari berbagai

departemen untuk memastikan semua aspek organisasi terlibat dalam proses. Pelatihan mengenai standar ISO yang akan diterapkan juga sangat penting untuk memberikan pemahaman yang mendalam mengenai persyaratan ISO.

4. Pengembangan dan Dokumentasi Sistem Manajemen

Langkah berikutnya adalah mengembangkan dan mendokumentasikan sistem manajemen yang sesuai dengan persyaratan ISO. Dokumentasi ini mencakup kebijakan, prosedur, instruksi kerja, dan catatan lainnya. Dokumentasi sistem manajemen membantu memastikan konsistensi dan kejelasan proses di dalam organisasi, serta memudahkan audit internal dan eksternal.

5. Implementasi dan Pemantauan Sistem

Pada tahap ini, organisasi mulai mengimplementasikan sistem manajemen yang sudah dikembangkan dan didokumentasikan. Seluruh prosedur dan instruksi kerja yang disusun harus diterapkan di seluruh departemen. Pemantauan terus-menerus dilakukan untuk memastikan bahwa implementasi berjalan sesuai dengan rencana dan adanya konsistensi dalam penerapan prosedur.

6. Audit Internal

Audit internal dilakukan sebelum audit sertifikasi oleh badan eksternal. Audit ini bertujuan untuk memastikan sistem manajemen telah memenuhi semua persyaratan standar ISO dan siap untuk diverifikasi oleh badan sertifikasi. Audit internal juga membantu mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan (Chase, Aquilano, & Jacobs, 2001).

7. Tinjauan Manajemen

Tinjauan manajemen merupakan evaluasi sistem manajemen yang dilakukan oleh manajemen puncak. Tinjauan ini mencakup hasil audit internal, pemantauan, dan kinerja sistem manajemen secara keseluruhan. Evaluasi ini membantu menentukan tindakan perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas sistem manajemen.

8. Sertifikasi dan Audit Eksternal

Setelah audit internal dan tinjauan manajemen selesai, organisasi siap untuk menjalani audit eksternal dari badan sertifikasi. Jika audit eksternal menunjukkan bahwa organisasi telah memenuhi semua persyaratan

standar, sertifikasi ISO akan diberikan. Sertifikat ini menunjukkan bahwa sistem manajemen organisasi sesuai dengan standar internasional.

9. Pemeliharaan dan Perbaikan Berkelanjutan

ISO mendorong pemeliharaan dan perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) sebagai bagian dari pendekatan PDCA (*Plan-Do-Check-Act*). Organisasi perlu terus memantau dan meninjau sistem manajemen, serta melakukan perbaikan secara berkelanjutan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas. Pemeliharaan ini memastikan bahwa standar tetap relevan dan diterapkan secara konsisten dalam jangka panjang.

B. PERSIAPAN DAN EVALUASI AWAL STANDAR ISO

Persiapan dan Evaluasi Awal dalam Implementasi Standar ISO adalah langkah-langkah penting dalam memastikan bahwa organisasi siap untuk menerapkan standar secara efektif. Persiapan yang matang akan memberikan fondasi yang kuat bagi proses implementasi, sementara evaluasi awal membantu mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki agar organisasi dapat memenuhi persyaratan standar ISO. Berikut ini adalah beberapa komponen utama dalam persiapan dan evaluasi awal implementasi ISO.

1. Persiapan Implementasi

Persiapan yang matang dimulai dengan memahami pentingnya ISO bagi organisasi dan berkomitmen untuk memenuhi standar yang dipilih. Langkah-langkah penting dalam persiapan meliputi:

- **Komitmen dari Manajemen Puncak**

Manajemen puncak harus memberikan dukungan penuh terhadap proses sertifikasi ISO. Komitmen ini mencakup alokasi sumber daya, baik dalam hal waktu, tenaga kerja, maupun dana, untuk memastikan keberhasilan implementasi. Dukungan ini sangat penting, karena standar ISO mengharuskan seluruh bagian organisasi terlibat dalam proses.

- **Pemahaman Standar yang Diterapkan**

Organisasi perlu memilih standar ISO yang sesuai dengan tujuan dan bidang operasi, seperti ISO 9001 untuk sistem manajemen mutu, ISO 14001 untuk sistem manajemen lingkungan, atau ISO 45001 untuk kesehatan dan keselamatan kerja. Setelah standar dipilih, penting untuk

mempelajari persyaratan standar secara mendalam untuk memastikan semua pihak yang terlibat memiliki pemahaman yang sama.

- **Pembentukan Tim Implementasi**

Membentuk tim khusus untuk mengelola proses implementasi ISO sangat dianjurkan. Tim ini biasanya terdiri dari perwakilan dari berbagai departemen agar perspektif yang berbeda dapat ditampung dan koordinasi antar-departemen berjalan lancar. Tim ini bertanggung jawab untuk merencanakan, mengarahkan, dan memantau seluruh kegiatan terkait ISO.

2. Evaluasi Awal (*Initial Assessment*) atau *Gap Analysis*

Evaluasi awal bertujuan untuk menilai sejauh mana sistem dan proses organisasi telah sesuai dengan persyaratan standar ISO. Proses ini meliputi beberapa langkah kunci:

- **Melakukan *Gap Analysis***

Gap analysis adalah proses yang membantu organisasi mengidentifikasi perbedaan antara kondisi saat ini dengan persyaratan standar ISO yang ingin diterapkan. Dalam gap analysis, setiap proses diperiksa untuk melihat apakah sudah memenuhi persyaratan atau perlu adanya perbaikan. Gap analysis adalah langkah penting untuk mengidentifikasi area yang memerlukan pengembangan lebih lanjut agar bisa memenuhi standar ISO.

- **Evaluasi Kesiapan Sistem Manajemen yang Ada**

Organisasi perlu menilai kesiapan sistem manajemen yang sudah ada, seperti struktur organisasi, prosedur, dan proses kerja. Evaluasi ini memberikan gambaran apakah struktur dan prosedur organisasi cukup kuat untuk mendukung standar atau perlu disesuaikan. Kesiapan ini meliputi pemenuhan dasar-dasar dokumentasi, alur kerja, dan tanggung jawab.

- **Penentuan Sumber Daya yang Diperlukan**

Sumber daya yang cukup sangat penting dalam implementasi standar ISO. Sumber daya ini bisa berupa pelatihan karyawan, peralatan teknologi, perangkat dokumentasi, atau bahkan jasa konsultan yang berpengalaman dalam implementasi ISO. Kebutuhan sumber daya ditentukan

berdasarkan hasil gap analysis dan evaluasi sistem manajemen (Chase, Aquilano, & Jacobs, 2001).

- **Menyusun Rencana Tindakan (Action Plan)**

Setelah gap analysis dan evaluasi sistem manajemen dilakukan, organisasi perlu menyusun rencana tindakan yang mencakup langkah-langkah yang akan diambil untuk menutup gap yang ada. Rencana ini sebaiknya disusun dengan memperhatikan prioritas, waktu pelaksanaan, serta pihak yang bertanggung jawab pada tiap-tiap tindakan.

Manfaat Persiapan dan Evaluasi Awal

Melakukan persiapan dan evaluasi awal secara menyeluruh memberikan beberapa manfaat penting bagi organisasi, antara lain:

- **Mengurangi Risiko Non-Kepatuhan:** Gap analysis membantu mengidentifikasi area yang tidak sesuai dengan standar, sehingga memungkinkan organisasi untuk mengatasi masalah sebelum audit eksternal dilakukan.
- **Efisiensi dalam Implementasi:** Dengan persiapan yang baik, organisasi dapat menjalankan proses implementasi ISO dengan lebih efisien karena sudah memiliki rencana yang terstruktur dan pemahaman yang kuat atas kebutuhan perubahan.
- **Peningkatan Kinerja:** Persiapan yang baik membantu organisasi meningkatkan kualitas proses dan produk, sehingga meningkatkan kinerja organisasi secara keseluruhan.

C. PENYUSUNAN KEBIJAKAN MUTU DAN PROSEDUR OPERASIONAL

Penyusunan Kebijakan Mutu dan Prosedur Operasional adalah tahap penting dalam implementasi sistem manajemen mutu yang sesuai dengan standar ISO, seperti ISO 9001. Kebijakan mutu dan prosedur operasional bertujuan untuk memberikan pedoman yang jelas bagi organisasi dalam mencapai tujuan kualitas dan memastikan konsistensi dalam pelaksanaan proses bisnis. Berikut adalah langkah-langkah utama dalam penyusunan kebijakan mutu dan prosedur operasional:

1. Penyusunan Kebijakan Mutu

Kebijakan mutu adalah pernyataan formal dari organisasi mengenai komitmen terhadap kualitas dan tujuan kualitas yang ingin dicapai. Langkah-langkah dalam penyusunan kebijakan mutu meliputi:

- **Identifikasi Tujuan Organisasi**

Langkah pertama dalam penyusunan kebijakan mutu adalah memahami tujuan organisasi dan harapan pelanggan. Kebijakan mutu sebaiknya selaras dengan misi, visi, dan nilai-nilai inti organisasi serta mampu mencerminkan komitmen terhadap peningkatan berkelanjutan, pemenuhan kebutuhan pelanggan, dan kepatuhan terhadap peraturan yang berlaku.

- **Komitmen Manajemen Terhadap Kualitas**

Kebijakan mutu harus disusun dengan melibatkan manajemen puncak untuk memastikan dukungan dan komitmen penuh terhadap implementasi sistem manajemen mutu. Kebijakan ini menjadi pedoman untuk seluruh karyawan dan menunjukkan bahwa organisasi berkomitmen untuk memenuhi standar kualitas.

- **Pengembangan Pernyataan Kebijakan**

Pernyataan kebijakan mutu sebaiknya singkat, jelas, dan mudah dipahami oleh seluruh elemen organisasi. Kebijakan ini mencakup komitmen terhadap kualitas, kepuasan pelanggan, dan peningkatan berkelanjutan. Contoh pernyataan kebijakan adalah: “Kami berkomitmen untuk menyediakan produk yang memenuhi kebutuhan pelanggan dan melakukan perbaikan berkelanjutan dalam setiap aspek operasional”.

- **Komunikasi Kebijakan Mutu**

Setelah kebijakan mutu disusun, langkah selanjutnya adalah memastikan bahwa kebijakan tersebut dikomunikasikan kepada seluruh karyawan. Pemahaman dan keterlibatan karyawan dalam kebijakan mutu adalah elemen kunci agar kebijakan ini dapat diimplementasikan dengan efektif.

2. Penyusunan Prosedur Operasional Standar (SOP)

Prosedur Operasional Standar (*Standard Operating Procedures* atau SOP) adalah dokumen yang memberikan panduan langkah demi langkah untuk

menjalankan proses atau aktivitas tertentu agar konsisten, efisien, dan sesuai dengan kebijakan mutu. Langkah-langkah dalam penyusunan SOP meliputi:

- **Identifikasi Proses Kritis**

Tentukan proses-proses yang memiliki pengaruh besar terhadap kualitas produk atau layanan. Proses ini mencakup produksi, pelayanan pelanggan, pembelian, manajemen sumber daya, dan proses-proses lain yang krusial bagi pencapaian standar kualitas.

- **Deskripsi Tugas dan Tanggung Jawab**

SOP harus memuat penjelasan tentang tugas dan tanggung jawab dari setiap bagian atau individu yang terlibat dalam proses. Pembagian tugas yang jelas membantu dalam mencegah kebingungan dan memastikan bahwa setiap individu memahami perannya dalam proses (Chase, Aquilano, & Jacobs, 2001).

- **Dokumentasi Langkah-langkah Proses**

Setiap prosedur harus didokumentasikan dengan jelas dan sistematis, mencakup langkah-langkah yang harus diikuti untuk menyelesaikan suatu aktivitas. Dokumentasi ini mencakup instruksi kerja, alur proses, serta persyaratan input dan output dari setiap langkah. SOP yang baik dapat diikuti oleh siapapun di organisasi yang membutuhkan, bahkan bagi orang yang baru mempelajarinya.

- **Pengendalian dan Revisi SOP**

SOP yang disusun perlu disetujui oleh pihak terkait dan dikendalikan dengan nomor versi atau kode revisi. Revisi SOP harus dilakukan secara berkala atau ketika ada perubahan dalam proses, untuk memastikan SOP tetap relevan dan sesuai dengan kebutuhan organisasi serta standar ISO yang diterapkan.

Manfaat Penyusunan Kebijakan Mutu dan Prosedur Operasional

- **Konsistensi dalam Kualitas:** Kebijakan mutu dan SOP memberikan panduan untuk memastikan bahwa setiap proses berjalan dengan konsisten sesuai standar yang ditetapkan.
- **Peningkatan Efisiensi dan Produktivitas:** SOP yang terstruktur memudahkan karyawan dalam menjalankan tugas dengan efisien, mengurangi waktu pelatihan, dan meningkatkan produktivitas.

- **Pematuhan terhadap Standar:** Kebijakan mutu dan prosedur operasional membantu organisasi memastikan bahwa kegiatan yang dilakukan sudah sesuai dengan standar ISO, yang juga mempermudah saat audit atau sertifikasi.

D. MANAJEMEN RISIKO DAN KEBERLANJUTAN DALAM ISO

Manajemen Risiko dan Keberlanjutan adalah komponen utama dalam sistem manajemen ISO, seperti ISO 9001 (mutu), ISO 14001 (lingkungan), dan ISO 45001 (kesehatan dan keselamatan kerja). Keduanya berperan dalam mengantisipasi potensi dampak negatif terhadap organisasi serta mendukung pencapaian tujuan keberlanjutan jangka panjang. Berikut penjelasan mengenai peran manajemen risiko dan keberlanjutan dalam standar ISO.

1. Manajemen Risiko dalam ISO

Manajemen risiko adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko yang dapat memengaruhi kemampuan organisasi dalam mencapai tujuan. Dalam konteks ISO, manajemen risiko bertujuan untuk meningkatkan peluang keberhasilan dan mengurangi potensi dampak negatif pada kinerja.

- **Identifikasi Risiko**

Organisasi perlu mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi pada berbagai aspek, seperti risiko operasional, keuangan, reputasi, dan kepatuhan. Misalnya, dalam ISO 14001, risiko terkait lingkungan seperti polusi atau pembuangan limbah yang tidak terkendali harus diidentifikasi (Saieg, Sotelino, Nascimento, & Caiado, 2018).

- **Penilaian Risiko**

Setelah risiko diidentifikasi, langkah berikutnya adalah menilai dampak dan kemungkinan terjadinya risiko tersebut. Penilaian ini memungkinkan organisasi untuk memprioritaskan risiko mana yang harus ditangani segera dan mana yang dapat ditangani dengan sumber daya yang tersedia.

- **Strategi Pengendalian Risiko**

Ada beberapa strategi yang bisa diterapkan, yaitu menghindari, mengurangi, atau menerima risiko, serta mentransfer risiko melalui

asuransi atau kontrak. Dalam ISO 9001, strategi pengendalian risiko terhadap kualitas produk atau layanan sangat penting untuk menjaga kepuasan pelanggan (ISO, 2015).

- **Pemantauan dan Review Risiko**

Manajemen risiko harus menjadi proses berkelanjutan, di mana organisasi memantau risiko secara berkala dan menyesuaikan strategi sesuai kebutuhan. Pemantauan ini memastikan bahwa risiko yang muncul dapat dikelola secara efektif dan konsisten (Aven T. , 2016).

2. Keberlanjutan dalam ISO

Keberlanjutan dalam ISO berfokus pada pengelolaan dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi yang mungkin ditimbulkan oleh kegiatan organisasi. Standar seperti ISO 14001 dan ISO 26000 (tanggung jawab sosial) menekankan pentingnya menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan sebagai bagian dari operasional organisasi.

- **Pengelolaan Sumber Daya**

Keberlanjutan dimulai dengan efisiensi dalam penggunaan sumber daya, seperti energi, air, dan bahan baku. ISO 14001, misalnya, membantu organisasi mengelola sumber daya secara berkelanjutan dengan cara mengurangi limbah dan dampak lingkungan yang dihasilkan (Lozano, 2018).

- **Penerapan Praktik Ramah Lingkungan**

Organisasi diharapkan untuk menerapkan praktik ramah lingkungan, seperti daur ulang, pengelolaan limbah, dan pengurangan emisi karbon. Hal ini dapat mendukung pencapaian tujuan keberlanjutan dan mengurangi dampak negatif pada lingkungan. ISO 14001 menyediakan kerangka kerja untuk implementasi inisiatif ramah lingkungan ini (Saieg, Sotelino, Nascimento, & Caiado, 2018).

- **Penguatan Aspek Sosial dan Ekonomi**

Dalam ISO 26000, keberlanjutan juga melibatkan aspek sosial, seperti kepatuhan terhadap hak asasi manusia, hubungan masyarakat yang sehat, dan kontribusi terhadap pengembangan ekonomi lokal. Penerapan praktik ini menunjukkan komitmen organisasi terhadap keberlanjutan sosial dan menciptakan nilai bagi semua pemangku kepentingan.

- **Pelaporan Keberlanjutan**

Beberapa organisasi juga memilih untuk mengadopsi pelaporan keberlanjutan untuk mengomunikasikan kinerja lingkungan, sosial, dan ekonomi mereka kepada pemangku kepentingan. Pelaporan ini penting untuk transparansi dan membangun kepercayaan, serta menunjukkan komitmen terhadap keberlanjutan jangka panjang (Lozano, 2018).

Manfaat Manajemen Risiko dan Keberlanjutan dalam ISO

1. **Peningkatan Kinerja Organisasi:** Manajemen risiko dan keberlanjutan meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasi organisasi serta meminimalkan gangguan yang dapat menghambat pencapaian tujuan.
2. **Penguatan Reputasi:** Praktik keberlanjutan yang baik dapat memperkuat reputasi organisasi, meningkatkan kepercayaan dari pemangku kepentingan, dan memberikan daya saing yang lebih baik.
3. **Penghematan Biaya:** Dengan mengelola risiko dan sumber daya secara efisien, organisasi dapat mengurangi biaya yang terkait dengan pemborosan, kerusakan lingkungan, atau denda regulasi.
4. **Peningkatan Kepatuhan:** Manajemen risiko membantu organisasi memenuhi persyaratan peraturan dan standar, yang sangat penting untuk menjaga kelangsungan operasi.

E. PEMANTAUAN, AUDIT, DAN EVALUASI KINERJA STANDAR ISO

Pemantauan, Audit, dan Evaluasi Kinerja merupakan bagian integral dari siklus implementasi dan pemeliharaan standar ISO. Ketiga proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem manajemen yang diterapkan (misalnya, ISO 9001 untuk mutu, ISO 14001 untuk lingkungan, atau ISO 45001 untuk kesehatan dan keselamatan kerja) berjalan sesuai dengan standar, efektif dalam mencapai tujuan, dan terus ditingkatkan.

1. Pemantauan Kinerja

Pemantauan adalah proses berkelanjutan untuk mengukur dan memeriksa kinerja suatu sistem manajemen dalam mencapai target yang telah ditetapkan.

- **Penetapan Indikator Kinerja Utama (KPI)**

Pemantauan kinerja diawali dengan menetapkan Key Performance Indicators (KPI) yang relevan. KPI ini disesuaikan dengan jenis standar yang diterapkan. Misalnya, untuk ISO 9001, KPI dapat berupa tingkat kepuasan pelanggan, tingkat cacat produk, atau kecepatan respon layanan (John, Oakland, Robert, Michael, & Turner, 2020).

- **Pengumpulan dan Analisis Data**

Data dikumpulkan secara berkala melalui laporan rutin, survei, atau sensor otomatis (untuk standar ISO yang berbasis lingkungan dan keselamatan). Data ini kemudian dianalisis untuk melihat tren kinerja dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan.

- **Pemantauan Berkelanjutan**

Pemantauan kinerja harus dilakukan secara berkala dan konsisten untuk memastikan bahwa perubahan atau penyimpangan dari target dapat segera terdeteksi dan ditangani sebelum menjadi masalah yang lebih besar.

2. Audit Internal dan Eksternal

Audit adalah proses pemeriksaan sistematis yang bertujuan untuk memastikan kepatuhan terhadap standar ISO dan mengidentifikasi area untuk perbaikan.

- **Audit Internal**

Audit internal dilakukan oleh tim yang dilatih dalam standar ISO atau oleh auditor internal yang independen terhadap area yang diaudit. Tujuan dari audit internal adalah untuk memverifikasi kepatuhan terhadap prosedur yang telah ditetapkan, mengevaluasi efektivitas proses, dan memastikan konsistensi dalam penerapan standar (Hoyle, 2017).

- **Audit Eksternal**

Audit eksternal dilakukan oleh lembaga sertifikasi independen untuk menentukan apakah organisasi memenuhi persyaratan standar ISO. Audit ini penting untuk mendapatkan atau mempertahankan sertifikasi ISO, karena pihak ketiga yang melakukan audit ini memberikan penilaian yang objektif dan kredibel terhadap implementasi sistem manajemen (Sampaio, Saraiva, & Rodrigues, 2009).

- **Proses Audit**

Proses audit meliputi tahap persiapan, pelaksanaan, dan pelaporan hasil audit. Pada akhir audit, auditor akan memberikan laporan dan rekomendasi yang mencakup temuan, tindakan korektif yang diperlukan, dan area untuk perbaikan lebih lanjut.

3. Evaluasi Kinerja dan Tindakan Perbaikan

Evaluasi kinerja adalah analisis menyeluruh terhadap hasil pemantauan dan audit untuk menilai apakah tujuan sistem manajemen tercapai.

- **Analisis Hasil Kinerja**

Organisasi meninjau hasil dari pemantauan dan audit untuk mengevaluasi kinerja keseluruhan. Hal ini mencakup penilaian terhadap pencapaian KPI, keefektifan sistem dalam mendukung operasi, dan area yang memerlukan perbaikan (Chiarini A. , 2013).

- **Tindakan Perbaikan dan Pencegahan**

Berdasarkan hasil evaluasi, organisasi mengidentifikasi tindakan korektif untuk mengatasi ketidaksesuaian yang ditemukan dan tindakan pencegahan untuk mencegah terjadinya masalah serupa di masa mendatang. Tindakan ini kemudian diterapkan dalam proses operasional sebagai bagian dari perbaikan berkelanjutan (Fonseca & Domingues, 2016).

- **Kajian Manajemen**

Kajian manajemen adalah pertemuan berkala yang melibatkan manajemen puncak untuk meninjau hasil evaluasi kinerja, audit, dan tindakan perbaikan. Tujuan dari kajian ini adalah untuk menilai efektivitas keseluruhan sistem manajemen, menentukan tujuan baru jika diperlukan, dan merumuskan kebijakan serta alokasi sumber daya yang mendukung peningkatan berkelanjutan (Hoyle, 2017).

Manfaat Pemantauan, Audit, dan Evaluasi dalam Standar ISO

1. **Kepatuhan Terhadap Standar:** Pemantauan dan audit membantu organisasi tetap patuh terhadap standar ISO, mengurangi risiko ketidaksesuaian, dan menjaga reputasi serta sertifikasi yang dimiliki.

2. **Perbaikan Berkelanjutan:** Proses evaluasi dan tindakan perbaikan berkelanjutan meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasi, yang mendukung keunggulan kompetitif.
3. **Penguatan Budaya Kualitas:** Dengan adanya pemantauan, audit, dan evaluasi yang terstruktur, organisasi dapat membangun budaya yang berfokus pada kualitas, keberlanjutan, dan peningkatan berkelanjutan.

BAB 5

PENERAPAN TOTAL QUALITY CONTROL (TQC) DALAM INDUSTRI

A. METODE DAN TEKNIK PENGENDALIAN MUTU

Pengendalian mutu adalah proses untuk memastikan bahwa produk atau layanan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Dalam konteks ISO 9001 (Sistem Manajemen Mutu), pengendalian mutu mencakup metode dan teknik untuk memantau, mengukur, dan memperbaiki proses serta hasil untuk memastikan kepuasan pelanggan dan meningkatkan efektivitas operasional.

1. Metode Pengendalian Mutu

- ***Statistical Process Control (SPC)***

SPC menggunakan data statistik untuk memantau dan mengontrol proses. Dengan analisis statistik, organisasi dapat mendeteksi variasi dalam proses yang dapat menyebabkan ketidaksesuaian kualitas produk. Metode ini melibatkan pengumpulan data selama proses produksi dan memplotnya dalam bentuk grafik kontrol untuk mengidentifikasi tren, pola, dan deviasi (Montgomery D. C., 2012).

- ***Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)***

FMEA adalah teknik proaktif untuk mengidentifikasi dan menganalisis kemungkinan kegagalan dalam produk atau proses. Dengan mengidentifikasi potensi kegagalan dan efeknya, organisasi dapat mengambil langkah-langkah untuk mencegah masalah sebelum terjadi. Metode ini biasanya diterapkan pada tahap perencanaan dan pengembangan produk atau proses (Stamatis, 2003).

- ***Six Sigma***

Six Sigma adalah metode peningkatan kualitas yang bertujuan untuk mengurangi variasi dan cacat dalam proses produksi. Metode ini menggunakan pendekatan berbasis data dan siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memperbaiki area yang bermasalah dalam proses. *Six Sigma* sering digunakan dalam kombinasi dengan teknik statistik

untuk mencapai perbaikan signifikan dalam kualitas (Pyzdek & Keller, Six Sigma Handbook, Fourth Edition, 2014).

- **Total Quality Management (TQM)**

TQM adalah pendekatan manajemen yang menekankan peningkatan kualitas secara menyeluruh dalam seluruh organisasi. Metode ini melibatkan semua level organisasi dan mendorong kolaborasi antar-departemen untuk meningkatkan kualitas produk, proses, dan layanan secara berkelanjutan. Dalam TQM, pengendalian mutu merupakan tanggung jawab seluruh karyawan, bukan hanya departemen kualitas (Evans & Lindsay, 2010).

2. Teknik Pengendalian Mutu

- **Diagram Pareto**

Diagram Pareto adalah alat analisis yang membantu mengidentifikasi dan memprioritaskan faktor utama yang menyebabkan masalah dalam kualitas. Berdasarkan Prinsip Pareto, diagram ini menunjukkan bahwa sekitar 80% dari masalah biasanya disebabkan oleh 20% dari faktor. Diagram Pareto membantu organisasi untuk fokus pada masalah paling signifikan yang perlu diperbaiki terlebih dahulu (Juran & Godfrey, 1999).

- **Diagram Ishikawa (Diagram Fishbone)**

Diagram Ishikawa, atau diagram sebab-akibat, adalah teknik untuk mengidentifikasi berbagai faktor yang mungkin menjadi penyebab masalah kualitas. Diagram ini membantu tim untuk menguraikan faktor-faktor utama dan sub-faktor yang berkontribusi pada masalah sehingga dapat diperbaiki secara sistematis. Diagram ini sering digunakan dalam analisis akar masalah (Ishikawa, 1986).

- **Check Sheet (Lembar Periksa)**

Check sheet adalah formulir sederhana untuk mengumpulkan dan mencatat data terkait kualitas dalam waktu nyata. Teknik ini membantu dalam mengidentifikasi pola atau tren dalam cacat produk atau ketidaksesuaian proses, yang kemudian dapat dianalisis lebih lanjut. Lembar periksa sering digunakan dalam inspeksi rutin untuk memastikan kepatuhan terhadap standar kualitas (Besterfield, et al., 2012).

- **Histogram**

Histogram adalah grafik yang menunjukkan distribusi frekuensi data kualitas. Teknik ini membantu organisasi memahami distribusi hasil produksi dan mengidentifikasi variasi dalam proses. Misalnya, histogram dapat menunjukkan jika hasil produk memenuhi spesifikasi kualitas atau jika terdapat variasi yang perlu dikendalikan (Montgomery D. C., 2012).

- **Control Chart (Diagram Kontrol)**

Diagram kontrol adalah alat yang digunakan dalam SPC untuk memantau stabilitas proses dari waktu ke waktu. Diagram ini menunjukkan batas kontrol atas dan bawah, yang menggambarkan variasi yang dapat diterima dalam proses. Jika data berada di luar batas kontrol, berarti proses mengalami variasi yang tidak normal dan memerlukan tindakan korektif (Montgomery D. C., 2012).

Penerapan Metode dan Teknik Pengendalian Mutu dalam ISO

Implementasi pengendalian mutu dalam standar ISO membantu organisasi memastikan bahwa setiap langkah dalam proses produksi, mulai dari perencanaan hingga pengiriman, sesuai dengan standar kualitas. Standar ISO 9001, misalnya, mendorong organisasi untuk menggunakan metode dan teknik pengendalian mutu dalam pemantauan dan evaluasi proses produksi guna memastikan kesesuaian produk dan layanan dengan persyaratan pelanggan.

Manfaat Pengendalian Mutu

1. **Peningkatan Kepuasan Pelanggan:** Pengendalian mutu yang efektif memastikan produk atau layanan memenuhi atau melampaui harapan pelanggan.
2. **Efisiensi Operasional:** Dengan meminimalkan cacat dan variasi dalam proses, organisasi dapat mengurangi pemborosan, memperbaiki proses, dan meningkatkan produktivitas.
3. **Penghematan Biaya:** Dengan mencegah masalah kualitas sebelum terjadi, organisasi dapat mengurangi biaya terkait rework, penggantian produk, dan keluhan pelanggan.

4. **Pengembangan Budaya Kualitas:** Penggunaan metode dan teknik pengendalian mutu mendorong seluruh karyawan untuk berkontribusi dalam peningkatan kualitas dan kinerja organisasi.

B. **QUALITY IMPROVEMENT TOOLS (FISHBONE, DIAGRAM, PARETO CHART)**

Quality Improvement Tools seperti Diagram Ishikawa (*Fishbone Diagram*) dan Diagram Pareto adalah alat penting dalam proses peningkatan mutu, membantu organisasi mengidentifikasi akar masalah dan memprioritaskan faktor-faktor utama yang mempengaruhi kualitas.

1. **Diagram Ishikawa (Fishbone Diagram)**

Diagram Ishikawa, yang juga dikenal sebagai *Fishbone Diagram* atau *Cause-and-Effect Diagram*, dikembangkan oleh Kaoru Ishikawa untuk menganalisis dan mencari akar penyebab dari masalah kualitas.

- **Struktur:** Diagram ini menyerupai tulang ikan, dengan masalah utama ditempatkan di "kepala" ikan, dan cabang-cabang (tulang) berisi kategori penyebab potensial. Kategori ini biasanya meliputi: Manusia, Mesin, Metode, Material, Lingkungan, dan Pengukuran.
- **Kegunaan:** Fishbone Diagram memfasilitasi analisis akar penyebab dengan mengidentifikasi semua faktor yang mungkin berkontribusi pada masalah. Ini mempromosikan diskusi tim sehingga semua sudut pandang dipertimbangkan sebelum menyimpulkan akar masalah utama (Ishikawa, 1986).
- **Langkah-Langkah:**
 - 1) Definisikan masalah utama (misalnya, produk cacat, keterlambatan pengiriman).
 - 2) Tentukan kategori penyebab utama.
 - 3) Identifikasi dan tambahkan sub-penyebab dalam setiap kategori.
 - 4) Analisis sub-penyebab untuk menemukan akar masalah yang sebenarnya.

2. **Diagram Pareto (Pareto Chart)**

Diagram Pareto didasarkan pada Prinsip Pareto, yang menyatakan bahwa sekitar 80% dari masalah sering kali disebabkan oleh 20% dari penyebab.

- **Struktur:** Diagram Pareto adalah diagram batang yang menunjukkan frekuensi atau dampak dari setiap penyebab masalah, dengan kategori penyebab diurutkan dari yang paling signifikan ke yang kurang signifikan.
- **Kegunaan:** Alat ini membantu tim untuk memfokuskan usaha peningkatan mutu pada beberapa penyebab utama yang memiliki dampak terbesar, sehingga menghasilkan perbaikan yang lebih efektif. Misalnya, jika 20% dari komponen berkontribusi pada 80% dari cacat produk, upaya perbaikan dapat difokuskan pada komponen tersebut (Juran & Godfrey, 1999).
- **Langkah-langkah:**
 - 1) Kumpulkan data tentang masalah yang sering terjadi (seperti jenis cacat, keluhan pelanggan).
 - 2) Kategorikan data dan hitung frekuensinya.
 - 3) Susun kategori dari yang paling sering terjadi ke yang paling jarang.
 - 4) Buat diagram batang dan tambahkan garis kumulatif untuk menunjukkan persentase kumulatif dari masalah.

3. Menggunakan Diagram Ishikawa dan Pareto Secara Bersamaan

Kombinasi *Fishbone* Diagram dan Pareto *Chart* adalah pendekatan efektif untuk meningkatkan kualitas secara menyeluruh.

- 1) **Identifikasi Masalah Utama dengan Fishbone Diagram:** Gunakan *Fishbone* Diagram untuk menganalisis dan mengidentifikasi berbagai penyebab masalah. Setelah penyebab utama teridentifikasi, mereka dapat diukur lebih lanjut.
- 2) **Prioritas Perbaikan dengan Pareto Chart:** Setelah akar penyebab dikumpulkan, Pareto Chart dapat digunakan untuk menilai seberapa besar dampak dari setiap penyebab. Pareto Chart akan memfokuskan upaya perbaikan pada penyebab yang paling berdampak.

Contoh Penerapan

Misalkan perusahaan mengalami peningkatan keluhan pelanggan terkait cacat produk. Dengan *Fishbone* Diagram, perusahaan dapat mengidentifikasi penyebab potensial, seperti *kualitas bahan baku yang rendah, kesalahan pengukuran, atau kurangnya pelatihan operator*. Setelah itu, mereka

menggunakan Pareto Chart untuk menentukan bahwa *kualitas bahan baku* adalah penyebab terbesar yang berkontribusi pada 60% dari semua cacat.

C. STRATEGI PENINGKATAN KUALITAS BERKELANJUTAN

Strategi peningkatan kualitas berkelanjutan adalah pendekatan sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan mutu produk, layanan, dan proses secara berkesinambungan dalam suatu organisasi. Peningkatan kualitas berkelanjutan (*Continuous Quality Improvement* atau CQI) bertujuan untuk memastikan bahwa perbaikan yang dilakukan bukan hanya sekali, tetapi merupakan proses berkelanjutan untuk mencapai keunggulan operasional dan kepuasan pelanggan yang optimal.

Strategi Utama untuk Peningkatan Kualitas Berkelanjutan

1. **Pendekatan *Total Quality Management (TQM)*.** TQM adalah pendekatan manajemen yang mengintegrasikan semua bagian organisasi dalam upaya untuk meningkatkan kualitas. Melibatkan seluruh staf dalam proses peningkatan kualitas, TQM mencakup:
 - **Komitmen Manajemen:** Manajemen puncak harus berkomitmen untuk menerapkan prinsip-prinsip TQM, termasuk kepemimpinan yang mendukung budaya kualitas.
 - **Pelatihan dan Keterlibatan Karyawan:** Semua karyawan dilibatkan dalam proses peningkatan mutu, dan diberi pelatihan agar memiliki keterampilan yang sesuai.
 - **Fokus pada Pelanggan:** TQM memastikan bahwa setiap proses dan produk dirancang untuk memenuhi atau melebihi harapan pelanggan (Evans & Lindsay, 2010).
2. **Pendekatan *Lean* dan *Six Sigma*.** *Lean* dan *Six Sigma* adalah pendekatan yang dapat digunakan sendiri atau dikombinasikan untuk meningkatkan kualitas.
 - ***Lean*:** Menyederhanakan proses dan menghilangkan pemborosan (*waste*) untuk meningkatkan efisiensi. *Lean* memastikan bahwa semua aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dihilangkan.
 - ***Six Sigma*:** Menggunakan data dan analisis statistik untuk mengurangi variasi dan cacat. Siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve,*

Control) sering digunakan untuk proyek peningkatan yang berfokus pada pengurangan cacat dan peningkatan konsistensi kualitas.

- **Lean Six Sigma:** Penggabungan kedua metode ini memberikan pendekatan holistik untuk menghilangkan pemborosan dan meningkatkan kualitas dengan cara yang efisien (George, 2003).
3. **Penggunaan Siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA).** Siklus PDCA, yang dikembangkan oleh W. Edwards Deming, adalah alat yang sederhana namun efektif untuk menerapkan perubahan berkelanjutan.
- **Plan:** Merencanakan perubahan atau perbaikan berdasarkan analisis data dan pemahaman masalah.
 - **Do:** Melaksanakan rencana dalam skala kecil untuk menguji efektivitasnya.
 - **Check:** Mengevaluasi hasil uji coba untuk melihat apakah rencana perbaikan berjalan efektif.
 - **Act:** Mengimplementasikan perbaikan dalam skala penuh jika berhasil, atau memodifikasi rencana jika diperlukan (Deming, 2000).
4. **Benchmarking.** *Benchmarking* adalah proses membandingkan kinerja organisasi dengan standar industri atau pesaing terkemuka untuk mengidentifikasi praktik terbaik dan peluang perbaikan. Ada beberapa jenis benchmarking:
- **Internal Benchmarking:** Membandingkan proses antar-divisi atau unit dalam organisasi.
 - **Competitive Benchmarking:** Membandingkan kinerja dengan pesaing.
 - **Functional Benchmarking:** Membandingkan proses serupa di industri yang berbeda untuk mendapatkan perspektif baru. Benchmarking memungkinkan organisasi menetapkan target kinerja yang realistis dan terukur berdasarkan praktik terbaik (Camp, 1989).
5. **Penerapan Kaizen** Kaizen adalah konsep Jepang untuk perbaikan berkelanjutan yang berfokus pada perubahan kecil dan bertahap. Filosofi Kaizen mengutamakan keterlibatan karyawan di semua level dalam mencari cara untuk memperbaiki proses dan menghilangkan pemborosan. Melalui Kaizen, organisasi dapat memupuk budaya di mana semua

karyawan aktif mencari cara untuk memperbaiki pekerjaan mereka setiap hari (Imai, 1986).

6. **Penggunaan Alat dan Teknik Kualitas.** Berbagai alat dan teknik kualitas dapat digunakan untuk menganalisis masalah, mengidentifikasi akar penyebab, dan menerapkan perbaikan, seperti:
 - **Diagram Ishikawa (*Fishbone*):** Untuk menganalisis sebab-akibat dari masalah.
 - **Diagram Pareto:** Untuk memprioritaskan masalah berdasarkan dampaknya.
 - **Control Chart:** Untuk memantau stabilitas proses dari waktu ke waktu. Alat-alat ini membantu organisasi memecahkan masalah secara sistematis dan fokus pada faktor-faktor kritis (Montgomery D. C., 2012).
7. **Pengembangan Budaya Kualitas** Budaya organisasi yang mendukung peningkatan berkelanjutan merupakan fondasi penting untuk kesuksesan jangka panjang. Budaya kualitas ini dapat dibangun melalui:
 - **Keterlibatan Karyawan:** Memberikan pelatihan, membangun tim kerja yang solid, dan memberikan penghargaan untuk ide-ide inovatif karyawan.
 - **Komunikasi Transparan:** Manajemen harus memberikan informasi yang jelas tentang tujuan kualitas dan bagaimana peran setiap individu berkontribusi pada pencapaian tujuan tersebut.
 - **Pengenalan terhadap Pentingnya Mutu:** Dengan menekankan bahwa kualitas bukan sekadar standar, tetapi komitmen bersama, organisasi dapat menciptakan lingkungan kerja yang berfokus pada peningkatan berkelanjutan (John, Oakland, Robert, Michael, & Turner, 2020).

Manfaat dari Peningkatan Kualitas Berkelanjutan

1. **Peningkatan Kepuasan Pelanggan:** Mutu produk dan layanan yang lebih baik akan meningkatkan kepercayaan dan kepuasan pelanggan.
2. **Efisiensi Operasional:** Pengurangan pemborosan dan variasi meningkatkan efisiensi serta menurunkan biaya produksi.
3. **Keunggulan Kompetitif:** Organisasi yang konsisten meningkatkan kualitas dapat membangun reputasi yang kuat dan lebih bersaing di pasar.

4. **Keterlibatan Karyawan:** Dengan mendukung lingkungan kerja yang positif dan partisipatif, peningkatan kualitas berkelanjutan mendorong karyawan untuk merasa memiliki dan berkontribusi pada kesuksesan organisasi.

D. PENGENDALIAN PROSES STATISTIK (*STATISTICAL PROCESS CONTROL, SPC*)

Pengendalian Proses Statistik (*Statistical Process Control, SPC*) adalah pendekatan yang menggunakan metode statistik untuk memantau dan mengendalikan suatu proses, sehingga proses tersebut berjalan dengan konsisten dalam batas-batas kendali yang telah ditentukan. SPC membantu mendeteksi variasi dalam proses yang mungkin mempengaruhi kualitas produk atau layanan, memungkinkan organisasi untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah sebelum produk atau layanan tersebut sampai ke konsumen.

Konsep Utama dalam SPC

SPC bergantung pada prinsip bahwa variasi dalam proses terbagi menjadi dua jenis:

1. **Variasi Umum (*Common Cause Variation*):** Variasi yang alami dalam proses dan terjadi secara konsisten. Biasanya variasi ini bersifat acak dan sulit dihilangkan sepenuhnya tanpa perubahan besar pada proses.
2. **Variasi Khusus (*Special Cause Variation*):** Variasi yang disebabkan oleh faktor-faktor eksternal atau perubahan yang spesifik, seperti kerusakan alat atau kesalahan prosedur. Variasi ini bersifat tidak biasa dan harus diidentifikasi serta diatasi sesegera mungkin.

Dengan membedakan antara variasi umum dan variasi khusus, SPC membantu organisasi mengidentifikasi penyebab dari setiap variasi, sehingga tindakan korektif yang tepat dapat diambil (Montgomery D. C., 2012).

Alat Utama dalam SPC

1. ***Control Chart (Diagram Kontrol)*** Control chart adalah alat yang digunakan untuk memantau stabilitas proses dalam SPC. Diagram ini menampilkan data proses dari waktu ke waktu serta batas kontrol atas

(UCL, *Upper Control Limit*) dan batas kontrol bawah (LCL, *Lower Control Limit*). Batas kontrol ini memungkinkan organisasi untuk melihat apakah variasi yang terjadi berada dalam batas yang dapat diterima atau menunjukkan tanda-tanda ketidaksesuaian.

- **X-bar Chart:** Untuk memantau rata-rata dari sub-kelompok data.
- **R Chart:** Untuk memantau rentang atau variasi dalam sub-kelompok data.
- **P Chart:** Digunakan untuk data biner (misalnya, cacat atau tidak cacat).
- **C Chart:** Digunakan untuk data yang dihitung berdasarkan jumlah kejadian tertentu dalam satu kelompok.

Control chart membantu dalam mendeteksi adanya variasi khusus yang memerlukan tindakan perbaikan dan memastikan proses tetap berada dalam kondisi terkendali secara statistik (Wheeler & Chambers, 2010).

2. **Histogram.** Histogram digunakan untuk memvisualisasikan distribusi data proses, memungkinkan organisasi memahami variasi dalam proses mereka. Ini berguna untuk menganalisis pola data dan menilai apakah hasil proses memenuhi persyaratan kualitas.
3. **Pareto Chart.** Pareto Chart membantu dalam mengidentifikasi dan memprioritaskan penyebab masalah kualitas. Dalam konteks SPC, diagram ini bisa digunakan untuk melihat faktor utama yang menyebabkan variasi khusus dalam proses dan menentukan prioritas perbaikan.
4. **Scatter Diagram.** Scatter diagram digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara dua variabel. Dalam SPC, alat ini membantu dalam mengidentifikasi kemungkinan penyebab dari variasi proses yang terdeteksi dalam *control chart*.
5. **Check Sheet (Lembar Periksa).** *Check sheet* adalah formulir yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang cacat atau kesalahan. Lembar periksa ini membantu dalam mengumpulkan data dasar yang dapat dimasukkan ke dalam *control chart* untuk analisis lebih lanjut.

Penerapan SPC dalam Industri

SPC banyak digunakan dalam industri manufaktur dan jasa untuk memastikan kualitas produk tetap konsisten. Dalam manufaktur, SPC diterapkan untuk memantau proses produksi, seperti pengukuran dimensi, kualitas permukaan, atau komposisi bahan. Dalam industri jasa, SPC bisa digunakan untuk mengukur waktu pelayanan, tingkat kepuasan pelanggan, atau akurasi data.

Contoh Penerapan SPC dalam Manufaktur

Misalnya, dalam proses pembuatan suku cadang kendaraan, SPC dapat digunakan untuk memantau dimensi suatu komponen agar tetap sesuai dengan spesifikasi. Penggunaan *control chart* dapat membantu mengidentifikasi variasi dalam proses pembuatan sehingga, ketika ada tanda-tanda variasi khusus (misalnya, alat mulai aus), operator dapat segera mengambil tindakan untuk menghindari produk cacat (Montgomery D. C., 2012).

Keuntungan SPC

1. **Mendeteksi dan Mengurangi Variasi dalam Proses:** Dengan SPC, variasi yang tidak diinginkan dapat dideteksi lebih awal, mencegah cacat produk yang mungkin mempengaruhi kepuasan pelanggan.
2. **Meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi:** Pengendalian proses yang lebih baik mengurangi pemborosan dan *rework*, sehingga waktu produksi dapat lebih efisien.
3. **Pengambilan Keputusan Berdasarkan Data:** SPC memungkinkan manajemen untuk membuat keputusan berbasis data dan analisis statistik, bukan asumsi.
4. **Mengurangi Biaya Kualitas:** Dengan mencegah cacat pada tahap proses, organisasi dapat mengurangi biaya yang terkait dengan perbaikan, retur, dan ketidakpuasan pelanggan.

Tantangan dalam Implementasi SPC

1. **Memerlukan Pelatihan yang Cukup:** Pemahaman tentang alat statistik diperlukan untuk analisis yang efektif.
2. **Komitmen Manajemen:** Untuk keberhasilan penerapan SPC, dukungan penuh dari manajemen sangat diperlukan.
3. **Pengumpulan Data yang Konsisten dan Akurat:** Kualitas data yang dikumpulkan sangat memengaruhi keakuratan analisis SPC.

E. PERAN KAIZEN DALAM TQC DAN MANAJEMEN MUTU

Kaizen adalah filosofi manajemen Jepang yang berfokus pada perbaikan berkelanjutan dalam semua aspek kehidupan organisasi, terutama dalam konteks kualitas dan efisiensi. Istilah "Kaizen" berasal dari kata *kai* yang berarti perubahan atau perbaikan, dan *zen* yang berarti baik atau lebih baik, sehingga secara harfiah Kaizen berarti "perbaikan berkelanjutan" atau "perubahan menuju yang lebih baik."

Kaizen memiliki peran yang sangat penting dalam **Total Quality Control (TQC)** dan **manajemen mutu**, karena ia menawarkan pendekatan yang sistematis untuk melibatkan seluruh organisasi dalam perbaikan kualitas secara berkelanjutan. Dalam konteks TQC dan manajemen mutu, Kaizen membantu organisasi untuk mencapai kualitas yang lebih tinggi dan efisiensi yang lebih baik dengan mengadopsi perubahan kecil yang terorganisir.

1. Peran Kaizen dalam TQC (Total Quality Control)

TQC adalah pendekatan manajemen yang menekankan pengendalian dan perbaikan kualitas pada setiap tahap dalam siklus produksi, dengan keterlibatan seluruh organisasi, mulai dari manajer puncak hingga pekerja garis depan. Kaizen memainkan peran kunci dalam TQC karena beberapa alasan berikut:

a. Perbaikan Berkelanjutan (Continuous Improvement)

- Kaizen merupakan inti dari filosofi TQC, yang mendorong perbaikan kecil yang dilakukan secara konsisten dalam jangka panjang. Melalui perbaikan bertahap ini, organisasi dapat mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan, serta meningkatkan efisiensi dan kualitas produk atau layanan mereka.

- Proses ini mengarah pada peningkatan bertahap dalam kualitas, yang lebih efektif daripada mencoba melakukan perubahan besar dalam waktu singkat (Imai, 1986).

b. Keterlibatan Semua Karyawan

- Dalam TQC, kualitas bukan hanya tanggung jawab departemen kualitas atau manajer, melainkan seluruh anggota organisasi. Kaizen mengedepankan prinsip keterlibatan karyawan di semua level untuk mencari cara-cara baru untuk memperbaiki proses kerja mereka.
- Melalui teknik-teknik seperti pertemuan kelompok kecil, brainstorming, atau saran dari karyawan, Kaizen memastikan bahwa perbaikan dilakukan di level paling dasar, yang dapat mempercepat perubahan dan meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya kualitas.

c. Identifikasi dan Penghapusan Pemborosan

- Kaizen berfokus pada eliminasi pemborosan atau *muda* (juga dikenal dengan prinsip Lean), yaitu segala hal yang tidak menambah nilai pada produk atau layanan. Dalam kerangka TQC, Kaizen membantu mengidentifikasi dan mengurangi berbagai jenis pemborosan (seperti pemborosan waktu, bahan, dan tenaga kerja), yang memungkinkan proses lebih efisien dan kualitas produk meningkat.

d. Meningkatkan Komunikasi dan Kerja Sama Tim

- Kaizen memperkuat komunikasi antara berbagai bagian dalam organisasi. Semua level karyawan terlibat dalam proses peningkatan kualitas, yang membantu memperkuat hubungan antar departemen dan meningkatkan kerja sama tim dalam mencapai tujuan kualitas bersama.

2. Peran Kaizen dalam Manajemen Mutu

Dalam konteks manajemen mutu, Kaizen juga berkontribusi besar dalam menciptakan sistem kualitas yang lebih baik melalui perbaikan yang terus-menerus dan fokus pada keterlibatan seluruh organisasi.

a. Peningkatan Kualitas yang Sistematis

- Kaizen membantu organisasi meningkatkan kualitas secara sistematis dan terstruktur. Proses perbaikan dimulai dari analisis data kualitas dan identifikasi area yang membutuhkan perbaikan. Dengan menggunakan alat-alat seperti *cause-and-effect diagrams* atau *Pareto charts*, organisasi dapat fokus pada masalah yang paling signifikan dan mencari solusi yang efisien.

b. Pengembangan Budaya Kualitas

- Kaizen membangun budaya kualitas di seluruh organisasi. Semua karyawan, dari level terendah hingga manajemen, memiliki peran dalam peningkatan kualitas. Kaizen membantu membentuk mindset bahwa kualitas adalah tanggung jawab bersama, bukan hanya tugas departemen kualitas atau produksi.
- Kaizen juga memperkenalkan konsep *quality circles*, yaitu kelompok karyawan yang secara teratur berkumpul untuk membahas cara-cara untuk memperbaiki proses kerja dan mengatasi masalah kualitas.

c. Meningkatkan Kepuasan Pelanggan

- Kaizen berfokus pada perbaikan yang berkelanjutan, yang akhirnya akan meningkatkan kepuasan pelanggan. Dengan meningkatnya kualitas produk dan layanan, pelanggan mendapatkan produk yang lebih baik, lebih cepat, dan lebih andal. Dalam jangka panjang, Kaizen membantu perusahaan mencapai loyalitas pelanggan yang lebih tinggi.

d. Pemecahan Masalah Secara Proaktif

- Kaizen mendorong pemecahan masalah secara proaktif daripada reaktif. Alih-alih menunggu masalah kualitas menjadi besar dan mempengaruhi pelanggan, Kaizen mengharuskan organisasi untuk menangani masalah kualitas sejak dini, sebelum mereka berkembang menjadi masalah yang lebih besar dan lebih sulit diatasi.

e. Penerapan dalam Proses Peningkatan Kualitas

- Kaizen juga mengimplementasikan *just-in-time* (JIT), yang memastikan bahwa produk atau layanan dikirim tepat waktu dan

sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan pelanggan. Dalam kerangka ini, Kaizen mendorong perbaikan dalam alur produksi untuk menghindari keterlambatan dan meningkatkan respons terhadap kebutuhan pasar.

3. Contoh Penerapan Kaizen dalam Praktik

- **Proses Produksi:** Misalnya, di pabrik otomotif, pekerja diberdayakan untuk memberikan saran tentang cara meningkatkan proses perakitan, seperti pengurangan waktu henti mesin atau pengurangan cacat pada komponen. Perbaikan kecil dalam setiap langkah produksi dapat meningkatkan efisiensi secara keseluruhan.
- **Industri Jasa:** Dalam layanan pelanggan, Kaizen dapat digunakan untuk meningkatkan kecepatan dan kualitas layanan. Misalnya, dalam bank, Kaizen mungkin melibatkan perbaikan prosedur untuk mengurangi waktu tunggu pelanggan dan memastikan bahwa transaksi dilakukan dengan akurasi tinggi.

4. Keuntungan Kaizen dalam TQC dan Manajemen Mutu

- **Peningkatan Produktivitas:** Dengan mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi, Kaizen membantu organisasi meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.
- **Kualitas yang Lebih Baik:** Melalui perbaikan bertahap, Kaizen memastikan bahwa kualitas produk dan layanan meningkat secara konsisten.
- **Keterlibatan Karyawan:** Kaizen meningkatkan motivasi karyawan karena mereka merasa diberdayakan untuk berkontribusi dalam perbaikan organisasi.
- **Keunggulan Kompetitif:** Organisasi yang berhasil menerapkan Kaizen dapat mencapai keunggulan kompetitif melalui proses yang lebih efisien dan produk yang lebih berkualitas.

BAB 6

MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM ISO/TQC

A. PERAN SDM DALAM MENINGKATKAN KUALITAS

Sumber Daya Manusia (SDM) memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas organisasi melalui berbagai strategi yang berfokus pada pengembangan kompetensi, pengelolaan kinerja, serta penciptaan budaya kerja yang mendukung inovasi dan kolaborasi. SDM yang berkualitas mendorong keberhasilan program *Total Quality Management* (TQM) dan implementasi standar ISO, karena peran mereka mencakup pembentukan keterampilan teknis serta kemampuan kepemimpinan yang diperlukan untuk mencapai tujuan mutu dan efisiensi.

Beberapa peran utama SDM dalam meningkatkan kualitas adalah:

1. **Pelatihan dan Pengembangan:** Program pelatihan yang terstruktur dan relevan memungkinkan karyawan untuk terus meningkatkan kompetensi mereka. Pelatihan ini juga penting untuk adaptasi teknologi baru, terutama dalam era digitalisasi di mana keterampilan digital menjadi penting (Basuki, 2023; Piter, 2023).
2. **Manajemen Kinerja:** Dengan menetapkan indikator kinerja karyawan yang jelas dan terukur, organisasi dapat memantau dan mengevaluasi kontribusi setiap individu terhadap pencapaian target kualitas. SDM bertanggung jawab untuk mengidentifikasi dan menindaklanjuti area yang memerlukan perbaikan, sehingga mendorong karyawan untuk berinovasi dan bekerja lebih produktif (Basuki, 2023).
3. **Peningkatan Budaya Kerja:** SDM membantu membangun budaya kerja yang mendukung kolaborasi, transparansi, dan kepuasan kerja. Lingkungan yang positif dan mendukung dapat meningkatkan loyalitas karyawan serta memotivasi mereka untuk bekerja dengan kualitas yang lebih baik, yang pada akhirnya berdampak positif pada kualitas produk dan layanan perusahaan.

4. **Fokus pada Kesejahteraan Karyawan:** Mengutamakan kesejahteraan karyawan melalui program kesehatan, keselamatan, dan keseimbangan kerja dapat meningkatkan kepuasan kerja dan mengurangi tingkat turnover. Karyawan yang merasa diperhatikan dan didukung cenderung lebih berkomitmen untuk memberikan kinerja terbaik mereka (Piter, 2023).

B. PELATIHAN DAN PENGEMBANGAN KARYAWAN DALAM SISTEM ISO/TQC

Pelatihan dan pengembangan karyawan dalam sistem ISO dan *Total Quality Control* (TQC) memiliki peran penting dalam memastikan kualitas, efisiensi, dan kesesuaian standar yang diterapkan dalam sebuah organisasi. Karyawan yang terlatih dengan baik mendukung keberhasilan organisasi dalam mencapai sertifikasi ISO dan mempertahankan program TQC, karena keduanya membutuhkan pemahaman yang baik mengenai standar kualitas, praktik kerja terbaik, dan keterampilan teknis yang relevan.

Berikut beberapa aspek penting dari pelatihan dan pengembangan dalam sistem ISO/TQC:

1. **Peningkatan Kompetensi dan Kepatuhan terhadap Standar:** Sistem ISO seperti ISO 9001 dan ISO 30414 mengharuskan organisasi memiliki proses untuk memastikan karyawan memiliki kompetensi yang sesuai dengan tugas mereka. Pelatihan khusus diberikan untuk memenuhi persyaratan standar operasional, yang membantu karyawan memahami peran mereka dalam mencapai kualitas dan kepatuhan (Piter, 2023).
2. **Pengembangan Soft Skills untuk Dukungan Mutu:** Selain pelatihan teknis, ISO dan TQC juga memerlukan pengembangan soft skills seperti komunikasi, kepemimpinan, dan kerjasama tim. Ini penting untuk menciptakan budaya kerja yang mendukung kualitas, di mana karyawan mampu berkolaborasi dan menyelesaikan masalah dengan cara yang efisien dan proaktif (Basuki, 2023).
3. **Siklus Evaluasi dan Perbaikan Berkelanjutan:** Dalam sistem ISO dan TQC, pelatihan adalah proses berkelanjutan. Karyawan secara rutin dievaluasi dan diberikan pelatihan tambahan untuk memastikan mereka selalu siap

beradaptasi terhadap perubahan standar dan kebutuhan kualitas baru yang mungkin muncul (Piter, 2023).

4. **Penggunaan Teknologi untuk Pelatihan Efektif:** Teknologi seperti e-learning dan analitik data digunakan untuk mendukung proses pelatihan yang lebih terukur dan efisien. Ini membantu organisasi untuk melacak perkembangan keterampilan karyawan dan menyesuaikan pelatihan sesuai kebutuhan, terutama dalam lingkungan bisnis yang dinamis dan penuh tantangan seperti di era digitalisasi.

Pelatihan yang berkelanjutan dan relevan dalam sistem ISO/TQC membantu organisasi mencapai tujuan kualitas dan mempertahankan daya saing dengan mengoptimalkan peran karyawan sebagai aset utama dalam pencapaian standar tinggi.

C. MOTIVASI DAN PARTISIPASI KARYAWAN

Motivasi dan partisipasi karyawan adalah dua elemen penting dalam manajemen sumber daya manusia yang berkontribusi langsung terhadap pencapaian tujuan organisasi, termasuk kualitas dan produktivitas yang lebih tinggi. Dalam konteks sistem ISO dan TQC, motivasi dan partisipasi karyawan membantu menciptakan lingkungan kerja yang mendukung budaya kualitas dan perbaikan berkelanjutan (Basuki, 2023; Piter, 2023).

Motivasi Karyawan

Motivasi berfungsi sebagai dorongan utama yang mendorong karyawan untuk bekerja dengan lebih baik, inovatif, dan efisien. Beberapa pendekatan yang umumnya digunakan dalam memotivasi karyawan meliputi:

1. **Penghargaan dan Insentif:** Memberikan penghargaan baik finansial maupun non-finansial dapat meningkatkan motivasi karyawan. Insentif seperti bonus, kenaikan gaji, dan pengakuan atas prestasi kerja terbukti meningkatkan motivasi, terutama ketika penghargaan tersebut relevan dan dianggap adil oleh karyawan (Basuki, 2023).
2. **Kesempatan Pengembangan Karir:** Memberikan akses pada program pelatihan dan pengembangan keterampilan memungkinkan karyawan untuk meningkatkan kompetensi mereka, yang pada gilirannya

memperkuat motivasi mereka untuk berkontribusi lebih besar kepada perusahaan. Rasa kemajuan karir dan peluang pertumbuhan personal juga berperan sebagai motivator kuat (Piter, 2023).

3. **Lingkungan Kerja yang Positif:** Budaya organisasi yang inklusif, transparan, dan mendukung kesejahteraan karyawan berperan besar dalam meningkatkan motivasi. Kondisi kerja yang sehat dan aman, serta dukungan keseimbangan kehidupan kerja, berkontribusi terhadap kepuasan dan motivasi kerja yang lebih baik.

Partisipasi Karyawan

Partisipasi karyawan adalah keterlibatan aktif mereka dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah yang terkait dengan pekerjaan mereka. Partisipasi ini terbukti meningkatkan rasa memiliki terhadap pekerjaan dan komitmen pada hasil.

1. **Tim Kerja dan Komite Mutu:** Dalam sistem TQC, karyawan sering diorganisir dalam tim kerja atau komite kualitas yang memungkinkan mereka berkontribusi dalam perencanaan dan implementasi perbaikan proses. Keterlibatan dalam proses ini menciptakan rasa tanggung jawab yang lebih besar atas hasil kerja mereka (Piter, 2023).
2. **Peningkatan Keterlibatan melalui Komunikasi Terbuka:** Memberikan kesempatan kepada karyawan untuk menyampaikan ide, masukan, dan umpan balik melalui diskusi terbuka atau pertemuan rutin dapat meningkatkan partisipasi. Komunikasi yang terbuka membantu organisasi mengenali potensi perbaikan serta memperkuat hubungan antara manajemen dan karyawan (Basuki, 2023).
3. **Pemberdayaan dalam Pengambilan Keputusan:** Ketika karyawan diberdayakan untuk membuat keputusan dalam lingkup pekerjaan mereka, hal ini tidak hanya meningkatkan kepuasan kerja tetapi juga meningkatkan partisipasi dan keterlibatan mereka dalam mencapai tujuan kualitas perusahaan.

Dengan menerapkan strategi motivasi dan partisipasi yang tepat, organisasi dapat mencapai kinerja yang lebih tinggi dan mempertahankan lingkungan kerja yang produktif dan berkualitas tinggi.

D. PENGELOLAAN KINERJA DAN PENILAIAN

Pengelolaan kinerja dan penilaian karyawan adalah proses penting dalam manajemen sumber daya manusia yang bertujuan untuk memastikan bahwa kinerja individu sejalan dengan tujuan strategis organisasi. Dengan pengelolaan kinerja yang efektif, organisasi dapat meningkatkan produktivitas, mempertahankan standar kualitas, dan mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan lebih lanjut (Basuki, 2023; Piter, 2023).

Pengelolaan Kinerja

Pengelolaan kinerja melibatkan proses perencanaan, pemantauan, dan evaluasi kinerja karyawan. Proses ini membantu organisasi menetapkan tujuan yang jelas dan memfasilitasi karyawan dalam mencapai target tersebut melalui beberapa langkah, yaitu:

1. **Penetapan Tujuan dan Ekspektasi:** Pengelolaan kinerja dimulai dengan penetapan tujuan yang jelas, terukur, dan relevan dengan pekerjaan karyawan. Metode seperti SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*) sering digunakan untuk memastikan bahwa tujuan tersebut realistis dan dapat dicapai (Basuki, 2023).
2. **Pemantauan dan *Feedback* Berkala:** Memberikan umpan balik secara rutin adalah kunci untuk meningkatkan kinerja. Organisasi yang menerapkan sistem ISO atau TQC biasanya memiliki proses pemantauan yang ketat untuk mengidentifikasi hambatan atau tantangan yang dihadapi karyawan. Dengan memberikan masukan yang konstruktif, karyawan dapat terus memperbaiki kinerja mereka (Piter, 2023).
3. **Pengembangan Kompetensi Berkelanjutan:** Pengelolaan kinerja yang efektif juga mencakup pengembangan kompetensi. Dengan memberikan pelatihan tambahan atau program pengembangan, organisasi membantu karyawan meningkatkan keterampilan yang relevan dan beradaptasi dengan perubahan kebutuhan bisnis.

Penilaian Kinerja

Penilaian kinerja adalah proses formal untuk mengevaluasi kinerja karyawan, yang biasanya dilakukan secara periodik. Tujuan utama dari

penilaian ini adalah untuk mengukur kontribusi karyawan, memberikan umpan balik, dan menetapkan langkah-langkah perbaikan.

1. **Metode Penilaian:** Ada beberapa metode yang umum digunakan dalam penilaian kinerja, seperti skala penilaian, metode 360 derajat, dan manajemen berdasarkan tujuan (*Management by Objectives* atau MBO). Metode 360 derajat, misalnya, melibatkan penilaian dari berbagai pihak (atasan, rekan kerja, bawahan) yang memberikan perspektif yang lebih menyeluruh (Piter, 2023).
2. **Penggunaan Key Performance Indicators (KPI):** KPI adalah indikator yang digunakan untuk mengukur seberapa efektif karyawan mencapai target yang ditetapkan. KPI yang baik seharusnya relevan dengan peran pekerjaan karyawan dan mendukung pencapaian sasaran organisasi secara keseluruhan (Basuki, 2023).
3. **Perencanaan Pengembangan Berkelanjutan:** Hasil penilaian kinerja sering kali digunakan untuk merancang rencana pengembangan individu (*Individual Development Plan* atau IDP). IDP membantu karyawan memahami area yang memerlukan peningkatan dan menyediakan jalur pengembangan yang terstruktur sesuai dengan kebutuhan mereka.

Pengelolaan dan penilaian kinerja yang dilakukan secara konsisten dan objektif berkontribusi terhadap pencapaian target organisasi serta peningkatan motivasi dan kepuasan kerja karyawan

E. IMPLEMENTASI BUDAYA KUALITAS DI LINGKUNGAN KERJA

Implementasi budaya kualitas di lingkungan kerja adalah pendekatan strategis yang mengintegrasikan nilai-nilai dan standar kualitas ke dalam aktivitas sehari-hari organisasi. Dengan membangun budaya kualitas, organisasi tidak hanya memenuhi standar operasional seperti ISO dan *Total Quality Management* (TQM), tetapi juga meningkatkan produktivitas, kepuasan karyawan, dan kepuasan pelanggan (Basuki, 2023).

Langkah-langkah Implementasi Budaya Kualitas

1. **Komitmen dari Pimpinan:** Budaya kualitas memerlukan dukungan penuh dari manajemen atas. Para pemimpin perlu menunjukkan komitmen mereka melalui teladan, alokasi sumber daya, dan kebijakan yang mendukung peningkatan kualitas. Kepemimpinan yang konsisten dalam mempromosikan budaya kualitas sangat penting untuk memastikan karyawan merasa termotivasi dan didukung.
2. **Pelatihan dan Pengembangan Karyawan:** Pelatihan yang berkelanjutan membantu karyawan memahami pentingnya kualitas dalam pekerjaan mereka. Pelatihan ini meliputi aspek teknis maupun soft skills, seperti komunikasi dan kolaborasi. Karyawan yang terlatih dengan baik akan lebih siap menerapkan prosedur kualitas dan memahami standar yang diharapkan dari mereka (Basuki, 2023).
3. **Penerapan Prosedur Kualitas yang Konsisten:** Prosedur operasional standar (SOP) yang konsisten membantu memastikan semua karyawan mengikuti praktik terbaik yang sudah terbukti. Sistem ISO, misalnya, mengharuskan dokumentasi dan evaluasi SOP secara rutin untuk menjaga konsistensi kualitas. Ketika SOP diikuti secara konsisten, kemungkinan kesalahan dan penurunan kualitas akan berkurang (Piter, 2023).
4. **Umpan Balik dan Perbaikan Berkelanjutan:** Budaya kualitas menekankan pentingnya perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*). Melalui umpan balik dari karyawan, pelanggan, dan hasil penilaian kinerja, organisasi dapat mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan. Program seperti PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) adalah metode yang umum digunakan dalam TQM untuk memfasilitasi perbaikan yang berkesinambungan (Piter, 2023).
5. **Membangun Lingkungan yang Mendukung Inovasi dan Partisipasi Karyawan:** Karyawan harus diberdayakan untuk memberikan ide-ide dan solusi untuk meningkatkan kualitas. Dalam budaya yang mendukung keterbukaan dan kolaborasi, karyawan lebih mungkin untuk berpartisipasi aktif dalam perbaikan proses dan layanan. Partisipasi ini tidak hanya meningkatkan kualitas, tetapi juga memperkuat keterikatan karyawan pada organisasi (Basuki, 2023).

6. **Penghargaan atas Prestasi Kualitas:** Menghargai dan mengakui karyawan yang berkontribusi dalam upaya peningkatan kualitas adalah cara efektif untuk memperkuat budaya kualitas. Pengakuan ini dapat berupa penghargaan finansial atau non-finansial, yang keduanya dapat mendorong karyawan untuk mempertahankan standar kerja yang tinggi (Piter, 2023).

Dengan langkah-langkah ini, organisasi dapat membangun budaya kualitas yang tidak hanya mendorong pencapaian tujuan bisnis tetapi juga meningkatkan reputasi dan kepercayaan pelanggan.

BAB 7

PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PRODUKSI DALAM ISO/TQC

A. PENGERTIAN DAN TUJUAN PERENCANAAN PRODUKSI

Pengertian Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi adalah proses strategis dalam manajemen operasional yang berfokus pada pengaturan dan pengorganisasian sumber daya, waktu, dan tenaga kerja untuk memastikan kelancaran proses produksi. Menurut Stevenson (2024), perencanaan produksi mencakup perencanaan kapasitas, penjadwalan produksi, serta pengaturan persediaan bahan baku dan produk jadi. Dalam konteks yang lebih luas, perencanaan produksi bertujuan untuk mengurangi pemborosan, mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya, dan memaksimalkan efisiensi operasi agar sesuai dengan target dan permintaan pasar.

Tujuan Perencanaan Produksi

1. Memenuhi Permintaan Pelanggan

Tujuan utama perencanaan produksi adalah untuk memastikan bahwa perusahaan mampu memenuhi permintaan pelanggan secara tepat waktu dan dalam jumlah yang sesuai. Dengan demikian, proses perencanaan ini melibatkan estimasi permintaan dan penyesuaian kapasitas produksi untuk mencapai keselarasan antara produksi dan kebutuhan pasar (Slack & Brandon-Jones, 2019).

2. Meningkatkan Efisiensi Operasional

Perencanaan produksi bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dengan meminimalkan waktu henti, mengurangi pemborosan, dan memastikan pemanfaatan optimal dari mesin dan tenaga kerja. Dengan merencanakan jadwal dan kapasitas produksi secara hati-hati, perusahaan dapat meminimalkan biaya produksi dan menghindari

penggunaan sumber daya yang berlebihan (Heizer, Render, & Munson, 2020).

3. Mengoptimalkan Pengelolaan Persediaan

Salah satu komponen penting dalam perencanaan produksi adalah pengelolaan persediaan bahan baku dan produk jadi. Tujuannya adalah menjaga keseimbangan antara ketersediaan bahan baku untuk produksi dan kebutuhan produk akhir di pasar tanpa kelebihan atau kekurangan stok yang dapat menghambat proses produksi (Waters, 2005).

4. Mengurangi Risiko dan Ketidakpastian

Perencanaan produksi membantu mengantisipasi risiko, seperti perubahan permintaan pasar, keterlambatan pasokan, dan gangguan operasional lainnya. Dengan adanya perencanaan yang matang, perusahaan dapat mengurangi dampak ketidakpastian dan mempersiapkan tindakan mitigasi yang lebih efektif (Jacobs & Chase, 2018).

5. Memastikan Penggunaan Sumber Daya yang Efisien

Perencanaan produksi bertujuan untuk mengalokasikan sumber daya—seperti mesin, bahan baku, dan tenaga kerja—secara efisien. Hal ini membantu mengurangi biaya operasional dan mengoptimalkan pemanfaatan aset perusahaan, sehingga meningkatkan produktivitas (Brown, Bessant, & Jia, 2018).

B. MANAJEMEN PERMINTAAN DAN KAPASITAS

Manajemen permintaan dan kapasitas adalah aspek penting dalam pengelolaan operasional yang berfokus pada penyeimbangan antara kapasitas produksi yang tersedia dan permintaan produk dari pasar. Kedua konsep ini saling terkait dalam upaya memastikan ketersediaan produk sesuai dengan kebutuhan pelanggan, sambil menjaga efisiensi sumber daya dalam proses produksi.

1. Manajemen Permintaan

Manajemen permintaan adalah proses mengidentifikasi, memperkirakan, dan mengendalikan kebutuhan produk atau layanan agar sesuai dengan kemampuan produksi dan sumber daya perusahaan. Menurut Chopra (2019), proses ini mencakup peramalan permintaan, penyesuaian strategi pemasaran,

dan penyesuaian inventaris. Manajemen permintaan berperan penting dalam membantu perusahaan menghindari kekurangan stok dan memaksimalkan kepuasan pelanggan.

Peramalan permintaan menjadi alat utama dalam manajemen permintaan. Dengan memanfaatkan data historis dan analisis tren, perusahaan dapat memperkirakan kebutuhan di masa depan dan merencanakan produksi sesuai dengan perkiraan tersebut. Di era digital, perusahaan kini juga mengadopsi teknologi seperti analitik big data untuk memperkirakan pola permintaan secara lebih akurat, terutama untuk produk dengan pola permintaan yang fluktuatif atau musiman (Sanders, 2014).

2. Manajemen Kapasitas

Manajemen kapasitas adalah proses perencanaan dan pengendalian sumber daya perusahaan (seperti tenaga kerja, mesin, dan bahan baku) untuk memenuhi permintaan yang telah diperkirakan. Menurut Stevenson (2024), kapasitas produksi harus direncanakan sedemikian rupa agar mampu menyesuaikan fluktuasi permintaan, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Manajemen kapasitas mencakup beberapa strategi, di antaranya:

- **Strategi Kapasitas Fleksibel:** Dengan menggunakan pendekatan kapasitas fleksibel, perusahaan dapat menyesuaikan jumlah output berdasarkan permintaan. Strategi ini mencakup upaya seperti lembur, menambah atau mengurangi tenaga kerja, dan penggunaan fasilitas produksi tambahan (Slack & Brandon-Jones, 2019).
- **Strategi Buffer (Cadangan):** Penyimpanan buffer atau inventaris cadangan juga sering digunakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang tak terduga. Buffer dapat berupa stok produk jadi atau bahan baku yang disimpan untuk mengantisipasi permintaan puncak.
- **Peningkatan Kapasitas:** Untuk menghadapi pertumbuhan permintaan jangka panjang, perusahaan perlu mempertimbangkan investasi dalam fasilitas atau teknologi baru untuk meningkatkan kapasitas. Ini mencakup perencanaan jangka panjang untuk mendukung pertumbuhan bisnis dan meningkatkan skala produksi (Heizer, Render, & Munson, 2020).

3. Penyelarasan Antara Permintaan dan Kapasitas

Mengintegrasikan manajemen permintaan dan kapasitas sangat penting untuk menjaga keseimbangan antara produksi dan kebutuhan pasar. Dalam lingkungan bisnis yang dinamis, manajemen yang efektif dalam kedua aspek ini memungkinkan perusahaan merespons permintaan yang berubah dengan cepat dan menghindari inefisiensi akibat kapasitas yang terlalu rendah atau berlebihan (Brown, Bessant, & Jia, 2018). Teknologi seperti sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*) kini digunakan oleh banyak perusahaan untuk mengintegrasikan data permintaan dan kapasitas secara *real-time*, sehingga manajer dapat membuat keputusan yang tepat dan lebih responsif.

C. PENGENDALIAN PERSEDIAAN DAN PENGELOLAAN BAHAN BAKU

Pengendalian persediaan dan pengelolaan bahan baku adalah dua aspek penting dalam manajemen rantai pasokan yang bertujuan menjaga ketersediaan material secara optimal untuk mendukung kelancaran proses produksi. Pengendalian persediaan berfokus pada pengelolaan tingkat stok agar tidak berlebihan atau kekurangan, sementara pengelolaan bahan baku mencakup pengaturan aliran masuk bahan baku untuk memenuhi kebutuhan produksi.

1. Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan adalah proses pengaturan stok barang yang tersedia untuk menjaga keseimbangan antara kebutuhan produksi dan tingkat inventaris. Pengendalian ini bertujuan menghindari kelebihan persediaan (yang berpotensi menyebabkan pemborosan biaya) atau kekurangan stok (yang dapat menghambat produksi). Menurut Heizer dan Render (2020), pendekatan ini mengoptimalkan pengeluaran operasional dan mendukung kelancaran produksi.

Teknik pengendalian persediaan yang umum digunakan meliputi:

- **Economic Order Quantity (EOQ):** Metode ini menentukan jumlah optimal pemesanan berdasarkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan, untuk meminimalkan biaya total inventaris (Waters, 2005).

- **Just-in-Time (JIT):** Sistem JIT memfokuskan pada pengadaan bahan baku tepat pada saat dibutuhkan dalam produksi untuk mengurangi jumlah persediaan yang menganggur. Dengan demikian, JIT mendukung efisiensi biaya dan mempercepat aliran produksi (Slack & Brandon-Jones, 2019).
- **ABC Analysis:** Metode ini mengklasifikasikan barang dalam tiga kategori (A, B, dan C) berdasarkan nilai atau tingkat kepentingannya, sehingga memungkinkan manajer fokus pada pengendalian barang dengan nilai tinggi (Brown, Bessant, & Jia, 2018).

2. Pengelolaan Bahan Baku

Pengelolaan bahan baku adalah proses perencanaan, pengadaan, dan penggunaan bahan baku untuk memastikan bahwa bahan yang tepat tersedia dalam jumlah yang diperlukan dan pada waktu yang dibutuhkan. Tujuan utamanya adalah menjaga keberlanjutan aliran bahan baku tanpa mengganggu produksi. Pengelolaan ini mencakup pemilihan pemasok, pengendalian kualitas bahan baku, dan penjadwalan kedatangan material untuk memenuhi jadwal produksi.

Faktor-faktor kunci dalam pengelolaan bahan baku meliputi:

- **Pemilihan dan Evaluasi Pemasok:** Memilih pemasok yang andal adalah langkah penting dalam memastikan kualitas bahan baku. Penilaian yang terus-menerus dilakukan untuk memantau kinerja pemasok berdasarkan kualitas, ketepatan waktu pengiriman, dan biaya (Chopra, 2019).
- **Pengendalian Kualitas Bahan Baku:** Kualitas bahan baku berpengaruh langsung pada kualitas produk akhir. Oleh karena itu, pengujian dan pemeriksaan kualitas bahan baku secara rutin diperlukan untuk menjaga standar mutu (Stevenson, 2024).
- **Peramalan Permintaan dan Penjadwalan Pembelian:** Perencanaan pembelian yang terintegrasi dengan peramalan permintaan membantu menghindari kelebihan atau kekurangan bahan baku. Dengan mengatur kedatangan bahan baku sesuai dengan kebutuhan produksi, perusahaan dapat menjaga keseimbangan antara inventaris dan kebutuhan operasional (Slack & Brandon-Jones, 2019).

3. Keuntungan Pengendalian Persediaan dan Pengelolaan Bahan Baku

Pengendalian persediaan dan pengelolaan bahan baku yang efektif memiliki beberapa manfaat, antara lain:

- **Pengurangan Biaya Operasional:** Dengan mempertahankan tingkat stok optimal dan pengadaan bahan baku yang sesuai kebutuhan, perusahaan dapat mengurangi biaya penyimpanan dan biaya pembelian berlebihan (Sanders, 2014).
- **Meningkatkan Produktivitas:** Dengan ketersediaan bahan baku yang stabil, perusahaan dapat menghindari penundaan dalam proses produksi, sehingga produktivitas meningkat.
- **Menjaga Kualitas Produk:** Kualitas bahan baku yang konsisten mendukung produksi barang dengan kualitas yang baik, yang pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan (Heizer, Render, & Munson, 2020).

D. PENJADWALAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN WAKTU

Penjadwalan produksi dan pengendalian waktu adalah dua aspek penting dalam manajemen produksi yang bertujuan untuk memastikan proses produksi berjalan secara efisien dan tepat waktu. Penjadwalan produksi melibatkan perencanaan alur kerja dan pengaturan urutan tugas produksi, sementara pengendalian waktu fokus pada pengelolaan durasi proses dan penggunaan waktu dalam produksi untuk mengoptimalkan kinerja.

1. Penjadwalan Produksi

Penjadwalan produksi adalah proses menentukan waktu yang tepat untuk melaksanakan tugas-tugas produksi dan mengatur urutan kegiatan agar produksi berjalan sesuai dengan rencana. Penjadwalan ini bertujuan untuk memastikan bahwa bahan baku, tenaga kerja, dan mesin digunakan secara optimal, serta produksi dapat diselesaikan tepat waktu untuk memenuhi permintaan pelanggan.

Beberapa metode penjadwalan produksi yang umum digunakan, antara lain:

- **Penjadwalan Berdasarkan Kebutuhan Material (*Material Requirements Planning, MRP*):** Metode MRP digunakan untuk merencanakan dan menjadwalkan pengadaan bahan baku dan komponen berdasarkan

permintaan produksi. MRP memastikan bahan yang diperlukan tersedia tepat waktu untuk memenuhi jadwal produksi, sehingga meminimalkan stok yang tidak perlu (Chopra, 2019).

- **Penjadwalan Proses (*Process Scheduling*):** Dalam industri dengan proses produksi berulang atau kompleks, penjadwalan proses digunakan untuk menentukan urutan pekerjaan pada mesin atau lini produksi. Penjadwalan ini sangat penting untuk industri seperti manufaktur dan pengolahan bahan (Heizer, Render, & Munson, 2020).
- ***Finite Loading dan Infinite Loading*:** *Finite loading* membatasi jumlah pekerjaan yang dapat dimasukkan ke dalam kapasitas mesin atau tenaga kerja, sementara *infinite loading* mengasumsikan bahwa kapasitas tidak terbatas dan memprioritaskan pekerjaan berdasarkan urutan yang ditentukan. Kedua metode ini membantu dalam meminimalkan waktu tunggu dan meningkatkan efisiensi produksi (Slack & Brandon-Jones, 2019).

2. Pengendalian Waktu

Pengendalian waktu adalah upaya untuk mengelola dan mengatur waktu yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas produksi agar dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal. Pengendalian waktu berfokus pada pemantauan kinerja waktu dan melakukan tindakan korektif apabila terjadi penyimpangan dari jadwal yang telah ditentukan. Beberapa teknik pengendalian waktu yang sering digunakan antara lain:

- **Pengukuran Waktu Standar:** Teknik ini digunakan untuk menentukan waktu standar yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas tertentu dalam produksi. Dengan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk setiap langkah atau pekerjaan, perusahaan dapat memantau efisiensi kerja dan melakukan perbaikan jika diperlukan (Brown, Bessant, & Jia, 2018).
- **Analisis Jalur Kritis (*Critical Path Method, CPM*):** CPM digunakan untuk menentukan urutan tugas dalam proyek besar dan mengidentifikasi jalur terpanjang yang menentukan durasi proyek. Dengan memahami jalur kritis, manajer dapat memfokuskan sumber daya pada tugas-tugas yang harus diselesaikan tepat waktu untuk menghindari penundaan dalam keseluruhan proses (Stevenson, 2024).

- **Program Evaluation and Review Technique (PERT):** Teknik ini digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan waktu dalam proyek dengan ketidakpastian. PERT menghitung waktu yang dibutuhkan untuk setiap kegiatan berdasarkan estimasi optimistis, pesimistis, dan paling mungkin (Jacobs & Chase, 2018).

3. Penyelarasan Penjadwalan Produksi dan Pengendalian Waktu

Penyelarasan yang tepat antara penjadwalan produksi dan pengendalian waktu sangat penting untuk keberhasilan operasional. Jika penjadwalan tidak dilakukan dengan baik, waktu produksi bisa melenceng dari yang direncanakan, menyebabkan keterlambatan dalam pengiriman produk dan menurunnya kepuasan pelanggan. Sebaliknya, pengendalian waktu yang buruk dapat menyebabkan pemborosan, seperti penggunaan waktu yang berlebihan pada tugas-tugas tertentu, yang pada akhirnya meningkatkan biaya produksi.

Dalam praktiknya, teknologi seperti Sistem Manajemen Produksi berbasis perangkat lunak (ERP) dapat digunakan untuk mengintegrasikan penjadwalan dan pengendalian waktu, memungkinkan perusahaan untuk melakukan pemantauan waktu secara real-time dan menyesuaikan jadwal produksi sesuai kebutuhan (Sanders, 2014).

4. Keuntungan Penjadwalan Produksi dan Pengendalian Waktu yang Efektif

- **Meningkatkan Efisiensi Produksi:** Dengan penjadwalan yang tepat dan pengendalian waktu yang ketat, perusahaan dapat mengurangi pemborosan waktu dan memaksimalkan penggunaan sumber daya, yang mengarah pada peningkatan produktivitas (Slack & Brandon-Jones, 2019).
- **Pengurangan Biaya Operasional:** Dengan menjaga waktu siklus produksi yang efisien, perusahaan dapat mengurangi biaya overhead, biaya tenaga kerja, dan biaya persediaan yang berlebihan (Heizer, Render, & Munson, 2020).
- **Kepuasan Pelanggan yang Lebih Baik:** Pengendalian waktu yang efektif membantu memastikan bahwa produk diproduksi dan dikirim tepat waktu, meningkatkan kepuasan pelanggan dan meningkatkan loyalitas.

E. PENGENDALIAN KUALITAS DI LINI PRODUKSI

Pengendalian kualitas di lini produksi adalah suatu proses yang bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan atau persyaratan pelanggan. Pengendalian kualitas ini melibatkan kegiatan yang dilakukan selama proses produksi untuk mendeteksi dan mengoreksi penyimpangan atau cacat produk sebelum mencapai pelanggan. Hal ini sangat penting untuk mengurangi pemborosan, meningkatkan efisiensi, dan memastikan kepuasan pelanggan.

1. Tujuan Pengendalian Kualitas di Lini Produksi

Pengendalian kualitas bertujuan untuk:

- **Menjaga konsistensi produk:** Memastikan bahwa setiap produk yang diproduksi memenuhi standar kualitas yang konsisten.
- **Meningkatkan efisiensi produksi:** Dengan mengidentifikasi dan mengurangi cacat pada tahap produksi awal, perusahaan dapat meminimalkan pemborosan waktu, biaya, dan material.
- **Memastikan kepuasan pelanggan:** Produk yang berkualitas tinggi akan meningkatkan kepuasan pelanggan dan memperkuat loyalitas.
- **Meningkatkan daya saing:** Produk berkualitas lebih tinggi akan membedakan perusahaan dari pesaing di pasar.

2. Teknik Pengendalian Kualitas di Lini Produksi

Berbagai teknik pengendalian kualitas dapat diterapkan di lini produksi, yang meliputi pemeriksaan kualitas produk secara langsung, pengukuran variabilitas, serta penerapan berbagai alat statistik dan sistem manajemen mutu. Beberapa teknik utama meliputi:

- **Inspeksi Visual dan Fisik:** Inspeksi visual adalah teknik pengendalian kualitas yang paling sederhana, di mana operator atau staf inspeksi memeriksa produk secara manual untuk mendeteksi cacat atau ketidaksesuaian dengan standar yang ditetapkan (Heizer, Render, & Munson, 2020). Inspeksi ini bisa dilakukan pada setiap tahap produksi untuk memastikan kualitas pada tiap proses.

- **Statistical Process Control (SPC):** SPC menggunakan alat statistik untuk memantau dan mengendalikan proses produksi. Dengan menggunakan grafik kendali (*control charts*), perusahaan dapat memantau variabilitas dalam proses dan mendeteksi penyimpangan dari standar kualitas yang ditentukan. Jika variabilitas terlalu besar atau berada di luar batas yang ditetapkan, tindakan korektif dapat segera diambil (Montgomery D. C., 2020).
- **Penerapan Six Sigma:** *Six Sigma* adalah pendekatan berbasis data yang bertujuan untuk mengurangi cacat atau variabilitas dalam proses produksi. Six Sigma menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) untuk mengidentifikasi dan mengatasi penyebab utama cacat produk, serta meningkatkan kualitas secara keseluruhan (Pande, Neuman, & Cavanagh, 2019).
- **Total Quality Management (TQM):** TQM adalah pendekatan manajerial yang melibatkan seluruh organisasi dalam upaya peningkatan kualitas. Di lini produksi, TQM melibatkan pelatihan karyawan, perbaikan berkelanjutan, dan penerapan prinsip kualitas dalam setiap aspek operasional untuk mencapai standar kualitas yang tinggi (John, Oakland, Robert, Michael, & Turner, 2020).
- **Poka-Yoke (Error-Proofing):** Poka-Yoke adalah metode untuk mencegah kesalahan manusia dalam proses produksi dengan merancang sistem atau perangkat yang memastikan kesalahan tidak terjadi. Misalnya, alat atau perangkat yang hanya memungkinkan pemasangan komponen pada posisi yang benar. Ini sangat berguna dalam produksi massal untuk memastikan produk yang bebas dari cacat (Shingo, 1986).

3. Pengendalian Kualitas Berbasis Teknologi

Teknologi juga memainkan peran penting dalam pengendalian kualitas di lini produksi. Beberapa teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengendalian kualitas adalah:

- **Sistem Otomatisasi dan Robotik:** Penggunaan robot dan sistem otomatisasi untuk melakukan pemeriksaan kualitas atau perakitan dapat mengurangi kesalahan manusia dan meningkatkan konsistensi produk (Jacobs & Chase, 2018).

- **Sistem Sensor dan Pengukuran *Real-Time*:** Penggunaan sensor canggih untuk memantau parameter penting dalam proses produksi (misalnya suhu, tekanan, dan dimensi produk) memungkinkan pengendalian kualitas secara real-time dan deteksi dini masalah yang mungkin muncul (Slack & Brandon-Jones, 2019).
- **Big Data dan Analitik:** Menggunakan data besar untuk menganalisis kinerja produksi dan kualitas produk dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai proses produksi dan memungkinkan prediksi masalah kualitas sebelum terjadi (Sanders, 2014).

4. Manfaat Pengendalian Kualitas di Lini Produksi

Pengendalian kualitas yang baik di lini produksi memberikan berbagai manfaat yang meliputi:

- **Peningkatan Kualitas Produk:** Pengendalian kualitas yang ketat akan menghasilkan produk yang lebih konsisten dan lebih sesuai dengan standar yang ditetapkan, meningkatkan kepuasan pelanggan.
- **Pengurangan Biaya dan Pemborosan:** Dengan mendeteksi dan mengatasi cacat sejak dini, perusahaan dapat mengurangi biaya pemborosan bahan baku, tenaga kerja, dan waktu.
- **Peningkatan Efisiensi Produksi:** Dengan mengidentifikasi masalah kualitas lebih awal, proses produksi dapat berjalan lebih lancar dan lebih cepat tanpa gangguan.
- **Kepatuhan terhadap Standar dan Regulasi:** Pengendalian kualitas membantu perusahaan mematuhi berbagai standar dan regulasi industri yang berlaku, yang pada gilirannya memperkuat reputasi perusahaan.

5. Tantangan dalam Pengendalian Kualitas di Lini Produksi

Meskipun penting, pengendalian kualitas di lini produksi juga menghadapi beberapa tantangan, seperti:

- **Variabilitas Proses:** Fluktuasi dalam proses produksi dapat mempengaruhi kualitas produk, dan memerlukan pengendalian yang lebih ketat.

- **Keterbatasan Sumber Daya:** Terkadang, perusahaan kesulitan untuk menyediakan sumber daya yang cukup untuk inspeksi dan pengujian kualitas yang lebih intensif.
- **Kompleksitas Produk:** Produk yang lebih kompleks memerlukan metode pengendalian kualitas yang lebih canggih dan presisi dalam pengukuran.

BAB 8

SISTEM MANAJEMEN LINGKUNGAN (ISO 14001)

A. KONSEP DAN TUJUAN ISO 14001

ISO 14001 adalah standar internasional yang menetapkan persyaratan untuk Sistem Manajemen Lingkungan (SML). Standar ini dirancang untuk membantu organisasi mengidentifikasi, mengelola, dan mengurangi dampak lingkungannya secara sistematis sambil tetap mematuhi regulasi yang berlaku. ISO 14001 menggunakan pendekatan siklus **Plan-Do-Check-Act (PDCA)** untuk memastikan peningkatan berkelanjutan dalam kinerja lingkungan.

"ISO 14001 focuses on systematic control of environmental aspects, enabling organizations to proactively address their environmental responsibilities" (Delmas, 2001).

Elemen utama dalam konsep ISO 14001 meliputi:

1. **Identifikasi aspek dan dampak lingkungan:** Mengidentifikasi aktivitas yang dapat memengaruhi lingkungan.
2. **Kepatuhan terhadap regulasi:** Memastikan organisasi mematuhi semua peraturan lingkungan yang berlaku.
3. **Peningkatan berkelanjutan:** Mengintegrasikan pengelolaan lingkungan ke dalam proses bisnis utama untuk mencapai keberlanjutan jangka panjang.

"The standard emphasizes risk-based thinking and the integration of environmental management into business strategies".

Tujuan ISO 14001

ISO 14001 bertujuan untuk membantu organisasi dalam:

1. **Mengurangi dampak lingkungan**
 - Dengan mengelola limbah, emisi, dan penggunaan sumber daya secara efisien, organisasi dapat mengurangi jejak ekologisnya.

- *"Adopting ISO 14001 has shown measurable reductions in energy consumption and waste generation"* (Testa, et al., 2014).

2. Meningkatkan efisiensi sumber daya

- Penggunaan sumber daya secara efisien tidak hanya mengurangi biaya tetapi juga mendukung tujuan keberlanjutan.
- *"Resource efficiency is a core outcome of implementing ISO 14001, contributing to both environmental and financial benefits"*.

3. Meningkatkan kepatuhan terhadap peraturan

- ISO 14001 membantu organisasi memahami dan mematuhi undang-undang serta regulasi lingkungan yang berlaku.
- *"Compliance with environmental laws is one of the significant drivers for adopting ISO 14001"* (Zutshi & Sohal, 2004).

4. Mengurangi risiko lingkungan

- Dengan proaktif mengidentifikasi risiko lingkungan, organisasi dapat mencegah insiden yang dapat merugikan bisnis atau masyarakat.
- *"Risk-based thinking in ISO 14001 promotes resilience against environmental challenges"*.

5. Meningkatkan reputasi dan hubungan dengan pemangku kepentingan

- Organisasi yang bersertifikat ISO 14001 sering dipandang lebih bertanggung jawab secara sosial, meningkatkan citra dan hubungan dengan masyarakat.
- *"ISO 14001 certification enhances stakeholder trust and corporate image"* (Delmas, 2001).

6. Mencapai keberlanjutan jangka panjang

- ISO 14001 mempromosikan pengintegrasian prinsip keberlanjutan ke dalam operasi bisnis.
- *"Integrating sustainability goals with environmental management fosters long-term organizational success"*.

B. IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN LINGKUNGAN

Implementasi Sistem Manajemen Lingkungan (SML) berdasarkan ISO 14001 melibatkan langkah-langkah sistematis yang memastikan integrasi pengelolaan lingkungan ke dalam proses bisnis utama. Tahapan ini mencakup persiapan, pelaksanaan, evaluasi, dan peningkatan.

1. Langkah-langkah Implementasi ISO 14001

1) Konteks Organisasi

- Memahami faktor eksternal dan internal yang memengaruhi kinerja lingkungan.
- Mengidentifikasi kebutuhan dan harapan pemangku kepentingan.
- *"Understanding organizational context is critical to align environmental strategies with business goals"*.

2) Kepemimpinan dan Komitmen

- Dukungan dari manajemen puncak sangat penting dalam menyediakan sumber daya dan menentukan arah strategis.
- Penunjukan wakil manajemen untuk mengoordinasikan pelaksanaan sistem.
- *"Leadership commitment drives cultural change and ensures resource allocation for effective implementation"* (Zutshi & Sohal, 2004).

3) Perencanaan

- **Identifikasi aspek dan dampak lingkungan:** Mengidentifikasi aktivitas yang memiliki dampak signifikan terhadap lingkungan.
- **Evaluasi risiko dan peluang:** Memastikan SML dapat mencegah risiko lingkungan dan memanfaatkan peluang keberlanjutan.
- **Penentuan tujuan lingkungan:** Merumuskan tujuan yang dapat diukur, relevan, dan realistis.
- *"Comprehensive planning under ISO 14001 ensures proactive risk management and goal alignment"* (Testa, et al., 2014).

4) Dukungan dan Sumber Daya

- Menyediakan sumber daya yang mencakup kompetensi, pelatihan, dan komunikasi.
- Meningkatkan kesadaran karyawan tentang pentingnya pengelolaan lingkungan.
- *"Effective training and communication are foundational for environmental system success"*.

5) Pelaksanaan Operasional

- Mengintegrasikan pengendalian operasional untuk mengelola risiko lingkungan secara proaktif.

- Menerapkan rencana tanggap darurat untuk menghadapi insiden lingkungan.
- *"Operational controls are critical in minimizing environmental impacts during routine and emergency activities"*.

6) Evaluasi Kinerja

- Melakukan audit internal secara berkala untuk memastikan kepatuhan terhadap ISO 14001.
- Menggunakan indikator kinerja lingkungan untuk mengevaluasi pencapaian tujuan.
- *"Regular monitoring and internal audits foster transparency and continual improvement"* (Delmas, 2001).

7) Peningkatan Berkelanjutan

- Meninjau hasil audit dan laporan untuk mengidentifikasi peluang perbaikan.
- Mengintegrasikan tindakan koreksi dan preventif untuk mencapai hasil yang lebih baik.
- *"Continuous improvement is the cornerstone of environmental management systems under ISO 14001"*.

C. FAKTOR PENENTU KEBERHASILAN IMPLEMENTASI

1. **Dukungan Manajemen Puncak.** Komitmen dari pimpinan organisasi untuk menyediakan sumber daya dan menetapkan visi keberlanjutan.
2. **Budaya Organisasi.** Keterlibatan karyawan dan budaya yang mendukung pengelolaan lingkungan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan implementasi.
3. **Integrasi Sistem.** Memadukan SML dengan sistem manajemen lain seperti ISO 9001 (Manajemen Mutu) untuk efisiensi.
4. **Pendidikan dan Pelatihan.** Meningkatkan kompetensi karyawan melalui pelatihan intensif dan berkelanjutan.
5. **Evaluasi Kinerja dan Tindakan Koreksi.** Audit internal yang terstruktur menjadi alat penting dalam memastikan kepatuhan dan perbaikan sistem.

D. STUDI KASUS: IMPLEMENTASI SUKSES ISO 14001

- **Perusahaan Manufaktur X**
 - Implementasi SML membantu mengurangi limbah sebesar 30% dalam tiga tahun.
 - Keberhasilan ini tercapai melalui pelatihan intensif dan pengawasan ketat.
- **Perusahaan Energi Y**
 - Dengan ISO 14001, perusahaan mampu meningkatkan efisiensi energi sebesar 20%, sekaligus mematuhi regulasi lingkungan yang ketat.
 - *"ISO 14001 enabled significant reductions in carbon emissions while improving compliance performance"* (Testa, et al., 2014).

E. PENILAIAN DAMPAK LINGKUNGAN DAN PENGELOLAAN RISIKO

Penilaian Dampak Lingkungan (*Environmental Impact Assessment, EIA*) dan pengelolaan risiko lingkungan merupakan elemen penting dalam implementasi Sistem Manajemen Lingkungan (ISO 14001). Keduanya membantu organisasi mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola dampak negatif aktivitasnya terhadap lingkungan.

Konsep Penilaian Dampak Lingkungan

Penilaian Dampak Lingkungan adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi dampak potensial dari aktivitas organisasi terhadap lingkungan sebelum kegiatan tersebut dilaksanakan. Proses ini melibatkan:

1. Identifikasi Aspek Lingkungan

Aktivitas, produk, atau layanan organisasi yang dapat memengaruhi lingkungan, seperti emisi gas, limbah cair, penggunaan sumber daya, atau perubahan lahan.

2. Evaluasi Dampak Lingkungan

Dampak yang dapat diukur (misalnya, emisi karbon) maupun yang bersifat kualitatif (misalnya, penurunan keanekaragaman hayati).

3. Pengembangan Rencana Mitigasi

Merumuskan tindakan untuk mengurangi dampak negatif atau meningkatkan manfaat lingkungan.

"Environmental impact assessment ensures proactive identification and mitigation of significant environmental issues, facilitating compliance and sustainability" (Glasson & Therivel, 2012).

Pengelolaan Risiko Lingkungan

Pengelolaan risiko dalam konteks ISO 14001 adalah proses identifikasi, analisis, dan pengendalian risiko yang terkait dengan aspek lingkungan organisasi. ISO 14001:2015 mengadopsi pendekatan berbasis risiko, yang mencakup:

1. Identifikasi Risiko Lingkungan

- Risiko langsung: tumpahan bahan kimia, polusi udara.
- Risiko tidak langsung: rantai pasok yang tidak patuh terhadap regulasi lingkungan.

2. Analisis Risiko

- Menilai kemungkinan terjadinya risiko dan tingkat keparahan dampaknya.
- Risiko prioritas tinggi memerlukan perhatian segera.

3. Pengendalian Risiko

- **Tindakan preventif:** Merancang sistem kerja yang mengurangi risiko.
- **Tindakan mitigasi:** Memiliki rencana respons darurat untuk meminimalkan dampak.

4. Pemantauan dan Peninjauan

- Melakukan pemantauan berkala untuk memastikan efektivitas pengelolaan risiko.

"Risk-based thinking in ISO 14001 ensures that organizations address both immediate and long-term environmental challenges".

Manfaat Penilaian Dampak dan Pengelolaan Risiko

1. Mengurangi Dampak Negatif Lingkungan

Meminimalkan polusi, mengelola limbah, dan melindungi ekosistem lokal.

2. Meningkatkan Efisiensi Operasional

Mencegah pemborosan sumber daya seperti energi, air, dan bahan baku.

3. Memastikan Kepatuhan Regulasi

Mengurangi potensi denda dan litigasi akibat pelanggaran lingkungan.

4. Meningkatkan Kepercayaan Pemangku Kepentingan

Menunjukkan komitmen terhadap keberlanjutan dapat meningkatkan citra organisasi.

"Effective environmental risk management contributes not only to regulatory compliance but also to long-term organizational resilience".

Studi Kasus: Pengelolaan Risiko Lingkungan di Industri

• Perusahaan Manufaktur Z

- Mengidentifikasi risiko utama: emisi karbon dari proses produksi.
- Solusi: Mengadopsi teknologi rendah karbon, sehingga berhasil mengurangi emisi sebesar 25% dalam dua tahun.

• Proyek Infrastruktur X

- Dampak potensial: kerusakan habitat alami.
- Solusi: Mengembangkan program restorasi ekosistem untuk mengimbangi dampak pembangunan.

"Case studies highlight the critical role of impact assessment and risk management in aligning industrial activities with sustainability goals" (Testa, et al., 2014).

Langkah-langkah dalam Penilaian dan Pengelolaan Risiko Lingkungan

1. Pengumpulan Data

Mengidentifikasi aspek-aspek operasional yang relevan dengan lingkungan.

2. Pemodelan dan Analisis

Menggunakan perangkat lunak atau metode analitis untuk mengevaluasi dampak.

3. Penetapan Tindakan Mitigasi

Menentukan langkah pencegahan dan mitigasi yang spesifik untuk setiap risiko.

4. Komunikasi dengan Pemangku Kepentingan

Melibatkan komunitas lokal, regulator, dan mitra bisnis dalam rencana pengelolaan risiko.

5. Audit dan Revisi

Menilai efektivitas rencana yang telah dijalankan dan melakukan perbaikan jika diperlukan.

F. AUDIT LINGKUNGAN DAN KEPATUHAN HUKUM

Audit lingkungan dan kepatuhan hukum adalah elemen penting dalam implementasi Sistem Manajemen Lingkungan (ISO 14001). Kedua proses ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana organisasi mematuhi regulasi lingkungan dan memastikan bahwa praktik pengelolaan lingkungan berjalan secara efektif dan sesuai dengan standar yang berlaku.

Konsep Audit Lingkungan

Audit lingkungan adalah proses sistematis, terstruktur, dan terdokumentasi untuk mengidentifikasi apakah aktivitas organisasi mematuhi persyaratan lingkungan, baik internal maupun eksternal. Audit ini dapat mencakup:

1. Kepatuhan terhadap regulasi hukum

Evaluasi terhadap peraturan dan undang-undang lingkungan yang berlaku di wilayah operasional.

2. Efektivitas sistem manajemen lingkungan

Menilai bagaimana ISO 14001 diterapkan untuk mengelola aspek-aspek lingkungan.

3. Identifikasi peluang perbaikan

Mengidentifikasi kelemahan dalam sistem dan memberikan rekomendasi untuk peningkatan.

"Environmental audits provide a systematic approach to ensure compliance and identify opportunities for continual improvement"
(Perotto, Canziani, Marchesi, & Butelli, 2008).

Proses Audit Lingkungan

1. Perencanaan Audit

- Menentukan ruang lingkup, tujuan, dan kriteria audit.
- Mengidentifikasi dokumen yang diperlukan, seperti peraturan hukum, izin lingkungan, dan kebijakan organisasi.

2. Pelaksanaan Audit

- **Pengumpulan Data:** Melalui wawancara, inspeksi lapangan, dan review dokumen.
- **Identifikasi Ketidaksihinggaan:** Membandingkan praktik saat ini dengan persyaratan hukum atau standar yang ditetapkan.

3. Pelaporan Audit

- Menyusun laporan yang mencakup temuan audit, risiko yang diidentifikasi, dan rekomendasi perbaikan.
- Memberikan laporan kepada manajemen untuk diambil tindakan.

4. Tindak Lanjut

- Mengimplementasikan tindakan koreksi dan preventif berdasarkan temuan audit.
- Memantau hasil perbaikan untuk memastikan efektivitasnya.

"Follow-up actions are critical in ensuring the sustainability of improvements post-audit" (Zutshi & Sohal, 2004).

Kepatuhan Hukum dalam Pengelolaan Lingkungan

Kepatuhan hukum mengacu pada kemampuan organisasi untuk mematuhi semua regulasi, undang-undang, dan kebijakan lingkungan yang relevan. Dalam konteks ISO 14001, kepatuhan hukum mencakup:

1. Identifikasi Persyaratan Hukum

- Memastikan organisasi memahami semua kewajiban hukum yang berlaku, baik di tingkat lokal, nasional, maupun internasional.
- *"Legal compliance forms the foundation of responsible environmental management"*.

2. Penerapan Sistem Pemantauan

- Mengembangkan sistem untuk melacak dan mengelola perubahan regulasi.

- Mengintegrasikan pemantauan ke dalam operasional organisasi.

3. Evaluasi Berkala

Menilai kinerja organisasi terhadap kewajiban hukum secara berkala untuk mencegah pelanggaran.

4. Pengelolaan Risiko Hukum

- Mengidentifikasi dan mengelola potensi risiko akibat ketidakpatuhan, seperti denda atau pencabutan izin.
- *"Proactive legal risk management minimizes financial and reputational damages"*.

Manfaat Audit Lingkungan dan Kepatuhan Hukum

1. Memastikan Kepatuhan Regulasi

Menghindari sanksi hukum, seperti denda atau tuntutan hukum.

2. Meningkatkan Efektivitas Sistem Manajemen Lingkungan

Mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dan mendorong inovasi.

3. Meningkatkan Citra dan Reputasi Organisasi

Organisasi yang patuh terhadap hukum lingkungan sering kali lebih dipercaya oleh masyarakat dan pemangku kepentingan.

4. Mengurangi Risiko Operasional

Menghindari insiden lingkungan yang dapat mengganggu operasi atau membahayakan masyarakat.

"Environmental audits and legal compliance enhance organizational resilience and stakeholder confidence" (Testa, et al., 2014).

Studi Kasus: Audit Lingkungan dan Kepatuhan Hukum

• Industri Kimia A

- Audit internal menemukan bahwa limbah cair tidak memenuhi standar baku mutu. Solusi: Memasang sistem pengolahan limbah baru yang sesuai dengan regulasi.
- Hasil: Kepatuhan terhadap undang-undang air bersih meningkat, dan organisasi terhindar dari potensi denda.

- **Perusahaan Energi B**

- Menjalankan audit lingkungan tahunan untuk memastikan operasional tambang batubara sesuai dengan izin lingkungan.
- Hasil: Meningkatkan efisiensi energi hingga 15% melalui implementasi rekomendasi audit.

"Case studies demonstrate the tangible benefits of robust environmental auditing practices" (Glasson & Therivel, 2012).

Langkah untuk Meningkatkan Kepatuhan dan Efektivitas Audit

1. Meningkatkan Kompetensi Auditor

Memberikan pelatihan yang relevan untuk memastikan auditor memahami aspek teknis dan regulasi.

2. Mengintegrasikan Teknologi Digital

Menggunakan perangkat lunak audit untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi.

3. Melibatkan Pemangku Kepentingan

Melibatkan pihak eksternal untuk meningkatkan transparansi proses audit.

4. Mengembangkan Prosedur Tindakan Koreksi

Merumuskan rencana tindakan koreksi yang jelas dan realistis.

G. PENINGKATAN BERKELANJUTAN DALAM MANAJEMEN LINGKUNGAN

Peningkatan berkelanjutan adalah inti dari Sistem Manajemen Lingkungan (ISO 14001) yang mengharuskan organisasi untuk terus memperbaiki kinerja lingkungannya. Konsep ini mencakup evaluasi, implementasi tindakan perbaikan, dan inovasi berkelanjutan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, meningkatkan efisiensi, dan mencapai keberlanjutan operasional.

Konsep Peningkatan Berkelanjutan

Peningkatan berkelanjutan dalam konteks manajemen lingkungan berarti mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan ke dalam setiap aspek operasi organisasi. Prinsip ini mencakup:

1. Efisiensi Sumber Daya

- Mengurangi penggunaan bahan mentah, energi, dan air.
- Mengoptimalkan proses produksi untuk meminimalkan limbah.

2. Pengurangan Dampak Lingkungan

Mengurangi emisi gas rumah kaca, limbah berbahaya, dan polusi lainnya.

3. Inovasi Teknologi Hijau

Mengadopsi teknologi baru yang ramah lingkungan.

4. Keterlibatan Pemangku Kepentingan

Melibatkan karyawan, komunitas, dan mitra bisnis dalam upaya keberlanjutan.

"Sustainability-driven improvements not only enhance environmental performance but also build organizational resilience" (Bocken, Short, Rana, & Evans, 2014).

Proses Peningkatan Berkelanjutan

1. Evaluasi Kinerja Lingkungan

Menggunakan indikator kinerja lingkungan (*Environmental Performance Indicators*, EPI) untuk memantau dampak aktivitas organisasi.

Contoh indikator: penggunaan energi per unit produksi, emisi karbon, dan tingkat daur ulang.

2. Penetapan Sasaran dan Tujuan Lingkungan

Menetapkan target yang spesifik, terukur, dapat dicapai, relevan, dan berbatas waktu (SMART).

Contoh: Mengurangi emisi karbon sebesar 20% dalam lima tahun.

3. Pelaksanaan Program Peningkatan

Mengembangkan proyek atau inisiatif untuk mencapai sasaran yang ditetapkan.

Contoh: Mengganti sumber energi fosil dengan energi terbarukan.

4. Pemantauan dan Evaluasi

- Memantau kemajuan secara berkala untuk memastikan program berjalan sesuai rencana.
- Meninjau hasil untuk mengidentifikasi keberhasilan dan area yang perlu diperbaiki.

5. Tindakan Korektif dan Preventif

- Melakukan tindakan korektif untuk memperbaiki ketidaksesuaian.
- Mengadopsi langkah preventif untuk mencegah masalah di masa depan.

Manfaat Peningkatan Berkelanjutan dalam Manajemen Lingkungan

1. Mengurangi Biaya Operasional

Efisiensi sumber daya mengurangi biaya produksi dan konsumsi energi.

2. Memenuhi Ekspektasi Pemangku Kepentingan

Menunjukkan komitmen terhadap keberlanjutan meningkatkan reputasi perusahaan di mata pelanggan dan masyarakat.

3. Mengelola Risiko Lingkungan

Meminimalkan risiko operasional akibat perubahan regulasi atau insiden lingkungan.

4. Meningkatkan Inovasi

Dorongan untuk perbaikan terus-menerus sering kali menghasilkan teknologi dan proses baru.

"Continuous improvement supports environmental, social, and economic sustainability, creating value for all stakeholders" (Goyal, Rahman, & Kazmi, 2013).

Studi Kasus: Peningkatan Berkelanjutan dalam Industri

1. Perusahaan Manufaktur X

- **Tantangan:** Limbah produksi tinggi dan konsumsi energi tidak efisien.
- **Solusi:** Mengadopsi prinsip produksi bersih (*clean production*) dengan menggunakan bahan baku daur ulang dan memasang panel surya untuk energi.
- **Hasil:** Pengurangan 30% emisi karbon dalam 3 tahun.

2. Perusahaan Energi Y

- **Tantangan:** Ketergantungan pada bahan bakar fosil.
- **Solusi:** Mengembangkan proyek energi terbarukan menggunakan biomassa dan angin.
- **Hasil:** Mengurangi emisi gas rumah kaca hingga 40% dalam 5 tahun.

"Case studies highlight the real-world impact of adopting continuous improvement practices in environmental management" (Testa, et al., 2014).

Strategi untuk Meningkatkan Keberlanjutan

1. Integrasi dengan Rantai Pasok

Bekerja sama dengan pemasok untuk mengurangi dampak lingkungan dalam seluruh siklus hidup produk.

2. Pelatihan dan Keterlibatan Karyawan

Meningkatkan kesadaran dan kompetensi karyawan terkait keberlanjutan.

3. Investasi dalam Riset dan Pengembangan (R&D)

Mengembangkan teknologi dan metode baru untuk efisiensi dan keberlanjutan.

4. Kolaborasi dengan Pemangku Kepentingan

Melibatkan komunitas, pemerintah, dan mitra bisnis dalam inisiatif keberlanjutan.

BAB 9

SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (ISO 45001)

A. KONSEP DASAR ISO 45001

ISO 45001 adalah standar internasional yang memberikan kerangka kerja untuk mengelola keselamatan dan kesehatan kerja (K3) secara sistematis. Standar ini bertujuan untuk meningkatkan keselamatan pekerja, mencegah kecelakaan kerja, dan menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman. Konsep dasar ISO 45001 meliputi:

1. Pendekatan Berbasis Risiko

ISO 45001 menggunakan pendekatan berbasis risiko untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan tindakan pengendalian yang sesuai. Pendekatan ini proaktif, membantu organisasi mencegah insiden sebelum terjadi.

2. Partisipasi Pekerja

Partisipasi aktif pekerja adalah elemen penting dalam ISO 45001. Standar ini mengharuskan organisasi melibatkan pekerja dalam setiap tahap pengelolaan K3, mulai dari identifikasi risiko hingga evaluasi kinerja. Partisipasi ini memastikan bahwa kebutuhan pekerja terpenuhi dan menciptakan budaya keselamatan di tempat kerja (Clarke & Cooper, 2004).

3. Kepemimpinan dan Komitmen Manajemen

Kepemimpinan yang kuat dan komitmen dari manajemen puncak adalah inti dari implementasi ISO 45001. Manajemen bertanggung jawab untuk:

- Menetapkan kebijakan K3.
- Menyediakan sumber daya yang memadai.
- Mendorong budaya keselamatan melalui contoh nyata.

4. Konteks Organisasi

Organisasi perlu memahami faktor internal dan eksternal yang dapat memengaruhi sistem K3. Analisis ini melibatkan:

- Mengidentifikasi kebutuhan dan harapan pekerja dan pihak terkait.
- Mengintegrasikan elemen-elemen ini ke dalam perencanaan K3.

5. Kerangka PDCA (*Plan-Do-Check-Act*)

ISO 45001 mengikuti pendekatan siklus PDCA, yang memungkinkan perbaikan berkelanjutan dalam pengelolaan K3:

- **Plan:** Merencanakan tujuan K3 dan menentukan risiko, peluang, serta tindakan untuk mengatasinya.
- **Do:** Menerapkan rencana melalui prosedur operasional dan pelatihan.
- **Check:** Memantau dan mengevaluasi kinerja untuk memastikan kesesuaian dengan standar.
- **Act:** Melakukan tindakan perbaikan dan peningkatan berdasarkan hasil evaluasi.

6. Integrasi dengan Sistem Manajemen Lain

ISO 45001 dirancang agar mudah diintegrasikan dengan standar lain seperti ISO 9001 (Manajemen Mutu) dan ISO 14001 (Manajemen Lingkungan). Integrasi ini mempermudah organisasi untuk mengelola berbagai aspek operasional secara holistik.

7. Peningkatan Berkelanjutan

Organisasi diharuskan untuk terus meningkatkan sistem K3 mereka berdasarkan hasil pemantauan, analisis, dan evaluasi. Peningkatan berkelanjutan ini mencakup inovasi dalam pengelolaan risiko dan peningkatan partisipasi pekerja.

Manfaat Konsep Dasar ISO 45001

- **Mengurangi Risiko:** Pendekatan berbasis risiko membantu meminimalkan insiden kerja.
- **Meningkatkan Kepatuhan:** Memastikan organisasi memenuhi peraturan K3 yang berlaku.
- **Efisiensi Operasional:** Dengan mengintegrasikan K3 ke dalam proses kerja, organisasi dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas.

B. IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO K3

Identifikasi bahaya dan penilaian risiko (IBPR) merupakan langkah awal dalam pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang bertujuan untuk memastikan lingkungan kerja yang aman dan sehat. Proses ini membantu organisasi mengenali bahaya potensial, menilai dampaknya, serta menentukan tindakan pengendalian yang tepat untuk memitigasi risiko tersebut.

1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Bahaya (*hazard*) adalah segala sesuatu yang memiliki potensi untuk menyebabkan cedera, penyakit, kerusakan properti, atau gangguan lingkungan. Identifikasi bahaya melibatkan pengumpulan informasi tentang kondisi dan aktivitas di tempat kerja untuk mengungkap potensi bahaya.

Jenis-jenis Bahaya

- **Bahaya Fisik:** Kebisingan, getaran, suhu ekstrem, pencahayaan yang buruk, radiasi, atau risiko ergonomi.
- **Bahaya Kimia:** Paparan bahan kimia berbahaya seperti gas, uap, atau cairan korosif.
- **Bahaya Biologis:** Mikroorganisme seperti bakteri, virus, atau jamur yang dapat menyebabkan penyakit.
- **Bahaya Psikososial:** Stres kerja, konflik interpersonal, atau beban kerja berlebih.
- **Bahaya Mekanis:** Peralatan atau mesin yang bergerak, tajam, atau berputar.
- **Bahaya Lingkungan:** Risiko dari kondisi sekitar seperti tanah longsor, banjir, atau polusi.

Teknik Identifikasi Bahaya

- 1) **Observasi Langsung:** Mengamati aktivitas kerja di lapangan.
- 2) **Wawancara:** Berdiskusi dengan pekerja untuk memahami aktivitas dan potensi bahaya.
- 3) **Analisis Data Insiden:** Meninjau data kecelakaan atau insiden sebelumnya.

- 4) **Checklist Inspeksi:** Menggunakan daftar periksa untuk mengidentifikasi bahaya secara sistematis.
- 5) **Job Safety Analysis (JSA):** Menganalisis langkah-langkah kerja untuk mengidentifikasi bahaya pada setiap tahap proses.

2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko adalah proses untuk menentukan kemungkinan (*likelihood*) dan dampak (*severity*) dari bahaya yang telah diidentifikasi. Tujuannya adalah untuk memprioritaskan risiko yang memerlukan pengendalian.

Langkah-langkah Penilaian Risiko

- 1) **Mengidentifikasi Risiko:** Bahaya yang telah dikenali dievaluasi untuk menentukan kemungkinan terjadinya insiden.
- 2) **Menilai Tingkat Risiko:** Kombinasi antara kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) digunakan untuk menghitung tingkat risiko.
- 3) **Memprioritaskan Risiko:** Risiko dengan dampak tertinggi dan kemungkinan besar harus diatasi terlebih dahulu.

Matriks Risiko

Matriks risiko sering digunakan untuk memvisualisasikan tingkat risiko berdasarkan skala **kemungkinan** dan **keparahan**:

Kemungkinan	Dampak (Keparahan)
Sangat Rendah	Rendah

Risiko di zona **tinggi atau sangat tinggi** memerlukan tindakan segera.

3. Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Setelah risiko dinilai, tindakan pengendalian dilakukan menggunakan pendekatan hierarki pengendalian risiko:

- 1) **Eliminasi:** Menghilangkan bahaya sepenuhnya.
- 2) **Substitusi:** Mengganti bahan atau proses berbahaya dengan yang lebih aman.

- 3) **Rekayasa Teknis:** Merancang ulang proses atau menambahkan pelindung seperti penghalang mesin.
- 4) **Pengendalian Administratif:** Memberikan pelatihan, prosedur kerja, atau jadwal rotasi kerja untuk mengurangi paparan.
- 5) **Alat Pelindung Diri (APD):** Menggunakan APD seperti helm, sarung tangan, atau respirator sebagai perlindungan terakhir.

4. Dokumentasi dan Tinjauan

Hasil dari identifikasi bahaya dan penilaian risiko harus didokumentasikan dengan baik untuk:

- Mendukung keputusan pengendalian.
- Memenuhi persyaratan hukum dan regulasi.
- Mempermudah tinjauan berkala untuk memastikan efektivitas pengendalian.

Manfaat IBPR dalam K3

- 1) Mengurangi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.
- 2) Meningkatkan kesadaran pekerja terhadap bahaya di tempat kerja.
- 3) Memastikan kepatuhan terhadap regulasi K3 yang berlaku.
- 4) Mengoptimalkan alokasi sumber daya untuk mitigasi risiko.

C. PROGRAM PENCEGAHAN DAN PENANGANAN INSIDEN K3

Program pencegahan dan penanganan insiden K3 bertujuan untuk mengurangi risiko kecelakaan, penyakit akibat kerja, dan dampak buruk lainnya di tempat kerja. Program ini mencakup langkah proaktif untuk mencegah insiden, serta prosedur responsif untuk menangani insiden yang terjadi secara efektif.

1. Komponen Utama Program Pencegahan

a. Identifikasi dan Penilaian Risiko

- Mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko melalui metode seperti **Job Safety Analysis (JSA)**, inspeksi tempat kerja, atau laporan near-miss.
- Melakukan evaluasi berkala untuk memastikan risiko tetap terkendali.

b. Pelatihan dan Edukasi K3

- Memberikan pelatihan berkala kepada pekerja tentang prosedur keselamatan, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan langkah tanggap darurat.
- Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya budaya keselamatan melalui kampanye, poster, atau simulasi.

c. Pemeliharaan Peralatan dan Infrastruktur

- Memastikan peralatan kerja dalam kondisi baik melalui inspeksi rutin dan pemeliharaan preventif.
- Menyediakan fasilitas yang mendukung keselamatan seperti sistem ventilasi, pemadam kebakaran, dan jalur evakuasi.

d. Pengendalian Operasional

- Menerapkan pengendalian risiko berdasarkan **hierarki pengendalian risiko** (eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan APD).
- Membuat prosedur kerja standar (SOP) untuk aktivitas yang berpotensi berbahaya.

e. Partisipasi dan Pelaporan

- Mendorong pekerja untuk melaporkan potensi bahaya atau *near-miss* tanpa takut sanksi.
- Melibatkan pekerja dalam pengembangan dan implementasi kebijakan K3.

2. Komponen Utama Program Penanganan Insiden

a. Sistem Pelaporan Insiden

- Mengembangkan mekanisme pelaporan insiden yang mudah dan cepat.
- Mendokumentasikan insiden secara rinci untuk analisis dan pembelajaran.

b. Investigasi Insiden

- Melakukan investigasi segera setelah insiden terjadi untuk menemukan akar penyebab (*root cause*).
- Menggunakan metode seperti **Fishbone Diagram** atau **5 Why Analysis** untuk menganalisis penyebab mendasar.

c. Tanggapan Darurat

- Menyusun rencana tanggap darurat yang mencakup:
 - Jalur evakuasi.
 - Penanganan kebakaran, tumpahan bahan kimia, atau kondisi medis darurat.
 - Pelatihan tim tanggap darurat (*emergency response team*).
- Melakukan simulasi darurat secara berkala.

d. Dukungan Medis dan Psikologis

- Menyediakan fasilitas pertolongan pertama dan akses ke layanan kesehatan.
- Memberikan dukungan psikologis kepada korban insiden atau saksi.

e. Perbaikan dan Pencegahan Berulang

- Mengimplementasikan tindakan korektif dan preventif berdasarkan temuan investigasi.
- Melakukan pembaruan pada SOP, pelatihan, atau kebijakan K3.

3. Indikator Keberhasilan Program

- Penurunan jumlah insiden kerja, *near-miss*, dan laporan penyakit akibat kerja.
- Tingkat partisipasi pekerja dalam program K3.
- Respons cepat dan efektif dalam menangani insiden.
- Evaluasi positif dari audit internal atau eksternal.

4. Studi Kasus Implementasi Program K3

Contoh:

- **Industri Manufaktur:** Sebuah pabrik menerapkan inspeksi mingguan, melatih tim tanggap darurat, dan berhasil mengurangi tingkat cedera sebesar 30% dalam setahun.
- **Konstruksi:** Perusahaan konstruksi menerapkan pelatihan K3 berbasis *virtual reality* untuk meningkatkan kesadaran pekerja tentang bahaya.

Manfaat Program Pencegahan dan Penanganan Insiden K3

- **Mengurangi Biaya:** Menurunkan biaya yang terkait dengan kompensasi kecelakaan kerja, perbaikan, atau litigasi.
- **Meningkatkan Produktivitas:** Lingkungan kerja yang aman meningkatkan kepuasan dan efisiensi pekerja.
- **Meningkatkan Reputasi:** Menunjukkan komitmen terhadap kesejahteraan pekerja kepada pemangku kepentingan.

D. PARTISIPASI KARYAWAN DALAM SISTEM K3

Partisipasi karyawan adalah komponen penting dalam sistem K3 yang efektif. Keterlibatan aktif pekerja membantu mengidentifikasi potensi bahaya, merancang solusi praktis, dan menciptakan budaya keselamatan yang berkelanjutan. ISO 45001 bahkan menetapkan partisipasi karyawan sebagai salah satu elemen inti dalam sistem manajemen K3.

1. Pentingnya Partisipasi Karyawan dalam Sistem K3

- 1) **Peningkatan Identifikasi Risiko:** Karyawan yang terlibat langsung dalam proses kerja memiliki pemahaman terbaik tentang risiko di lapangan.
- 2) **Pengembangan Budaya Keselamatan:** Partisipasi aktif membangun rasa tanggung jawab bersama terhadap keselamatan di tempat kerja.
- 3) **Meningkatkan Kepatuhan:** Dengan melibatkan pekerja, implementasi kebijakan dan prosedur K3 menjadi lebih mudah diterima dan dipatuhi.
- 4) **Efisiensi dalam Pengambilan Keputusan:** Masukan dari karyawan membantu manajemen merancang langkah pengendalian yang lebih relevan dan efisien.

2. Bentuk Partisipasi Karyawan dalam Sistem K3

a. Pelaporan Bahaya dan Insiden

- Karyawan dapat melaporkan potensi bahaya, insiden, atau *near-miss* tanpa takut sanksi.
- Mendorong pelaporan anonim untuk meningkatkan kepercayaan.

b. Partisipasi dalam Penyusunan Kebijakan K3

- Melibatkan karyawan dalam merancang kebijakan dan prosedur K3, termasuk standar operasional (SOP).

- Menyertakan perwakilan pekerja dalam komite K3.
- c. Pelatihan dan Edukasi K3**
- Memberikan pelatihan yang melibatkan pekerja secara langsung dalam simulasi situasi darurat atau penggunaan alat pelindung diri (APD).
- d. Inspeksi dan Audit Internal**
- Melibatkan pekerja sebagai bagian dari tim inspeksi untuk mengidentifikasi risiko di lingkungan kerja.
 - Memberi kesempatan kepada karyawan untuk menyarankan perbaikan berdasarkan temuan mereka.
- e. Diskusi dan Forum K3**
- Mengadakan pertemuan rutin atau kelompok kerja untuk membahas isu-isu keselamatan dan kesehatan kerja.
 - Menggunakan kotak saran untuk menerima masukan secara terbuka.
- f. Keterlibatan dalam Investigasi Insiden**
- Meminta masukan pekerja saat menganalisis penyebab insiden.
 - Melibatkan mereka dalam merancang langkah pencegahan yang relevan.
- 3. Strategi Meningkatkan Partisipasi Karyawan**
- a. Membangun Komunikasi yang Terbuka**
- Menciptakan saluran komunikasi yang aman dan mudah diakses oleh pekerja.
 - Memberikan umpan balik positif atas laporan atau saran pekerja.
- b. Memberikan Insentif**
- Memberikan penghargaan kepada karyawan yang aktif melaporkan potensi bahaya atau memberikan solusi inovatif.
- c. Melibatkan Kepemimpinan yang Mendukung**
- Manajemen harus memberikan contoh dalam memprioritaskan keselamatan, seperti mengikuti pelatihan K3 bersama pekerja.
- d. Membuat Kebijakan Tanpa Sanksi (*No-Blame Policy*)**
- Memastikan pekerja tidak dihukum atas laporan kecelakaan, near-miss, atau bahaya potensial.

e. **Menyediakan Pelatihan Berbasis Partisipasi**

- Menggunakan metode partisipatif seperti diskusi kelompok atau simulasi untuk meningkatkan keterlibatan pekerja.

4. **Tantangan dalam Partisipasi Karyawan**

- **Kurangnya Kesadaran:** Beberapa pekerja mungkin tidak memahami pentingnya peran mereka dalam sistem K3.
- **Rasa Takut atau Ketidaknyamanan:** Kekhawatiran tentang dampak negatif atas pelaporan atau kritik terhadap kebijakan yang ada.
- **Kurangnya Dukungan Manajemen:** Manajemen yang tidak mendukung dapat menghambat partisipasi karyawan.

5. **Contoh Praktik Terbaik**

a. **Industri Manufaktur:**

Sebuah pabrik menggunakan program pelaporan digital di mana pekerja dapat mengirimkan laporan bahaya melalui aplikasi. Program ini berhasil meningkatkan jumlah laporan bahaya hingga 50% dalam setahun.

b. **Sektor Konstruksi:**

Perusahaan konstruksi mengadakan kompetisi "Ide Keselamatan Terbaik" untuk mendorong pekerja memberikan solusi inovatif terhadap masalah K3.

Manfaat Partisipasi Karyawan

1. **Peningkatan Kesadaran Keselamatan:** Membantu menciptakan budaya kerja yang proaktif terhadap K3.
2. **Pengurangan Insiden:** Masukan langsung dari pekerja membantu mengidentifikasi dan mengatasi risiko lebih cepat.
3. **Kepuasan dan Motivasi Pekerja:** Karyawan merasa dihargai dan terlibat dalam proses pengambilan keputusan.

E. MONITORING, EVALUASI, DAN AUDIT SISTEM K3

Monitoring, evaluasi, dan audit adalah komponen penting dalam memastikan bahwa sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3) berjalan sesuai dengan standar yang ditetapkan, seperti ISO 45001. Ketiga proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi kekurangan, mengevaluasi efektivitas, dan

terus meningkatkan sistem K3 untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat.

1. Monitoring Sistem K3

Monitoring adalah proses pengawasan secara terus-menerus terhadap pelaksanaan kegiatan K3 untuk memastikan kesesuaiannya dengan rencana dan kebijakan.

Tujuan Monitoring

- Mengidentifikasi potensi bahaya atau risiko secara real-time.
- Menjamin kepatuhan terhadap standar dan regulasi K3.
- Mengukur kinerja harian sistem K3.

Metode Monitoring

- 1) **Pengamatan Langsung:** Inspeksi lapangan untuk memeriksa kepatuhan terhadap prosedur K3.
- 2) **Pemantauan Data K3:** Menggunakan perangkat seperti sensor untuk memonitor lingkungan kerja (kebisingan, suhu, gas berbahaya).
- 3) **Laporan Harian:** Memastikan pekerja melaporkan insiden, near-miss, atau bahaya.
- 4) **Checklist Inspeksi:** Alat bantu untuk memastikan semua elemen K3 diperiksa secara sistematis.

Indikator Monitoring

- Jumlah kecelakaan atau insiden.
- Penggunaan alat pelindung diri (APD).
- Kepatuhan terhadap jadwal pelatihan K3.

2. Evaluasi Sistem K3

Evaluasi adalah proses penilaian berkala terhadap kinerja sistem K3 untuk mengetahui apakah tujuan dan target tercapai.

Tujuan Evaluasi

- Menilai efektivitas kebijakan dan prosedur K3.
- Mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan.
- Memberikan dasar untuk pembaruan kebijakan atau standar.

Langkah-langkah Evaluasi

- 1) **Pengumpulan Data:** Mengumpulkan informasi dari laporan insiden, inspeksi, dan hasil audit.
- 2) **Analisis Kinerja:** Membandingkan hasil monitoring dengan target yang telah ditetapkan.
- 3) **Feedback Karyawan:** Melibatkan pekerja untuk memberikan masukan tentang implementasi K3.
- 4) **Tinjauan Manajemen:** Membahas hasil evaluasi pada pertemuan manajemen untuk pengambilan keputusan.

Indikator Evaluasi

- Pencapaian target K3, seperti penurunan angka kecelakaan.
- Hasil survei kepuasan pekerja terkait lingkungan kerja yang aman.
- Perbandingan tren data K3 dari waktu ke waktu.

3. Audit Sistem K3

Audit adalah proses pemeriksaan independen dan sistematis untuk menentukan kesesuaian sistem K3 dengan standar, regulasi, atau kebijakan internal.

Jenis-jenis Audit K3

- 1) **Audit Internal:** Dilakukan oleh tim internal organisasi untuk memastikan kepatuhan terhadap kebijakan internal.
- 2) **Audit Eksternal:** Dilakukan oleh pihak ketiga (contoh: sertifikasi ISO 45001).
- 3) **Audit Kepatuhan:** Fokus pada pemenuhan persyaratan hukum dan regulasi.
- 4) **Audit Kinerja:** Mengevaluasi efektivitas keseluruhan sistem K3.

Langkah-langkah Audit

1) Perencanaan:

- Menentukan ruang lingkup dan tujuan audit.
- Membentuk tim auditor yang kompeten.

2) Pelaksanaan:

Mengumpulkan bukti melalui wawancara, inspeksi lapangan, dan tinjauan dokumen.

3) Pembuatan Laporan:

Menyusun laporan yang mencakup temuan, rekomendasi, dan rencana perbaikan.

4) Tindak Lanjut:

Memastikan tindakan korektif diterapkan berdasarkan temuan audit.

Manfaat Audit K3

- Mengidentifikasi area yang tidak sesuai (*non-conformity*).
- Menjamin keberlanjutan sistem K3 melalui perbaikan berkelanjutan.
- Meningkatkan kepercayaan pemangku kepentingan terhadap sistem K3.

4. Hubungan Monitoring, Evaluasi, dan Audit

- **Monitoring** memberikan data harian untuk mendukung proses **evaluasi**.
- **Evaluasi** memberikan wawasan tentang efektivitas sistem K3 yang digunakan sebagai dasar **audit**.
- **Audit** memberikan temuan yang memperkuat proses monitoring dan evaluasi untuk perbaikan berkelanjutan.

5. Studi Kasus Implementasi Sistem Monitoring, Evaluasi, dan Audit K3

Contoh:

- **Industri Manufaktur:** Sebuah perusahaan menggunakan perangkat IoT untuk memonitor suhu dan kelembapan di lingkungan kerja, sehingga risiko overheating peralatan dapat dicegah. Audit internal menemukan prosedur tanggap darurat yang usang, yang kemudian diperbaiki melalui evaluasi kebijakan.
- **Sektor Konstruksi:** Audit eksternal ISO 45001 mengungkap perlunya pelatihan tambahan untuk pekerja baru, yang diterapkan melalui program pelatihan intensif.

BAB 10

EVALUASI DAN AUDIT MANAJEMEN MUTU

A. TUJUAN DAN JENIS AUDIT MUTU

Audit mutu bertujuan untuk memastikan bahwa sistem manajemen mutu (SMM) telah dirancang, diimplementasikan, dan dipelihara dengan baik sesuai dengan standar dan peraturan yang berlaku. Berikut adalah tujuan utama audit mutu (19011:2018):

1. Memastikan Kepatuhan

Memverifikasi bahwa organisasi mematuhi standar mutu tertentu, seperti ISO 9001, serta peraturan dan persyaratan kontrak yang berlaku (Hoyle, 2017).

2. Menilai Efektivitas Sistem Mutu

Mengevaluasi sejauh mana sistem manajemen mutu mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan.

3. Mengidentifikasi Ketidaksesuaian

Menemukan area yang tidak sesuai dengan standar, prosedur, atau kebijakan organisasi.

4. Mendorong Perbaikan Berkelanjutan

Memberikan rekomendasi untuk perbaikan proses guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem mutu.

5. Meningkatkan Kepercayaan Pemangku Kepentingan

Menunjukkan kepada pelanggan, regulator, dan pihak eksternal lainnya bahwa sistem manajemen mutu diterapkan dengan konsisten.

6. Menyediakan Data untuk Pengambilan Keputusan

Memberikan informasi berbasis data kepada manajemen untuk pengambilan keputusan strategis.

Jenis-jenis Audit Mutu

Audit mutu dapat dikategorikan berdasarkan pelaksanaannya, ruang lingkungannya, dan tujuan audit itu sendiri. Berikut adalah jenis-jenis audit mutu (Goetsch & Davis, 2014):

1. Audit Internal (*First-Party Audit*)

- Dilakukan oleh organisasi sendiri untuk mengevaluasi kepatuhan terhadap standar internal atau eksternal.
- Bertujuan untuk memastikan bahwa prosedur internal berjalan sesuai rencana dan untuk mempersiapkan audit eksternal.
- Pelaksana: Tim auditor internal yang independen dari area yang diaudit.

2. Audit Eksternal

- Dilakukan oleh pihak di luar organisasi untuk mengevaluasi kepatuhan terhadap standar tertentu.
- Terbagi menjadi:
 - **Audit Pihak Kedua (*Second-Party Audit*):** Dilakukan oleh pelanggan untuk memastikan bahwa pemasok memenuhi persyaratan mereka.
 - **Audit Pihak Ketiga (*Third-Party Audit*):** Dilakukan oleh badan sertifikasi untuk memberikan sertifikasi seperti ISO 9001.

3. Audit Kepatuhan (*Compliance Audit*)

- Fokus pada penilaian kepatuhan terhadap standar, peraturan, dan kebijakan yang berlaku.
- Contoh: Audit terhadap kepatuhan ISO 9001 atau regulasi industri tertentu.

4. Audit Proses (*Process Audit*)

- Mengevaluasi efektivitas dan efisiensi proses tertentu dalam sistem manajemen mutu.
- Contoh: Audit pada proses produksi atau pengelolaan dokumen.

5. Audit Produk (*Product Audit*)

Fokus pada pemeriksaan kualitas dan kesesuaian produk akhir terhadap spesifikasi atau persyaratan pelanggan.

6. Audit Sistem (*System Audit*)

- Mengevaluasi sistem manajemen mutu secara keseluruhan, termasuk kebijakan, prosedur, dan implementasi (19011:2018).
- Bertujuan untuk memastikan bahwa semua elemen SMM berfungsi secara harmonis.

7. Audit Sertifikasi (*Certification Audit*)

- Dilakukan oleh lembaga sertifikasi untuk mengevaluasi apakah organisasi memenuhi persyaratan standar tertentu dan layak mendapatkan sertifikasi.
- Biasanya mencakup audit tahap awal dan audit pengawasan.

8. Audit Tindak Lanjut (*Follow-Up Audit*)

Dilakukan setelah audit sebelumnya untuk memastikan bahwa ketidaksesuaian telah ditangani dan diperbaiki.

Audit mutu merupakan alat penting untuk memastikan kepatuhan, efektivitas, dan perbaikan berkelanjutan dalam sistem manajemen mutu. Pemilihan jenis audit yang sesuai sangat bergantung pada tujuan dan kebutuhan organisasi, serta persyaratan standar atau pelanggan yang berlaku.

B. PROSES AUDIT INTERNAL DAN EKSTERNAL

Audit internal dan eksternal memiliki langkah-langkah dasar yang serupa, tetapi dengan perbedaan dalam pelaksana, tujuan, dan cakupannya. Berikut adalah proses masing-masing:

1. Proses Audit Internal

Audit internal (*first-party audit*) dilakukan oleh organisasi sendiri untuk menilai kinerja dan kepatuhan sistem manajemen mutu (SMM) terhadap standar atau kebijakan internal.

a. Tahapan Proses

1) Perencanaan Audit

- Menentukan ruang lingkup, tujuan, dan kriteria audit (misalnya, ISO 9001).
- Menyusun jadwal audit, termasuk waktu dan lokasi.
- Memilih tim auditor yang independen dari proses yang diaudit.

2) Persiapan Audit

- Mengkaji dokumen seperti kebijakan mutu, prosedur kerja, dan catatan.
- Menyusun daftar periksa (*checklist*) berdasarkan kriteria audit.

3) Pelaksanaan Audit

- **Pembukaan Audit:** Dilakukan rapat pembukaan untuk memperkenalkan tim auditor, menjelaskan tujuan, dan menyepakati jadwal.
- **Pengumpulan Bukti:** Menggunakan wawancara, observasi, dan peninjauan dokumen untuk memverifikasi kesesuaian proses.
- **Identifikasi Ketidaksesuaian:** Mencatat temuan yang tidak sesuai dengan standar atau kebijakan.

4) Pelaporan Audit

- Menyusun laporan audit yang mencakup:
 - Temuan (sesuai atau tidak sesuai).
 - Rekomendasi perbaikan.
- Memberikan laporan kepada manajemen untuk tindak lanjut.

5) Tindak Lanjut (*Follow-Up*)

Memastikan bahwa ketidaksesuaian yang ditemukan telah diperbaiki melalui audit ulang atau verifikasi tindak lanjut.

b. Tujuan Audit Internal

- Menemukan area untuk perbaikan.
- Menilai kesiapan untuk audit eksternal.
- Memastikan kepatuhan terhadap kebijakan internal.

2. Proses Audit Eksternal

Audit eksternal dilakukan oleh pihak di luar organisasi (misalnya pelanggan atau badan sertifikasi) untuk menilai kepatuhan terhadap standar eksternal, seperti ISO 9001.

a. Tahapan Proses

1) Perencanaan Audit

- Lembaga eksternal dan organisasi yang diaudit menyepakati ruang lingkup, tujuan, dan jadwal audit.

- Menentukan tim auditor yang memiliki kompetensi sesuai standar.

2) Persiapan Audit

- Auditor mengkaji dokumen SMM organisasi, seperti manual mutu, kebijakan, dan prosedur.
- Menyusun rencana audit dan daftar periksa berdasarkan standar yang digunakan.

3) Pelaksanaan Audit

- **Rapat Pembukaan:** Memperkenalkan tim auditor, menjelaskan tujuan audit, dan menyepakati pendekatan audit.
- **Pengumpulan Bukti:** Melalui wawancara, observasi langsung, peninjauan catatan, dan inspeksi fasilitas.
- **Identifikasi Ketidaksesuaian:** Auditor mencatat temuan ketidaksesuaian, yang dapat berupa minor atau mayor.

4) Pelaporan Audit

- Menyusun laporan audit yang mencakup:
 - Temuan audit (sesuai/tidak sesuai).
 - Klasifikasi ketidaksesuaian (minor/major).
 - Rekomendasi untuk perbaikan.
- Laporan diserahkan kepada organisasi untuk ditindaklanjuti.

5) Tindak Lanjut dan Sertifikasi

- Jika ketidaksesuaian ditemukan, organisasi harus mengajukan tindakan perbaikan dalam batas waktu tertentu.
- Sertifikasi diberikan jika organisasi memenuhi semua persyaratan.

b. Tujuan Audit Eksternal

- Menilai kepatuhan terhadap standar eksternal.
- Memberikan sertifikasi atau konfirmasi kepada pelanggan.
- Meningkatkan kredibilitas organisasi di mata pihak eksternal.

Perbandingan Proses Audit Internal dan Eksternal

Aspek	Audit Internal	Audit Eksternal
Pelaksana	Tim auditor organisasi	internal Badan sertifikasi atau pelanggan
Fokus	Kepatuhan terhadap kebijakan internal	Kepatuhan terhadap standar eksternal
Tujuan	Identifikasi internal	perbaikan Evaluasi untuk sertifikasi atau persetujuan
Frekuensi	Sesuai kebutuhan organisasi	Sesuai jadwal sertifikasi atau permintaan pelanggan

Audit internal bertujuan untuk pengendalian internal dan persiapan, sedangkan audit eksternal memastikan kepatuhan terhadap standar eksternal. Kedua jenis audit ini saling melengkapi dalam menciptakan sistem manajemen mutu yang andal dan efisien.

C. TEKNIK DAN METODE EVALUASI SISTEM MUTU

Evaluasi sistem mutu bertujuan untuk menilai sejauh mana implementasi Sistem Manajemen Mutu (SMM) memenuhi standar tertentu, seperti ISO 9001, dan mendukung peningkatan berkelanjutan. Proses ini mencakup berbagai teknik dan metode untuk mengumpulkan data, menganalisis kinerja, dan mengidentifikasi peluang perbaikan.

1. Teknik Evaluasi Sistem Mutu

a. Observasi Langsung

- **Definisi:** Melakukan pengamatan langsung terhadap aktivitas operasional atau proses untuk menilai kesesuaian dengan prosedur yang ditetapkan.
- **Contoh Aplikasi:** Mengamati proses produksi untuk memastikan prosedur kerja diikuti.
- **Keunggulan:** Memberikan informasi nyata dan aktual.
- **Kelemahan:** Memakan waktu dan hanya mencerminkan situasi sesaat.

b. Wawancara

- **Definisi:** Mengumpulkan informasi melalui pertanyaan kepada karyawan, manajer, atau pihak terkait.
- **Contoh Aplikasi:** Wawancara dengan kepala departemen untuk memahami implementasi kebijakan mutu.
- **Keunggulan:** Menggali informasi mendalam.
- **Kelemahan:** Rentan terhadap bias subjektivitas responden.

c. Pengkajian Dokumen

- **Definisi:** Meninjau dokumen terkait, seperti manual mutu, prosedur, dan catatan pelaksanaan.
- **Contoh Aplikasi:** Memeriksa catatan audit sebelumnya untuk mengidentifikasi pola masalah.
- **Keunggulan:** Memberikan bukti objektif tentang kepatuhan.
- **Kelemahan:** Tidak mencerminkan implementasi nyata di lapangan.

d. Survei dan Kuesioner

- **Definisi:** Menggunakan instrumen tertulis untuk mengumpulkan informasi dari responden.
- **Contoh Aplikasi:** Survei kepuasan pelanggan untuk mengevaluasi efektivitas sistem mutu.
- **Keunggulan:** Memungkinkan evaluasi massal dalam waktu singkat.
- **Kelemahan:** Kualitas data tergantung pada tingkat pemahaman responden.

e. Analisis Data Statistik

- **Definisi:** Menggunakan metode statistik seperti grafik kontrol, histogram, dan analisis regresi untuk mengevaluasi kinerja mutu.
- **Contoh Aplikasi:** Menganalisis data cacat produk untuk mengidentifikasi akar masalah.
- **Keunggulan:** Memberikan hasil yang objektif dan berbasis data.
- **Kelemahan:** Membutuhkan keterampilan khusus untuk pengolahan data.

2. Metode Evaluasi Sistem Mutu

a. Metode *Self-Assessment*

- **Definisi:** Organisasi mengevaluasi sistem mutu mereka sendiri berdasarkan kerangka kerja seperti ISO 9001 atau EFQM *Excellence Model*.
- **Keunggulan:** Mendorong kesadaran internal terhadap peningkatan mutu.
- **Kelemahan:** Bisa bias jika tidak dilakukan secara independen.

b. Metode Audit

- **Definisi:** Proses sistematis untuk mengevaluasi sistem mutu, baik melalui audit internal maupun eksternal.
 - **Audit Internal:** Dilakukan oleh tim internal untuk mempersiapkan audit eksternal.
 - **Audit Eksternal:** Dilakukan oleh badan sertifikasi untuk memastikan kepatuhan terhadap standar.
- **Keunggulan:** Memberikan evaluasi formal dan terstruktur.
- **Kelemahan:** Bisa mahal dan memakan waktu jika menggunakan auditor eksternal.

c. Metode *Benchmarking*

- **Definisi:** Membandingkan kinerja sistem mutu dengan organisasi lain yang dianggap sebagai pemimpin industri.
- **Keunggulan:** Memberikan wawasan tentang praktik terbaik.
- **Kelemahan:** Sulit mendapatkan data eksternal yang relevan.

d. Metode *Total Quality Management (TQM)*

- **Definisi:** Pendekatan holistik yang mengevaluasi sistem mutu melalui partisipasi seluruh organisasi dalam peningkatan berkelanjutan.
- **Keunggulan:** Membentuk budaya mutu di seluruh organisasi.
- **Kelemahan:** Membutuhkan waktu dan komitmen tinggi untuk implementasi.

e. Metode *Six Sigma*

- **Definisi:** Menggunakan alat statistik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan variasi dalam proses.

- **Keunggulan:** Fokus pada pengurangan cacat dan peningkatan konsistensi.
 - **Kelemahan:** Membutuhkan pelatihan khusus untuk implementasi.
- 3. Alat Pendukung Evaluasi Sistem Mutu**
- a. Diagram Pareto**
Mengidentifikasi faktor utama penyebab masalah mutu berdasarkan prinsip 80/20.
 - b. Diagram Ishikawa (*Fishbone Diagram*)**
Menganalisis akar penyebab masalah mutu.
 - c. Peta Proses (*Process Mapping*)**
Menggambarkan alur kerja untuk mengidentifikasi area yang perlu perbaikan.
 - d. *Statistical Process Control (SPC)***
Menggunakan grafik kontrol untuk memantau dan menganalisis variasi proses secara *real-time*.
 - e. *Balanced Scorecard (BSC)***
Mengukur kinerja mutu berdasarkan empat perspektif: keuangan, pelanggan, proses internal, dan pembelajaran organisasi.
- 4. Implementasi Evaluasi Sistem Mutu**
- 1) Penentuan Kriteria Evaluasi**
Berdasarkan standar seperti ISO 9001 atau kebutuhan pelanggan.
 - 2) Pengumpulan Data**
Menggunakan teknik seperti observasi, wawancara, atau survei.
 - 3) Analisis Data**
Menganalisis kesenjangan antara standar dan implementasi aktual.
 - 4) Pelaporan dan Rekomendasi**
Menyusun laporan temuan dan rekomendasi perbaikan.
 - 5) Tindak Lanjut**
Memastikan tindakan perbaikan telah dilaksanakan dan dievaluasi ulang.

Teknik dan metode evaluasi sistem mutu menyediakan kerangka kerja untuk menilai efektivitas dan efisiensi sistem mutu. Pemilihan metode tergantung pada tujuan evaluasi, kompleksitas sistem, dan sumber daya yang

tersedia. Dengan evaluasi yang tepat, organisasi dapat memastikan kepatuhan terhadap standar mutu, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan mencapai keunggulan kompetitif.

D. TEKNIK DAN METODE EVALUASI SISTEM MUTU

Evaluasi sistem mutu bertujuan untuk menilai sejauh mana implementasi Sistem Manajemen Mutu (SMM) memenuhi standar tertentu, seperti ISO 9001, dan mendukung peningkatan berkelanjutan. Proses ini mencakup berbagai teknik dan metode untuk mengumpulkan data, menganalisis kinerja, dan mengidentifikasi peluang perbaikan.

1. Teknik Evaluasi Sistem Mutu

a. Observasi Langsung

- **Definisi:** Melakukan pengamatan langsung terhadap aktivitas operasional atau proses untuk menilai kesesuaian dengan prosedur yang ditetapkan.
- **Contoh Aplikasi:** Mengamati proses produksi untuk memastikan prosedur kerja diikuti.
- **Keunggulan:** Memberikan informasi nyata dan aktual.
- **Kelemahan:** Memakan waktu dan hanya mencerminkan situasi sesaat.

b. Wawancara

- **Definisi:** Mengumpulkan informasi melalui pertanyaan kepada karyawan, manajer, atau pihak terkait.
- **Contoh Aplikasi:** Wawancara dengan kepala departemen untuk memahami implementasi kebijakan mutu.
- **Keunggulan:** Menggali informasi mendalam.
- **Kelemahan:** Rentan terhadap bias subjektivitas responden.

c. Pengkajian Dokumen

- **Definisi:** Meninjau dokumen terkait, seperti manual mutu, prosedur, dan catatan pelaksanaan.
- **Contoh Aplikasi:** Memeriksa catatan audit sebelumnya untuk mengidentifikasi pola masalah.
- **Keunggulan:** Memberikan bukti objektif tentang kepatuhan.

- **Kelemahan:** Tidak mencerminkan implementasi nyata di lapangan.

d. Survei dan Kuesioner

- **Definisi:** Menggunakan instrumen tertulis untuk mengumpulkan informasi dari responden.
- **Contoh Aplikasi:** Survei kepuasan pelanggan untuk mengevaluasi efektivitas sistem mutu.
- **Keunggulan:** Memungkinkan evaluasi massal dalam waktu singkat.
- **Kelemahan:** Kualitas data tergantung pada tingkat pemahaman responden.

e. Analisis Data Statistik

- **Definisi:** Menggunakan metode statistik seperti grafik kontrol, histogram, dan analisis regresi untuk mengevaluasi kinerja mutu.
- **Contoh Aplikasi:** Menganalisis data cacat produk untuk mengidentifikasi akar masalah.
- **Keunggulan:** Memberikan hasil yang objektif dan berbasis data.
- **Kelemahan:** Membutuhkan keterampilan khusus untuk pengolahan data.

2. Metode Evaluasi Sistem Mutu

a. Metode *Self-Assessment*

- **Definisi:** Organisasi mengevaluasi sistem mutu mereka sendiri berdasarkan kerangka kerja seperti ISO 9001 atau *EFQM Excellence Model*.
- **Keunggulan:** Mendorong kesadaran internal terhadap peningkatan mutu.
- **Kelemahan:** Bisa bias jika tidak dilakukan secara independen.

b. Metode Audit

- **Definisi:** Proses sistematis untuk mengevaluasi sistem mutu, baik melalui audit internal maupun eksternal.
- **Audit Internal:** Dilakukan oleh tim internal untuk mempersiapkan audit eksternal.

- **Audit Eksternal:** Dilakukan oleh badan sertifikasi untuk memastikan kepatuhan terhadap standar.
- **Keunggulan:** Memberikan evaluasi formal dan terstruktur.
- **Kelemahan:** Bisa mahal dan memakan waktu jika menggunakan auditor eksternal.

c. Metode *Benchmarking*

- **Definisi:** Membandingkan kinerja sistem mutu dengan organisasi lain yang dianggap sebagai pemimpin industri.
- **Keunggulan:** Memberikan wawasan tentang praktik terbaik.
- **Kelemahan:** Sulit mendapatkan data eksternal yang relevan.

d. Metode *Total Quality Management (TQM)*

- **Definisi:** Pendekatan holistik yang mengevaluasi sistem mutu melalui partisipasi seluruh organisasi dalam peningkatan berkelanjutan.
- **Keunggulan:** Membentuk budaya mutu di seluruh organisasi.
- **Kelemahan:** Membutuhkan waktu dan komitmen tinggi untuk implementasi.

e. Metode *Six Sigma*

- **Definisi:** Menggunakan alat statistik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan variasi dalam proses.
- **Keunggulan:** Fokus pada pengurangan cacat dan peningkatan konsistensi.
- **Kelemahan:** Membutuhkan pelatihan khusus untuk implementasi.

3. Alat Pendukung Evaluasi Sistem Mutu

a. Diagram Pareto

Mengidentifikasi faktor utama penyebab masalah mutu berdasarkan prinsip 80/20.

b. Diagram Ishikawa (*Fishbone Diagram*)

Menganalisis akar penyebab masalah mutu.

c. Peta Proses (*Process Mapping*)

Menggambarkan alur kerja untuk mengidentifikasi area yang perlu perbaikan.

d. *Statistical Process Control (SPC)*

Menggunakan grafik kontrol untuk memantau dan menganalisis variasi proses secara real-time.

e. *Balanced Scorecard (BSC)*

Mengukur kinerja mutu berdasarkan empat perspektif: keuangan, pelanggan, proses internal, dan pembelajaran organisasi.

4. Implementasi Evaluasi Sistem Mutu

1) Penentuan Kriteria Evaluasi

Berdasarkan standar seperti ISO 9001 atau kebutuhan pelanggan.

2) Pengumpulan Data

Menggunakan teknik seperti observasi, wawancara, atau survei.

3) Analisis Data

Menganalisis kesenjangan antara standar dan implementasi aktual.

4) Pelaporan dan Rekomendasi

Menyusun laporan temuan dan rekomendasi perbaikan.

5) Tindak Lanjut

Memastikan tindakan perbaikan telah dilaksanakan dan dievaluasi ulang.

Teknik dan metode evaluasi sistem mutu menyediakan kerangka kerja untuk menilai efektivitas dan efisiensi sistem mutu. Pemilihan metode tergantung pada tujuan evaluasi, kompleksitas sistem, dan sumber daya yang tersedia. Dengan evaluasi yang tepat, organisasi dapat memastikan kepatuhan terhadap standar mutu, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan mencapai keunggulan kompetitif.

E. REVIEW DAN PENGEMBANGAN SISTEM MUTU

Sistem mutu memerlukan proses evaluasi dan pengembangan berkelanjutan untuk memastikan efektivitas, efisiensi, dan relevansi dengan kebutuhan organisasi serta kepuasan pelanggan. Proses ini terdiri dari langkah-langkah untuk meninjau implementasi saat ini, mengidentifikasi peluang perbaikan, dan memperbarui sistem mutu agar sesuai dengan perkembangan teknologi, regulasi, dan pasar.

1. Definisi dan Tujuan Review Sistem Mutu

1) Definisi

Review sistem mutu adalah evaluasi formal terhadap elemen-elemen Sistem Manajemen Mutu (SMM) untuk memastikan bahwa sistem tersebut sesuai dengan standar yang diterapkan, seperti ISO 9001, serta kebutuhan organisasi.

2) Tujuan

- a. Memastikan kesesuaian dengan standar mutu yang berlaku.
- b. Mengidentifikasi kesenjangan dalam implementasi sistem.
- c. Menilai efektivitas proses dan kebijakan mutu.
- d. Meningkatkan kepuasan pelanggan dan pemangku kepentingan.
- e. Mendukung upaya perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*).

2. Proses Review Sistem Mutu

1) Perencanaan Review

- a. **Menentukan Tujuan:** Apakah review bertujuan untuk kepatuhan terhadap standar, peningkatan kinerja, atau persiapan audit.
- b. **Menyusun Tim Review:** Tim yang terdiri dari manajemen, auditor internal, dan perwakilan departemen terkait.
- c. **Menyusun Rencana Kerja:** Menetapkan ruang lingkup, jadwal, dan alat evaluasi yang akan digunakan.

2) Pelaksanaan Review

- **Pengumpulan Data:** Menggunakan teknik seperti observasi, wawancara, analisis dokumen, dan survei.
- **Analisis Kinerja:** Membandingkan kinerja aktual dengan target mutu dan standar yang ditetapkan.
- **Identifikasi Kesenjangan:** Menentukan area yang memerlukan perbaikan berdasarkan hasil analisis.

3) Pelaporan Hasil Review

- Menyusun laporan yang mencakup temuan, analisis, dan rekomendasi perbaikan.
- Menyampaikan hasil review kepada manajemen untuk persetujuan dan tindak lanjut.

3. Pengembangan Sistem Mutu

Pengembangan sistem mutu bertujuan untuk memastikan bahwa sistem tetap relevan, adaptif, dan efektif. Proses ini mencakup langkah-langkah berikut:

1) Identifikasi Kebutuhan Pengembangan

- **Pemantauan Tren Industri:** Perubahan regulasi, teknologi baru, dan kebutuhan pelanggan.
- **Evaluasi Internal dan Eksternal:** Hasil audit, survei kepuasan pelanggan, dan masukan karyawan.

2) Penyesuaian Kebijakan dan Prosedur

- **Revisi Kebijakan Mutu:** Memastikan kebijakan sesuai dengan tujuan strategis organisasi.
- **Pembaruan Prosedur Kerja:** Menyesuaikan prosedur dengan perubahan proses atau teknologi.

3) Pelatihan dan Peningkatan Kompetensi

- Memberikan pelatihan kepada karyawan tentang perubahan sistem mutu dan standar yang baru diterapkan.
- Melibatkan seluruh level organisasi dalam budaya mutu.

4) Implementasi Teknologi Baru

- **Otomasi Proses:** Mengintegrasikan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi.
- **Penggunaan Sistem Informasi Manajemen Mutu (QMS Software):** Untuk mempermudah pengelolaan dokumentasi dan pelacakan kinerja.

5) Peningkatan Berkelanjutan (*Continuous Improvement*)

- Menerapkan metode seperti PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) atau *Six Sigma* untuk memastikan proses yang lebih efisien dan efektif.

4. Faktor Pendukung dalam Review dan Pengembangan Sistem Mutu

- 1) **Komitmen Manajemen:** Dukungan aktif dari manajemen untuk menyediakan sumber daya dan memastikan implementasi berjalan efektif.
- 2) **Budaya Mutu:** Mendorong partisipasi seluruh karyawan dalam menjaga dan meningkatkan mutu.

- 3) **Penggunaan Data dan Analitik:** Memanfaatkan data untuk pengambilan keputusan berbasis bukti.
- 4) **Kolaborasi Tim:** Kerja sama antar departemen untuk memastikan keselarasan dan sinergi.

5. Tantangan dalam Review dan Pengembangan Sistem Mutu

- 1) **Resistensi terhadap Perubahan:** Beberapa karyawan mungkin sulit menerima perubahan dalam sistem mutu.
- 2) **Keterbatasan Sumber Daya:** Waktu, biaya, dan tenaga ahli yang diperlukan untuk pengembangan.
- 3) **Kompleksitas Proses:** Koordinasi antara berbagai unit dan fungsi dalam organisasi.
- 4) **Kepatuhan terhadap Regulasi Baru:** Perubahan regulasi yang memerlukan penyesuaian signifikan.

Proses review dan pengembangan sistem mutu adalah langkah penting untuk memastikan sistem manajemen mutu tetap relevan, efektif, dan mampu memenuhi kebutuhan pelanggan serta pasar. Dengan pendekatan yang sistematis, organisasi dapat mengatasi tantangan, meningkatkan kinerja, dan mencapai keunggulan kompetitif.

BAB 12

INOVASI DAN PERKEMBANGAN MASA DEPAN DALAM MANAJEMEN INDUSTRI

A. TUJUAN DAN JENIS AUDIT MUTU

Audit mutu adalah proses evaluasi sistematis dan terstruktur untuk memastikan bahwa suatu organisasi, produk, atau layanan memenuhi standar yang telah ditentukan. Audit mutu bertujuan untuk:

1. **Memastikan Kepatuhan terhadap Standar.** Audit mutu bertujuan untuk memastikan bahwa proses, produk, dan layanan memenuhi standar internasional (seperti ISO 9001) atau regulasi lokal yang berlaku.
2. **Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas.** Dengan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan, audit mutu membantu meningkatkan efisiensi proses kerja dan efektivitas operasi organisasi.
3. **Meningkatkan Kepercayaan Pelanggan.** Audit mutu memberikan jaminan kepada pelanggan bahwa produk atau layanan yang mereka terima sesuai dengan spesifikasi yang dijanjikan.
4. **Mendeteksi dan Mencegah Kesalahan.** Audit memungkinkan organisasi untuk mendeteksi ketidaksesuaian sebelum berdampak buruk dan membantu mencegah kesalahan yang sama di masa depan.
5. **Mendukung Sertifikasi.** Audit sering kali menjadi prasyarat untuk mendapatkan atau memperbarui sertifikasi mutu, seperti ISO, HACCP, atau sertifikasi lainnya.
6. **Membantu Pengambilan Keputusan.** Hasil audit mutu memberikan data dan analisis yang mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti dalam manajemen mutu.

Jenis Audit Mutu

Audit mutu dapat diklasifikasikan berdasarkan tujuan, fokus, dan pihak yang melaksanakan. Berikut adalah jenis-jenis audit mutu yang umum:

1. Audit Internal (*Internal Audit*)

- Dilakukan oleh tim audit internal organisasi.
- Bertujuan untuk memastikan bahwa proses internal mematuhi standar perusahaan.
- Fokus pada perbaikan internal dan bukan untuk evaluasi eksternal.

2. Audit Eksternal (*External Audit*)

- Dilakukan oleh pihak luar, seperti badan sertifikasi atau klien.
- Bertujuan untuk menilai kesesuaian organisasi terhadap standar eksternal, seperti ISO 9001.
- Hasilnya biasanya digunakan untuk mendapatkan sertifikasi atau memenuhi persyaratan kontrak.

3. Audit Produk (*Product Audit*)

- Berfokus pada kualitas produk akhir.
- Bertujuan untuk memastikan produk memenuhi spesifikasi teknis, persyaratan pelanggan, atau standar mutu tertentu.

4. Audit Proses (*Process Audit*)

- Menilai efisiensi dan efektivitas proses tertentu dalam organisasi.
- Bertujuan untuk memastikan bahwa proses menghasilkan *output* yang konsisten dan sesuai dengan standar.

5. Audit Sistem (*System Audit*)

- Mengkaji keseluruhan sistem manajemen mutu organisasi.
- Bertujuan untuk menilai apakah sistem mendukung tujuan mutu organisasi secara keseluruhan.

6. Audit Kepatuhan (*Compliance Audit*)

- Memastikan bahwa organisasi mematuhi semua regulasi, standar, atau kebijakan yang relevan.
- Sering dilakukan untuk memenuhi persyaratan hukum atau kontrak.

7. Audit Pihak Ketiga (*Third-Party Audit*)

- Dilakukan oleh badan independen untuk menilai kesesuaian organisasi terhadap standar tertentu.
- Biasanya digunakan untuk memperoleh sertifikasi.

8. Audit Pihak Kedua (*Second-Party Audit*)

- Dilakukan oleh pelanggan atau calon pelanggan untuk mengevaluasi pemasok atau mitra bisnis.
- Bertujuan untuk memastikan kemampuan mitra memenuhi persyaratan pelanggan.

Audit mutu adalah alat penting dalam manajemen mutu untuk memastikan bahwa organisasi berjalan sesuai standar dan terus meningkatkan kinerjanya. Dengan memahami tujuan dan jenis-jenis audit mutu, organisasi dapat memilih metode audit yang sesuai untuk mencapai keberlanjutan dan keunggulan kompetitif.

B. INDUSTRI 4.0. DAN TANTANGAN BARU DALAM TQC

Industri 4.0 menghadirkan revolusi dalam manajemen kualitas dengan integrasi teknologi seperti *Internet of Things* (IoT), kecerdasan buatan (AI), big data, dan otomasi canggih. Dalam konteks **Total Quality Control (TQC)**, transformasi ini menawarkan peluang besar untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas, tetapi juga menghadirkan tantangan baru yang perlu diatasi untuk mencapai keberlanjutan dan keunggulan kompetitif.

Transformasi TQC di Era Industri 4.0

1. Penerapan Teknologi Digital dalam TQC

- **Big Data Analytics:** Analisis data dalam jumlah besar memungkinkan deteksi pola cacat dan penyebab akar masalah dengan lebih cepat.
- **IoT untuk Pemantauan Real-Time:** Sensor IoT memungkinkan pemantauan kualitas di setiap tahap proses produksi secara langsung.
- **AI untuk Prediksi Mutu:** Algoritme pembelajaran mesin dapat memprediksi potensi kegagalan sebelum terjadi, mendukung tindakan pencegahan.

2. **Automated Quality Control.** Dengan bantuan robot dan sistem berbasis AI, inspeksi kualitas produk menjadi lebih cepat dan akurat, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual.

3. Kolaborasi dalam Ekosistem Digital. TQC di Industri 4.0 tidak hanya berfokus pada kontrol internal tetapi juga mencakup pengawasan kualitas di seluruh rantai pasok global, berkat integrasi digital.

Tantangan Baru dalam TQC di Era Industri 4.0

1. Kompleksitas Sistem Teknologi

Implementasi teknologi canggih memerlukan pemahaman mendalam tentang sistem yang kompleks dan membutuhkan investasi besar dalam perangkat keras, perangkat lunak, dan pelatihan tenaga kerja.

Contohnya, integrasi IoT dalam lini produksi memerlukan kompatibilitas perangkat dan infrastruktur digital yang kuat.

2. Pengelolaan Big Data

- Volume data yang besar membutuhkan sistem analitik yang andal untuk mengolah dan menyajikan informasi yang relevan bagi manajemen mutu.
- Kesalahan dalam pengelolaan data dapat menyebabkan pengambilan keputusan yang salah.

3. Keamanan Siber

Dalam sistem yang terhubung secara digital, risiko serangan siber meningkat. Data kualitas yang dikompromikan dapat memengaruhi kredibilitas perusahaan dan keamanan produk.

4. Kesenjangan Keterampilan

Transformasi digital memerlukan tenaga kerja dengan keterampilan baru dalam analitik data, pengelolaan IoT, dan AI. Namun, kesenjangan keterampilan menjadi hambatan utama dalam adopsi teknologi ini.

5. Adaptasi Standar Mutu

- Standar mutu seperti ISO perlu terus diperbarui agar relevan dengan pendekatan digitalisasi TQC.
- Tantangan ini mencakup bagaimana prinsip TQC tradisional diterapkan dalam konteks manufaktur yang sepenuhnya otomatis.

Strategi Mengatasi Tantangan Baru

1. Peningkatan Infrastruktur Teknologi

Investasi dalam teknologi yang dapat diintegrasikan dengan ekosistem Industri 4.0, seperti sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*) yang kompatibel dengan IoT.

Contoh: Menggunakan *cloud computing* untuk penyimpanan dan analisis data besar.

2. Keamanan Data dan Sistem

Menerapkan protokol keamanan siber, seperti enkripsi data dan sistem autentikasi berlapis, untuk melindungi data kualitas.

3. Pelatihan dan Pengembangan Keterampilan

- Melatih tenaga kerja dalam pengelolaan data, penggunaan alat analitik, dan pengoperasian teknologi berbasis IoT dan AI.
- Kolaborasi dengan institusi pendidikan untuk menyiapkan tenaga kerja siap digital.

4. Pengembangan Standar Baru

Beradaptasi dengan standar ISO terkini yang mendukung implementasi Industri 4.0, seperti ISO 9001:2015, yang menekankan pendekatan berbasis risiko dan data.

Contoh Implementasi TQC di Era Industri 4.0

- 1. Industri Otomotif.** Produsen otomotif seperti Tesla menggunakan AI untuk memantau kualitas produk dalam real-time. Sistem berbasis IoT melacak data dari sensor di lini produksi untuk mendeteksi cacat sebelum produk mencapai pelanggan.
- 2. Industri Farmasi.** Pabrik farmasi mengintegrasikan TQC dengan analitik data besar untuk memastikan kualitas batch obat secara konsisten, sesuai dengan standar FDA dan ISO 13485.
- 3. Industri Elektronik.** Perusahaan elektronik seperti Samsung menggunakan robot inspeksi otomatis untuk mendeteksi cacat mikro yang sulit dideteksi oleh manusia.

Di era Industri 4.0, **Total Quality Control (TQC)** berkembang dari pendekatan tradisional menjadi sistem yang terintegrasi dengan teknologi canggih. Sementara tantangan seperti keamanan data, kesenjangan keterampilan, dan kompleksitas teknologi perlu diatasi, transformasi ini menawarkan peluang untuk mencapai tingkat kualitas yang lebih tinggi, efisiensi yang lebih baik, dan daya saing yang lebih kuat di pasar global.

C. PENERAPAN **LEAN** DAN **SIX SIGMA** DALAM ISO/TQC

Lean dan *Six Sigma* adalah dua pendekatan manajemen kualitas yang saling melengkapi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi variabilitas dalam proses. Ketika diterapkan dalam kerangka **ISO** (*International Organization for Standardization*) atau **Total Quality Control (TQC)**, kedua metode ini dapat memperkuat implementasi sistem manajemen mutu.

Hubungan ISO, TQC, Lean, dan Six Sigma

1. **ISO** adalah standar internasional yang berfokus pada dokumentasi, implementasi, dan pengelolaan sistem manajemen mutu (seperti ISO 9001).
2. **TQC** (*Total Quality Control*) adalah pendekatan menyeluruh untuk memastikan bahwa setiap aspek dalam organisasi mendukung kualitas produk dan layanan.
3. **Lean** bertujuan untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan efisiensi proses.
4. **Six Sigma** berfokus pada pengurangan variabilitas proses untuk meningkatkan kualitas melalui metode statistik.

Penggabungan *Lean* dan *Six Sigma* dalam kerangka ISO atau TQC memungkinkan organisasi mencapai standar kualitas yang tinggi, meningkatkan kinerja operasional, dan memastikan kepuasan pelanggan.

Manfaat Penerapan *Lean* dan *Six Sigma* dalam ISO/TQC

1. **Penguatan Proses Berbasis Standar ISO.** *Lean* dan *Six Sigma* membantu organisasi yang sudah menerapkan ISO untuk tidak hanya mematuhi standar, tetapi juga meningkatkan kinerja dengan meminimalkan pemborosan dan meningkatkan konsistensi hasil (Pepper & Spedding, 2010).
2. **Peningkatan Kualitas dalam Kerangka TQC.** Dalam TQC, *Lean* dan *Six Sigma* mendukung pendekatan kualitas menyeluruh dengan memastikan proses yang bebas cacat dan efisien. Ini sejalan dengan prinsip TQC untuk memastikan kualitas di semua aspek, mulai dari desain hingga produksi dan layanan.
3. **Efisiensi dan Pengurangan Biaya.** *Lean* menghilangkan kegiatan non-produktif, seperti waktu tunggu dan transportasi yang tidak perlu, sementara *Six Sigma* mengurangi biaya yang terkait dengan kegagalan kualitas atau pengerjaan ulang.
4. **Peningkatan Kepuasan Pelanggan.** Dengan menggabungkan *Lean* dan *Six Sigma* dalam ISO/TQC, organisasi dapat memberikan produk atau layanan berkualitas tinggi dengan waktu pengiriman yang lebih cepat, sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan (George, 2002).

Penerapan *Lean* dan *Six Sigma* dalam ISO/TQC

1. **Mengintegrasikan *Lean* dalam ISO/TQC**
 - Identifikasi proses utama dalam sistem manajemen mutu ISO.
 - Terapkan prinsip *Lean* untuk mengurangi pemborosan dalam rantai nilai. Misalnya, eliminasi langkah-langkah yang tidak menambah nilai (*non-value-added*).
 - Gunakan alat seperti *Value Stream Mapping* (VSM) untuk menganalisis dan merancang proses yang lebih ramping.
2. **Mengintegrasikan *Six Sigma* dalam ISO/TQC**
 - Gunakan pendekatan **DMAIC** (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) untuk meningkatkan proses.
 - Terapkan kontrol statistik proses (SPC) untuk memantau kinerja dan mencegah variabilitas proses.

- Latih personel dengan sertifikasi *Six Sigma* (misalnya, *Green Belt* atau *Black Belt*) untuk memimpin proyek peningkatan kualitas.

3. Sinergi *Lean Six Sigma* dalam ISO/TQC

Kombinasikan efisiensi *Lean* dengan analisis statistik *Six Sigma* untuk mencapai peningkatan proses yang berkelanjutan.

Contoh: Dalam penerapan ISO 9001, gunakan *Lean* untuk mengidentifikasi langkah-langkah yang tidak efisien, lalu gunakan *Six Sigma* untuk memastikan langkah-langkah yang tersisa menghasilkan output yang konsisten dan berkualitas tinggi.

Studi Kasus Penerapan *Lean Six Sigma* dalam ISO/TQC

1. **Industri Manufaktur.** Sebuah perusahaan otomotif menggunakan *Lean* untuk memperbaiki alur produksi dan *Six Sigma* untuk mengurangi cacat pada produk akhir, yang semuanya berada di bawah kerangka kerja ISO 9001. Hasilnya, perusahaan meningkatkan produktivitas sebesar 25% dan mengurangi biaya perbaikan sebesar 30% (Salah, Rahim, & Carretero, 2010).
2. **Layanan Kesehatan.** Dalam rumah sakit yang mengadopsi ISO 9001, *Lean* digunakan untuk mengurangi waktu tunggu pasien, sedangkan *Six Sigma* mengurangi kesalahan dalam pemberian obat. Kedua pendekatan ini meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pasien (Antony, Kumar, & Madu, 2007).

Penerapan *Lean* dan *Six Sigma* dalam ISO/TQC memberikan pendekatan holistik untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan kepuasan pelanggan. Kombinasi ini memungkinkan organisasi untuk mencapai standar mutu yang tinggi sekaligus mengurangi pemborosan dan variabilitas proses.

D. MANAJEMEN KUALITAS DI ERA DIGITALISASI

Era digitalisasi telah membawa perubahan signifikan dalam manajemen kualitas, memungkinkan organisasi untuk lebih adaptif, inovatif, dan berorientasi pada pelanggan. Digitalisasi memberikan peluang untuk mengintegrasikan teknologi seperti big data, kecerdasan buatan (AI), *Internet*

of Things (IoT), dan analitik prediktif dalam memastikan mutu produk, layanan, dan proses.

Karakteristik Manajemen Kualitas di Era Digital

1. **Berbasis Data *Real-Time*.** Teknologi digital memungkinkan pengumpulan, analisis, dan pelaporan data kualitas secara real-time. Ini membantu organisasi memonitor proses, mendeteksi masalah, dan mengambil keputusan lebih cepat (Davenport & Harris, 2007).
2. **Proaktif dan Prediktif.** Dengan analitik prediktif, organisasi dapat mengantisipasi potensi masalah sebelum terjadi. Contohnya, data dari sensor IoT dapat digunakan untuk memprediksi kerusakan mesin, sehingga mempercepat tindakan preventif.
3. **Fokus pada Pelanggan.** Era digital mendorong keterlibatan pelanggan melalui teknologi seperti aplikasi seluler dan platform online. Umpan balik pelanggan dapat diintegrasikan langsung ke dalam proses perbaikan kualitas.
4. **Otomatisasi Proses Kualitas.** Robotika dan kecerdasan buatan telah mengotomatiskan pengujian kualitas, inspeksi, dan validasi produk. Ini tidak hanya meningkatkan akurasi tetapi juga efisiensi operasional (Chiarini & Kumar, 2021).

Peluang Digitalisasi dalam Manajemen Kualitas

1. **Integrasi Sistem Manajemen Mutu.** Sistem berbasis cloud memungkinkan organisasi untuk mengelola dokumentasi ISO, melakukan audit mutu, dan melacak kinerja proses secara digital.
2. **Penggunaan Big Data untuk Kontrol Kualitas.** Big data membantu mengidentifikasi pola dan tren dalam kualitas produk dan layanan. Analisis data ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses dan meminimalkan cacat.
3. **Kolaborasi dalam Jaringan Global.** Digitalisasi memungkinkan kolaborasi lintas fungsi dan geografis dalam rantai pasok. Dengan menggunakan platform berbasis digital, organisasi dapat memantau kualitas produk dari pemasok hingga konsumen akhir.

4. **Penerapan IoT untuk Manajemen Kualitas.** IoT memungkinkan perangkat untuk saling terhubung, memberikan data real-time tentang kinerja produk atau proses. Misalnya, sensor pada mesin produksi dapat memberikan peringatan dini tentang anomali yang memengaruhi kualitas.

Tantangan Manajemen Kualitas di Era Digital

1. **Keamanan Data.** Dalam pengelolaan data digital, risiko keamanan seperti kebocoran informasi dan serangan siber menjadi perhatian utama. Organisasi harus menerapkan langkah-langkah keamanan siber yang ketat.
2. **Kompleksitas Implementasi Teknologi.** Adopsi teknologi baru memerlukan investasi besar, baik dalam perangkat keras maupun pelatihan tenaga kerja.
3. **Keselarasan Budaya Organisasi.** Perubahan ke arah digitalisasi sering kali membutuhkan perubahan budaya dalam organisasi. Hal ini mencakup adaptasi terhadap teknologi baru dan penerapan prinsip continuous improvement dalam konteks digital.

Contoh Penerapan Manajemen Kualitas Digital

1. **Industri Manufaktur.** Penerapan *smart factory* dengan integrasi IoT dan AI memungkinkan pengawasan kualitas secara otomatis. Misalnya, penggunaan kamera berbasis AI untuk inspeksi visual pada jalur produksi membantu mendeteksi cacat dengan tingkat akurasi tinggi.
2. **Industri Layanan.** Dalam sektor perbankan, digitalisasi kualitas layanan mencakup penggunaan chatbot berbasis AI untuk menangani keluhan pelanggan dengan lebih cepat dan personalisasi layanan berdasarkan data pelanggan.
3. **Industri Kesehatan.** Rumah sakit menggunakan sistem berbasis digital untuk memantau kepatuhan terhadap standar kualitas layanan, seperti waktu respons tenaga medis dan akurasi pemberian obat.

Manajemen kualitas di era digitalisasi menawarkan potensi besar untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kepuasan pelanggan melalui integrasi teknologi canggih. Namun, organisasi harus menghadapi tantangan seperti keamanan data dan adaptasi teknologi untuk mendapatkan manfaat

maksimal. Dengan pendekatan yang terencana, digitalisasi dapat menjadi penggerak utama dalam mencapai keunggulan kualitas di pasar global.

E. MASA DEPAN ISO/TQC DALAM MANAJEMEN INDUSTRI

ISO (*International Organization for Standardization*) dan *Total Quality Control (TQC)* terus berkembang untuk mendukung kebutuhan industri yang semakin kompleks. Di masa depan, penerapan ISO dan TQC dalam manajemen industri akan lebih terintegrasi dengan teknologi, fokus pada keberlanjutan, dan berorientasi pada adaptasi global terhadap perubahan pasar.

Tren Masa Depan ISO/TQC

1. Integrasi Teknologi Digital

- **ISO 4.0:** Standar ISO akan lebih mendukung penerapan teknologi Industri 4.0, seperti IoT, AI, dan big data, untuk meningkatkan manajemen kualitas berbasis data real-time. Contoh: ISO 9001 di masa depan diprediksi akan lebih mendorong otomatisasi kontrol mutu (ISO, 2021).
- **TQC berbasis IoT:** Dalam kerangka TQC, sensor IoT akan memainkan peran penting dalam pemantauan mutu di seluruh rantai pasok, mulai dari bahan mentah hingga distribusi produk.

2. Fokus pada Keberlanjutan

- **ISO Berbasis ESG:** Standar ISO akan semakin berfokus pada aspek *Environmental, Social, and Governance (ESG)*. Contoh: ISO 14001 untuk manajemen lingkungan akan diperluas untuk memenuhi target keberlanjutan global (UN SDGs) (Nations, (2015).
- **TQC Hijau:** *Total Quality Control* akan mencakup kontrol terhadap dampak lingkungan dari proses produksi, mendorong desain produk yang berkelanjutan.

3. Peningkatan Fleksibilitas Standar

- **Modular ISO:** Standar ISO masa depan akan lebih fleksibel untuk disesuaikan dengan kebutuhan industri tertentu, seperti manufaktur canggih, teknologi medis, atau sektor layanan.

- **TQC Agile:** Prinsip TQC akan bertransformasi ke arah sistem yang lebih *agile*, memungkinkan perubahan cepat dalam strategi kualitas berdasarkan dinamika pasar.

4. Globalisasi dan Harmonisasi Standar

- Dalam era perdagangan global, standar ISO di masa depan akan lebih menekankan pada harmonisasi regulasi internasional, memudahkan kolaborasi lintas negara.
- TQC akan melibatkan pendekatan global untuk memastikan kualitas di seluruh jaringan rantai pasok, termasuk pemasok dari berbagai negara.

5. Manajemen Kualitas Berbasis Pelanggan

Teknologi analitik pelanggan akan diintegrasikan dalam ISO dan TQC untuk memahami kebutuhan pelanggan secara lebih mendalam. Hal ini akan meningkatkan *customer satisfaction* melalui kualitas produk dan layanan yang lebih sesuai.

6. Kecerdasan Buatan dan Pembelajaran Mesin

- AI akan digunakan untuk mendeteksi pola cacat dan anomali dalam proses produksi. Sistem berbasis AI dapat membantu organisasi mematuhi standar ISO dengan lebih efektif (Chiarini & Kumar, 2021).
- Dalam kerangka TQC, pembelajaran mesin akan digunakan untuk memperkirakan dan mengurangi risiko mutu di tahap awal.

Tantangan Masa Depan ISO/TQC

1. **Kompleksitas Teknologi** Adopsi teknologi canggih dalam ISO/TQC membutuhkan investasi besar dan tenaga kerja yang terampil, yang dapat menjadi hambatan bagi usaha kecil dan menengah.
2. **Keseimbangan Global dan Lokal** Meskipun globalisasi menjadi tren, kebutuhan lokal tetap harus diakomodasi. ISO/TQC di masa depan perlu fleksibel untuk menyesuaikan dengan konteks regional.
3. **Keamanan Data** Dengan digitalisasi, risiko keamanan data menjadi tantangan utama. Sistem manajemen mutu berbasis teknologi harus memprioritaskan perlindungan data perusahaan dan pelanggan.

Contoh Implementasi Masa Depan

1. **Manufaktur Pintar (*Smart Manufacturing*)** Perusahaan otomotif menggunakan ISO 9001 berbasis IoT untuk memastikan mutu komponen dalam waktu nyata. Melalui TQC berbasis AI, mereka dapat menganalisis penyebab utama kegagalan dan mencegah cacat produk sebelum produksi massal.
2. **Industri Layanan** Rumah sakit menerapkan standar ISO yang terintegrasi dengan teknologi prediktif untuk memantau kualitas layanan, seperti waktu tunggu pasien dan tingkat keberhasilan pengobatan.
3. **Industri Teknologi Hijau** Perusahaan energi terbarukan menggunakan ISO 14001 untuk memastikan keberlanjutan operasi mereka, sementara TQC membantu memantau dan meningkatkan efisiensi energi di fasilitas mereka.

Masa depan ISO/TQC dalam manajemen industri akan semakin terhubung dengan teknologi digital, fokus pada keberlanjutan, dan dirancang untuk fleksibilitas global. Dengan mengintegrasikan inovasi seperti AI, IoT, dan big data, organisasi dapat memperkuat sistem manajemen mutu mereka untuk menghadapi tantangan dan peluang di era globalisasi dan digitalisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- 19011:2018, I. (n.d.). *Guidelines for Auditing Management Systems*.
- Antony, J., Kumar, M., & Madu, C. N. (2007). Six Sigma in Service Organizations. *International Journal of Quality & Reliability Management*.
- Aven, T. (2016). Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation. *European Journal of Operational Research*, 253(1), 1-13.
- Aven, T., & Thekdi, S. (2021). *Risk Science an introduction. 1st Edition*. London: Routledge.
- Basuki, N. (2023). Mengoptimalkan Modal Manusia: Strategi Manajemen Sumber Daya Manusia Yang Efektif Untuk Pertumbuhan Organisasi Yang Berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Vol 4, No.2*, 182-192.
- Besterfield, D. H., Besterfield-Michna, C., Besterfield, G. H., Besterfield-Sacre, M., Urdhwareshe, H., & Urdhwareshe, R. (2012). *Total Quality Management. Revised Third Edition; For Anna University*. Pearson.
- Bocken, N. M., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A Literature and Practice Review to Develop Sustainable Business Model Archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42-56.
- Brown, S., Bessant, J., & Jia, F. (2018). *Strategic Operations Management. 4th Edition*. Routledge.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W.W. Norton & Company.
- Bughin, J., Hazan, E., Lund, S., Wiesinger, P. D., & Subramaniam, A. (2018). *Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce*. McKinsey & Company.
- Camp, R. C. (1989). *Benchmarking: The Search for Industri Best Practices that Lead to Superior Performance*. Quality Press.

- Castka, P., & Balzarova, M. A. (2008). ISO 26000 and Supply Chains—On the Diffusion of the Social Responsibility Standard. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 274-286.
- Chase, R. B., Aquilano, N. J., & Jacobs, F. R. (2001). *Operations Management for Competitive Advantage*. McGraw-Hill Irwin.
- Chiarini, A. (2013). *Lean organization: from the tools of the Toyota Production System to lean office*. Springer.
- Chiarini, A., & Kumar, M. (2021). Lean Six Sigma and Industri 4.0 integration for Operational Excellence: evidence from Italian manufacturing companies. *The Management of Operations*. 32(13), 1084-1101.
- Chopra, S. (2019). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation, 7th edition*. Pearson.
- Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management. 5th Edition*. London: Pearson.
- Clarke, S., & Cooper, C. (2004). *Managing the Risk of Workplace Stress: Managing the Risk of Workplace Stress. 1st Edition*. Routledge.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*. New York: McGraw-Hill.
- Dale, B. G. (2003). *Managing Quality, 4th ed*. Hoboken, NJ: Blackwell Publishing.
- Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business Press.
- Delmas, M. A. (2001). Stakeholders and Competitive Advantage: The Case of ISO 14001. *Production and Operations Management*, 10(3), 343-358.
- Deming, W. E. (2000). *Out of the Crisis*. London: MIT Press.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2010). *Managing for Quality and Performance Excellence*. Delmar Learning.
- Feigenbaum, A. V. (1983). *Total Quality Control. Third Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Fonseca, L., & Domingues, J. P. (2016). ISO 9001:2015 EDITION-MANAGEMENT. *International Journal for Quality Research*. 11(1), 149–158.
- Fung, I. W., Tam, C. M., & Lo, T. Y. (2005). Impact of ISO 9000 on Safety Management and Performance in Construction Industri. *Journal of Management in Engineering*, 21(2), 104-111.

- George, M. L. (2002). *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma with Lean Speed*. New York: McGraw Hill Professional.
- George, M. L. (2003). *Lean Six Sigma for Service: How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions*. New York: McGraw-Hill.
- Glasson, J., & Therivel, R. (2012). *Introduction To Environmental Impact Assessment, 4th Edition*. London: Routledge.
- Goetsch, D. L., & Davis, S. B. (2014). *Quality Management for Organizational Excellence*. New Jersey: Pearson.
- Goyal, P., Rahman, Z., & Kazmi, A. (2013). Corporate Sustainability Performance and Firm Performance Research: Literature Review and Future Research Agenda. *Management Decision*, 51, 361-379.
- Groover, M. P. (2016). *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems*. Wiley.
- Gupta, A., & Hammond, R. (2005). Information systems security issues and decisions for small businesses: An empirical examination. *Information Management & Computer Security* 13(4), 297-310.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Principles of Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management, 11th edition*. Pearson.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). *Introduction to Operations Research*. McGraw-Hill Education.
- Hoyle, D. (2017). *ISO 9000 Quality Systems Handbook-updated for the ISO 9001: 2015 standard, 7th Edition*. London: Routledge.
- Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. New York: McGraw-Hill Education.
- Ishikawa, K. (1985). *What is Total Quality Control? The Japanese Way*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Ishikawa, K. (1986). *Guide to Quality Control*. Asian Productivity Organization.
- ISO. (2015). *ISO 9001: Quality management systems*. Requirements.
- ISO. (2020). *ISO 9001: Quality Management Systems*. ISO.
- ISO. (2021). *Future of ISO 9001: Towards Digital and Data-Driven Standards*. International Organization for Standardization.
- Jacobs, F. R., & Chase, R. (2018). *Operations and Supply Chain Management, 15th Edition*. McGraw-Hill.

- John, S., Oakland, Robert, J., Michael, A., & Turner. (2020). *Total Quality Management and Operational Excellence: Text with Cases*. Routledge.
- Joseph, M., Juran, Frank, M., & Gryna. (1993). *Quality Planning and Analysis: From Product Development through Use*. McGraw-Hill.
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). *Juran's Quality Handbook. 5th Edition*. Washington DC: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Krajewski, L. J., & Malhotra, M. K. (2024). *Operations Management: Processes and Supply Chains, 14th edition*. Pearson.
- Landes, D. S. (2003). *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*. Cambridge University Press.
- Lozano, R. (2018). Sustainable business models: Providing a more holistic perspective. *Business Strategy and the Environment*. 27(8), 1159-1166.
- Mayo, E. (2003). *The Human Problems of an Industrial Civilization, 1st Edition*. London: Routledge.
- McKane, A., Williams, R., Perry, N., & Li, T. (2008). Setting the Standard for Industrial Energy Efficiency. *Topic #9: Industrial Management Issues, Paper #070*, 289-304.
- Mensah, L. D., & Julien, D. (2011). Implementation of food safety management systems in the UK. *Food Control* 22(8), 1216-1225.
- Montgomery, D. C. (2012). *Statistical Quality Control: A Modern Introduction, International Student Version, 7th Edition*. Wiley.
- Montgomery, D. C. (2020). *Introduction to Statistical Quality Control*. Wiley.
- Nations, U. ((2015). *Sustainable Development Goals and ISO Standards: Working Together for a Better Future*.
- Oakland, J. S. (2003). *Total Quality Management: Text with Cases, 3rd Edition*. Routledge.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. CRC Press.
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2019). *The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance*. McGraw-Hill.
- Pepper, M. P., & Spedding, T. A. (2010). The Evolution of lean Six Sigma. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27, 138-155.

- Perotto, E., Canziani, R., Marchesi, R., & Butelli, P. (2008). Environmental Performance, Indicators and Measurement Uncertainty in EMS Context: A Case Study. *Journal of Cleaner Production*, 16(4), 517-530.
- Pine, B. J., & Gilmore, J. H. (2011). *The Experience Economy*. Harvard Business Press.
- Piter, T. P. (2023). *Manajemen sumber daya manusia (MSDM) : teori dan praktik*. Deepublish.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How Smart, Connected Products Are Transforming Companies. *Harvard Business Review*, 93, 1-37.
- Pyzdek, T., & Keller, P. (2014). *Six Sigma Handbook, Fourth Edition*. McGraw-Hill Education.
- Pyzdek, T., & Keller, P. A. (2010). *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels*. New York: McGraw-Hill.
- Saieg, P., Sotelino, E. D., Nascimento, D., & Caiado, R. G. (2018). Interactions of building information modeling, lean and sustainability on the architectural, engineering and construction industri: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 174, 788-806.
- Salah, S., Rahim, A., & Carretero, J. A. (2010). The Integration of Six Sigma and Lean Management. *International Journal of Lean Six Sigma*.
- Sampaio, P., Saraiva, P., & Rodrigues, A. G. (2009). ISO 9001 certification research: questions, answers and approaches. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 26(1), 38-58.
- Sanders, N. R. (2014). *Big Data Driven Supply Chain Management: A Framework for Implementing Analytics and Turning Information into Intelligence*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. New York: Crown Publishing Group.
- Shingo, S. (1986). *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System*. Productivity Press.
- Slack, N., & Brandon-Jones, A. (2019). *Operations Management*. Pearson Education.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations Management*. Financial Times Prentice Hall.

- Stamatis, D. H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. ASQ Quality Press.
- Stevenson, W. J. (2024). *Operations and Supply Chain Management, 15th edition*. McGraw-Hill Education.
- Tassey, G. (2000). Standardization in Technology-Based Markets. *Research Policy, 29(4-5)*, 587-602.
- Taylor, F. W. (1911). *The Principles of Scientific Management*. Harper & Brothers.
- Testa, F., Rizzi, F., Daddi, T., Gusmerotti, N. M., Frey, M., & Iraldo, F. (2014). EMAS and ISO 14001: the differences in effectively improving environmental performance. *Journal of Cleaner Production, 68*, 165-173.
- Waters, D. (2005). *Inventory Control and Management, 2nd Edition*. New York: John Wiley & Sons.
- WEF. (2020). *The Global Risks Report 2020*. World Economic Forum.
- Wheeler, D. J., & Chambers, D. S. (2010). *Understanding Statistical Process Control, 3rd edition*. SPC Press.
- Wild, R. (1985). *Essentials of Production and Operations Management; 2nd Revised edition*. Holt, R & W.
- Zutshi, A., & Sohal, A. S. (2004). Adoption and maintenance of environmental management systems: Critical success factors. *Management of Environmental Quality, 15(4)*, 399-419.

TENTANG PENULIS

Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T



Lahir di Maumere, 1980, adalah alumni Sarjana Teknik Kimia Universitas Indonesia dan Magister Teknik Kimia Universitas Syiah Kuala. Selain itu juga merupakan alumni pada Program Drilling, Production and Liquidified Natural Gas (LNG) Applied Competencies di Southern Alberta Institute of Technology (SAIT), Calgary, Canada; Program IVLP di Wright State University, Ohio, U.S.A; dan Program Wastewater Treatment di Environment Protection Training and Research Institute (EPTRI), Hyderabad, India. Saat ini penulis berprofesi sebagai Dosen di Program Studi D4 Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis aktif mengajar di Program Studi D4 Teknologi Kimia Industri, salah satunya mata kuliah Manajemen Industri (ISO/TQC). Selain mengajar, penulis juga aktif melakukan penelitian di bidang teknologi proses kimia dan pengolahan limbah industri. Beberapa penelitian yang telah dilaksanakan oleh penulis dibiayai oleh DRPM Kemdikbudristek dan hasil penelitiannya juga diterbitkan di beberapa jurnal ilmiah nasional maupun internasional, buku, dan paten. Penulis sering juga diundang baik sebagai pembicara maupun konsultan yang merupakan bagian dalam melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.

Ir. Muhammad Zaman, M.Si., M.T.



Lahir di Kayuagung, 1959, adalah alumni Sarjana Teknik Kimia Universitas Sriwijaya dan Magister Teknik Kimia Universitas Sriwijaya. Saat ini penulis berprofesi sebagai Dosen pada Program Studi D4 Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis aktif mengajar pada Program Studi D4 Teknologi Kimia Industri, salah satunya mata kuliah Manajemen Industri (ISO/TQC). Selain mengajar, penulis juga aktif melakukan penelitian di bidang teknologi proses kimia dan pengolahan limbah industri. Beberapa penelitian yang telah dilaksanakan oleh penulis diantaranya dibiayai oleh DRPM Kemdikbudristek dan hasil penelitiannya juga diterbitkan di beberapa jurnal ilmiah nasional dan internasional, buku dan paten. Bidang pengabdian kepada masyarakat telah melaksanakan beberapa program pengabdian kepada masyarakat dari Kemendikbudristek, antara lain program Ibtek bagi masyarakat, program vucer muti tahun, program dana padanan dan lain-lain. Penulis juga pernah diundang sebagai narasumber nasional dibidang pengabdian kepada masyarakat pada beberapa perguruan tinggi di Indonesia melalui DRPM Kemendikbudristek.

Ir. Mustain Zamhari, M.Si.



Pernah menjabat sebagai Ketua Jurusan Teknik Kimia Polsri masa bakti 1999-2003, yang sebelumnya menjabat sebagai Koordinator Laboratorium Teknik Kimia. Beliau lahir di Ulak Kerbau pada bulan Juni 1961, lulus S1 Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya tahun 1987 dan pada tahun 1989 selama 10 bulan mengikuti pelatihan keterampilan mengajar dan training menjadi dosen Politeknik di Polytechnic Education Development Centre (PEDC) Ciwaruga-Bandung. Magister Sains (S2) diselesaikannya di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Kimia ITB Bandung pada tahun 1997 dengan judul tesis 'Konversi Zeolit Alam Menjadi Katalis ZMS-5'. Beberapa jabatan laboratorium yang pernah di jalannya yaitu Kasi Laboratorium Analisis Instrumental, Kasi Laboratorium Pilot Plant, Kasi Laboratorium Teknik Reaksi Kimia pada jurusan Teknik Kimia. Beliau menerima penghargaan karya satyalencana XXX tahun 2020 dari Presiden RI. Beliau menekuni penelitian pada bidang Teknik Reaksi Kimia dan Katalis, kebanyakan jenis penelitian yang dilakukannya terkait dengan sintesa katalis untuk mengkonversi minyak sawit menjadi biodiesel. Di Polsri, beberapa mata kuliah yang pernah diampunya yaitu Perancangan Pabrik Kimia, Teknik Reaksi Kimia dan Katalis, Reaktor, Perpindahan Massa, Ekonomi Teknik dan Manajemen Industri. Keanggotaan pada organisasi profesi yang diikuti yaitu Persatuan Insinyur Indonesia (PII).

