

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan bagian penting dalam manajemen operasi yang berfokus pada upaya menjaga kesesuaian proses produksi dengan standar yang telah ditetapkan. Melalui pengendalian kualitas, perusahaan dapat memastikan bahwa setiap tahapan produksi berjalan secara konsisten sehingga menghasilkan produk dengan mutu yang stabil. Oleh karena itu, pemahaman mengenai konsep pengendalian kualitas menjadi dasar penting sebelum membahas lebih lanjut mengenai definisi, tujuan, dan faktor-faktor yang memengaruhinya.

2.1.1.1 Definisi Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan bagian fundamental dalam manajemen operasi yang bertujuan memastikan bahwa setiap tahapan proses produksi berjalan sesuai standar yang telah ditetapkan. Feigenbaum menjelaskan bahwa pengendalian kualitas adalah sistem terpadu yang mengoordinasikan berbagai aktivitas pemeliharaan mutu mulai dari perancangan hingga pengiriman produk, serta melibatkan seluruh fungsi organisasi untuk menjamin konsistensi hasil produksi (Feigenbaum, 1983:11). Pandangan ini selaras dengan prinsip *Total Quality Management*, yang menekankan pentingnya keterlibatan berbagai bagian dalam organisasi untuk memastikan mutu tercapai secara menyeluruh dan konsisten.

Deming menegaskan bahwa pengendalian kualitas berlandaskan pada prinsip perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) melalui siklus *Plan-Do-*

Check-Act (PDCA) untuk menekan variasi proses dan menjaga stabilitas produksi (Deming, 1986:67). Prinsip ini sejalan dengan pendekatan TQM, yang menjadikan pengurangan variasi dan peningkatan berkelanjutan sebagai landasan dalam mempertahankan mutu proses produksi.

Oakland menyatakan bahwa pengendalian kualitas merupakan bagian dari sistem manajemen mutu terpadu yang mengutamakan pengawasan proses secara konsisten, serta memastikan bahwa prosedur operasional telah dijalankan sesuai standar (Oakland, 2014:12). Stabilitas proses menjadi kunci dalam menghasilkan mutu yang seragam dan dapat diprediksi.

Assauri menambahkan bahwa pengendalian kualitas mencakup aktivitas pengawasan untuk memastikan bahwa setiap kegiatan produksi berjalan sesuai prosedur yang ditetapkan, dengan tujuan mencegah terjadinya kesalahan dan mendeteksi penyimpangan sejak dini (Assauri, 2016:222). Perspektif ini menguatkan bahwa pengendalian kualitas merupakan fungsi manajerial yang bersifat preventif, bukan hanya korektif.

Pandangan tersebut diperkuat oleh berbagai studi terbaru yang menunjukkan bahwa pengendalian kualitas berbasis data mampu meningkatkan efisiensi proses produksi sekaligus menjaga konsistensi mutu produk. Penelitian terdahulu menegaskan bahwa penerapan pengendalian kualitas yang dirancang secara ilmiah dapat meningkatkan efisiensi operasional melalui mekanisme pemantauan proses yang terukur dan sistematis (Umar & Rasyid, 2024). Selanjutnya, keberhasilan pengendalian kualitas sangat dipengaruhi oleh komitmen organisasi dalam memastikan terlaksananya pengawasan berkelanjutan terhadap

setiap tahapan produksi (Purbasari & Pratama, 2024). Selain itu, integrasi pengendalian kualitas dengan prinsip *Total Quality Management* juga berperan penting dalam mempertahankan konsistensi mutu produk serta memperkuat budaya organisasi yang berorientasi pada perbaikan berkesinambungan (Al-Sartawi et al., 2023).

Secara keseluruhan, pengendalian kualitas dapat dipahami sebagai rangkaian kegiatan sistematis yang berfokus pada pengendalian variasi, pemenuhan standar, serta pemantauan proses secara berkelanjutan untuk menjaga stabilitas mutu. Pengendalian kualitas tidak hanya mencakup upaya pendeteksian penyimpangan, tetapi juga berfungsi sebagai mekanisme preventif yang memastikan proses produksi berlangsung sesuai prosedur yang ditetapkan. Pemahaman ini menunjukkan bahwa keberhasilan pengendalian kualitas sangat bergantung pada konsistensi pelaksanaan standar, keakuratan evaluasi proses, serta kemampuan organisasi mempertahankan kondisi proses yang terkendali. Selaras dengan prinsip *Total Quality Management*, pengendalian kualitas menjadi bagian integral dalam pembangunan sistem mutu yang terkoordinasi dan berorientasi pada peningkatan berkelanjutan demi tercapainya mutu produk yang konsisten.

2.1.1.2 Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan pengendalian kualitas adalah memastikan bahwa setiap proses produksi berjalan sesuai standar yang telah ditetapkan sehingga hasil akhir memenuhi kebutuhan pengguna. Deming menjelaskan bahwa tujuan utama pengendalian kualitas adalah menciptakan proses yang stabil melalui pengurangan variasi dan penerapan prinsip perbaikan berkelanjutan, sebagaimana tergambar

dalam siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA)(Deming, 1986:67). Stabilitas proses tersebut menjadi fondasi bagi tercapainya mutu produk yang konsisten dari waktu ke waktu.

Dalam kegiatan produksi, pengendalian kualitas berperan memastikan setiap tahap proses dijalankan sesuai prosedur yang telah distandarkan. Kepatuhan ini memungkinkan penyimpangan teridentifikasi sejak dini sehingga potensi cacat dapat diminimalkan. Upaya tersebut tidak hanya menjaga mutu produk, tetapi juga membantu mengurangi pemborosan, menekan biaya perbaikan, serta mempertahankan kelancaran proses produksi. Melalui pemantauan yang dilakukan secara berkelanjutan, proses dapat tetap berada dalam kondisi stabil sehingga variasi yang tidak diperlukan dapat dikendalikan.

Berdasarkan pemahaman tersebut, tujuan pengendalian kualitas dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Memastikan Produk Sesuai Standar Mutu

Pengendalian kualitas bertujuan memastikan proses produksi menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi dan standar teknis yang telah ditetapkan perusahaan.

2. Mencegah dan Mengurangi Cacat Produk

Melalui pengawasan proses dan deteksi dini terhadap penyimpangan, pengendalian kualitas membantu mencegah terjadinya cacat, mengurangi pemborosan, serta menekan biaya perbaikan atau rework.

3. Menjaga Kestabilan dan Konsistensi Proses Produksi

Pengendalian kualitas bertujuan menciptakan proses produksi yang stabil dan

terkendali, sehingga variasi yang tidak diperlukan dapat diminimalkan dan mutu produk lebih konsisten.

4. Meningkatkan Efisiensi dan Kinerja Operasional

Dengan menekan variasi proses, pengendalian kualitas berkontribusi pada peningkatan efisiensi operasional dan mendorong terciptanya budaya kerja berbasis mutu dalam organisasi.

Secara keseluruhan, tujuan pengendalian kualitas mencerminkan upaya sistematis untuk menjaga kesesuaian produk dengan standar, mengurangi variasi proses, serta meningkatkan kualitas produksi secara berkelanjutan.

2.1.1.3 Faktor-faktor Pengendalian Kualitas

Faktor-faktor pengendalian kualitas merupakan elemen penting yang memastikan proses produksi berjalan stabil dan menghasilkan produk sesuai standar mutu yang telah ditetapkan. Menurut Feigenbaum, pengendalian kualitas merupakan sistem terpadu yang melibatkan seluruh bagian organisasi dan harus dijalankan secara menyeluruh agar proses produksi dapat menghasilkan produk yang konsisten sesuai standar (Feigenbaum, 1983:13). Pandangan ini menegaskan bahwa pengendalian kualitas tidak dapat berjalan efektif apabila hanya dilakukan pada satu bagian tertentu, melainkan membutuhkan keterlibatan dan koordinasi antar fungsi secara menyeluruh.

Dalam praktiknya, keberhasilan pengendalian kualitas sangat bergantung pada konsistensi pelaksanaan prosedur di setiap tahap produksi. Proses yang dijalankan sesuai standar lebih mudah dikendalikan karena memiliki pedoman yang jelas mengenai alur kerja dan kriteria mutu. Oleh karena itu, kedisiplinan dalam

mengikuti prosedur, disertai pemeriksaan serta pengawasan yang dilakukan secara berkelanjutan, menjadi faktor penting untuk menjaga stabilitas proses. Melalui mekanisme tersebut, potensi penyimpangan dapat terdeteksi lebih awal sehingga mutu produk dapat tetap dipertahankan. Faktor-faktor pengendalian kualitas dapat dijelaskan melalui aspek-aspek berikut:

1. Standarisasi Proses Produksi

Standarisasi merupakan penerapan prosedur operasional yang seragam untuk memastikan setiap aktivitas produksi mengikuti alur yang telah ditetapkan. Proses yang terdokumentasi dengan baik membantu mengurangi variasi yang tidak diperlukan serta memastikan setiap operator bekerja sesuai standar, sehingga kualitas produk lebih konsisten.

2. Pemeriksaan Bahan Baku dan Produk

Pemeriksaan dilakukan untuk memastikan bahan yang digunakan memenuhi kriteria teknis sebelum diproses lebih lanjut. Pemeriksaan pada tahap awal ini bertujuan mencegah penggunaan material yang tidak layak, sekaligus memastikan bahwa setiap tahap produksi menghasilkan output yang sesuai sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya.

3. Pemantauan dan Pengendalian Proses Produksi

Pemantauan dilakukan untuk menilai kestabilan proses melalui pengukuran performa dan analisis variasi. Pengendalian proses membantu menentukan apakah produksi masih berada dalam batas kendali yang dapat diterima. Ketika penyimpangan terdeteksi, operator dapat segera mengambil tindakan perbaikan untuk mencegah cacat.

4. Tindakan Korektif terhadap Penyimpangan

Tindakan korektif dilakukan ketika terjadi ketidaksesuaian terhadap standar yang telah ditetapkan. Ketepatan dan kecepatan tindakan korektif menentukan keberhasilan organisasi dalam mencegah dampak lanjutan dari penyimpangan, serta menjaga proses tetap berjalan dalam batas kendali.

5. Perbaikan Berkelanjutan

Perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) merupakan upaya terus-menerus untuk meningkatkan mutu dan efisiensi proses produksi. Pendekatan ini sesuai dengan konsep PDCA, yang menekankan pentingnya evaluasi rutin untuk menemukan peluang peningkatan mutu.

Secara keseluruhan, dimensi pengendalian kualitas mencerminkan mekanisme terpadu yang mengombinasikan standarisasi, pemeriksaan, pengawasan, tindakan korektif, dan perbaikan berkelanjutan. Penerapan dimensi-dimensi tersebut membantu perusahaan menjaga stabilitas produksi, mengurangi cacat, serta memastikan bahwa hasil produksi tetap memenuhi standar mutu secara konsisten.

2.1.2 Kualitas Produk

Kualitas produk merupakan salah satu indikator utama dalam menilai keberhasilan proses produksi suatu perusahaan. Produk yang berkualitas mencerminkan kemampuan perusahaan dalam menghasilkan output yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan serta memenuhi harapan pengguna. Dalam konteks manajemen operasi, kualitas produk tidak hanya berkaitan dengan karakteristik fisik hasil produksi, tetapi juga menunjukkan sejauh mana proses

produksi mampu berjalan secara stabil dan terkendali. Oleh karena itu, pemahaman mengenai konsep kualitas produk menjadi landasan penting sebelum membahas definisi dan dimensi kualitas produk secara lebih mendalam.

2.1.2.1 Definisi Kualitas Produk

Kualitas produk merupakan gambaran tingkat kemampuan produk dalam memenuhi standar teknis sekaligus memberikan manfaat sesuai tujuan penggunaannya. Kualitas produk ditentukan oleh kesesuaiannya terhadap standar atau spesifikasi tertentu yang telah ditetapkan perusahaan (*conformance to requirements*), sehingga kualitas tercapai apabila karakteristik produk memenuhi standar secara konsisten (Crosby, 1979:138). Pemahaman ini selaras dengan prinsip *Total Quality Management*, yang menekankan bahwa kualitas harus dibangun melalui pemenuhan persyaratan secara konsisten.

Juran menjelaskan bahwa kualitas produk merupakan kemampuan suatu produk untuk memenuhi tujuan penggunaannya melalui karakteristik yang dirancang secara tepat sehingga sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan (Juran, 1998:57). Dalam pandangannya, kualitas harus diwujudkan melalui proses perancangan yang matang agar produk akhir mampu memberikan kinerja yang konsisten dan memenuhi harapan pengguna. Oleh karena itu, kualitas tidak sekadar diperiksa pada tahap akhir produksi, tetapi harus dibangun sejak awal melalui perumusan standar, spesifikasi, dan karakteristik teknis yang mencerminkan kebutuhan pengguna.

Pandangan tersebut diperkuat oleh berbagai studi terbaru yang menekankan bahwa kualitas produk memiliki peranan strategis dalam meningkatkan efisiensi

operasional sekaligus memperkuat daya saing perusahaan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kualitas produk sangat dipengaruhi oleh konsistensi penerapan standar operasional dalam setiap tahapan proses produksi (Kaizen et al., 2025). Temuan lainnya mengindikasikan bahwa mutu produk dapat dipertahankan apabila seluruh aktivitas produksi dilaksanakan secara disiplin sesuai prosedur yang telah ditetapkan (Purbasari & Pratama, 2024). Selain itu, kualitas yang tinggi juga merupakan hasil dari proses yang mampu meminimalkan variasi serta mencegah terjadinya cacat selama berlangsungnya kegiatan produksi (Putri et al., 2024.)

Secara menyeluruh, kualitas produk dapat dipahami sebagai hasil dari proses produksi yang dirancang dan dioperasikan secara stabil, terkendali, dan sesuai dengan spesifikasi teknis yang berlaku. Kualitas tidak hanya mencerminkan karakteristik fisik produk, tetapi juga menggambarkan efektivitas sistem produksi dalam meminimalkan variasi serta mencegah terjadinya penyimpangan. Pemenuhan standar operasional secara konsisten menjadi faktor utama dalam memastikan mutu produk tetap terjaga. Sejalan dengan prinsip *Total Quality Management*, kualitas produk dipandang sebagai cerminan dari sistem mutu terpadu yang dilaksanakan secara disiplin dan berkesinambungan, sehingga mutu yang dihasilkan dapat dipertahankan dan diperbaiki secara terus-menerus.

2.1.2.2 Dimensi Kualitas Produk

Kualitas produk dapat dianalisis melalui delapan dimensi utama yang memberikan gambaran menyeluruh mengenai karakteristik mutu suatu produk sebagaimana dijelaskan oleh Garvin (Foster, 2017:27-29). Dimensi-dimensi ini berfungsi sebagai kerangka evaluasi untuk menilai performa teknis, daya tahan, hingga persepsi konsumen terhadap suatu produk. Delapan dimensi tersebut dapat dijelaskan

sebagai berikut:

1. *Performance* (Kinerja Produk)

Kinerja produk mencerminkan kemampuan produk dalam menjalankan fungsi utama sebagaimana dirancang. Dimensi ini menjadi dasar penilaian awal konsumen, karena berkaitan langsung dengan manfaat utama yang ingin diperoleh dari suatu produk.

2. *Features* (Fitur Tambahan)

Fitur merupakan atribut pelengkap yang memberikan nilai tambah pada produk. Keberadaan fitur tambahan dapat memperkuat daya tarik produk dan membedakannya dari produk pesaing, terutama dalam pasar yang kompetitif.

3. *Reliability* (Keandalan)

Keandalan berkaitan dengan kemampuan produk berfungsi secara konsisten dalam jangka waktu tertentu tanpa mengalami kegagalan. Tingkat keandalan yang tinggi menunjukkan stabilitas performa produk serta kualitas material dan proses pembuatannya.

4. *Conformance* (Kesesuaian terhadap Standar)

Dimensi ini menilai tingkat kepatuhan produk terhadap spesifikasi teknis dan standar mutu yang telah ditetapkan perusahaan. Semakin kecil tingkat penyimpangan dari standar, semakin tinggi tingkat kualitasnya. Kesesuaian ini juga mencerminkan efektivitas pengendalian proses.

5. *Durability* (Daya Tahan)

Daya tahan menggambarkan kemampuan produk untuk bertahan dalam penggunaan jangka panjang. Produk dengan daya tahan tinggi menunjukkan

kualitas material yang baik serta desain konstruksi yang kuat.

6. *Serviceability* (Kemudahan Perawatan)

Serviceability berkaitan dengan kemudahan perbaikan, perawatan, dan ketersediaan layanan purna jual. Dimensi ini penting karena memengaruhi kepuasan konsumen dalam jangka panjang.

7. *Aesthetics* (Estetika)

Estetika mencakup aspek visual seperti bentuk, warna, tekstur, dan tampilan keseluruhan. Aspek ini bersifat subjektif, namun dapat memengaruhi keputusan pembelian karena berhubungan dengan persepsi konsumen terhadap nilai dan identitas produk.

8. *Perceived Quality* (Kesan Kualitas)

Kesan kualitas merupakan persepsi konsumen terhadap mutu produk secara umum, yang dapat dipengaruhi oleh reputasi merek, pengalaman sebelumnya, atau rekomendasi pihak lain. Meskipun bersifat subjektif, persepsi ini sering kali menjadi faktor penentu dalam keputusan pembelian.

Delapan dimensi tersebut menunjukkan bahwa kualitas produk merupakan konsep yang luas dan multidimensional. Penilaian kualitas tidak hanya berfokus pada karakteristik teknis, tetapi juga mencerminkan persepsi konsumen serta pengalaman mereka dalam menggunakan produk. Dengan memahami dimensi-dimensi ini, perusahaan dapat merancang strategi peningkatan kualitas yang lebih tepat dan mampu memenuhi standar teknis sekaligus preferensi konsumen.

2.1.3 *Statistical Process Control* (SPC)

Statistical Process Control (SPC) merupakan pendekatan pengendalian kualitas yang menekankan penggunaan metode statistik untuk memantau dan

mengendalikan variasi dalam proses produksi. SPC digunakan sebagai alat untuk menilai apakah suatu proses berada dalam kondisi stabil dan terkendali secara statistik. Melalui pemantauan proses secara sistematis, SPC membantu perusahaan memahami perilaku proses produksi serta mengidentifikasi adanya penyimpangan yang berpotensi menurunkan kualitas produk. Oleh karena itu, pemahaman mengenai konsep *Statistical Process Control* (SPC) menjadi penting sebelum membahas definisi, tujuan, dan manfaat penerapannya dalam pengendalian kualitas.

2.1.3.1 Definisi SPC

Statistical Process Control (SPC) merupakan pendekatan ilmiah dalam manajemen operasi yang digunakan untuk memantau, menganalisis, dan mengendalikan variasi proses produksi melalui pemanfaatan teknik-teknik statistik. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Walter A. Shewhart pada tahun 1920-an sebagai dasar pengembangan peta kendali, yang berfungsi membedakan variasi normal proses dan penyimpangan yang membutuhkan tindakan korektif. Shewhart menekankan bahwa stabilitas proses hanya dapat dicapai apabila variasi dapat dipahami dan dikendalikan secara sistematis (Shewhart, 1931:31-39).

Deming kemudian memperluas konsep tersebut dengan memasukkan prinsip perbaikan berkelanjutan dan pengendalian proses berbasis data. Menurut Deming, SPC merupakan bagian penting dalam sistem pengendalian kualitas modern karena memungkinkan organisasi melakukan pengambilan keputusan yang objektif berdasarkan pola variasi proses yang terukur (Deming, 1986). Pendekatan ini mendukung upaya peningkatan mutu secara konsisten melalui monitoring yang terstruktur.

Montgomery menjelaskan bahwa SPC digunakan untuk menentukan apakah proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik (*in control*) atau menunjukkan penyimpangan yang memerlukan intervensi (*out of control*). Ia menegaskan bahwa SPC berfungsi membantu perusahaan memahami perilaku proses, mengurangi variasi yang tidak diperlukan, serta meningkatkan kapabilitas proses melalui analisis data yang berkelanjutan (Montgomery, 2020:179-180). Dengan demikian, SPC menjadi alat penting untuk menjaga konsistensi mutu produk.

Penelitian terbaru turut memperkuat efektivitas *Statistical Process Control* (SPC) dalam meningkatkan stabilitas proses produksi. Studi empiris menunjukkan bahwa penggunaan *control chart* memungkinkan perusahaan memantau proses secara *real-time* serta menurunkan tingkat cacat melalui pendekatan yang lebih sistematis (Ripandi et al., 2025). Selain itu, penelitian lainnya menegaskan bahwa integrasi SPC dalam sistem manajemen mutu modern mampu mempercepat proses identifikasi penyimpangan dan meningkatkan keandalan proses produksi secara keseluruhan (Fitri et al., 2025).

Secara keseluruhan, SPC dapat dipahami sebagai metode pengendalian kualitas berbasis statistik yang dirancang untuk memantau variasi proses, menjaga stabilitas produksi, dan mendukung perbaikan berkelanjutan. Dengan pendekatan yang berorientasi pada data, SPC membantu perusahaan menghasilkan produk yang konsisten sesuai standar serta meminimalkan risiko cacat dalam proses produksi.

2.1.3.2 Tujuan SPC

Tujuan utama penerapan *Statistical Process Control* (SPC) adalah memastikan bahwa proses produksi berlangsung secara stabil dan berada dalam

batas kendali statistik. Montgomery menegaskan bahwa SPC berfungsi memantau variasi proses untuk menentukan apakah proses tersebut berada dalam kondisi terkendali atau menunjukkan pola penyimpangan yang memerlukan tindakan korektif (Montgomery, 2020:179). Pemantauan yang terstruktur ini memungkinkan perusahaan menjaga konsistensi mutu produk dari waktu ke waktu.

Menurut Gaspersz, SPC bertujuan membedakan variasi yang bersumber dari sistem (*common cause variation*) dan variasi yang diakibatkan oleh faktor khusus (*assignable cause variation*), sehingga perusahaan dapat mengidentifikasi sumber masalah secara lebih akurat (Gaspersz, 2002:232). Pemahaman terhadap perbedaan kedua jenis variasi ini merupakan dasar untuk menentukan tindakan perbaikan yang tepat.

Berdasarkan pandangan tersebut, tujuan penerapan SPC dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Menjaga Stabilitas dan Kendali Proses Produksi

SPC digunakan untuk memantau proses secara berkelanjutan sehingga perusahaan dapat mengetahui apakah proses berada dalam kondisi stabil atau memerlukan intervensi. Stabilitas proses penting untuk memastikan bahwa hasil produksi konsisten dan tidak dipengaruhi oleh variasi yang tidak diinginkan.

2. Mengidentifikasi Sumber Variasi Proses

SPC membantu membedakan antara variasi alami dan variasi penyebab khusus. Dengan memahami sumber variasi tersebut, perusahaan dapat menentukan jenis tindakan korektif yang diperlukan dan mencegah terjadinya cacat berulang.

3. Mendukung Pengambilan Keputusan Berbasis Data

SPC menyediakan informasi empiris mengenai perilaku proses sehingga keputusan perbaikan dapat dilakukan secara objektif. Pendekatan berbasis data ini mengurangi keputusan intuitif yang berpotensi tidak akurat.

4. Meningkatkan Kapabilitas Proses

Dengan mengendalikan variasi dan memperbaiki faktor penyebab ketidakterkendalian, SPC membantu meningkatkan kemampuan proses dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi secara konsisten.

5. Mendorong Perbaikan Berkelanjutan

Informasi yang dihasilkan dari analisis SPC digunakan untuk mengembangkan strategi peningkatan mutu secara bertahap dan berkelanjutan, sehingga perusahaan dapat terus memperbaiki efisiensi serta kualitas produk.

2.1.3.3 Manfaat SPC

Penerapan *Statistical Process Control* (SPC) memberikan sejumlah manfaat strategis dalam memastikan proses produksi berjalan stabil dan menghasilkan produk dengan mutu yang konsisten. SPC memberikan dasar bagi pengambilan keputusan berbasis data melalui pemantauan pola dan kecenderungan proses yang terjadi secara berkelanjutan (Foster, 2019:303-307).

Penerapan SPC juga membantu mendeteksi penyimpangan lebih awal sebelum menghasilkan cacat dalam jumlah besar, sehingga risiko pemborosan dapat ditekan dan efisiensi operasional meningkat (Gaspersz, 2002:232). Deteksi dini tersebut memungkinkan perusahaan mengambil tindakan korektif secara cepat untuk mencegah kerusakan produk maupun ketidakstabilan proses.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa SPC memiliki kontribusi signifikan terhadap peningkatan stabilitas proses serta penurunan tingkat cacat. Temuan empiris mengindikasikan bahwa penggunaan peta kendali mampu mengidentifikasi kondisi proses secara real-time dan membantu perusahaan mempertahankan proses dalam batas kendali statistik (Hadiyanto & Sitepu, 2023). Selain itu, studi lainnya menegaskan bahwa integrasi SPC dalam sistem manajemen mutu modern dapat meningkatkan konsistensi hasil produksi serta memperkuat efektivitas upaya perbaikan yang berkelanjutan (Al-Sartawi et al., 2023).

Manfaat SPC dapat dijelaskan melalui poin-poin berikut:

1. Meningkatkan Efisiensi dan Stabilitas Proses Produksi

SPC membantu mengurangi variasi proses sehingga produksi dapat berlangsung secara stabil. Proses yang stabil memungkinkan perusahaan menekan pemborosan, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan efisiensi operasional.

2. Mendukung Pengambilan Keputusan Berbasis Data

Dengan menyediakan informasi empiris terkait perilaku proses, SPC memungkinkan keputusan manajerial dilakukan secara objektif dan akurat. Hal ini meningkatkan keefektifan tindakan perbaikan yang dilakukan.

3. Mendeteksi Penyimpangan dan Cacat Secara Dini

Melalui pemantauan proses secara berkelanjutan, SPC dapat mengidentifikasi penyimpangan sejak tahap awal sebelum berdampak pada hasil produksi dalam jumlah besar. Deteksi dini membantu perusahaan mengurangi potensi kerugian akibat produk tidak sesuai standar.

4. Meningkatkan Konsistensi Kualitas Produk

Dengan mengendalikan variasi yang terjadi dalam proses, SPC membantu menghasilkan produk yang lebih konsisten dan sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan. Konsistensi ini berdampak positif terhadap kepuasan pelanggan.

5. Mendorong Perbaikan Berkelanjutan

SPC menyediakan data yang menunjukkan pola, tren, dan area kritis proses yang membutuhkan peningkatan. Informasi tersebut menjadi dasar dalam merencanakan perbaikan berkelanjutan yang memperkuat kapabilitas proses.

6. Memperkuat Keandalan dan Daya Saing Perusahaan

Proses yang stabil, efisien, dan konsisten mendukung reputasi perusahaan di mata konsumen dan meningkatkan daya saing, terutama dalam industri yang menuntut standar mutu tinggi.

2.1.3.4 Alat-alat SPC

Menurut (Heizer et al., 2017:246), pengendalian kualitas secara statistik memiliki tujuh alat utama yang digunakan untuk membantu proses pemantauan dan pengendalian kualitas. Alat-alat ini dikenal dengan istilah *Seven Quality Control Tools*, sebagaimana juga dijelaskan oleh Ishikawa (1985).

1. Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

Check sheet merupakan alat bantu untuk mengumpulkan data kualitas secara sistematis. Data disusun dalam bentuk tabel yang mencatat frekuensi kemunculan ketidaksesuaian produk. Tujuan penggunaan lembar pemeriksaan adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan mengetahui area

permasalahan berdasarkan jenis cacat atau penyebab dominan. Penggunaan *check sheet* membantu memisahkan opini dari fakta dan menjadi dasar bagi analisis masalah kualitas yang lebih lanjut.

2. Histogram

Histogram adalah diagram batang yang menunjukkan distribusi frekuensi data hasil produksi. Melalui histogram, perusahaan dapat mengamati pola variasi, nilai rata-rata, serta sebaran data terhadap batas kendali. Bentuk histogram yang menyerupai lonceng (*bell-shaped curve*) menunjukkan proses yang stabil, sedangkan bentuk yang miring atau tidak simetris menunjukkan adanya variasi yang perlu dikendalikan.

3. Diagram Pareto (*Pareto Chart*)

Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi masalah dominan yang menyebabkan sebagian besar cacat produk. Berdasarkan prinsip 80/20, sekitar 80% masalah sering kali disebabkan oleh 20% faktor penyebab utama. Dengan menggunakan diagram Pareto, manajemen dapat menentukan prioritas perbaikan kualitas yang paling efektif.

4. Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram/Fishbone Chart*)

Diagram ini diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa (1985) untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah kualitas. Bentuknya menyerupai tulang ikan, dengan kategori penyebab utama seperti manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Diagram ini membantu tim produksi dalam menganalisis kondisi aktual dan merumuskan tindakan perbaikan secara sistematis.

5. Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)

Scatter diagram menampilkan hubungan antara dua variabel yang berpengaruh terhadap kualitas produk. Diagram ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan positif, negatif, atau tidak ada hubungan sama sekali antara faktor proses (misalnya suhu, tekanan, waktu) dan hasil produk.

6. Diagram Alir (*Flow Chart*)

Flow chart digunakan untuk menggambarkan alur proses produksi secara grafis menggunakan simbol-simbol standar. Diagram ini membantu memahami langkah-langkah proses, menemukan potensi kesalahan, dan mengidentifikasi titik-titik kritis yang perlu diperbaiki.

7. Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali merupakan alat utama dalam SPC yang digunakan untuk memantau kestabilan proses dari waktu ke waktu. Peta ini memiliki tiga garis penting, yaitu garis batas atas (*Upper Control Limit/UCL*), garis tengah (*Central Line/CL*), dan garis batas bawah (*Lower Control Limit/LCL*). Peta kendali juga membantu menentukan apakah variasi yang terjadi masih dalam batas kendali statistik atau menunjukkan adanya penyimpangan yang perlu tindakan korektif.

Ketujuh alat tersebut saling berkaitan dan berfungsi untuk mengidentifikasi, menganalisis, serta mengendalikan variasi proses produksi. Dengan menerapkan *Seven Quality Control Tools* secara konsisten, perusahaan dapat menjaga kestabilan proses, mengurangi tingkat cacat, dan meningkatkan efisiensi operasional secara berkelanjutan.

Dengan demikian, SPC dapat dipahami sebagai metode analisis statistik yang berfungsi untuk menjaga dan meningkatkan mutu proses produksi. Penerapan SPC tidak hanya memberikan informasi kuantitatif tentang stabilitas proses, tetapi juga menjadi dasar pengambilan keputusan strategis dalam sistem pengendalian kualitas yang berorientasi pada efisiensi dan keandalan hasil produksi.

2.2 Penelitian Terdahulu

Untuk mendukung penelitian ini, maka penulis akan memaparkan penelitian terdahulu yang di dapat dari jurnal. Penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1, sebagai berikut:

Table 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti dan Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian	Sumber
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Gaurav N Sutaria et al. (2025). Impact of Statistical Process Control for Continuous Quality Improvement in Micro, Small and Medium Enterprises	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: MSMEs di India; Metode: Wawancara dan Pareto chart tanpa FMEA.	Penurunan cacat rata-rata 25–40%; peningkatan produktivitas 15–30% ($p < 0.05$ via regresi); 80% MSMEs mencapai stabilitas proses.	Journal of Information Systems Engineering and Management, Vol. 10, No. 51s (2025), ISSN: 2468-4376
2	Lucy E. Morgan et al. (2025). Statistical process control for queue length trajectories using Fourier analysis	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Industri manufaktur umum; Metode: Fourier analysis dan CUSUM	Peningkatan akurasi deteksi penyimpanan antrean 18–25%; penurunan variabilitas 20% (simulasi)	European Journal of Operational Research, Vol. 325 (2025), ISSN: 0377-2217

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			chart tanpa FMEA.	Monte Carlo); Cp > 1.5 pada proses stabil.	
3	Fajar Wicaksono et al. (2024). Analisis Proses Pengendalian Kualitas pada Proses Produksi Cocobit Kelapa Muda dengan Menggunakan Metode SPC	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Minuman ringan; Metode: Pareto dan fishbone tanpa Kaizen	Penurunan defect rate dari 15% menjadi 5%; proses stabil (UCL/LCL terkendali); penghematan bahan baku 12% pada produksi harian.	Universitas Diponegoro (2024), Hal. 1-7
4	Dira Santana et al. (n.d.). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada Part Lever Comp Throttle Di PT. OMI	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Industri otomotif; Metode: P-chart dan Minitab tanpa FMEA	Penurunan cacat atribut dari 8% menjadi 2%; proses capable (PpK = 1.45); rekomendasi sampling 100 unit/hari.	Universitas Singaperbangsa Karawang (2024), Hal. 134-143
5	R. Elyas dan W. Handayani (2020). Statistical Process Control (SPC) Untuk Pengendalian Kualitas Produk Mebel Di UD. Ihtiar Jaya	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Furnitur; Metode: Check sheet, Pareto, fishbone tanpa PDCA	Penurunan cacat dominan (retak/gores) 22%; peningkatan efisiensi produksi 18% (data 6 bulan); penurunan out-of-control points 70%.	Bisma: Jurnal Manajemen, Vol. 6, No. 1 (Maret 2020), ISSN: 2476-8782
6	Khairunniza Putri Alifka &	X: Pengendalian kualitas (SPC +	Objek Penelitian:	Penurunan RPN 45%	Factory Journal, Vol.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Fany Apriliani (n.d.). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	FMEA); Y: Kualitas produk	Industri garmen; Metode: Tambah FMEA	pada cacat jahit; penurunan defect rate 28%; prioritas perbaikan mesin (data 3 bulan).	2, No. 3 (2024), Hal. 1-22
7	Nadiya Yusriyyah & Camelia Rizki Agrina (2025). Analysis of Product Quality Control Using Statistical Process Control (SPC) at Didik Bag Convection in Bandung	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Konveksi tas; Metode: P-chart dan fishbone tanpa Kaizen	Penurunan cacat tas dari 12% menjadi 4%; stabilitas proses ($C_p = 1.38$); penghematan rework 15% di UMKM	MASMAN: Master Manajemen, Vol. 3, No. 1 (2025), ISSN: 3025-7433
8	Sigit Adi Pratama et al. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode SQC Dan Kaizen Pada PT. Laksana Teknik Makmur	X: Pengendalian kualitas (SQC + Kaizen); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Otomotif; Metode: Tambah Kaizen (5S) dan fishbone	Penurunan cacat 30%; peningkatan efisiensi 25% (post-5S); $C_p K > 1.33$ pada lini perakitan	IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology, Vol. 6, No. 1 (Januari 2025), ISSN: 2774-342X
9	Diki Ripandi et al. (2025). Penerapan Metode Statistical Process	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Kopi; Metode: Fokus monitoring	Penurunan variabilitas biji 20%; peningkatan skor sensorik	Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik, Vol. 2, No. 3 (Juni 2025),

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Control (SPC) untuk Pengendalian Kualitas Produk Kopi Cibulao		tanpa FMEA.	rasa 15%; proses capable di UMKM.	ISSN: 3032-7377
10	Julia Alfi Puan Ariani & Sunarso (2025). Pengendalian Kualitas dengan Metode Statistical Quality Control untuk Mengurangi Jumlah Produk Rusak pada Mustofa Bakery di Sukoharjo	X: Pengendalian kualitas (SQC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Bakery; Metode: Pareto dan fishbone tanpa PDCA.	Penurunan produk rusak dari 12% menjadi 3%; penghematan bahan 20%; peningkatan stabilitas oven (data 4 bulan).	Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Manajemen, Vol. 4, No. 1 (Maret 2025), ISSN: 2962-762
11	Hadiyanto & Elioenai Sitepu (2023). Statistical Process Control (SPC) Implementation in Manufacturing Industry to Improve Quality Performance: A Prisma Systematic Literature Review and Meta Analysis	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Review umum; Metode: PRISMA tanpa aplikasi spesifik	Peningkatan kualitas rata-rata 0.65 SD (95% CI: 0.45–0.85); penurunan cacat 15–30% dari 45 studi.	E3S Web of Conferences, Vol. 426 (2023), ISSN: N/A
12	Daniel Ashagrie Tegegne et al. (2022). Advances in statistical quality control chart	X: Pengendalian kualitas (SPC chart); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Semen; Metode: Review chart tanpa FMEA.	Penurunan variasi 25% dengan EWMA; $C_p < 1$ di 30% kasus; rekomendasi	Cogent Engineering, Vol. 9, No. 1 (2022), ISSN: 2331-1916

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	techniques and their limitations to cement industry			si hybrid chart	
13	Muhammad Hafidz Baidawih & Asep Erik Nugraha (2024). Penggunaan Metode SPC (Statistical Process Control) pada Proses Pengendalian Kualitas Produk DC di PT. X	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Rokok; Metode: Pareto tanpa Kaizen.	Penurunan cacat kemasan 18%; proses stabil (LCL/UCL); peningkatan efisiensi lini 12% di pabrik besar.	INDUSTRIKA, Vol. 8, No. 3 (Juli 2024), ISSN: N/A
14	Ahmad Zayinul Fakhri et al. (2023). Pengendalian Kualitas pada Proses Produksi untuk Meminimalisir Cacat Produk dengan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	X: Pengendalian kualitas (SPC + FMEA); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Roti; Metode: Tambah 5W+1H	Penurunan RPN 50%; penurunan cacat 32%; prioritas mesin adonan (data harian).	Jurnal Ilmiah Sultan Agung, Vol. 9, No. 4s (2023), ISSN: 2468-4376
15	Putri Wening Ratrinia et al. (2022). Analisa Statistical Process Control (SPC) Terhadap Kadar	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Perikanan; Metode: Control chart dan Pareto	Penurunan histamin 15–20 ppm; proses capable ($C_p = 1.5$); peningkatan stabilitas suhu.	Aurelia Journal, Vol. 4, No. 2 (Oktober 2022), ISSN: 2715-7113

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Histamin Bahan Baku Tuna Saku Beku (Thunnus albacares) Di PT X				
16	Sri Lindawati Umar et al. (2024). Pengendalian Kualitas Produk Pia menggunakan Metode Statistical Quality Control (SPC) dan Statitital Quality Control (SQC) di UKM hidayah	X: Pengendalian kualitas (SPC + SQC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Cemilan; Metode: Pareto tanpa PDCA.	Penurunan cacat dari 18% menjadi 6%; Cp > 1.33; penghemat an rework 15% di produksi manual.	Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis Jambura, Vol. 6, No. 3 (Januari 2024), ISSN: 2620- 9551
17	Tessa Zulenita Fitri et al. (2025). Analysis of Bread Production Quality at SMEs Industry using Statistical Process Control (SPC)	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: SMEs bakery; Metode: Pareto dan control chart.	Penurunan cacat kemasan 7%; penurunan variabilitas rasa 22%; proses stabil di UKM.	Journal of Engineering Science and Technology Management, Vol. 5, No. 2 (2025), ISSN: 2828-7886
18	Annisa Purbasari & Indra Yoga Pratama (2024). Penerapan Statistical Process Control (SPC) Untuk Mengidentifik asi Cacat Produk Coffee	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Coffee maker; Metode: Fishbone tanpa FMEA	Penurunan cacat dominan (kebocoran) 25%; akar penyebab material; peningkata n efisiensi perakitan 10%.	Sigma Teknika, Vol. 7, No. 1 (Juni 2024), ISSN: 2599-0616

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Maker Tipe XX				
19	Teja Wicaksana & Lasmono Tri Sunaryanto (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Susu Sapi Dengan Metode Statistical Process Control (SC) Di CV. Cita Nasional	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Susu; Metode: Histogram dan peta kendali	Penurunan variasi pH 0.1; proses stabil (no out-of-control); peningkatan skor sensorik 20%.	AGRITEPA, Vol. 8, No. 2 (Juli 2021), ISSN: 2407-1315
20	Mohammad Kanan et al. (2023). Assessing the Implementation of Statistical Process Control in Food Industries: An Empirical Study from a Developing Country Context	X: Pengendalian kualitas (SPC); Y: Kualitas produk	Objek Penelitian: Makanan Palestina; Metode: PLS-SEM survey	Peningkatan kualitas 35%, peningkatan efisiensi 22% ($\beta = 0.45$, $p < 0.01$); faktor manusia signifikan di negara berkembang.	Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications, Vol. 6, No. 3 (2023), ISSN: 2620-1607

Sumber: Diolah dari Literatur Penelitian (2025)

2.3 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini didasarkan pada prinsip-prinsip *Total Quality Management* (TQM), yang menekankan pentingnya integrasi seluruh aktivitas pengendalian mutu untuk memastikan proses produksi berjalan secara konsisten dan menghasilkan produk sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Dalam perspektif TQM, pengurangan variasi, pemenuhan standar, dan perbaikan berkelanjutan merupakan elemen yang saling mendukung dalam pembentukan

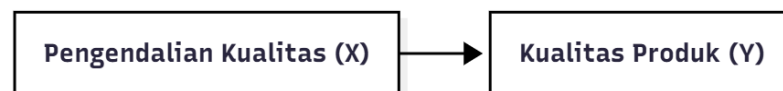
mutu proses dan mutu produk. Selain itu, pendekatan *Statistical Process Control* (SPC) dari (Shewhart, 1931) dan (Montgomery, 2020) juga menjadi landasan teoritis dalam penelitian ini, karena SPC menyediakan kerangka analisis berbasis data untuk memantau, menilai, dan mengendalikan variasi proses secara sistematis.

Pengendalian kualitas dalam penelitian ini dipahami sebagai suatu rangkaian aktivitas terstruktur yang bertujuan memastikan bahwa proses produksi berlangsung dalam batas kendali yang dapat diterima. Konsep ini sejalan dengan pandangan Juran (1998) dan Deming (1986), yang menekankan pentingnya pengendalian variasi, pemenuhan standar, dan pelaksanaan prosedur yang konsisten sebagai fondasi utama dalam menjaga mutu. Ketika pengendalian kualitas dilaksanakan secara efektif, variasi proses dapat ditekan, potensi terjadinya cacat berkurang, dan mutu produk dapat dipertahankan. Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa efektivitas pengendalian kualitas memiliki hubungan positif dengan konsistensi mutu produk pada berbagai skala industri, termasuk UMKM (Ariani & Sunarso, 2025).

Kualitas produk dipahami sebagai hasil dari proses produksi yang terstandarisasi dan terkendali, di mana setiap karakteristik produk memenuhi spesifikasi teknis yang telah ditetapkan (Oakland, 2014). Mutu produk tidak hanya mencerminkan kecocokan terhadap atribut fisik, tetapi juga efektivitas keseluruhan proses produksi dalam meminimalkan variasi dan mencegah penyimpangan. Temuan penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan pengendalian mutu secara sistematis dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan menurunkan tingkat cacat produk (Wicaksana et al., 2021).

Pemanfaatan alat SPC, seperti peta kendali, memungkinkan perusahaan menilai apakah proses produksi berada dalam kondisi stabil atau mengalami penyimpangan yang memerlukan intervensi. Ketika proses dapat dijaga dalam batas kendali, tindakan korektif dapat dilakukan secara tepat waktu sehingga kualitas produk tetap terjaga. Oleh karena itu, SPC berfungsi sebagai pendukung empiris dalam memahami mekanisme bagaimana efektivitas pengendalian kualitas berkontribusi terhadap peningkatan kualitas produk.

Model konseptual penelitian ini menggambarkan bahwa efektivitas pengendalian kualitas berpengaruh terhadap kualitas produk melalui proses produksi yang stabil, terkendali, dan sesuai standar. Dengan demikian, semakin baik penerapan pengendalian kualitas dalam suatu proses produksi, semakin tinggi pula kualitas produk yang dihasilkan.



Sumber: Diolah Peneliti (2025)

Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran

2.4 Hipotesis

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif sehingga tidak merumuskan hipotesis inferensial yang menguji pengaruh antarvariabel. Oleh karena itu, hipotesis dalam penelitian ini diformulasikan dalam bentuk pertanyaan penelitian (*research question*) yang berfungsi sebagai panduan analisis.

Hipotesis penelitian dikonversi menjadi pertanyaan utama, yaitu:

Bagaimana kondisi pengendalian kualitas produk comring berdasarkan analisis menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC)?