

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

2.1.1 Kualitas

Kata kualitas memiliki banyak pertahanan yang berbeda dan bervariasi dari yang konvensional sampai yang lebih strategis. Definisi konvensional dari kualitas biasanya menggambarkan karakteristik langsung dari suatu produk seperti performansi (kinerja), akustik (reabilitas), mudah dalam penggunaan (kemudahan penggunaan), estetika (estetika), dan sebagainya (Gaspersz, 2001).

Kualitas merupakan suatu istilah relatif yang sangat bergantung pada situasi. Ditinjau dari pandangan konsumen, secara subyektif orang mendefinisikan kualitas adalah sesuatu yang cocok dengan selera (*fitness for use*). Produk dikatakan berkualitas apabila produk tersebut mempunyai kecocokan penggunaan bagi dirinya. Pandangan lain mengatakan kualitas adalah barang atau jasa yang dapat menaikkan status pemakai. Ada juga yang mengatakan barang atau jasa yang memberikan manfaat pada pemakai (*measure of utility and usefulness*). Kualitas barang atau jasa dapat berkenaan dengan keandalan, ketahanan, waktu yang tepat, penampilannya, integritasnya, kemurniannya, individualitasnya, atau kombinasi dari berbagai faktor tersebut. (Brook & Burr, 1980)

Kualitas produk biasanya didefinisikan sebagai produk yang dapat memenuhi atau melebihi harapan pelanggan. Berikut adalah beberapa definisi kualitas produk oleh para ahli. Menurut W. Edwards Deming, kualitas produk dapat dinilai dari berbagai sudut pandang, termasuk kepatuhan terhadap standar yang ditetapkan, kepuasan pengguna, kesesuaian dengan penggunaan yang terkandung, dan penghapusan variabilitas yang berlebihan dalam produk.

Kualitas sangat berperan penting dalam kelangsungan sebuah industri manufaktur, bahkan kualitas produk menjadikan tolak ukur untuk menilai kematangan industri manufaktur dalam menghasilkan produk yang berkualitas. Dengan tingkat konsistensi yang tinggi terhadap produk yang berkualitas akan meningkatkan tingkat kepercayaan konsumen. Hal ini penting untuk dapat bersaing dengan kompetitor yang sejenis. Namun, meskipun proses produksi telah

dijalankan dengan baik, pada kenyataannya seringkali masih ditemukan ketidaksesuaian standar antara produk yang dihasilkan dengan produk yang diharapkan dimana produk yang dihasilkan belum memenuhi standar atau dengan kata lain produk yang dihasilkan mengalami kerusakan / kecacatan produk. Seperti kurang pakan, double pakan, lusi tebal, lusi tipis, *crossing*, lusi kosong dan masih banyak lagi jenis cacat yang terjadi akibat proses di warping. Untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan, perusahaan harus melakukan re-organisasi untuk menghindari dan mengurangi tingkat kecacatan produk.

2.1.2 Perbaikan kualitas

Masalah peningkatan kualitas akan dibahas, berdasarkan proyek detail inovatif, yang merupakan kunci penting untuk peningkatan proyek produksi. Sebuah perusahaan, yang memperhatikan detail berkualitas tinggi, menerapkan metodologi manajemen proyek termasuk tindakan berikut dalam fase implementasinya yang berbeda:

1. Evaluasi Kualitas merupakan langkah pertama yaitu mengevaluasi kualitas pelayanan saat ini. Ini dapat mencakup pengumpulan umpan balik pelanggan, survei kepuasan pelanggan, pengukuran kinerja, dan analisis data terkait pelayanan.
2. Tahap perencanaan meliputi penyusunan proyek teknis secara rinci sesuai dengan parameter yang telah disetujui. Berdasarkan dokumentasi teknis yang telah disiapkan, tim spesialis menilai tingkat kesulitan dalam memproduksi suatu detail, bahan dari mana detail tersebut akan diproduksi, dan tempat parkir mesin. Efek dari tahap perancangan adalah dokumentasi yang menjelaskan skema dan metode secara detail produksi. Karyawan departemen penelitian dan konstruksi berpartisipasi dalam fase ini.
3. Tahap perbaikan meliputi identifikasi suatu masalah, yaitu timbulnya ketidaksesuaian pada detail pengerjaan dengan menggunakan metode dan konsep peningkatan kualitas yang dipilih dalam suatu proses produksi. Perbaikan berkelanjutan diperlakukan sebagai prosedur tindakan yang mengarah pada perolehan standar. Untuk tujuan ini, siklus Shewhart-Deming (PDCA) digunakan sebagai solusi yang mensistematisasikan tindakan

perbaikan, dan juga digunakan metode dan teknik terpilih untuk meningkatkan kualitas dalam proses produksi.

4. Tahap penyelesaian adalah pemasangan suatu detail dan peluncuran proses produksi. Dalam proses produksi, untuk mengidentifikasi masalah ketidaksesuaian yang terungkap dalam proses produksi. Tujuan paling mendasar adalah peningkatan kualitas proses pemesinan. Sebuah tim desain menerapkan metode 5W+H untuk mendeteksi alasan suatu masalah. Dari hasil analisis yang dilakukan, penyebab timbulnya cacat operasi ternyata adalah masalah beban kerja yang berlebihan pada karyawan, kurangnya presisi mesin, dan arus informasi. Selanjutnya, tim desain, dengan menggunakan metode: Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dalam sebuah proyek, menentukan koefisien tingkat risiko dari munculnya potensi cacat (Putri & Karima, 2022).
5. Pengawasan dan Evaluasi merupakan proses yang sangat penting untuk melacak dan mengevaluasi hasil perbaikan setelah diterapkan. Ini termasuk melacak kinerja, mengukur kepuasan pelanggan, dan mengumpulkan umpan balik untuk mengetahui seberapa efektif perbaikan tersebut.

2.1.3 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas produksi dapat dilakukan dengan bermacam-macam cara, contohnya dengan penggunaan bahan atau material yang baik, penggunaan mesin-mesin/peralatan produksi yang memadai, tenaga kerja yang mumpuni, dan proses produksi yang sesuai SOP. Pengendalian proses secara statistik (*Statistical Process Control*) dapat digunakan untuk menemukan kekurangan pada saat produksi yang mengakibatkan hasil produk yang tidak baik, sehingga dapat diambil tindakan lebih lanjut untuk mengatasinya. *Statistical Process Control* (Pengendalian Proses Statistik) adalah teknik yang digunakan untuk mengendalikan dan mengelola proses baik manufaktur maupun jasa melalui menggunakan metode statistik. Pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode statistik (Sakinah, 2019).

Berikut ini adalah beberapa faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan:

1. Kemampuan proses; batas yang ingin dicapai harus disesuaikan dengan kekuatan dari proses saat ini. Mengontrol suatu proses di luar batas kemampuan atau kapasitasnya tidak berguna.
2. Spesifikasi yang berlaku: Hasil produksi yang diinginkan harus sesuai dengan kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan pelanggan. Sebelum pengendalian kualitas pada proses dimulai, perlu dipastikan apakah spesifikasi tersebut sesuai.
3. Tingkat ketidaksesuaian yang boleh diterima: Tujuan pengendalian proses adalah dapat mengurangi jumlah produk yang di bawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk yang di bawah standar.
4. Biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian dalam menghasilkan produk, dan ada korelasi positif antara biaya dan kualitas produk.

2.1.4 Tujuan Pengendalian Kualitas

Menurut Purnama, (2016) maksud utama dari penggunaa SPC (*Statistical Process Control*) dalam suatu proses produksi ialah demi mengurangi keadaan bervariasi, memperbaiki kualitas produksi, serta melindungi stabilitas proses dan adapun tujuan dari pengendalian kualitas ialah:

1. Menyiasati supaya biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.
2. Menyiasati supaya biaya desain dari produk dan proses dengan memanfaatkan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Menyiasati supaya biaya pemeriksaan dapat diturunkan sekecil mungkin.
4. Supaya produksi mampu mencapai standar kualitas yang telah ditentukan.

Salah satu tujuan pengendalian kualitas adalah untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan dan tetap mengurangi biaya. Karena pengendalian kualitas merupakan bagian dari pengendalian produksi, pengendalian produksi tidak dapat dipisahkan.

Salah satu tindakan yang sangat signifikan dalam industri adalah pengendalian jumlah dan kualitas produksi. Oleh karena itu, proses produksi akan diawasi sehingga barang atau jasa dibuat sesuai dengan kualitas yang telah ditentukan dan dengan tingkat kerusakan yang rendah. Proses pengendalian kualitas dan proses produksi akan sangat terkait, sehingga keduanya dapat dipertanggungjawabkan dalam proses produk.

2.1.5 Kualitas Produk

Pengertian kualitas suatu produk adalah keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai nilai uang yang telah di keluarkan. Kualitas adalah terpenuhinya atau terlampunya ekspektasi pelanggan melalui produk yang perusahaan berikan (Sriwidadi, 2001). Menurut Deming, kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dan keinginan konsumen, sedangkan menurut Crosby mempersepsikan kualitas sebagai nihil cacat, kesempurnaan dan kesesuaian terhadap persyaratan. Kualitas merupakan faktor yang dapat meningkatkan daya saing suatu produk. Dengan peningkatan kualitas maka biaya produksi akan semakin kecil sehingga mengurangi pemborosan. Kegagalan suatu produk terjadi akibat beberapa faktor pada proses produksi, bahan baku, mesin, peralatan, manusia dan lingkungan. Untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan dan sesuai dengan kebutuhan pasar, maka perlu dilakukan pengendalian kualitas (Quality Control) atas aktivitas proses yang dijalani (Brook & Burr, 1980).

Produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan kepada pasar untuk memuaskan suatu keinginan atau kebutuhan, termasuk barang fisik, jasa, pengalaman, acara, orang, tempat, properti, organisasi, informasi dan ide .Kualitas merupakan perpaduan antara sifat dan karakteristik yang menentukan sejauh mana mana keluaran dapat memenuhi persyaratan kebutuhan pelanggan (Lupiyoadi dan Hamdani, 2009). Dengan mempertimbangkan definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa kualitas produk adalah persahabatan pelanggan terhadap produk yang diharapkan dan memenuhi kebutuhannya.

Perusahaan tidak akan dapat melakukan apa pun tanpa produk, maka dari itu produk sangat penting bagi perusahaan. Pelanggan hanya akan membeli barang jika mereka merasa nyaman dengannya, jadi produk harus disesuaikan dengan kebutuhan mereka agar pemasaran produk berhasil. Dengan kata lain, manufaktur produk lebih cenderung berfokus pada keinginan pasar atau preferensi pelanggan. Menurut Kotler dan Amstrong, (2020) adalah “Segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk mendapatkan perhatian, dibeli, digunakan, atau dikonsumsi yang dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan”.

2.1.6 Langkah-langkah Pengendalian Kualitas

Untuk mencegah masalah kualitas yang telah diperbaiki kembali, standarisasi langkah demi langkah diperlukan, menurut Montgomery (2001). Kondisi ini sangat sesuai dengan pendekatan pengendalian kualitas yang berpusat pada sistem manajemen kualitas yang mengarah pada strategi pencegahan daripada pelacakan. Solusi dan analisis masalah kualitas biasanya dilakukan dengan metode berikut:

1. Memahami kebutuhan peningkatan kualitas: Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menemukan alasan jelas dari tim manajemen untuk melakukan peningkatan kualitas. Oleh karena itu, baik manajer maupun jajaran pimpinan harus menyadari betapa pentingnya meningkatkan kualitas. Untuk mencapai tujuan mengefektifkan dan mengefisienkan kualitas produk, peningkatan kualitas diperlukan. Perbaikan kualitas dapat dimulai dengan menemukan atau menganalisis masalah kualitas, dan pada akhirnya melihat cara untuk meningkatkannya. Ini dapat dicapai dengan menggunakan alat untuk meningkatkan kualitas, seperti lembar pemeriksaan, diagram Pareto, atau brainstorming.
2. Masalah kualitas yang ada harus dijelaskan dalam pernyataan khusus. Masalah ini harus diejawantahkan menjadi bentuk yang jelas, spesifik, dan terukur, sehingga informasi tersebut dapat digunakan untuk menghindari rumusan masalah yang tidak dapat diukur.

3. Mengevaluasi penyebab utama: sangat penting untuk dapat mengevaluasi penyebab utama dari sistem produksi secara keseluruhan. Ini dapat dicapai dengan membuat diagram sebab-akibat atau menggunakan teknik brainstromming. Selain itu, daftar alasan dapat dibuat dengan menggunakan diagram pareto untuk menunjukkan hubungan antara sebab-akibat yang ada. Alasan ini juga dapat berkaitan dengan produk, proses produksi, atau seluruh sistem manajerial secara keseluruhan.
4. Merencanakan solusi atas masalah: Mencari solusi atas masalah adalah bagian penting dari persiapan karena ini akan memungkinkan harapan untuk berkonsentrasi pada tindakan pencegahan. Selain itu, rencana juga dapat dibuat untuk mengidentifikasi akar dari masalah saat ini, serta langkah-langkah yang akan diambil.
5. Merencanakan solusi atas masalah: Mencari solusi atas masalah adalah bagian penting dari persiapan karena ini akan memungkinkan harapan untuk berkonsentrasi pada tindakan pencegahan. Selain itu, rencana juga dapat dibuat untuk mengidentifikasi akar dari masalah saat ini, serta langkah-langkah yang akan diambil. Semua rencana ini harus dimasukkan ke dalam daftar rencana tindakan yang dibuat oleh manajemen.
6. Melaksanakan perbaikan: Perusahaan dapat melihat daftar rencana tindakan yang telah dibuat sebelumnya saat menyelesaikan solusi masalah. Walaupun begitu, untuk menghilangkan masalah dasar tersebut, manajemen dan karyawan harus bekerja sama dengan kuat dalam kapasitas sumber daya manusia.
7. Menstandarisasikan solusi masalah: Jika bagian tertentu dari tindakan pengawasan mutu menghasilkan hasil yang memuaskan, bagian tersebut harus segera distandarisasi untuk memberikan referensi kepada masalah lain yang tidak memenuhi standar. Tentu saja, standarisasi sangat penting untuk menghindari masalah yang sama di masa depan.
8. Selesaikan masalah selanjutnya Setelah menyelesaikan masalah pertama, jika ada, lanjutkan dengan masalah selanjutnya.

2.1.7 Alat Bantu Dalam Pengendalian Kualitas

Menurut Heizer dan Render (2017) dalam jurnal Putri dan Karima, (2022) didalam bukunya “Operations Managenemt” menyatakan pengendalian kualitas statistik dengan menerapkan SPC (Statistical Processing Control) memiliki 7 (tujuh) metode statistik utama yang bisa dipakai sebagai alat bantu untuk pengendalian mutu antara lain ialah:

1. Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

Lembar Pemeriksaan atau *Check Sheet* ialah metode penganalisis dan pengumpulan data yang disediakan dalam model tabel yang berisikan jumlah total jenis penyimpangan dan jumlah yang diproduksi dalam jumlah total jumlah produksi. Tujuan menggunakan Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*) ialah untuk memudahkan metode analisis dan pengumpulan data dan membantu memahami masalah berdasarkan frekuensi penyebab atau jenis dan jenisnya. Metode ini diterapkan dengan mencatat frekuensi dan karakter produk bersamaan dengan kualitasnya. Data ini akan digunakan untuk menganalisis masalah mutu. Lembar pemeriksa, juga dikenal sebagai *Check Sheet*, digunakan sebagai alat untuk dua tujuan:

- a. Membedakan fakta dan opini.
- b. Data dapat disusun secara otomatis untuk memudahkan pengumpulan.
- c. Mengorganisir data dari berbagai jenis masalah sesuai dengan masalah dan jenis-jenisnya.
- d. Menunjukkan di mana masalah muncul, sehingga lebih mudah mengumpulkan data.

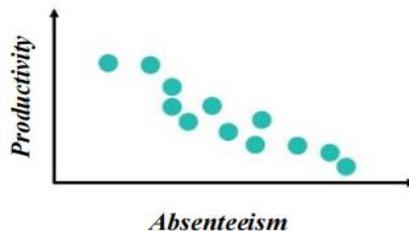
Tabel 2. 1 Lembar Pemeriksaan (*Cheek Sheet*)

Kerusakan/cacat	Jam							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	//	/		/	/	/	//	/
B	//	/	/	/			//	///
C	/	/					//	///

Sumber : Heizer dan Render, 2017

2. Diagram Tebar (Scatter Diagram)

Prinsipnya, diagram tebar adalah alat interpretasi data untuk menguji kekuatan hubungan dua variabel dan menentukan apakah hubungannya positif, negatif, atau tidak relevan. Mereka juga dapat menunjukkan hubungan antara faktor yang memengaruhi proses dan kualitas. Ada kemungkinan bahwa variabel yang ditampilkan dalam scatter diagram merupakan variabel yang memengaruhi dan harus dipertimbangkan.



Gambar 2. 1 Diagram Tebar (*Scatter Diagram*)

Sumber : Heizer dan Render, 2017

3. Diagram Sebab-akibat (Cause and Effect Diagram)

Diagram Sebab-akibat juga dikenal sebagai diagram tulang ikan—merupakan diagram yang dapat menunjukkan berbagai faktor yang berdampak terhadap kualitas dan masalahnya. Diagram ini disebut diagram tulang ikan karena panah-panahnya menyerupai tulang ikan, yang memungkinkan untuk menampilkan faktor-faktor secara lebih rinci dan berpengaruh. Dr. Kaoru, seorang ahli dari Jepang, membuat diagram ini pada tahun 1950 dengan menggunakan ilustrasi, dengan tujuan untuk mengidentifikasi sumber potensial

dari penyimpangan metode. Faktor penyebab utama ini dapat dikategorikan sebagai berikut:

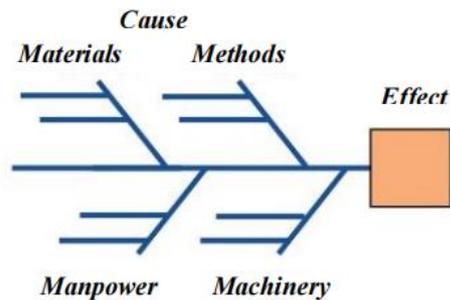
1. Bahan baku (*material*).
2. Mesin (*machine*).
3. Tenaga Kerja (*man*).
4. Metode (*method*).
5. Lingkungan (*environment*).

Diagram sebab-akibat juga membantu dalam hal berikut:

- a. Membantu mengenali pokok penyebab masalah.
- b. Menganalisis keadaan yang sebenarnya dan niat untuk meningkatkan kualitas.
- c. Membantu menghidupkan kembali ide-ide untuk memecahkan masalah.
- d. Membantu dalam mencari informasi lebih lanjut.
- e. Meminimalkan faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan produk karena ketidakpuasan pelanggan.
- f. Menetapkan standar untuk tindakan.

Membuat diagram sebab akibat membutuhkan langkah-langkah berikut:

- a. Identifikasi pokok masalah.
- b. Meletakkan pokok masalah di sebelah kanan diagram.
- c. Identifikasi penyebab kecil atau minor, yang kemudian dapat dimasukkan ke dalam diagram utama.
- d. Identifikasi penyebab sekunder dan masukkan ke dalam penyebab utama; dan
- e. Diagram selesai, dan evaluasi dilakukan untuk mengetahui penyebab sebenarnya.

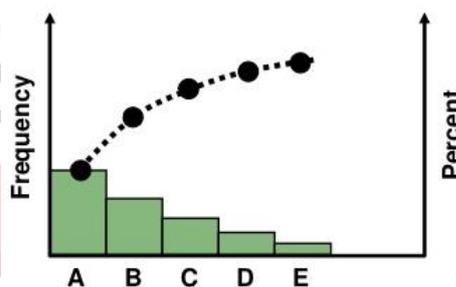


Gambar 2. 2 Diagram Sebab-akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Sumber : Heizer dan Render, 2017

4. Diagram Pareto (Pareto Analysis)

Joseph Juran adalah orang pertama yang menggunakan diagram Pareto, dan Alfredo Pareto adalah orang pertama yang membuatnya. Grafik baris dan grafik balok menunjukkan perbedaan antara jenis data tertentu terhadap keseluruhan. Diagram pareto digunakan untuk melihat kesalahan yang paling menonjol sehingga dapat ditemukan penyelesaian masalah. Selain itu, diagram pareto membantu dalam memilih masalah utama atau menemukan pengembangan mutu dari yang paling besar ke yang paling kecil.

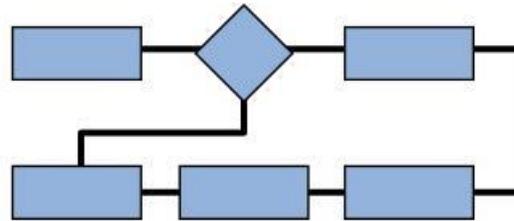


Gambar 2. 3 Diagram Pareto (*Pareto Analysis*)

Sumber : Heizer dan Render, 2017

5. Diagram Proses/Diagram Alir (*Process Flow Chart*)

Dengan menggunakan garis dan kotak, diagram alir menunjukkan suatu sistem atau proses yang saling berhubungan. Bagian ini sangat sederhana, tetapi sangat bagus untuk mencoba memahami proses.

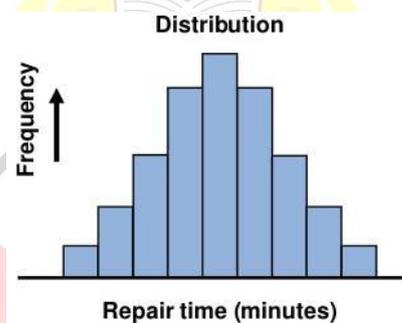


Gambar 2. 4 Diagram Proses/Diagram Alir (*Process Flow Chart*)

Sumber : Heizer dan Render, 2017

6. Histogram

Sangat mudah untuk melakukan perubahan dengan histogram. Histogram dapat menunjukkan hasil tabulasi data berdasarkan ukuran dalam bentuk diagram batang. Tabel data jenis ini sering disebut sebagai distribusi frekuensi. Histogram menunjukkan atribut data yang terbagi dalam berbagai kategori. Histogram dapat berbentuk "normal" atau berbentuk seperti lonceng yang menunjukkan bahwa rata-rata berisi banyak data. Histogram miring atau asimetris menunjukkan jumlah data yang berbeda, tetapi sebagian besar data berbeda di bagian atas atau bawah histogram.



Gambar 2. 5 *Histogram*

Sumber : Heizer dan Render, 2017

7. Peta Kendali (*control Chart*)

Peta Kendali, juga dikenal sebagai Peta Kendali, adalah alat grafis yang digunakan untuk mengetahui apakah sebuah kegiatan termasuk dalam kendali mutu secara statistik, sehingga dapat menjadi acuan untuk perbaikan kualitas. Peta Kendali ini tidak dapat menjelaskan sumber penyimpangan, tetapi akan membantu memantau perubahan data secara berkala.

- a. Diagram kendali bermanfaat karena dapat memberikan informasi tentang proses produksi yang tetap terkendali atau sesuai prosedur dan tidak dapat diakses melaluinya.
- b. Menjaga pengawasan konsisten selama proses produksi Tempo perbaikan (menit) Frekwensi
- c. Menetapkan kemampuan proses (kemampuan proses)
- d. Mengevaluasi kinerja implementasi dan menerapkan kebijakan proses produksi
- e. Membantu menetapkan standar kualitas produk sebelum masuk ke pasar.



Gambar 2. 6 *Statistical Process Control* atau Peta Kendali (*Control Chart*)

Sumber : Heizer dan Render, 2017

2.1.8 Statistical Process Control

Salah satu jenis teknik statistika adalah pengendalian proses statistika, atau SPC, yang dimaksudkan untuk menentukan apakah sebuah proses sudah sesuai dengan standar. Proses untuk memantau standardisasi, mengukur, dan bertindak korektif selama proses produksi barang atau jasa juga dikenal sebagai pengendalian proses statistik.

Menurut Smith (2003), SPC terdiri dari sejumlah konsep dan metode produksi yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk sehingga produk yang dihasilkan dapat menjadi kompetitif. Kendali proses statistik ini juga meningkatkan kinerja dan mempertahankan kendali produksi terhadap kualitas.

2.1.9 Manfaat Statistical Process Control

Menurut Assauri (1998:223), manfaat/keuntungan dari pengendalian kualitas secara statistik ialah :

1. Ada tiga keuntungan statistik dari pengendalian kualitas: Pengendalian (control), yang mencakup penyelidikan yang diperlukan untuk menerapkan kontrol statistik, studi menyeluruh perlu dilakukan tentang kebutuhan kualitas dan kemampuan proses dalam kondisi tersebut. Ini menghilangkan sejumlah masalah spesifikasi dan proses.
2. Mengurangi bagian yang telah dilakukan. Dalam prosesnya, penyimpangan dapat dicegah dengan mengontrol. Kemampuan proses, atau kemampuan proses, dapat disesuaikan dengan spesifikasi yang ditentukan, sehingga jumlah barang bekas dapat dikurangi. Sangat penting untuk mengoptimalkan penggunaan bahan, karena biaya baku perusahaan manufaktur saat ini bisa empat kali lipat dari biaya pekerja.
3. Biaya pemeriksaan, karena SQC tidak memeriksa hasil produksi secara keseluruhan karena metode sampel digunakan. Ini sangat mengurangi biaya pemeriksaan.

2.1.10 Pembagian Pengendalian Kualitas Statistik

Dua metode pengendalian mutu statistik berbeda, menurut Assauri (1998). Metode pertama adalah sampel penerimaan.

1. *Sampling acceptance* adalah sampling acak dari satu atau lebih sampel yang memeriksa setiap item dalam sampel untuk menentukan apakah diterima atau ditolak. Metode ini digunakan oleh pelanggan untuk memastikan bahwa produk mereka memenuhi spesifikasi yang diinginkan dan tidak khawatir jika standar kualitasnya tidak memenuhi syarat. Karena metode ini mengeluarkan biaya yang jauh lebih besar, *sampling acceptance* ini lebih banyak digunakan.
2. Proses kontrol: Inspeksi produk atau layanan jasa yang masih dalam produksi (*WIP/work in process*). hasil dari proses sampel berkala dapat digunakan dengan produksi ini. Untuk mengambil tindakan, sampel dapat

diperiksa dan memberikan alasan untuk mempercayai karakteristik kualitas proses produksinya. Kesalahan mungkin terjadi karena operator, mesin, atau perubahan material. Proses dapat dimulai lagi setelah penyebabnya diidentifikasi dan diperbaiki. Mengambil sampel secara acak dan memantau proses produksi memungkinkan pengawasan terus menerus. Dua asumsi utama berdiri di balik pengendalian proses, yaitu:

3. Variabilitas dasar proses produksi. Variabilitas pasti akan berbeda tergantung pada atribut kualitasnya, tetapi mungkin prosesnya sudah dirancang dengan baik. Faktanya, proses produksi berbeda, dan ini tidak dapat dihindari—bahkan tidak dapat dihilangkan sama sekali. Beberapa variasi, bagaimanapun, ditemukan dan diperbaiki.
4. Proses produksi itu sendiri kadang-kadang tidak dapat dikendalikan. Ini disebabkan oleh banyak faktor, seperti pemeliharaan mesin yang tidak cukup atau kesalahan manajemen. Akibatnya, fluktuasi yang disebabkan oleh perubahan dalam produksi pasti akan jauh lebih besar.

2.1.11 Cacat Produk

Produk cacat adalah barang atau jasa yang dibuat dalam proses produksi tetapi memiliki kekurangan yang menyebabkan nilai atau mutunya kurang baik atau kurang sempurna. Produk cacat yang dihasilkan tidak memiliki standar yang telah ditetapkan tapi masih bisa diperbaiki (Kholmi dan Yuningsih, 2009).

Menurut Bustami dan Nurlela (2007) produk cacat adalah yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan, tetapi masih bisa di perbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu.

Menurut Hansen dan Mowen (2005) produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasinya. Hal itu berarti juga tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Kesesuaian dengan kualitas mengasumsi bahwa terdapat suatu cakupan nilai yang diterima untuk setiap spesifikasi atau karakteristik kualitasnya.

Penulis dapat mengambil kesimpulan dari pengertian para ahli di atas bahwa produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi standar spesifikasi, yang berarti nilai dan mutu produk tersebut buruk atau tidak sempurna.

a. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Produk Cacat

Menurut Endah (2007) ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya produk cacat dalam proses produksi suatu perusahaan, yaitu:

1. Sumber Daya Manusia (SDM)

Sumber daya manusia tidak lepas dari kesalahan – kesalahan seperti ketidaktepatan, kecerobohan, kurangnya konsentrasi, kelelahan, dan kurang disiplin serta rasa tanggung jawab yang mengakibatkan terjadinya produk yang tidak sesuai standar perusahaan.

2. Bahan baku

Kualitas bahan baku yang akan diolah dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.

3. Mesin

Mesin adalah salah satu alat yang mempengaruhi terjadinya produk cacat. Karena untuk menghasilkan produk dengan kualitas baik diperlukan mesin – mesin yang baik dan terawat dengan baik.

b. Sifat dari Terjadinya Produk Cacat

Menurut Mursyidi (2008) terjadinya produk cacat ada 2 yaitu :

1. Bersifat normal : dimana setiap proses tidak bisa dihindari terjadinya produk rusak, maka perusahaan telah memperhitungkannya sebelumnya bahwa adanya produk rusak.

2. Bersifat kesalahan: dimana terjadinya produk cacat diakibatkan kesalahan dalam proses produksi seperti kurangnya perencanaan, kurangnya pengawasan dan pengendalian, kelalaian pekerja dan sebagainya.

c. Perlakuan Harga Pokok Produk Cacat (Mursyidi : 2008)

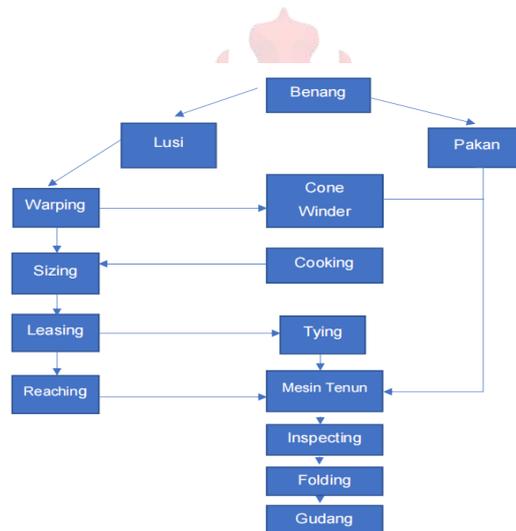
1. Biaya pengerjaan kembali ditambahkan pada harga pokok pesanan.

2. Ditambahkan pada biaya overhead pabrik.

3. Ditambahkan pada rugi produk cacat.

2.2 Proses Produksi

Pada proses pertenunan benang dibagi menjadi dua yaitu benang lusi dan benang pakan. Benang lusi mendapatkan perlakuan yang panjang karena melewati proses-proses sebelum masuk keruang produksi tenun (loom). Untuk proses pemasakan kanji dibagi menjadi dua yaitu konstruksi kain rayon dan cotton. Berikut adalah gambaran grafik proses pemasakan larutan kanji untuk dua jenis benang yang berbeda.



Gambar 2. 7 Alur proses produksi AJL

Sumber : dokumentasi pribadi, 2024

Penjelasan dari alur proses pertenunan diatas adalah sebagai berikut:

1. Benang adalah bahan baku yang digunakan untuk membuat kain pada proses pertenunan. Benang dibagi menjadi benang lusi dan benang pakan. Benang lusi melalui banyak proses yang gunanya untuk meningkatkan kualitas benang tersebut agar benang pada saat proses pertenunan tidak mudah putus.
2. *Pirn Winder* adalah proses memindahkan benang dari gulungan bentuk *cone* ke gulungan benang dalam bentuk *bobin*. Penggulungan benang terjadi dari mulai ujung pangkal *bobin* kemudian bergeser dikit demi sedikit hingga mencapai diameter tertentu. Pembentukan gulungan ini membantu mengurangi gerakan *ballonning*, menjaga gulungan tetap sama dan mengurangi terjadinya benang lepas lilitannya dari *bobbin*.

3. *Re-Winding* adalah proses penggulangan kembali sisa gulungan benang pada proses warping yang pada umumnya digunakan kembali sebagai benang pakan.
4. *Warping* adalah proses menggulung atau merubah gulungan dari gulungan *cone* yang terpasang pada *creel* ke gulungan berbentuk *beam* hani dengan arah benang gulungan yang sejajar satu sama lain. Tujuan proses *warping* antara lain:
 - a. Menyamakan panjang gulungan.
 - b. Mensejajarkan benang.
 - c. Menyamakan tension benang.

Perlu diperhatikan dalam proses warping antara lain: kelurusan cone pada creel, tension benang, nomor benang yang digunakan, jumlah total end, panjang benang per beam, jumlah beam yang digunakan, dll.

5. *Sizing* merupakan proses lanjutan yang sebelumnya dari proses warping. Proses *Sizing* adalah proses pelapisan benang lusi menggunakan kanji. Proses pertenunan memerlukan benang lusi yang kuat, halus dan elastis atau tahan terhadap perlakuan-perlakuan tertentu. Untuk mendapatkan sifat-sifat seperti ini, diperlukan kanji untuk melindungi atau melapisi benang lusi sehingga siap digunakan pada proses pertenunan. Tujuan utama proses *sizing* (penganjian) antara lain:
 - a. Meningkatkan kekuatan benang.
 - b. Mengurangi bulu-bulu pada permukaan benang yang dapat menimbulkan masalah pada proses pertenunan.
 - c. Meningkatkan ketahanan gosok antar benang dan benang dengan bagian-bagian mesin.
 - d. Mengurangi *fly waste* selama proses pertenunan, terutama untuk mesin tenun kecepatan tinggi.
6. *Reaching* adalah proses memasukan benang lusi ke dalam *dropper*, *gun* dan sisir tenun. Proses ini dimaksudkan untuk proses pemasangan beam dengan kontruksi baru.

7. *Tying* adalah proses penyambungan benang dengan mesin yang dilakukan di mesin tenun tanpa melepas atau merubah konstruksi kain. Benang yang akan di *tying* jumlah benang dari beam kosong dengan beam baru harus sama. Aturan proses *tying* yaitu 3 kali *tying*, setelah melalui 3 kali proses *tying* maka harus dilakukan penggantian gun dan *dropper* agar tidak menjadi kendala pada saat proses produksi berlangsung.
8. *Loom* adalah proses menenun benang lusi dengan benang pakan agar menjadi kain, proses ini dimaksudkan dengan menyilangkan benang lusi dengan benang pakan. Di PC GKBI Medari unit weaving bagian loom I jenis kain yang diproduksi adalah anyaman plat (polos), keper (twill), satin menggunakan mesin tenun *Air Jet Loom* Toyoda 600 dengan 4 kamran sampai 8 kamran. Dalam proses pertenenan terdapat 5 gerakan pokok meliputi sebagai berikut:
 - a. *Shedding Motion* (Pembukaan mulut lusi)
 - b. *Picking Motion* (Penyisipan benang pakan)
 - c. *Beating Motion* (Pengetekan benang)
 - d. *Take Up Motion* (Penarikan Kain)
 - e. *Let Off Motion* (Penguluran benang lusi)
9. *Inspecting* adalah proses untuk melakukan pengecekan dan perbaikan pada kain setelah melalui proses pertenenan. Proses ini juga menentukan kualitas dan grade dari kain tersebut, penentuan grade dari kain bertujuan untuk mengetahui kualitas dari setiap kain yang telah melalui meja inspeksi. Di PC GKBI Medari dalam menentukan grade menggunakan 10 point system.
10. *Folding* merupakan proses lanjutan setelah proses *inspecting*, yang bertujuan untuk melipat kain sesuai dengan panjang yang telah ditentukan, proses ini dilakukan menggunakan mesin untuk mendapatkan panjang yang sesuai.
11. Gudang merupakan tempat sementara untuk menyimpan kain yang telah diproses pada *inspecting*. Penyimpanan kain ini untuk menunggu pengiriman atau akan di proses pada unit *finishing*.

Penulis melakukan penelitian di proses warping, karena penulis berasumsi proses persiapan merupakan awal dari sebuah proses pertenunan, hasil gulungan dalam bentuk beam hani diharapkan dapat memenuhi standar, dengan kerataan gulungan pada kiri, tengah, dan kanan yang sama, *tension* dan kekerasan yang sama, untuk menjamin kelancaran pada proses di setelahnya yaitu *sizing*. Karena proses persiapan adalah jantungnya dari pertenunan sehingga pada proses ini sangat menentukan proses selanjutnya. Pada saat mengoperasikan mesin warping diperlukan panduan prosedur yang sesuai. Panduan prosedur ini bertujuan sebagai panduan operator mesin *warping* dalam melaksanakan proses *warping* agar hasil yang diperoleh sesuai dengan standar kualitas di bagian persiapan

2.3 Penelitian terdahulu

Beberapa penelitian yang membahas pengendalian kualitas menggunakan metode *Statistical Process Control* yaitu:

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

NO	PENELITI	JUDUL	OBYEK	METODE	TOOL'S	HASIL
1.	Zaenul Arifin, Wiwik Sulistiyowati, 2024	Pengendalian Kualitas Produk Pakan Ayam Menggunakan Statistical Process Control (SPC) dan Fault Tree Analisis (FTA)	Produk Pakan Ayam	statistical Process Control (SPC) and Fault Tree Analyses (FTA)	Check sheet, Histogram, Diagram pareto, Peta Kendali, Fault Tree Analysis.	Tingkat kecacatan produk pakan ayam di PT. XYZ dari yang tertinggi hingga terendah adalah: pakan tercampur (38,6%), ukuran partikel tidak seragam (31,9%), dan ketidaksesuaian kantong (29,6%). Penyebab utama kecacatan meliputi kesalahan dalam pencampuran dan pengendalian bahan baku, pencampuran yang tidak memadai, penggilingan yang tidak tepat, serta kualitas dan informasi pada kantong pakan. PT. XYZ harus memperkuat kontrol kualitas melalui metode SPC dan FTA, menentukan standar

NO	PENELITI	JUDUL	OBYEK	METODE	TOOL'S	HASIL
						kualitas, memastikan bahan baku berkualitas tinggi, melatih operator, dan melakukan inspeksi serta pemeliharaan alat secara berkala untuk meningkatkan kualitas produk.
2.	Syahfara Ashari Putri, Halim Qista Karima, 2022	Analisis Pengendalian Kualitas Benang TCM 40'SK Pada Proses Winding Menggunakan Statistical Proses Control Di PT. Delta Dunia Tekstil IV	Pemintalan benang	Statistical Proses Control (SPC)	<i>Fishbone diagram</i> , Histogram <i>diagram</i> , Diagram Pareto, Peta Kendali C	Faktor penyebab cacat benang antara lain kualitas bahan baku, lingkungan yang tidak bersih, kebersihan mesin yang buruk, standar tenaga kerja yang terabaikan dan kondisi pembersihan benang yang buruk.
3.	Arinda Soraya Putri, Achmad Sayfudin, 2022	Analisis Pengendalian Kualitas Benang TCM dengan Statistical Proses Control	Produksi benang	Statistical Proses Control (SPC)	Peta kendali atribut (p chart), <i>Fishbone diagram</i>	Berdasarkan analisis permasalahan dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa produk yang tidak sesuai disebabkan berbagai faktor antara lain kelalaian pekerja, kurang disiplin terhadap SOP kerja, kinerja mesin kurang maksimal dan lingkungan yang kurang terjaga

NO	PENELITI	JUDUL	OBJEK	METODE	TOOL'S	HASIL
4.	Alfia Rizki Mahrunisa, Hari Prasetyo 2022	Pengendalian Cacat Produk Kain Tenun Menggunakan <i>Statistical Process Control</i> (Studi Kasus: PT. Kusuma Mulia Plasindo Infitex)	Kain tenun	Statistical Proses Control (SPC)	Peta kendali p , diagram Pareto, dan diagram fishbone.	Hasil pengolahan data dengan peta kendali p menunjukkan bahwa data yang berada dalam batas kendali hanya bulan September dan Desember. Selain itu, hasil pengolahan data dengan diagram pareto menunjukkan bahwa cacat kain ambrol, kotor + <i>ring</i> tempel, kain sobek, dan pakan renggang merupakan cacat prioritas yang menyumbang 80% dari total cacat pada produksi kain tenun di PT. KMPI
5.	Muhammad Nur, 2022	Analisis Kehilangan Minyak (Oil Losses) pada Proses Pengolahan CPO dengan Metode <i>Statistical Proses Control</i> (SPC)	Pengolahan minyak	Statistical Proses Control (SPC)	<i>Diagram Pareto, scatter Diagram, Peta Kendali p, fishbone diagram</i>	Pada bulan Februari, total oil losses sebesar 1,574% terhadap TBS, di bawah norma perusahaan. Rata-rata oil losses Februari 2021 pada tandan kosong (0,1%), press (0,27%), nut (0,01%), dan fat fit (0,02%) menunjukkan hanya tandan kosong melebihi norma perusahaan. Pada Maret 2021, oil losses tandan kosong (0,12%), press (0,64%), nut (0,1%), dan fat fit (0,05%) juga menunjukkan hanya tandan kosong melebihi norma. Selama Februari dan Maret 2021, empat segi pengukuran berada dalam batas kendali. Faktor utama penyebab oil losses adalah SDM dan Material.
6.	Dzul Arnendy M, 2024	Penerapan Metode <i>Statistical</i>	Kualitas benang 40	Statistical Proses	<i>Diagram Pareto, scatter</i>	Peta kendali X-Bar menunjukkan dua titik di luar batas kendali,

NO	PENELITI	JUDUL	OBJEK	METODE	TOOL'S	HASIL
		<i>Process Control</i> terhadap kualitas benang 40 CD KNB pada proses <i>warping</i> di perusahaan PC GKBI	CD KNB di <i>warping</i>	Control (SPC)	<i>Diagram</i> , Peta Kendali <i>p</i> , <i>fishbone diagram</i>	menandakan kualitas benang yang buruk dan putus benang yang belum terkontrol, terutama disebabkan oleh benang rewinding berkualitas rendah. Diagram pareto mengindikasikan benang lemah sebagai penyebab utama putus benang. Analisis SPC mengidentifikasi penyebab putus benang dari faktor manusia, material, lingkungan, dan mesin, dengan faktor manusia dan material sebagai penyebab utama. Usulan perbaikan diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan mengurangi putus.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa metode yang digunakan peneliti bermacam-macam namun metode *Statistical Process Control* (SPC) memberikan pendekatan yang sistematis dan kuantitatif untuk memantau dan mengendalikan kualitas dalam proses *warping*, yang dapat memberikan hasil lebih akurat dibandingkan metode lain yang digunakan dalam penelitian sebelumnya dan ditampilkan menggunakan tampilan data dengan statistik.

Penelitian ini memiliki keunggulan yang signifikan dengan fokus pada penerapan metode *Statistical Process Control* (SPC) dalam pengendalian kualitas benang 40 CD KNB pada proses *warping* di perusahaan PC GKBI, yang merupakan tahap penting dalam produksi benang dan belum banyak diteliti sebelumnya. Dengan spesifikasi jenis benang ini, penelitian dapat memberikan wawasan mendalam tentang tantangan dan karakteristik unik yang dihadapi dalam pengendalian kualitas. Metodologi yang komprehensif, menggunakan alat analisis seperti *Diagram Pareto*, *scatter diagram*, Peta Kendali-p, dan *fishbone diagram*, memungkinkan identifikasi faktor penyebab cacat secara menyeluruh. Hasil

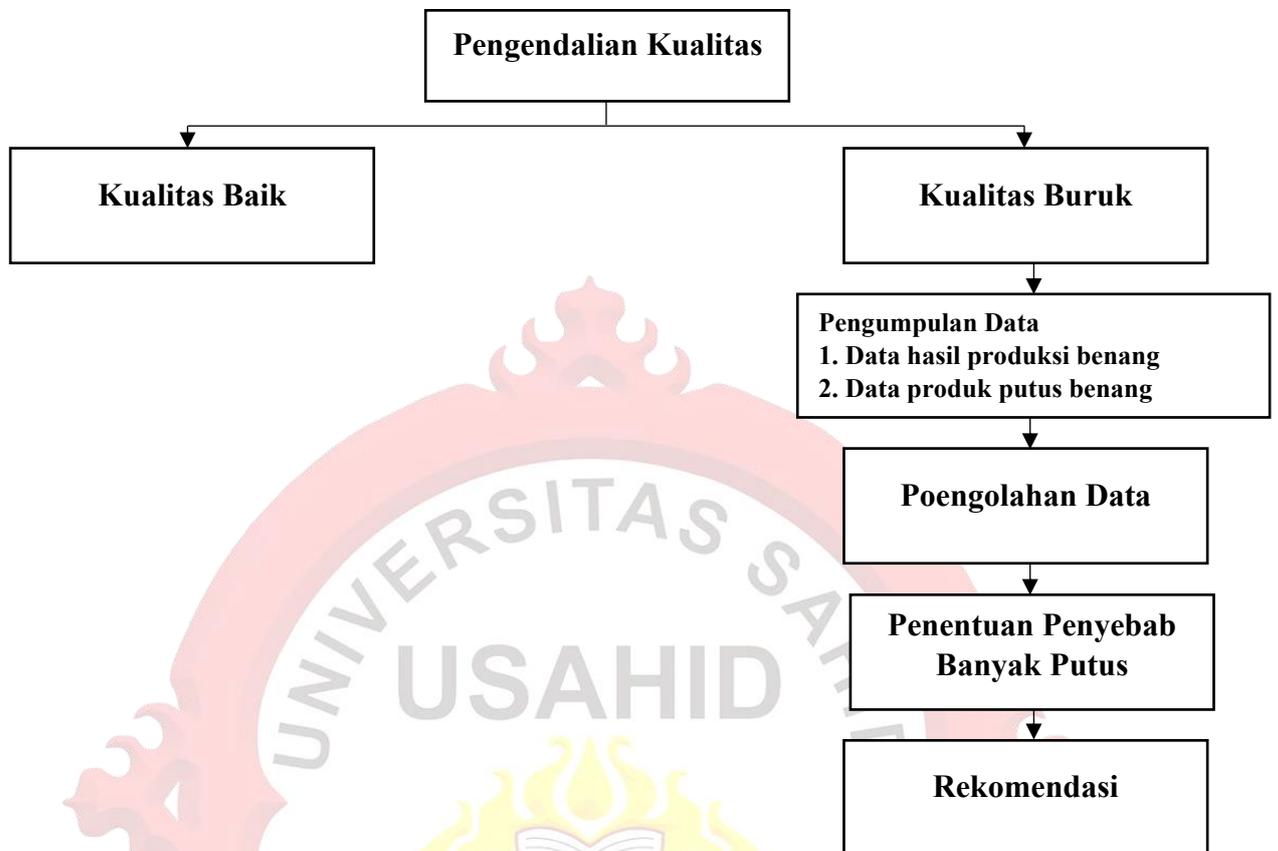
penelitian ini relevan dengan kebutuhan industri tekstil saat ini, memberikan rekomendasi praktis untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi. Selain itu, penelitian ini berkontribusi pada literatur akademis mengenai penerapan SPC dalam industri tekstil, serta mengeksplorasi dampak jangka panjang dari penerapan metode ini terhadap kualitas produk dan operasional perusahaan.

2.4 Kerangka Pemikiran

Menurut Sugiyono (2019:95), kerangka berpikir diartikan sebagai model konseptual yang digunakan sebagai dasar teori yang mengaitkan berbagai faktor dalam penelitian atau yang diidentifikasi sebagai masalah penting. Untuk mencapai produk berkualitas tinggi, perusahaan harus mengimplementasikan pengendalian kualitas dalam proses produksinya. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir atau bahkan mengeliminasi kesalahan produksi, sehingga mengurangi jumlah produk cacat yang dihasilkan. Pengendalian kualitas yang efektif tidak hanya berfokus pada deteksi kesalahan, tetapi juga pada pencegahan, yang secara signifikan meningkatkan efisiensi dan keandalan proses produksi.

Kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas pada kain yang dilakukan dengan metode SPC dapat bermanfaat dalam menganalisis banyaknya putus benang di mesin *warping* yang melebihi batas standar dari perusahaan, serta mengidentifikasi faktor penyebab banyaknya putus benang tersebut untuk kemudian dapat memberi solusi dalam penyelesaian masalah tersebut sehingga menghasilkan usulan perbaikan kualitas produksi dimasa yang akan datang.

Berikut kerangka penelitian pada gambar 2.8 berikut.



Gambar 2. 8 Kerangka Pemikiran

Kualitas kurang baik yang tidak sesuai dengan standart yang ditentukan perusahaan akan dianalisis dengan menggunakan metode *Statistical Process Control*, yaitu dengan lembar *checkseet* (digunakan untuk menentukan jumlah dan jenis putus benangnya), peta kendali (digunakan untuk mengetahui batas toleransi suatu proses produksi melalui grafik), diagram *pareto* (digunakan untuk mengetahui jenis putus benang terbanyak), diagram sebab akibat (digunakan untuk menganalisis penyebab putus benang), diagram *fishbone* (digunakan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab banyaknya putus benang) dan terakhir memberikan usulan perbaikan pada kualitas benang yang telah diidentifikasi faktor penyebabnya.