

Studi Literatur Penerapan *Statistical Quality Control (SQC)* di Bidang Industri

Neneng Bernika Cahayati^{1,a)}, Dadang Ruhiat^{2,b)}

^{1,2}Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Bale Bandung, Indonesia

^{a)} nenengbernika112@gmail.com

^{b)} dadangwiraruhiat@gmail.com

Abstrak. *Statistical Quality Control (SQC)* bertujuan untuk mengidentifikasi penyimpangan atau ketidaksesuaian dalam produksi atau proses yang dapat mempengaruhi kualitas produk akhir. Dalam penelitian ini dilakukan studi literatur terhadap artikel jurnal yang menggunakan metode *SQC* di bidang industri. Digunakan sebanyak 11 artikel jurnal, dengan rincian penelitian tahun 2013 sebanyak 9%, tahun 2018 sebanyak 9%, tahun 2020 sebanyak 18%, tahun 2021 sebanyak 37%, dan tahun 2022 sebanyak 27%.

PENDAHULUAN

Peralihan masa pada saat ini memulai wajah baru pada bidang ekonomi. Persaingan ketat antar produsen semakin meningkat dengan standar tinggi menjadi patokan untuk ukuran kualitas produk yang menjadi kepuasan konsumen. Persaingan yang semakin ketat di bidang industri mendorong pelaku usaha untuk meningkatkan kualitas produk untuk kepuasan konsumen sehingga perusahaan mampu bertahan dalam kompetisi industri. Menurut Qonita et al. (2022), menjelaskan perlu untuk menerapkan pengendalian mutu untuk memaksimalkan mutu produk.

Kualitas adalah pandangan konsumen secara subjektif terhadap satu hal yang cocok sesuai selera. Menurut Darmawan et al. (2022), kualitas produk memiliki peranan penting untuk tercapainya kepuasan konsumen. Kualitas produk memiliki peranan penting untuk tercapainya kepuasan konsumen. Tercapainya kepuasan konsumen menjadi tolak ukur pelaku usaha dalam mengembangkan kualitas produk. Menurut Safrizal & Zulaikha (2021), kepuasan konsumen akan terjadi ketika kualitas produk yang diberikan pelaku usaha sesuai dengan kebutuhan konsumen.

Pengendalian kualitas suatu produk memiliki peranan penting untuk tercapainya target usaha yaitu kepuasan konsumen demi mempertahankan konsumen supaya tetap bertahan dengan produk yang kita hasilkan. Pengendalian juga dapat diartikan sebagai kegiatan pemantauan yang memantau proses produksi sudah sesuai dengan yang telah direncanakan. Menurut Bakhtiar et al. (2013), spesifikasi produk harus dipertahankan dengan pengendalian yang baik. Sedangkan menurut Murjana dan Handayani (2022), digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah ketidaksesuaian standar yang mungkin saja terjadi pada produk. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kualitas produk perlu untuk dipertahankan kualitasnya sehingga pada akhirnya akan diketahui tingkat produksi paling ekonomis.

Pelaku usaha dapat melakukan pemantauan produksi untuk mendapatkan produk sesuai dengan standar perusahaan tersebut. Pemantauan ini dapat dilaksanakan dengan sebuah metode dimana metode ini merupakan suatu sistem untuk menjaga standar kualitas produk yang dihasilkan dengan biaya minimum akan membantu pelaku usaha untuk mencapai efisiensi usaha. Metode ini dinamakan *Statistical Quality Control (SQC)*. Menurut Andespa (2020), *SQC* menggunakan konsep dan teknik statistik untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasi data terkait kualitas produk atau proses. Menurut Bakhtiar et al. (2013), *SQC* melibatkan penggunaan konsep dan teknik statistik dalam usaha mengendalikan mutu produk.

SQC bertujuan untuk mengidentifikasi penyimpangan atau ketidaksesuaian dalam produksi atau proses yang dapat mempengaruhi kualitas produk akhir. Menurut Meldayanoor et al. (2018), *SQC* membantu perusahaan dalam menghasilkan produk yang konsisten, mengurangi cacat, dan memenuhi harapan pelanggan. Maka dari itu perusahaan dapat mengendalikan kualitas produk yang dihasilkan menggunakan *SQC*, sehingga produk dapat dipantau hingga

akhir. Dalam menghasilkan produk, perusahaan terus mengupayakan keunikan setiap produk mereka. Hal ini sejalan dengan keberhasilan perusahaan dalam meningkatkan mutu produk yang dihasilkan. SQC mampu berperan sebagai parameter keberhasilan produk mencapai batas kualitas yang diharapkan.

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui industri yang telah menggunakan SQC, sehingga dapat memberikan gambaran kepada pembaca terkait penerapan SQC; selain itu untuk mengetahui kendala terkait kecacatan produk; dan untuk mengetahui *tools* yang digunakan dalam SQC.

TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian terkait dengan SQC digunakan sebagai literatur di dalam penelitian ini. Secara total digunakan 11 referensi yang berasal dari jurnal nasional. Masing-masing membahas penggunaan SQC di berbagai bidang industri.

Tahapan dalam menggunakan metode SQC diantaranya sebagai berikut:

1. Pengumpulan data menggunakan Lembar Periksa (Check Sheet)
Lembar periksa adalah formulir yang digunakan untuk mengumpulkan data yang dicatat secara langsung pada saat kejadian. Gambar berikut menunjukkan contoh tabel Check Sheet.

<i>Check Sheet Data Jenis Kerusakan</i>				
Kerusakan	Januari	Februari	Maret	Total
A	//	/	/	4
B	///	//	/	5
C	/	//	///	6
D	/	//	//	5
Total	7	7	7	20

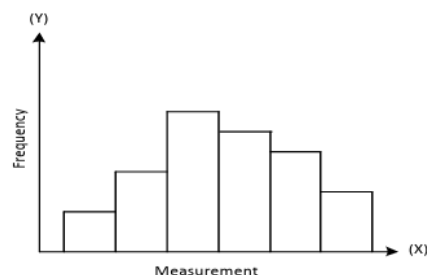
Gambar 1. Check Sheet
Sumber : Widiatma (2018)

2. Stratifikasi atau pengelompokan data
Menyortir data yang memiliki karakteristik yang sama ke dalam satu kelompok disebut stratifikasi atau pengelompokan data. Gambar dibawah ini menunjukkan contoh tabel Stratifikasi.

Operator	Hasil Pemeriksaan			
	Baik	%	Cacat	%
A	5	10.4	3	6.3
B	1	2.1	7	14.6
C	5	10.4	3	6.3
D	4	8.3	4	8.3
E	6	12.5	2	4.2
F	6	12.5	2	4.2

Gambar 2. Contoh tabel Stratifikasi
Sumber : Widiatma (2018)

3. Membuat histogram
Histogram adalah representasi visual dari data sebaran data dalam bentuk grafik, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:

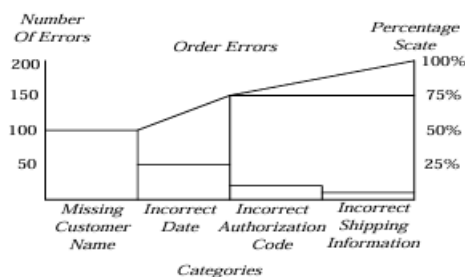


Gambar 3. Contoh Histogram

Sumber : Widiatma (2018)

4. Membuat diagram pareto

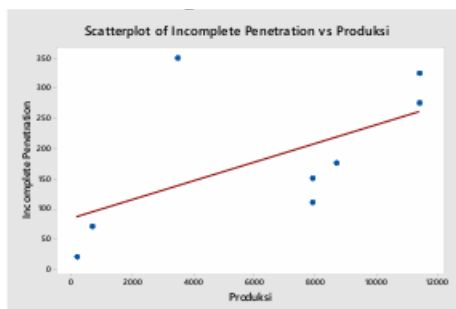
Untuk menunjukkan perbandingan antara jenis data tertentu dan populasi keseluruhan, diagram Pareto adalah grafik yang menggabungkan bagan batang dan bagan garis. Gambar berikut menunjukkan contoh diagram ini:

**Gambar 4. Contoh Diagram Pareto**

Sumber : Widiatma (2018)

5. Membuat diagram pencar (*Scatter Plot*)

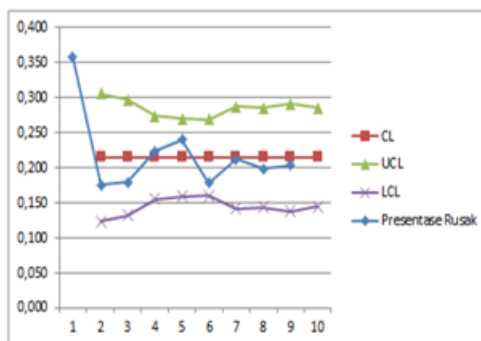
Diagram pencar, dikenal sebagai peta korelasi, merupakan grafik yang menunjukkan hubungan antara dua variabel, khususnya kekuatan atau tidaknya hubungan antara faktor proses yang mempengaruhi proses dan kualitas produk (Safrizal et al., 2021).. Diagram ini digunakan untuk menjelaskan kekuatan hubungan dua variabel tersebut. Gambar berikut menunjukkan contoh scatter plot :

**Gambar 5. Contoh Diagram Pareto**

Sumber : Mulia & Rochmoeljati (2021)

6. Menghitung Diagram Kendali (*control chart*)

Diagram Kendali adalah teknik grafik yang digunakan untuk menilai apakah batas statistik pengendalian kualitas suatu produk sudah terpenuhi, sehingga masalah diselesaikan dan dilakukan peningkatan kualitas kuantitas (Setiabudi et al., 2020). Gambar berikut menunjukkan contoh peta kendali:



Gambar 6. Contoh Grafik Peta Kendali

Sumber : Setiabudi at al. (2020)

Adapun Langkah-langkah dalam membuat diagram kendali adalah :

- a. Menghitung proporsi kecacatan

$$P = \frac{np}{n} \quad 1$$

Keterangan:

np = jumlah kerusakan

n = jumlah produksi tiap item

- b. Menghitung garis pusat (*Center Line / CL*)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad 2$$

Keterangan:

$\sum np$ = jumlah total kecacatan

$\sum n$ = jumlah total produksi

- c. Menghitung batas kendali atas (*Upper Control Line / UCL*)

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad 3$$

Keterangan:

$\bar{p}$ = rata-rata cacat produk

n = jumlah produksi

- d. Menghitung batas kendali bawah (*Lower Control Line / LCL*)

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad 4$$

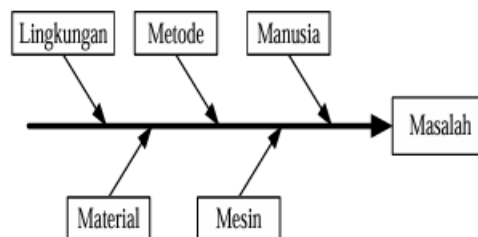
Keterangan:

$\bar{p}$ = rata-rata cacat produk

n = jumlah produksi

7. Membuat diagram sebab akibat (*fishbone*)

Diagram sebab akibat digunakan untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dan akan menyebabkan masalah. Selain itu, kita juga dapat melihat lebih detail faktor-faktor yang mempengaruhi dan berdampak pada faktor-faktor utama tersebut, yang ditunjukkan pada diagram dengan tanda panah tulang ikan (Widiatma, 2018). Gambar berikut menunjukkan contoh diagram sebab akibat:

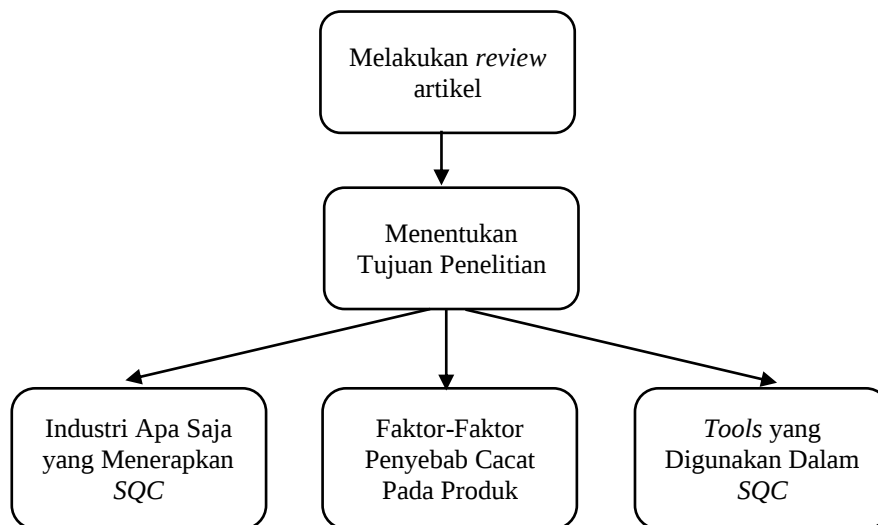


Gambar 7. Contoh Diagram *fishbone*

Sumber : Widiatma (2018)

METODE PENELITIAN

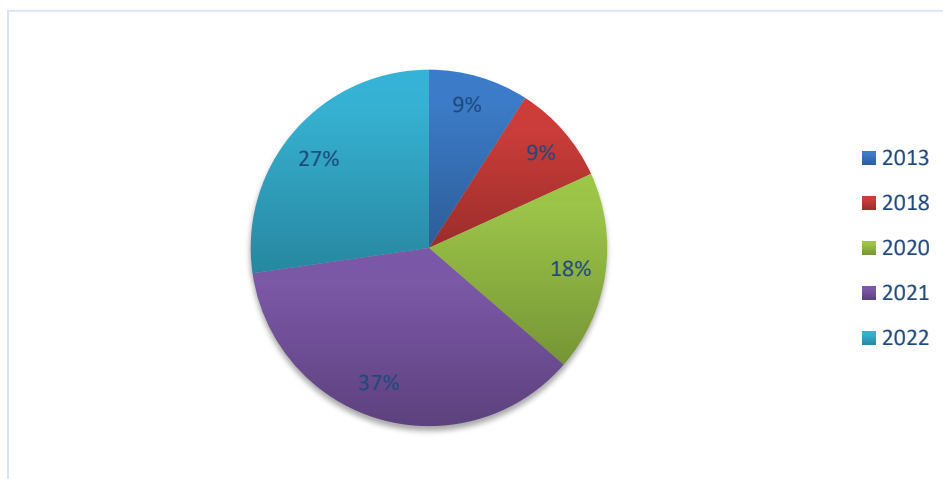
Terdapat 11 artikel jurnal dikumpulkan sebagai literatur di dalam penelitian ini. Data sekunder digunakan, yaitu artikel-artikel terkait dengan SQC. Langkah-langkah yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Langkah Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

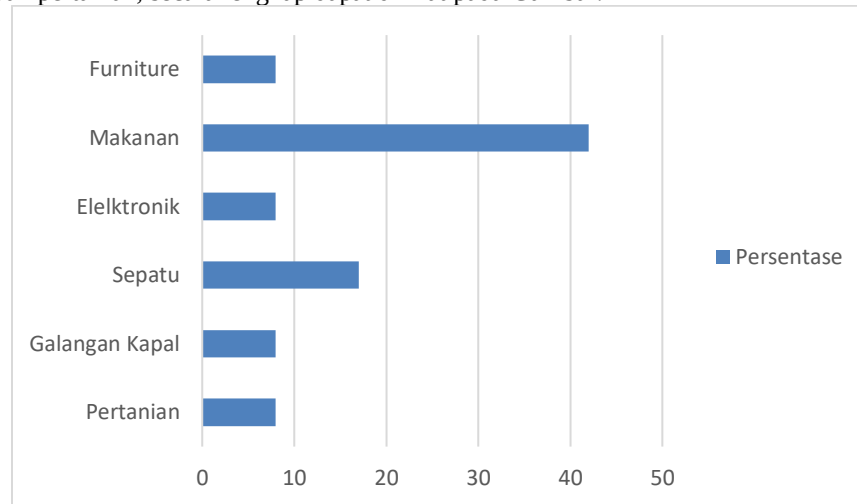
Beberapa pertimbangan dilakukan dalam memilih artikel literatur di dalam penelitian ini, antara lain: topik penelitian harus membahas terkait SQC, artikel yang dipilih lebih banyak yang terbaru, SQC diterapkan pada industri tertentu. Total keseluruhan digunakan sebanyak 11 artikel jurnal. Persentase artikel yang digunakan dapat dilihat pada Gambar9.



Gambar 9. Persentase Jumlah Artikel Berdasarkan Tahun Publikasi

Beberapa industri manufaktur menerapkan SQC dalam pengendalian kualitasnya. Penerapan SQC terbesar diterapkan pada industri makanan sebanyak 42%, diantaranya pada penelitian Bakhtiar et al. (2013), (Meldayanoor et al. (2018), dan (Meldayanoor, Amalia, & Ramadhani, 2018). Kemudian pada industri sepatu sebanyak 17%, diantara

Andespa (2020), dan Setiabudi et al. (2020). Sedangkan artikel lainnya diterapkan pada industri *furniture*, elektronik, galangan kapal, dan pertanian, secara lengkap dapat dilihat pada Gambar.



Gambar 10. Penerapan SQC Pada Industri

Selanjutnya, dilakukan *mapping* literatur terhadap artikel yang digunakan. Kemudian akan dibahas seluruh referensi yang digunakan. Secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Mapping Literatur Artikel

No.	Identitas Penelitian	Objek Penelitian	Hasil Penelitian
1	(Bakhtiar et al., 2013)	Minuman	Kerusakan pada botol jenis penuh dan retak adalah kerusakan yang paling parah. Faktor yang berpengaruh terhadap kerusakan termasuk manusia, metrial, metode, dan proses.
2	(Meldayanoor et al., 2018)	Makanan	Dengan presentase 68%, cacat patah adalah jenis cacat yang paling umum, menurut analisis cacat produk tortila. Cacat patah dapat berasal dari proses penggilingan, pemotongan, dan produksi.
3	(Setiabudi et al., 2020)	Sepatu	Tingkat kecacatan produk sepatu sangat tinggi melebihi batas yang telah perusahaan tetapkan yaitu sebesar 2%. Beberapa kerusakan yaitu cacat coretan pulpen, cacat lem, dan cacat ukuran masih sering terjadi. Hal ini dikarenakan beberapa hal seperti tenaga kerja yang kurang teliti, material, dan mesin.
4	(Andespa, 2020)	Sepatu	Kerusakan produk melebihi batas toleransi yang ditentukan, yaitu 2,5%. Kerusakan yang paling umum termasuk jahitan tidak rapi (22,19 %), karet robek (16,67 %), kotor (15,89 %), lekang/boanding (15,68%), aksesoris tertukar (15,53 %), dan logo luntur (14,05 %). Akibat dari kesalahan ini, perusahaan terus memproduksi barang dengan kualitas yang termasuk dalam kategori cacat B-Grade dan C-Grade.

No.	Identitas Penelitian	Objek Penelitian	Hasil Penelitian
5	(Pradesi et al., 2021)	Furniture	Dari 3.893 produk yang diproduksi pada bulan Februari, 304 di antaranya cacat. Faktor kecacatan produk termasuk faktor manusia, metode, material, dan lingkungan kerja. Jenis cacat A (lecet pada produk) menyumbang 32%, jenis cacat B (anyam) 26%, dan jenis cacat C (warna pelapis powder) 22%.
6	(Safrizal & Zulaikha, 2021)	Makanan	Jumlah produk gagal dari proses produksi masih dalam batas wajar, berada pada <i>Lower Control Limit (LCL)</i> , dan juga <i>Upper Control Limit (UCL)</i> . Kerusakan yang paling banyak terjadi diantaranya 352 potong roti (41,86%) karena bentuk tidak seragam, 250 potong roti (29,73%) karena sedikit hangus, 239 potong roti (28,41%) karena bentuknya pecah-pecah. Faktor penyebab kerusakan lebih banyak diakibatkan oleh faktor metode.
7	(Oktavia, 2021)	Elektronik	Berdasarkan peta kendali, jumlah total keluar sebesar 46,7%, kerusakan produk tertinggi terjadi di departemen pelapis, dengan kerusakan paling sering terjadi pada pelapis NG (59,71%), popo (11,71%), dan doriogiri (10,43%). Untuk mengurangi kerusakan, tindakan yang diambil untuk mengurangi kerusakan meliputi pelatihan dan pelatihan operator, pembuatan zona penyejuk udara, dan pembersihan dan perawatan mesin secara berkala.
8	(Mulia & Rochmoeljati, 2021)	Galangan Kapal	Cacat pengelasan kapal yang paling dominan adalah <i>incomplete penetration</i> (32,81%), <i>incomplete fusion</i> (25,47%), <i>slag inclusion</i> (23,26%), dan <i>porosity</i> (18,36%). Rekomendasi yang diusulkan adalah penegasan terhadap <i>welder</i> untuk membaca dan memahami WPS yang digunakan untuk mengelas dengan benar.
9	(Qonita et al., 2022)	Makanan	Beberapa kendala, seperti bentuk makanan tidak sesuai dengan standar, dan tidak sama. Solusi yang diusulkan diantaranya untuk faktor material yaitu memilih <i>supplier</i> dengan kualitas baik, untuk faktor manusia yaitu fokus kerja, istirahat yang cukup, dan lebih teliti. Selain itu, untuk faktor mesin yaitu membuat anggaran <i>maintenance</i> , mengolesi minyak pada mesin, memakai mesin <i>automatic</i> .
10	(Murjana et al., 2022)	Pertanian	Salah satu variasi sampel yang paling signifikan adalah tingkat asam lemak bebas (FFA), yang melampaui batas kontrol statistik karena perbedaan dalam jumlah air dan kotoran.
11	(Darmawan et al., 2022)	Makanan	Dari 25.785 tempe yang dibuat, 343 di antaranya cacat. Tingkat kematangan dan masuknya benda asing adalah kecacatan paling umum.

Pada penelitian dalam jurnal yang telah dikaji semua mampu menganalisis kecacatan produk dengan menggunakan *SQC*. Dengan bantuan 7 *tools* yang diterapkan dalam proses perhitungan membuat mudah dalam menganalisis kerusakan produk berada di dalam batas wajar atau tidak. Alat bantu yang sering digunakan dalam penelitian di dalam artikel merujuk pada pareto diagram dan diagram sebab akibat. Selain itu, pada beberapa penelitian menggunakan bantuan *flow chart* dalam perhitungan untuk membantu dalam proses analisis. Beberapa *tools* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penerapan Tools Pada Artikel yang Digunakan

No	Identitas Jurnal	Objek Penelitian	Check Sheet	Strafi kasi	Pareto Diagram	Histogram	Control Chart	Scatter Diagram	Diagram Sebab Akibat
1	(Bakhtiar et al., 2013)	Minuman	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	(Meldayanoor et al., 2018)	Makanan	✓		✓		✓		✓
3	(Setiabudi et al., 2020)	Sepatu	✓		✓	✓	✓		✓
4	(Andespa, 2020)	Sepatu			✓	✓			✓
5	(Pradesi et al., 2021)	Furniture	✓		✓		✓		✓
6	(Safrizal & Zulaikha, 2021)	Makanan			✓	✓	✓	✓	✓
7	(Oktavia, 2021)	Elektronik	✓		✓	✓	✓		✓
8	(Mulia & Rochmoeljati, 2021)	Galangan Kapal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	(Qonita et al., 2022)	Makanan	✓		✓	✓			✓
10	(Murjana et al., 2022)	Pertanian	✓	✓	✓	✓	✓		✓
11	(Darmawan et al., 2022)	Makanan	✓		✓	✓	✓	✓	✓

SIMPULAN

Berdasarkan hasil *review* 11 artikel jurnal rujukan, dapat disimpulkan bahwa SQC dapat diterapkan dalam industri manufaktur. SQC mampu menganalisis kecacatan produk yang telah dihitung dengan bantuan *tools* berada di batas kontrol atau sudah melewati batas kontrol. Penggunaan 7 *tools* dalam aplikasinya tidak semua terpakai dalam setiap penelitiannya, dan yang paling sering dipakai adalah pareto diagram dan diagram sebab akibat. Ada *tool* dan teknik lain yang digunakan peneliti dalam jurnalnya diantaranya *failure mode effect analysis* (FMEA) dan *flow chart*.

REFERENSI

- Andespa, I. (2020). Analisis Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Pada PT Pratama Abadi Industri (JX) Sukabumi. *E-Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana*, 9, 129–160. <https://doi.org/10.24843/EEB.2020.V09.I02.P02>
- Bakhtiar, S., Tahir, S., & Hasni, R. A. (2013). Analisa Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). *Industrial Engineering Journal*, 2(1), 29–36. <https://ojsv2-demo2.unimal.ac.id/miej/article/view/26>
- Darmawan, M. R., Rizqi, A. W., & Kurniawan, M. D. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tempe Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) Di CV. Aderina. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan*

- Industri*, 19(2), 295–300. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/17413>
4. Meldayanoor, M., Amalia, R. R., & Ramadhani, M. (2018). Analisis Statistical Quality Control (SQC) Sebagai Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk Tortilla di UD. Noor Dina Group. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 5(2), 132–140. <https://doi.org/10.34128/jtai.v5i2.79>
5. Mulia, N. A. C., & Rochmoeljati, R. (2021). Pengendalian Kualitas Pengelasan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PT Pal Indonesia. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 02(06), 60–71. <https://pdfs.semanticscholar.org/6f54/f74114e5f82e660dde7580d813e400731b5b.pdf>
6. Murjana, L., Murjana, L., & Handayani, W. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada PT Sapta Karya Damai Kalimantan Tengah. *Widyakala Journal: Journal Of Pembangunan Jaya University*, 9(1), 47–61. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v9i1.506>
7. Oktavia, A. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC) di PT Samcon. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 106–113. <https://doi.org/10.36040/INDUSTRI.V11I2.3666>
8. Pradesi, J., Saputra, W. S., & Hamidiyah, A. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Statistical Quality Control Untuk Mengurangi Cacat Produk Pada Bagian Packing (Studi Kasus di PT Inizio). *Jurnal Ekonomika Dan Bisnis*, 8(01), 169–182. <https://journal.feb-uniss.ac.id/home/article/view/112>
9. Qonita, N., Andesta, D., & Hidayat, H. (2022). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada Produk Kerupuk Ikan UD. Zahra Barokah. *Jurnal Optimalisasi*, 8(1), 67–75. <https://doi.org/10.35308/JOPT.V8I1.5285>
10. Safrizal, S., & Zulaikha, S. (2021). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistical Quality Control Pada Ramadhani Bakery and Cake. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 5(1), 100–113. <https://doi.org/10.33059/JSE.V5I1.3449>
11. Setiabudi, M. E., Vitasari, P., & Priyasmanu, T. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Menurunkan Jumlah Produk Cacat Dengan Metode Statistical Quality Control Pada UMKM Waris Shoes Malang. *Jurnal Valtech*, 3(2), 211–218. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/2734>
12. Widiatma, A. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Cup Air Minum Dalam Kemasan 240 ml di PT. YZ. *Jurnal Teknik Industri Universitas Tanjungpura*. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinuntan/article/view/27347>