

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian kualitas

Sukma (2014) mengutip Assauri (1933) yang mengatakan bahwasanya mutu adalah gabungan unsur-unsur dalam suatu barang atau jasa yang membuatnya selaras atas tujuan yang diinginkan atau dibutuhkan. Oleh sebab itu, apabila suatu produk mencukupi persyaratan mutu yang ditentukan, jadi dapat dikatakan bahwasanya produk itu bermutu tinggi.

2.1.1 Perspektif Terhadap Kualitas

Dalam Tjiptono (2011), David Garvin mencantumkan lima sudut pandang kualitas yang dapat diterapkan, yaitu:

1. Metode Transcendental Meskipun kualitas dalam teknik ini dapat diidentifikasi, namun sulit untuk dioperasionalkan dan diukur. Sudut pandang ini seringkali digunakan atas seni rupa, tari, teater, serta musik. Selain itu, bisnis bisa menggunakan frasa contohnya "elegan" (mobil) atau "destinasi belanja yang menarik" (supermarket) untuk mengiklankan produk mereka. Akibatnya, sulit untuk departemen perencanaan, produksi, serta layanan perusahaan guna memanfaatkan konsep ini atas dasar manajemen kualitas.

2. Strategi berbasis produk

Menurut metode ini, kualitas ialah sifat ataupun mutu yang bisa dinilai juga diukur. Variasi dalam kualitas suatu produk merupakan cerminan dari variasi dalam kuantitas komponen atau fitur tertentu.

3. Metode berbasis pengguna

Metode ini dikarenakan atas gagasan bahwasanyasanya persepsi seseorang tentang kualitas sifatnya subjektif, serta produk terbaik ialah produk yang paling selaras atas selera mereka.

4. Strategi berbasis manufaktur

atas sudut pandang berbasis pasokan ini, kualitas setara dengan kebutuhannya dan sebagian besar berkaitan dengan prosedur rekayasa dan produksi. Strategi ini, yang sering kali dimotivasi oleh tujuan untuk meningkatkan produktivitas dan memangkas biaya, berfokus pada kepatuhan terhadap persyaratan yang ditetapkan secara internal.

5. Metode berbasis nilai

Metode ini mengevaluasi kualitas berdasarkan biaya dan nilai. Kualitas didefinisikan sebagai "keunggulan yang terjangkau" dengan mempertimbangkan keseimbangan antara harga dan kinerja.

2.2.1 Dimensi Kualitas

Tejiptono (2001) mencantumkan delapan aspek yang dapat digunakan, menurut Gavin (2001).

1. Kinerja, yang mengacu pada seberapa baik suatu produk sesuai dengan tujuan utamanya atau fitur dari suatu operasi dan suatu produk.
2. Fitur, pada dasarnya kualitas khusus suatu produk yang membedakannya atas barang lainnya yang ialah sifat pelengkap juga dapat menghasilkan kesan yang baik untuk pembeli.
3. Keandalan, yang mengacu pada tingkat kepercayaan pelanggan terhadap suatu produk karena ketergantungannya atau risiko kerusakan yang minimal.
4. Kesesuaian, yang mengacu pada seberapa baik suatu produk sesuai dengan spesifikasi atau dimensi tertentu atau seberapa baik desain dan fungsinya mematuhi norma yang telah ditetapkan sebelumnya.

5. Daya tahan, yang mengacu pada masa pakai atau tingkat daya tahan produk.
6. Kemudahan servis dapat didefinisikan sebagai kemudahan perbaikan produk atau kemudahan memperoleh komponen-komponennya.
7. Estetika: daya tarik atau keindahan produk.
8. Kualitas yang dipersepsikan, yang merupakan antusiasme yang dimiliki konsumen terhadap merek barang tertentu karena reputasi atau citra produk.

2.2 Penegrtian Pengendalian Kualitas

Gosah Armoda Sukma (2014) mengutip Asuari (1993) yang mengatakan bahwasanya pengendalian mutu adalah suatu kegiatan yang memastikan bahwasanya aturan-aturan tentang standar atau mutu dapat direpresentasikan atas hasil akhir. Dari uraian di atas, bisa didapatkan bahwasanyasanya pengendalian mutu merupakan instrumen utama untuk manajemen produksi guna mempertahankan, meningkatkan, serta memelihara mutu produk supaya memenuhi kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Menggunakan metode dan tindakan untuk mencoba mencapai, memelihara, dan meningkatkan mutu suatu barang atau jasa merupakan definisi lain dari pengendalian mutu.

2.2.1 Alasan Pengendalian Kualitas

Montgomery (1990) dalam Sukma (2014) menyatakan bahwasanya terdapat sejumlah alasan mengapa suatu organisasi harus menempatkan prioritas tinggi pada kualitas, termasuk: a. menaikkan kesadaran pembeli terhadap kualitas juga orientasi konsumen yang kuat terhadap penampilan produk berkualitas tinggi;

- b. berusaha meminimalkan biaya inspeksi;
- c. berusaha meminimalkan biaya desain produk juga proses yang memakai kualitas produksi tertentu
- d. berusaha meminimalkan biaya produksi.

2.2.3 Ruang Lingkup Pengendalian Kualitas

Atas Assauri (1993) pada Sukma (2014), pengendalian mutu sering dibagi menjadi dua tingkatan, ialah berikut ini:

a. Pengendalian Pengendalian harus dilakukan dengan konsisten juga sistematis di seluruh proses pengolahan (proses). Apabila pengendalian di bagian lain dari proses tidak dilakukan, maka pengendalian di sebagian proses tersebut bisa jadi tidak ada gunanya. Pengendalian terhadap bahan-bahan proses merupakan aspek lain dari pengendalian ini.

b. Kewenangan atas Hasil Akhir Meskipun telah dilakukan langkah-langkah pengendalian mutu di seluruh proses, hal ini tidak menjamin tidak adanya keluaran yang rusak atau di bawah standar. Pengendalian terhadap keluaran manufaktur diperlukan untuk menjamin bahwasanya barang yang dihasilkan memiliki kualitas yang sesuai bagi pelanggan.

2.3 Proses produksi pembuatan sandal

1. Proses pembuatan kaap

yang pertama adalah memotong bahannya terlebih dahulu sesuai kebutuhan, setelah proses pemotongan setelah itu ketahap percetakan kaap disinih UMKM Chellbie untuk membuat cetakan kaap masih bekerja sama dengan usaha percetakan kaap sendiri karena belum mempunyai mesin cetak sendiri, setelah itu menuju ke proses pemotongan kaap yang sudah di cetak sesuai dengan model yang di inginkan konsumen setelah itu ke proses penjahitan kaap.

2. Membuat alas sandal atau katoan

Untuk membuat alas sandal yang harus di lakukan adalah memotong spon yang di buat untuk alas sandal setelah itu menuju ke pengeplongan sesuai ukuran sandal dengan mesin plong setelah spon sudah tercetak dengan berbagai ukuran setelah itu mengunting bahan nya disini UMKM chellbie untuk melapisi spon nya itu menggunakan bahan

kulit sintetis setelah bahanya di potong sesuai ukuran setelah itu di lem spon nya untuk di satukan dengan bahan kulit sintetis yang sudah di gunting sesuai dengan ukuran setelah itu di rapikan sisi nya biar rapi dan tidak ada bahan kulit sintetis nya yang tidak rapat atau tidak melekat dengan lem

3. Proses penyablonan merek

Setelah alas sandal sudah jadi langsung ke proses penyablonan merek. Penyablonan merek masih menggunakan cara manual dengan menaruh alas sandal di bawa alat cetak sablon terus di kasih cat/pewarna setelah di sablon setelah itu keringkan sekitar 5 menit agar cat tidak menempel pada shoelast kalibut pada saat proses pengeleman.

4. Proses pengeleman sandal

Barang yang sudah jadi seperti kaap, alas sandal dan sool setelah itu ke tahap produksi menyatukan bahan untuk di jadikan sandal tahap pertama yang di lakukan adalah merakit kaap dengan alas sandal setelah itu ambil bahan sool setelah itu di lem dan di masukan oven selama 15 menit bertujuan agar lem lebih merekat dan tekstur sool tidak kaku setelah 15 menit baru di satukan alas sandal bagian atas dengan sool dengan di bantu cetakan shoelast klebut setelah itu kita tekan pinggiran sool dengan shoelast klebut bertujuan agar sandal merekat dengan sempurna

5. Proses finising

Proses finising disini karyawan mengecek satu persatu sandal agar tidak ada sandal yang kaap nya putus atau aksesoris yang ada di kaap rusak dan lem nya kurang merekat pada alas sandal dengan sool.

6. Proses Packing

setelah melewati proses penyortiran sandal kulit di kasih nomer ukuran dan setelah itu sandal di kemas dengan kardus pengemas sandal.

7. Pengiriman

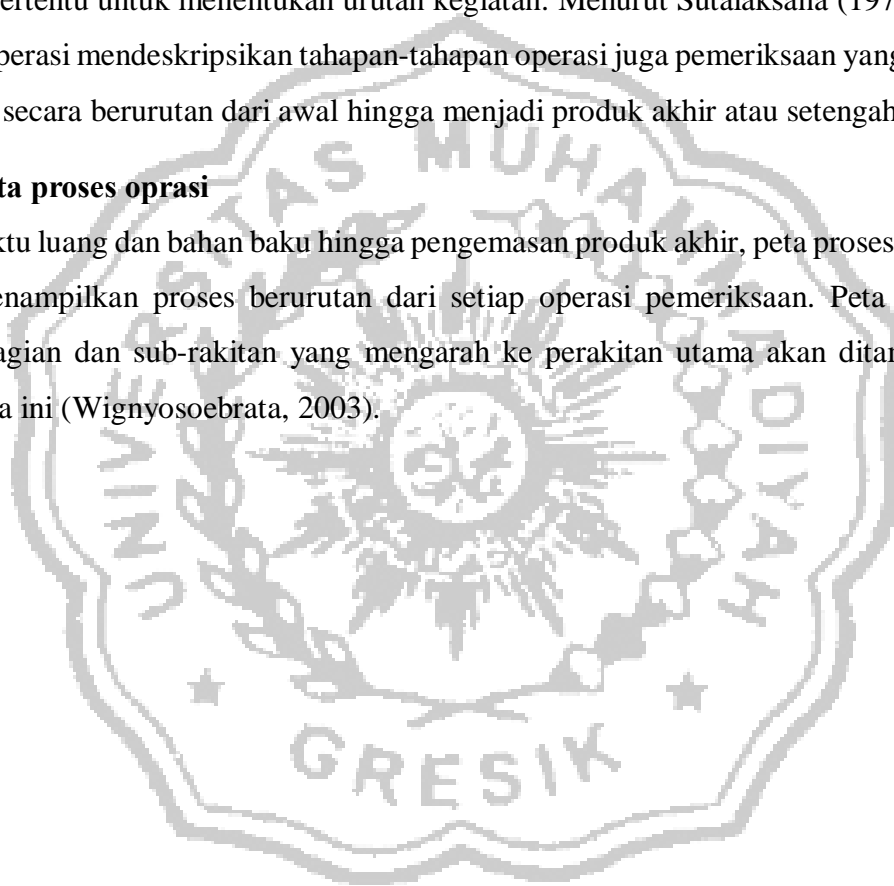
Jika jumlah sandal kulit yang sudah memenuhi target, maka sandal kulit siap di kirim ke *customer* meggunakan mobil pick up atau dikirimm melalui ekspedisi barang seperti J&t, Jne dan lain-lain.

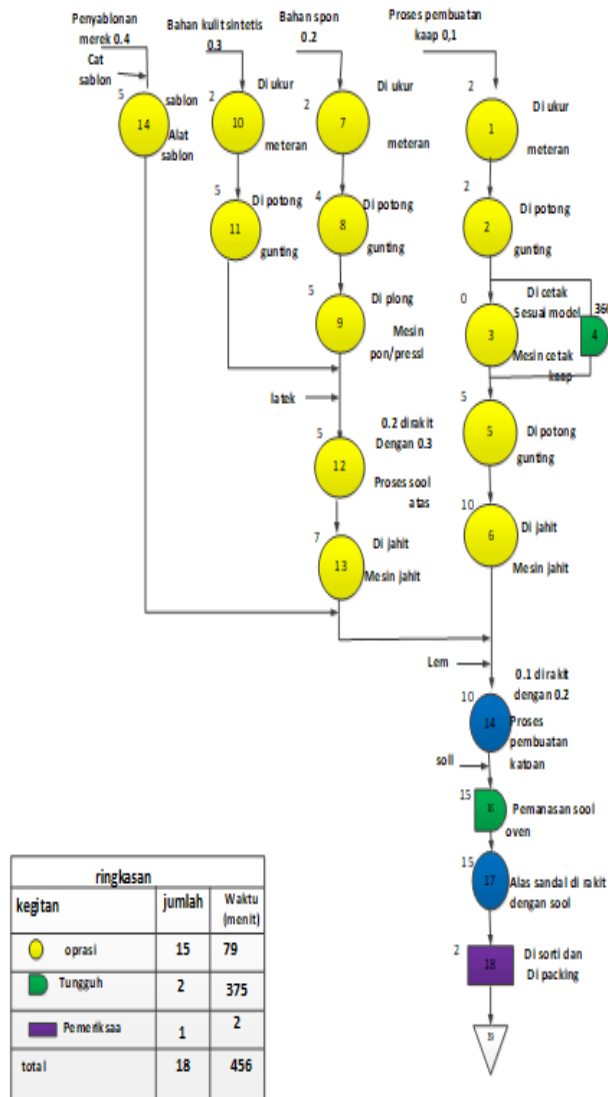
2.4 Opratiom Proses Chart

Wignjosoebroto (2006) menyatakan bahwasanya peta proses operasi ataupun yang disingkat OPC ialah peta kerja yang menguraikan pekerjaan menjadi bagian-bagian operasi tertentu untuk menentukan urutan kegiatan. Menurut Sutamakana (1979), peta proses operasi mendeskripsikan tahapan-tahapan operasi juga pemeriksaan yang dilalui material secara berurutan dari awal hingga menjadi produk akhir atau setengah jadi.

2.4.1 Peta proses oprasi

Dari waktu luang dan bahan baku hingga pengemasan produk akhir, peta proses operasi akan menampilkan proses berurutan dari setiap operasi pemeriksaan. Peta operasi setiap bagian dan sub-rakitan yang mengarah ke perakitan utama akan ditampilkan pada peta ini (Wignyosoebrata, 2003).





Gambar 2.1 Peta kerja UMKM Chellbie

2.5 Diagram pareto

TQM menawarkan sejumlah alat yang sangat membantu untuk penerapannya, masing-masing dengan fitur yang unik (Tjiptono & Diana, 2003). Diagram Pareto bisa

dipakai guna mengatur kesalahan, permasalahan, ataupun kekurangan yang berhubungan dengan upaya untuk membantu memfokuskan perhatian pada upaya penyelesaian permasalahan.

2.6 Metode Failure Mode and Effect Analisis (FMEA)

Guna menemukan juga menghentikan sejumlah mungkin mode kegagalan, FMEA merupakan proses yang sistematis. Sumber juga penyebab mendasar dari permasalahan kualitas ditemukan melalui FMEA. Analisis mode dan efek kegagalan, atau FMEA, merupakan teknik tabulasi untuk membantu teknisi dalam memikirkan kemungkinan mode kegagalan dan konsekuensinya. FMEA merupakan metode untuk menilai tingkat ketergantungan sistem guna memastikan bagaimana kerusakan akan memengaruhi sistem. Jenis kegagalan yang ada menjadi fokus perhatian utama. Setiap kejadian yang dapat menyebabkan kegagalan sistem atau model proses dianggap sebagai jenis kegagalan. Sebaiknya tunjukkan terlebih dahulu hubungan dan perbedaan di antara kegagalan fungsional sebelum mendokumentasikan jenis kegagalan yang dikarenakan atas kegagalan fungsional (Gasperz, 2002).

FMEA merupakan teknik untuk memeriksa dan menentukan:

- a. setiap kemungkinan kegagalan sistem yang mungkin ada.
- b. Konsekuensi dari kegagalan sistem dan cara mengurangi atau memperbaikinya, serta bagaimana kegagalan tersebut memengaruhi sistem (perbaikan dan minimalisasi biasanya didasarkan pada peringkat tingkat keparahan dan kemungkinan kegagalan).

Guna memastikan bahwasanyasanya seluruh potensi kegagalan sudah diperhitungkan juga langkah-langkah yang diperlukan telah diambil untuk menguranginya, FMEA sering dilakukan pada tahap konseptual dan tahap awal desain suatu sistem. Desain suatu produk, proses, atau sistem dapat ditinjau menggunakan

pendekatan FMEA, yang menemukan dan memperbaiki kekurangan (Chapman & Hall, 1994).

1. Beberapa bagian utama yang ada atas metode FMEA

- a. Komponen FMEA yang dikenal sebagai mode kegagalan dipakai guna menentukan bagaimana suatu sistem bisa mengalami malfungsi.
- b. Bagian efek kegagalan FMEA dipakai guna menentukan bagaimana kegagalan dapat memengaruhi sistem.
- c. Komponen FMEA yang menentukan penyebab kegagalan sistem disebut penyebab kegagalan.
- d. Komponen FMEA yang dikenal sebagai evaluasi risiko digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan paling kritis yang perlu diperhitungkan dan diberi prioritas untuk solusi.

2. Definisi serta pengurutan ataupun rangking atas banyak teknologi pada FMEA

- a. Dampak yang direkomendasikan pengguna akhir dikenal sebagai konsekuensi potensial.
- b. Kecacatan atau kegagalan desain yang mencegah cacat beroperasi sebagaimana mestinya dikenal sebagai mode kegagalan potensial.
- c. Kecacatan desain dan modifikasi variabel yang dapat memengaruhi proses dan menyebabkan kesalahan produk merupakan kemungkinan alasan kegagalan.
- d. Menghitung pengaruh atau intensitas kejadian pada keluaran proses merupakan tahap pertama dalam analisis risiko, yang dikenal sebagai tingkat keparahan. Atas skala 1 sampai 10, dampaknya diberi peringkat, atas 10 dengan dampak terburuk.

Tabel 2.1. *Severity*

Ranting	Effect	Kriteria
1	None	Tidak bisa/Tidak terlihat atas pengguna

2	Very Slight	Efek tidak berarti atau diabaikan
3	Slight	Pengguna mungkin akan melihat efeknya tapi efeknya hanyalah sedikit
4	Minor	Pengguna akan mengalami dampak negative yang kecil pada produk.
5	Moderat	Mengurangi kinerja dengan penurunan kinerja yang berangsur-angsur
6	Severity	Dapat dioperasikan dan aman tetapi kinerja menurun.
7	High Sevrity	Kinerja produk sangat terpengaruh.
8	Very High Everity	Produk tidak dapat di oprasikan tetapi aman.
9	Exterime Severity	Kegaglan menghasilkan efek berbahaya yang sangat mungkin ada.
10	Maximum Severity	Kegagalan menghasilkan efek berbahaya hampir pasti.

Sumber: Dyadem2003

- e. Pada skala 1 (hampir tidak pernah) hingga 10 (sangat sering), kejadian (O) menunjukkan frekuensi adanya suatu alasan kegagalan proyek. Tabel di bawah ini memberikan penjelasan tentang tingkat kejadiannya.

Tabel 2.2. Occurance Rating

Degree	Berdasarkan frekuensi kejadian	Rating
Remote	0,01 per 1000 item	1
Low	0,1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3

Moderate	1 per 1000 item	4
	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
High	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
Very High	50 per 1000 item	9
	100 per 1000 item	10

Sumber: Gesperz 2002

- f. Kemampuan untuk mengidentifikasi atau mengelola permasalahan diukur dengan deteksi (D). contohnya yang ditunjukkan atas tabel di bawah ini, Delection menggunakan evaluasi pada skala 1 hingga 10:

Tabel 2.3 Detection

Ranting	Keriteria	Berdasarkan Frekuensi Kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif, tidak ada kesempatan penyebab mungkin muncul	0,01 per 1000 item
2	Kemungkinan penyebab ada sangat rendah	0,1 per 1000 item
3		0,5 per 1000 item
4	Kemungkinan penyebab ada bersifat moderat, metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu ada	1 per 1000 item
5		2 per 1000 item
6		5 per 1000 itemr
7	Kemungkinan penyebab adanya masih tinggi, metode pencegahan kurang efektif penyebab masih berulang Kembali	10 per 1000 item
8		20 per 1000 item

9	Kemungkinan penyebab ada masih	50 per 1000 item
10	sangat tinggi, metode pencegahan tidak efektif, penyebab masih berulang Kembali	100 per 1000 item

Sumber: Gasperz 2002

2.6.1 Risk Priority Number (Angka Prioritas Resiko)

Salah satu metode analisis risiko yang menghubungkan kemungkinan permasalahan yang ditemukan dalam analisis mode dan efek kegagalan (FMEA) adalah Nomor Prioritas Risiko (RPN). Alasan potensial untuk kegagalan proses ditemukan melalui FMEA. Analisis kemudian akan dapat menerapkan keahlian dan pengalaman teknis mereka untuk membuat kesimpulan mengenai tingkat keparahan permasalahan apa pun berdasarkan tiga cabang RPN, yaitu sebagai berikut:

- 1) *Severity* ada langkah pertama untuk menganalisa resiko yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi output proses. Dampak tersebut di rangking mulai sakal 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk.
- 2) *Occurance* merupsksn frekuensi dari penyebab kegagalan spesifik dari suatu proyek tersebut terjadi dan menghasilkan penilaian dengan skala 1 (hampir tidak perna) sampai dengan 10 (hampir sering).
- 3) *Detection* merupakan tingkat yang menyatakan kemungkinan sebuah failure mode dapat di deteksi dengan mengaplikasikan suatu metode deteksi atau dengan tindakan pengendalian yang di berikan sebelum mencapai end-user sebelum meninggalkan fasilitas produksi

Setelah nilai tingkat keparahan, kemunculan, dan deteksi ditentukan, kalikan nilai tingkat keparahan (S), kemunculan (O), serta deteksi (D) untuk menentukan nilai dan nomor prioritas risiko (RPN).

$$\text{RPN} = \text{Severity} \times \text{Occurance} \times \text{Detection}$$

Nilai RPN kemudian diperhitungkan saat menilai seberapa serius kerusakannya. Kerusakan pasti akan memiliki nilai RPN yang tinggi jika ada secara berkala, berdampak besar pada kinerja sistem, dan sulit diidentifikasi (Rahajeng Triwidayat Utami dan Ni Luh Putu Hariastuti, 2016).

2.7 Root Cause Analysis (RCA)

Teknik ini diterapkan setelah memetakan operasi yang boros dan tidak bernilai tambah. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi sumber pemborosan dalam suatu proses atau aktivitas. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk menentukan penyebab awal dan akhir aktivitas. Analisis Akar Penyebab, atau RCA, adalah proses untuk menentukan dan mengatasi alasan fungsional, menurut Jucan (2005). Saat memeriksa kejadian tak terduga, bagaimana kejadian itu dapat ada, dan mengapa kejadian itu dapat ada, pendekatan RCA merupakan alat yang sangat membantu. Tujuan dari analisis akar penyebab (RCA) adalah untuk menentukan alasan suatu permasalahan atau kejadian dengan mengidentifikasi 30 penyebab yang mendasarinya. Hanya gejala suatu permasalahan yang akan dipahami jika penyebab yang mendasarinya tidak ditemukan; permasalahan tersebut akan tetap ada.

2.7.1 Whys Analysis

Salah satu komponen pendekatan Root Cause Analysis (RCA), yang meneliti alasan dan faktor yang berkontribusi terhadap kegagalan proses produksi, adalah analisis 5-whys. Dengan mengajukan pertanyaan yang sama sebanyak lima kali, strategi ini merupakan cara yang mudah untuk mengidentifikasi sumber permasalahan (Irhami & Pandria, 2022).

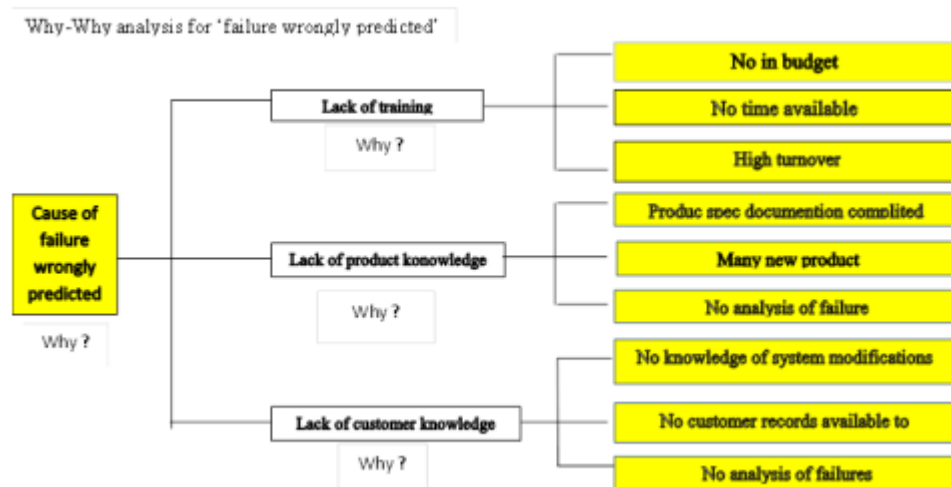
Tahapannya adalah sebagai berikut:

Langkah 1: Menetapkan permasalahan "permasalahan apa yang sedang ada sekarang ini?" "Jelaskan gejala-gejala tertentu yang mengarah pada permasalahan tersebut."

"Apakah Anda memiliki bukti bahwasanya permasalahan tersebut benar-benar ada?" adalah langkah kedua dalam pengumpulan data. "Berapa lama permasalahan tersebut berlangsung?" "Seberapa besar dampak yang dirasakan oleh permasalahan tersebut?" Seseorang dari setiap departemen terkait yang mengetahui permasalahan tersebut harus dikumpulkan agar Root Cause Analysis berhasil. Pendekatan CATWOE digunakan dalam contoh ini, yang memerlukan pengumpulan informasi dari pelanggan dan pelaku (karyawan yang terlibat), mendokumentasikan Proses Transformasi (proses yang berpermasalahan), Pandangan Dunia (gambaran keseluruhan dan area yang paling terpengaruh), Pemilik (pemilik proses), dan Kendala Lingkungan (keterbatasan dan hambatan yang akan memengaruhi keberhasilan solusi yang akan diterapkan).

Langkah 3: Menentukan Kemungkinan Penyebab Memanfaatkan berbagai metode, seperti Analisis "Mengapa", yang melibatkan pertanyaan "mengapa?" berulang kali hingga ditemukan respons yang paling sederhana; Apresiasi (menjelaskan fakta terkini dan bertanya "lalu mengapa adalah fakta yang paling mungkin"); Drill Down (membagi permasalahan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih rinci untuk memahami gambaran besarnya); dan Diagram Sebab Akibat (bagan yang menjelaskan semua kemungkinan faktor kausal untuk melihat di mana permasalahan pertama kali muncul). Langkah 4: Menentukan Penyebab Fundamental Untuk menentukan penyebab yang mendasari suatu kejadian dalam semua dimensinya, teknik analisis mengapa-mengapa biasanya digunakan. Rozudin (2018), berdasarkan Slack et al. (2010), menyatakan bahwasanya langkah pertama dalam analisis mengapa-mengapa adalah mengidentifikasi permasalahan data dan mempertanyakan "mengapa" itu ada (Praja, 2017). Penyebab suatu insiden ditentukan, diikuti dengan identifikasi setiap penyebab secara individual, selalu diikuti oleh pertanyaan mengapa penyebab itu ada, dan seterusnya. Proses ini diulang sampai alasan adanya telah ditentukan dan direfleksikan secara memadai, atau sampai pertanyaan "mengapa" tidak dapat lagi ditanyakan. (Rozudin, 2018 diambil dari buku karya Waters, 2009: 563) menggunakan

ilustrasi grafis berikut untuk menunjukkan contoh kasus yang sedang diperiksa menggunakan pendekatan analisis why-why:



Gambar 2.2 Ilustrasi Metode Why why Analysis

(Sumber : Rozudin,2018 , adaptasi buku Waters, 2009:563)

Gambar 2.5 menggunakan analisis mengapa-mengapa untuk menunjukkan alasan di balik kesalahan perkiraan. Gambar 2.5 menyatakan bahwasanya kurangnya konsumen, keahlian produk, dan pelatihan merupakan penyebab atau alasan utama. Alasan kedua kemudian dimunculkan lagi dengan pertanyaan yang sama, yang merupakan alasan mengapa alasan pertama ada hingga tidak mungkin untuk memunculkannya lagi. Alasan terakhir adalah apa yang akan diidentifikasi sebagai asal risiko. Langkah 5: Menyediakan dan Menerapkan Solusi

5.7.2 Fishbone Diagram (Cause-Effect Analysis)

Diagram tulang ikan, dinamakan demikian karena strukturnya yang menyerupai tulang ikan, juga dikenal sebagai diagram sebab-akibat atau diagram Ishikawa. Diagram ini pertama kali diperkenalkan sebagai salah satu dari tujuh alat kualitas fundamental oleh spesialis pengendalian kualitas Jepang, Dr. Kaoru Ishikawa. Diagram tulang ikan

digunakan untuk menemukan alasan potensial adanya permasalahan, terutama ketika suatu tim cenderung berpikir dengan cara yang sama berulang-ulang (Tague, 2005, hlm. 247). Setelah permasalahan dan penyebab yang mendasarinya teridentifikasi, akan lebih mudah untuk mengambil tindakan dan melakukan perbaikan. Orang-orang di sektor manufaktur, yang prosesnya diketahui memiliki banyak variabel yang dapat menyebabkan permasalahan, lebih menyukai alat yang mudah digunakan, dan diagram tulang ikan ini dapat membantu kita mengidentifikasi akar penyebab permasalahan dengan cara yang mudah digunakan (Purba, 2008, paragraf 1-6). Dengan menggunakan sesi curah pendapat, diagram tulang ikan akan mengevaluasi permasalahan dan menentukan beberapa kemungkinan sumber dampak atau permasalahan tunggal. Orang, material, mesin, proses, kebijakan, dan sebagainya adalah beberapa kategori terkait yang menjadi dasar pembagian permasalahan. Sesi curah pendapat diperlukan untuk menentukan alasan setiap kategori.

Cara Membuat Diagram Tulang Ikan

1. Berikan nama produk, nama proses, tanggal, judul, dan nama peserta.
2. Identifikasi pernyataan permasalahan yang perlu ditangani
3. Buat sketsa Kepala Ikan sehingga Dampak dapat ditulis di sana.
4. Di Kepala Ikan, tulis pernyataan permasalahan sebagai hasil dari penyebab.
5. Buat sketsa Tulang Ikan Besar dan Tulang Punggung Ikan
6. Buat daftar penyebab utama yang memengaruhi kualitas tulang ikan besar. Secara umum, 5M + 1E membentuk elemen penyebab utama dalam produksi, khususnya:
 - Machine (Mesin)
 - Method (Metode)
 - Man (Manusia)
 - Material (Material atau bahan produksi)
 - Measurement (Pengukuran)
 - Environment (Lingkungan)
7. Pada tulang berukuran sedang, cantumkan alasan sekunder menurut kategori Faktor Penyebab Utama.

8. Gambar tulang yang lebih kecil setelah menuliskan faktor yang lebih spesifik yang memengaruhi penyebab sekunder.
9. Setelah mengidentifikasi elemen penyebab yang benar-benar memengaruhi kualitas, berikan nilai untuk elemen tersebut.

4.8 Penelitian terdahulu

Selain membantu memposisikan penelitian dan menunjukkan orisinalitas penelitian pada bagian tempat peneliti mencantumkan berbagai hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian yang telah dipublikasikan maupun yang belum dipublikasikan, penelitian terdahulu merupakan upaya untuk mencari pembandingan dan kemudian mencari inspirasi baru untuk penelitian selanjutnya. Berikut ini beberapa penelitian terdahulu yang masih relevan dengan topik yang diteliti penulis:

1. Fandi rafisyani zani, Hari Supriyanto 2021

Analisis Perbaikan Proses Pengemasan di CV.XYZ Menggunakan Failure Mode and Effect Analysis dan Root Cause Analysis untuk Meningkatkan Kualitas Produk. Salah satu usaha yang bergerak di bidang pengemasan minyak goreng adalah CV. XYZ. Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwasanya proses pengemasan memiliki kekurangan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitas produk agar kepuasan pelanggan meningkat. Dalam penelitian ini, penyebab utama kesalahan diidentifikasi menggunakan pendekatan Fundamental Cause Analysis (RCA). Berdasarkan hasil RCA, teridentifikasi empat faktor penyebab cacat tutup botol. Setelah penyebab utama cacat tutup botol teridentifikasi, dilakukan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk menentukan nomor prioritas risiko dan memberikan rekomendasi perbaikan, khususnya pemahaman tentang cara pemasangan tutup botol.

2. Asma'ul Chusna, Atrika Sidhi Cahyana 2024

Quality Control Produk Griller Grille merupakan salah satu produk yang dihasilkan oleh PT.xyz, perusahaan yang bekerja sama dengan rumah potong ayam broiler dan menggunakan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA).

Dengan menggunakan metode FMEA, jenis cacat yang ditemukan pada produk griller antara lain sayap patah, bulu sebelah kiri, tulang patah, kulit dan dada sobek, serta kulit berwarna kuning. Metode RCA (Root Cause Analysis) digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan adanya cacat produk, dan proses pencabutan bulu (feather plucking) merupakan faktor yang paling signifikan. Saran perbaikan yang diberikan antara lain penggantian karet pada mesin plucker dan komponen mesin lainnya yang sudah aus dan tidak memenuhi standar, serta melakukan pengecekan pada setiap komponen mesin secara bergantian.

3. Ari Said, Tedi Dahniar, Niera Feblidiyanti 2022

Di PT. ADEV NATURAL INDONESIA, analisis pengendalian mutu produk digunakan untuk mengurangi cacat pada produk sabun batangan kosmetik dengan menerapkan teknik Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA). Sejumlah teknik penelitian, seperti Root Cause Analysis (RCA) dan Failure Mode and Effect Analysis, dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas. Batasan penyediaan perusahaan untuk hasil produksi berdasarkan rencana yang telah ditetapkan perusahaan dikenal sebagai sasaran produksi. Salah satu bisnis yang menyediakan layanan manufaktur kosmetik adalah PT Adev Natural Indonesia.

4. M. Derajat Amperajaya, Daryanto 2007

Proses pengecoran PT Himalaya Nabaya Indonesia menggabungkan metode FMEA dan RCA untuk mengidentifikasi penyebab cacat katrol. Tantangan umum yang dihadapi oleh PT Himalaya Nabaya Indonesia meliputi munculnya berbagai cacat serpihan pasir dan pasir terak yang sangat merugikan bisnis. Persentase cacat, sebagaimana ditentukan oleh Bagan Pareto, adalah 29,4% untuk cacat lainnya, 28,6% untuk serpihan pasir, dan 42% untuk pasir terak. Pendekatan Fishbone mengidentifikasi elemen Manusia, Mesin, Material, Metode, dan Lingkungan yang berkontribusi terhadap cacat pada Pasir Terak dan Serpihan Pasir. Faktor Penyebab Kegagalan Mekanis, Desain Kontrol Preventif, Desain Kontrol Deteksi, Tindakan yang

Direkomendasikan, dan nilai RPN (Risk Priority Number) adalah beberapa cara pendekatan FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) dapat digunakan untuk melacak setiap potensi mode dan efek kegagalan. Nilai RPN terbesar yang diperoleh dari FMEA untuk patahan pasir lepas adalah 392 dan untuk permasalahan pasir terak adalah 442. Temuan analisis FMEA diperiksa menggunakan Root Cause Analysis (RCA) untuk menarik kesimpulan bahwasanya penyebab utama cacat terbesar adalah kegagalan dalam melakukan sejumlah pengujian untuk memastikan persyaratan pasir cetak, termasuk pengujian ukuran butiran, kekuatan, permeabilitas, kadar air, dan kadar lempung.

5. Wiwik Widhianingsih, Hana Catur Wahyuni 2024

Strategi Peningkatan Kualitas Sepatu Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis, Grey Relational Analysis, dan Root Cause Analysis. CV. Surya Mega Yokasa merupakan perusahaan industri yang bergerak di bidang produksi barang berupa sepatu. Sering kali ada kegagalan produk atau cacat produk pada proses produksinya. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian terhadap fenomena yang ada. Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) digunakan untuk menganalisis penyebab kegagalan atau cacat produk. Pendekatan Grey Relational Analysis (GRA) digunakan untuk mengetahui tingkat risiko kegagalan produk. Selain itu, pendekatan Root Cause Analysis (RCA) digunakan untuk mengetahui rencana peningkatan kualitas produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwasanya bagian atas sepatu yang robek dan bagian bawah sepatu yang longgar merupakan penyebab utama kegagalan produk. Nilai Grey connection untuk masing-masing komponen adalah 0,33 dan 0,39.

6. Nia Budi Puspitasari, Ganesstri Padma Arianie, Purnawan Adi Wicaksono 2017

Teknik Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Risk Priority Number (RPN) untuk Identifikasi dan Analisis permasalahan Lini Sub-perakitan. Teknik Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Risk Priority Number (RPN) untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan pada lini sub-perakitan di PT. Toyota Motor

Manufacturing Indonesia dibahas dalam jurnal ini. Penerapan sistem pemindaian kode batang untuk mengurangi kesalahan manusia dalam proses perakitan merupakan salah satu usulan perbaikan yang dibuat oleh penelitian ini, yang juga secara efektif mengidentifikasi mode kegagalan. Temuan penelitian ini menyoroti betapa pentingnya pengendalian kualitas untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dan efektivitas produksi.

7. Erika Putri Windiarti, Much. Djunaidi 2022

Evaluasi Pengendalian Kualitas untuk Produk Pakaian Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Metode Six Sigma di Divisi Produksi Jahit (Studi Kasus: PT XYZ) menunjukkan seberapa baik teknik-teknik ini bekerja untuk mendeteksi dan meminimalkan cacat produk di PT XYZ. Studi ini menggunakan diagram Pareto dan Fishbone untuk menentukan komponen penyebab utama dan secara efektif mengukur tingkat cacat menggunakan nilai DPMO dan level sigma. Jalan yang jelas untuk meningkatkan kualitas produk dan menurunkan tingkat cacat di masa mendatang disediakan oleh langkah-langkah perbaikan yang disarankan, yang meliputi pelatihan operator dan penerapan SOP.

8. Joko Supono, Lestari 2018

Analisis Penyebab Kecacatan Produk Sepatu Terrex AX2 Goretex dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan produk dalam proses produksi sepatu dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan yang signifikan, yang telah mencapai 13,65%, jauh di atas batas toleransi perusahaan sebesar 3%. Penelitian ini memberikan wawasan yang berharga mengenai penyebab kecacatan dalam produksi sepatu dan menawarkan solusi yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan kualitas produk. Walaupun ada beberapa kelemahan yang perlu diatasi dalam penelitian lebih lanjut, kontribusi penelitian ini pada pemahaman dan praktik manajemen kualitas di industri manufaktur

sangat signifikan. Penelitian lebih lanjut yang melibatkan berbagai produk dan faktor eksternal dapat memperkaya pemahaman tentang pengendalian kualitas dan meningkatkan relevansi temuan di sektor yang lebih luas.

9. Arif Rahman, Surya Perdana 2021

Analisis Perbaikan Kualitas Produk Carton Box di PT XYZ Dengan Metode DMAIC dan FMEA. Penelitian ini bertujuan utama dari penelitian ini adalah mengidentifikasi tingkat kecacatan yang dominan, menganalisis faktor penyebab kecacatan, dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk carton box. Hal ini penting dalam konteks perusahaan yang memproduksi barang sesuai dengan pesanan dan menghadapi permasalahan terkait kualitas produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi dan harapan pelanggan memberikan wawasan berharga tentang bagaimana meningkatkan kualitas produk dalam industri manufaktur melalui pendekatan yang terukur dan sistematis. Hasil serta usulan perbaikan yang diberikan berpotensi membantu PT XYZ dalam mengurangi cacat dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Namun, ada kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut yang bisa mencakup lebih banyak variabel dan konteks industri lainnya untuk lebih memperkuat hasil studi ini.

10 Dini Nurhayati, Evi Yuliawati 2019

Perbaikan Kualitas Produk Sandal Japit dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi kegagalan dalam proses produksi sandal, menemukan faktor-faktor penyebab kecacatan, serta memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengatasi permasalahan yang teridentifikasi. Tujuan ini relevan dalam konteks industri yang sangat kompetitif, di mana kualitas produk menjadi kunci keberhasilan. Penelitian ini menggunakan dua metode analisis, yaitu FMEA dan FTA. Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko berdasarkan nilai RPN (Risk Priority Number) yang mempertimbangkan severity, occurrence, dan detection. Sementara itu, FTA

diterapkan untuk menganalisis akar penyebab dari kegagalan yang teridentifikasi. Penggunaan kedua metode ini menunjukkan pendekatan yang sistematis dan komprehensif dalam menganalisis permasalahan kualitas. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwasanya proses screen printing memiliki RPN tertinggi, yang menunjukkan bahwasanya jenis kecacatan ini memerlukan perhatian lebih. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan mencakup peningkatan pengawasan karyawan, perbaikan mesin, serta peningkatan kontrol kualitas. Penelitian ini juga berhasil mengidentifikasi dan mengklasifikasikan berbagai jenis kecacatan yang ada dalam produksi sandal

11 Else Fuzi Noviani, Maman Hilman, dan Eky Aristriyana, 2023

Analisis Penyebab Kecacatan Produk Menggunakan Metode Fishbone Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) pada Perusahaan Cap Buaya di Kecamatan Cipaku".kualitas produk dalam industri, khususnya di Perusahaan Cap Buaya. Penjelasan mengenai tantangan yang dihadapi dalam menjaga kualitas produk, seperti kecacatan yang sering ada, memberikan konteks yang baik dan menunjukkan relevansi penelitian Tujuan penelitian dijelaskan dengan sangat baik, mendetailkan analisis proses adanya kecacatan dan evaluasi menggunakan metode yang tepat. Tujuan yang terstruktur membantu dalam pembentukan fokus penelitian dan pencapaian hasil yang diinginkan, penggunaan metode fishbone diagram dan FMEA adalah pendekatan yang kuat dalam analisis kecacatan produk. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan dengan sistematis dan memberikan penilaian risiko yang jelas, yang merupakan praktik yang sangat dianjurkan dalam bidang kualitas Penelitian memberikan hasil yang konkrit, dengan penekanan pada kecacatan tertentu seperti wajan bolong. Analisis yang mendalam mengenai penyebab kecacatan produk berdasarkan faktor manusia, metode, dan bahan baku sangat berguna untuk perusahaan dan memberikan wawasan praktis yang dapat diterapkan untuk perbaikan . Bahasan mengenai RPN dalam konteks prioritas penanganan juga sangat relevan dan memberikan gambaran yang jelas tentang area yang perlu diperbaiki .

12 Aldi Wicaksono, Efta Dhartikasari Priyana, Yanuar Pandu Nugroho 2023

Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk Analisis Pengendalian Kualitas Pompa Sentrifugal di PT. X PT. X merupakan perusahaan jasa yang bergerak di bidang perawatan, perawatan mesin, dan jasa lainnya. Ketika dilakukan pengecekan perawatan, ternyata terdapat banyak sekali cacat yang ada sehingga menimbulkan banyak keluhan dari atasan. Untuk mengurangi cacat tersebut, perusahaan perlu mengetahui cacat mana yang paling berpengaruh terhadap proses perawatan. Metode FMEA digunakan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk mengidentifikasi cacat. Nilai RPN tertinggi yaitu 336 dihitung dengan tujuan untuk lebih memfokuskan pengendalian dan menekankan kepada karyawan tentang pentingnya mematuhi SOP perusahaan. Selain itu, perusahaan harus melakukan pengecekan pompa sentrifugal secara berkala untuk memastikan bahwasanya cacat yang ada tidak semakin parah dan menimbulkan kerusakan yang lebih parah.

13 Adek Suherman, Babay Jutika Cahyana 2019

Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya metodologi yang digunakan, dan hasil yang dicapai. Penelitian ini menekankan pentingnya pengendalian kualitas dan menyajikan analisis mengenai penyebab cacat pada produksi wafer, serta memberikan solusi berdasarkan pendekatan Kaizen. Hasil yang menunjukkan cacat non-standar sebagai yang paling dominan menambah kejelasan tentang fokus penelitian, Penelitian ini menggunakan kombinasi metode kualitatif dan kuantitatif. Penggunaan FMEA sebagai metodologi utama untuk menganalisis cacat dan diagram Pareto untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling berpengaruh adalah pendekatan yang solid. Selain itu, penggabungan wawancara dan observasi dalam pengumpulan data memperkuat hasil penelitian dengan memberikan konteks yang lebih dalam mengenai permasalahan, penelitian menunjukkan bahwasanya cacat dimensi tidak standar adalah yang paling signifikan, dengan angka mencapai 49,75%. Hal ini memberikan wawasan yang penting bagi manajemen untuk

fokus pada area-area tertentu dalam upaya perbaikan kualitas. Identifikasi pipa cairan HE error sebagai penyebab utama juga menunjukkan penerapan analisis yang efektif dalam menemukan akar penyebab permasalahan

14 yulyati simamora, nani kurniati 2016

Analisis Risiko pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Ajinomoto Berdasarkan Konsep Manajemen Risiko Lingkungan. analisis risiko pada instalasi pengolahan air limbah (IPAL) PT Ajinomoto dengan pendekatan manajemen risiko lingkungan. Penelitian ini mengidentifikasi berbagai risiko, seperti limbah cair tumpah dan kematian bakteri WWTP, serta memberikan rekomendasi mitigasi untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Metodologi yang digunakan, termasuk FMEA dan RCA, menunjukkan relevansi dan aplikabilitas dalam meningkatkan kualitas pengelolaan limbah, meskipun penelitian ini lebih berfokus pada aspek kualitatif daripada kuantitatif.

15.karina putri 2025

Penerapan Root Cause Analysis (RCA) dalam mengurangi tingkat cacat produk stick lolipop di PT. XYZ penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam bidang pengendalian kualitas di industri manufaktur, khususnya dalam mengidentifikasi dan mengatasi cacat produk menggunakan metode Root Cause Analysis (RCA). Penelitian ini menunjukkan hasil yang jelas dengan penurunan tingkat cacat sebesar 37,17% setelah implementasi langkah-langkah perbaikan, yang menekankan pentingnya pelatihan operator dan pemeliharaan mesin. Namun, jurnal ini dapat diperkuat dengan menambahkan analisis lebih mendalam tentang faktor-faktor eksternal yang mungkin mempengaruhi hasil, serta perbandingan dengan metode lain seperti FMEA untuk memberikan perspektif yang lebih komprehensif.

Tabel 2.4 Research gap

Nama (tahun)	Variabel	Método penelitian	Hasil/te muan baru	Persama an	Perbedaan antara penelitian ini
Strategi Peningkatan Kualitas Sepatu dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis, Grey Relational Analysis, dan Root Cause	<p>variabel bebas: keterampilan bekerja, kualitas bahan baku, pemeliharaan mesin, sistem pengendalian kualitas.</p> <p>Variabel terkait : Tingkat cacat produk, kualitas produk.</p> <p>Variable control lingkungan kerja prosedur produksi.</p> <p>Variable intervening :</p>	Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini melibatkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif	<p>penelitian ini berhasil mengidentifikasi penyebab utama dari kecacatan produk sepatu, yaitu sol sepatu lepas dan upper sepatu robek.</p> <p>Faktor-faktor ini</p>	<p>Sama-sama meneliti defect di bidang fashion alas kaki</p>	<p>pada diagram fishbon + menggunakan 5M+1E sedangkan penelitian terdahulu Cuma menggunakan 5M pada diagram fishbon</p>

Analysis CV. Surya Mega Yokasa (Wiwik Widhiani ngsih, Hana Catur Wahyuni 2024)	Motivasi pekerja, sistema pelatihan.		memiliki nilai derajat hubungan Grey yang signifikan , yaitu 0.33 untuk sol sepatu lepas dan 0.39 untuk upper sepatu robek, menunjuk kan bahwasan ya kedua permasala han ini merupaka n prioritas utama yang		
---	--	--	--	--	--

			harus ditangan		
Analisis Pengendalian Kualitas Produk Untuk Meminimasi Defect Pada Produk Sabun Batang Kosmetik Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analisis	Variabel bebas : método produksi, jenis bahan baku, dan keterampilan operator Variable terkait : tingkat cacat produk yang di hasilkan Variable control : suhu kelembapan lingkungan produksi, Variable intervensi : pelatihan operator dan penggunaan alat digital dalam penugasan tugas	Pendekatan kualitatif	bahwasanya penerapan FMEA dan RCA berhasil mengidentifikasi dan menganalisis penyebab cacat dalam produksi sandal kulit penelitian ini menemukan bahwasanya dengan menemukan	Kedua penelitian berfokus pada analisis sistematis untuk menemukan penyebab permasalahan dan mengembangkan solusi untuk meningkatkan kualitas produk	Pengaruh dari variabel lingkungan seperti suhu, kelembapan, kualitas udara dan faktor debu

(FMEA) dan Root Cause Analisis (RCA) (Ari Said, Tedi Dahniar, Niera Feblidianti 2022)			pengendalian kualitas yang tepat tingkat cacat dapat diminimalkan hingga 20% selain itu hasil dari analisis memberikan rekomendasi untuk perbaikan proses yang dapat meningkatkan kualitas produk		
---	--	--	---	--	--

			yangb efisien		
Pengend alian kualitas produk gllir mebguna kan failure mode effect and analisis (FMEA) dan ro cause analisis (RCA) (Asma'u l Chusna, Atrika Sidhi Cahyana 2024)	Variable men,method,ma trial,machine dan envirame	Mengguna kan pendekatak uantitatif	Penelitia n ini berhasil mengide ntifikasi jenis kecacata n paling dominan pada produk griller, yaitu bulu yang masih tertingga l, dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi.	Dalam kedua penelitian , metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) dan RCA (Root Cause Analysis) digunaka n untuk mengiden tifikasi dan menganal isis penyebab utama dari cacat produk	Penelitian griller menggunakan laporan sampling dari Quality Control, sementara produk sandal kulit mungkin menggunakan data dari observasi produksi dan wawancara dengan pekerja

Identifikasi Penyebab Cacat Pully Pada Proses Pengecoran Di PT Himalaya Nabaya Indonesia a Dengan Metode FMEA & RCA (M. Derajat Amperaja aya, Daryanto 2007)	Variable bebas : kualitas produk, seperti proses pengecoran, bahan baku, dan teknik produksi Variable terkait: cacat produk yang dihasilkan seperti retak atau cacat permukaan. Variable control: faktor- faktor yang dijaga tetap konstant untuk memastikan validitas penelitian Variable intervening: faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hubungan antara variable bebas dan	Pendekatan nkualitatif dan kuantitatif	Hasil temuan baru dari penelitian ini mencakup identifikasi jenis cacat spesifik dalam proses pengecoran logam seperti pasir rompal dan retak serta karakteristik masing-masing cacat yang berbeda	Kedua penelitian ini berfokus pada penerapan metode analisis sistematis untuk meningkatkan proses produksi dan memastikan produk akhir memenuhi standar kualitas yang digunakan	Penelitian ini lebih menekankan penerapan FMEA dan RCA untuk mengidentifikasi dan menganalisis cacat spesifik dalam proses pengecoran logam sedangkan penelitian sandal kulit berfokus pada kualitas produk akhir dan potensi cacat yang mungkin ada pada proses produksi sandal
--	---	---	---	--	--

	terkait seperti pelatihan karyawan dan penerapan prosedur pengendalian kualitas.				
Analisis Perbaikan Proses Pengemasan Menggunakan Metode Root Cause Analisis dan Failure Mode and Effect Analysis (Fandirafisyan zani,	Variable bebas: Faktor manusia metode material dan lingkungan yang mempengaruhi kualitas produk Variable terikat defect produk, seperti tutup botol yang tidak rapat Variable control: proses inpeksi dan pengendalian kualitas yang diterapkan untuk memastikan produk	Pendekatan kualitatif	Hasil penemuan penelitian ini menunjukan bahwasanya faktor penyebab defect paling dominan tutup botol yang tidak rapat yang terkait dengan	Kedua penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk dan kepuasan konsumen dengan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab permasalahan dalam	Penelitian ini berbeda karena defect diidentifikasi dan dianalisis dengan metode FMEA dan RCA mungkin berbeda sesuai dengan karakteristik dan proses masing-masing produk

Hari Supriyan to 2021)	memenuhi setandart Variable interveningng : peningkatan pemahaman karyawan dan penambahan pending ruangan yang dapat mempengaruhi hasil akhir dari kualitas produk		faktor manusia metode ,matrial,d an lingkunga n.	peroses produksi atau pengemas an.	
Analisis Identifik asi permasal ahan Dengan Menggu nakan Metode Failure Mode And Efect ANnaliy	Variabel bebas : penggunaan scenner barcode Variable terkait jumlah defect yang ada dalam produk Variable control: proses pembersihan matrial dan pelatihan oprator untuk	Pendekatan kualitatif	Hasil temuan penelitian ini menunjuk kan bahwasan ya método FMEA berhasil digunaka n unmtuk mengiden	Persamaa n dari penelitian ini adlah keduanay a menggun akan método FMEA untuk mengiden tifikasi dan	Pemelitian ini berfokus pada método fmea untuk mengidentifik asih dan menganalisis método kegagalan dalam proses produksi di PT TMMIN sedangkan penelitian

sis (FMEA) Dan Risk Priority Number (RPN) Pada Sub Assemble liy Line (Nia Budi Puspitas ari, Ganesstr i Padma Arianie, Purnawa n Adi Wicakso no 2017)	mengurangi human eror Variable interveng tingkat kelelahan oprator dan komplekatis layout setasiun kerja yang yang dapat mempengaruhi evektivitas input id varian		tifikasi mode kegagalan dalam proses produksi di PT. TMMIN dengan penialaia n resiko berdasark an sekor RPN ditemuka n bahwasan ya terdapat in-proses pada test beanch room denganm nilai 150 part per million (ppm)	menganal isis mode kegagalan serta mencari solusi untuk mmengur angi cacat produk	analilisis pengendalian kualitas defect pada produksi sandal kulit mengunakan método FMEA dan RCA untuk menemukan akar penyebab cacat, selain itu selain itu penelitian ini lebih menekankan pada peroiritas perbaikan berdssarkan nilai RPN sementara penelitian tentang sandal kulit lebih fokus pada pengendalian kualitas
--	--	--	---	--	--

			yang melebihi batas ideal 100 ppm serta adanya gep sebesar 50 ppm antara kondisi ideal dan aktual		secara keseluruhan
Analisis Pengendalian Kualitas Produk Garment Dengan Metode Six Sigma Dan Failure Mode And Effect	Dalam penelitian ini, variabel bebas adalah faktor- faktor yang mempengaruhi proses produksi, seperti operator, metode jahit, dan lingkungan kerja. Variabel kontrol adalah langkah- langkah yang diambil untuk	Kuantitatif	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwasan ya produk ER180 memiliki cacat tertinggi dengan persentas e 52% dan rata-	persamaan antara penelitian ini dan analisis pengendalian kualitas defect produk sandal kulit terletak pada pengguna	Perbedaan utama antara penelitian ini dan analisis pengendalian kualitas defect produk sandal kulit terletak pada fokus produk dan metode yang digunakan. Penelitian ini berfokus pada produk

<p>Analiysi s (FMEA) Dibagian Sewing Produksi (Studi Kasus: PT XYZ). (Erika Putri Windiarti, Much. Djunaidi 2022)</p>	<p>mengendalikan dan memantau proses, seperti penerapan FMEA dan Six Sigma. Variabel intervening dapat mencakup pelatihan operator dan penerapan SOP yang dapat mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan hasil kualitas produk</p>		<p>rata nilai DPMO sebesar 185,68538 kegagalan per satu juta, dengan level sigma sekitar 5,06. Selain itu, terdapat tujuh mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi, termasuk operator kurang teliti dan metode jahit kurang</p>	<p>an metode FMEA untuk mengiden tifikasi dan menganal isis kecacatan produk. Keduanya bertujuan untuk meningka tkan kualitas produk dengan menguran gi tingkat kecacatan melalui pendekata n sistematis. Selain itu, kedua penelitian</p>	<p>garmen, khususnya dalam proses sewing, menggunakan metode FMEA dan Six Sigma untuk mengurangi kecacatan. Sementara itu, analisis produk sandal kulit menggunakan metode FMEA dan RCA (Root Cause Analysis) yang lebih menekankan pada identifikasi akar penyebab dari kecacatan yang ada.</p>
---	---	--	--	--	--

			<p>optimal.</p> <p>Usulan perbaikan yang diberikan mencakup peningkatan pengawasan, pelatihan SOP, dan penerapan metode FMEA untuk meminimalkan cacatan dalam proses produksi</p>	<p>ini juga berfokus pada analisis proses produksi untuk menemukan solusi yang efektif dalam mengatasi permasalahan kualitas.</p>	
<p>Analisis Penyebab Kecacatan Produk Sepatu</p>	<p>Variable bebas : proses produksi</p> <p>Variable control : kualitas bahan</p>	<p>Pendekatan kuantitatif</p>	<p>Penelitian menemukan bahwasanya tingkat</p>	<p>Kedua penelitian memberikan usulan perbaikan</p>	<p>Penelitian ini mungkin lebih terfokus pada visualisasi permasalahan</p>

Terrex AX2	baku pengaturan mesin dan alat,		kecacatan produk sepatu mencapai 13,65%, jauh melebihi batas toleransi yang telah ditetapka n perusahaa n sebesar 3%. Hal ini menunjuk kan adanya permasala han signifikan dalam proses produksi yang perlu	berdasark an hasil analisis yang dilakukan . Terdapat langkah- langkah strategis yang direkome ndasikan untuk mengatasi permasala han cacat, baik melalui perbaikan proses, peningkat an pengawas an, maupun pelatihan bagi karyawan.	melalui FTA, sementara penelitian produk sandal kulit bisa lebih analitis berdasarkan analisis mendalam untuk menemukan akar permasalahan.
---------------	------------------------------------	--	--	--	--

			segera diatasi untuk meningkatkan kualitas produk		
Analisis Perbaikan Kualitas Produk Carton Box di PT XYZ Dengan Metode DMAIC dan FMEA (Arif Rahman, Surya Perdana 2021)	<p>Variable bebas : tingkat pengawasan</p> <p>Variable control : jenis bahan baku</p> <p>Variable intervening keterampilan operator</p> <p>Variable : tingkat cacat produk</p>	Pendekatan kuantitatif	<p>Penelitian menemukan bahwasanya cacat yang paling dominan dalam proses produksi carton box adalah cacat cetakan gambar, yang menyumbang</p>	<p>Keduanya menggunakan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) sebagai salah satu alat untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi kegagalan, serta</p>	<p>Perbedaan penelitian ini dari analisis Carton Box: Fokus pada kualitas produk dan proses produksi carton box dengan mengidentifikasi cacat yang paling sering ada, seperti cacat cetakan gambar. Sandal Kulit: Fokus pada cacat produk</p>

			<p>sekitar 50,1% dari total cacat. Ini menunjukkan bahwasanya ada masa</p>	<p>dampaknya terhadap kualitas produk. FMEA berfungsi untuk mengevaluasi risiko yang terkait dengan cacat produk dan membantu menentukan prioritas perbaikan.</p>	<p>sandal kulit, yang mungkin melibatkan berbagai faktor seperti bahan baku, proses produksi, atau desain.</p>
Perbaikan Kualitas Produk	Variable bebas: metode yang diterapkan	Pendekatan kualitatif	Temuan menyajikan nilai Risk	Selain menggunakan FMEA,	Penelitian sandal kulit dengan RCA mungkin

Sandal Japit dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). (Dini Nurhayati, Evi Yuliawati 2019)	Variable terkait : jumlah atau persen kecacatan produk Variable control : kualitas bahan baku, método produksi, pelatihan oprator Variable intervening: Kinerja dan pelatihan operator yang dapat memengaruhi hasil akhir produk.		Priority Number (RPN) sebagai alat untuk menentukan prioritas dalam menanganikan kecacatan. Dengan hasil FMEA, nilai RPN yang tertinggi menunjukkan fokus utama yang perlu ditangani, seperti kecacatan akibat	kedua penelitian berusaha untuk menemukan akar penyebab dari kecacatan produk. Meskipun menggunakan metode yang berbeda untuk analisis (RCA pada sandal kulit dan FTA pada sandal jepit), tujuan tetap sama	bertujuan untuk bukan hanya mengurangi cacat tetapi juga untuk meningkatkan nilai estetika dan daya jual produk. Sedangkan penelitian sandal jepit dengan FMEA dan FTA menekankan pada peningkatan efisiensi dan pengurangan cacat untuk menjaga kepuasan pelanggan serta meningkatkan
--	---	--	--	---	--

			kinerja operator	yaitu untuk memastikan bahwasanya permasalahan utama yang menyebabkan cacat dapat diatasi.	efisiensi produksi
Analisis Penyebab Kecacatan Produk Menggunakan Metode Fishbone Diagram dan Failure Mode Effect	Variable bebas: kualitas bahan baku Varibel control : proses produksi, jumlah tenaga kerja. Variable tingkat kecacatan produk Variable intervening : pelatihan dan keterampilan	Kualitatif	terdapat tiga penyebab utama kecacatan produk wajan, yang diidentifikasi melalui metode fishbone diagram:	Kedua penelitian memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan meminimalkan	Cap Buaya: Menggunakan metode Fishbone diagram untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan dan FMEA untuk analisis risiko. FMEA di Cap Buaya juga menentukan area dengan

<p>Analysis di Perusahaan Cap Buaya (Else Fuzi Noviani, Maman Hilman dan Eky Aristriyana. 2023)</p>	<p>pekerja, pengawasan kualitas</p>		<p>manusia, metode, dan bahan baku. Kecacatan produk yang paling banyak ada adalah wajan bolong, yang diakibatkan oleh kurangnya ketelitian dalam penyortiran bahan baku oleh pekerja, yang menyebabkan bahan</p>	<p>cacat produk dalam proses produksi guna meningkatkan kualitas produk akhir. Keduanya bertujuan untuk mengurangi tingkat kecacatan dan meningkatkan kepuasan pelanggan</p>	<p>potensi cacat tertinggi seperti peleburan dan pencetakan. Produksi Sandal Kulit: Menggunakan metode FMEA dan RCA. RCA lebih memfokuskan pada analisis mendalam untuk menemukan akar penyebab dari cacat yang teridentifikasi, dan dapat memberikan pendekatan yang lebih sistematis dalam penyelidikan</p>
---	-------------------------------------	--	---	--	---

			<p>baku tercampur dengan pasir atau batu.</p> <p>Selain itu, analisis menggunakan metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) mengidentifikasi tiga lokasi dengan potensi paling signifikan terhadap cacat produk, yaitu area</p>		<p>daripada hanya menggunakan diagram Fishbone.</p>
--	--	--	--	--	---

			<p>peleburan</p> <p>,</p> <p>pencetakan, dan gudang.</p> <p>Di antara ketiganya</p> <p>, area peleburan memiliki nilai Risiko Prioritas (RPN) tertinggi sebesar 270, menunjukkan bahwasanya area tersebut memerlukan tindakan penanganan prioritas</p>		
--	--	--	--	--	--

			tertinggi untuk mengurangi cacatan produk		
Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Pada Pompa Sentrifugal Di PT. X PT. X (Aldi	Variabel bebas: Penerapan standar operasional prosedur (SOP) oleh karyawan Variabel control : Proses produksi yang diikuti oleh semua karyawan Variable intervening : Tingkat kepatuhan karyawan terhadap SOP yang ada.	Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif	Penelitian berhasil mengidentifikasi berbagai jenis cacat yang ada pada pompa sentrifugal, seperti cacat pada impeller, base plate, dan bearing, dengan menggunakan	Kedua penelitian menerapkan pendekatan yang berbasis risiko, dimana mereka mengidentifikasi dan memprioritaskan cacat berdasarkan nilai RPN (Risk	Penelitian PT. X hanya menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi dan mengurangi cacat yang ada selama pemeliharaan pompa. Sementara itu, analisis pada sandal kulit menggunakan FMEA bersamaan dengan Root Cause

Wicaksono, Efta Dhartika Priyana, Yanuar Pandu Nugroho (2023)	Variable terkait : Jumlah cacat yang terdeteksi pada pompa sentrifugal (misalnya, cacat impeller, base plate, dan bearing)		akan grafik Pareto. Hasil menunjukkan bahwasanya cacat impeller menunjukkan persentase sebesar 43%, cacat base plate 25%, dan cacat bearing 33%, menjadikannya sebagai prioritas dalam perbaikan. Dalam analisis	Priority Number). Hal ini membantu fokus pada permasalahan yang paling kritis yang mempengaruhi kualitas dan kinerja produk.	Analysis (RCA), yang memungkinkan identifikasi penyebab mendasar dari permasalahan yang dihadapi, sehingga menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif dalam memahami dan memperbaiki defect
---	---	--	--	--	--

			<p>FMEA, sejumlah cacat dinilai berdasarkan nilai Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D), dari mana diperoleh Risk Priority Number (RPN). Cacat yang paling kritis adalah pada bearing dengan nilai RPN</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>tertinggi yaitu 336, diikuti oleh impeller dengan nilai RPN 210, dan base plate dengan nilai RPN 18. Ini mengindi- kasikan bahwasan- ya bearing adalah permasala- han utama yang perlu segera diatasi</p>		
--	--	--	--	--	--

<p>Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dan Pendekatan Kaizen (Adek Suherman, Babay Jutika Cahyana 2019)</p>	<p>Varaibel bebas : método perbaikan pengaturan proses produksi Variable terkait: tingkat cacat produk, kualitas produk, variable control bahan baku lingkungan produksi. Varaibel intervening keterampilan oprator, tingkat komitmen tim.</p>	<p>Penelitian ini menggunakan kualitatif dan kuantitatif</p>	<p>Penelitian menemukan bahwasanya cacat yang paling dominan dalam proses produksi wafer adalah dimensi tidak standar, yang menyumbang 49,75% dari total cacat yang ada. Hal ini menunjukkan bahwasanya aspek</p>	<p>Dalam kedua penelitian tersebut, metode FMEA digunakan sebagai alat untuk menganalisis potensi cacat yang dapat ada dalam proses produksi. FMEA berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko cacat yang</p>	<p>FMEA dalam Penelitian Wafer: Digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah risiko cacat sejak tahap awal proses produksi wafer, dengan fokus pada analisis dan perbaikan proses untuk mencapai standar kualitas yang diinginkan.</p>
---	---	--	---	--	--

			ukuran produk menjadi permasalahan kritis yang perlu di atas	dapat memengaruhi kualitas produk, sehingga dapat dilakukan langkah-langkah pencegahan yang tepat.	RCA dalam Penelitian Sandal Kulit: Berfungsi untuk menganalisis penyebab dasar dari cacat yang sudah ada dalam produk sandal, bertujuan untuk menemukan solusi yang tepat untuk permasalahan yang sudah ada.
--	--	--	--	--	--

<p>Analisis Risiko pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Ajinomoto Berdasar Konsep Manajemen Risiko Lingkungan. (yulyati simamora, nani kurniati 2016)</p>	<p>Variabel Bebas: Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil, seperti kondisi operasional instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dan prosedur pemeliharaan alat.</p> <p>Variabel Kontrol: Elemen yang dijaga tetap konstan untuk memastikan validitas penelitian, seperti jenis limbah yang diolah dan standar operasional prosedur yang</p>	<p>Pendekatan kualitatif</p>	<p>dari penelitian ini menunjukkan bahwasanya risiko bakteri WWTP mati memiliki konsekuensi yang signifikan, berpotensi menyebabkan kerugian besar dan gangguan produksi. Selain itu, identifikasi risiko limbah cair</p>	<p>kedua metode tersebut untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko serta akar penyebab permasalahan. Keduanya bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan mengurangi dampak negatif, baik terhadap lingkungan dalam</p>	<p>Kedua penelitian menggunakan metode ini, namun penerapannya dapat berbeda. Dalam konteks IPAL, FMEA dan RCA digunakan untuk menganalisis langkah-langkah dalam pengolahan air dan mengidentifikasi potensi risiko lingkungan. Sedangkan, dalam konteks produksi sandal, metode ini</p>
---	--	------------------------------	---	--	---

	<p>diterapkan.</p> <p>Variabel Terkait:</p> <p>Hasil yang diukur dalam penelitian, seperti kualitas efluen, tingkat bakteri WWTP, dan frekuensi kejadian limbah cair tumpah.</p> <p>Variabel Intervening:</p> <p>Faktor yang dapat mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terkait, seperti pelatihan tenaga kerja dan teknologi yang digunakan dalam proses pengolahan.</p>		<p>tumpah dan penurunan kualitas efluen termasuk dalam kategori risiko rendah, yang menunjukkan bahwasanya meskipun ada risiko, dampaknya relatif kecil.</p> <p>Rekomendasi mitigasi risiko difokuskan pada perbaikan</p>	<p>penelitian ini maupun terhadap produk dalam analisis sandal kulit. Selain itu, keduanya juga memberikan rekomendasi untuk mitigasi risiko yang teridentifikasi</p>	<p>mungkin digunakan untuk mengidentifikasi langkah-langkah dalam proses produksi yang berpotensi menyebabkan defect</p>
--	---	--	---	---	--

			prosedur pemeliharaan dan inspeksi alat untuk mencegah adanya permasalahan lebih lanjut.		
Penerapan Root Cause Analysis (RCA) dalam mengurangi tingkat cacat produk stick lolipop di PT. XYZ. (Karina putri 2025)	<p>Variabel Bebas: Faktor yang mempengaruhi proses produksi, seperti pelatihan operator dan pemeliharaan mesin.</p> <p>Variabel Kontrol: Parameter yang dijaga tetap konstan untuk memastikan stabilitas proses, seperti batas kendali (UCL</p>	Pendekatan kuantitatif	Hasil temuan baru dari penelitian ini menunjukkan bahwasanya setelah penerapan langkah-langkah perbaikan, tingkat cacat berhasil berkurang	Keduanya bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi dengan melibatkan analisis data dan kolaborasi tim. Selain itu,	Penelitian ini menggunakan metode Root Cause Analysis (RCA) untuk mengidentifikasi akar penyebab cacat pada produk stick lolipop, sementara analisis pengendalian kualitas pada produksi sandal kulit

dan LCL) dalam peta kendali.		sebesar 37,17%. Selain itu, analisis menggunakan peta kendali (P-Chart) menunjukkan bahwasanya data cacat produk selama empat bulan terakhir menunjukkan perbaikan yang signifikan dan stabilitas proses yang lebih	baik RCA maupun FMEA berfokus pada pengendalian kualitas untuk meminimalkan tingkat cacat dan meningkatkan kepuasan pelanggan.	menggunakan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk menilai potensi kegagalan dan dampaknya. RCA berfokus pada menemukan penyebab utama dari cacat yang sudah ada, sedangkan FMEA lebih proaktif dalam mencegah cacat dengan menganalisis risiko sebelum produk diproduksi. Dengan
Variabel Terkait: Tingkat cacat produk, yang diukur untuk menilai dampak dari variabel bebas dan kontrol.				
Variabel Intervening: Faktor yang dapat mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terkait, seperti kondisi lingkungan kerja dan kualitas bahan baku				

			<p>baik.</p> <p>Temuan ini menekankan pentingnya pelatihan operator, pemeliharaan mesin, dan peningkatan lingkungan kerja dalam mengurangi cacat produksi.</p>		<p>demikian, pendekatan dan tujuan dari kedua metode tersebut berbeda dalam konteks pengendalian kualitas</p>
--	--	--	--	--	---