

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Suatu perusahaan memiliki tanggung jawab penuh untuk menjaga kualitas produk sesuai standar serta dapat memenuhi permintaan konsumen. Pengendalian kualitas produk merupakan hal yang penting bagi suatu perusahaan, dimana pengendalian kualitas produk merupakan usaha untuk mengurangi cacat produk dari hasil produksi. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengendalian kualitas dimulai dari pengendalian bahan baku, pengendalian kualitas proses produksi sampai produk yang siap dipasarkan. Tanpa adanya pengendalian kualitas produk akan menimbulkan kerugian yang cukup besar dikarenakan adanya penyimpangan pada proses produksi yang tidak diketahui sehingga proses perbaikan tidak dapat dilakukan dan akhirnya penyimpangan akan terus terjadi apabila tidak ada suatu tindakan pengendalian kualitas (Cholik Nur, 2024).

Kualitas produk merupakan salah satu faktor yang diperhatikan oleh konsumen dalam membeli suatu produk. Dengan kemajuan teknologi dan persaingan bisnis yang semakin ketat, para produsen berlomba-lomba untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Hanya perusahaan yang sangat kompetitif yang dapat bertahan dengan melibatkan karyawan dalam memecahkan masalah dengan memprioritaskan kualitas, produktivitas, dan efisiensi. Kualitas adalah faktor terpenting bagi keberhasilan dan pertumbuhan perusahaan di pasar domestik dan internasional. Untuk terus meningkatkan kepercayaan konsumen, salah satu upaya yaitu dengan pengendalian kualitas yang tepat dan benar, serta melakukan inovasi produk guna meningkatkan standar dari produk di mata konsumen. Pengendalian kualitas tidak hanya mencari kesalahan dari produksi tetapi bagaimana cara untuk meminimasi cacat yang terjadi dan untuk dapat menghindarkan dari segala kesalahan yang terjadi pada saat proses produksi berlangsung.

Produk cacat adalah unit produk yang karena kondisi fisiknya tidak dapat dibuat menjadi produk akhir, tetapi dapat diperbaiki untuk dijual sebagai produk akhir. Produk cacat merupakan permasalahan yang dapat mengurangi hasil dari produk. Selain itu produk cacat juga dapat mengurangi kepuasan dan kepercayaan dari konsumen terhadap hasilnya. Jenis produk cacat yang ditemukan antara lain *print fail, foreign matter in the pouch, void, wallet caught in seal, channel*. Total cacat sebanyak 103.378 pcs pouch sarung tangan selama bulan Juni tahun 2025. Maka dari itu didalam proses produksi perlu diperhatikan kualitasnya agar produk cacat dapat diminimalisir. Metode *Six Sigma* berfungsi sebagai suatu besaran yang dapat diartikan sebagai satuan proses pengukuran dengan menggunakan alat bantu statistik dan metode pengurangan cacat hingga tidak lebih dari 3,4 DPMO (*Defect Per Million Oppurtunities*). *Six Sigma* adalah metode disiplin dengan lima tahapan DMAIC yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve dan Control*. DMAIC adalah posedur yang digunakan untuk mencapai tujuan peningkatan menetap sesuai dengan target *Six Sigma* (Karimah Akhlakul, 2024).

PT. Medisafe Technologies merupakan anak perusahaan Indorama Grup yang bergerak dalam industri pengolahan getah karet lateks menjadi sarung tangan. PT. Medisafe Technologies merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi sarung tangan surgical. Industri manufaktur yang berkembang pesat di negara kita menyebabkan persaingan industri semakin ketat PT Medisafe Technologies mencakup pembuatan sarung tangan dari proses awal bahan mentah menjadi sarung tangan yang siap dipakai. PT. Medisafe Technologies memproduksi berbagai jenis sarung tangan diantaranya prouduct *nitrile, polychloroprene* dan *isoprene* sebageaian besar sarung tangan yang di produksi digunakan untuk proses medis. Saat ini PT Medisafe Technologies sudah mengekspor produknya ke manca negara, untuk itu kualitas produk harus tetap dijaga dan dikendalikan guna memenuhi standart kualitas ekspor yang mempunyai standart tinggi. Berdasarkan keterangan tersebut betapa pentingnya proses pengendalian kualitas di perusahaan. Untuk memenangkan persaingan yang sedemikian ketat PT

Medisafe Technologies harus melakukan berbagai upaya untuk menghasilkan produk sarung tangan yang berkualitas, pengertian kualitas produk menyangkut dua aspek, yaitu: secara konstan memenuhi nilai – nilai parameter kualitas yang ditentukan, antara lain identitas, kekuatan, dan memenuhi penampilan seperti yang diharapkan konsumen. Untuk menjamin hal tersebut, maka sarung tangan yang diproduksi haruslah memiliki bahan baku yang berkualitas baik. Tetapi dari itu masih sering ditemukan produk – produk yang mengalami kecacatan. berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian ini akan dilakukan di PT Medisafe Technologies dengan objek sarung tangan yang menjadi produk utama dari perusahaan dengan judul penelitian ”Penurunan *Reject Material* Pada Proses *Pouching* Dengan Metode DMAIC di PT Medisafe Technologies”

1.2. Rumusan Masalah

PT. Medisafe Technologies sebagai perusahaan yang bergerak dalam produksi sarung tangan medis berfokus pada hasil produk yang baik dan didukung oleh mesin yang berkerja secara efisien sehingga dari latar belakang di atas maka rumusan masalah yang di bahas yaitu:

1. Apa jenis *reject material* paling besar pada proses *pouching* sarung tangan surgical pada PT. Medisafe Technologies ?
2. Bagaimana menurunkan *reject material* pada proses *pouching* sarung tangan surgical dengan metode *DMAIC* pada PT. Medisafe Technologies ?
3. Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan *reject material* pada proses *pouching* pada PT.Medisafe Technologies ?

1.3. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengidentifikasi jenis *reject material* paling besar pada proses *pouching* pada PT. Medisafe Technologies.

2. Untuk menurunkan *reject* material pada proses *pouching* sarung tangan surgical dengan metode *DMAIC* pada PT. Medisafe Technologies.
3. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan *reject* material pada proses *pouching* pada PT. Medisafe Technologies.

1.3.2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian adalah:

1. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diharapkan dapat menurunkan *reject* material pada proses *pouching*, serta dapat memberikan masukan atau saran bagi perusahaan di masa yang akan datang.
2. Bagi mahasiswa penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai referensi belajar, serta dapat memberikan tambahan ilmu pengetahuan dan wawasan yang luas.
3. Mempererat hubungan antara Prodi Teknik Industri Universitas Islam Sumatera Utara dengan perusahaan dan laporan tugas akhir dapat memperkaya hazanah kepustakaan di Prodi Teknik Industri guna kepentingan akademis maupun non akademis.

1.4. Batasan dan Asumsi Masalah

1.4.1. Batasan Masalah

Batasan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada mesin *Pouching Afa Half pack* Pada PT. Medisafe Technologies.
2. Data histori *reject* material yang digunakan periode April 2025 - Juni 2025.

1.4.2. Asumsi Masalah

Asumsi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Proses produksi berjalan dengan baik selama penelitian.

2. Mesin yang diteliti dalam keadaan baik dan layak beroperasi.
3. Pekerja yang mengoperasikan mesin tersebut sudah terampil.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi akan disajikan dalam beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang masalah penelitian, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian serta sistematika penulisan skripsi

BAB II LANDASAN TEORI

Menguraikan Teori yang memuat analisis masalah pada penelitian ini menggunakan berbagai sumber teori yang ada.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian seperti penentuan lokasi dan waktu penelitian, metodologi penelitian, dan metode pengumpulan data.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Menguraikan pengumpulan dan pengolahan data terhadap analisis dari data perusahaan untuk mengetahui penurunan *reject* material pada proses *pouching* dengan metode DMAIC.

BAB V ANALISA DAN EVALUASI

Menguraikan hasil analisis berdasarkan pengolahan data dengan metode DMAIC.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian atau tugas akhir dan saran secara umum dari keseluruhan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Kualitas

Secara umum dapat dikatakan bahwa kualitas suatu produk atau jasa tercapai bila seluruh aktivitas suatu perusahaan atau organisasi selaras dengan kepuasan pelanggan. Secara khusus, kualitas memiliki dua perspektif: perspektif produsen dan perspektif konsumen, dan dengan menggabungkan kedua perspektif ini, keduanya dapat dicapai, dan ini disebut kegunaan bagi konsumen (Rizki Hermawan, 2024).

Kualitas sebuah produk memiliki peran yang sangat penting bagi perusahaan, karena kualitas dapat memiliki simbol sebuah kepercayaan yang bernilai dimata konsumen. Pengertian dari kualitas itu sendiri memiliki cakupan yang sangat luas, relatif dan berbeda beda. Sehingga definisinya memiliki banyak kriteria dan juga sangat bergantung pada konteksnya dilihat dari sisi para ahli, produsen dan konsumen, terutama jika dilihat dari pandangan penilaian konsumen dan produsen. Produsen dan konsumen akan beda dalam merasakan kualitas, karena masing – masing mempunyai penilaian sendiri sesuai dengan persepsinya. Pandangan produsen mengenai kualitas yang baik adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi atau standar yang telah ditetapkan dan menghasilkan produk rusak. Meskipun demikian perusahaan dalam membuat spesifikasi produk harus tetap memperhatikan keinginan dan kebutuhan konsumen, karena tanpa memperhatikan kedua hal tersebut maka produk yang beredar dipasar tentu akan sedikit peminatnya. Sehingga pihak perusahaan perlu mengambil kebijaksanaan yang tepat dalam membuat produk dan menjaga kualitas produknya agar mudah diterima konsumen dan mampu bersaing dengan produk sejenis dari perusahaan lain, serta hal tersebut bermanfaat dalam rangka menjaga pasar yang telah ada dan menambah pasar bagi perusahaan ada banyak sekali definisi dan pengertian kualitas, walaupun sebenarnya pengertiannya tidak

jauh beda antara yang satu dengan yang lain. Kualitas dapat dicapai apabila suatu perusahaan dapat memaksimalkan apa yang menjadi tujuan perusahaan tersebut. Semakin baik kualitas yang dihasilkan, maka semakin baik pula reputasi yang didapat oleh perusahaan yang menerapkannya.

2.2. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas/ mutu merupakan suatu alat pengendalian produksi yang sangat penting yang fungsinya untuk menjamin, menjaga, meningkatkan dan menjaga kualitas/ mutu produk agar memenuhi standar yang telah ditentukan. Tujuan pengendalian kualitas/ mutu adalah untuk memperoleh jaminan bahwa mutu produk yang diproduksi memenuhi standar yang ditetapkan dengan biaya serendah mungkin atau ekonomis. Beberapa tujuan pengendalian kualitas yaitu :

1. Memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan.
2. Meminimalkan biaya pemeriksaan.
3. Mengupayakan meminimalkan biaya desain produk dan proses yang menggunakan kualitas produksi tertentu.
4. Berusaha untuk meminimalkan biaya produksi.

Tujuan utama pengendalian mutu adalah untuk dapat memperoleh jaminan bahwa mutu produk atau jasa yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang ditentukan dengan biaya serendah mungkin (Rizki Hermawan, 2024).

Langkah pertama di dalam merancang suatu sistem pengendalian kualitas adalah mengidentifikasi titik kritis dalam setiap proses dimana inspeksi dibutuhkan. Langkah kedua adalah memutuskan tipe pengukuran yang digunakan pada titik inspeksi dapat dipilih antara tipe pengukuran yang berdasarkan variabel atau berdasarkan atribut. Langkah ketiga ialah langkah untuk memutuskan jumlah inspeksi yang digunakan, yaitu salah satu diantara inspeksi 100% atau sampel dari sebuah output langkah terakhir adalah penentuan siapa yang akan melakukan inspeksi.

Salah satu metode untuk mengontrol stabilitas proses dan mengendalikan kualitas produksi bisa menggunakan metode *Seven Tools*. Metode *Seven Tools* merupakan alat statistik untuk mencari akar penyebab permasalahan kualitas sehingga dapat mengendalikan kualitas (Hairiyah Nina, 2020).

1. *Histogram*

Diagram balok yang menunjukkan nilai dan frekuensi setiap nilai. Dan juga menunjukkan distribusi data, rata-rata, dan variabilitas. *Histogram* dapat digunakan dalam melakukan estimasi kapabilitas proses. Manfaat menggunakan histogram yaitu memberikan tampilan yang mudah mengenai suatu performansi proses, sehingga dapat diketahui bagaimana performansi proses dari pola yang ditunjukkan oleh *histogram*.

Manfaat *histogram* adalah untuk mengetahui distribusi/ penyebaran suatu data, dengan mengetahui sebaran data ini maka akan lebih mudah memperoleh informasi, menganalisis, menyimpulkan serta mengambil tindakan dari data tersebut.

Histogram dapat bermanfaat untuk :

- a. Ingin menetapkan apakah proses berjalan dengan stabil atau tidak.
- b. Ingin menetapkan informasi tentang *performance* sekarang atau variasi proses.
- c. Ingin menguji dan mengevaluasi perbaikan proses untuk peningkatan ingin mengembangkan pengukuran dan monitor peningkatan proses.

2. *Pareto Chart*

Pareto chart adalah bagan yang berisi diagram batang dan diagram garis, diagram batang memperhatikan klasifikasi data diurutkan dari kiri ke kanan menurut rangking tertinggi hingga terendah. Rangking tertinggi merupakan masalah prioritas atau masalah yang terpenting untuk segera

diselesaikan, sedangkan rangking terendah merupakan masalah yang tidak harus segera diselesaikan (*Heizer and Render, 2015:319*)

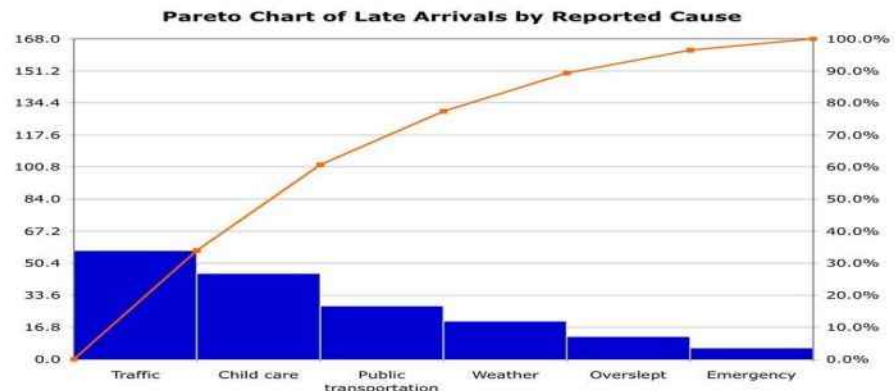
Kegunaan *pareto chart*:

- a. Membantu suatu tim untuk terpusat pada penyebab yang akan menghasilkan dampak terbesar jika diselesaikan.
- b. Menampilkan kepentingan *relative* dari *problem* dalam format visual yang sederhana dan dapat diinterpretasi dengan cepat.
- c. Membantu mencegah mengalihkan permasalahan.
- d. Kemajuan diukur dalam format yang sangat terlihat yang menyediakan insentif untuk mendorong lebih banyak peningkatan.
- e. Analisis Pareto dapat digunakan dalam penerapan peningkatan kualitas manufaktur atau nonmanufaktur.

Diagram Pareto dibuat untuk menemukan penyebab atau masalah yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan.

Langkah – langkah menyusun diagram Pareto , yaitu :

- a. Menentukan metode atau arti dari pengklasifikasi dan misalnya berdasarkan masalah, penyebab jenis ketidaksamaan dan sebagainya.
- b. Menentukan satuan yang digunakan untuk membuat urutan karakteristik – karakteristik tersebut misalkannya rupiah, frekuensi, unit dan sebagainya.
- c. Mengumpulkan data secara interval waktu yang telah ditentukan.
- d. Merangkum data dan membuat rangking kategori data tersebut dari yang terbesar hingga terkecil.
- e. Menghitung frekuensi kumulatif atau presentase kumulatif yang digunakan.



Gambar 2.1. Diagram Pareto

3. Lembar Pemeriksaan (*Check sheet / Logsheets*)

Check sheet/ Logsheets merupakan alat pengumpulan dan penganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel yang berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkan. Tujuan utama *Check sheet/ Logsheets* ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis, serta untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak pelaksanaannya dilakukan dengan cara mencatat frekuensi munculnya karakteristik suatu produk yang berkenaan dengan kualitasnya. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengadakan analisis masalah kualitas.

Adapun manfaat dipergunakan *Check sheet/ Logsheets* yaitu sebagai alat untuk :

- a. Dapat mempermudah pengumpulan data terutama untuk mengetahui bagaimana suatu masalah terjadi.
- b. Dapat mengumpulkan data tentang jenis masalah yang terjadi.
- c. Menyusun data secara otomatis sehingga dapat mempermudah pengumpulan data.
- d. Dapat memisahkan mana yang opini dan juga yang fakta.

Systems2win
Check Sheet

Sample Title - <usually work center, team, or job>

Problems	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	User	Comments	Operational Deficiencies	Links
Tool condition	144	MJ	144					To be used for recorded progress	
Mold condition	MJ	MJ	144					To be used for recorded progress	
Machine condition	144							To be used for recorded progress	
Warping			144					To be used for recorded progress	
Bubbles	MJ		MJ						
Seams	144	MJ	144						
Joints	MJ	MJ	144						
Sanding	144								
Waterproofing			144						
Unclear instructions	MJ		MJ					To be used for recorded progress	
Cleanliness	MJ	MJ	144						
Interruptions	144								

Diagram
Use a User-Defined column to correlate a symbol with each Problem - and

Notes
This template is intended to be pinned and completed in hand writing using a black pen - making a simple check mark in the correct cell each time that a problem occurs.
See the instructions on the Help sheet for 1) How to personalize your Check Sheet 2) How to use the Scorecard workbook to summarize and analyze the data gathered using your printed Check Sheet.

Gambar 2.2. Check Sheet

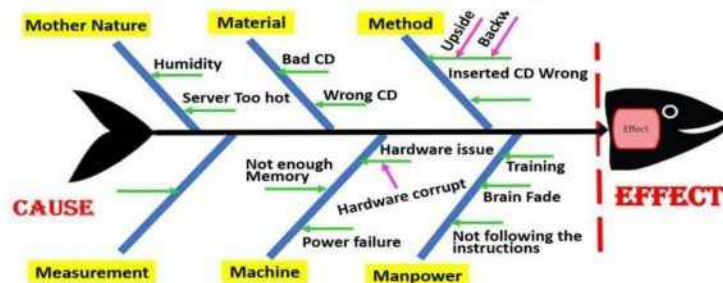
4. Diagram Sebab-Akibat

Diagram sebab akibat, yang juga dikenal sebagai diagram Ishikawa atau "tulang ikan" adalah alat grafis yang digunakan untuk mengeksplorasi dan menampilkan kemungkinan penyebab dari suatu akibat tertentu. Gunakan diagram tulang ikan klasik ketika penyebab dikelompokkan secara alami di bawah kategori material, metode, peralatan, lingkungan, dan orang. Gunakan diagram sebab akibat tipe proses untuk menunjukkan penyebab masalah di setiap langkah dalam proses.

Diagram sebab akibat memiliki berbagai manfaat:

- a. Ini membantu tim memahami bahwa ada banyak penyebab yang berkontribusi terhadap suatu akibat.
- b. Secara grafis menampilkan hubungan sebab akibat dan satu sama lain.
- c. Membantu mengidentifikasi area yang perlu perbaikan.

Fishbone Diagram



Gambar 2.3. *Fishbone*

5. Defect Concentration

Defect Concentration Diagram merupakan gambar yang menunjukkan yang penting dalam mencari kemungkinan penyebab cacat. Apabila pada *Defect Concentration Diagram* menggambarkan data cacat yang cukup banyak dan sering muncul, sehingga perlu dilakukan analisis penyebab cacat tersebut. *Defect Concentration Diagram* biasanya digunakan menjadi *tools* untuk analisis pemecahan masalah pada industri pelapisan, pengecatan, pengecoran, permesinan dan perakitan elektronik.

6. Control Chart

Peta kendali (*Control chart*) bagian kendali adalah gambaran grafis data sejalan dengan waktu yang menunjukkan batas atas dan bawah proses yang ingin kita kendalikan. Bagan kendali dibangun sedemikian rupa sehingga data baru dapat dibandingkan dengan data masa lalu secara cepat sampel output proses diambil rata-rata sampel ini dipetakan pada sebuah diagram yang memiliki kata. Peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menetapkan batas – batas kendali.

- a. *Upper Control Limit*/ batas kendali atas: merupakan penyimpangan paling tinggi yang diijinkan dihitung dari nilai baku.

- b. *Central Line/* garis pusat : merupakan garis sentral yang melukiskan nilai baku yang menjadi pangkal perhitungan dari tiap sampel.
- c. *Lower Control Limit/* batas kendali bawah: merupakan penyimpangan paling rendah yang diijinkan dihitung dari nilai baku.

Rumus yang digunakan untuk menghitung besarnya CL, UCL dan LCL adalah sebagai berikut :

- a. Proporsi cacat dihitung dengan rumus

$$P = \frac{\text{total produk cacat}}{\text{total produksi}} \quad (1)$$

- b. Nilai CL dihitung dengan rumus

$$CL = \frac{\Sigma \text{Jumlah produk cacat}}{\Sigma \text{Jumlah Produksi}} \quad (2)$$

$$CL = \dot{P}$$

- c. Nilai UCL dihitung dengan rumus :

$$UCL = \dot{P} + \sqrt{\frac{\Sigma(P - \dot{P})^2}{n-1}} \quad (3)$$

Keterangan :

\dot{P} : Rata – rata ketidaksesuaian produk

n : Jumlah pengambilan sampel

- d. Nilai LCL dihitung dengan rumus :

$$LCL = \dot{P} - \sqrt{\frac{\Sigma(P - \dot{P})^2}{n-1}} \quad (4)$$

Keterangan :

\dot{P} : Rata – rata ketidaksesuaian produk

n : Jumlah pengambilan sampel

- e. Standar deviasi

Catatan : Jika $LCL < 0$ maka LCL dianggap = 0

7. *Diagram Scatter*

Scatter diagram merupakan cara paling sederhana untuk menentukan hubungan antara sebab dan akibat dari dua variabel. Langkah – langkah yang diambil sederhana, dengan cara data dikumpulkan dalam

bentuk pasangan titik (x,y). Titik tersebut dapat diketahui antara variabel x dan variabel y, apakah terjadi hubungan positif atau negative (Besterfield,2019:88) Manfaat *diagram scatter* sering digunakan sebagai analisis tindak lanjut untuk menentukan apakah penyebab yang ada benar-benar memberikan dampak kepada karakteristik kualitas.

2.3. Mesin Pengemas (AFA Mesin)

FFS 5080 Mesin *thermo-form-fill-seal* atau mesin pengemas atau AFA mesin dirancang untuk produk dengan lebar lebih besar dan output lebih tinggi. Konstruksi baja tahan karatnya memberikan daya tahan ekstra pada FFS 5080. Ini mungkin terintegrasi dengan perangkat lain. Layar tampilan multi bahasa 15” dengan desain penutup pengaman yang dapat dilepas untuk kemampuan bersih. Pergantian paket dapat dilakukan dan sederhana.

Adapun fitur mesin ini antara lain:

1. Perkakas format konversi sederhana.
2. Struktur baja tahan karat tahan korosi.
3. Penutup pengaman yang dapat dilepas untuk memudahkan akses dan pembersihan.
4. Fleksibilitas tinggi untuk membuat berbagai macam konfigurasi.
5. Perluasan modular agar sesuai dengan kemasan *thermoformed*.
6. Sistem pengangkatan yang digerakkan oleh *servo*.
7. Konektivitas internet untuk menjadi bagian dari sistem jaringan informasi bisnis.
8. Sinkronisasi komponen terintegrasi.
9. *Optional labeler, Code Printer such as ink jet printer or thermal coder may be integrated.*



Gambar 2.4. Mesin *Afa Halfpack*

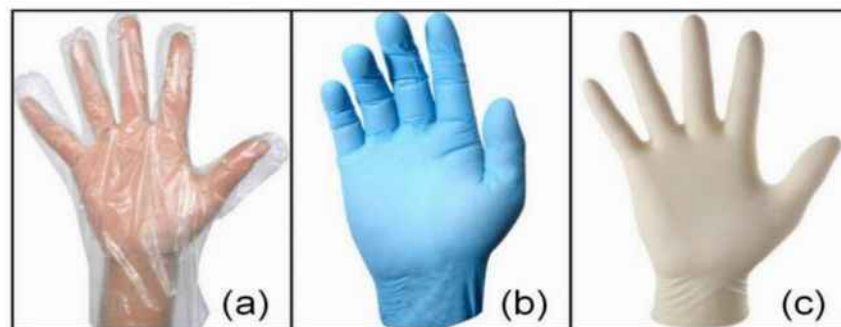
2.4. Sarung Tangan

Sarung tangan merupakan sebuah produk yang dapat dipakai (*wearable product*) yang berfungsi untuk menyelubungi permukaan tangan manusia. Sarung tangan memiliki fungsi utama untuk melindungi tangan manusia dari paparan sesuatu dari lingkungan, seperti angin, panas, debu, kuman, virus, bahan kimia korosif dan lain-lain. Dalam kaitannya dengan perlindungan terhadap COVID-19, pemakaian sarung tangan berfungsi sebagai APD untuk menghindari paparan droplet / virus yang terdapat pada benda-benda yang disentuh oleh tangan dan juga menghindari transmisi virus dari tangan ke benda-benda yang disentuh yang dapat menginfeksi orang lain. Paparan virus pada tangan cukup berbahaya karena manusia sering kali menyentuh bagian wajah dengan tangan secara sengaja maupun tidak, sehingga berpotensi terpapar virus. Tidak semua sarung tangan yang ada di pasaran dapat digunakan sebagai APD perlindungan terhadap COVID-19. Kriteria sarung tangan untuk perlindungan terhadap COVID-19 yang efektif adalah:

1. Menggunakan material yang tidak menyerap air dan memiliki pori-pori yang cukup kecil untuk tidak meloloskan cairan ke bagian dalam sarung tangan.
2. Menyelubungi permukaan tangan secara menyeluruh agar melindungi seluruh permukaan tangan.

Berdasarkan kriteria yang efektif sebagai APD COVID-19, sarung tangan dapat dibagi berdasarkan kemampuan pakainya menjadi sarung tangan sekali

pakai (*disposable*) dan sarung tangan pemakaian berulang (*reusable*). Terdapat 3 jenis material sarung tangan sekali pakai yang umum di Indonesia, yaitu sarung tangan plastik, sarung tangan *nitril*, dan sarung tangan lateks. Sarung tangan plastik memiliki harga yang sangat terjangkau dan cukup efektif dalam menahan partikulat dari luar. Namun, sarung tangan plastik cenderung mudah sobek. Sarung tangan *nitril* dan lateks merupakan jenis yang paling ampuh untuk menahan berbagai senyawa kimia dan partikulat lainnya. Biasanya kedua jenis sarung tangan ini diperuntukkan bagi pekerja di bidang kesehatan atau yang berhubungan dengan bahan kimia, namun kedua jenis sarung tangan ini jauh lebih mahal dari sarung tangan plastik. Selain itu, sarung tangan lateks mengandung bedak pada bagian dalam, sehingga menyebabkan alergi pada penderita *dramairitis*.



Gambar 2.5. Sarung Tangan Sekali Pakai

Sarung tangan bedah lateks karet alam pertama kali digunakan pada tahun 1890. Penggunaannya meningkat secara dramatis pada akhir tahun 1980an ketika sarung tangan lateks direkomendasikan secara luas untuk mencegah penularan infeksi yang ditularkan melalui darah, seperti *Human Immunodeficiency Virus* (HIV). Insiden reaksi alergi terhadap lateks mulai meningkat pesat di kalangan pasien dan petugas kesehatan pada tahun 1990an. Sejak saat itu, bahan memiliki sifat berbeda dalam hal kekuatan, kenyamanan, dan sensitivitas. Namun sebagian besar sarung tangan bedah masih berbahan lateks. Sarung tangan pemeriksaan kesehatan

seringkali terbuat dari bahan lateks atau sintetis seperti *nitril* atau *vinil* (PVC). Sarung tangan *vinil* kurang tahan lama dan memberikan perlindungan kimia yang lebih lemah dibandingkan bahan sarung tangan lainnya, sehingga tidak cocok untuk petugas kesehatan yang bersentuhan langsung dengan ekskresi tubuh atau mereka yang menangani obat kemoterapi. Elemen selain bahan sarung tangan yang menentukan tingkat perlindungan penghalang meliputi:

1. Lamanya sarung tangan dipakai.
2. Bahan kimia bersentuhan dengan sarung tangan.
3. Penanganan peralatan yang dapat memberikan tekanan pada bahan sarung tangan.

Kesesuaian sarung tangan, sarung tangan yang tidak pas memberikan perlindungan yang lebih sedikit. Karet *nitril* juga dikenal sebagai *Buna-N*, *perbunan*, *acrylonitrile butadiene rubber*, dan *NBR* adalah kopolimer karet sintetis dari *akrilonitril* (ACN) dan *butadiena*. Karet *nitril* adalah keluarga dari kopolimer tak jenuh dari 2 *propenenitrile* dan berbagai *monomer butadiena*. Meskipun sifat fisik dan kimianya berbeda-beda tergantung pada komposisi polimer dan *nitrile*. Karet *nitril* biasanya tahan terhadap minyak, bahan bakar, dan bahan kimia lainnya, semakin banyak nitril dalam polimer, semakin tinggi resistensi terhadap minyak tapi menurunkan fleksibilitas material. Penggunaan karet nitril ini misalnya pada sarung tangan sekali pakai (*non-latex*), *belt transmisi otomotif*, selang, bantalan, *o-ring*, *gasket*, *seal oli*, *V belt*, kulit sintetis, dan lain – lain. NBR lateks juga dapat digunakan dalam penyusunan perekat dan sebagai pengikat pigmen. Proses produksi dari NBR ini tidak terlalu rumit, peralatan yang dibutuhkan sederhana dan mudah untuk didapatkan. Karena itu banyak negara-negara seperti China dan Taiwan yang memproduksi produk ini. Sarung tangan *nitril* ini terbuat dari bahan karet sintetis. Biasanya sarung tangan *nitril* ini merupakan alternatif terbaik bagi pengguna yang mengalami alergi saat menggunakan sarung tangan latex. Dibanding dengan jenis sarung tangan lainnya, sarung tangan *nitril* ini merupakan yang paling tahan akan kebocoran. Karena fitur anti bocor tersebut, biasanya sarung tangan *nitril* digunakan untuk keperluan medis. *Latex-free* alias tidak menimbulkan reaksi alergi pada penggunaannya.

Merupakan jenis sarung tangan paling anti bocor, sehingga cocok bagi anda yang sering menyentuh bahan-bahan kimia. Memiliki sensitivitas tingkat tinggi. Sangat erat, sehingga jari jemari bisa dengan luwes bergerak. Sangat bagus untuk penggunaan jangka panjang. Tahan terhadap zat-zat kimia. Memiliki dua lapisan yaitu hitam dan biru, jika mulai robek, maka lapisan biru akan kelihatan (Yarsa dkk, 2019).

2.5. Konsep Dasar *Six Sigma*

Six Sigma adalah sebuah metode pemecahan masalah yang terstruktur dan sistematis menggunakan proses standar DMAIC (*define, measure, analysis, improve* dan *control*) (Cholik Nur, 2024). *Six sigma* menggunakan DMAIC metode ini sendiri merupakan singkatan yang mendefinisikan yang berarti mendefinisikan tujuan meningkatkan proses yang konsisten dengan permintaan pelanggan dan strategi perusahaan secara formal. *Six sigma* adalah suatu metode atau teknik kontrol dan peningkatan suatu kualitas yang telah digunakan oleh Motorola sejak 1986. Menurut banyak ahli manajemen metode *six sigma* yang dilakukan oleh Motorola dapat diterima oleh dunia industri secara luas karena banyak manajemen industri merasa gagal dalam peningkatan kualitas ke tingkat kegagalan nol. Amerika Serikat melakukan survei dan memiliki beberapa hasil yang menunjukkan bahwa aplikasi program *six sigma* diperusahaan yang beroperasi pada tingkat 3 *sigma* dapat memperoleh peningkatan kualitas sigma sebesar 1-*sigma* yaitu pada tingkat 4-*sigma*. Beberapa manfaat rata-rata yang diperoleh pertahun setelah beroperasi pada tingkat 4-*sigma* adalah :

1. Peningkatan keuntungan (*contibution margin improvement*) rata-rata: 20%.
2. Peningkatan kapasitas sekitar: 12%-18%.
3. Penghematan biaya tenaga kerja sekitar: 12%.
4. Penurunan biaya penggunaan modal operasional sekitar: 10%-30%.

Hasil survei di Amerika Serikat menunjukkan bahwa apabila setiap perusahaan yang menerapkan konsep *Six sigma*, maka ia dapat memperoleh hasil-hasil berikut:

1. Terjadi peningkatan pada 1-*sigma* dari 3-*sigma* menjadi 4-*sigma* pada saat tahun pertama.
2. Pada tahun kedua, peningkatan terjadi dari 4-*sigma* menjadi 4,7-*sigma*.
3. Pada tahun ketiga, peningkatan terjadi dari 4,7-*sigma* menjadi 5-*sigma*.
4. Pada tahun keempat, peningkatan terjadi dari 5-*sigma* menjadi 5,1-*sigma*.
5. Pada tahun-tahun selanjutnya, peningkatan rata-rata adalah 0,1-*sigma* sampai maksimum 0,15-*sigma* setiap tahun.

Hasil dari peningkatan kualitas dramatik yang terjadi di atas, diukur berdasarkan persentase antara *COPQ* (*cost of poor quality*) terhadap penjualan ditunjukkan dalam tabel 2.1. dibawah ini

Tabel 2.1. Manfaat Dari Pencapaian Beberapa Tingkat *Sigma*

<i>COPQ (Cost of Poor Quality)</i>			
Tingkat pencapaian <i>sigma</i>	<i>DPMO</i>	<i>COPQ</i>	<i>Quality level</i>
1- <i>sigma</i>	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung	31 %
2- <i>sigma</i>	308.538(rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung	69 %
3- <i>sigma</i>	66.807	25-40% dari penjualan	93.30 %
4- <i>sigma</i>	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan	99.38 %
5- <i>sigma</i>	233	5-15% dari penjualan	99.98 %
6- <i>sigma</i>	3,4 (industri kelas dunia)	< 1% dari penjualan	100.00 %
Setiap peningkatan atau pergeseran 1- <i>sigma</i> akan memberikan peningkatan keuntungan sekitar 10% dari penjualan.			

Keterangan: *DPMO* adalah *defects per million opportunities* (kegagalan per sejuta kesempatan).

2.6. Metrik Six Sigma

Metrik merupakan cara mengukur atau menghitung suatu karakter yang akan memverifikasi hasilnya secara *numeric* atau kualitatif. Hasilnya berupa tingkat kinerja yang akan menjadi salah satu informasi disediakan oleh metrik dan akan memberikan informasi kepada pihak manajer agar mampu mengevaluasi kinerja. Dalam penerapan *six sigma* metrik sangat berperan penting karena dapat memfasilitasi sebuah keputusan berdasarkan fakta. Untuk sebuah hasil metrik bergantung pada penerapan *six sigma* karena hasil metrik akan menjadi sebuah titik acuan dari pengambilan keputusan dalam *six sigma*.

Dalam istilah *six sigma*, ketidakcocokan atau *offgrade* adalah kesalahan dan kekeliruan yang didapat oleh konsumen. Kualitas *output* diukur dalam DPMO atau tingkat *keoffgradean* per sejuta kesempatan.

$$DPM = \frac{\text{Defect}}{\text{Unit Inspected} \times \text{defect opportunity}} \times 1 \text{ Million} \quad (5)$$

Dimana:

Defect adalah Jumlah cacat yang ditemukan

Unit inspected adalah Jumlah unit yang diperiksa

Defect opportunity adalah Kemungkinan kesalahan

Sedangkan untuk perhitungan *sigma* adalah sebagai berikut:

$$\text{Sigma} = \text{normsinv} \left(1.000.000 - \frac{\text{DPMO}}{1.000.000} \right) + 1.5 \quad (6)$$

Implementasi DPMO akan memungkinkan ditentukannya kualitas yang lebih luas. Pada tahap awal proses produksi sampai pada tahap akhir proses produksi produk mencapai proses distribusi produk diantara konsumen adalah sistem kontrol yang dilakukan guna pengendalian kualitas produk.

2.6.1. DPMO (*Deffect Per Million Oppurtunities*)

DPMO (*Deffect Per Million Oppurtunities*) merupakan metrik penting dalam manajemen mutu, khususnya dalam metode *six sigma*. *Six*

sigma adalah metodologi berbasis data dan serangkaian teknik yang berakar kuat dalam upaya mengurangi cacat dan variasi. Tujuan utama metodologi ini adalah untuk meningkatkan mutu keluaran proses dengan mengidentifikasi dan menghilangkan penyebab cacat, meminimalkan variabilitas, dan meningkatkan kinerja secara keseluruhan, yang pada akhirnya mengarah pada peningkatan kepuasan pelanggan dan keberhasilan operasional.

Dalam rangkaian alat dan metrik yang digunakan dalam *six sigma*, *defect per million opportunities* (DPMO) memegang peranan penting, berfungsi sebagai indikator penting kinerja dan kualitas proses. DPMO memberikan ukuran kuantitatif jumlah cacat dalam suatu proses per sejuta peluang, yang memberikan wawasan tentang efisiensi dan efektivitas proses. Metrik ini bertindak sebagai kompas, yang memungkinkan organisasi menavigasi perjalanan peningkatan kualitas mereka dengan mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan dan menerapkan tindakan korektif untuk mengurangi cacat.

2.6.2. DPMO dan *Six Sigma*

Hubungan antara *six sigma* dan DPMO bersifat langsung dan mendasar. *Six sigma* adalah serangkaian teknik dan alat untuk perbaikan proses, yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas keluaran proses dengan mengidentifikasi dan menghilangkan penyebab cacat. Salah satu konsep utama dalam *six sigma* adalah level *sigma*, yang menunjukkan kinerja kualitas suatu proses, yaitu seberapa sering cacat mungkin terjadi.

Setelah level *sigma* berhubungan dengan nilai DPMO tertentu, yang mengukur jumlah cacat per juta peluang dan dengan demikian, rasio cacat tertentu, yang menggambarkan kemungkinan terjadinya cacat dalam proses. Berikut ini adalah hubungan antara level *sigma* dan DPMO:

1. 1σ (satu *sigma*): $DPMO = 691.462$ (hasil 69,1% ; tingkat cacat 30,9%)
2. 2σ (dua *sigma*): $DPMO = 308.328$ (hasil 93,1% ; tingkat cacat 6,9%)

3. 3σ (tiga *sigma*): $DPMO = 66.807$ (hasil 99,3% ; tingkat cacat 0,7%)
4. 4σ (empat *sigma*): $DPMO = 6.210$ (hasil 99,98% ; tingkat cacat 0,02%)
5. 5σ (lima *sigma*): $DPMO = 233$ (hasil 99,977% ; tingkat cacat 0,023%)
6. 6σ (enam *sigma*): $DPMO = 3,4$ (hasil 99,99966% ; tingkat cacat 0,00034%)

Seiring meningkatnya level *sigma*, DPMO menurun, yang menunjukkan kualitas yang lebih tinggi dan lebih sedikit cacat. Mencapai level *sigma* yang lebih tinggi melibatkan pengurangan DPMO dengan mengidentifikasi dan menghilangkan sumber variasi dan cacat. Level *sigma* merupakan tolak ukur untuk membandingkan kinerja berbagai proses atau organisasi dan menetapkan sasaran peningkatan kualitas. DPMO yang lebih rendah (level *sigma* yang lebih tinggi) umumnya sesuai dengan kepuasan pelanggan yang lebih tinggi karena lebih sedikit cacat dan produk atau layanan berkualitas tinggi.

2.7. Metodologi *Six Sigma*

Metodologi *six sigma* memerlukan pendekatan dengan tahapan DMAIC, sebagai berikut:

2.7.1. *Define*

Untuk merupakan langkah awal dalam proses operasional program peningkatan kualitas *six sigma*, *define* bertujuan untuk mengidentifikasi produk atau proses yang akan diperbaiki dan menentukan sumber yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek. Untuk dapat memperoleh suatu tingkat kualitas dari hasil yang diinginkan perusahaan bisa mengukur, mengkaji dan mengendalikan faktor-faktor yang akan mempengaruhi terhadap hasilnya tersebut. Beberapa tahapan dalam pelaksanaan *define* adalah:

1. Mengidentifikasi kriteria pada pemilihan proyek *six sigma*

Secara umum setiap proyek *six sigma* harus dapat memperoleh hasil-hasil bisnis, manfaat dari bisnis, kelayakan serta dapat memberikan dampak yang positif.

2. Mengidentifikasi peran orang-orang yang mendukung dalam proyek *six sigma*

Terdapat beberapa orang atau suatu kelompok orang dengan nama umum yang biasa digunakan dalam program *six sigma*. Berikut contoh dari peran *generic* proyek *six sigma*.

- a. Dewan kepemimpinan
- b. *Champions*
- c. *Master black belts*
- d. *Black belts*
- e. *Green belts*
- f. Anggota tim

3. Mendefinisikan kebutuhan pelatihan dalam proyek *six sigma*

Menciptakan sistem terstruktur dan sistematis berupa program pelatihan untuk mempelajari *six sigma* yang disediakan oleh kelompok orang yang berpartisipasi dalam program *six sigma*.

4. Mendefinisikan proses kunci dalam proyek *six sigma* beserta pelanggannya

Langkah awal dalam setiap proyek *six sigma* yang di pilih harus diidentifikasi, serta interaksi mereka dan pelanggan yang terlibat dalam proses ini. Klien dapat berupa pelanggan internal ataupun eksternal.

5. Mendefinisikan kebutuhan spesifik dari pelanggan yang terlibat dalam proyek *six sigma*

Dalam menentukan kebutuhan spesifik pelanggan langkah pertama adalah membedakan dan memahami dua kategori persyaratan kritis yaitu persyaratan *output* dan pelayanan.

6. Mendefinisikan pernyataan tujuan dalam proyek *six sigma*.

Pernyataan proyek harus ditetapkan untuk setiap proyek *six sigma* yang dipilih, kita perlu mengidentifikasi masalah, nilai dan tujuan atau sasaran proyek. Pernyataan tujuan berdasarkan pada prinsip SMART (*specific, measurable, achievable, result-oriented*).

2.7.1.1. Diagram Histogram

Data dari sekumpulan data adalah tampilan dari *histogram* fungsi dari diagram ini agar dapat melihat bentuk, pusat dan sebaran sekumpulan data. *Histogram* yang stabil mampu membuat suatu gambaran dari yang diharapkan menjadi kenyataan dimasa yang mendatang. *Histogram* yang tidak stabil dapat menggambarkan yang terjadi dimasa lalu.

Fungsi dari *histogram* diantaranya :

1. Menentukan apakah suatu produk dapat diterima atau tidak.
2. Menentukan apakah proses produk sudah sesuai atau belum.
3. Menentukan apakah perbaikan diperlukan atau tidak.

Berikut ini petunjuk yang dapat membantu dalam pembuatan histogram :

1. Perhatikan jenis berat, tinggi, dan waktu.
2. Perhatikan skala karakteristik tersebut biasanya dapat tepecah-pecah dalam sen yang sama.
3. Untuk mempermudah penampungan keseluruhan dapat dapat dibentuk batasan sel.
4. Untuk pendekatan awal yang baik dengan nilai 10, jumlah sel yang digunakan antara 5 sampai 20.
5. Frekuensi atau persentase dari munculnya kejadian dapat diskalakan pada sumbu vertical.
6. Untuk membuat *histogram* pastikan kecukupan data terlebih dahulu.
7. Memastikan *histogram* dapat untuk mendapatkan gambaran dengan apa yang terjadi pada proses informasi sedang beroperasi.

2.7.2. Measure

Measure merupakan operasional kedua dalam program lanjutan atau program peningkatan kualitas *six sigma*. Langkah-langkah dalam

manajemen kualitas akan menghasilkan data atau memberikan informasi yang akurat setelah data dianalisis dengan benar.

Tiga hal penting yang harus dilakukan dalam tahap *measure* :

1. Memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci

Perlu melakukan evaluasi data yang sudah ada sebelum masuk pada tahap mengukur karakteristik kualitas (CTQ) agar dapat memastikan eektivitas sepanjang waktu.

2. Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data

Pengukuran terhadap proses perbandingan pada spesifikasi karakteristik yang diinginkan oleh pelanggan. Pengukuran pada tingkat ini berupa jumlah produk yang tidak memenuhi spesifikasi pelanggan.

3. Mengukur *baseline* kinerja

Sebelum menerapkan proyek *six sigma* kita harus dapat mengetahui *current performance* yang didapat atau yang disebut juga dengan *baseline* kinerja untuk sebagai tolak ukur untuk penrapan *six sigma* kedepannya.

2.7.3. *Analyze*

Analyze adalah langkah operasional ketiga dalam proses peningkatan kualitas *six sigma*. Berikut adalah tahapan yang harus dilakukan :

1. Tentukan stabilitas dan kapasitas dalam proses.

2. Tentukan tujuan kinerja berdasarkan karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek *six sigma*.

3. Mengidentifikasi sumber sumber masalah dan *keoffgradean* atau kegagalan.

4. Konversikan total kegagalan kedalam biaya kegagalan kualitas COPQ.

2.7.3.1. *Diagram Fishbone*

Diagram *fishbone* adalah untuk digunakan meringkas pengetahuan rentang kemungkinan sebab-sebab terjadinya permasalahan. Hal ini dapat membantu dalam penyusunan

usaha pengembangan proses. Dibawah ini petunjuk yang dapat membantu dalam pembuatan *fishbone*:

1. Buatlah sebuah daftar potensial dengan melakukan pengendalian ide.
2. Inti permasalahan ditempatkan disebelah kanan dengan persetujuan dari semua pihak.
3. Gambarlah tiga hingga enam tulang utama atau kategori penyebab
4. Menempatkan ide pada tulang utama yang sesuai
5. Memberikan pertanyaan mengapa hal tersebut bisa terjadi kegagalan atau *offgrade*, jawabannya dalam sub-sub tulang
6. Mencari sebab yang paling sering muncul

2.7.4. Improve

Setelah diidentifikasi faktor-faktor yang secara signifikan mempengaruhi variabel respon yang dianalisis, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi solusi untuk kedepannya dan bisa di implementasikan. Untuk melakukan perbaikan kualitas produk dengan menggunakan 5W + 1H dapat dilihat pada tabel 2.2. dibawah ini: .

5W + 1H	Keterangan
<i>What</i> (Apa)	Apa yang terjadi?
<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa itu dapat terjadi?
<i>Where</i> (dimana)	Dimana terjadinya tersebut?
<i>When</i> (kapan)	Kapan terjadinya terjadi?
<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang menyebabkan?
<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana cara untuk memperbaiki?

Sumber: (Vincent Gaspersz) [5]

2.7.5. Control

Control adalah operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *six sigma*. Pada fase ini, karena proses dapat ditingkatkan atau diperbaiki, hasil peningkatan kualitas di dokumentasikan dan disebarluaskan, praktik terbaik yang berhasil dalam meningkatkan proses di standarisasi dan dijadikan pedoman kerja. Pengukuran baru telah diperoleh dan dapat berfungsi sebagai dasar untuk peningkatan kualitas berkelanjutan. Menurut yang lain *control* adalah tantangan sebenarnya dari metodologi *six sigma* bukanlah dalam membuat perbaikan pada proses tetapi dalam memberikan peningkatan berkelanjutan untuk optimasi. Ini membutuhkan standarisasi dan pemantauan konstan dan kontrol dari proses yang dioptimalkan.