

1. PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Di era globalisasi masyarakat cenderung semakin untuk memperhatikan kualitas dari produk pangan yang dipasarkan. Kualitas produk pangan sangat penting karena produk tersebut akan dikonsumsi secara langsung. Pada umumnya bahan pangan akan selalu mengalami penurunan mutu sejak awal panen hingga sampai ke konsumen. Selama produksi, bahan/produk pangan bersifat rentan terhadap berbagai kerusakan secara fisik, kimiawi, dan biologi. Maka pengolahan dan pengawasan yang dilakukan pada bahan pangan/produk pangan yang dihasilkan oleh setiap produsen harus terjaga agar kualitas yang terbaik selalu dicapai.

PT. Marimas Putera Kencana merupakan produsen berbagai macam produk pangan namun utamanya perusahaan ini memproduksi minuman serbuk kemasan bernama Marimas. Minuman serbuk adalah salah satu produk pangan olahan yang digemari oleh banyak kalangan masyarakat. Adanya peningkatan kepuasan konsumen yang semakin tinggi menyebabkan terjadinya peningkatan ekspektasi pada mutu produk yang ikut meningkat.

PT. Marimas Putera Kencana telah menerapkan berbagai cara untuk mengurangi terjadinya cacat produk, yaitu antara lain dengan penerapan *Good Manufacturing Practice* (GMP) dan penyusunan *Standard Operating Procedure* (SOP) di setiap bagian yang bertanggung jawab pada proses produksi. PT. Marimas Putera Kencana juga mempunyai divisi *Quality Control* (QC) yang menginspeksi setiap bagian yang dinilai kritis, utamanya pada proses pengemasan.

Meskipun ditetapkan berbagai standar dan parameter kualitas selama proses pengemasan pada kenyataannya masih ditemukan permasalahan yang mengarah pada penyimpangan. Permasalahan ini belum dapat diidentifikasi dengan menyeluruh sehingga masih menyebabkan kecacatan tidak menentu pada tiga aspek kritis yakni: cacat pada berat produk, visual dari kemasan, dan kebocoran. Tiga aspek ini sangat mempengaruhi persepsi konsumen dan menentukan keputusan konsumen, maka perlu diatasi segera menggunakan skema pengendalian mutu agar produktivitas meningkat dan kendala proses produksi serta cacat dapat dikurangi. Dari dua tipe mesin yang digunakan (*single line* dan *multi line*), *single line* menghasilkan cacat serta variasi terbanyak sehingga penelitian difokuskan pada mesin tersebut pada ruang lini 3.

Sebagai usaha untuk melakukan pengendalian mutu, perusahaan menerapkan metode *Six Sigma*. Metodologi ini berfungsi untuk mengendalikan mutu serta strategi bisnis karena target dari penerapan metode bukan hanya untuk pengurangan produk cacat namun juga mengutamakan kepuasan konsumen. Penerapan metode *Six Sigma* diharapkan mampu menjadi saran dalam peningkatan kualitas dari produk secara efektif.

Penelitian diadakan di unit produksi 2 PT. Marimas Putera Kencana. Penelitian ini berfokus pada proses pengemasan minuman serbuk di ruang lini 3. Fokus ini ditetapkan karena ditemukan adanya banyak kecacatan atau kendala yang sering terjadi pada saat produksi berlangsung dan mesin *single line* memiliki lebih banyak kendala dibandingkan dengan mesin *multi line*. Penelitian dilakukan dengan pengaplikasian metodologi *Six Sigma* menggunakan tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA).

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Definisi Kualitas dalam Konteks Pangan

Kualitas produk pangan dipengaruhi oleh tuntutan konsumen, yang nantinya diterjemahkan oleh perusahaan dalam berbagai atribut mutu tertentu. Mutu diartikan sebagai kepuasan pada harga ataupun kebutuhan yang didapatkan oleh konsumen berdasarkan integritas produk (Fitriana *et al.*, 2020).

Tipe atribut mutu produk pangan terbagi menjadi dua yaitu intrinsik dan ekstrinsik. Intrinsik adalah atribut yang dapat hilang saat dikonsumsi dan tidak dapat diubah tanpa mengubah sifat produk seperti tekstur, warna, aroma, rasa, dan bentuk. Sedangkan atribut ekstrinsik adalah aspek yang berhubungan dengan produk namun bukan bagian fisik produk seperti desain, merk, harga, kemasan, dan kebersihan (Rasyid, 2019). Sehingga ekstrinsik mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen dan mendorong ekspektasi konsumen sebelum membeli (Muhandri & Kadarisman, 2012). Oleh sebab itu, pemahaman mendalam faktor ekstrinsik masih bersifat penting karena mempengaruhi nilai produk beserta tingkat penjualannya (Li *et al.*, 2015).

Manajemen mutu memegang peran penting terkait kualitas produk seiring dengan perubahan strategi perusahaan. Variasi mutu adalah pertanda tidak tercapainya harapan konsumen pada produk sehingga metode sistematis penting diaplikasikan untuk mengatasi variabilitas (Rahayu *et al.*, 2016). Pengendalian kualitas produk didasari dengan pemikiran bahwa diperlukan cara terbaik dan unggul untuk dapat menghasilkan kualitas pada proses. Pengendalian kualitas mampu membuat kualitas lebih konsisten, memenuhi syarat yang ditentukan konsumen, dan bermutu baik sehingga sangat diperlukan (Kusumawati & Fitriyeni, 2017).

Keamanan pangan adalah prioritas paling tinggi selama melakukan proses produksi pangan. Mutu yang tidak terjaga mampu mengurangi keamanan pangan secara perlahan, menghasilkan penyimpangan. Penyimpangan adalah penurunan tingkat kenormalan produk hasil proses. Hal ini menyebabkan perubahan pada batas mutu ideal (produk cacat). Cacat produk dapat diukur melalui atribut dan bentuk yang terbentuk setelah suatu proses (Mamuaja, 2016). Menurut Muhandri & Kadarisman (2012) mutu produk

akhir juga dipengaruhi akan sejauh mana spesifikasi bahan ataupun proses telah memenuhi keinginan konsumen dan standar pemerintah. Beberapa spesifikasi mutu yang penting adalah penampakan, sensori, kandungan bahan tambahan, keberadaan bahan asing, berat atau volume, kondisi kemasan, dan umur simpan. Berdasarkan pernyataan Rudiyanto (2016) proses pengemasan ditujukan untuk mencegah kerusakan dan memperpanjang umur simpan produk pangan. Pengemasan produk pangan adalah tahapan minimalisir penurunan mutu karena dapat memberikan perlindungan produk (Hariyadi, 2008).

Menurut Raheem *et al.* (2014) berdasarkan studi yang dilakukan, atribut non-sensori masih mempengaruhi penerimaan konsumen meskipun atribut sensori produk pangan merupakan faktor utama. Studi oleh Elizabeth (2017) membuktikan bahwa pengemasan serta pelabelan memberikan dampak yang besar pada keputusan konsumen untuk membeli produk. BPOM tentang label pangan olahan menjelaskan bahwa keterangan dan informasi yang berbentuk tulisan wajib dicantumkan secara jelas. Huruf dan angka label yang tertera harus dapat dibaca dengan jelas dan bersifat proporsional (BPOM nomor 31 tahun 2018).

Kemasan berfungsi untuk mencegah terjadinya kerusakan produk baik secara fisik ataupun kontaminasi kimia dan biologis. Kemasan diperlukan untuk mempertahankan kadar air produk minuman serbuk, karena itu kemasan harus kedap air supaya tidak ada uap air yang dapat keluar masuk kemasan. Kadar air yang meningkat akan menyebabkan mikroba menjadi lebih mudah berkembang pesat. Kemasan yang digunakan tidak boleh memiliki lubang sedikitpun karena dikhawatirkan munculnya pencemaran lanjut dari luar (Sucipta *et al.*, 2017). Menurut Indriaty & Assah (2015) kandungan air dalam bahan menentukan daya tahan produk. Kadar air tinggi memudahkan proses kontaminasi pada produk selama penyimpanan. Kadar air yang tinggi juga menyebabkan produk minuman serbuk susah dilarutkan dalam air karena butiran produk menjadi lebih besar dan tidak *porous*.

1.2.2. Metodologi *Six Sigma*

Menurut Gasperz (2002), metode *Six Sigma* ditujukan untuk perbaikan proses secara terus-menerus yang berfokus pada pengurangan cacat, dengan visi peningkatan kualitas hingga dicapai 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO). Syukron (2012) menyatakan bahwa *Six Sigma* juga dijadikan sebagai pengukur kinerja proses industri. Ketika nilai *sigma* yang dicapai semakin tinggi maka kinerja dari industri tersebut sudah baik. Maka dapat diartikan bahwa kualitas nilai 6-*sigma* lebih baik dibandingkan 4-*sigma*, dan 3-*sigma*.

Six Sigma memiliki premis bahwa variasi proses mampu mengarah pada terjadinya penyimpangan. Penyimpangan menimbulkan risiko cacat produk yang kemudian menyebabkan berkurangnya kepuasan pelanggan. Dengan mengurangi penyimpangan proses maka jumlah cacat dan biaya proses ikut menurun. Pada umumnya setiap proses akan selalu mempunyai variasi yang melekat namun variasi tersebut dapat dikurangi untuk didapatkan hasil yang lebih seragam. Kekuatan dari *Six Sigma* juga muncul dari bagian-bagian *Six Sigma* yang menggabungkan berbagai macam elemen, utamanya adalah TQM dan juga SPC (Munro et al., 2015).

Berdasarkan Aljumaili (2014), beberapa kelebihan dari penggunaan metodologi *Six Sigma* adalah sebagai berikut:

- *Six Sigma* berorientasi pada kepuasan dari pelanggan dengan mengurangi adanya kecacatan, dan inovasi proses baru untuk dapat melebihi ekspektasi konsumen.
- Implementasi *Six Sigma* memberikan peningkatan keuntungan dan pengurangan biaya proses pengolahan. Sehingga secara keseluruhan juga turut serta dalam meningkatkan status finansial dari perusahaan.
- *Six Sigma* adalah metodologi yang bersifat prospektif dibandingkan dengan pendekatan kualitas lain karena *Six Sigma* lebih berfokus pada pencegahan cacat atau penyimpangan daripada perbaikan.

Berdasarkan Council of *Six Sigma* Certifications (2018) berikut adalah alasan mengapa *Six Sigma* baik untuk digunakan dibandingkan metode lain.

- *Six Sigma* dapat digunakan bahkan untuk memeriksa sesuatu yang belum pasti diketahui. Karena dalam beberapa kasus, tim dari perusahaan tidak dapat mengetahui permasalahan pasti. *Six Sigma* digunakan untuk mulai mencari sumber permasalahan, memprioritaskan hal tersebut, dan mulai mencari solusi.
- *Six Sigma* adalah konsep yang menyatukan TQM dan SCP sehingga melalui analisis data dan presentasi dari grafik, maka masalah kompleks dapat dipecah menjadi hipotesa, premis, dan kesimpulan.
- Proses *Six Sigma* mampu menghasilkan asumsi akurat dibandingkan metode lain, maka *Six Sigma* dapat dikatakan sangat berhubungan pada *revenue* atau *cost* yang diperlukan.

1.2.3. Aplikasi *Six Sigma* dalam Konteks Pangan

Metodologi ini dapat mendukung keberlangsungan sistem keamanan pangan yang sudah berlaku di dalam perusahaan. Karena *Six Sigma* membahas lebih lanjut titik-titik non kritis lain, mengurangi adanya variabilitas produk, dan memberikan perbaikan pada kualitas produk (Grover *et al.*, 2015). Menurut Johnson (2004), *Six Sigma* juga di utilisasi untuk mengurangi adanya dampak-dampak yang timbul dan menjaga agar produk tetap aman di tangan konsumen dengan kualitas yang baik.

Dalam artikel milik Kovach & Cho (2011), peningkatan kualitas secara terus-menerus di industri pangan dianggap sangat penting. Kovach & Cho mengatakan bahwa ada tiga ekspektasi utama dalam industri pangan yaitu rasa, kualitas atau mutu, dan nilai dari produk. Hal-hal yang sering menyebabkan munculnya rasa tidak suka dari konsumen adalah kualitas dan desain yang buruk, proses produk yang tidak sesuai, dan kapabilitas rendah dari perusahaan.

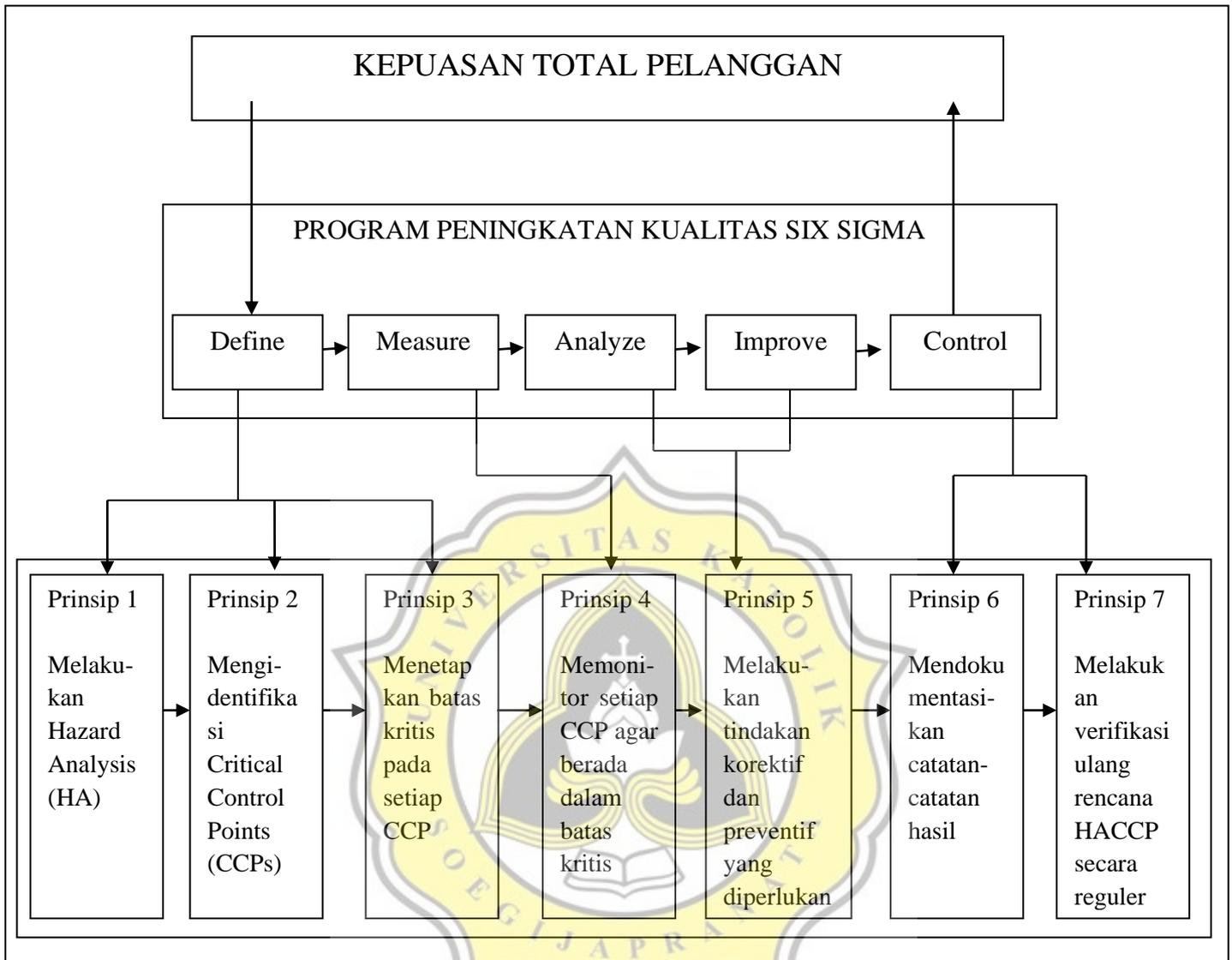
Kapabilitas produksi tidak dapat berjalan dengan baik tanpa adanya kombinasi dari desain dan eksekusi yang benar. Metodologi *Six Sigma* berguna untuk mengurangi variasi dalam proses berbasis pada kepuasan konsumen beserta dengan pengambilan keputusan-keputusan sesuai dengan data yang telah ditemukan. Kovach & Cho (2011)

juga menyatakan bahwa terdapat empat sumber variasi di dalam proses yang sangat mempengaruhi proses pengolahan pangan:

- Desain yang tidak mencukupi, seperti mesin dengan desain yang sudah buruk, dan kondisi lingkungan yang kurang baik.
- Variabilitas yang melekat pada proses pengolahan (mesin, metode, material, dan manusia).
- Variasi tetap sistem alat ukur mampu menyebabkan hingga 25% masalah dan cacat dari produksi.
- Variasi pada bahan baku atau produk yang telah disediakan oleh kontraktor ataupun vendor.

Berdasarkan Mamujaja (2016), aspek-aspek mutu yang tak dapat ditinggalkan adalah penampilan, rasa dan aroma; ketika tiga aspek tersebut tidak mencukupi keinginan dari konsumen maka akan timbul rasa ketidakpuasan. Idealnya saat proses berjalan produsen harus memperhatikan dua hal: batas mutu yang tidak terlalu rendah supaya konsumen tidak dirugikan, dan batas mutu yang tidak terlalu tinggi agar biaya dapat dicapai oleh produsen. Keseragaman kualitas dan mutu produk yang baik bisa diraih dengan kedua hal tersebut.

Six Sigma adalah konsep yang sudah sering digunakan pada proses pengolahan industri pangan untuk meningkatkan kualitas proses dan produk. Hung dan Sung (2011) melakukan skema DMAIC dari *Six Sigma* untuk meningkatkan proses dari perusahaan makanan di Taiwan dan berhasil menyusutkan tingkat cacat pada produk puding. Integrasi *Six Sigma* dan HACCP juga dilakukan oleh Herdiana (2015). *Six Sigma* digunakan untuk dapat mengendalikan proses produksi dengan mengidentifikasi sumber penyebab penyimpangan. Sedangkan HACCP digunakan untuk menentukan titik kritis dari proses dan meningkatkan keamanan pangan. Rimantho & Mariani (2017) melakukan uji coba metodologi *Six Sigma* untuk memperbaiki kualitas dari air baku untuk produksi pangan. Percobaan yang dilakukan telah berhasil mengurangi jumlah air baku dengan pH yang buruk, keruh, dan besi tinggi dari persentase rata-rata cacat sebesar 10,35% menjadi 1,66%.



Gambar 1. Integrasi Six Sigma dalam Sistem Kualitas HACCP (Sumber: Gasperz, 2002)

Menurut Mamuaja (2016) pemeriksaan yang baik sangat mempengaruhi keseragaman dari kualitas produk karena proses ini mampu mengurangi banyaknya jumlah produk yang memiliki mutu rendah. *Six Sigma* selalu memastikan bahwa produk memiliki mutu yang baik dengan dilakukan pengecekan proses produksi secara terus-menerus untuk selalu mendapatkan nilai *sigma* dari perusahaan.

1.2.4. Tahapan Metodologi *Six Sigma*

Menurut Gasperz (2002), metodologi *Six Sigma* memerlukan 5 tahapan yang disebut dengan singkatan DMAIC terdiri dari *Define, Measure, Analyze, Improvement, dan Control*.

a. *Define*

Define adalah langkah awal dalam *Six Sigma* untuk identifikasi permasalahan apa saja yang dihadapi sebelum dilakukan perbaikan. Tahap *define* dijalankan dengan menggunakan diagram proses *Supplier, Input, Process, Output, Consumer* (SIPOC) dan identifikasi *Critical to Quality* (CTQ) (Syukron, 2012).

SIPOC merupakan alat yang digunakan untuk mendeskripsikan secara singkat proses produksi mulai dari *pemasok* hingga konsumen. SIPOC banyak dipergunakan sebagai langkah awal dalam peningkatan proses. Nama SIPOC ini terdiri dari elemen-elemen utama dalam sistem kualitas (Syukron, 2012). Berdasarkan Gasperz (2002), elemen-elemen tersebut yaitu:

- *Pemasok*, merupakan orang ataupun organisasi yang memberikan bahan dasar, informasi, atau sumberdaya pada proses.
- *Input*, adalah segala sesuatu yang dihasilkan melalui proses sebelumnya ataupun pemasok untuk proses selanjutnya.
- Proses, sekelompok tahapan yang saling berhubungan dan terdiri dari sub-proses.
- *Output*, produk yang telah dihasilkan dari proses. Produk yang dimaksud dapat berupa barang yang setengah jadi ataupun barang jadi.
- Konsumen, kelompok orang yang nantinya akan menerima *output*.

b. *Measure*

Measure adalah tahap pengukuran tingkat penyimpangan yang terjadi selama proses produksi dan kemudian dibandingkan dengan CTQ baku mutu yang telah ditetapkan. *Measure* diperlukan untuk dapat mengukur dan mengevaluasi kinerja yang ada di suatu proses (Rakasiwi & Haryono, 2014). Tahapan *Measure* digunakan untuk dapat mengetahui kondisi CTQ dari proses ataupun produk yang akan ditingkatkan

kualitasnya. Penyimpangan yang dimaksud adalah karakteristik tidak sesuai dengan batas penerimaan konsumen yang dapat diukur. CTQ diartikan sebagai unsur-unsur signifikan yang mempengaruhi persepsi konsumen kepada nilai produk. Identifikasi unsur-unsur ini merupakan tahap penting untuk dapat mengetahui cara perbaikan yang sesuai, meningkatkan kualitas serta mengurangi biaya (Gasperz, 2002).

Pada umumnya, tahap *Measure* mengukur kualitas kinerja dengan perhitungan *Defect per Opportunity* (DPO) serta *Defect per Million Opportunity* (DPMO) dan analisis menggunakan diagram Pareto. Menurut Koeswara dan Ardianto (2013) DPO adalah ukuran jumlah cacat atau kegagalan yang terjadi per satu kesempatan sedangkan DPMO menunjukkan kegagalan per sejuta kesempatan.

Analisis dalam tahapan *Measure* juga dilakukan menggunakan alat *Statistical Process Control* (SPC) berupa grafik peta kendali. Menurut Syukron (2012), SPC adalah suatu teknik untuk memberikan kepastian pada setiap proses yang digunakan agar barang ataupun jasa sudah memenuhi standar kualitas. SPC akan membedakan jenis variasi yang ditemukan pada proses dan menghubungkan kualitas serta produktivitas. Penggunaan statistik membuat proses lebih dapat dikontrol dengan baik dan kinerja lebih terukur pasti sehingga permasalahan dapat dideteksi dan ditemukan cara unggul untuk menghilangkan variasi khusus.

Sedangkan peta kendali adalah grafik yang dilengkapi dengan garis-garis kendali yang terdiri dari tiga jenis yaitu garis kendali atas (UCL), garis pusat (CL), dan garis kendali bawah (LCL). Berdasarkan dari jenis datanya, grafik kendali ini dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu data indiskrit dan data diskrit. Perbedaan dari kedua data ini adalah data indiskrit lebih membahas tentang data yang diambil dari hasil pengukuran sedangkan data diskrit adalah data yang diambil dari perhitungan jumlah cacat. Manfaat dari pembuatan grafik peta kendali ini adalah untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada satu periode apakah normal atau tidak. Sehingga pada grafik dapat diketahui apakah ada penyimpangan mutu yang terjadi selama periode tersebut (Mamuaja, 2016).

Diagram Pareto menurut Sunarto (2020) adalah bagian yang dilengkapi oleh grafik berupa diagram batang dan diagram garis. Diagram batang akan menunjukkan

klasifikasi dan nilai dari data. Diagram garis akan mewakili data yang bersifat kumulatif. Klasifikasi dari data diagram pareto akan diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan ranking tertinggi hingga terendah. Hasil yang menunjukkan ranking tertinggi merupakan masalah yang perlu diprioritaskan. Hasil ranking terendah adalah masalah yang tidak harus diselesaikan segera. Pareto memiliki prinsip sesuai dengan hukum Pareto yang menyatakan bahwa dalam suatu grup selalu memiliki persentase. Diagram Pareto telah digunakan secara luas dalam mengendalikan mutu dan sangat tepat untuk menentukan penyebab prioritas permasalahan.

c. *Analyze*

Tahapan ini digunakan untuk mencari penyebab penyimpangan dan hal apa yang mampu mengakibatkan munculnya penyimpangan tersebut. Tahap ini dilakukan dengan pengembangan asumsi akar masalah untuk dijadikan hipotesis. Alat yang digunakan dalam tahap *analyze* ini berupa diagram sebab-akibat, dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Berdasarkan pernyataan Hung & Sung (2011), FMEA adalah metode yang dapat digunakan untuk menemukan penyebab penyimpangan (mode kegagalan) dalam suatu sistem dan mengevaluasi konsekuensi dari tiap kesalahan tersebut. Semua mode kegagalan yang telah ditemukan akan dinilai berdasarkan tingkat keparahan (*severity*), tingkat kejadian (*occurrence*), dan tingkat deteksi (*detection*). Semua penilaian tersebut akan dikalikan satu dengan yang lain untuk menghasilkan *Risk Priority Number* (RPN). RPN yang semakin tinggi menandakan semakin daruratnya kegagalan tersebut harus diatasi.

Sedangkan Diagram Sebab-Akibat atau *Fishbone* adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk mampu mengidentifikasi berbagai sebab potensial masalah dan menganalisis penyebab masalah tersebut dengan sesi *brainstorming*. Masalah yang akan diidentifikasi dipecah menjadi beberapa kategori berkaitan yaitu manusia, material, mesin, prosedur, dan sebagainya. Diagram ditujukan untuk menganalisis penyebab-penyebab terjadinya suatu masalah yang menyebabkan cacat produk.

Berdasarkan Syukron (2012), pada dasarnya diagram sebab-akibat ini dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan-kebutuhan sebagai berikut:

- Membantu adanya identifikasi penyebab masalah
- Mencari sebab-sebab untuk dan mengambil tindakan pencegahan pada penyebab tersebut.
- Membantu untuk pencarian faktor lebih lanjut.

d. *Improve*

Improve adalah tahapan optimalisasi proses produksi berdasarkan dengan hasil analisis data yang telah dilakukan sebelumnya. Pemberian rekomendasi perbaikan dengan harapan bahwa penyimpangan dapat berkurang serta meminimalkan sebab terjadinya penyimpangan (Supriyadi *et al.*, 2017). Rencana perbaikan diusulkan dengan menggunakan prinsip 5W + 1H secara lengkap (Rasyida & Ulkhaq, 2016).

e. *Control*

Control adalah proses mempertahankan perubahan yang terjadi oleh manajemen dengan dilakukan pembuktian kebenaran dan pemantauan serta dokumentasi proses kegiatan secara berkala untuk mencegah kecacatan. Tahapan *control* ini diartikan sebagai tahap mempertahankan usulan perbaikan yang telah diberikan melalui tahap *improve* untuk dapat meningkatkan level *Sigma* (Syukron, 2012).

1.2.5. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk menganalisis sumber-sumber permasalahan pada proses pengemasan dan mengurangi cacat produk minuman serbuk sari buah di unit produksi 2 PT. Marimas Putera Kencana dengan menggunakan metode *Six Sigma*.