

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep dan Teori

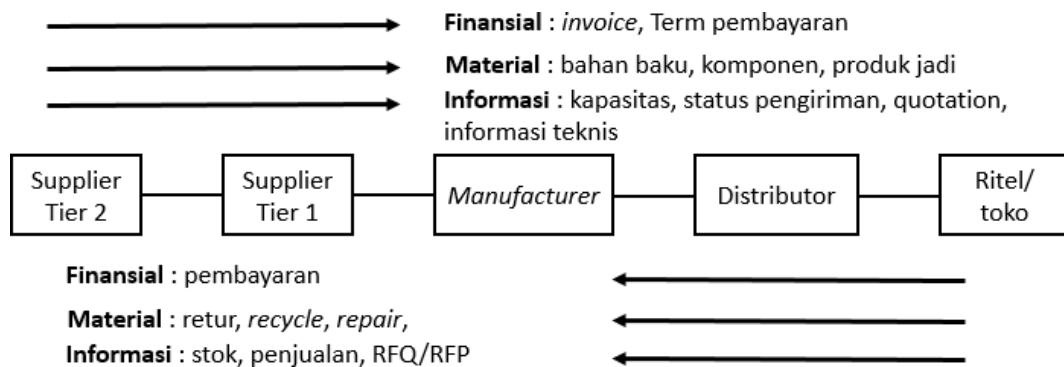
2.1.1 *Supply Chain Management*

Pengelolaan *supply chain* adalah suatu permasalahan yang semakin penting dalam menghadapi persaingan yang ketat pada dewasa ini. Sujono (2016) mengungkapkan bahwa perusahaan seringkali harus memanfaatkan kapabilitas eksternal sebagai cara meningkatkan daya saing, karena kapabilitas internal semata-mata pada saat ini tidak menjamin suatu organisasi akan sanggup mempertahankan daya saing di tengah kompetisi yang ketat. Banyak perusahaan yang berusaha mempererat hubungan dengan pemasok, distributor, *retailer* bahkan konsumen itu sendiri demi untuk mendapatkan keunggulan dari segi kualitas, kecepatan pengiriman, fleksibilitas, pelayanan purna-jual, atau inovasi produk/layanan yang dihasilkan.

Supply chain adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan mengantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir. Perusahaan-perusahaan tersebut biasanya termasuk *supplier*, pabrik, distributor, toko atau ritel, serta perusahaan-perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa logistik. Pada suatu *supply chain* biasanya ada 3 macam aliran yang harus dikelola. Pertama, adalah aliran barang yang mengalir dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*). Contohnya adalah bahan baku yang dikirim dari *supplier* ke pabrik. Setelah produk selesai diproduksi, mereka dikirim ke distributor, lalu ke pengecer atau ritel, kemudian ke pemakai akhir (Pujawan dan Mehendrawathi, 2017).

Yang kedua, adalah aliran yang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu. Yang ketiga, adalah aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu ke hilir ataupun sebaliknya. Tidak bisa dipungkiri bahwa aliran informasi berperan sangat vital dalam menciptakan SCM yang unggul. Mereka yang memiliki kinerja *supply chain* bagus pastilah mereka yang mampu mengelola aliran informasi dengan transparan dan akurat. Informasi tentang persediaan produk yang masih ada di masing-masing *supermarket* sering dibutuhkan oleh distributor maupun pabrik. Informasi tentang ketersediaan kapasitas produksi yang dimiliki oleh *supplier*

juga sering dibutuhkan oleh pabrik. Informasi tentang status pengiriman bahan baku sering dibutuhkan oleh perusahaan yang mengirim maupun yang akan menerima. Perusahaan pengapalan harus membagi informasi seperti ini supaya pihak-pihak yang berkepentingan bisa memonitor untuk kepentingan perencanaan yang lebih akurat. **Gambar 2.1** memberikan ilustrasi konseptual sebuah *supply chain*.



Gambar 2.1 Simplifikasi model *supply chain* dan 3 macam aliran yang dikelola (Pujawan dan Mehendrawathi, 2017)

Pujawan dan Mehendrawathi (2017) mengungkapkan bahwa *Supply Chain Management* tidak hanya berorientasi pada urusan internal sebuah perusahaan, melainkan juga urusan eksternal yang menyangkut hubungan dengan perusahaan-perusahaan *partner*. Mengapa diperlukan koordinasi dan kolaborasi antarperusahaan pada *supply chain* ? Karena perusahaan-perusahaan yang berada pada suatu *supply chain* pada intinya ingin memuaskan konsumen akhir yang sama, mereka harus bekerja sama untuk membuat produk yang bisa diterima oleh pelanggan, baik sisi harga, kualitas, maupun ketepatan waktu kirim. Hanya dengan kerja sama antara elemen-elemen pada *supply chain* tujuan tersebut dapat dicapai. Oleh karena itu, cukup tepat kalau banyak orang mengatakan bahwa persaingan dewasa ini bukan lagi antara satu perusahaan dengan perusahaan yang lain, tetapi antara *supply chain* yang satu dengan *supply chain* yang lain.

Semangat kolaborasi dan koordinasi juga didasari oleh kesadaran bahwa kuatnya sebuah *supply chain* tergantung pada kekuatan seluruh elemen yang ada di dalamnya. Sebuah pabrik yang sehat dan efisien tidak akan banyak berarti apabila *supplier*-nya tidak mampu menghasilkan bahan baku yang berkualitas atau tidak mampu memenuhi pengiriman tepat waktu. Ada benarnya perkataan orang bahwa “*a supply chain is as strong as its weakest link*.” Jadi, dalam *supply chain*, pabrik perlu memberikan bantuan teknis dan manajerial terhadap para

supplier-nya karena pada akhirnya ini akan menciptakan kemampuan bersaing keseluruhan *supply chain* (Pujawan dan Mehendrawathi, 2017).

Dari definisi di atas juga bisa kita lihat bahwa semangat kolaborasi dan koordinasi pada *supply chain* tidak mesti (dan tidak boleh) mengorbankan kepentingan tiap individu perusahaan. SCM yang baik bisa meningkatkan kemampuan bersaing bagi *supply chain* secara keseluruhan, namun tidak menyebabkan satu pihak berkorban dalam jangka panjang. Oleh karena itu diperlukan pengertian, kepercayaan, dan aturan main yang jelas. Misalnya, ketika suatu perusahaan mau membagi informasi secara transparan, perusahaan *partner* harus menjaga informasi tersebut dari pihak-pihak yang bisa menyalahgunakannya. Sangatlah penting untuk menjaga etika bagi mereka yang menginginkan *supply chain* yang kuat dalam jangka panjang (Pujawan dan Mehendrawathi, 2017).

Menurut Pujawan dan Mehendrawathi (2017) idealnya, hubungan antarpihak pada suatu *supply chain* berlangsung jangka panjang. Hubungan jangka panjang memungkinkan semua pihak untuk menciptakan kepercayaan yang lebih baik serta menciptakan efisiensi. Efisiensi bisa tercipta karena hubungan jangka panjang berarti mengurangi ongkos-ongkos untuk mendapatkan perusahaan *partner* baru. Dalam banyak kasus, ongkos yang terlibat dalam mengevaluasi calon-calon perusahaan *partner* bisa cukup besar. Namun perlu dicatat bahwa orientasi jangka panjang dalam konteks *supply chain* di lapangan harus tetap diinterpretasikan secara fleksibel. Dalam konteks lingkungan bisnis yang semakin dinamis dewasa ini, ukuran “jangka panjang” berlaku sangat relatif.

2.1.2 *Green Supply Chain Management*

Peningkatan pertumbuhan ekonomi juga menyebabkan peningkatan konsumsi energi dan material yang berkontribusi terhadap masalah lingkungan dan persediaan sumber daya. Untuk itu perusahaan perlu melakukan perubahan di dalam menghadapi persaingan dan regulasi untuk menyeimbangkan kinerja ekonomi dan lingkungan. Isu lingkungan ini menjadi perhatian bersama untuk mulai menerapkan konsep-konsep penghijauan (*green concept*) diberbagai bidang industri dikarenakan manfaatnya yang sangat besar. Tidak hanya dari sudut pandang lingkungan namun juga hingga dalam operasional bisnis, yang mana juga mempengaruhi *supplier* dan konsumen. Begitu juga halnya dengan SCM juga terkena dampak positif dari *green concept* membawa SCM kedalam bentuk baru yang lebih baik yakni *Green Supply Chain Management* (GSCM) (Saputra, 2015).

Ojo dkk. (2014) mengatakan dalam penelitiannya bahwasanya GSCM telah menjadi obat bagi kesinambungan (*sustainability*) industri. Menurut Sarkis

dkk. (2012) dalam Saputra (2015) setidaknya ada 4 alur hubungan dalam GSCM, yaitu hulu, hilir, aktivitas internal organisasi dan siklus tertutup dari SC, atau siklus logistik terbalik. Rantai pasokan dapat digambarkan dari setidaknya empat arus dan hubungan perspektif, hulu, hilir, kegiatan organisasi internal dan penutupan *loop* rantai pasokan, atau *reverse* logistik.

Kegiatan hulu, aliran dan hubungan akan mencakup pembelian dan pengadaan topik. Termasuk diantara topik ini mungkin *outsourcing*, penjual audit, manajemen dan seleksi, kolaborasi pemasok dan pengembangan pemasok. Kegiatan rantai suplai internal organisasi umumnya terkait dengan produksi dan manajemen operasi topik tradisional organisasi. Proses hulu dan hilir sama dengan SCM, yang membedakan adalah mengelola arus, hubungan dan sumber daya di dalam batas-batas unit yang berdiri sendiri atau organisasi sebuah perusahaan. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat mencakup penelitian, desain, kualitas, persediaan, bahan, dan manajemen teknologi yang dapat mempengaruhi karakteristik lingkungan dari proses internal organisasi. Akhir dari siklus GSCM juga berfokus terhadap akhir hidup produk/material yang pada akhirnya akan dikonsumsi kembali ke dalam sistem melalui daur ulang, *remanufacturing*, reklamasi, dan logistik *reverse*. Mengevaluasi semua aspek dari rantai pasokan dari perspektif lingkungan adalah tujuan dari GSCM (Saputra, 2015).

Gusekaran (2012) mengungkapkan bahwa *green supply chain management* menawarkan perspektif yang luas terkait pengelolaan lingkungan yang dianggap dapat diadopsi pada praktek baik di dalam maupun di luar ruangan. Konsep hijau sendiri terbagi menjadi beberapa hal diantaranya yang ramah lingkungan, keadilan sosial, pembangunan ekonomi, serta kesehatan. Sementara “perlindungan lingkungan” lebih menekankan pada pengurangan limbah dan polusi. Industri hijau adalah industri yang berkelanjutan yang mencakup proses daur ulang produk, polusi rendah, konservasi energi diseluruh lini produksi, penggunaan dan siklus pembuangan, termasuk pembelian bahan baku, produksi, pengolahan, pengemasan, transportasi, pemasaran penggunaan dan pengelolaan limbah (Fen dkk., 2013).

Kapabilitas *Green Supply Chain Management* dalam melakukan *sourcing* (aktivitas pasokan) dapat diukur melalui:

- a. Kemampuan rantai pasok dalam membangun hubungan *Green Supply Chain Management* yang seimbang, antara aspek koordinasi dan aspek kompetitif.
- b. Kemampuan rantai pasok dalam membangun suatu hubungan *Green Supply Chain Management* dalam jangka panjang, dimana kepercayaan merupakan persyaratan primer dalam membangun hubungan yang kuat dalam rantai pasokan hijau.

- c. Fleksibilitas, yaitu kemampuan rantai pasok dalam merespon perubahan-perubahan lingkungan, baik yang disebabkan kondisi internal lingkungan atau perubahan eksternal lingkungan disuatu perusahaan.
- d. Kemampuan menangani dan mengelola risiko (kemungkinan terjadinya pencemaran lingkungan, gangguan lingkungan, perubahan lingkungan, bencana lingkungan, dan sebagainya) yang menyebabkan *Green Supply Chain Management* tidak mengalir sebagaimana biasanya.

Belakangan dipahami bahwa efektivitas pengelolaan rantai pasokan hijau dapat dijelaskan melalui variabel-variabel lebih luas, misalnya seperti strategi GSCM dan praktek GSCM. Strategi GSCM adalah suatu perumusan konseptual untuk menentukan tujuan dan konfigurasi terbaik dari rantai pasokan hijau untuk mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan. Tujuan dari strategi GSCM dibedakan dua bentuk dasar : rantai pasokan hijau yang berfokus penghematan biaya dan efisiensi, atau rantai pasokan hijau yang berfokus pada kecepatan dan responsivitas (*agile green supply chain*).

Praktek GSCM adalah seperangkat aktivitas yang dilakukan suatu organisasi dalam rangka mencapai efektivitas pengelolaan rantai pasokan hijau. Dibelakang strategi GSCM dan praktek GSCM terdapat faktor-faktor pemicu GSCM atau disebut GSCM *drivers*. Ghazilla dkk. (2015) mengungkapkan bahwa faktor pendorong terbesar untuk implementasi *Green Manufacturing* diantaranya ialah

1. Keinginan untuk membangun *image* perusahaan,
2. Memperbaiki daya saing,
3. Memperbaiki kualitas produk yang dihasilkan, serta
4. Kapabilitas rantai pasok dalam melakukan *sourcing* dapat diukur melalui untuk mendapatkan pengakuan dari masyarakat luas.

Beberapa faktor yang menjadi penghambat perusahaan menerapkan *green manufacturing* adalah

1. Struktur organisasi perusahaan yang lemah dalam mendukung implementasi *Green Manufacturing* dan tidak memiliki manajemen lingkungan yang terstruktur.
2. Pengetahuan pemilik perusahaan mengenai praktek *Green Manufacturing* tidak direalisasikan menjadi praktek *Green Manufacturing* karena adanya anggapan bahwa praktek *Green Manufacturing* hanya akan membutuhkan biaya besar tanpa memberi manfaat yang signifikan bagi perusahaan.

Menurut Chan dkk. (2018) dan Djunaidi dkk. (2018) faktor penghambat dalam penerapan *green purchasing* ialah berikut ini:

1. Kurangnya pedoman yang tepat dalam melaksanakan pengadaan hijau
2. Membeli produk hijau itu mahal
3. Biaya prosedur untuk melaksanakan pengadaan hijau cukup mahal.
4. Prosedur untuk implementasi pengadaan hijau memakan waktu
5. Ada banyak beban admin untuk mengimplementasikan pengadaan hijau
6. Staf yang memenuhi syarat tidak cukup untuk menangani pengadaan hijau
7. Dana yang mencukupi atau anggaran yang dialokasikan tidak tersedia untuk pelaksanaan pengadaan hijau
8. Kurangnya komitmen dari manajemen puncak dalam mengimplementasikan pengadaan hijau
9. Kurangnya observasi jangka panjang
10. Rendahnya komitmen pemasok

Berdasarkan rujukan literatur yang sama, menurut Chan dkk. (2018) dan Djunaedi dkk. (2018) faktor pendorong dalam penerapan *green purchasing* ialah berikut ini:

1. Kebijakan pemerintah
2. Perilaku konsumen sadar lingkungan
3. Isu lingkungan global.

Dalam studi kasus yang dilakukan Kirunga dan Kihara (2018) untuk melihat pengaruh *green distribution* terhadap GSCM yang dapat dikategorikan sebagai keuntungan untuk mendorong penerapan *green distribution* diantaranya ialah:

1. Aktivitas *green packaging* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap lingkungan kinerja perusahaan. Temuan itu menyiratkan peningkatan kemasan hijau praktik seperti menggunakan bahan daur ulang untuk kemasan, menggunakan bahan kemasan standar dan menggunakan bahan yang dapat digunakan kembali menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam kinerja lingkungan perusahaan manufaktur.
2. *Green transportation* memiliki korelasi positif dan signifikan dengan kinerja lingkungan dari perusahaan. Ini berarti bahwa semakin meningkat hijau praktik transportasi seperti menggunakan kendaraan yang memiliki efisiensi bahan bakar, menggunakan kendaraan yang memiliki kendaraan pengendalian emisi dan mendukung perencanaan rute yang tepat mengarah pada peningkatan lingkungan yang signifikan kinerja perusahaan.
3. Studi ini juga menyimpulkan bahwa *green storage* memiliki korelasi positif dan signifikan dengan lingkungan kinerja perusahaan. Ini menyiratkan bahwa adopsi praktik *green storage* tersebut sebagai meningkatkan fleksibilitas fasilitas penyimpanan, menggunakan metode yang efisien dalam menjalankan

fasilitas penyimpanan dan desain yang tepat dan pembangunan fasilitas penyimpanan untuk menggunakan lebih sedikit ruang mengarah pada peningkatan kinerja lingkungan yang signifikan perusahaan.

4. Disimpulkan juga bahwa *eco labeling* memiliki pengaruh positif dan signifikan korelasi dengan kinerja lingkungan dari perusahaan, menyiratkan bahwa adopsi praktik pelabelan ramah lingkungan seperti memiliki simbol bahaya, label pembuangan, dan deklarasi konten yang didistribusikan mengarah ke peningkatan yang signifikan dalam kinerja lingkungan perusahaan.

Beberapa faktor pendorong perusahaan mengimplementasikan *green distribution* menurut Kumar (2015) dikarenakan *green distribution* menimbulkan keuntungan antara lain:

1. Meningkatkan kepuasan pelanggan
2. Hubungan baik dengan para pemangku kepentingan
3. *Green Image*
4. Keandalan pengiriman yang lebih tinggi melalui perencanaan rute yang dioptimalkan dan lebih sedikit *downtime*
5. Truk
6. Produktivitas yang lebih tinggi melalui motivasi yang lebih tinggi dari para karyawan
7. Peningkatan kinerja keuangan.

2.1.3 *Losses Distribution*

Dalam menyalurkan atau mendistribusikan minyak solar ke konsumen atau pengguna akhir, Logistik PT. Nusantara Samudera Gemilang sering mengalami susut/*losses* minyak solar yang dapat menyebabkan kerugian secara finansial dan berdampak terhadap lingkungan. Yang dimaksud *losses* adalah perbedaan antara minyak solar yang tersedia dengan minyak solar yang terpakai. Perbedaan jumlah tersebut dikarenakan adanya minyak solar yang susut atau *losses*. Ariyanti dan Widharto (2019) mengungkapkan bahwa energi susut/ *losses* adalah sejumlah energi yang hilang dalam proses pengaliran energi mulai gardu induk atau gardu distribusi sampai dengan konsumen. Hal tersebut diakibatkan oleh dua faktor yaitu faktor teknik dan non teknik.

Losses teknik merupakan susut yang disebabkan oleh sifat material/peralatan minyak solar itu sendiri yang sangat bergantung dari kualitas dan bahan dari material/peralatan yang digunakan. *Losses* non teknik merupakan susut yang terjadi karena kesalahan baca meter, pencurian, kesalahan memasukkan data, terjadinya tumpahan dan lain-lain yang penyebabnya bukan karena sifat dari bahan material atau peralatan penyaluran atau pendistribusian

minyak solar. *Losses* pada minyak solar dapat diketahui dengan menghitung nilai selisih yang terjadi. Rumus yang dapat digunakan yaitu:

$$\text{Losses} = \text{Jumlah Minyak Solar Masuk} - \text{Jumlah Minyak Solar Keluar} \dots\dots\dots (2.1)$$

2.1.4 Metode Six Sigma

a. Dasar-Dasar Six Sigma

Six Sigma merupakan *quality improvement tools* yang berbasis pada penggunaan data dan statistik. Istilah “*Sigma*” merupakan huruf Yunani σ yang digunakan untuk besaran Deviasi Standar (*Standard Deviation*) atau Simpangan Baku pada ilmu statistik. Deviasi Standar dapat didefinisikan sebagai rata-rata perbedaan nilai sampel terhadap nilai rata-rata data. Secara tidak langsung Deviasi Standar menggambarkan besarnya keberagaman sampel hasil pengukuran. Semakin besar nilai Deviasi Standar yang didapatkan, semakin besar pula keragaman sampel, demikian pula sebaliknya (Soemohadiwidjojo, 2017).

Menurut Soemohadiwidjojo (2017) prinsip dasar *Six Sigma* adalah perbaikan produk dengan melakukan perbaikan pada proses sehingga proses tersebut menghasilkan produk yang sempurna. *Project-project Six Sigma* berorientasi pada kinerja jangka panjang melalui peningkatan mutu untuk mengurangi jumlah kesalahan, dengan sasaran target kegagalan nol (*zero defect*) pada kapabilitas proses sama dengan atau lebih dari 6-sigma dalam pengukuran standar deviasi. Untuk level 6-sigma, dengan Deviasi Standar 99,9997% dari nilai target yang diinginkan, maka peluang kegagalan atau produk cacat (*defect*) setara dengan 3,4 *defect* dari 1 juta peluang. (Rimantho dan Mariani, 2017) mengungkapkan bahwa metode *Six Sigma* merupakan salah satu strategi bisnis yang dianggap mampu meningkatkan dan mempertahankan keunggulan operasional perusahaan. *Six Sigma* juga telah menjadi strategi dalam perusahaan sebagai alat dan metode untuk meningkatkan laba usaha suatu produksi (Razalie, 2019).

Metode ini pertama kali dikembangkan oleh William B. Smith, Jr. Dan Dr. Mikel J. Harry dari Motorola pada 1981, ketika Bob Galvin menjabat sebagai CEO Motorola. Metode ini diluncurkan pada 1987 sebagai program peningkatan kualitas dengan target kinerja perusahaan memiliki kualitas setara 6-sigma pada 1992. Pada 1988, Motorola memenangkan penghargaan *Malcolm Baldrige National Quality Award*. *Six sigma* menjadi terkenal ke seluruh dunia sejak Jack Welch menggunakan metode ini untuk mengembangkan strategi bisnis di General Electric pada 1995. Saat ini *Six Sigma* telah diterapkan di berbagai perusahaan

terkemuka dan telah memberikan hasil yang signifikan dalam peningkatan kinerja perusahaan (Soemohadiwidjojo, 2017).

Pendekatan *Six Sigma* digunakan untuk mengidentifikasi hal-hal yang berkaitan dengan penanganan *error* dan pengerjaan ulang produk yang akan menghabiskan biaya, waktu, mengurangi peluang mendapatkan pendapatan, dan mengurangi kepercayaan pelanggan. *Six Sigma* pada awalnya dirancang untuk diimplementasikan pada industri manufaktur, tetapi pada perkembangannya kemudian digunakan untuk berbagai jenis industri. Bagi perusahaan yang memiliki produk fisik, hasil penerapan metode *Six Sigma* untuk mengurangi kesalahan atau cacat produksi dapat langsung terlihat. Namun beda halnya dengan bisnis jasa, karena sifat produknya yang *intangible*, maka penerapan metode *Six Sigma* tidak sesederhana seperti bisnis yang memiliki produk fisik. Oleh karena itu, definisi dari *defect* kemudian didefinisikan sebagai segala keluaran (*output*) yang tidak sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan (Soemohadiwidjojo, 2017).

Soemohadiwidjojo (2017) mengungkapkan metode *Six Sigma* dalam bentuk *project* peningkatan kinerja dapat diterapkan hampir pada seluruh jenis organisasi atau seluruh fungsi/divisi dalam organisasi, antara lain:

- a. Manajemen
- b. Desain
- c. Pengadaan dan Pembelian
- d. Produksi
- e. Teknologi Informasi
- f. *Marketing* dan *Sales*
- g. Sumber Daya Manusia
- h. *Quality Assurance*
- i. Administrasi.

Sigma dalam statistik dikenal sebagai standar deviasi yang menyatakan nilai simpangan terhadap nilai tengah. Suatu proses dikatakan baik apabila berjalan pada suatu rentang yang disepakati. Rentang tersebut memiliki batas, batas atas atau UCL (*Upper Control Limit*) dan batas bawah atau LCL (*Lower Control Limit*) proses yang terjadi di luar rentang disebut cacat (Irwan, 2012).

Six Sigma adalah suatu alat manajemen baru yang berfokus terhadap pengendalian kualitas dengan mendalami sistem produksi perusahaan secara keseluruhan. *Six Sigma* memiliki tujuan untuk menghilangkan cacat produksi, memangkas waktu pembuatan produk, dan menghilangkan biaya. *Six sigma* dalam pelaksanaannya menunjukkan hal-hal yang penting yang perlu diperhatikan dalam mengontrol kinerja proses, yaitu (Irwan, 2012) :

- a. Menggunakan isu biaya, *cycle time* dan isu bisnis lainnya sebagai bagian yang harus diperbaiki.

- b. *Six sigma* berfokus pada penggunaan alat untuk mencapai hasil yang terukur.
- c. *Six sigma* memadukan semua tujuan organisasi dalam satu kesatuan.
- d. *Six sigma* menciptakan agen perubahan (*change agent*) yang bukan bekerja di Departemen kualitas. *Green Belt* adalah para operator yang bekerja pada proyek *Six Sigma* sambil mengerjakan tugasnya.

Metode *Six Sigma* dapat diterapkan di bidang usaha apa saja mulai dari perencanaan, mengoperasikan hingga pelayanan pelanggan dan memaksimalkan motivasi atau usaha organisasi dalam bidang nonmanufaktur atau jasa, *Six Sigma* dapat diterapkan pada bidang manajemen, keuangan, pelayanan pelanggan, pemasaran, dan logistik (Irwan, 2012).

b. Siklus DMAIC

Penerapan *project-project Six Sigma* untuk meningkatkan kinerja organisasi eksisting dilaksanakan dengan menerapkan siklus 5 fasa yang disebut DMAIC. DMAIC adalah siklus peningkatan kinerja proses yang didasarkan atas data yang terkumpul. Langkah-langkah yang dilakukan dalam siklus DMAIC sebagai berikut (Soemohadiwidjojo, 2017) :

1. *Define*
Menetapkan sistem, menangkap suara pelanggan serta keinginan pelanggan, dan menetapkan sasaran yang ingin dicapai secara spesifik.
2. *Measure*
Melakukan pengukuran kinerja pada proses yang sedang berlangsung dan mengumpulkan data yang relevan.
3. *Analyze*
Melakukan analisis pada data yang telah dikumpulkan dan mencari hubungan antardata tersebut untuk menemukan *root cause* dari *defect* yang terjadi.
4. *Improve*
Melakukan optimalisasi proses eksisting berdasarkan hasil analisis data.
5. *Control*
Melakukan pengendalian pada proses yang telah dioptimalisasi untuk memastikan hasil yang diinginkan tercapai.

Define (Tahap pendefinisian). *Define* merupakan langkah pertama dalam pendekatan *Six Sigma*. Langkah ini mengidentifikasi masalah penting dalam proses yang sedang berlangsung (Mardiah, 2015). Pada tahap ini dilakukan:

- a. Identifikasi pelanggan dan kebutuhannya
- b. Definisi kebutuhan spesifik melalui CTQ
- c. Definisi pernyataan tujuan pengendalian kualitas pada kue bolu orisinal menggunakan *Six Sigma*.

Measure (pengukuran). *Measure* merupakan tindak lanjut dari langkah *Define* dan merupakan sebuah jembatan untuk langkah berikutnya yaitu *Analyze*. Langkah *measure* memiliki dua sasaran utama, yaitu (Mardiah, 2015) :

- 1) Mendapatkan data untuk memvalidasi dan mengkuantifikasi masalah atau peluang.
- 2) Memulai menyentuh fakta dan angka-angka yang memberikan petunjuk tentang akar masalah. *Milestone* (batu loncatan) pada langkah *measure* adalah mengembangkan ukuran *sigma* awal untuk proses yang sedang diperbaiki.

Yang dilakukan pada tahap *Measure* yaitu:

- a. Menentukan karakteristik kualitas kunci (CTQ)
- b. Pengukuran kinerja pada tingkat *output*. Dalam pengukuran ini digunakan rumus DPMO (*Defect per Million Opportunity*) yang kemudian dikonversikan pada tabel *true Six Sigma*. Selanjutnya dilakukan perhitungan DPMO dan *sigma* yang diharapkan disesuaikan dengan standar toleransi yang ditetapkan. Dalam pengukuran tingkat kinerja juga dilakukan pengukuran dengan menggunakan peta kendali P untuk mengetahui apakah produk cacat yang dihasilkan masih dalam batas kendali atau tidak.

Menurut Atana (2018) dalam perhitungan peta kendali P, standar deviasi produk cacat, dan batas kendali atas dan batas kendali bawah digunakan rumus sebagai berikut.

$$CL = P = \frac{\sum nP}{\sum n} = \frac{\sum \text{produk/proses cacat yang dihasilkan}}{\sum \text{produk/proses yang diperiksa}} \dots\dots\dots(2.2)$$

Kemudian perhitungan standar deviasi produk cacat sebagai berikut.

$$SP = \sqrt{\frac{P(1 - P)}{n}} \dots\dots\dots(2.3)$$

Selanjutnya perhitungan terhadap batas kendali atas dan batas kendali bawah sebagai berikut.

$$UCL = P + (1SP) \dots\dots\dots(2.4)$$

$$LCL = P - (1SP) \dots\dots\dots(2.5)$$

Dan yang terakhir, peta kendali P digambarkan pada grafik dari hasil perhitungan menggunakan rumus peta kendali P.

Analyze (analisis) ini mulai masuk kedalam hal-hal detail, meningkatkan pemahaman terhadap proses dan masalah, serta mengidentifikasi akar masalah. Pada langkah ini, pendekatan *Six Sigma* menerapkan *statistical tool* untuk

memvalidasi akar permasalahan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui seberapa baik proses yang berlangsung dan mengidentifikasi akar permasalahan yang mungkin menjadi penyebab timbulnya variasi dalam proses. Untuk mengetahui seberapa baik proses berlangsung, maka perlu adanya suatu nilai atau indeks yaitu Indeks Kemampuan Proses (*Process Capability Index*) dan nilai dari DPMO (*Defect per Million opportunity*) (Mardiah, 2015).

Tahap *Analyze* pada penelitian ini sebagai berikut.

- a. Melakukan analisis stabilitas dan kemampuan proses.
- b. Menentukan target kinerja dari karakteristik kualitas kunci.
- c. Menemukan dan mengidentifikasi akar penyebab dan sumber-sumber masalah kualitas dengan menggunakan *Fishbone Diagram*.

Improve (tahapan perbaikan) merupakan tahap keempat pada DMAIC. Selama tahap ini, diuraikan ide-ide perbaikan atau solusi-solusi yang mungkin untuk dilaksanakan (Mardiah, 2015). Pada tahap *Improve*, akan dilakukan penetapan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma* terhadap produk atau proses. Setelah sumber dan akar penyebab masalah diidentifikasi, maka akan dilakukan tindakan perencanaan untuk meningkatkan kualitas. Pada tahap *Analyze* telah diidentifikasi jenis cacat, oleh karena itu pada tahap ini dilakukan penetapan rencana tindakan yang akan dirancang ditujukan kepada jenis cacat. Tahap ini menggunakan metode 5W+2H yang terdiri dari *What* (apa), *Why* (mengapa), *Where* (dimana), *When* (kapan), *Who* (siapa), *How* (bagaimana) dan *How Much* (berapa).

Control merupakan tahap analisis akhir dari proses *Six Sigma* dimana pada tahap ini fokus terhadap tindakan dan pengawasan pada rencana tindakan peningkatan kualitas yang telah dilakukan untuk meyakinkan bahwa hasil-hasil yang diinginkan sedang dalam proses pencapaian. *Control* bertujuan untuk mengetahui dampak dari upaya peningkatan kualitas terhadap turunnya produk atau proses cacat sehingga tidak melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan.

c. *Defect per Million Opportunity* (DPMO)

Defect adalah kegagalan untuk memberikan apa yang diinginkan oleh pelanggan. Sedangkan *Defect Per Opportunities* (DPO) merupakan ukuran kegagalan yang dihitung dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per satu kesempatan, dapat dihitung dengan rumus:

$$DPO = \frac{\text{Banyaknya cacat yang ditemukan}}{\text{Banyaknya unit yang diperiksa} \times \text{Jumlah CTQ}} \dots\dots\dots(2.6)$$

Besarnya DPO ini apabila dikalikan dengan konstanta 1.000.000 akan menjadi $DPMO = DPO \times 1.000.000$(2.7)

Defect per Million Opportunity (DPMO) merupakan ukuran kegagalan dalam program peningkatan *Six Sigma*, yang menunjukkan kegagalan per satu juta kesempatan. Target dari pengendalian kualitas *Six Sigma* Motorola sebesar 3.4 DPMO seharusnya tidak diinterpretasikan sebagai 3.4 unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan gagal dari suatu karakteristik CTQ hanya 3.4 kegagalan per satu juta kesempatan (Fauziah dkk., 2014).

Dari nilai *Defect per Million Opportunity* (DPMO) jika dikonversikan ke nilai *sigma* dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel* dengan rumus perhitungan konversi *Defect per Million Opportunity* (DPMO) sebagai berikut:

$$DPMO = \text{NORMSINV} \times \left(\frac{(1.000.000 - DPMO)}{1.000.000} \right) + 1,5 \dots\dots\dots (2.8)$$

d. Kapabilitas Proses (Cp)

Kapabilitas proses (Cp) didefinisikan dengan sebagai rasio lebar spesifikasi terhadap sebaran proses, kemampuan proses membandingkan *output in control process* dengan batas spesifikasi menggunakan *capability indeks*. Perumusan untuk perhitungan nilai indeks kapabilitas proses adalah sebagai berikut:

$$CP = \frac{USL - LSL}{6 \sigma} \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan:

Cp = proses *capability*

LSL = *Lower specification limit*

USL = *Upper specification limit*

USL (*Upper specification limit*) merupakan batas atas dari sebuah standar LSL (*Lower specification limit*) yang merupakan batas bawah dari standar yang ditetapkan CTQ (*Critical to Quality*) yang ingin dikendalikan. Persyaratan asumsi dari pengguna adalah bahwa distribusi dari proses harus berdistribusi normal dan nilai rata-rata proses ($\bar{X}$) harus tepat sama dengan nilai target (T), yang berarti nilai $\bar{X}$ dari proses harus tepat berada di tengah dari interval nilai USL dan LSL (Mardiah, 2015).

Kapabilitas proses digunakan untuk melihat kapabilitas atau kemampuan proses. Indeks kapabilitas proses hanya layak dihitung apabila proses berada dalam pengendalian. Adapun kriteria pengendalian indeks kapabilitas proses sebagai berikut (Mardiah, 2015) :

- a. Jika $C_p > 1.33$ maka kapabilitas proses sangat baik
- b. Jika $1.00 \leq C_p \leq 1.33$ maka kapabilitas proses baik, namun perlu pengendalian ketat apabila C_p mendekati 1.00
- c. Jika $C_p < 1.00$ maka kapabilitas proses rendah, sehingga perlu ditingkatkan kinerjanya melalui peningkatan proses.

Penerapan pendekatan *Six Sigma* mencakup tiga tingkat, yaitu strategi, penerapan dan pemeliharaan. Tingkat strategi menghendaki perubahan strategi dengan cara mendorong perubahan budaya secara lebih cepat yang melibatkan semua orang dan memerlukan pelatihan, serta setiap orang harus mengenal konsep *Six Sigma* dengan bahasa yang sama. Sementara pada tingkat penerapan, membutuhkan perbaikan produktivitas dan diterapkan oleh semua orang dalam organisasi tersebut, selain itu, diperlukan teknik-teknik khusus dalam penerapan tersebut. Sedangkan pada tingkat pemeliharaan, diperlukan kejelasan sasaran *Six Sigma* sehingga dapat diadakan evaluasi dan penilaian (Mardiah, 2015).

Six Sigma bukan hanya sekedar inisiatif kualitas. Melainkan *Six Sigma* adalah inisiatif bisnis untuk mendapatkan dan menghilangkan penyebab kesalahan atau cacat pada *output* proses bisnis yang penting di mata pelanggan. *Six Sigma* dapat dijelaskan dalam dua perspektif, yaitu perspektif metodologi dan perspektif statistik sebagai berikut:

- a. Perspektif Metodologi

Six Sigma merupakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses melalui fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

- b. Perspektif Statistik

Simbol sigma (σ) merupakan huruf Yunani yang dalam statistik dikenal sebagai standar deviasi yang menyatakan nilai simpangan terhadap nilai tengah. Suatu proses dikatakan baik apabila berjalan pada suatu rentang yang telah distandarkan atau telah disepakati. Rentang tersebut memiliki batas, UCL (*Upper Control Limit*) dan batas bawah, LCL (*Lower Control Limit*). Proses yang terjadi diluar rentang disebut cacat (*defect*). Proses 6 adalah proses yang hanya menghasilkan 3.4 DPMO (*defect per million opportunity*). DPMO tidak hanya sekedar cacat saja, namun merupakan rasio cacat dibandingkan dengan peluang jumlah kemungkinan cacat yang terjadi. Tabel DPMO (*Defect permillion Opportunity*) berdasarkan penggunaan *Sigma* sebagai berikut.

Tabel 2.1 Pencapaian Nilai *Sigma*

Tingkat Pencapaian <i>Sigma</i>	DPMO
1- <i>Sigma</i>	691.462
2- <i>Sigma</i>	308.538 (rata-rata industri Indonesia)
3- <i>Sigma</i>	66.807
4- <i>Sigma</i>	6.210 (rata-rata industri USA)

5- <i>Sigma</i>	233 (rata-rata industri Jepang)
6- <i>Sigma</i>	3.4 (industri kelas Dunia)

e. Aspek Kunci dalam Implementasi *Six Sigma*

Dalam mengaplikasikan konsep *Six Sigma* ke dalam organisasi, terdapat 6 (enam) aspek kunci yang perlu diperhatikan seperti berikut (Soemohadiwidjojo, 2017).

1. Identifikasi pelanggan.
2. Identifikasi produk atau jasa.
3. Identifikasi kebutuhan dalam memproduksi produk/jasa untuk pelanggan.
4. Definisikan proses.
5. Hindari kesalahan dalam proses dan hilangkan semua pemborosan yang ada.
6. Tingkatkan kinerja proses secara terus menerus menuju target *Six Sigma*.

f. Benefit Penggunaan Metode *Six Sigma*

Dengan mengimplementasikan metode *Six Sigma* untuk meningkatkan kinerja organisasi, benefit yang diperoleh sebagai berikut (Soemohadiwidjojo, 2017).

1. Meningkatkan pemahaman organisasi terhadap pelanggan, apa yang menjadi faktor utama dalam kepuasan pelanggan, bagaimana perilaku pelanggan, dan seberapa besar pangsa pasar produk organisasi.
2. Penetapan target untuk peningkatan kinerja.
3. Memungkinkan bisnis untuk mendorong peningkatan kinerja secara dramatis.
4. Meningkatkan efektivitas proses serta mengurangi dan mengeliminasi kesalahan dan cacat produksi.
5. Meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan meningkatkan laba perusahaan.
6. Mendorong partisipasi aktif karyawan dan bertindak sebagai katalis untuk memunculkan sisi terbaik karyawan dalam berkontribusi terhadap perusahaan.

Manfaat yang diperoleh perusahaan yang menggunakan *Six Sigma*, yaitu (Mardiah, 2015) :

a. Dana

Dana berhubungan dengan biaya dan penghasilan yang didapatkan perusahaan.

b. Kualitas

Merupakan tujuan utama penggunaan *Six Sigma* mengingat mutu mengandung keunggulan-keunggulan sebagai: pembangkit hasrat kerja karyawan, unsur yang menanamkan sikap dan kebiasaan yang positif, pencipta gagasan di pasar dan masyarakat, pemikat investor.

c. Kepuasan pelanggan.

Adalah perasaan senang/gembira/bahagia atau sebaliknya yang ada pada diri pelanggan setelah membandingkannya dengan yang diharapkannya.

d. Dampaknya bagi karyawan

Jika manajemen perusahaan bersepakat melaksanakan *Six Sigma* guna menyempurnakan proses, memenuhi harapan pelanggan, menghemat biaya, dan lain-lain maka dapat dipastikan bahwa para karyawan akan terdorong untuk menopang sepenuhnya.

e. Pertumbuhan bisnis

Jika manajemen berhasil mewujudkan *Six Sigma* sehingga mampu memenuhi harapan pelanggan secara efektif, dan kepuasan mereka bertambah-tambah, pada gilirannya penghasilan perusahaan akan meningkat, akibatnya tersedia dana yang memadai untuk mengembangkan perusahaan.

f. Keunggulan kompetitif.

Six Sigma menjanjikan kepada perusahaan-perusahaan pengguna untuk memperoleh keunggulan bersaing antara lain melalui: penghematan biaya operasional yang kemungkinan penetapan harga jual produk lebih bersaing, memenuhi harapan dan kepuasan pelanggan secara efektif dan efisien, memperoleh reputasi di bidang kualitas, mengembangkan budaya dan kebanggaan berdedikasi pada pelanggan.

Mardiah (2015) mengungkapkan ada beberapa penyebab kegagalan pelaksanaan *Six Sigma*, terutama karena tidak mau mengadakan perubahan khususnya dalam hal:

- a. Teknik, yang disebabkan orang-orang menemui kesulitan dalam memahami statistik untuk mendapatkan informasi. Pendidikan dan keterlibatan sangat diperlukan untuk mengatasi hal ini.
- b. Politik, yang didasarkan pada mencari solusi untuk diterapkan. Strategi untuk menghindarnya adalah pemenuhan kebutuhan akan perubahan dan menunjukkan bagaimana perubahan memberikan manfaat bagi semua orang.
- c. Individu, yang meliputi karyawan yang mendapatkan tekanan sebagai hasil dari masalah-masalah pribadi yang tidak berhubungan dengan organisasi. Strategi yang dapat digunakan untuk mengatasinya adalah mengurangi beban kerja karyawan.
- d. Organisasi, yang terjadi bila organisasi memegang teguh pada nilai-nilai lama. Hal ini dapat diatasi bila ada komunikasi yang baik dari pimpinan mengenai nilai-nilai yang mendukung manfaat *Six Sigma*.

Selanjutnya, *Six Sigma* tidak dapat dilaksanakan bila hanya dijadikan suatu kegiatan tunggal. Oleh karenanya, *Six Sigma* membutuhkan filosofi lebih dari sekedar penggunaan alat dan teknik perbaikan kualitas. Walaupun *Six Sigma* sebenarnya lebih dari sekedar metode yang terstruktur dan berorientasi laba. *Six Sigma* harus dimulai dan berakhir pada pelanggan. Pendekatan *Six Sigma* memang merupakan strategi untuk perbaikan. Apabila hanya dijalankan sebagai suatu

proyek, maka ada lima langkah yang harus dijalankan dalam pendekatan tersebut yaitu (Mardiah, 2015) :

- 1) Menjelaskan kebutuhan dan misi proyek
Analisis *Six Sigma* hanya akan dilakukan bila proses berada pada pengendalian statistik. Apabila proses berada diluar batas pengendalian statistik, maka analisis ini tidak dapat dilakukan. Yang dapat dilakukan bila kondisi *out of statistical control* terjadi adalah melakukan tindakan untuk menemukan dan mengurangi atau menghilangkan penyebab kesalahan.
- 2) Mendiagnosis penyebab
Apabila ditemukan penyebab kesalahan atau penyimpangan melalui analisis pareto dan diagram sebab akibat, lalu dilakukan analisis dan pengukuran terhadap penyebab kesalahan tersebut.
- 3) Melakukan perbaikan
Setelah melakukan analisis terhadap penyebab kesalahan yang paling besar, lalu dilakukan perbaikan secara efektif, sehingga kondisi yang lebih baik dapat segera tercapai.
- 4) Berkaitan dengan ketidakmauan untuk berubah
Untuk melakukan perbaikan, perubahan harus dilakukan, sekecil apapun perubahan tersebut. Ketidakmauan untuk melakukan perubahan akan menghambat langkah-langkah perbaikan tersebut.
- 5) Melembagakan pengendalian
Untuk memastikan bahwa perbaikan telah dilaksanakan, maka perlu melakukan pengendalian atau pengontrolan. Tindakan ini tidak hanya untuk memperbaiki tindakan perawatan terhadap penyebab kesalahan yang dominan, namun juga pengontrolan terhadap seluruh penyebab kesalahan.

Menurut Mardiah (2015) ada berbagai hal yang mendukung pelaksanaan *Six Sigma*, yaitu :

- 1) Strategi perubahan yang cepat pada setiap karyawan yang diarahkan pada pencapaian *Six Sigma*.
- 2) Penerapan, dengan perbaikan produktivitas dan pengurangan biaya yang akan dapat terlaksana apabila karyawan mau bekerja dengan baik.
- 3) Pemeliharaan, yaitu dengan evaluasi kinerja dan pemberian penghargaan berdasar pencapaian sasaran *Six Sigma*.

2.1.5 Minyak Solar

Minyak solar adalah bahan bakar diesel yang disubsidi pemerintah, yang diperoleh dari pengolahan minyak bumi. Minyak mentah dipisahkan pada proses destilasi dan menghasilkan fraksi solar dengan titik didih antara 250 °C sampai dengan 300 °C. Bilangan cetana 43, kandungan sulfur antara 3000 sampai dengan

3500 ppm. Sebagai bahan bakar, solar memiliki karakteristik tertentu, yaitu (Cappenberg, 2017) :

1. Tidak berwarna/terkadang berwarna kuning dan berbau
2. Tidak akan menguap pada temperatur normal
3. Memiliki kandungan sulfur lebih tinggi jika dibanding biosolar dan Pertamina Dex
4. Memiliki *flash point* antara 40 °C sampai dengan 100 °C
5. Terbakar spontan pada temperatur 300 °C
6. Menimbulkan panas yang tinggi kurang lebih 10.500 kkal/kg.

Bahan Bakar minyak solar atau yang biasa disebut *high speed* diesel/biosolar/gasoil merupakan bahan bakar yang digunakan untuk mesin diesel dengan sistem pembakaran "*compression ignition*" dengan putaran tinggi (>1000 rpm). Minyak solar berwarna kuning coklat jernih yang mendidih sekitar 175-370°C dan umumnya mengandung kadar belerang yang cukup tinggi (Ardianti, 2018).

2.1.6 Dampak Pencemaran Minyak Solar terhadap Lingkungan

Pencemaran minyak solar terhadap lingkungan dapat menimbulkan masalah lingkungan yang cukup serius dan perlu dilakukan pengelolaan yang tepat sehingga tidak terjadi kerusakan lingkungan yang berkelanjutan. Minyak solar dikategorikan sebagai limbah bahan berbahaya dan beracun yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan, laut, maupun tanah. Selain memiliki kandungan sulfur lebih tinggi jika dibanding biosolar dan Pertamina Dex, minyak solar umumnya juga memiliki komponen lain.

Minyak solar juga terdiri atas hidrokarbon parafin, olefin, naftena dan aromatic, umumnya komponen minyak solar terdiri atas hidrokarbon distilasi langsung dari minyak bumi (*straight run gasoil*), namun komponen solar lainnya seperti solar rengkahan termal (*visbroken gasoil* dan *coker gasoil*) dan proses katalitik (*cycle gasoil* dan *hydrocracked gasoil*) juga banyak digunakan (Prihandini dkk., 2017). Komponen minyak solar tersebut merupakan komponen kimia yang jika sampai terjadi pencemaran oleh minyak solar, dapat merusak lingkungan dan makhluk hidup di ekosistem baik itu di tanah maupun di perairan.

Ketika minyak solar telah mencemari permukaan tanah, maka minyak solar tersebut dapat menguap, terbawa air hujan hingga masuk ke perairan dan atau masuk ke dalam tanah. Pencemaran yang masuk ke dalam tanah kemudian terendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut dapat berdampak langsung kepada manusia ketika bersentuhan atau dapat mencemari air tanah dan udara di atasnya. Minyak solar yang tumpah ke tanah akan

menghancurkan lapisan tanah dengan mendesak udara keluar dan membunuh mikroorganisme sehingga membuat lapisan tanah tidak sehat.

Tumpahan minyak solar yang masuk ke dalam tanah akan mengganggu aktivitas mikroorganisme. Kandungan senyawa hidrokarbon disertai titik didih yang tinggi dari minyak solar akan meningkatkan panas dalam tanah. Sementara itu, terdapat beberapa spesies mikroorganisme sangat sensitif terhadap suhu yang tinggi. Akibat dari kondisi tersebut, kinerja mikroorganisme dalam tanah akan terpengaruh bahkan dapat berujung pada punahnya beberapa spesies mikroorganisme dalam tanah. Hal tersebut akan sangat mempengaruhi terhadap tingkat kesuburan tanah.

Selain itu, beberapa senyawa yang terkandung dalam minyak solar akan bereaksi dan mengikat oksigen dalam tanah yang akan semakin memperburuk pencemaran tanah secara keseluruhan. Hal yang hampir serupa terjadi jika minyak solar mengenai kulit manusia atau kulit hewan. Minyak solar akan menutupi kulit dan menghalangi udara masuk. Racun-racun yang berasal dari minyak solar juga meresap ke dalam tubuh melalui kulit, dan menimbulkan penyakit.

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
1.	Adam Arlieza Razalie (2019)	Penerapan <i>Six Sigma</i> dalam Pengendalian Kualitas Produk Amy Bakery di Surakarta	<i>Six Sigma</i>	Berdasarkan hasil perhitungan nilai <i>Six Sigma</i> , CV. Aminah Utama Bakery memiliki tingkat <i>sigma</i> sebesar 3.6 dan dengan kemungkinan kerusakan produk sebesar 17.487 roti untuk sejuta produksi (DPMO). Jenis-jenis kerusakan yang sering terjadi pada produksi roti Amy Bakery yaitu ukuran tidak standar sebanyak

				209 roti, isi roti bocor sebanyak 172 roti, <i>topping</i> rusak sebanyak 131 roti. Dari data yang ditunjukkan pada diagram pareto, perbaikan diprioritaskan pada CV. Aminah Utama Bakery untuk mengurangi jumlah produk rusak yang terjadi dalam proses produksi dengan mengurutkan persentase penyebab kerusakan tertinggi yaitu <i>topping</i> rusak (26%), isi roti bocor (34%), dan ukuran tidak standar (41%).
2.	Ricky Stefanus Atana (2018)	Rancangan Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma pada Produk Kue Tart Toko Roti Dyriana Semarang	Six Sigma	Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode Six Sigma, ditemukan rata-rata persentase kue taart cacat dari toko roti Dyriana yang dihasilkan adalah 6,99% sedangkan batas toleransi maksimal yang ditetapkan sebesar 5%. Diketahui terdapat 3 jenis cacat yang ada yaitu <i>overcook</i>, salah <i>finishing</i>, dan ukuran tidak sesuai sehingga diperlukan perbaikan kualitas. Pada perhitungan DPMO dan peta kendali P yang

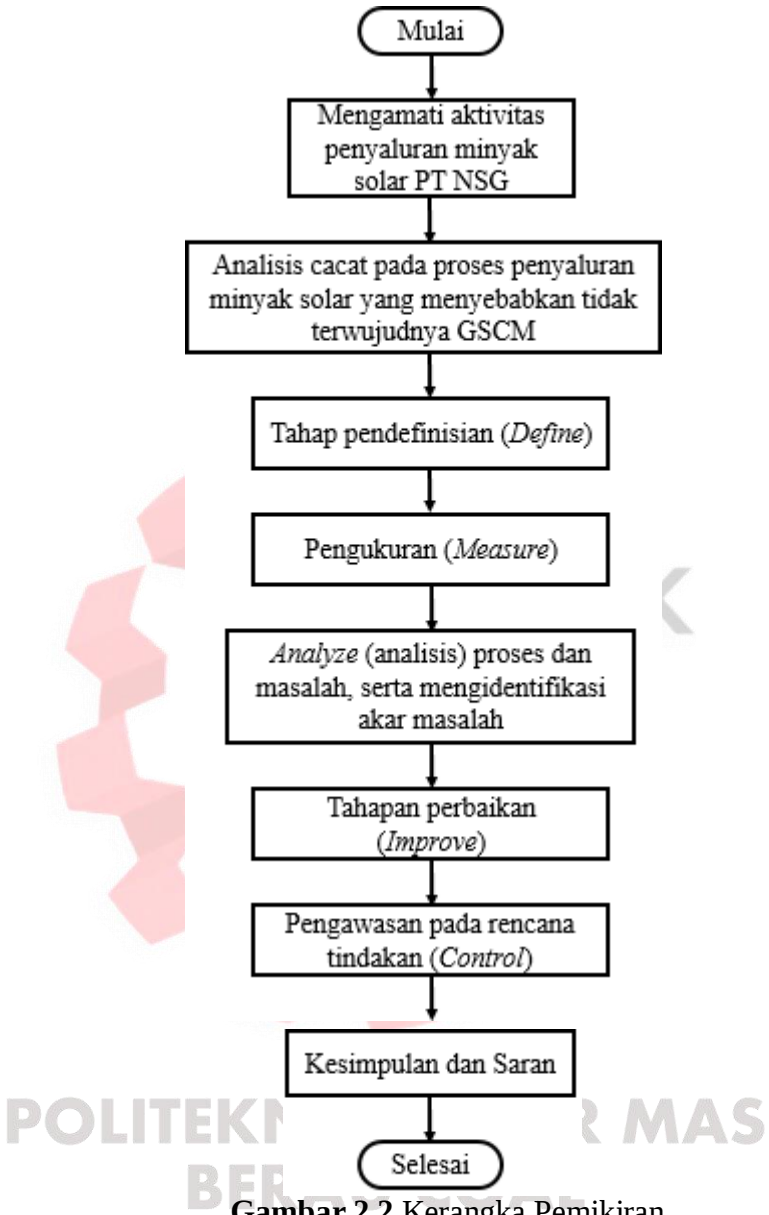
				mana pada perhitungan DPMO kue tart toko roti Dyriana berada pada tingkat <i>sigma</i> 2.27 dengan rata-rata DPMO sebesar 23.330. Pada diagram pareto, jenis cacat diurutkan dari yang terbesar sampai pada yang terkecil, meliputi : <i>overcook</i> 83%, salah <i>finishing</i> 9%, dan ukuran tidak sesuai 8%.
3.	Yuyun Mardiah (2015)	Penerapan Metode <i>Six Sigma</i> dalam Menganalisis Pengendalian Kualitas Gula Pasir di Kabupaten Takalar	<i>Six Sigma</i>	Dari hasil perhitungan <i>Six Sigma</i> diperoleh hasil yaitu kualitas gula sudah terkendali karena kualitas gula yang dihasilkan oleh pabrik gula Takalar sangat baik dengan nilai kapabilitas proses (<i>Cp</i>) pada produk Brix (Gula) tahun 2012 diperoleh 0.22, tahun 2013 diperoleh 0.26, tahun 2014 diperoleh 0.41. Sedangkan nilai <i>Cp</i> pada produk HK (tetes) tahun 2012 diperoleh 0.24, tahun 2013 diperoleh 0.14, tahun 2014 diperoleh 0.15. Nilai DPMO (<i>Defect Per Million Opportunity</i>) diperoleh rata-rata 854.08 ton, dan nilai <i>Sigma</i> rata-rata 4.66 <i>Sigma</i>.

4.	Didik Setiyo Budi (2015)	Penerapan Metode <i>Six Sigma</i> untuk Mengurangi Cacat dan Mendukung Ketercapaian <i>Key Performance Indicator</i> (KPI) di PT. X	<i>Six Sigma</i>	Dari hasil perhitungan <i>Six Sigma</i> didapati nilai <i>sigma</i> sebesar 3,89 dengan jumlah DPMO sebanyak 8.457. Ditemukan 5 jenis cacat utama dalam proses produksi mie MB 08, yaitu mie rusak (pecah), kemasan bocor, mie terjepret di <i>seal</i> , kemasan sobek, dan bentuk mie kurang baik. Dari 5 jenis cacat produksi yang ditemukan, ditemukan 3 jenis <i>defect</i> tersebut antara lain adalah mie rusak (pecah) sebesar 38,8 %, kemasan bocor sebesar 33,8%, dan mie terjepret di <i>seal</i> sebesar 17,5%.
5.	Imam Ais Mahendra (2019)	Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode <i>Six Sigma</i> (Studi Kasus Pada PT Honda Lock Indonesia)	<i>Six Sigma</i>	Dari hasil perhitungan dengan metode <i>Six Sigma</i> , diketahui dari jumlah produksi sebesar 838.519 eksemplar terdapat jumlah cacat produk yang terjadi sebanyak 2.106 eksemplar dengan nilai <i>sigma</i> 4,32 dan jumlah DPMO sebesar 3.401. Penyebab utama terjadinya cacat produk yaitu dari faktor manusia, mesin, metode, dan material.

2.3 Kerangka Pemikiran

Dalam menjalankan aktivitas penyaluran minyak solar, perusahaan harus melakukan pengendalian kualitas dalam mewujudkan *Green Supply Chain* pada aktivitas rantai pasoknya. Kecacatan pada proses penyaluran minyak solar secara tidak langsung akan berdampak pada lingkungan yaitu tanah dan perairan termasuk organisme di dalamnya. Oleh karena itu, mewujudkan *Green Supply Chain* adalah menjadi perhatian penting yang perlu diperhatikan oleh perusahaan. Metode yang digunakan dalam pengendalian kualitas *Green Supply Chain* pada aktivitas penyaluran minyak solar yaitu metode *Six Sigma*. Pengendalian kualitas dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan analisis cacat pada proses penyaluran minyak solar yang dapat memicu ataupun menyebabkan tidak terwujudnya *Green Supply Chain*.

Pengendalian kualitas *Green Supply Chain* dilakukan melalui pendekatan metode dan pembahasan menggunakan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) pada *Six Sigma*. Pada tahap *Define* merupakan tahap pendefinisian kebutuhan spesifik dalam proyek *Six Sigma* di PT Nusantara Samudera Gemilang pada aktivitas penyaluran minyak solar. Setelah tahap *Define* dilakukan, maka akan dilakukan pengukuran terhadap tingkat kinerja dari perusahaan berdasarkan jenis cacat yang ada pada aktivitas penyaluran minyak solar, dimana tahap tersebut merupakan tahap *Measure*. Tahap ketiga yang akan dilakukan yaitu tahap *Analyze*, pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap sumber dan akar penyebab dari masalah yang ada dengan menggunakan diagram tulang ikan. Kemudian, berdasarkan hasil pada tahap *Analyze* akan dilakukan tahapan perbaikan dengan menetapkan rencana tindakan yang akan dilakukan dalam meningkatkan kualitas pada *Green Supply Chain* dari aktivitas penyaluran minyak solar yaitu dengan menggunakan metode 5W + 1H, dimana tahap tersebut merupakan tahap *Improve*. Tahap yang kelima yaitu *Control*, dimana pada tahap *Control* dilakukan pengontrolan dan juga standarisasi terhadap upaya-upaya yang dilakukan terhadap pengendalian kualitas *Green Supply Chain* dari aktivitas penyaluran minyak solar PT Nusantara Samudera Gemilang. Berdasarkan tinjauan kepustakaan dan penelitian terdahulu yang telah diuraikan oleh peneliti, kerangka pemikiran melalui paradigma penelitian digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran