

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Induktif

Kajian induktif adalah kajian penelitian terdahulu yang merupakan penelusuran ilmiah dari berbagai penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan oleh beberapa peneliti dan masih ada keterkaitan dengan penelitian yang diajukan ini, yaitu “Analisis dan Strategi Mitigasi Risiko Proses Bisnis *Plan* dan *Source* dengan Pendekatan *Green SCOR* menggunakan Metode *House of Risk* (HOR) pada PT. Globalindo Intimates”. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui risiko dampak lingkungan yang ada pada aktivitas rantai pasok (*green supply chain*) di PT. Globalindo Intimates serta menentukan strategi mitigasi risiko dan pengendaliannya. Penelitian mengenai analisis risiko dalam aliran *supply chain* pernah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan berbagai objek dan metode yang berbeda-beda. Hasil dari penelitian tersebut mengikuti fokus terhadap masalah risiko yang ditemukan dari sebuah obyek. Seiring perkembangan zaman, penelitian berkembang cukup pesat dari lingkup yang luas hingga mengerucut ke unsur-unsur kecil yang lebih kompleks dari suatu proses bisnis pada aliran rantai pasok.

Penerapan *House of Risk* (HOR) pada aktivitas *supply chain* telah dilakukan oleh Retno Utari dan Imam Baihaqi (2015). Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi, menganalisa dan memilih urutan risiko dan strategi mitigasi risiko *supply chain* yang terkait, dengan menggunakan metoda *House of Risk*, yang merupakan penggabungan dua buah metoda, yaitu *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang dimodifikasi dan mengadaptasi metoda *House of Quality* (HOQ). FMEA

adalah model untuk mengkuantifikasi risiko sedangkan HOQ memprioritaskan agen risiko mana yang harus diselesaikan terlebih dahulu dan menyeleksi tindakan yang paling efektif dalam rangka mengurangi potensial risiko yang diakibatkan oleh agen risiko yang diprioritaskan sebelumnya. *Terminology Supply Chain Operations Reference* (SCOR) untuk mendefinisikan dasar *supply chain* proses akan digunakan dalam tahap kuantifikasi. Inti dari *supply chain* proses akan dianalisa untuk mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi dan akibat yang ditimbulkan. Agen risiko dan probabilitas yang terkait juga akan dianalisa. Agregat atau keseluruhan potensial risiko didefinisikan untuk setiap agen risiko sebagai tingkat dampak keparahan yang diakibatkan oleh agen risiko tersebut. Adapun aplikasi metoda ini akan dilakukan pada perusahaan PT. Atlas Copco Nusantara, suatu perusahaan yang bergerak di bidang distributor penjualan *compressors, construction and mining equipment, power tools and assembly system*.

Azila et al., (2015) juga telah melakukan penelitian tentang HOR untuk strategi risiko pada rantai pasok industri kecil menengah (IKM) produk tas dengan studi kasus pada Intako Tanggulangin Sidoarjo. Penelitian juga menangani penyebab risiko yang berpotensi dengan tindakan pencegahan yang dilakukan dengan menggunakan *House of Risk (HOR)*. Dari hasil pemetaan aktifitas *supply chain* dengan menggunakan *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) dikelompokkan kedalam lima proses inti *supply chain (plan, source, make, deliver, return)* kemudian manajemen risiko menggunakan HOR yang terdiri 2 fase. Hasil Dari HOR fase 1 menunjukkan ada 24 agen risiko yang diidentifikasi dan ada 8 agen risiko yang memberikan kontribusi 80% terhadap nilai total *Agregate Risk Potential(ARP)*. Dan dari HOR fase 2 dengan mempertimbangkan tingkat keefektifan dan kesulitan, telah ditentukan beberapa tindakan penanganan risiko yang diprioritaskan sebagai strategi dalam mitigasi risiko dan pengendaliannya.

Abrori dan Pratiwi (2017) melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengidentifikasi risiko, mengidentifikasi penyebab timbulnya risiko serta merancang strategi pengelolaan risiko jaringan rantai pasok pengolahan kedelai di rumah produksi tahu APU dukuh Giri Rejo, Kelurahan Jemawan, Kecamatan Jatinom Kabupaten Klaten. Dari penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang strategi pengelolaan penyebab-penyebab terjadinya risiko guna mengurangi dan meminimalkan dampak dari risiko-risiko tersebut. Pengelolaan risiko dapat dilakukan dengan menggunakan metode *House of Risk (HOR)* yang dibagi menjadi dua tahapan yaitu

tahap identifikasi risiko (HOR fase 1) dan perumusan strategi pengelolaan risiko (fase HOR fase 2). Berdasarkan tahapan HOR fase 1 pemetaan aktivitas teridentifikasi sebanyak 23 kejadian risiko (Risk Event) dan 25 penyebab munculnya risiko (Risk Agent). Melalui analisa menggunakan konsep FMEA teridentifikasi sebanyak 7 penyebab risiko dominan yang diketahui dari nilai *Agregate Risk Potensial* (ARP). HOR fase 2 dilakukan perumusan strategi pengelolaan risiko dan berhasil merancang rumusan strategi sejumlah 14 rumusan strategi.

Cahyani et al., (2016) juga telah melakukan penelitian tentang HOR untuk mitigasi risiko keterlambatan material dan komponen impor pada pembangunan kapal baru. Pada proses bisnis umum pengadaan, *risk event* kategori *high risk* adalah krisis kepercayaan vendor terhadap kemampuan membayar perusahaan, keterlambatan dan ketidaklengkapan dokumen impor, tertahannya material di pelabuhan dan kekurangan sumber daya manusia (SDM) yang memenuhi kompetensi yang dibutuhkan. Dari HOR fase 1, dihasilkan *risk agent* yaitu buruknya riwayat aktivitas galangan dalam proses pembayaran. Sedangkan pada proses bisnis pengadaan setiap material dan komponen impor ada 6 komponen kategori *high risk* yaitu *deck machinery, navigation and communication, harbour diesel generator, main diesel engine, shafting and z-peller* dan *main diesel engine*. Dari HOR fase 1, dihasilkan prioritas *risk agent* yaitu evaluasi teknis yang berlarut. Sehingga dari HOR fase 2, dihasilkan tindakan preventif untuk proses bisnis umum pengadaan adalah training peningkatan manajerial dan kemampuan masing-masing kompetensi. Sedangkan untuk proses bisnis pengadaan setiap komponen adalah mempercepat pengurusan dokumen impor komponen.

Tampubolon et al., (2013) melakukan penelitian tentang HOR yang bertujuan untuk mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi dalam aktivitas *supply chain* PT. XYZ, menentukan penyebab risiko yang harus diprioritaskan untuk dimitigasi pada *supply chain* PT. XYZ dan menentukan strategi mitigasi yang harus diprioritaskan untuk mengatasi penyebab risiko pada *supply chain* PT. XYZ. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan metode *House of Risk* (HOR). HOR digunakan untuk mengidentifikasi *risk event, risk agent* pada *supply chain* dan juga merancang strategi mitigasi untuk *risk agent* berdasarkan nilai ARP (*Aggregate Risk Potential*). *Risk event* yang teridentifikasi sebanyak 16 dan *risk agent* sebanyak 24. *Risk agent* yang akan dimitigasi berdasarkan nilai ARP sebanyak empat *risk agent* yaitu A6 (Pembuatan *Purchasing requisition* terlambat), A3 (pengadaan material terlambat), A4 (data

material/produk tidak segera di-*update*) dan A1 (permintaan produksi yang mendadak). Strategi mitigasi yang digunakan untuk mencegah penyebab risiko adalah *coordination*, *strategy stock* dan *multiple route*.

Marimin (2017) melakukan penelitian untuk mengevaluasi kinerja, nilai tambah, risiko, dan strategi perbaikan kinerja dalam rantai pasok. Penilaian kinerja rantai pasok dengan metode SCOR-AHP menunjukkan bahwa tingkat kinerja untuk bagian perkebunan baik (91.24%) dan bagian pengolahan sedang (86.19%). Rasio nilai tambah dilakukan dengan metode *Hayami* termodifikasi menunjukkan hasil berturut-turut pada perkebunan dan pengolahan adalah 21.86% dan 37.55%. Evaluasi dan mitigasi risiko dengan metode FMEA-HOR, dari 31 kejadian risiko dan 20 sumber risiko, dipilih 8 prioritas sumber risiko yang diberikan aksi penanganan dan diurutkan berdasarkan efektivitas biaya. Untuk mengurangi dampak secara keseluruhan, dilakukan pemilihan strategi peningkatan kinerja rantai pasok secara berkelanjutan menggunakan metode ANP dengan analisis BOCR (*benefict, opportunity, cost, and risk*). Hasil pembobotan menunjukkan prioritas alternatif strategi perbaikan rancangan produksi.

Geraldine (2007) juga menggunakan *House of Risk* untuk manajemen risiko dan aksi mitigasi untuk menciptakan rantai pasok yang *robust*. Dari hasil identifikasi risiko dengan menggunakan bantuan tool matriks *House of Risk* (HOR) untuk fase identifikasi risiko (*risk identification*) terdapat 50 risiko dan 58 agen risiko yang teridentifikasi pada keseluruhan tahapan proses aktivitas *intern supply chain* perusahaan. Strategi proaktif yang disarankan untuk memitigasi agen risiko di dalam penelitian ini adalah strategi proaktif *supply* dan produk serta strategi *supply chain coordination*, sedangkan strategi level taktis yang digunakan antara lain adalah *strategic stock*, *flexible supply base*, *flexible transportation* dan *silent productrollover*. Idealnya, semua agen risiko yang teridentifikasi di-mitigasi dengan strategi proaktif sehingga rantai pasok yang *robust* dapat tercipta.

Penelitian dalam penerapan HOR guna mengidentifikasi serta mitigasi risiko juga dilakukan oleh Kristanto et al., (2014) yaitu menganalisa risiko dan merencanakan aksi mitigasi, untuk memitigasi risiko yang berpotensi timbul pada *supply chain* bahan baku kulit PT. Karyamitra Budisentosa. Penelitian dilakukan dengan menggunakan model *House of Risk* (HOR) yang terdiri dari 2 fase. Fase pertama yaitu pengidentifikasian risiko dan agen risiko, kemudian dilakukan pengukuran tingkat *severity* dan *occurance* serta perhitungan nilai *Aggregate Risk Priority (ARP)*. Fase kedua yaitu penanganan

risiko. Setelah dilakukan penelitian diperoleh hasil bahwa terdapat 27 kejadian risiko dan 52 agen risiko. Terdapat 6 aksi mitigasi yang dapat digunakan, dengan harapan mampu memitigasi risiko pada *supply chain* bahan baku kulit PT. Karyamitra Budisentosa.

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Supply Chain

Menurut Indrajit dan Djokopranoto (2005) istilah *supply chain* pertama kali digunakan oleh beberapa konsultan logistik sekitar tahun 1980-an, kemudian oleh para akademisi dianalisis lebih lanjut pada tahun 1990-an, maka lahirlah konsep *Supply Chain Management* (SCM). Lebih lanjut Indrajit dan Djokopranoto menjelaskan, pada hakikatnya manajemen *supply chain* adalah perluasan dan pengembangan konsep dan arti dari manajemen logistik. Manajemen logistik berperan dalam mengatur arus barang dan *supply chain* juga demikian namun meliputi antar perusahaan yang berhubungan dengan arus barang dan semakin berkembang menyangkut kepada hal-hal yang diperlukan oleh pelanggan.

Menurut Anwar, S. N (2011), *supply chain* mencakup 3 bagian :

1. *Upstream Supply Chain*

Bagian ini mencakup supplier *first-tier* dari organisasi (dapat berupa perusahaan manufaktur atau assembling) dan suppliernya, yang didalamnya telah terbina suatu hubungan/relasi.

2. *Internal Supply Chain*

Bagian ini mencakup semua proses yang digunakan oleh organisasi dalam mengubah *input* yang dikirim oleh supplier menjadi *output*, mulai dari waktu material tersebut masuk pada perusahaan sampai pada produk tersebut didistribusikan, diluar perusahaan tersebut.

3. *Downstream Supply Chain*

Bagian ini mencakup semua proses yang terlibat dalam pengiriman produk pada *customer* akhir.

Suatu *supply chain* dapat didefinisikan sebagai suatu jaringan yang terdiri atas beberapa perusahaan (meliputi *supplier*, *manufacturer*, *distributor* dan *retailer*) yang bekerjasama dan terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam memenuhi permintaan pelanggan. Dimana perusahaan-perusahaan tersebut melakukan fungsi pengadaan material, proses transformasi material menjadi produk setengah jadi dan produk jadi, serta distribusi produk jadi tersebut hingga ke *end customer* (Geraldin, 2007).

Menurut Handfield dan Nichols (2002) rantai pasok (*supply chain*) adalah sebagai jejaring seluruh organisasi (mulai dari pemasok sampai ke pengguna akhir) dan aktivitas yang berhubungan dengan aliran dan transformasi dari barang, informasi dan uang.

Sehingga dari beberapa penjelasan mengenai *supply chain* (rantai pasok) di atas maka dapat disimpulkan bahwa pengertian dari *supply chain* (rantai pasok) merupakan suatu bentuk sistem organisasi yang bertujuan untuk penyaluran produk maupun jasa kepada konsumen atau para pelanggannya. Rantai ini juga merupakan jaringan atau jejaring dari berbagai organisasi yang saling berhubungan yang mempunyai tujuan yang sama, yaitu sebaik mungkin menyelenggarakan pengadaan atau penyaluran barang tersebut.

2.2.2 Supply Chain Management (SCM)

Supply Chain Management (SCM) adalah suatu sistem tempat organisasi menyalurkan barang produksi dan jasanya kepada pelanggan (Indrajit & Djokopranoto, 2002). Rantai ini juga merupakan jaringan atau jejaring dari berbagai organisasi yang saling berhubungan yang mempunyai tujuan yang sama, yaitu sebaik mungkin menyelenggarakan pengadaan atau penyaluran barang tersebut.

Menurut Anwar, S. N (2011), SCM adalah suatu konsep atau mekanisme untuk meningkatkan produktivitas total perusahaan dalam rantai suplai melalui optimalisasi waktu, lokasi dan aliran kuantitas bahan. Manufakturing, dalam penerapan *supply chain management* (SCM), perusahaan-perusahaan diharuskan mampu memenuhi kepuasan pelanggan, mengembangkan produk tepat waktu, mengeluarkan biaya yang rendah dalam bidang persediaan dan penyerahan produk, mengelola industri secara cermat dan fleksibel.

Supply Chain Management (SCM) pertama kali dikemukakan oleh Oliver & Weber pada 1992. *Supply Chain* adalah jaringan fisiknya, yakni perusahaan yang terlibat dalam memasok bahan baku, memproduksi barang, maupun mengirimkannya ke pemakai akhir (Oliver, R. K., & Webber, M. D., 1992). *Supply Chain Management* (SCM) adalah metode, alat, atau pendekatan pengelolannya. Namun perlu ditekankan bahwa *Supply Chain Management* (SCM) menghendaki pendekatan atau metode yang terintegrasi dengan dasar semangat kolaborasi.

Menurut Henkoff, (1994) menerangkan bahwa *Supply Chain Management* (SCM) adalah proses dimana perusahaan memindahkan material, komponen, dan produk ke pelanggan. Menurut Martin (1998), *Supply Chain Management* (SCM) adalah jaringan organisasi yang melibatkan hubungan *upstream* dan *downstream* dalam proses dan aktivitas yang berbeda yang memberi nilai dalam bentuk produk dan jasa pada pelanggan.

Sedangkan menurut Simchi Levi et al. (1999) bahwa *Supply Chain Management* (SCM) adalah serangkaian pendekatan yang diterapkan untuk mengintegrasikan *supplier*, pengusaha, gudang (*warehouse*) dan tempat penyimpanan lainnya secara efisien sehingga produk dihasilkan dan didistribusikan dengan kualitas yang tepat, lokasi yang tepat, dan waktu yang tepat untuk memperkecil biaya dan memuaskan kebutuhan pelanggan. Aktivitas *supply chain management* memiliki peluang timbulnya risiko. Oleh sebab itu manajemen risiko sangat diperlukan dalam penanganan risiko dengan tujuan untuk meminimalkan tingkat risiko dan dampak dari risiko tersebut (Hanafi, 2006).

Dari beberapa penjelasan mengenai *Supply Chain Management* (SCM) di atas maka dapat disimpulkan bahwa pengertian secara umum *Supply Chain Management* (SCM) atau manajemen rantai pasokan yaitu serangkaian kegiatan yang meliputi koordinasi, penjadwalan dan pengendalian terhadap pengadaan, produksi, persediaan dan pengiriman produk ataupun layanan jasa kepada pelanggan yang mencakup administrasi harian, operasi, logistik dan pengolahan informasi mulai dari pelanggan hingga ke pemasok.

2.2.3 *Green Supply Chain Management*

Timbulnya kesadaran terhadap *global warming* atau pemanasan global yang disebabkan aktifitas kegiatan manusia yang merusak dan mencemari lingkungan mengakibatkan meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca melalui efek rumah kaca. Tidak dapat dipungkiri bahwa kegiatan perindustrian juga cukup andil sebagai penyebab terjadinya pencemaran lingkungan yang dapat mengakibatkan *global warming*. Dari hal tersebut mendorong dan menuntut peran industri dalam menjaga lingkungan dengan mengurangi limbah dan polusi, menyebabkan timbulnya *Green Supply Chain Management* (GSCM) dalam penerapan strategi rantai pasok.

Supply Chain Management (SCM) konvensional dengan *Green Supply Chain Management* (GSCM) berbeda dalam beberapa cara. Pertama, *Supply Chain Management* konvensional sering berkonsentrasi pada tujuan ekonomi dan nilai, sedangkan *Green Supply Chain Management* selain pencapaian tujuan ekonomi dan nilai juga memberikan pertimbangan yang signifikan terhadap ekologis. *Supply Chain Management* Konvensional hanya mempertimbangkan efek pertimbangan toksikologis manusia, dan meninggalkan dampak terhadap lingkungan. Selanjutnya, mereka sering lebih berkonsentrasi pada pengendalian produk akhir, sementara memungkinkan efek negatif terjadi selama proses produksi.

Green supply chain management mengharuskan kegiatan-kegiatan industri untuk meningkatkan keseimbangan antara kinerja *marketing* dengan isu lingkungan yang melahirkan isu baru seperti penghematan penggunaan energi, dan pengurangan polusi dalam usaha peningkatan strategi kompetitif.

Toke (2010) menjelaskan bahwa konsep GSCM merupakan pengintegrasian perspektif lingkungan ke dalam manajemen rantai pasok mencakup desain produk, pemilihan dan seleksi sumber bahan baku, proses manufaktur, pengiriman produk akhir kepada konsumen, serta pengelolaan produk setelah habis masa pakainya.

Menurut Srivastava (2007), *Green Supply Chain Management* adalah suatu pengintegrasian pemikiran lingkungan ke dalam manajemen rantai pasokan, termasuk desain produk, bahan sumber dan seleksi, proses manufaktur, pengiriman final produk kepada konsumen serta manajemen *end-of-life* produk setelah masa pemanfaatannya.

Dheeraj (2012) menjelaskan bahwa *Green Supply Chain Manage* (GSCM) merupakan sebuah inovasi dalam penerapan strategi rantai pasok yang didasarkan dalam konteks lingkungan yang mencakup aktivitas-aktivitas seperti reduksi, *recycle*, *reuse* dan substitusi material.

Menurut Penfield (2007), *Green Supply Chain Management* digunakan sebagai proses *input* yang ramah lingkungan dan mengubah *input* tersebut menjadi keluaran yang dapat digunakan kembali pada akhir siklus hidupnya sehingga menciptakan rantai pasok yang berkelanjutan

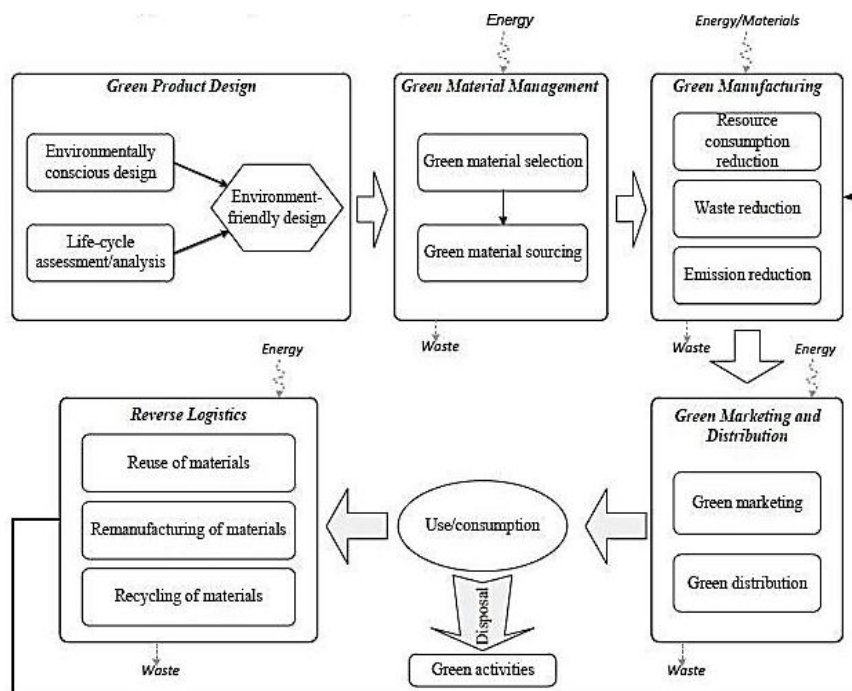
Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan dari *green supply chain* adalah untuk mempertimbangkan pengaruh lingkungan dari semua produk dan proses, termasuk pengaruh lingkungan yang berasal dari barang/produk dan proses mulai dari bahan baku sampai dengan produk jadi, dan final disposal produk tersebut.

Ninlawan (2010) dan Toke (2010) menjelaskan terdapat beberapa fungsi operasional dan aktivitas-aktivitas dalam GSCM diantaranya:

1. Pengadaan hijau (*green procurement*). Pengadaan hijau berkaitan dengan keadaan lingkungan pembelian yang terdiri dari keterlibatan dalam kegiatan pengurangan pembelian, pemakaian ulang dan daur ulang bahan pada proses pembelian. Pengadaan hijau adalah salah satu solusi untuk lingkungan dan ekonomi konservatif bisnis dan konsep memperoleh pilihan produk dan jasa yang meminimalkan dampak lingkungan. Adapun kegiatan-kegiatan dalam pengadaan hijau antara lain :
 - a. Pemilihan *supplier* dalam sistem pengadaan hijau, pemasok tempat pembelian bahan hanya dari “mitra hijau” yang memiliki standar mutu lingkungan dan lulus proses audit serta mempertimbangkan pemasok yang mendapatkan ISO dan sertifikat terkait prestasi dalam konsep *green*.
 - b. Mempromosikan kegiatan daur ulang dalam usaha meningkatkan kesadaran lingkungan dan mengurangi penggunaan bahan yang berbahaya bagi lingkungan.
2. Manufaktur hijau (*green manufacturing*). Manufaktur hijau merupakan proses produksi yang menggunakan *input* dengan dampak lingkungan yang rendah, sangat efisien dan menghasilkan sedikit bahkan tidak adanya limbah atau polusi. Manfaat dari penerapan manufaktur hijau yaitu dapat menurunkan biaya bahan baku,

- keuntungan efisiensi produksi dan meningkatkan citra perusahaan. Kegiatan-kegiatan dalam manufaktur hijau antara lain:
- a. Pengontrolan penggunaan zat berbahaya, pemeliharaan kualitas air dan kontrol kualitas *input* sebelum pengolahan.
 - b. Teknologi efisiensi energi yaitu dengan mengurangi daya konsumsi dalam produk, meningkatkan masa hidup produk untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas, meningkatkan kapasitas mesin, desain produk, dan lain-lain.
 - c. Mempromosikan penggunaan kembali/ daur ulang, meningkatkan kesadaran lingkungan dan mengurangi penggunaan bahan yang berbahaya bagi lingkungan.
3. Distribusi hijau (*green distribution*). Kegiatan dalam distribusi hijau yaitu kemasan hijau dan logistik hijau.
- a. Kemasan hijau, meliputi hemat kemasan, menggunakan bahan yang ramah lingkungan, bekerja sama dengan vendor untuk standarisasi kemasan, meminimalkan penggunaan bahan dan waktu untuk membongkar dan mempromosikan program daur ulang.
 - b. Logistik hijau, meliputi pengiriman langsung ke pengguna situs, penggunaan kendaraan bahan bakar alternatif dan mendistribusikan produk dalam *batch* besar.
4. Logistik balik (*reverse logistic*). Logistik balik merupakan proses mengambil produk dari konsumen akhir untuk tujuan meningkatkan nilai dan pembuangan yang tepat. Kegiatan-kegiatan dalam logistik balik antara lain pengumpulan, gabungan inspeksi/ pemilihan/ penyortiran, pemulihan, redistribusi dan pembuangan.

Berikut merupakan *framework* proses implementasi *Green Supply Chain Manage* (GSCM) :



Gambar 2.1 *Framework Proses Implementasi GSCM*

Sumber : (Toke, 2010)

2.2.4 Risiko

Aktivitas *supply chain* memiliki peluang untuk timbulnya risiko. Oleh sebab itu manajemen risiko sangat diperlukan dalam penanganan risiko dengan tujuan untuk meminimalisasi tingkat risiko dan dampak dari risiko tersebut (Hanafi, 2006).

Menurut Emmaett J. Vaughan dan Curtis M. Elliott (1996), risiko didefinisikan sebagai;

- Kans kerugian – *the chance of loss*
- Kemungkinan kerugian – *the possibility of loss*
- Ketidakpastian – *uncertainty*
- Penyimpangan kenyataan dari hasil yang diharapkan – *the dispersion of actual from expected result*
- Probabilitas bahwa suatu hasil berbeda dari yang diharapkan – *the probability of any outcome different from the one expected*

Risiko merupakan bagian yang melekat pada setiap objek, baik objek tersebut dalam keadaan melakukan aktivitas maupun tidak melakukan aktivitas sama sekali

(Awalianti, 2013). Tidak ada suatu definisi umum mengenai risiko, karena terdapat beberapa definisi tentang konsep risiko yang diinterpretasikan oleh berbagai profesi. *The International Standard Organization* menjelaskan risiko sebagai dampak yang ditimbulkan dari ketidakpastian dalam upaya mencapai objektif. Risiko sering ditandai dengan kejadian yang berpotensi muncul dan konsekuensi yang ditimbulkan, atau kombinasi dari keduanya. Risiko juga sering digambarkan sebagai kombinasi dari konsekuensi atas suatu kejadian (termasuk perubahan dalam suatu kondisi) dan kemungkinan yang berhubungan dengan suatu kejadian.

2.2.5 Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah proses pengelolaan risiko yang mencakup identifikasi, evaluasi dan pengendalian risiko yang dapat mengancam kelangsungan usaha atau aktivitas perusahaan. Risiko adalah bagian yang tidak dapat dipisahkan dari proses organisasi Darmawi (2000). Manajemen risiko adalah suatu pendekatan terstruktur dalam mengelola ketidakpastian yang berkaitan dengan ancaman suatu rangkaian aktivitas. Smith (1990) mendefinisikan manajemen risiko sebagai proses identifikasi, pengukuran, dan kontrol keuangan dari sebuah risiko yang mengancam aset dan penghasilan dari sebuah perusahaan atau proyek yang dapat menimbulkan kerusakan atau kerugian pada perusahaan tersebut.

Menurut Tampubolon (2013) manajemen risiko juga dapat diartikan sebagai kegiatan atau proses yang terarah dan bersifat proaktif, yang ditujukan untuk mengakomodasi kemungkinan gagal pada salah satu, atau sebagian dari sebuah transaksi atau instrument.

Risiko merupakan hal yang melekat pada setiap aktivitas bisnis perusahaan dan apabila tidak diantisipasi sejak awal dalam perencanaan pengelolaan risiko maka dapat berdampak fatal. Salah satu cara untuk mengelola risiko tersebut adalah dengan membuat dan mengimplementasikan suatu manajemen risiko. Oleh karena itu, manajemen risiko merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dari keseluruhan proses organisasi (Awalianti, 2013).

Menurut Djohanputro (2008), terdapat 4 siklus manajemen risiko, diantaranya identifikasi risiko, pengukuran risiko, pemetaan risiko, model pengolahan risiko dan pengawasan dan pengendalian risiko. Sedangkan menurut (Hanafi, 2012) manajemen risiko dilakukan melalui 3 proses, yaitu:

1. Identifikasi risiko

Pada tahap pertama ini, identifikasi risiko dilakukan untuk mengidentifikasi risiko-risiko apa saja yang dihadapi oleh suatu organisasi.

2. Evaluasi dan pengukuran risiko

Tujuan dari evaluasi risiko adalah untuk memahami risiko dengan lebih baik agar mudah mengendalikan risiko tersebut. Evaluasi yang lebih sistematis dilakukan untuk mengukur risiko.

3. Pengelolaan Risiko

Risiko harus dikelola dengan baik agar organisasi atau perusahaan akan menerima konsekuensi yang lebih serius, misalnya kerugian yang besar. Risiko dapat dikelola dengan berbagai cara, seperti penghindaran, ditahan (*retention*), diversifikasi, atau ditransfer ke pihak lain, pengendalian risiko, dan pendanaan risiko.

Supply Chain Risk Management atau manajemen risiko rantai pasok merupakan proses secara sistematis dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan berurusan dengan risiko pada *supply chain*. (Waters, 2007). Manajemen risiko rantai pasok berfokus terhadap bagaimana menganalisa dan mengelola risiko kerugian besar atau kecil yang mungkin terjadi pada satu titik dari jaringan rantai pasok.

Proses manajemen risiko terdiri dari enam langkah, yaitu menentukan tujuan, mengidentifikasi risiko, menentukan ukuran risiko, menyeleksi teknik analisis, implementasi, dan evaluasi. Menentukan tujuan adalah langkah pertama dalam manajemen risiko. Tujuannya adalah untuk menentukan secara akurat manfaat program manajemen risiko bagi perusahaan. Untuk mencapainya dibutuhkan sebuah proses perencanaan yang komprehensif, termasuk penentuan tujuan setiap langkah dalam manajemen risiko serta orang yang bertanggung jawab. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi risiko potensial. Risiko potensial dapat diidentifikasi melalui analisis risiko.

2.2.6 Mitigasi Risiko

Mitigasi risiko adalah suatu metodologi sistematis yang digunakan oleh manajemen untuk mengurangi risiko. Dengan adanya mitigasi risiko diharapkan kemunculan risiko pada setiap proses bisnis perusahaan dapat langsung di atasi. Hasil dari penanganan akan memperlancar proses bisnis dan memberi rasa aman setiap proses akan ancaman yang muncul.

Setelah risiko yang mungkin terjadi diidentifikasi dan dianalisa, perusahaan akan mulai memformulasikan strategi penanganan risiko yang tepat (Hanafi, 2006). Strategi ini didasarkan kepada sifat dan dampak potensial / konsekuensi dari risiko itu sendiri. Adapun tujuan dari strategi ini adalah untuk memindahkan dampak potensial risiko sebanyak mungkin dan meningkatkan kontrol terhadap risiko. Ada lima strategi alternatif untuk menangani risiko, yaitu :

- a. Menghindari risiko
- b. Mencegah risiko dan mengurangi kerugian
- c. Meretensi risiko
- d. Mentransfer risiko
- e. Asuransi

Dari strategi mitigasi risiko yang dilakukan diharapkan akan dapat mengatasi dan mengontrol segala kemungkinan risiko yang muncul di setiap proses bisnis yang ada dalam *supplay chain* sebuah perusahaan.

2.2.7 Matriks Penugasan Tanggung Jawab (RACI) Mitigasi Risiko

Matriks penugasan tanggung jawab *Responsible, Accountable, Consulted* dan *Informed* atau lebih dikenal dengan istilah RACI adalah matriks yang menggambarkan peran berbagai pihak dalam penyelesaian suatu pekerjaan dalam suatu proyek atau proses bisnis (Nastiti, 2013). Matriks ini terutama bermanfaat dalam menjelaskan peran dan tanggung jawab antar bagian di dalam suatu proyek atau proses. Dengan menggunakan RACI perspektif, maka diharapkan alur monitoring dan evaluasi dapat di petakan. RACI

merupakan akronim dari empat peran yang paling sering dicantumkan dalam matriks ini yaitu *Responsible, Accountable, Consulted and/or Informed*. Adapun definisi dari setiap unsur dalam RACI adalah sebagai berikut :

1. *Responsible* (pelaksana) : pihak yang memiliki kewenangan untuk melaksanakan, memastikan suatu pekerjaan sesuai dengan rencana kerja
2. *Accountable* (penanggungjawab) : pihak yang bertanggung terhadap suatu rencana pekerjaan
3. *Consulted* (penasehat) : pihak yang dianggap ahli yang dibutuhkan untuk memberi pendapat atau masukan terhadap suatu pekerjaan
4. *Informed* (terinformasi) : pihak yang diberikan informasi terkait kemajuan suatu pekerjaan

2.2.8 SCOR (*Supply Chain Operations Reference*)

SCOR (*Supply Chain Operations Reference Model*) merupakan suatu referensi model yang digunakan untuk mengukur kinerja dari *Supply Chain*. SCOR ini dikembangkan oleh *Supply Chain Council* (SCC) yakni suatu lembaga nonprofit yang didirikan pada tahun 1996. Model SCOR dikembangkan untuk menyediakan suatu metode penilaian mandiri dan perbandingan aktivitas-aktivitas dan kinerja rantai pasok, sebagai suatu standar manajemen rantai pasok lintas-industri. Model ini menyajikan kerangka proses bisnis, indikator kinerja, praktik-praktik terbaik (*best practices*) serta teknologi untuk mendukung komunikasi dan kolaborasi antarmitra rantai pasok, sehingga dapat meningkatkan efektivitas manajemen rantai pasok dan efektivitas penyempurnaan rantai pasok (Paul, 2014). Model SCOR berperan sebagai basis dalam memahami cara rantai pasok mengoperasikan, mengidentifikasi semua pihak yang terkait, serta menganalisis kinerja rantai pasok.

Model SCOR terstruktur ke dalam lima manajemen, yaitu :

1. *Plan* : mencakup proses menaksir kebutuhan distribusi, perencanaan dan pengendalian persediaan, perencanaan produksi, perencanaan material, perencanaan kapasitas, dan melakukan penyesuaian (*alignment*) *supply chain plan* dengan finansial *plan*.

2. *Source* : yaitu proses pengadaan barang maupun jasa untuk memenuhi permintaan. Proses yang dicakup termasuk penjadwalan pengiriman dari supplier, menerima, mengecek, dan memberikan otorisasi pembayaran untuk barang yang dikirim supplier, memilih supplier, mengevaluasi kinerja supplier.
4. *Make* : yaitu proses untuk menstarnsformasi bahan baku atau komponen menjadi produk yang diinginkan pelanggan. Proses yang terlibat disini antara lain adalah penjadwalan produksi, melakukan kegiatan produksi dan melakukan pengetesan kualitas, mengelola barang setengah jadi (*work in process*), dan memelihara fasilitas produksi.
5. *Deliver* : adalah proses untuk memenuhi permintaan terhadap barang maupun jasa. Proses *deliver* meliputi penanganan pesanan dari pelanggan, memilih perusahaan jasa pengiriman, menangani kegiatan pergudangan produk jadi, dan mengirim tagihan ke pelanggan.
6. *Return* : yaitu proses pengembalian atau menerima pengembalian produk karena berbagai alasan, proses yang terlibat antara lain identifikasi kondisi produk, meminta otorisasi pengembalian cacat, penjadwalan pengembalian, dan melakukan pengembalian.

Model SCOR memberikan panduan dalam manajemen risiko rantai pasok, melalui tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi risiko

Identifikasi risiko mencakup identifikasi terhadap jenis risiko yang berbeda-beda: risiko pasokan, risiko operasi, risiko permintaan, risiko keamanan, risiko regulasi, risiko lingkungan, dan sebagainya. Metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi risiko, seperti mengamati tren-tren historis, meneliti tren-tren industri, sumbang saran pakar, pemetaan rantai pasok, survei-survei penilaian, dan audit informasi.

2. Penilaian risiko

Tahap ini mencakup aktivitas-aktivitas untuk menilai dan mengevaluasi risiko-risiko, menyeleksi manajemen strategi risiko, dan mendefinisikan rencana risiko. Sasarannya adalah untuk memberikan pemahaman kepada manajemen mengenai di mana kemungkinan risiko terbesar berada.

3. Mitigasi risiko

Mitigasi risiko mencakup aktivitas untuk mengendalikan dan memantau risiko-risiko, menciptakan ukuran mitigasi, menurunkan dampak risiko, dan menurunkan kemungkinan terjadi.

Model SCOR telah mengembangkan manajemen risiko rantai pasok sebagai panduan manajer dalam melakukan perencanaan dan pengendalian manajemen risiko. Risiko selalu terjadi sebagai konsekuensi dari ketidakpastian. Penggunaan ukuran kinerja model SCOR dengan cara menilai atau mengevaluasi secara periodik ukuran kinerja tersebut, serta menganalisis dampak kejadian risiko terhadap ukuran kinerja manajemen rantai pasok, memungkinkan manajer dapat mengidentifikasi risiko, penilaian, dan mitigasi risiko dengan tepat (Paul, 2014).

2.2.9 House of Risk

Model *House of Risk* (HOR) adalah salah satu analisis yang sering digunakan dalam manajemen rantai pasokan. HOR merupakan sebuah *framework* yang dikembangkan oleh Laudine H. Geraldin dan I. Nyoman Pujawan dengan melakukan pengembangan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan metode QFD (*Quality Function Deployment*) (Pujawan et al., 2009).

Dalam melakukan analisis risiko rantai pasok akan digunakan model HOR yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengukur serta memitigasi risiko yang berpotensi timbul. Menurut Pujawan et al., (2009) penerapan HOR terdiri dari dua tahap yaitu:

1. HOR fase 1

HOR fase 1 digunakan untuk mengidentifikasi kejadian risiko dan agen risiko yang berpotensi timbul sehingga hasil *output* dari HOR fase 1 yaitu pengelompokan agen risiko ke dalam agen risiko prioritas sesuai dengan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP). Model HOR fase 1 menghubungkan suatu set kebutuhan (*what*) dan satu set tanggapan (*how*) yang menunjukkan satu atau lebih keperluan/kebutuhan. Derajat tingkat korelasi secara khusus digolongkan: sama sekali tidak ada hubungan dengan memberi nilai (0), rendah (1), sedang (3) dan tinggi (9). Masing-masing kebutuhan

mempunyai suatu gap tertentu untuk mengisi masing-masing tanggapan yang akan memerlukan beberapa sumber daya dan biaya.

Mengadopsi prosedur di atas maka HOR fase 1 dikembangkan melalui tahap tahap berikut:

- a. Mengidentifikasi kejadian risiko (*risk event*) yang bisa terjadi pada setiap bisnis proses. Ini bisa dilakukan melalui mapping rantai pasok dan kemudian mengidentifikasi apa yang kurang/salah pada setiap proses. Ackermann et al., (2007) menetapkan cara sistematis untuk mengidentifikasi dan memperkirakan risiko. Kejadian risiko diletakkan dikolom kiri ditunjukkan sebagai Ei.
- b. Memperkirakan dampak dari beberapa kejadian risiko (jika terjadi). Dalam hal ini menggunakan skala 1 – 10 dimana 10 menunjukkan dampak yang ekstrim. Berdasarkan data dari pihak perusahaan, pada kondisi sesungguhnya perusahaan belum memiliki skala tetap untuk menilai dampak (*severity*) dari risiko yang terjadi. Setelah diberikan beberapa referensi, ternyata perusahaan merasa skala nilai *severity* dari Gasperz (2002) cocok dengan keadaan perusahaan. Tingkat keparahan dari kejadian risiko diletakkan di kolom sebelah kanan dari tabel dan dinyatakan sebagai Si. Berikut tabel nilai severity menurut Gasperz (2002) :

Tabel 2.1 Nilai *Severity*

<i>Rating</i>	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kualitas produk. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas.
3	
4	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi.
5	
6	
7	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi.
8	
9	<i>Potential severity</i> (pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumen tidak akan menerimanya.
10	

- c. Identifikasi sumber risiko (*risk agent*) dan menilai kemungkinan kejadian tiap sumber risiko. Dalam hal ini ditetapkan skala 1-10 dimana 1 artinya hampir tidak pernah terjadi dan nilai 10 artinya sering terjadi. Berdasarkan data dari pihak perusahaan, pada kondisi sesungguhnya perusahaan belum memiliki skala tetap untuk menilai tingkat kejadian risiko (*occurance*) dari risiko yang terjadi. Setelah diberikan beberapa referensi, ternyata perusahaan merasa skala nilai *severity* dari Gasperz (2002) cocok dengan keadaan perusahaan. Sumber risiko (*risk agent*) ditempatkan dibaris atas tabel dan dihubungkan dengan kejadian baris bawah dengan notasi Oj.

Berikut tabel nilai *occurance* menurut Gasperz (2002) :

Tabel 2.2 Nilai *Occurance*

<i>Degree</i>	Berdasarkan Frekuensi Kejadian	<i>Rating</i>
<i>Remote</i>	0,01 per 1000 item	1
<i>Low</i>	0,1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3
<i>Moderate</i>	1 per 1000 item	4
	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
<i>High</i>	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
<i>Very high</i>	50 per 1000 item	9
	100 per 1000 item	10

- d. Kembangkan hubungan matriks. Keterkaitan antar setiap sumber risiko dan setiap kejadian risiko, Rij (0, 1, 3, 9) dimana 0 menunjukkan tidak ada korelasi dan 1, 3, 9 menunjukkan berturut-turut rendah, sedang dan korelasi tinggi.

Berikut tabel nilai keterkaitan berdasarkan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) :

Tabel 2.3 Nilai Korelasi

Tingkat Hubungan	Bobot
Sangat kuat	9
Sedang	3
Lemah	1
Tidak ada hubungan	0

- e. Hitung kumpulan potensi risiko (*Aggregate Risk Potential of Agent j=ARPj*) yang ditentukan sebagai hasil dari kemungkinan kejadian dari sumber risiko j dan kumpulan dampak penyebab dari setiap kejadian risiko yang disebabkan oleh sumber risiko j seperti dalam persamaan di atas.
- f. Buat ranking sumber risiko berdasarkan kumpulan potensi risiko dalam penurunan urutan (dari besar ke nilai terendah).

Business Processes	Risk Event (Ei)	Risk Agents (Aj)							Severity of Risk event i (Si)
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
<i>Plan</i>	E ₁	R11	R12	R13					S1
	E ₂								S2
<i>Source</i>	E ₃	R21	R22						S3
	E ₄								S4
<i>Make</i>	E ₅	R31							S5
	E ₆								S6
<i>Deliver</i>	E ₇								S7
	E ₈								S8
<i>Return</i>	E ₉								S9
<i>Occurrence of Agent j</i>		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	
<i>Aggregate Risk Potential j</i>		AR	AR	AR	AR	ARP	ARP	ARP	
<i>Priority rank of agent j</i>		P1	P2	P3	P4	5	6	7	

Gambar 2.2 *House of Risk Fase 1*

Sumber : (Pujawan et al., 2009)

2. HOR fase 2

HOR fase 2 digunakan untuk perancangan strategi mitigasi yang dilakukan untuk penanganan agen risiko kategori prioritas. HOR fase 2 digunakan untuk menentukan tindakan / kegiatan yang pertama dilakukan, mempertimbangkan

perbedaan secara efektif seperti keterlibatan sumber dan tingkat kesukaran dalam pelaksanaannya. Hasil *output* dari HOR fase 1 akan digunakan sebagai *input* pada HOR fase 2. Perusahaan perlu idealnya memilih satu tindakan yang tidak sulit untuk dilaksanakan tetapi bisa secara efektif mengurangi kemungkinan terjadinya sumber risiko. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut (Ulfah et al., 2016) :

- a. Pilih sejumlah sumber risiko dengan ranking prioritas tertinggi yang bisa didapatkan dari diagram pareto nilai ARPj HOR fase 1. Perhitungan ARP sebagai berikut :

$$ARP = \sum (R_{ij} * S_i) * O_j \dots\dots\dots (1)$$

Hasil seleksi akan ditempatkan dalam (*what*) di sebelah kiri dari HOR fase 2 seperti digambarkan pada gambar 2.2.

- b. Identifikasi pertimbangan tindakan yang relevan untuk pencegahan sumber risiko. Catat itu adalah satu sumber risiko yang dapat dilaksanakan dengan lebih dari satu tindakan dan satu tindakan bisa secara serempak mengurangi kemungkinan kejadian lebih dari satu sumber risiko. Tindakan ini diletakkan dibaris atas sebagai "*How*" pada HOR fase 2.
- c. Tentukan hubungan antar masing-masing tindakan pencegahan dan masing masing sumber risiko, E_{jk}. Nilai-nilainya (0, 1, 3, 9) yang menunjukkan berturut-turut tidak ada korelasi, rendah, sedang dan tingginya korelasi antar tindakan k dan sumber j. Hubungan ini (E_{jk}) dapat dipertimbangkan sebagai tingkat dari keefektifan pada tindakan k dalam mengurangi kemungkinan kejadian sumber risiko.
- d. Hitung total efektivitas dari tiap tindakan sebagai berikut :

$$TE_k = \sum (ARP_j * E_{jk}) \dots\dots\dots (2)$$

- e. Perkirakan tingkat derajat kesulitan dalam melakukan masing-masing tindakan, Dk dan meletakkan nilai-nilai itu berturut-turut pada baris bawah total efektif. Tingkat kesulitan yang ditunjukkan dengan skala (seperti skala *likert* atau skala lain), dan mencerminkan dana dan sumber lain yang diperlukan dalam melakukan tindakan tersebut. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mengetahui derajat kesulitan (Dk) dari penerapan aksi mitigasi. Adapun skala nilai dalam derajat kesulitan ditunjukkan pada tabel di bawah ini (Kristanto et al., 2014). Setelah itu, hitung total efektif pada rasio kesulitan $ETDk = TEk/Dk$.

Tabel 2.4 Skala Nilai Derajat Kesulitan

Bobot	Keterangan
3	Aksi mitigasi mudah untuk diterapkan
4	Aksi mitigasi agak sulit untuk diterapkan
5	Aksi mitigasi sulit untuk diterapkan

- f. Ranking prioritas masing-masing tindakan (Rk) dimana rangking 1 memberikan arti tindakan dengan $ETDk$ yang paling tinggi.

<i>To be Treated Risk Agent (A_i)</i>	<i>Preventive Action (PA_i)</i>					<i>Aggregate Risk Potentials (ARP_i)</i>
	PA ₁	PA ₂	PA ₃	PA ₄	PA ₅	
A ₁	E ₁₁					ARP ₁
A ₂						ARP ₂
A ₃						ARP ₃
A ₄						ARP ₄
<i>Total effectiveness of action k</i>	TE ₁	TE ₂	TE ₃	TE ₄	TE ₅	
<i>Degree of difficulty performing action k</i>	D ₁	D ₂		D ₄	D ₅	
<i>Effectiveness to difficulty ratio</i>	ETD ₁	ETD ₂	ETD ₃	ETD ₄	ETD ₅	
<i>Rank of priority</i>	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	

Gambar 2.3 *House of Risk Fase 2*

Sumber : (Pujawan et al., 2009)

2.2.10 FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan untuk membantu proses pemikiran yang digunakan oleh *engineers* untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya. FMEA merupakan teknik evaluasi tingkat keandalan dari sebuah sistem untuk menentukan efek dari kegagalan dari sistem tersebut. Kegagalan digolongkan berdasarkan dampak yang diberikan terhadap kesuksesan suatu misi dari sebuah sistem.

FMEA (failure mode and effect analysis) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan atau kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu.

Failure modes and effect analysis adalah analisa teknik yang apabila dilakukan dengan tepat dan waktu yang tepat akan memberikan nilai yang besar dalam membantu proses pembuatan keputusan dari *engineer* selama perancangandan pengembangan. Analisa tersebut biasa disebut analisa "*bottom up*", seperti dilakukan pemeriksaan pada proses produksi tingkat awal dan mempertimbangkan kegagalan sistem yang merupakan hasil dari keseluruhan bentuk kegagalan yang berbeda.

Terdapat dua penggunaan FMEA yaitu dalam bidang desain (*FMEA Design*) dan dalam proses (*FMEA Proccess*). FMEA Desain akan membantu menghilangkan kegagalan-kegagalan yang terkait dengan desain, misalnya kegagalan karena kekuatan yang tidak tepat, material yang tidak sesuai, dan lain-lain. FMEA Proses akan menghilangkan kegagalan yang disebabkan oleh perubahan-perubahan dalam variabel proses, misal kondisi diluar batas-batas spesifikasi yang ditetapkan seperti ukuran yang tidak tepat, tekstur dan warna yang tidak sesuai, ketebalan yang tidak tepat, dan lain-lain. Penelitian tugas akhir ini menggunakan metode FMEA Proses.

Failure modes and effect analysis adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan.

a. Tujuan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA)

Terdapat banyak variasi didalam rincian *failure modes and effect analysis (FMEA)*, tetapi semua itu memiliki tujuan untuk mencapai :

1. Mengetahui dan memprediksi potensial kegagalan dari produk atau proses yang dapat terjadi.
2. Memprediksi dan mengevaluasi pengaruh dari kegagalan pada fungsi dalam sistem yang ada.
3. Menunjukkan prioritas terhadap perbaikan suatu proses atau sub sistem melalui daftar peningkatan proses atau sub sistem yang harus diperbaiki.
4. Mengidentifikasi dan membangun tindakan perbaikan yang bisa diambil untuk mencegah atau mengurangi kesempatan terjadinya potensi kegagalan atau pengaruh pada sistem.
5. Mendokumentasikan proses secara keseluruhan.

b. Menentukan *Severity and Occurrence*

Untuk menentukan prioritas dari suatu bentuk kegagalan, maka tim FMEA harus mendefinisikan terlebih dahulu tentang *Severity and Occurrence*, serta hasil akhirnya yang berupa *Risk Priority Number*.

1. *Severity*

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa risiko yaitu menghitung seberapa besar dampak yang mempengaruhi *output* proses. Dampak tersebut diranking mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk.

2. *Occurrence*

Occurrence adalah kemungkinan bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk.

2.2.11 Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan salah satu *tools* (alat) dari *QC 7 tools* yang sering digunakan dalam hal pengendalian mutu. Pada dasarnya, diagram pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi.

Dalam grafik, ditunjukkan dengan batang grafik tertinggi (paling kiri) hingga grafik terendah (paling kanan).

Dalam aplikasinya, Diagram pareto sangat bermanfaat dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas permasalahan yang akan diselesaikan. Permasalahan yang paling banyak dan sering terjadi adalah prioritas utama kita untuk melakukan tindakan.

Diagram pareto (*pareto chart*) adalah diagram yang dikembangkan oleh seorang ahli ekonomi Italia yang bernama Vilfredo Pareto pada abad XIX (Nasution, 2004). Diagram pareto digunakan untuk memperbandingkan berbagai kategori kejadian yang disusun menuruturannya, dari yang paling besar di sebelah kiri ke yang paling kecil di sebelah kanan. Susunan tersebut membantu menentukan pentingnya atau prioritas kategori kejadian-kejadian atau sebab-sebab kejadian yang dikaji atau untuk mengetahui masalah utama proses.

Render et al., (2001) diagram pareto memiliki peranan penting dalam proses perbaikan kualitas. Prinsip diagram pareto adalah dengan aturan 80/20 yang diadaptasi oleh Joseph Juran, yaitu 80% dari masalah (ketidaksesuaian) disebabkan oleh penyebab (*cause*) sebesar 20%. Diagram pareto membantu pihak manajemen mengidentifikasi area kritis (area yang paling banyak mengakibatkan masalah) yang membutuhkan perhatian lebih dengan cepat. Langkah – langkah membuat diagram pareto:

1. Menentukan rata-rata dari kualifikasi data, contoh berdasar penyebab masalah, tipe ketidaksesuaian atau hal lain yang khusus.
2. Menentukan sejauh mana kepentingan relatif yang akan diputuskan, apakah akan berdasar pada nilai finansial atau frekuensi dari kejadian.
3. Urutkan kategori prioritas dari yang terpenting sampai ke prioritas yang memiliki kepentingan terbawah.
4. Menghitung nilai frekuensi kumulatif dari kategori data berdasarkan urutannya.
5. Membuat diagram batang untuk menunjukkan kepentingan relatif dari masing-masing permasalahan dalam urutan angka. Identifikasikan sebab utama yang membutuhkan perhatian lebih.

Hasil diagram pareto dapat digunakan pada diagram sebab-akibat untuk mengetahui akar penyebab masalah. Setelah penyebab potensial diketahui dari diagram tersebut, diagram pareto dapat disusun untuk merasionalisasi data yang diperoleh dari diagram sebab akibat.