

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Induktif

Kajian induktif menjelaskan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan topik atau tema penelitian penulis untuk dijadikan acuan dalam pengembangan metode, perbaikan dan permasalahan pada penelitian sebelumnya.

Penelitian yang pertama yang berjudul strategi untuk mitigasi risiko pada rantai pasok dengan menggunakan metode *House Of Risk* (HOR) yang dilakukan di PT Atlas Copco Nusantara (PT.ACN) (Utari & Baihaqi, 2015). Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi, menganalisa, dan memilih urutan risiko pada rantai pasok guna mitigasi risiko setelah itu memberikan tindakan mitigasi untuk meminimalisir risiko. Metode yang digunakan dalam *House Of Risk* (HOR) sendiri yang pertama untuk mengidentifikasi menggunakan *Supply Chain Operations Reference* (SCOR), dan untuk menentukan prioritas agen risiko menggunakan metode HOR fase 1 dengan cara mencari nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP), serta untuk pencegahan sendiri dengan menggunakan pendekatan HOR fase 2. Penelitian ini ditujukan untuk perbaikan proses bisnis *supply chain* PT ACN. Hasil penelitian didapatkan 7 tindakan mitigasi utama untuk meminimalisir penyebab risiko utama sebanyak 6 risiko.

Penelitian yang kedua dengan judul penggunaan FMEA dalam mengidentifikasi resiko kegagalan proses produksi sarung ATM (Alat Tenun Mesin) (Studi Kasus PT. Asaputex Jaya Tegal) (Puspitasari & Martanto, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk pengendalian kualitas dengan cara mengetahui moda kegagalan produk cacat pada alat tenun mesin agar tidak timbul kerugian bagi perusahaan, dan memberikan usulan perbaikan. Metode yang digunakan untuk pengendalian kualitas adalah *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) karena mampu mengidentifikasi risiko kegagalan pada proses produksi. Hasil penelitian didapatkan 14 jenis kegagalan yang menyebabkan cacat produk dan memberikan 21 usulan perbaikan.

Penelitian yang ketiga dengan judul strategi penanganan risiko pada rantai pasok pupuk organik menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) (studi kasus di PT Tiara Kurnia, Malang) (Astutik, Santoso, & Sumantri, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengelola risiko pada rantai pasok perusahaan PT Tiara Kurnia dengan menggunakan HOR, karena dirasa metode HOR dapat mengidentifikasi risiko, dan memprioritaskan agen risiko, serta merancang strategi penanganan. FAHP disini digunakan untuk pembobotan agen risiko dan strategi penanganan. Identifikasi pada penelitian ini dibantu dengan pendekatan *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) dan didapatkan 26 risiko pada rantai pasok, untuk identifikasi agen risiko didapatkan 27 agen risiko, sedangkan strategi penanganan yang diusulkan sebanyak 17 strategi penanganan.

Penelitian yang keempat dengan judul analisis pengukuran kinerja produksi menggunakan metode *sink's seven performance criteria* pada departemen produksi mesin PS60 PT. General Elektrik Indonesia (Akbar & Suliantoro, 2014). Penelitian ini memiliki tujuan merancang pengukuran kinerja produksi untuk mengetahui penyebab menurunnya produktivitas menggunakan metode *sink's seven performance criteria*, untuk alat pengukurannya menggunakan AHP dan *Snorm de Boer*. Hasil dari penelitian adalah terdapat beberapa KPI yang mempengaruhi menurunnya produktivitas berdasarkan skor kritis, dan nilai pencapaian kinerja unit produksi mesin PS670 PT. General Electric Lighting Indonesia berada dalam posisi kuning atau dengan kata lain kriteria dalam posisi sedang.

Penelitian yang kelima dengan judul pengukuran kinerja dengan menggunakan *balanced scorecard* dan *integrated performance measurement system* (IPMS) (Susetyo & Sabakula, 2014). Penelitian ini memiliki tujuan agar perusahaan dapat memberikan pelayanan produk yang berkualitas dengan cara pengukuran kinerja. Metode yang digunakan adalah *balanced scorecard* yang dilihat dari 4 perspektif yaitu keuangan, pelanggan, proses bisnis internal, proses pembelajaran dan pertumbuhan. Dalam memperhatikan kebutuhan yang dibutuhkan oleh *stakeholder* diperlukan pengukuran kinerja dengan pendekatan IPMS karena dapat memonitor posisi perusahaan terhadap pesaingnya. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan informasi bahwa tolak ukur yang mengalami kinerja kurang baik yaitu *Working Capital Turn Over* dengan rata-rata 19,8, *Total Debt to Equity Ratio*: 175,13%, pengukuran rasio tingkat pertumbuhan dan permintaan rata-rata sebesar: 6,5%. Dari metode IPMS terdapat 30 KPI, dan dari

pembobotan KPI perusahaan sudah dalam kategori baik karena lebih memprioritaskan kepuasan dan kenyamanan pelanggan.

Penelitian yang keenam dengan judul manajemen risiko pada keamanan informasi menggunakan metode *Operationally, Critical Threat, Asset, and Vulnerability Evaluation* (OCTAVE) (Supradono, 2009). Penelitian ini memiliki tujuan terciptanya keamanan informasi dari pihak yang tidak berwenang yang akan menggunakannya untuk kepentingan tertentu bahkan merusak informasi tersebut. Di organisasi yang mengelola bisnisnya menggunakan Teknologi Informasi (TI) sebagai basis dalam menciptakan berkualitasnya layanan ataupun proses bisnis yang optimal. Pada penelitian yang berhubungan dengan pendekatan keamanan informasi dapat menggunakan metode *Operationally, Critical Threat, Asset, and Vulnerability Evaluation* (OCTAVE) dalam manajemen risiko.

Penelitian yang ketujuh dengan judul studi pengembangan model manajemen risiko usaha bangunan baru pada industri galangan kapal (Basuki & Widjaja, 2008). Penelitian ini memiliki tujuan menyusun dan mengembangkan model manajemen risiko usaha bangunan pada industri galangan kapal disusun dan dikembangkan dengan langkah analisis tingkat risiko menggunakan metode analisis *Assessment Value at Risk*. Hasil dari penelitian adalah didapatkan risiko dari hasil identifikasi, terdapat 4 kategori risiko dengan 21 risiko potensial, pembiayaan risiko dengan 2 cara yaitu *risk transfer* dipindahkan ke perusahaan asuransi dan *risk retention* perusahaan menanggung sendiri dalam rangka mitigasi risiko, meramal tingkat kerugian perusahaan, dan membangun model manajemen risiko.

Penelitian yang kedelapan dengan judul kuantifikasi dan mitigasi risiko pada sistem rantai pasok di PT.Aneka Gas Industri (Tondatuon, Sutrisno, & Mende, 2013). Penelitian ini dilakukan karena dirasa dalam proses produksi gas perlu dipertimbangkan risiko yang timbul agar proses produksi tidak terhambat. Penelitian menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menelusuri jenis kegagalan dan untuk mengkuantifikasi nilai risiko menggunakan *Risk Priority Number* (RPN). Tujuan dari penelitian sendiri adalah risiko-risiko pada rantai pasok perusahaan teridentifikasi, dan menentukan mitigasi risiko pada setiap risiko yang ada. Hasil dari penelitian adalah bagian kegagalan paling kritis dengan skor RPN 729 adalah faktor risiko pasokan listrik, risiko terbesar rantai pasok perusahaan pada bagian distribusi dan

produksi, setelah mengidentifikasi risiko menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) mitigasi lebih mudah didapatkan.

Penelitian yang kesembilan dengan judul manajemen risiko K3 menggunakan pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control* (HIRARC) guna mengidentifikasi potensi *hazard* (Afandi, Anggraeni, & Mariawati, 2015). Objek penelitian pada jurnal ini yaitu perusahaan swasta yang memproduksi baja mulai dari proses hulu hingga hilir. Metode yang digunakan pada penelitian adalah *Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control* (HIRARC) karena dapat mengidentifikasi faktor yang membahayakan pada pekerja dan bahaya yang ada diberi penilaian. Tujuan dari penelitian sendiri adalah mengidentifikasi risiko bahaya, mengetahui pada masing-masing pekerjaan bahaya apa yang mungkin terjadi dan meminimalisir kecelakaan kerja dengan memberikan usulan pengendalian berdasarkan nilai risiko tertinggi. Dengan batasan pekerjaan yang diteliti yaitu *longitudinal checking* dan *crosswall checking* maka hasil dari penelitian adalah pada *longitudinal checking* mempunyai 12 risiko bahaya dan 10 tindakan mitigasi risiko, sedangkan untuk *crosswall checking* mempunyai 14 risiko bahaya dan 1 tindakan mitigasi risiko. Pada penelitian yang berhubungan dengan Kesehatan dan Keselamatan Kerja dapat menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control* (HIRARC) dalam manajemen risiko.

Adapun perbedaan penelitian-penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan adalah, pada penelitian ini menggunakan penggabungan antara pengukuran kinerja bagian produksi dengan manajemen risiko pada indikator kinerja bagian produksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk perancangan KPI sebagai dasar alat pengukuran kinerja bagian produksi menggunakan *sink's seven performance criteria*, kemudian dilakukan pembobotan dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mengetahui indikator mana yang memiliki bobot terbesar, kemudian mencari tau penilaian kinerja bagian produksi apakah sesuai ekspektasi perusahaan atau tidak dan langkah terakhir untuk perbaikan kinerja dengan metode HOR yang dibagi menjadi dua fase yaitu fase pertama identifikasi risiko yang timbul pada indikator kinerja terpilih, kemudian fase kedua menentukan prioritas strategi penanganan.

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Pengukuran Kinerja

Sistem pengukuran kinerja secara umum adalah sekumpulan matriks yang berfungsi untuk mengkuantifisir efektifitas dan efisiensi suatu aktivitas (Prastika, Mubin, & Dewi, 2015). Pengukuran kinerja pada perusahaan merupakan suatu alat manajemen yang penting (Mardjuki & Patdono, 2006). Untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuannya, serta menjadi patokan manajemen untuk perbaikan yang terus menerus dapat menggunakan sistem pengukuran kinerja (Ningsih, Setyanto, & Rahman, 2014). Pada saat ini perusahaan cenderung memfokuskan pengukuran kinerja terhadap sisi keuangan saja (Pratiwi, 2009). Acuan untuk mengukur tingkat keberhasilan organisasi adalah kinerja dalam suatu periode tertentu agar suatu organisasi mampu bersaing dan berkembang (Arum & Handayani, 2013).

Menurut Vanany dalam Prastika, et al., (2015) manfaat dari sistem pengukuran kinerja bagi organisasi atau perusahaan yaitu: (1) perencanaan, pengendalian dan evaluasi, (2) perubahan dapat dikendalikan, (3) komunikasi, (4) pengukuran dan peningkatan, (5) motivasi, (6) alokasi sumber daya, dan (7) fokus pada jangka panjang. Jadi dapat diketahui bahwa pengukuran kinerja merupakan hal yang penting bagi perusahaan untuk mengetahui keberhasilan dalam memenuhi ekspektasi. Menurut Mulyadi dalam Radithya & Tin (2011) tujuan pengukuran kinerja adalah:

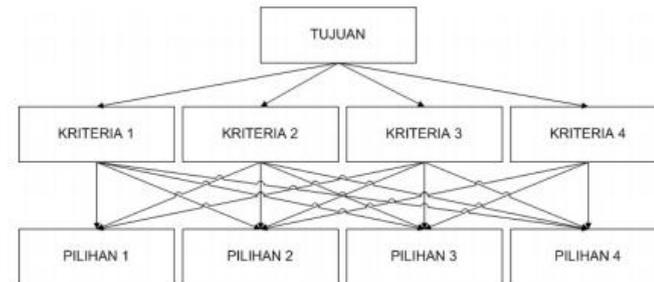
1. Untuk menentukan kontribusi suatu bagian dari perusahaan terhadap organisasi secara keseluruhan.
2. Dapat dijadikan dasar dan kualitas kinerja manajer atau penilaian mutu.
3. Dapat sebagai motivasi manajer dalam melaksanakan tugas sesuai dengan tujuan organisasi.

Menurut Fredy dalam Prastika, et al., (2015) salah satu proses perancangan sistem pengukuran kinerja adalah menentukan *Key Performance Indicator* (KPI) dan pembobotan.

2.2.2 *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

AHP adalah metode untuk pembobotan hierarki kinerja untuk masing-masing KPI yang telah didapatkan (Akbar & Suliantoro, 2014). Di dalam AHP kriteria-kriteria dapat disusun dalam suatu struktur hierarki keputusan (Wicaksono, Suliantoro, & Sari, 2010).

Untuk mendapatkan bobot perpektif dan KPI berdasarkan bagaimana preferensi dari pengambilan keputusan terhadap tingkat kepentingan dari masing-masing perspektif, kelompok metrik, dan KPI menggunakan metode AHP (Prastika, Mubin, & Dewi, 2015). Metode AHP masalah yang kompleks dapat diuraikan dalam kelompok-kelompok dan diatur menjadi hirarki agar masalah lebih terstruktur. (Wirawan, Nugroho, & Winarno, 2014). Gambar hierarki dari AHP sendiri sebagai berikut:



Gambar 2.1 AHP-Dekomposisi Masalah

Sumber: (Wirawan, Nugroho, & Winarno, 2014)

Pada prinsipnya AHP memberikan nilai prioritas pada masing-masing kriteria. Dalam mengambil keputusan didapatkan dari prioritas elemen-elemen kriteria yang dipandang sebagai bobot atau kontribusi (Amelia, 2013). Metode perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) yaitu semua elemen yang ada dalam sebuah sub sistem hirarki dibandingkan secara berpasangan, seperti pada tabel berikut (Amelia, 2013):

Tabel 2.1 Matriks Perbandingan Berpasangan

C	A1	A2	A3
A1	a11	a12	a1j
A2	a21	a22	a2j
.....
A3	ai1	ai2	aij

Sumber: (Amelia, 2013)

Pada matrik perbandingan yang telah dibuat, sepanjang diagonal utama memiliki nilai yang sama yaitu 1. Dalam pengisian matriks perbandingan berpasangan digunakan bilangan pembanding (1 s/d 9) untuk menggambarkan nilai kepentingan suatu elemen

yang satu dengan lainnya, untuk penjelasannya sebagai berikut (Sulisworo & Nurmaningsih, 2011).

Tabel 2.2 Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Definisi Verbal	Penjelasan
1	Sama pentingnya kedua elemen	Pengaruh dari kedua elemen sama penting
3	Sedikit lebih penting sebuah elemen dibanding dengan elemen lainnya	Sedikit lebih penting elemen yang satu dari yang lain
5	Lebih essensial atau mempunyai tingkat kepentingan yang kuat sebuah elemen dibanding dengan elemen lainnya	Lebih penting atau sangat lebih penting elemen yang satu dari pada elemen yang lain
7	Memiliki tingkat kepentingan yang sangat kuat sebuah elemen dibanding dengan elemen lainnya	Sebuah elemen secara kuat disukai dan dalam prakteknya dominasi tampak
9	Kepentingan yang mutlak lebih tinggi sebuah elemen dibanding dengan elemen lainnya	Sangat jelas bukti suatu elemen lebih penting dari pada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai tengah diantara dua pendapat yang berdampingan Bila elemen i mendapat nilai salah satu di atas pada saat	Nilai-nilai ini diperlukan suatu kompromi
Kebaikan dari nilai diatas	membandingkan dengan elemen j, maka elemen j memiliki nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan elemen i	

Sumber: (Saaty dalam Sulisworo & Nurmaningsih, 2011)

Dalam mengaplikasikan AHP perlunya dilakukan konsistensi logika untuk mengetahui apakah jawaban dari responden dalam menentukan prioritas logis dan data valid untuk

mengambil keputusan. evaluasi konsistensi dilakukan pada seluruh hirarki dengan cara menghitung rasio konsistensi pada setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai rasio konsistensi harus 10% atau kurang, karena jika tidak prosesnya harus diperbaiki atau diulang. Perhitungan rasio konsistensi dimulai dengan cara mengalikan nilai vektor prioritas dengan matriks perbandingan berpasangan. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai eigen maksimum. Rumus untuk melakukan perhitungan tersebut sebagai berikut (Amelia, 2013):

$$\lambda_{max} = \frac{\sum \lambda}{n}$$

Sumber: (Amelia, 2013)

Keterangan:

n = 1,2,3...= ordo matriks

Langkah selanjutnya adalah menghitung indeks konsistensi / CI. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui apakah jawaban yang akan berpengaruh kepada kesahihan hasil konsisten atau tidak, rumusnya sebagai berikut:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)}$$

Sumber: (Amelia, 2013)

Keterangan:

n = banyaknya elemen

Untuk mengetahui CI memiliki besaran tertentu yang cukup baik, perlu diketahui rasio yang dianggap baik, yaitu apabila CI = 0,1. Berikut adalah rumus CR:

$$CR = \frac{CI}{IR}$$

Sumber:

Keterangan:

CI = *Consistency Index* (Ideks Konsistensi)

IR = *Index Random*

Dimana RI adalah nilai indeks random Saaty dalam Amelia (2013). Berikut adalah nilai dari IR (Alonso & Lamata, 2006):

Tabel 2. 3 Nilai *Index Random*

n	IR
3	0,5245
4	0,8815
5	1,1086
6	1,2479
7	1,3417
8	1,4056
9	1,4499
10	1,4854
11	1,5141
12	1,5365
13	1,5551
14	1,5713
15	1,5838

Sumber: (Alonso & Lamata, 2006)

Pada matriks perbandingan berpasangan dinilai konsisten jika didapatkan nilai $CR \leq 1$ (Alonso & Lamata, 2006). Kelebihan dari AHP sendiri menurut Saaty dalam Handika, et al., (2013) antara lain:

1. *Unity* (kesatuan), permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami menggunakan AHP.
2. *Process repetition* (pengulangan proses), AHP mampu membuat orang dapat menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian dan serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.
3. *Judgement and consencus* (penilaian dan konsensus), di dalam AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsesus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
4. *Tradeoffs*, prioritas relatif faktor-faktor pada sistem dipertimbangkan dalam AHP sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.

5. *Synthesis* (sintesis), perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif diarahkan dalam AHP.
6. *Complexity* (kompleksitas), permasalahan yang kompleks dapat dipecahkan dalam AHP melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.
7. *Interdependence* (saling ketergantungan), AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.
8. *Hierarchy structuring* (struktur hirarki), pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisis elemen serupa diwakili oleh AHP.
9. *Measurement* (pengukuran), AHP menyediakan skala untuk mengukur *intangible* dan metode untuk membuat prioritas.
10. *Consistency* (konsistensi), konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas dipertimbangkan dalam AHP.

2.2.3 Skala Likert

Skala likert adalah penilaian pernyataan seseorang terhadap sesuatu dengan 5 tingkat jawaban yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), Netral (N), Sangat setuju (SS), dengan skor nilai secara berurutan mulai dari 1 sampai dengan 5 (Laksmita & Januarti, 2011). Skala likert juga digunakan untuk mengukur pendapat, sikap, dan persepsi dari seseorang atau sekelompok orang berkaitan dengan fenomena sosial atau variabel penelitian. Data yang didapatkan dari responden dapat dianalisis dengan menggunakan normalisasi.

2.2.4 Key Performance Indicator (KPI)

KPI merupakan metrik finansial ataupun non-finansial yang digunakan untuk membantu organisasi mengukur dan menentukan kemajuan terhadap sasaran organisasi (Pratiwi, 2009). Menurut Moehariono dalam Febrianto (2016) KPI merupakan suatu indikator yang digunakan dengan tujuan mengetahui seberapa jauh strategi yang telah dilakukan oleh organisasi atau perusahaan sesuai dengan visi dan misi perusahaan. KPI digunakan untuk ukuran keberhasilan kinerja (Vanany & Tanukhidah, 2004). Dalam menilai aktivitas-aktivitas yang sulit diukur seperti keuntungan, pengembangan, kepemimpinan, perjanjian, layanan, dan kepuasan dapat menggunakan KPI dan pada umumnya dikaitkan dengan strategi organisasi (Pratiwi, 2009). Pada komponen KPI akan berbeda

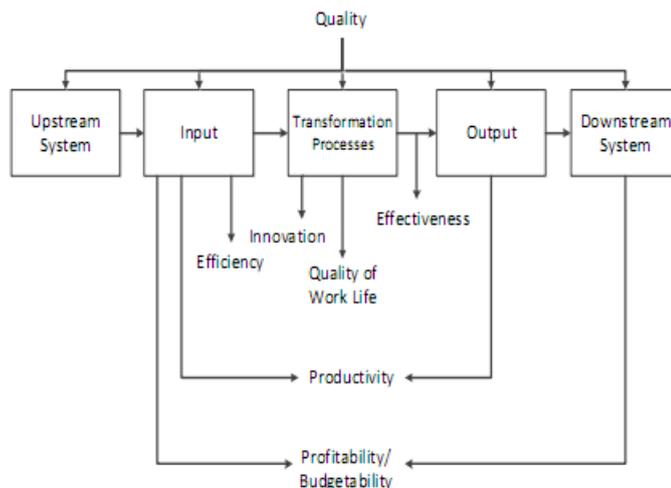
tergantung sifat dan strategi organisasi. KPI sendiri merupakan bagian kunci pada sasaran yang terukur yang didalamnya ada arahan, indikator kinerja, tolok ukur, target, dan kerangka waktu (Pratiwi, 2009).

2.2.5 *Sink's Seven Performance Criteria*

Sink's Seven Performance Criteria merupakan salah satu model awal yang mampu memberikan penjelasan dari tiap-tiap suatu *review* dari berbagai literatur memverifikasi bahwa setidaknya ada tujuh kriteria kinerja yang saling dapat berhubungan dan bergantung dalam sistem organisasi, yaitu (Wicaksono, Suliantoro, & Sari, 2010):

1. *Effectiveness*
2. *Efficiency*
3. *Productivity*
4. *Quality*
5. *Quality of work life*
6. *Innovation*
7. *Profitability*

Menurut Tangen dalam Ningsih, et al., (2014) model *Sink's Seven Performance Criteria* memiliki kelebihan dibandingkan dengan model yang lain yaitu dapat memberikan definisi jelas antar konsep kriteria kinerja, dapat menggambarkan interelasi yang kompleks antar kinerja, memiliki konsep pengukuran yang *timeless* dan *time-tested*. Keterkaitan sistem organisasi dan ketujuh kriteria kinerja untuk memastikan keberhasilan jangka panjang (Ningsih, Setyanto, & Rahman, 2014). Diagram yang menggambarkan keterkaitan sistem organisasi dan tujuh kriteria kinerja sebagai berikut menurut Sink & Tuttle dalam Ningsih, et al., (2014):



Gambar 2.2 Keterkaitan Sistem Organisasi dan Sink's Seven Performance Criteria

Sumber: (Sink & Tuttle dalam Ningsih, et al., 2014)

Sistem manajemen digambarkan sebagai suatu mekanisme untuk membangun siklus perbaikan yang lebih efektif menggunakan Sink's seven performance criteria (Akbar & Suliantoro, 2014). Menurut Sink dalam Akbar & Suliantoro 2014 model seven sink's memotret suatu sistem manajemen sebagai sebuah proses yang dapat dianggap sebagai sebuah siklus perbaikan sehingga dapat menggambarkan sebagai suatu proses plan-do-study-act.

2.2.6 Risiko

Dalam melakukan setiap aktivitas untuk mencapai sebuah tujuan pasti dihadapkan dengan ketidakpastian yang berdampak pada pencapaian tujuan. Risiko sebagai keadaan ketidakpastiaan dimana beberapa kemungkinan melibatkan kerugian, cedera, bencana, atau hasil yang tidak diinginkan (Erkoyuncu, Apa, & Roy, 2015). Menurut Vaughan dalam Darmawi (2005) mengemukakan definisi risiko sebagai berikut:

1. *Risk is the chance of loss* (Risiko adalah kans kerugian)

Kans kerugian biasa dipergunakan pada keadaan dimana kerugian atau suatu kemungkinan kerugian terbuka pada suatu kejadian. Berhubungan dengan probabilitas kejadian.

2. *Risk is the possibility of loss* (Risiko adalah kemungkinan kerugian)

Kemungkinan yang dimaksud adalah peristiwa yang berada di antara nol dan satu.

3. *Risk is Uncertainty* (Risiko adalah ketidakpastian)

Risiko timbul berhubungan dengan ketidakpastian, atau risiko sama artinya dengan ketidakpastian.

Risiko sendiri dibagi menjadi dua tipe, yaitu (Hanafi, 2006):

1. Risiko Murni

Risiko yang dimana kemungkinan kerugian ada, tetapi kemungkinan untuk untung tidak ada. Risiko murni biasanya ditangani dengan asuransi. Terdapat 3 tipe risiko murni, yaitu: risiko asset fisik, risiko karyawan, dan risiko legal.

2. Risiko Spekulatif

Risiko dimana organisasi atau perusahaan mengharapkan adanya kerugian dan keuntungan. Kerugian akibat risiko spekulatif dapat menyebabkan kerugian pada individu tertentu, tetapi dapat menguntungkan individu lainnya, tetapi masyarakat tidak dirugikan terkait risiko spekulatif. Terdapat 4 tipe risiko spekulatif, yaitu: risiko pasar, risiko kredit, risiko likuiditas, dan risiko operasional.

Sthub dalam Sinha, et al., (2004) menjelaskan risiko dapat dibagi ke dalam beberapa kategori seperti penjadwalan, teknologi, dan ketidakpastian biaya. Tujuan dari analisa risiko sendiri adalah untuk mengembangkan cara yang terstruktur dari mendefinisikan, mengidentifikasi, menilai, dan mengurangi risiko (Sinha, Whitman, & Malzahn, 2004). Terdapat *risk event* yang ditimbulkan oleh *risk agent* dikatakan terdapat korelasi. Kejadian risiko dapat ditimbulkan oleh agen risiko (Tampubolon, Bahaudin, & Ferdinant, 2013). Jadi risiko dapat diartikan kemungkinan dan dampak yang dapat menyebabkan tujuan tidak tercapai.

2.2.7 Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah proses yang menganggap setiap kegiatan yang masuk akal manusia dan dapat dikatakan bahwa ada saat ketika seseorang memulai untuk memutuskan, merencanakan, dan melaksanakan beberapa aktifitas, sebagai individual atau masyarakat yang lebih luas (Aleksic, Jeremic, Stefanovic, & Dapan, 2009). Manajemen risiko adalah pembuatan keputusan mengenai risiko dan implementasi selanjutnya mereka, dan mengalir dari estimasi risiko dan evaluasi risiko (Normain & Jansson, 2004). Manajemen risiko secara umum digambarkan sebagai identifikasi dan analisis risiko serta mengendalikannya (Thun & Hoenig, 2011).

Terdapat 5 siklus dalam manajemen risiko, yaitu identifikasi risiko, pengukuran risiko, pemetaan risiko, model pengelolaan risiko, pengawasan dan pengendalian risiko (Djohanputro, 2008). Proses manajemen risiko pada dasarnya dilakukan melalui proses-proses berikut ini (Hanafi, 2006):

1. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi risiko-risiko apa saja yang dihadapi oleh suatu organisasi. Terdapat beberapa teknik dalam identifikasi risiko, misal terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan ditelusuri sumber risikonya.

2. Evaluasi dan Pengukuran Risiko

Memahami karakteristik dengan baik merupakan tujuan dari evaluasi dan pengukuran risiko. Evaluasi yang lebih sistematis dilakukan untuk ‘mengukur’ risiko tersebut.

3. Pengelolaan Risiko

Langkah selanjutnya adalah pengelolaan risiko. Risiko harus dikelola karena jika organisasi gagal dalam mengelola risiko, maka konsekuensi yang diterima organisasi bisa cukup serius, misal kerugian yang besar. Terdapat berbagai cara dalam mengelola risiko, seperti penghindaran, ditahan (*retention*), diversifikasi, atau ditransfer ke pihak lainnya. Manajemen risiko erat kaitannya dengan pengendalian risiko (*risk control*), dan pendanaan risiko (*risk financing*).

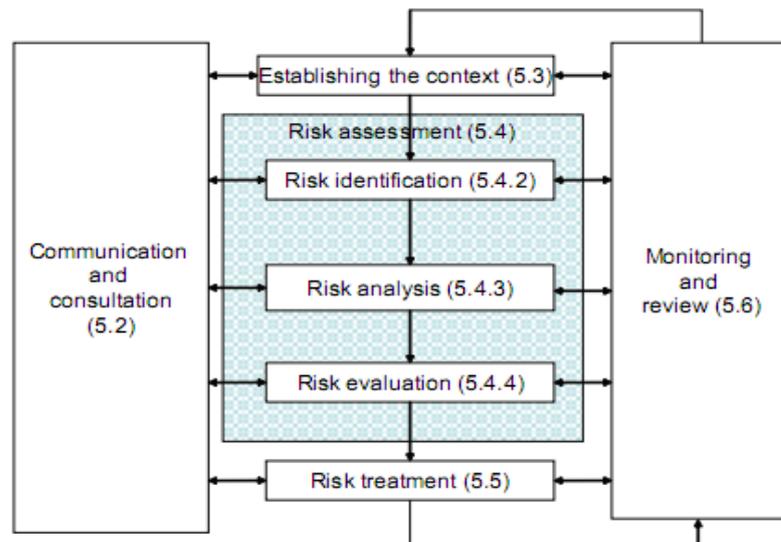
Manajemen risiko adalah bagaimana sebuah perusahaan dapat meminimalisir risiko yang ada. Menurut ISO 31000:2009 memiliki 11 prinsip untuk mengelola risiko, yaitu:

1. Manajemen risiko menciptakan nilai tambah dan nilai perlindungan. Manajemen risiko berkontribusi untuk mengenalkan pencapaian dari tujuan dan peningkatan kinerja, misal kesehatan manusia dan keselamatan, keamanan dan kepatuhan terhadap peraturan, penerimaan masyarakat, perlindungan lingkungan, kualitas produk, manajemen proyek, efisiensi dalam operasi, tata kelola dan reputasi.
2. Manajemen risiko adalah bagian integral dari proses organisasi. manajemen risiko bukan aktivitas yang berdiri sendiri, karena manajemen risiko merupakan tanggung jawab manajemen.

3. Manajemen risiko merupakan bagian dari pengambilan keputusan. Manajemen risiko membantu manajemen membuat pilihan informasi, aksi prioritas, dan membedakan antara tindakan.
4. Manajemen risiko secara eksplisit menangani ketidakpastian. Manajemen risiko menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan, sifat alami dari ketidakpastian, dan bagaimana cara mananganinya.
5. Manajemen risiko memiliki sifat sistematis, terstruktur, dan tepat waktu. Manajemen risiko berkontribusi terhadap efisiensi dan hasil yang konsisten, dapat dibandingkan dan hasil yang dapat diandalkan.
6. Manajemen risiko berdasarkan informasi terbaik yang tersedia. Input dari proses manajemen risiko adalah dari sumber informasi seperti data historis, pengalaman, umpan balik dari stakeholder, observasi, peramalan, dan penilaian *expert*. Meski demikian, pengambil keputusan harus terinformasi dan harus mempertimbangkan segala keterbatasan data atau model yang digunakan atau kemungkinan perbedaan pendapat antar pakar.
7. Manajemen risiko harus disesuaikan. Manajemen risiko sejajar dengan konteks eksternal dan internal organisasi serta profil risikonya.
8. Manajemen risiko memperhitungkan manusia dan faktor budaya. Manajemen risiko mengenali kapabilitas, persepsi, dan niat dari orang-orang eksternal dan internal yang dapat memfasilitasi atau menghambat pencapaian dari tujuan perusahaan.
9. Manajemen risiko bersifat transparan dan inklusif. Keterlibatan stakeholder, terutama pengambil keputusan, sesuai dan tepat waktu pada semua tingkatan organisasi, memastikan manajemen risiko tetap relevan dan mengikuti perkembangan. Keterlibatan ini juga memungkinkan stakeholder cukup terwakili dan diperhitungkan sudut pandangnya dalam menentukan kriteria risiko.
10. Manajemen risiko bersifat dinamis, iteratif, dan responsif untuk berubah. Manajemen risiko berkelanjutan merasakan dan merespon perubahan. Peristiwa eksternal dan internal terjadi, perubahan konteks dan pengetahuan, diterapkannya pemantauan dan peninjauan, risiko baru akan muncul, sebagian berganti, dan yang lain menghilang.

11. Manajemen risiko memfasilitasi perbaikan dan pengembangan yang berkelanjutan untuk organisasi. Organisasi harus meningkatkan dan mengimplementasikan strategi untuk meningkatkan kematangan dari manajemen risiko bersama aspek-aspek lain dalam organisasi.

Manajemen risiko sendiri memiliki *framework* (kerangka kerja) menurut ISO 31000:2009. Berikut gambar proses manajemen risiko:



Gambar 2. 3 Proses manajemen risiko

Sumber: (*Risk Management – Principles and Guidelines*, 31000:2009)

Proses manajemen risiko terdiri dari 3 proses besar, yaitu:

1. Penetapan konteks, memiliki tujuan untuk mengidentifikasi sasaran organisasi. Memiliki langkah-langkah yaitu membangun konteks, tujuan organisasi, merumuskan eksternal dan internal parameter yang akan diperhitungkan untuk manajemen risiko, dan mengatur ruang lingkup dan kriteria risiko dari proses yang sedang berjalan.
2. Penilaian risiko, bagian dari proses ini yaitu:
 - a. Identifikasi risiko, mengidentifikasi pada organisasi risiko apa saja yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan organisasi.
 - b. Analisis risiko, melibatkan pengetahuan tentang risiko. Analisis risiko mempertimbangkan penyebab dan sumber risiko apakah konseskuensinya negatif atau positif, dan kemungkinan risiko terjadi.

- c. Evaluasi risiko, memiliki tujuan untuk membantu dalam membuat keputusan, berdasarkan hasil analisis risiko, yaitu risiko mana yang harus dilakukan perbaikan dan prioritas untuk perbaikan diimplementasikan.
3. Penanganan risiko, terdiri menghindari, mitigasi, transfer, dan menerima risiko.

2.2.8 Risk Treatment

Risiko dianggap sebagai ancaman bagi perusahaan dan dibutuhkan langkah-langkah yang dapat mengurangi dampak. Memilih proses manajemen risiko yang paling tepat untuk mengidentifikasi potensi risiko dan mengurangi efek dari risiko tersebut (Erkoyuncu, Apa, & Roy, 2015). Metode tentang analisis risiko dapat digolongkan ke dalam 3 pendekatan yaitu (Erkoyuncu, Apa, & Roy, 2015):

1. Pendekatan deterministic adalah merujuk kepada perhitungan numerik dari ketidakpastian atau risiko.
2. Pendekatan kualitatif adalah mencakup pendekatan statistik dan probabilitas untuk kuantifikasi.
3. Pendekatan kualitatif adalah pendekatan yang paling sering diterapkan, dimana besarnya risiko dinyatakan dalam kualitatif dan pendekatan membantu untuk mendapatkan indikasi umum dari tingkat risiko pada proyek.

Pada *risk treatment* selalu diusulkan pada asumsi-asumsi sehubungan dengan mendefinisikan dampak dan kemungkinan risiko. Poin-poin yang dapat dianggap sebagai unsur utama dari perencanaan *risk treatment* (Erkoyuncu, Apa, & Roy, 2015):

1. Risiko evaluasi adalah analisis dari setiap risiko, identifikasi interaksi dan penyebab.
2. Strategi mitigasi adalah identifikasi strategi mitigasi risiko kunci.
3. Prioritas strategi adalah identifikasi alternatif yang layak dan tepat.
4. *Founding identification* adalah evaluasi biaya untuk pendekatan mitigasi yang terpilih.
5. Komunikasi adalah berbagi rencana dan inisiatif dengan partisipan proyek.

Terdapat dua cara yang dapat dilakukan untuk strategi penanganan risiko setelah melakukan penilaian risiko yaitu (Kountur, 2016):

1. Preventif

Strategi ini dilakukan dengan tujuan menghindari terjadinya risiko. Strategi ini dilakukan apabila probabilitas atau kemungkinan risiko besar. Strategi preventif mengendalikan risiko yang *inherent* menjadi *residual*. Terdapat beberapa cara untuk melakukan strategi preventif, yaitu:

- a. Membuat atau memperbaiki sistem dan prosedur
- b. Sumber daya manusia dikembangkan
- c. Memasang atau memperbaiki fasilitas fisik

2. Mitigasi

Strategi penanganan risiko dengan tujuan memperkecil dampak kerugian yang ditimbulkan oleh risiko. Strategi ini dilakukan untuk menangani risiko yang memiliki dampak yang sangat besar. Terdapat beberapa cara dalam strategi mitigasi, yaitu:

a. Diversifikasi

Menempatkan komoditi atau harga di beberapa tempat sehingga jika terdapat musibah tidak menghabiskan semua komoditi yang dimiliki. Salah satu cara pengalihan risiko yang paling efektif dalam mengurangi dampak risiko dapat menggunakan diversifikasi.

b. Penggabungan

Salah satu cara untuk penanganan risiko oleh perusahaan dengan melakukan kegiatan penggabungan dengan pihak perusahaan. Maksud dari penggabungan sendiri adalah perusahaan melakukan merger atau dengan melakukan akuisisi.

c. Pengalihan risiko

Cara penanganan risiko dengan mengalihkan dampak risiko ke pihak lain dengan cara pengalihan risiko. Pengalihan risiko memiliki tujuan untuk mengurangi kerugian yang dihadapi oleh perusahaan. Beberapa cara yang dapat dilakukan seperti asuransi, *leasing*, *factoring*, *outsourcing*, dan *hedging*.

2.2.9 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Dalam menganalisa potensi kesalahan/kegagalan dalam sistem dan potensi yang teridentifikasi menggunakan digunakan metode FMEA dan akan diklasifikasikan menurut besarnya potensi kegagalan dan efeknya terhadap proses (Sinaga, Bintang, & Adi, 2014). Teknik yang digunakan untuk mencari, mengidentifikasi, dan menghilangkan kegagalan potensial, error, dan masalah yang diketahui dari sistem, desain, proses, atau jasa sebelum hal tersebut sampai ke konsumen yaitu FMEA (Puspitasari & Martanto, 2014). Menurut Puspitasari et al., (2017) perusahaan dalam mencegah dan menghilangkan *defect* yang muncul dengan cara melihat hubungan sebab dan akibat dari *defect* dapat menggunakan teknik analisa yang baik yaitu FMEA. FMEA adalah teknik *engineering* yang digunakan untuk memprioritaskan, mengidentifikasi, dan mengurangi permasalahan dari desain, sistem, atau proses sebelum permasalahan tersebut terjadi (Nurkertamanda & Wulandari, 2009).

FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang dapat mengidentifikasi tiga hal sebagai berikut (Hanif, Rukmi, & Susanty, 2015):

1. Penyebab kegagalan yang potensial dari sistem, desain, produk, dan proses selama siklus hidupnya.
2. Efek dari kegagalan tersebut.
3. Tingkat kekritisan efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain, produk, dan proses.

Terdapat dua jenis FMEA, yaitu (Mayangsari, Adianto, & Yunianti, 2015):

1. Desain FMEA, digunakan untuk memastikan bahwa sebab, akibat, dan failure modes telah diperhatikan terkait dengan karakteristik desain digunakan oleh team atau kelompok.
2. Proses FMEA, digunakan untuk memastikan bahwa sebab, akibat, dan failure modes telah diperhatikan terkait dengan karakteristik prosesnya, digunakan oleh team atau kelompok.

Terdapat 3 kriteria dalam FMEA, yaitu:

1. *Severity*

Tingkat keparahan atau keseriusan efek (*severity*) yang ditimbulkan oleh moda kegagalan. Terdapat ranking pada *severity* dari 1 sampai 10 (Gaspersz, 2002), ranking *severity* sebagai berikut:

Tabel 2.4 Rangking *Severity*

Rangking	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Tidak perlunya memikirkan akibat. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan bersifat ringan. Tidak akan merasakan perusahan kinerja pada pengguna akhir. Pada saat pemeliharaan reguler dapat dikerjakan perbaikan.
3	
4	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderat).
5	Penurunan kinerja akan dirasakan oleh penggunaan akhir, namun masih dalam batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan dapat diselesaikan dalam waktu singkat dan tidak mahal.
6	
7	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Akibat buruk akan dirasakan oleh penggunaan akhir. Diluar batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan akan sangat mahal.
8	
9	<i>Potential safety problems</i> (masalah keamanan potensial). Akan berakibat sangat berbahaya dan berpengaruh terhadap keselamatan pengguna. Bertentangan dengan hukum.
10	

2. *Occurrence*

Tingkat frekuensi kejadian dari kegagalan (*occurrence*). Berikut adalah nilai *occurrence* dari 1 sampai 10 (Gaspersz, 2002):

Tabel 2.5 Rangking *Occurrence*

Rangking	Kriteria Verbal	Tingkat Kegagalan
1	Tidak mungkin penyebab ini yang mengakibatkan moda kegagalan	1 dalam 1.000.000
2		1 dalam 20.000
3	Kegagalan akan jarang terjadi	1 dalam 4.000

Tabel 2.5 Rangking *Occurrence* (lanjutan)

Rangking	Kriteria Verbal	Tingkat Kegagalan
4		1 dalam 1.000
5	Kegagalan agak mungkin terjadi	1 dalam 400
6		1 dalam 80
7	Kegagalan adalah sangat mungkin	1 dalam 40
8	terjadi	1 dalam 20
9	Hampir dapat dipastikan bahwa	1 dalam 8
10	kegagalan akan terjadi	1 dalam 2

3. *Detection*

Kemampuan untuk mendeteksi kegagalan dan keefektifan kontrol yang ada. Berikut adalah nilai *detection* dari 1 sampai 10 (Gaspersz, 2002):

Tabel 2. 6 Rangking *Detection*

Rangking	Kriteria	Bedasarkan pada frekuensi kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin terjadi.	0,01 per 1000 <i>item</i>
2	Kemungkinan sangat rendah pada penyebab terjadi.	0,1 per 1000 <i>item</i>
3	Kemungkinan penyebab terjadi	0,5 per 1000 <i>item</i>
4	Kemungkinan penyebab terjadi	1 per 1000 <i>item</i>
5	bersifat <i>moderate</i> . Metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu	2 per 1000 <i>item</i>
6	terjadi.	5 per 1000 <i>item</i>
7	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. Metode pencegahan kurang	10 per 1000 <i>item</i>
8	efektif, penyebab masih berulang kembali.	20 per 1000 <i>item</i>
9	Kemungkinan penyebab terjadi sangat tinggi. Metode pencegahan tidak	50 per 1000 <i>item</i>
10	efektif, penyebab selalu berulang kembali	100 per 1000 <i>item</i>

Pada metode HOR, variabel yang digunakan hanya 2 yaitu *severity* dan *occurrence*. Kelebihannya *Failure Mode and Effect Analisis* (FMEA) adalah analisa kegagalan dengan teknik yang sistematis dan suatu perangkat analisa yang dapat

mengevaluasi *reliabilitas* dengan memeriksa modus kegagalan (Ulfah, Maarif, Sukardi, & Raharja, 2016). Alasan lain FMEA perlu digunakan karena metode ini mencegah terjadinya kegagalan dari pada memperbaiki kegagalan, mengidentifikasi penyebab kegagalan, dan membangun kualitas dari produk dan proses. Manfaat dari model FMEA sendiri yaitu hemat biaya karena penyelesaian fokus pada penyebab potensial kegagalan dan hemat waktu karena penyelesaian tepat pada sasaran.

2.2.10 House Of Risk (HOR)

House Of Risk (HOR) ini merupakan *framework* dengan cara modifikasi *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yaitu model untuk kuantifikasi risiko dan *Quality Function Deployment* (QFD) untuk memprioritaskan sumber risiko mana yang pertama dipilih untuk diambil tindakan yang paling efektif dalam rangka mengurangi potensi risiko dari sumber risiko (Pujawan & Geraldin, 2009). Model FMEA dilakukan dengan mengkalkulasikan nilai RPN sebagai hasil dari 3 faktor yaitu probabilitas dari kejadian, dampak dari Tidak seperti model FMEA dimana probabilitas kejadian, keparahan dari dampak, dan deteksi. Tidak seperti model FMEA dimana kedua probabilitas kejadian dan tingkat keparahan berkaitan dengan kejadian risiko, pada HOR ditetapkan probabilitas untuk agen risiko dan keparahan untuk kejadian risiko. Agen risiko dapat menyebabkan lebih dari satu kejadian risiko, nilai itu dibutuhkan untuk menentukan *Aggregate Risk Potential* (ARP) dari agen risiko (Pujawan & Geraldin, 2009).

Manfaat model *House Of Risk* (HOR) sendiri adalah dapat mengurangi kemungkinan terjadinya suatu *risk agents*, berdasarkan gagasan *supply chain risk management* yang berfokus terhadap tindakan pencegahan (Tampubolon, Bahaudin, & Ferdinant, 2013). Jika *risk agents* berkurang maka dapat mencegah terjadinya suatu risiko (*risk event*) (Tampubolon, Bahaudin, & Ferdinant, 2013). *House Of Risk* (HOR) dapat digunakan sebagai metode analisis risiko, selain itu sudah banyak diterapkan untuk menilai risiko, dapat juga untuk merumuskan strategi mitigasi risiko yang terintegrasi (Wahyudin & Santoso, 2016).

Model HOR fokus pada perlakuan preventif, seperti mencegah probabilitas agen risiko terjadi, karena mengurangi munculnya agen risiko dapat mencegah kejadian risiko terjadi (Pujawan & Geraldin, 2009). Tujuan dari *House Of Risk* (HOR) sendiri adalah untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengukur, dan memitigasi risiko yang

berpotensi timbul (Lutfi & Irawan, 2012). HOR dibagi menjadi dua fase yaitu (Lutfi & Irawan, 2012):

1. **HOR fase 1**, dalam HOR fase 1 kejadian risiko dan agen risiko yang berpotensi timbul diidentifikasi sehingga hasil output dari HOR fase 1 adalah pengelompokan agen risiko sesuai dengan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) dari agen risiko. Tahapan dari HOR fase 1 sendiri adalah sebagai berikut:
 - a. Menggunakan model pengukuran kinerja untuk mengidentifikasi proses bisnis/aktivitas rantai pasok perusahaan. Tujuan pembagian proses bisnis yaitu dapat mengetahui dimana risiko muncul.
 - b. Masing-masing proses bisnis yang telah teridentifikasi pada tahap sebelumnya dilakukan identifikasi kejadian risiko (E_i).
 - c. Kejadian risiko terhadap proses bisnis perusahaan dilakukan pengukuran tingkat dampak (S_i). Besar gangguan yang ditimbulkan oleh suatu kejadian risiko terhadap proses bisnis dilihat dari nilai *severity*.
 - d. Suatu agen risiko dilakukan pengukuran nilai peluang kemunculan (*occurrence*). Tingkat peluang frekuensi kemunculan suatu agen risiko sehingga mengakibatkan timbulnya kejadian risiko dinyatakan dengan *occurrence* dan dapat menyebabkan proses bisnis terganggu dengan tingkat dampak tertentu.
 - e. Antara suatu kejadian risiko dengan agen penyebab risiko dilakukan pengukuran nilai korelasi (*correlation*). Bila terjadinya risiko disebabkan oleh agen risiko, maka dapat dinyatakan terdapat korelasi. Nilai korelasi (R_{ij}) terdiri dari nilai (0,1,3,9) dimana korelasi tinggi digambarkan dengan nilai 9, korelasi sedang dengan nilai 3, korelasi kecil dengan nilai 1, dan tidak ada hubungan korelasi dengan nilai 0.
 - f. Perhitungan *Aggregate Risk Potential* (ARP)/nilai indeks prioritas risiko. Sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan prioritas penanganan risiko digunakan indeks prioritas yang nantinya menjadi input untuk HOR fase 2. Untuk formula dari ARP sendiri menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$ARP_j = O_j \sum S_i R_{ij}$$

Keterangan:

- ARP_j = *Aggregate Risk Potential* setiap penyebab risiko
- O_j = *Probability of Occurrence* (Probabilitas Kejadian)
- S_i = *Severity of Impact* (Tingkat Dampak Keparahan)
- R_{ij} = Korelasi Antara Agen Risiko dan Kejadian Risiko
- i = Kejadian risiko ke-1, 2, ... n
- j = Penyebab risiko ke-1, 2, n

Business Process	Risk Event (E _i)	Risk Agents (A _j)							Severity of risk event <i>i</i> (S _i)
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
Plan	E1	R11	R12	R13					S1
	E2	R21	R22						S2
Source	E3	R31							S3
	E4	R41							S4
Make	E5								S5
	E6								S6
Deliver	E7								S7
	E8								S8
Return	E9								S9
Occurrence of agent <i>j</i>		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	
Aggregate Risk Potential <i>j</i>		ARP1	ARP2	ARP3	ARP4	ARP5	ARP6	ARP7	
Priority rank of agent <i>j</i>									

Gambar 2. 4 *Framework* HOR fase 1

Sumber: (Pujawan & Geraldin, 2009)

Setelah model HOR fase 1 telah dibuat kemudian diranking dengan menggunakan diagram Pareto dan dapat memudahkan melihat agen risiko yang terpilih selain itu fungsi dari diagram pareto adalah untuk membandingkan berbagai kategori kejadian yang disusun menurut ukurannya, masalah yang paling banyak telah ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada posisi paling kiri dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan. Input dari diagram Pareto sendiri adalah nilai dari perhitungan ARP_j .

Setelah mendapatkan nilai ARP_j terbesar yang telah ditentukan dengan diagram pareto dan HOR fase 1 maka dapat dilakukan tahap identifikasi aksi mitigasi risiko atau *risk treatment* dengan cara dipetakan menggunakan *House Of Risk* (HOR) fase 2 bersama dengan agen risiko yang terpilih.

2. **HOR fase 2**, dalam HOR fase 2 strategi mitigasi dirancang digunakan untuk dapat menangani agen risiko dengan kategori prioritas. Output dari Hasil HOR fase 1 akan digunakan pada HOR fase 2 sebagai input. Tahapan dari HOR fase 1 sendiri adalah sebagai berikut:
- Menggunakan analisis Pareto untuk menyeleksi agen risiko yang akan dimitigasi mulai dari nilai ARP tertinggi hingga terendah.
 - Agan risiko yang muncul dapat digunakan untuk mengidentifikasi aksi mitigasi yang relevan (PA_k).
 - Nilai korelasi antara penanganan risiko dengan suatu agen risiko diukur. Akan menjadi pertimbangan dari hubungan korelasi tersebut untuk menentukan derajat efektivitas dalam mereduksi kemunculan agen risiko.
 - Setiap agen risiko dikalkulasi total efektivitas (TE_k) menggunakan perhitungan disetiap agen risiko. Perhitungannya sebagai berikut:

$$TE_k = \sum ARP_j E_{jk}$$

Keterangan:

- TE_k = Total *Effectiveness* setiap tindakan pencegahan ke-k
 - ARP_j = *Aggregate Risk Potential* penyebab risiko ke-j
 - E_{jk} = Korelasi penyebab risiko ke-j dengan tindakan pencegahan ke-k
 - j = Penyebab risiko ke-1, 2, ... n
 - k = tindakan pencegahan ke-1, 2, ... n
- e. Penerapan aksi mitigasi (D_k) dengan cara mengukur tingkat kesulitan agar agen risiko dapat direduksi kemunculannya. Berikut adalah bobot penilaian *degree of difficulty* (D_k) (Kristanto & Hariastuti, 2014):

Tabel 2. 7 Bobot Penilaian *Degree of Difficulty*

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

- f. Aksi mitigasi/*effectiveness to difficulty of ratio* (ETD_k) diterapkan dengan cara mengkalkulasi total efektivitasnya, dengan formula sebagai berikut:

$$ETD_k = \sum TE_k/D_k$$

Keterangan:

- TE_k = Total *Effectiveness* setiap tindakan pencegahan ke-k
 - ETD_k = *Effectiveness To Difficulty of Ratio* (rasio keefektifan dengan kemudahan) tindakan pencegahan ke-k
 - D_k = Tingkat Kesulitan (*difficulty*) dalam melakukan aksi mitigasi
 - k = tindakan pencegahan ke-1, 2, ... n
- g. Nilai ETD tertinggi hingga yang terendah didapatkan dengan cara pengukuran skala prioritas. Prioritas utama adalah aksi mitigasi yang memiliki nilai ETD tertinggi.

To be treated RiskAgent (Aj)	Preventive Action (PAj)					Aggregate risk potentials (ARPj)
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	
A1	E11					ARP1
A2						ARP2
A3						ARP3
A4						ARP4
Total effectiveness of action k	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	
Degree of difficulty performing action k	D1	D2	D3	D4	D5	
Effectiveness to difficulty ratio	ETD1	ETD2	ETD3	ETD4	ETD5	
Rank of priority	R1	R2	R3	R4	R5	

Gambar 2. 5 *Framework* HOR fase 2

Sumber: (Pujawan & Geraldin, 2009)

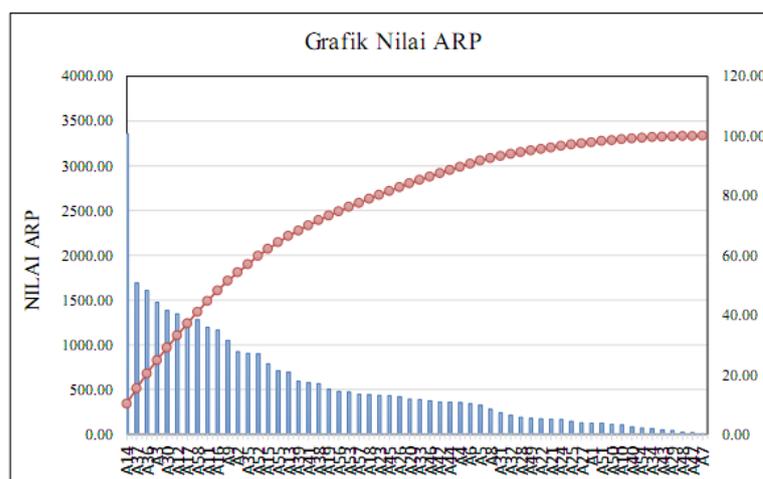
2.2.11 Diagram Pareto

Diagram pareto dapat menggambarkan hubungan antara 20% penyebab dan 80% hasil (Caesaron & Tandianto, 2014). Diagram pareto merupakan karya dari Vilverdo Pareto, yang merupakan pakar di bidang ekonomi berkebangsaan Italia di abad ke 19. Diagram pareto kemudian dipopulerkan oleh Joseph M. Juran dengan menyatakan 80% permasalahan perusahaan merupakan hasil dari penyebab yang 20% saja (Aryanto & Auliandri, 2015). Menurut Fendi & Yuliawati dalam Wahyudin & Santoso (2016) prinsip diagram pareto menggunakan rasio 80:20 mengilustrasikan bahwa 80% dari risiko yang terjadi terdapat pada 20% dari agen risiko penyebab kejadian risiko. Menurut Heizer & Render dalam Aryanto & Auliandri (2015) diagram pareto adalah

metode guna membantu memusatkan perhatian untuk upaya penyelesaian masalahnya dalam mengelola masalah, kesalahan, atau cacat guna. Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan masalah yang akan diselesaikan terlebih dahulu (Foster dalam Aryanto & Auliandri, 2015). Kegunaan dari diagram pareto sendiri sebagai berikut:

1. Menunjukkan prioritas sebab-sebab kejadian atau persoalan yang perlu ditangani.
2. Membantu memusatkan perhatian pada persoalan utama yang harus ditangani dalam upaya perbaikan.
3. Menunjukkan hasil upaya perbaikan. Setelah dilakukan tindakan koreksi berdasar prioritas, kita dapat mengadakan pengukuran ulang dan memuat diagram Pareto baru.
4. Menyusun data menjadi informasi yang berguna, data yang besar dapat menjadi informasi yang signifikan.

Diagram pareto juga memudahkan penyelesaian masalah dengan cara mengurutkan frekuensi secara menurun, dan dapat dikatakan membantu dalam memfokuskan upaya perbaikan masalah yang memiliki potensi dampak yang terbesar. Berikut contoh diagram pareto:

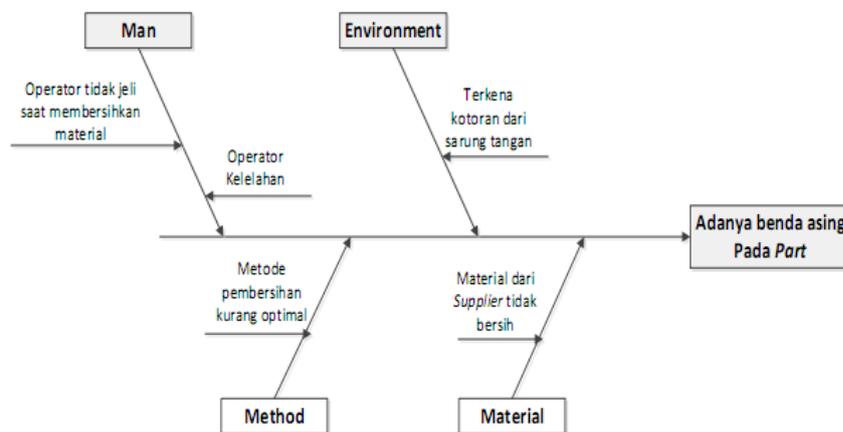


Gambar 2. 6 Contoh Grafik Diagram Pareto

Sumber: (Firdausa, Setyanto, & Yuniarti, 2015)

2.2.12 Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* atau yang dikenal *cause and effect diagram* adalah sebuah teknik skematik yang digunakan dengan tujuan mengetahui letak-letak masalah kualitas yang mungkin terjadi (Heizer & Render dalam Aryanto & Auliandri, 2015). Fungsi dari diagram *fishbone* sendiri adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin muncul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Metode ini pertama kali dikenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1953 dan untuk memisahkan masalah ke level yang lebih rendah sehingga dapat membantu untuk memecahkan masalah bagus menggunakan metode *fishbone* (Aryanto & Auliandri, 2015). Berikut adalah contoh diagram *fishbone*:



Gambar 2. 7 Contoh Diagram *Fishbone*

Sumber: (Puspitasari, et al., 2017)

Untuk mengidentifikasi sebab potensial dari suatu efek atau masalah menggunakan diagram *fishbone*, kemudian menganalisis masalahnya dapat dilakukan dengan *brainstorming* (Rasyida & Ulkhaq, 2016). Kategori yang berkaitan dengan masalah akan dipecahkan, mencakup aspek manusia, mesin, metode, material, prosedur, dan sebagainya (Rasyida & Ulkhaq, 2016). Pada setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan, mengapa risiko tersebut terjadi dengan cara *brainstorming* bersama *expert*.

2.2.13 Pemetaan Risiko

Dalam melakukan manajemen risiko untuk mengetahui termasuk dalam posisi mana risiko yang ada dapat menggunakan perhitungan *probability impact matrix*. Dasar dalam perhitungan *probability impact matrix* berbeda dengan perhitungan nilai RPN pada metode FMEA (Nanda, Hartati, & Runtuk, 2014). Dalam melakukan penilaian risiko menggunakan dua pendekatan dimensi yang pertama sudut pandang probabilitas dan dampak (Dumbrava & Iacob, 2013). Dalam memprioritaskan identifikasi risiko dengan memperkirakan probabilitas dan dampak menggunakan penilaian kualitatif (Hilson, 2002). Berikut adalah gambar *probability impact matrix*:

Tingkat Kemungkinan (Occurrence)		Level Dampak (Severity)				
		1	2	3	4	5
		Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
5	Sangat Tinggi					
4	Tinggi					
3	Sedang					
2	Rendah					
1	Sangat Rendah					

Gambar 2. 8 *Probability Impact Matrix*

Terdapat 5 tingkatan pada penilaian risiko yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Setiap tingkatan memiliki *range* masing-masing untuk penilaian dampak serta probabilitas (Nanda, Hartati, & Runtuk, 2014). Berikut tingkatan penilaian risiko:

Tabel 2. 8 Tingkat Penilaian Risiko

Tingkatan	Dampak	Probabilitas
1	1,2,3,4	1,2,3,4
2	5	5
3	6	6
4	7,8	7,8
5	9,10	9,10