

BAB II

KAJIAN LITERATUR

1.1 Kajian Induktif

Kajian induktif merupakan penarikan kesimpulan yang dimulai dari pernyataan atau fakta-fakta khusus yang nantinya dapat ditarik kesimpulan yang bersifat umum. Artinya, riset tidak dimulai dari teori yang bersifat umum, tetapi dimulai dari fakta atau pengalaman empiris. Kajian ini digunakan untuk mencari kajian dari peneliti terdahulu, sehingga dapat diketahui arah penelitian dan kajian-kajian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu.

Penelitian terkait persediaan bantuan yang mudah rusak banyak dikembangkan metodologi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Ferreira *et al.*, (2018) melakukan penelitian dengan mengembangkan model pengambilan keputusan untuk manajemen persediaan bantuan kemanusiaan yang mudah rusak untuk operasi kemanusiaan jangka panjang dengan menggunakan pendekatan Markov. Akhirnya, model yang didapat tidak mempertimbangkan tanggal kedaluwarsa individu untuk setiap item dalam inventaris, namun beberapa penulis serta model dapat ditingkatkan dengan mengasumsikan berbagai sumber barang, meningkatkan kemungkinan barang dengan umur simpan yang berbeda tiba di lokasi bencana pada saat pengambilan keputusan yang sama, agar dapat lebih memenuhi kebutuhan organisasi kemanusiaan.

Penelitian serupa dilakukan oleh Zhang *et al.*, (2019) mengenai ketidakpastian dalam kuantitas dan waktu permintaan, cadangan (yaitu, obat-obatan, makanan terkompresi) dapat kedaluwarsa jika tidak digunakan secara tepat waktu, menghasilkan pemborosan besar atau cadangan kadaluarsa yang dikonsumsi. Dalam kasus tersebut untuk dapat menangani masalah tersebut maka pihak pemerintah bekerja sama dengan pemasok untuk bersama-cadangan bahan yang mudah rusak atau habis pakai, dan memberikan prioritas kepada pemasok yang biaya operasionalnya rendah dan pangsa pasar yang besar.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rinawati *et al.*, (2018) menjelaskan bahwa pembangunan sistem informasi dapat mempercepat perhitungan jenis dan jumlah komoditi yang dibutuhkan. Pencacatan penerimaan bantuan dapat disinkronisasi sehingga seluruh komoditi yang telah tersedia di masing-masing lokasi dapat diketahui. Hal tersebut dilakukan untuk mengurangi terjadinya penumpukan bantuan di titik tertentu atau pemberian bantuan yang terlalu banyak dan kurang bermanfaat.

Rosih *et al.*, (2015) melakukan penelitian dengan metode FMEA untuk mengetahui risiko, tingkatan risiko dan penanganan risiko pada departemen logistik produksi *ready mix* dan *pre cas*. Untuk mendapatkan risiko kegagalan terbesar dalam nilai RPN (*Risk Priority Number*). Untuk risiko kegagalan terbesar pada RPN FMEA dengan nilai RPN diatas 198.58 yaitu indikator risiko pengelolaan inventory, pengawasan gudang, sirkulasi *spare part*, kegiatan administrasi, dan pengelolaan SDM.

Tsai Sang-Bing (2017) pada penelitian yang dilakukan sebelumnya, yaitu memberikan solusi terhadap risiko yang diprioritaskan pada proses produksi di industri sel fotovoltaik Cina dengan metode FMEA dan DEMATEL, hasil dari metode ini dijadikan sebagai pertimbangan dalam memberikan usulan prioritas untuk meningkatkan produksi. Metode DEMATEL digunakan untuk mengidentifikasi hubungan keterkaitan antar risiko yang mempunyai pengaruh kuat terhadap risiko yang lain.

Zulfany (2017) telah melakukan penelitian mengenai manajemen risiko pada instalasi farmasi rumah sakit menggunakan metode FMECA dan DEMATEL. FMECA dilakukan untuk menganalisa risiko yang terjadi dalam proses bisnis rumah sakit selanjutnya memberikan penilaian terhadap risiko sehingga dapat dilakukan upaya pencegahan atau pengurangan terhadap risiko. Sedangkan metode DEMATEL pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui keterkaitan antar risiko dalam proses bisnis rumah sakit.

Tabel 2.1 Komparasi Penelitian

No	Penulis	Masalah	Metode	Hasil
1	Guilherme Ferreira, Edilson Arruda, Lino Marujo (2018)	Mengembangkan model pengambilan keputusan untuk manajemen persediaan bantuan kemanusiaan yang mudah rusak untuk operasi kemanusiaan jangka panjang.	Proses keputusan Markov	Memastikan bahwa barang-barang dalam persediaan layak untuk dikonsumsi tanpa harus melacak tanggal kedaluwarsa masing-masing untuk setiap item dalam persediaan.
2	Lin Zhang, Jun Tian, Richard Y.K. Fung, Chuangyin Dang (2019)	ketidakpastian dalam kuantitas dan waktu permintaan, cadangan (yaitu, obat-obatan, obat-obatan, makanan terkompresi) dapat kedaluwarsa jika tidak digunakan secara tepat waktu, menghasilkan pemborosan besar atau cadangan kadaluarsa yang dikonsumsi.	Analisis numerik dan analisis sensitivitas	Pemerintah bekerja sama dengan pemasok untuk bersama-cadangan bahan yang mudah rusak atau habis pakai, dan memberikan prioritas kepada pemasok yang biaya operasionalnya rendah dan pangsa pasar yang besar.
3	S. Tofighi , S.A. Torabi , S.A. Mansouri (2015)	Kebutuhan mendesak untuk merancang jaringan pertolongan di Teheran dalam persiapan untuk potensi gempa bumi untuk mengatasi masalah logistik utama dalam fase pra dan pasca bencana.	<i>Stochastic programming</i> (SBPSP)	Kinerja yang menjanjikan dari model SBPSP yang diusulkan dibandingkan dengan jaringan bantuan yang ada di Teheran.

Tabel 2.1 Komparasi Penelitian (lanjutan)

No	Penulis	Masalah	Metode	Hasil
4	Dyah Ika Rinawati, Diana Puspita Sari, Fuzie Priatamphatie, Fahrudin2 (2018)	Terjadi penumpukan barang bantuan di titik tertentu namun terjadi kekurangan pada titik lain atau sebaliknya bantuan yang diberikan terlalu banyak dan kurang bermanfaat.	<i>System development life cycle (SDLC)</i>	Pada penelitian ini dibangun sistem informasi yang dapat mempercepat perhitungan jenis dan jumlah komoditi yang dibutuhkan. Selain itu, pencacatan penerimaan bantuan dapat disinkronisasi sehingga seluruh komoditi yang telah tersedia di masing-masing lokasi dapat diketahui.
5	Akhammad Raunaq Rosih, Mochamad Choiri, Rahmi Yuniarti (2015)	Pada Departemen Logistik PT XYZ masih belum optimal dalam pengelolaan operasional logistiknya dikarenakan masih banyak keterlambatan bahan baku, cacat material, pekerjaan yang tidak sesuai dengan prosedur, dan kegiatan operasional lain yang masih terdapat kesalahan dalam pelaksanaannya.	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	Berdasarkan dari hasil FMEA diketahui bahwa terdapat 5 nilai risiko kritis yang diperlukan penanganan. Indikator risiko yang dikategorikan sebagai risiko kritis adalah indikator risiko pengelolaan inventory, pengawasan gudang, sirkulasi spare part, kegiatan administrasi, dan pengelolaan SDM.

Tabel 2.1 Komparasi Penelitian (lanjutan)

No	Penulis	Masalah	Metode	Hasil
6	Zulfany (2017)	Belum terdapat pengelolaan risiko yang komprehensif pada instalasi farmasi di RSI Jemursari Surabaya	Metode delphi untuk identifikasi, FMECA untuk penilaian risiko, DEMATEL untuk mengetahui korelasi antar risiko, serta value at risk untuk perhitungan kerugian	Dari hasil identifikasi diperoleh 27 dan 38 risiko pada tingkat high dan medium risk. Mitigasi dilakukan untuk 29 risiko yang menjadi prioritas serta pembuatan dashboard profil risiko untuk mempermudah dalam melakukan monitoring risiko.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Risiko

Risiko merupakan suatu ketidakpastian dalam menghasilkan distribusi berbagai hasil dengan berbagai kemungkinan. Selain itu risiko dapat menghambat perusahaan apabila mengalami kerugian yang diakibatkan oleh *event* atau beberapa *event* (Monahan, 2008). Menurut ISO 31000:2018 risiko merupakan dampak atau akibat dari ketidakpastian pada sasaran.

1.2.2 Jenis-Jenis Risiko

Menurut Anityasari & Wessiani (2011) terdapat beberapa jenis risiko yang dapat ditanggung oleh perusahaan yaitu:

1. *Operational Risk*, risiko yang berkaitan dengan kegiatan operasional yang ada di perusahaan.

Risiko operasional dapat dibedakan menjadi lima, yaitu:

- a. Risiko produktivitas, merupakan risiko yang berkaitan dengan tingkat produktivitas atau penyimpangan terhadap suatu hasil yang diharapkan karena terdapat penyimpangan dari variabel yang mempengaruhi produktivitas, termasuk teknologi, peralatan, material, dan SDM.
 - b. Risiko teknologi, merupakan teknologi yang digunakan tidak sesuai dengan kondisi yang disebabkan oleh penyimpangan hasil yang diperoleh.
 - c. Risiko inovasi, merupakan penyimpangan hasil karena terjadinya pembaharuan, modernisasi, atau transformasi dalam beberapa aspek bisnis.
 - d. Risiko sistem, penyimpangan hasil yang merupakan bagian dari risiko proses karena adanya ketidaksesuaian sistem atau cacat dalam operasi perusahaan.
2. *Financial Risk*, merupakan risiko yang memberikan dampak pada kinerja financial perusahaan. Risiko finansial dapat dibagi menjadi lima, yaitu:
- a. Risiko keuangan, merupakan fluktuasi target keuangan perusahaan disebabkan oleh gejolak berbagai variabel makro.
 - b. Risiko kredit, merupakan risiko yang mana pembeli dan debitur secara kredit tidak bisa membayar hutang dan memenuhi kewajiban seperti yang tercantum di dalam kesepakatan.
 - c. Risiko likuiditas, merupakan suatu risiko dimana perusahaan tidak dapat memenuhi kewajiban pembayaran jangka pendek atau pengeluaran yang tidak terduga karena ketidakpastian atau kemungkinan perusahaan. Risiko dapat dikatakan sebagai kemungkinan penjualan suatu aset perusahaandengan diskon yang tinggi karena sulit dalam mencari pembeli.
 - d. Risiko pasar, merupakan risiko berkaitan dengan potensi penyimpanan hasil keuangankarena pergerakan variabel pasar selama proses likuiditas dan perusahaan secara rutin melakukan penyesuaian terhadap pasar. Risiko ini dibedakan menjadi risiko suku bunga, risiko nilai tukar, risiko komoditas, dan risiko ekuitas.
 - e. Risiko permodalan, risiko terhadap kemungkinan yang tidak dapat menutupi kerugian.
1. *External Risk*, merupakan potensi penyimpangan hasil pada eksposur korporat dan strategis yang dapat berdampak pada potensi penutupan usaha.

Risiko eksternalitas dapat dibagi menjadi empat, yaitu:

- a. Risiko lingkungan, ketidakmampuan perusahaan dalam mengelola polusi atau dampak yang ditimbulkan merupakan potensi penyimpangan hasil bahkan potensi penutupan perusahaan.
 - b. Risiko reputasi, merupakan potensi hilang atau hancurnya reputasi perusahaan karena penerimaan lingkungan eksternal yang hilang dan rendah.
 - c. Risiko sosial, merupakan potensi penyimpangan hasil karena perusahaan tidak akrab dengan lingkungan dimana perusahaan berada.
 - d. Risiko hukum, perusahaan tidak dapat mematuhi peraturan yang berlaku karena adanya kemungkinan terjadi penyimpangan oleh perusahaan.
4. *Strategic Risk*, keputusan strategis yang tidak sesuai dengan lingkungan eksternal dan internal usaha dapat mempengaruhi eksposur korporat dan eksposur strategis. Risiko strategis dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:
- a. Risiko usaha, merupakan penyimpangan hasil korporat yakni nilai perusahaan dan kekayaan pemegang saham, hasil keuangan karena perusahaan masuk kedalam suatu bisnis tertentu dengan lingkungan industri yang khas serta menggunakan teknologi tertentu.
 - b. Risiko transaksi strategis, potensi penyimpangan hasil korporat maupun strategis karena perusahaan melakukan transaksistrategis.
 - c. Risiko hubungan investor, merupakan risiko yang berkaitan dengan potensi penyimpangan hasil dari eksposur keuangan yang disebabkan oleh ketidaksempurnaan dalam membina hubungan dengan investor, baik kreditur atau pemegang saham.

1.2.3 Penyebab Risiko

Risiko dapat terjadi karena beberapa faktor seperti bencana, *human error* dan faktor-faktor lain yang berkaitan. Menurut Kasidi (2010) penyebab terjadinya risiko diakibatkan oleh dua hal sebagai berikut:

1. Bencana, merupakan penyebab suatu kejadian penyimpangan yang secara alami dari peristiwa yang diharapkan. Contohnya seperti: banjir, gempa bumi, tanah longsor dan lain-lain.
2. Bahaya, merupakan kegiatan yang menjadi latar belakang suatu kerugian.

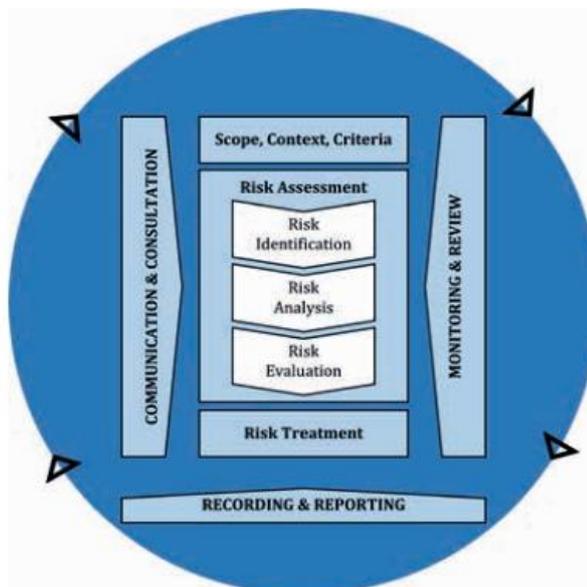
- a. Bahaya fisik (*physically hazard*), merupakan risiko terhadap aspek fisik dari harta. Contohnya, gedung yang memiliki alat pemadam kebakaran di dalamnya akan memiliki risiko yang lebih kecil dibandingkan dengan gedung yang tidak memiliki alat pemadam kebakaran.
- b. Bahaya moral (*morale hazard*), merupakan bahaya yang disebabkan oleh sikap kurangnya perhatian dan kehati-hatian. Contohnya, membuang puntung rokok sembarangan dapat mengakibatkan terjadinya bahaya kebakaran.
- c. Bahaya hokum atau peraturan (*legal hazard*), bahaya terjadi sebagai akibat dari pelanggaran terhadap hokum atau peraturan yang berlaku. Contohnya, pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri ketika bekerja dapat menimbulkan bahaya kecelakaan kerja.

1.2.4 Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah upaya dalam mengelola maupun mengenali kejadian *internal* maupun *eksternal* yang dapat memberikan dampak bagi kesuksesan organisasi (Gray & Larson, 2006). Menurut ISO 31000:2018 manajemen risiko merupakan kegiatan untuk mengarahkan dan mengendalikan suatu perusahaan terhadap berbagai kemungkinan risiko yang ada terdiri atas prinsip, kerangka kerja, dan proses untuk mengelola risiko secara efektif.

Tujuan dari manajemen risiko adalah mengalokasikan sumber daya untuk menyusun perencanaan, mengambil keputusan, dan melaksanakan aktivitas yang produktif sebagai alat bantu bagi perusahaan dalam mencapai tujuannya (Hery, 2015).

Berikut merupakan proses manajemen risiko menurut ISO 31000:2018 tampak seperti gambar berikut:



Gambar 2.1 Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018

Sumber : *Risk Management – Guidelines* , 31000:2018

Penjelasan dari kerangka kerja manajemen risiko pada gambar adalah sebagai berikut. Proses manajemen risiko terdiri dari tiga proses besar:

1. Penetapan cakupan, konteks, kriteria

Membangun ruang lingkup, konteks dan kriteria bertujuan untuk menyesuaikan proses manajemen risiko, memungkinkan penilaian risiko yang efektif dan perlakuan risiko yang tepat. Lingkup, konteks dan kriteria akan mendefinisikan ruang lingkup proses, dan memahami konteks eksternal dan internal. Memahami konteks itu penting karena:

- a. Manajemen risiko terjadi dalam konteks tujuan dan kegiatan organisasi
- b. Faktor organisasi dapat menjadi sumber risiko
- c. Tujuan dan ruang lingkup proses manajemen risiko dapat saling terkait dengan tujuan organisasi secara keseluruhan

2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko terdiri dari:

a. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko digunakan untuk mengidentifikasi risiko apa saja yang dapat mempengaruhi pencapaian sasaran organisasi. Dalam mengidentifikasi risiko dapat dilakukan dengan metode wawancara objek yang berinteraksi langsung, *expert judgement* pada bidangnya, dokumen-dokumen historis, observasi, serta berdasarkan pengalaman kejadian risiko sebelumnya atau di objek yang sejenis.

Mengidentifikasi risiko dapat dilakukan dengan memberikan pertanyaan seperti *where, when, why* dan *how* dari suatu kejadian-kejadian. Alat bantu yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko antara lain: diagram sebab-akibat, *checklist*, analisis pareto, *brainstorming*, wawancara dengan pihak yang berkompeten, observasi langsung, dan telaah dokumen berdasarkan data historis perusahaan.

b. Analisis Risiko

Menganalisis kemungkinan dan dampak dari risiko yang telah diidentifikasi. Dalam menganalisis risiko, akan dilakukan analisis sumber risiko, identifikasi dan evaluasi risiko yang dapat dikendalikan, penetapan dampak dari risiko (*consequences*) dan peluang terjadinya (*likelihood*), serta level-level risiko. Dalam menganalisa risiko dapat dilakukan dengan beberapa teknik yakni dengan melakukan wawancara dengan top manajemen, evaluasi individu dengan kuisisioner, pemodelan matematis, komputer, penggunaan *fault tree* dan *event tree*.

c. Evaluasi Risiko

Membandingkan hasil analisis risiko dengan kriteria risiko untuk menentukan bagaimana penanganan risiko yang akan diterapkan. Kemudian membuat keputusan risiko mana yang termasuk kategori kritis dan yang perlu ditangani.

3. Penanganan Risiko

Dalam menghadapi risiko terdapat empat penanganan yang dapat dilakukan oleh organisasi:

a. Menghindari risiko (*risk avoidance*).

b. Mitigasi risiko (*risk reduction*), dapat dilakukan dengan mengurangi kemungkinan atau dampak.

- c. Transfer risiko kepada pihak ketiga (*risk sharing*).
- d. Menerima risiko (*risk acceptance*).

Ketiga proses besar tersebut didampingi oleh tiga proses yaitu:

1. Konsultasi dan komunikasi

Proses manajemen risiko dapat berlangsung baik, mengurangi proses terjadinya miskomunikasi, dan memperhatikan keseluruhan sistem kerja perusahaan dan melibatkan *stakeholder internal* maupun *eksternal*.

2. Pemantauan dan kaji ulang

Dalam monitoring efektivitas dari semua tahapan pada manajemen risiko maka perlu dilakukan pemantauan dan kaji ulang agar mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan. Sehingga tahapan dalam manajemen risiko sangat penting untuk didokumentasikan dalam memudahkan proses perbaikan.

3. Mencatat dan melaporkan risiko

Proses manajemen risiko dan hasilnya harus didokumentasikan dan dilaporkan melalui mekanisme yang tepat. Pencatatan dan pelaporan bertujuan untuk:

- a. Mengkomunikasikan aktivitas dan hasil manajemen risiko di seluruh organisasi
- b. Memberikan informasi untuk pengambilan keputusan
- c. Meningkatkan kegiatan manajemen risiko
- d. Membantu interaksi dengan para pemangku kepentingan, termasuk mereka yang memiliki tanggung jawab dan akuntabilitas dalam kegiatan manajemen risiko.

1.2.5 Logistik

Pengertian logistik menurut Bowersox (2002) merupakan suatu proses yang diperlukan untuk memindahkan material serta posisi *inventory* melalui rantai pasok. Sedangkan menurut Ballow (1992) logistik adalah suatu proses yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang mana merupakan suatu proses perencanaan, pelaksanaan, pengontrolan, aliran biaya efektif, kemudian penempatan terhadap *raw material*, proses *inventory*, barang jadi dan informasi yang berkaitan dari titik asal ke titik pemakai. Adapun tujuan logistik yaitu:

1. Mengantar barang dan jasa kepada tempat yang tepat.
2. Mengantarkan barang dan jasa secara tepat waktu sesuai dengan kondisi yang diinginkan untuk memberi nilai lebih kepada perusahaan.
3. Bertanggung jawab serta memastikan bahwa suatu produk tepat berada di tempat, waktu, dan harga yang tepat.

1.2.6 Logistik Kemanusiaan (*Humanitarian Logistics*)

Peraturan Kepala BNPB Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman *Monitoring* dan Evaluasi Manajemen Logistik Penanggulangan Bencana menjelaskan manajemen logistik bencana alam atau logistik kemanusiaan merupakan proses pengelolaan logistik penanggulangan bencana yang meliputi perencanaan atau inventarisasi kebutuhan, pengadaan atau penerimaan, pergudangan atau penyimpanan, pendistribusian, pengangkutan, penerimaan di tujuan, penghapusan dan pertanggungjawaban. Adanya penerapan fungsi-fungsi manajemen dalam penyelenggaraan logistik merupakan sesuatu yang penting.

Peraturan Kepala BNPB Nomor 20 Tahun 2011 merumuskan aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam logistik bencana, yaitu:

- a. Perencanaan atau Inventarisasi
Kebutuhan proses inventarisasi merupakan serangkaian proses mengenai berbagai informasi seperti apa yang dibutuhkan, siapa yang membutuhkan, dimana letaknya, kapan barang bantuan dibutuhkan, serta bagaimana cara menyampaikan barang bantuan tersebut. Informasi yang dibutuhkan dihimpun dari laporan, tim reaksi cepat, media massa, seta instansi-instansi terkait.
- b. Pengadaan atau Penerimaan
Proses penerimaan atau pengadaan logistik dan peralatan penanggulangan bencana dimulai dari pencatatan atau inventarisasi termasuk kategori logistik atau peralatan.
- c. Pergudangan atau Penyimpanan
Proses penyimpanan dan pergudangan berdasarkan pada penerimaan logistik dan peralatan disertai dengan berita acara penerimaan dan bukti penerimaan logistik dan peralatan. Pencatatan data penerimaan antara lain: jenis barang logistik dan peralatan yang dimasukkan ke dalam gudang, berapa jumlahnya, bagaimana keadaannya, siapa yang menyerahkan, siapa yang menerima, serta cara

penyimpanan menggunakan metode barang yang masuk terdahulu dikeluarkan pertama kali (*first-in first-out*) dan atau menggunakan metode (*last-in first-out*).

d. Pendistribusian

Perencanaan pendistribusian logistik dan peralatan yang disertai dengan data pendukung yakni berdasarkan kepada permintaan dan persetujuan dari pejabat berwenang dalam penanggulangan bencana. Perencanaan pendistribusian terdiri dari siapa saja yang akan menerima bantuan, prioritas bantuan logistik dan peralatan yang diperlukan, kapan waktu penyampaian, lokasi, cara penyampaian, alat transportasi yang digunakan, serta siapa yang bertanggung jawab atas penyampaian tersebut.

e. Pengangkutan

Proses pengangkutan dilakukan berdasarkan hasil perencanaan pendistribusian. Data yang dibutuhkan seperti jenis logistik dan peralatan yang diangkut, jumlah, tujuan, siapa yang bertanggung jawab dalam perjalanan termasuk tanggung jawab keamanannya, siapa yang bertanggung jawab menyampaikan kepada penerima. Penerimaan oleh penanggung jawab pengangkutan disertai dengan berita acara dan bukti penerimaan logistik dan peralatan yang diangkut.

f. Penerimaan di tujuan

Proses penerimaan terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan kecocokan antara barang yang dibawa dan diterima dengan yang tertera di dalam daftar atau manifest pengangkutan. Apabila sudah sesuai, penerima membuat berita acara dan bukti penerimaan logistik untuk diberikan kepada penanggung jawab pengangkutan.

g. Penghapusan

Penghapusan harus dilakukan dengan mengajukan permohonan penghapusan oleh pejabat yang berwenang melalui proses penghapusan dan diakhiri dengan berita acara penghapusan ketika barang logistik dan peralatan yang dialihkan kepemilikannya, tidak dapat digunakan, tidak dapat dimanfaatkan, hilang atau musnah.

h. Pertanggungjawaban

Pertanggungjawaban dibuat setelah seluruh proses manajemen logistik dan peralatan terlaksana. Pertanggungjawaban terhadap penanggulangan bencana baik keuangan maupun kinerja, dilakukan pada setiap tahapan proses dan paripurna

untuk seluruh proses dalam bentuk laporan oleh setiap pemangku proses secara berjenjang dan berkala sesuai prinsip akuntabilitas dan transparansi.

1.2.7 BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah)

Menurut Peraturan Presiden No 8 tahun 2008 pasal 1 ayat 1 Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) merupakan suatu lembaga pemerintah non-departemen yang bertugas melaksanakan penanggulangan bencana di daerah baik Provinsi maupun Kabupaten atau Kota dengan berpedoman pada kebijakan yang ditetapkan oleh Badan Koordinasi Nasional.

Adapun Tugas Pokok dan Fungsi BPBD sebagai berikut:

1. Tugas Pokok

Menetapkan pedoman dan pengarahan sesuai dengan kebijakan Pemerintah Daerah dan Badan Nasional Penanggulangan Bencana terhadap usaha penanggulangan bencana yang mencakup pencegahan bencana, penanggulangan darurat, rehabilitasi serta rekonstruksi secara adil dan setara;

- a. Menetapkan standarisasi serta kebutuhan penyelenggaraan penanggulangan bencana berdasarkan peraturan perundang-undangan.
- b. Menyusun, menetapkan dan menginformasikan peta rawan bencana.
- c. Menyusun dan menetapkan prosedur tetap penanganan bencana.
- d. Melaporkan penyelenggaraan penanggulangan bencana kepada Bupati setiap bulan dalam kondisi normal dan setiap saat dalam kondisi darurat bencana.
- e. Mengendalikan pengumpulan dan penyaluran uang dan barang.
- f. Mempertanggungjawabkan penggunaan anggaran yang diterima dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah.
- g. Melaksanakan kewajiban lain sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

2. Fungsi

- a. Perumusan dan penetapan kebijakan penanggulangan bencana dan penanganan pengungsi dengan bertindak cepat dan tepat serta efektif dan efisien.

- b. Pengkoordinasian pelaksanaan kegiatan penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, dan menyeluruh.

1.2.8 *Pilot Study*

Pilot study merupakan landasan dari desain penelitian yang baik. *Pilot study* merupakan langkah awal yang penting dalam sebuah penelitian dan berlaku untuk semua jenis penelitian. Istilah *pilot study* disebut sebagai tes skala kecil dari metode dan prosedur yang akan digunakan dalam skala besar (Porta, 2008). *Pilot study* penting dilakukan untuk membuktikan kualitas dan efisiensi dari penelitian. Dengan kata lain, sebuah *pilot study* dapat digunakan untuk mengungkapkan beberapa masalah sebelum penelitian dimulai, hasil *pilot study* dapat menginformasikan kelayakan dan mengidentifikasi modifikasi yang diperlukan dalam penelitian. Ada juga alasan lain untuk melakukan *pilot study*, seperti memeriksa kata-kata dan pernyataan skala yang digunakan, memperbaiki item skala, menyusun item skala dan rencana penelitian, dan mengumpulkan data awal (Hazzi & Maldaon, 2015).

1.2.9 FMEA

Pada mulanya FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dibuat oleh *Aerospcae Industry* pada tahun 1960-an. Mulai digunakan oleh Ford tahun 1980-an, AIAG (*Automotive Industry Action Grup*) dan ASQC (*American Society for Quality Control*) di tetapkan sebagai standar pada tahun 1993. Sekarang ini menjadi salah satu *tools* dalam ISO/TS 16949:2002 (*Technical Specification for Automotive Industry*) (Altayany, 2018).

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan sebuah teknik dalam suatu sistem, desain, proses, atau pelayanan yang digunakan untuk mengevaluasi kegagalan. Dalam mengidentifikasi kegagalan dapat dilakukan dengan pemberian nilai atau skor pada masing-masing kegagalan berdasarkan dampak (*severity*), peluang kemunculan (*occurrence*) dan tingkat pendeteksian pencegahan risiko (*detection*) (Stamatis, 1995)

Menurut Chrysler (1995) terdapat tujuan dalam penerapan FMEA diantaranya:

1. Mengidentifikasi efek dari kegagalan tersebut yakni mode kegagalan dan tingkat keparahan.
2. Mengidentifikasi karakteristik kritis dan karakteristik signifikan.
3. Mengurutkan pesanan dari efisiensi proses dan desain potensial.
4. Membantu dalam mencegah munculnya permasalahan.

Menurut Chrysler (1995) FMEA memiliki kegunaan yakni sebagai berikut:

1. Pencegahan sebelum masalah terjadi.
2. Mengetahui atau mendata alat deteksi yang ada ketika terjadi kegagalan.
3. Pemakaian proses baru.
4. Perubahan atau pergantian komponen peralatan.
5. Pindahkan proses atau komponen ke arah baru.

Menurut Chrysler (1995) Manfaat dari FMEA sebagai berikut:

1. Hemat biaya, karena sistematis maka penyelesaiannya tertuju pada *potensial causes* (penyebab yang potensial) sebuah kesalahan.
2. Hemat waktu, karena lebih tepat pada sasaran.

Parameter pada metode FMEA dalam penilaian terhadap risiko-risiko antara lain dampak (*severity*), peluang kemunculan (*occurrence*) dan tingkat pendeteksian pencegahan risiko (*detection*). McDermott *et al.*, (2009) membuat skala kuantifikasi *severity*, *occurrence*, dan *detection* seperti pada Tabel 2.2 skala kuantifikasi *severity*, *occurrence*, dan *detection* berikut:

Tabel 2.2 Skala Kuantifikasi *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*(Sumber: *The Basics of FMEA*, 2009)

<i>Rank</i>	<i>Effect of Severity</i>	<i>Likelihood of Occurrence</i>	<i>Likelihood of Detection</i>
1	<i>No Effect</i>	<i>Very Low</i>	<i>Almost Certain</i>
2	<i>Annoyance</i>	<i>Low</i>	<i>Very High</i>
3	<i>Annoyance</i>	<i>Low</i>	<i>High</i>
4	<i>Annoyance</i>	<i>Low</i>	<i>Moderate High</i>
5	<i>Loss or Degradation of Secondary Function</i>	<i>Moderate</i>	<i>Medium</i>
6	<i>Loss or Degradation of Secondary Function</i>	<i>Moderate</i>	<i>Low</i>
7	<i>Loss or Degradation of Primary Function</i>	<i>High</i>	<i>Very Low</i>
8	<i>Loss or Degradation of Primary Function</i>	<i>High</i>	<i>Remote</i>
9	<i>Failure to Meet Safety and/or Regulatory Requirements</i>	<i>High</i>	<i>Very Remote</i>
10	<i>Failure to Meet Safety and/or Regulatory Requirements</i>	<i>Very High</i>	<i>Almost Impossible</i>

Berdasarkan sepuluh ranking dari masing-masing kriteria *severity*, *occurrence*, dan *detection*, terdapat penjelasan mengenai masing-masing tingkatan. Berikut ini merupakan penjelasan kriteria untuk penilain *severity*.

Tabel 2.3 Kriteria Penilaian *Severity*(Sumber: *Potential Failure Mode and Effects Analysis, FMEA 4th edition, 2008*)

<i>Rank</i>	<i>Effect of Severity</i>	<i>Customer Effect</i>
1	<i>No Effect</i>	Kegagalan tidak memberikan efek
2		Kegagalan memberikan efek yang berpengaruh pada minoritas kustomer (<25%)
3	<i>Annoyance</i>	Kegagalan memberikan efek yang berpengaruh pada separuh kustomer (50%)
4		Kegagalan memberikan efek yang berpengaruh pada mayoritas kustomer (>75%)
5	<i>Loss or Degradation of Secondary Function</i>	Kegagalan memberikan efek terhadap penurunan fungsi sampingan sistem
6		Kegagalan memberikan efek terhadap hilangnya fungsi sampingan sistem
7	<i>Loss or Degradation of Primary Function</i>	Kegagalan memberikan efek terhadap penurunan fungsi utama sistem
8		Kegagalan memberikan efek terhadap hilangnya fungsi utama sistem
9	<i>Failure to Meet Safety and/or Regulatory Requirements</i>	Kegagalan membahayakan sistem dengan adanya peringatan terlebih dahulu
10		Kegagalan membahayakan sistem tanpa adanya peringatan terlebih dahulu

Berikut ini tabel penjelasan kriteria penilaian *occurrence*:Tabel 2.4 Kriteria Penilaian *Occurrence*(Sumber: *Potential Failure Mode and Effects Analysis, FMEA 4th edition, 2008*)

<i>Rank</i>	<i>Likelihood of Failure</i>	<i>Possible Failure Rate</i>
1	<i>Very Low</i>	$\leq 0,001$ per 1.000 Hampir tidak pernah terjadi
2	<i>Low</i>	0,001 per 1.000 Sangat jarang terjadi

Tabel 2.4 Kriteria Penilaian *Occurrence* (lanjutan)

Rank	Likelihood of Failure	Possible Failure Rate
3	<i>Low</i>	0,01 per 1.000 Cukup jarang terjadi
4		0,1 per 1.000 Sedikit jarang terjadi
5	<i>Moderate</i>	0,5 per 1.000 Jarang terjadi
6		2 per 1.000 Sedikit sering terjadi
7		10 per 1.000 Cukup sering terjadi
8	<i>High</i>	20 per 1.000 Sering terjadi
9		50 per 1.000 Sangat sering terjadi
10	<i>Very High</i>	≥100 per 1.000 Hampir selalu terjadi

Penjelasan kriteria penilaian *detection* sebagai berikut:

Tabel 2.5 Kriteria Penilaian *Detection*

(Sumber: *Potential Failure Mode and Effects Analysis, FMEA 4th edition*, 2008)

Rank	Likelihood of Detection	Opportunity for Detection
1	<i>Almost Certain</i>	Pengecekan selalu bisa mendeteksi kegagalan
2	<i>Very High</i>	Pengecekan hampir selalu bisa mendeteksi kegagalan
3	<i>High</i>	Pengecekan bisa mendeteksi kegagalan
4	<i>Moderately High</i>	Pengecekan berpeluang sangat besar bisa mendeteksi kegagalan
5	<i>Moderate</i>	Pengecekan berpeluang besar bisa mendeteksi kegagalan
6	<i>Low</i>	Pengecekan kemungkinan bisa mendeteksi kegagalan
7	<i>Very Low</i>	Pengecekan berpeluang kecil bisa mendeteksi kegagalan
8	<i>Remote</i>	Pengecekan berpeluang sangat kecil bisa mendeteksi kegagalan

Tabel 2.5 Kriteria Penilaian *Detection* (lanjutan)

<i>Rank</i>	<i>Likelihood of Detection</i>	<i>Opportunity for Detection</i>
9	<i>Very Remote</i>	Pengecekan gagal sehingga tidak mampu mendeteksi kegagalan
10	<i>Almost Impossible</i>	Kegagalan tidak mungkin terdeteksi melalui pengecekan

Untuk menentukan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* dilakukan dengan menggunakan kuesioner penilaian. Skala yang digunakan adalah skala 1 sampai 10 dimana semakin besar nilainya maka akan semakin besar pula tingkat risiko yang akan terjadi dan begitu sebaliknya. Dalam menentukan peringkat prioritas risiko, dilakukan perhitungan menggunakan *Risk Priority Number* (RPN). RPN merupakan indikator kekritisan untuk menentukan tindakan koreksi yang sesuai dengan kriteria kegagalan. Tiga kriteria dalam RPN adalah keparahan efek (*severity*) yaitu seberapa serius efek akhirnya, kejadian penyebab (*occurrence*) yakni bagaimana penyebab terjadi dan akibat dalam moda kegagalan dan penyebab (*detection*) yaitu bagaimana kegagalan atau penyebab dapat dideteksi sebelum mencapai pelanggan. RPN dapat dihitung dengan mengalikan ketiga kriteria tersebut.

Perhitungan RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut.

$$RPN = severity \times occurrence \times detection \quad (2.1)$$

Keterangan:

RPN = Nilai prioritas suatu risiko

Severity = Tingkat dampak suatu risiko

Occurrence = Tingkat kemunculan risiko

Detection = Tingkat kemampuan mendeteksi risiko

Tiap risiko akan diberi penilaian RPN untuk menentukan tingkat prioritas risiko yang akan ditangani terlebih dahulu. Nilai RPN maksimal untuk suatu risiko adalah 1000 dan nilai minimalnya adalah 1. Pada tahap *Prioritize the Failure Modes for Action* mode kegagalan akan diprioritaskan berdasarkan peringkat yang tertuang dalam numerik.

Menurut McDermott *et al.*, (2009) pada tahap ini akan terjadi konsep pareto diagram dimana 80% dari total RPN untuk FMECA datang dari hanya 20% kegagalan potensial dan efek.

1.2.10 Probability Impact Matrix

Menurut Nanda *et al.*, (2014), *probability impact matrix* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mendeteksi risiko pada proses produksi yang memiliki tujuan untuk menentukan daerah prioritas risiko dengan mempertimbangkan dua kriteria yaitu nilai *severity* dan nilai *occurrence*. Dasar perhitungan *probability impact matrix* tentu berbeda dengan perhitungan nilai RPN pada metode FMEA. Jika perhitungan RPN menggunakan tiga kriteria utama (*severity, occurrence, dan detection*) untuk mengetahui tingkat risiko, sedangkan *probability impact matrix* hanya menggunakan dua kriteria utama untuk menentukan prioritas risiko, dua item utama tersebut yaitu nilai *severity* (S) dan nilai *occurrence* (O).

$$R = O \times S$$

Tingkat penilaian risiko terbagi menjadi lima tingkatan, yaitu *very low, low, medium, high*, dan *very high*.

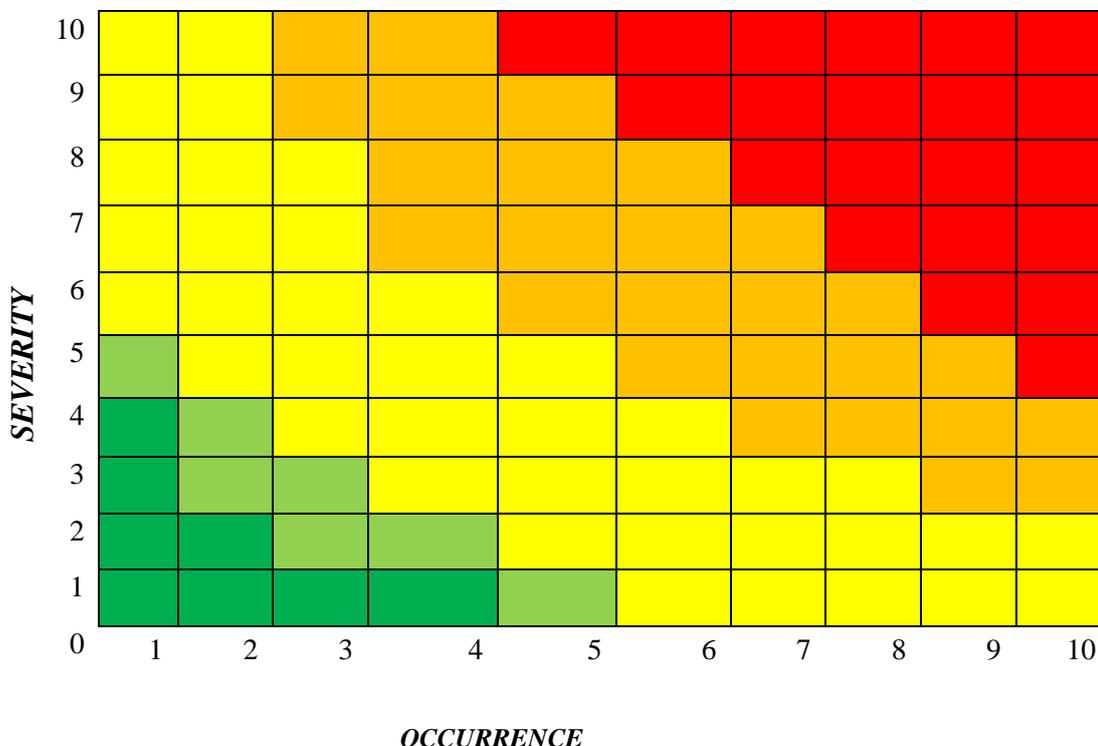
Tabel 2.6 Tingkat Penilaian Risiko

Sumber: Dinmohammadi *et al.*,(2016)

	<i>Criticality Level</i>	<i>Risk Factor (R)</i>	<i>Recommendation</i>
	<i>Very Low</i>	$1 \leq R \leq 4$	<i>Almost unnecessary to take the improvement actions</i>
	<i>Low</i>	$5 \leq R \leq 9$	<i>Minor priority to take the improvement actions</i>
	<i>Medium</i>	$10 \leq R \leq 25$	<i>Moderate priority to take the improvement actions</i>
	<i>High</i>	$26 \leq R \leq 49$	<i>High priority to take the improvement actions</i>
	<i>Very High</i>	$50 \leq R \leq 100$	<i>Absolute necessary to take the improvement actions.</i>

Berikut adalah contoh *probability impact matrix*:

Tabel 2.7 *Probability Impact Matrix*



1.2.11 DEMATEL

Metode Decision Making Trial And Evaluation Laboratory (DEMATEL) merupakan sebuah metode yang pertama kali dikembangkan oleh *The Battelle Memorial Institute* (BMA) pada tahun 1971 di Geneva Research Centre (Gabus dan Fontela, 1973 dalam (Ranjbar & Shirazi, 2014)). Pada tahun tersebut, metode DEMATEL digunakan untuk membantu dalam riset dan analisis permasalahan yang kompleks. DEMATEL mempunyai tujuan untuk menfragmentasikan fenomena antagonis dalam bidang sosial dan integrasi pengambilan keputusan. Menurut Ranjbar dan Shirazi (2014), DEMATEL merupakan merupakan metode yang dapat digunakan untuk membentuk sebuah model terstruktur yang mudah dipahami dengan cara menyusun atau merumuskan hubungan antar kriteria dalam sistem. Penyelesaian masalah yang kompleks dengan menggunakan DEMATEL disajikan dalam bentuk grafis sehingga dapat mempermudah peneliti untuk melakukan penyelesaian masalah serta perencanaan sistem.

Menurut Ranjbar dan Shirazi (2014) terdapat lima langkah utama dalam penerapan DEMATEL yaitu sebagai berikut:

1. Membuat Matriks Hubungan Langsung

Pertama dengan melakukan perhitungan hubungan antar kriteria menggunakan skala perbandingan yang terbagi menjadi empat level yaitu 0 berarti tidak ada pengaruh, 1 berarti pengaruh rendah, 2 berarti pengaruh sedang, 3 berarti pengaruh tinggi, dan 4 yang berarti pengaruh sangat tinggi. Selanjutnya, melalui kuesioner yang telah dibuat para *expert* diminta membuat set perbandingan berpasangan mengenai pengaruh antar kriteria dimana hasil dari evaluasi tersebut yang merupakan data awal dapat diperoleh sebagai matriks hubungan secara langsung yaitu $n \times n$ matriks A, dimana a_{ij} dilambangkan sebagai sejauh mana kriteria i mempengaruhi kriteria j .

2. Normalisasi Matriks Hubungan Secara Langsung

Berdasarkan hubungan secara langsung matriks A, normalisasi hubungan matriks X secara langsung dapat diperoleh melalui persamaan sebagai berikut:

$$X = k \times A \quad (2.2)$$

$$k = \frac{1}{\max_{i,j} a_{ij}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2.3)$$

$$1 \leq i \leq n \quad \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

Dimana:

X = Matriks normalisasi

A = Matriks hubungan secara langsung

k = Konstanta

3. Mendapatkan Matriks Hubungan Total

Setelah mendapatkan normalisasi hubungan matriks X, hubungan matriks T secara keseluruhan yang dilambangkan dengan matriks identitas dapat diperoleh dengan rumus persamaan sebagai berikut:

$$T = X (1 - X)^{-1} \quad (2.4)$$

Dimana:

T = Matriks hubungan total

4. Menghitung Vektor D (*dispatcher*) dan Vektor R (*receiver*)

Jumlah baris dan kolom secara terpisah dilambangkan sebagai vektor D dan vektor R melalui rumus (2.5) sampai (2.7). Selanjutnya, secara horizontal vektor

$(D + R)$ disebut “*Prominence*” yakni dengan menambahkan D ke R , yang berarti seberapa penting kriteria tersebut. Sedangkan, sumbu vertikal $(D - R)$ yang disebut “*Relation*” dengan mengurangi D dari R , yang dapat membagi kriteria menjadi kelompok penyebab dan akibat. Pada umumnya, ketika $(D - R)$ positif kriteria tersebut termasuk kelompok penyebab. Sebaliknya, ketika $(D - R)$ negatif maka kriteria tersebut merupakan kelompok akibat.

$$T = [t_{ij}]_n \times n^{i,j = 1,2, \dots, n} \quad (2.5)$$

$$D = [\sum_j^n = 1 t_{ij}]_n \times 1 = [t_{ij}]_{n \times 1} \quad (2.6)$$

$$R = [\sum_j^n = 1 t_{ij}]_1 \times n = [t_{ij}]_{n \times 1} \quad (2.7)$$

Dimana:

$D =$ Vektor dispatcher

$R =$ Vektor receiver

Pada vektor D dan vektor R saling menunjukkan jumlah baris dan kolom dari hubungan matriks T secara total $T = t_{ij} \ n \times n'$.

5. Mendapatkan Peta *Impact Digraph*

Berdasarkan matriks hubungan secara keseluruhan, setiap nilai memberikan informasi seberapa besar pengaruh kelompok kriteria i terhadap kelompok kriteria j . Jika semua nilai dikonversikan ke peta *impact-digraph*, maka akan didapatkan struktur yang terlalu kompleks untuk mendapatkan informasi yang nantinya dijadikan sebagai pembuatan keputusan. Oleh karena itu, dibutuhkan nilai ambang batas untuk tingkat pengaruh. Hanya beberapa elemen yang memperoleh lebih besar dari nilai ambang batas pada matriks T , sehingga dapat dipilih dan dikonversikan dalam peta *impact-digraph*. Nilai ambang batas di peroleh dengan pengambilan keputusan atau dari orang yang *expert* melalui diskusi. Peta *impact-digraph* dapat didapatkan dengan memetakan data set dari $(D + R, D - R)$, sehingga dapat memberikan informasi untuk membuat keputusan.

1.2.12 Expert Judgement

Expert Judgement merupakan serangkaian data yang diperoleh dengan pertimbangan seorang ahli atau *expert* yang berpengalaman terhadap suatu permasalahan teknik serta memiliki latar belakang di suatu bidang tertentu yang dianggap mampu menjawab

persoalan yang diberikan (Meyer & Booker, 1991). Metode ini efektif untuk digunakan ketika melakukan pengukuran, observasi, sedangkan akan sulit dilakukan pada eksperimen dan simulasi.

Metode *expert judgement* cocok digunakan untuk memenuhi tujuan berikut (Meyer & Booker, 1991):

1. Mengestimasi fenomena yang tergolong baru, langka, kompleks dan sukar untuk dimengerti.
2. Memprediksi suatu kejadian di masa depan.
3. Melakukan integrasi dan interpretasi terhadap data yang sudah ada.
4. Mempelajari proses pemecahan masalah yang dilakukan oleh sekelompok penalar.
5. Menentukan apa yang saat ini diketahui, tidak diketahui dan layak untuk dipelajari pada suatu bidang ilmu pengetahuan.

Expert judgement menurut Meyer dan Booker (1991) pada umumnya dilakukan dengan tiga metode yaitu:

1. *Individual Interview* yakni metode yang dilakukan dengan cara wawancara secara *personal* dan tatap muka dengan pakar.
2. *Interactive Groups* yakni metode yang dilakukan dengan cara diskusi kelompok. Pada metode ini para pakar dapat berinteraksi dan berdiskusi satu sama lain.
3. *Delphi Situations* yaitu metode yang dilakukan dengan cara memisahkan pakar satu dengan lainnya. Para pakar memberikan pandangannya melalui moderator, kemudian moderator mendistribusikan pandangan pakar tersebut kepada pakar lainnya secara *anonymous*. Pakar diberi kesempatan untuk merevisi pandangannya sampai tercapai suatu *consensus* antar pakar.

Meyer dan Booker (1991) menjabarkan langkah – langkah dalam melaksanakan metode *Expert Judgement* yakni sebagai berikut:

1. Menentukan ruang lingkup pertanyaan dan memilih pertanyaan yang sesuai.
2. Menyempurnakan pertanyaan.
3. Memilih pakar yang kompeten.
4. Memilih metode *expert judgement*.
5. Memunculkan dan mendokumentasikan penilaian ahli (jawaban dan atau informasi tambahan).