

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Sistem ERP (Enterprise Resource Plainning)

Sistem ERP menangani fungsi perusahaan dari bisnis dasar mereka, seperti keuangan, sumber daya manusia, manajemen material, penjualan dan distribusi yang telah di support aplikasi paling populer di pasar Bisnis saat ini. Dengan ERP sebagai paket solusi Pendukung rantai pasok dalam strategy SCM dengan PLM. Teoritisi dari penulisan ini, adalah langkah pertama yang difokuskan pada proses seleksi solusi ERP yang memang benar-benar di butuhkan perusahaan. Alasannya karena strategy ini nantinya Akan memperoleh hasil yang maksimal dengan komposisi yang tepat sasaran dalam menentukan strategy yang saling terintegrasi untuk perusahaan. Solusi yang komplit dalam strategy ERP adalah SCM, dalam hal ini adalah manajemen aliran sumber daya antara titik asal dan titik tujuan. (Pekmez n.d.) Perusahaan yang berkembang harus memiliki kemampuan untuk membangun jaringan pasokan, distribusi dan aliansi untuk menciptakan rantai pasokan. Karena (Hu 2015) manajemen rantai pasokan didefinisikan sebagai pengolahan proses dan pengendalian. (Asgarkhani and Sitnikova 2014) Benang merah antara tindakan yang dilakukan dengan mencapai tujuan yang diciptakannya dalam mengefisienkan integrasi dari supplier, manufaktur, penyimpanan. Siklus Hidup Produk (PLM) dapat mendukung keseluruhan proses pengembangan produk bahan Baku. (Tai 2016) Mengembangkan model konseptual perusahaan untuk meredakan dan merutekan sistem PLM dalam setiap proses startegi dengan manajemen proses, koordinasi, Untuk mendapatkan kontrol risiko bisnis yang sempurna. (Clermont

and Kamsu-Foguem 2018) Perusahaan diharuskan melibatkan transparansi dan ketelitian penuh dalam proses manajemen mutu dan pemantauan produk dalam strategy mereka.

3.1.1 Supply Chain Management (SCM)

Supply Chain Management (SCM) (Rong, Akkerman, and Grunow 2011) adalah salah satu konsep pendekatan rantai pasokan yang bertujuan untuk menghasilkan atau mengefisienkan integrasi supplier, manufaktur, gudang dan penyimpanan, sehingga barang diproduksi dapat didistribusikan dalam jumlah yang tepat, lokasi yang tepat, waktu yang tepat, dan juga dapat meminimasi biaya dan memberikan bahan baku yang berkualitas. (De Felice & Petrillo, n.d, 2012) dalam meningkatkan daya saing perusahaan, Supply Chain Management merupakan suatu alat bersaing strategik bagi perusahaan yang menjadikan masalah logistik sebagai strateginya untuk dapat memenangkan persaingan.

3.1.2 Product Life Management (PLM)

Product Life Management (Taratukhin and Yadgarova 2018) adalah proses siklus hidup produksi perusahaan dalam sistem yang terdistribusi dengan kemampuan untuk berkomunikasi, mengidentifikasi dan menganalisa berbagai jenis pendekatan dari management siklus hidup produk sebagai pendekatan yang merancang masa depan perusahaan. (Tai 2016) Menguji efek dari sistem management Siklus Hidup Produk (PLM) dengan mengembangkan konsep yang membentuk kemampuan perusahaan, koordinasi dengan mitra dan penyerapan pengetahuan. (Clermont and Kamsu-Foguem 2018) Mendapatkan control yang

sempurna terhadap risiko dari kinerja bisnis perusahaan adalah management pengetahuan yang meningkatkan kinerja dari sistem industry dengan menyusun asset informasi yang di peroleh dari pemangku kepentingan untuk melibatkan perubahan dalam data produk, perkembangan atau peningkatan spesifikasi dan teknis dalam proses produksi.

3.1.3 Customer Relationship Management (CRM)

Customer Relationship Management (CRM) (Olson, Johansson, and De Carvalho 2015) adalah konsep dari Perangkat lunak open source yang telah di anggap penting dalam pemasaran moderen dan di dalam bidang sistem perencanaan sumber daya perusahaan (ERP). Yang dalam arti lebih luas, CRM adalah keseluruhan dalam proses strategi perusahaan untuk membangun dan memelihara hubungan pelanggan yang menguntungkan, dengan membawa atau menanamkan nilai kepuasan dan loyalitas pelanggan yang lebih unggul. (Bányai 2016) Memberikan gambaran komperatif tentang solusi dalam relasi yang modern dengan pemasaran dan pengaruh komunikasi pada media sosial atau yang di sebut dengan S-CRM (sosial Costumers Relationship Management) untuk strategy yang dapat di gunakan oleh perusahaan untuk mengukur efisiensi dari aktifitas pengguna media sosial.

3.1.4 Supplier Relationship Management (SRM)

Supplier Relationshi Management (Bastas and Liyanage 2018) merupakan sebuah proses dari sebuah sistem informasi yang terintegrasi dalam perencanaan, penjadwalan, pengendalian dan penjualan ke dalam management rantai pasokan

dengan mengidentifikasi suatu daerah dengan pendekatan multidimensi (keuangan, ekologi dan sosial). (Murphy and Sashi 2017) Dalam model persamaan secara terstruktur menunjukkan bahwa pribadi seseorang memiliki hubungan positif yang lebih kuat dari pada komunikasi antar dua sisi secara sosial dengan umpan balik. (Sharma and Routroy 2016) Meskipun berbagi informasi meningkatkan profitabilitas rantai pasokan secara signifikan, perlu diwaspadai karena ini dapat mengakibatkan dampak negatif juga (misalnya, kebocoran informasi rahasia Kepada pesaing, berbagi informasi salah yang mengakibatkan kerugian).

3.2. Sistem Pendukung Keputusan

Pengambilan keputusan adalah sebagai suatu kesadaran individu dalam menganalisa suatu masalah terhadap situasi yang Akan menimbulkan risiko dalam strategy bisnis dari perusahaan, (Jain et al. 2016) Pemilihan pemasok adalah masalah multifaset yang berhubungan dengan multi-kriteria kualitatif dan kuantitatif., sedangkan sistem pengambilan keputusan dalam hal ini dirancang untuk memudahkan individu atau kelompok dalam penentuan hasil akhir, karena sistem yang tepat mempunyai sifat yang sederhana, mudah terkontrol dan beradaptasi dengan perkembangan zaman. (Sinha and Anand 2018) Lingkungan dari strategy perusahaan yang berkembang Akan memberikan tekanan dalam mamilih pemasok yang tepat, karena ini adalah tugas yang berat dalam strategy pengambilan keputusan.

Pada bagian ini Akan di jelaskan secara rinci defenisi dari sebuah sistem pendukung keputusan (SPK), dengan nilai, Criteria, karakter dan komponen yang ada pada sistem perusahaan.

3.2.1 Defenisi Sistem pendukung Keputusan (SPK).

Sistem pengambilan keputusan adalah sistem terintegrasi spesifik yang di fokuskan terhadap sebuah management dalam mengambil keputusan dan berkaitan dengan persoalan yang berbeda dari segi alternatif satu dengan yang lain. Defenisi Sistem pengambilan keputusan menurut para Ahli sebagai berikut.

1. Menurut (Mann dan Watson) SPK (sistem pendukung keputusan) adalah sistem yang interaktif dalam membantu mengambil keputusan melalui data informasi untuk pemecahan masalah yang bersifat terstruktur dan tidak terstruktur.
2. Menurut (Maryam Alavi dan H.Albert Napier) Sistem Penunjang Keputusan adalah suatu kumpulan prosedur pemrosesan data dan informasi yang berorientasi pada penggunaan model untuk menghasilkan berbagai macam jawaban yang dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan.
3. Menurut (Litle) Sistem Penunjang Keputusan adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model.

3.3.2 Karakteristik dan Nilai (SPK)

Sistem pendukung keputusan sangatlah berbeda dengan sistem informasi lainnya dan menurut (afrianty 2011) ada beberapa tipe karakteristik yang membedakannya menurut kategorinya masing-masing.

1. Sistem keputusan dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur atau pun tidak terstruktur.
2. Dalam proses pengolahannya, sistem pendukung keputusan mengkombinasikan penggunaan model-model atau teknik-teknik analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari atau interogasi informasi.
3. Sistem Pendukung Keputusan dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan mudah oleh orang-orang yang tidak memiliki dasar kemampuan pengoperasian komputer yang tinggi. Oleh karena itu pendekatan yang digunakan biasanya model interaktif.
4. Sistem Pendukung Keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi. Sehingga mudah disesuaikan dengan berbagai perubahan lingkungan yang terjadi dan kebutuhan pemakai.

Setelah berbagai macam karakter pendukung keputusan yang di uraikan, kesimpulan penulis untuk fungsinya secara umum dapat diidentifikasi sebagai berikut.

1. Kemampuan pendukung keputusan dari solusi masalah yang kompleks.
2. Merespon secara cepat pada situasi dan kondisi yang berubah-ubah.
3. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda.
4. Pandangan dan pelajaran baru.
5. Memfasilitasi komunikasi.

6. Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja.
7. Menghemat biaya.
8. Berbeda secara cepat dan tepat.
9. Keputusannya lebih tepat.
10. Meningkatkan efektivitas manajerial.
11. Meningkatkan produktivitas analisis.

3.2.3 Proses Pengambilan Keputusan.

Proses Pengambilan Keputusan (SPK) menurut (afrianty 2011) ada beberapa tahapan yang digunakan dalam proses dan strategi mendasar pengambilan keputusan yang objektif dan efisien.

1. Tahap Pemahaman (Intelligence Phase).

Menemukan permasalahan, Klasifikasi, Mengidentifikasi dan Memprioritaskan suatu masalah dalam data informasi untuk menguji dan mengidentifikasi masalah tersebut.

2. Tahap Perancangan (Design Phase).

Tahap ini meliputi pembuatan, pengembangan, dan analisis hal-hal yang mungkin untuk dilakukan. Termasuk juga pemahaman masalah dan pengecekan solusi yang layak dan model dari masalahnya dirancang, dites, dan divalidasi.

3. Tahap Pemilihan (Choice Phase).

Tahap ini menentukan dan menganalisa perancangan masalah dan solusi dari proses langkah demi langkah yang akan diambil dengan menggunakan teknis analitis (matematis) dan proses langkah-langkah aplikasi (Algoritma).

4. Tahap Impelementasi (Implementation Phase).

Rancangan terhadap sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih.

3.2.4 Jenis Keputusan Terhadap Masalah.

(afrianty 2011) Keputusan - keputusan yang telah dibuat pada dasarnya dikelompokkan dalam dua jenis, antara lain:

1. Keputusan Terprogram (Bersifat berulang dan rutin terupdate)
2. Keputusan Tak Terprogram (keputusan yang bersifat tidak terstruktur dan jarang konsisten dengan berbagai macam konsikuen yang terjadi,

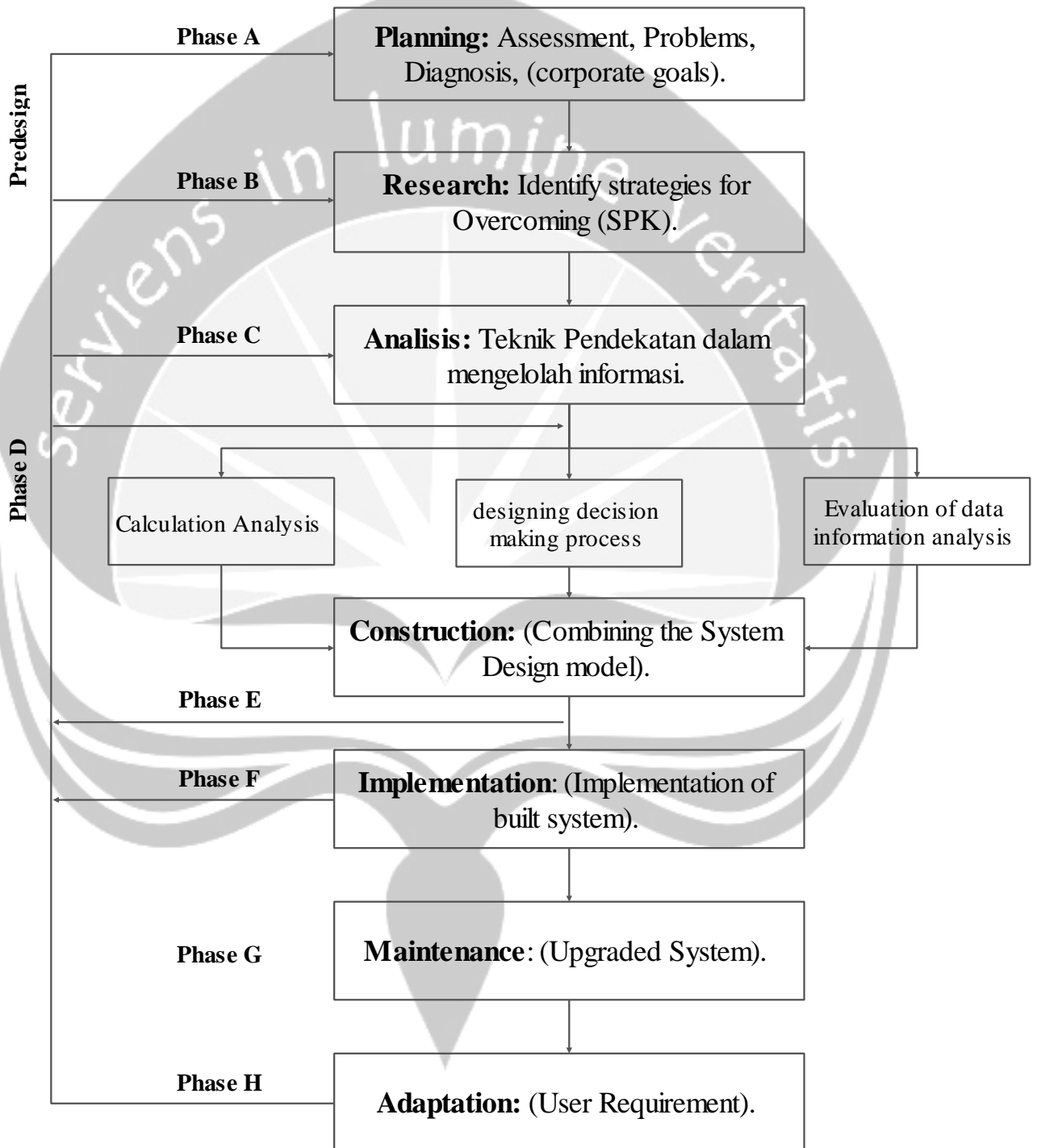
3.2.5 Langkah-Langkah Pengembangan (SPK)

Langkah-langkah Utama yang diperlukan perusahaan dalam Mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan delapan tahapan yang berbeda, antar lain sebagai berikut:

1. Perencanaan (Perumusan Masalah).
2. Penelitian (SDM dan Informasi).
3. Analisis (Teknik pendekatan).
4. Perancangan (Perancangan Basis data, Model dan komunikasi).
5. Konstruksi (Mengabungkan model Perancangan Sistem).
6. Implementasi (Penerapan sistem yang di bangun).
7. Pemeliharaan (Sistem yang Terupdate).
8. Adaptasi (Kebutuhan Pengguna).

Langkah-langkah Sistem pengambilan keputusan dapat dilihat pada gambar

berikut 3.1.



Gambar. 3.1 Pengembangan SPK (Sumber: afrianty 2011)

3.3. Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP)

Penilaian kinerja yang sistematis dan seleksi Supplier dengan kinerja terbaik untuk penentuan bahan Baku sangat penting dalam manajemen strategi perusahaan (Azar, Hemmatinezhad, and Kasbakhi 2015) keputusan obyektif, efisien dan efektif dalam melakukan pemilihan pada setiap agent dan segmentasi pemasok perusahaan sangatlah tidak mudah, Fuzzy-AHP dalam strategi pengambilan keputusan dapat memberikan rekomendasi alternative bagi perusahaan, sehingga proses dalam menyeleksi supplier oleh perusahaan dapat berlangsung secara efektif dan efisien serta menghasilkan keputusan secara obyektif.

Langkah-langkah penyelesaian pengambilan keputusan dengan metode logika Fuzzy-AHP adalah sebagai berikut:

3.3.1 Tahapan Perhitungan Fuzzy-AHP

(Jain, Sangaiah, Sakhuja, Thoduka, & Aggarwal, 2016) Fuzzy-AHP dalam strategi pengambilan keputusan yang dapat memberikan rekomendasi alternative bagi perusahaan, sehingga untuk proses seleksi pemasok oleh perusahaan dapat berlangsung secara efektif dan efisien serta menghasilkan keputusan secara obyektif. Tahapan atau langkah yang dilakukan adalah dengan mengikuti F-AHP, diantaranya dimulai dari bagian awal hingga akhir. Jika di urutan dari penyelesaian masalah di atas tahapan atau Langkah-langkah penyelesaian metode F-AHP menurut Chang (1996) adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hierarki permasalahan.
2. Menentukan bobot prioritas.

3. Menghitung nilai lambda maks, nilai *CI* dan *CR*
4. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy-AHP*
5. Melakukan sintesis (*Si*).
6. Pebandingan nilai Vector.
7. Mendefinisikan nilai ordinat dan bobot vector (*W'*)

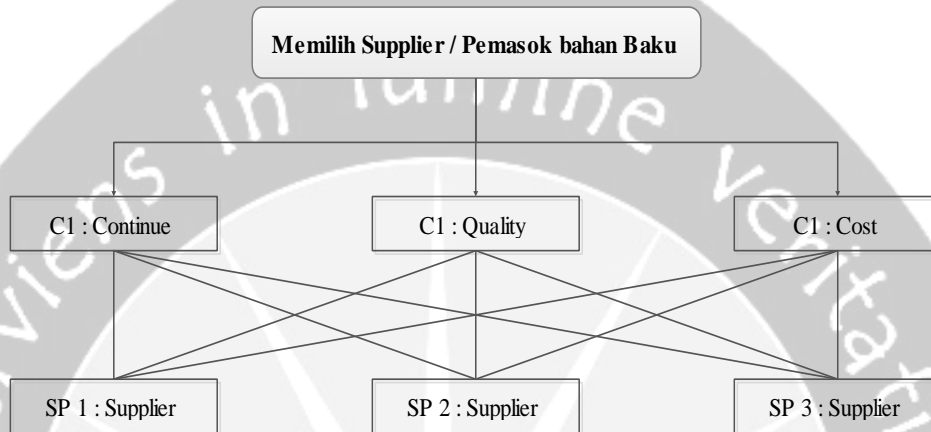
Penulis menggunakan Perhitungan *F-AHP* karena dalam referensi perhitungan ini Menurut defenisi Chang (1996), nilai intesitas AHP ke dalam skala *fuzzy* segitiga dengan membagi tiap himpunan *fuzzy* Akan di bagi dengan 2, kecuali untuk nilai yang berkepentingan 1. Untuk skala perhitungan *fuzzy* segitiga yang Akan digunakan dapat di lihat pada table 3.1.

Tabel 3.1 Skala nilai fuzzy segitiga (chang 1996)

Intensitas AHP	Himpunan Linguistik	Triangular Fuzzy Number	Reciprocal (Kebalikan)
1	Perbandinagan elemen yang sama (<i>just equaly</i>)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
2	Pertengahan(<i>Intermediate</i>)	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>moderately important</i>)	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
4	Pertengahan (<i>Intermediate</i>) elemen yang satu lebih cukup penting dari yang lainnya.	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly Important</i>)	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
6	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lainnya (<i>Very Strong</i>)	(3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7, 1/3)
8	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (<i>Exremely Strong</i>)	(4, 9/2, 9/2)	(2/9, 2/9, 1/4)

3.3.2 Penyelesaian dengan AHP

1. Membuatnya menjadi **struktur hirarki masalah**, seperti gambar di bawah ini



Gambar 3.2 Struktur hirarki (Alternative Criteria)

Sebelum masuk ke penghitungan Fuzzy, struktur hirarki pada masalah di atas Diselesaikan terlebih dahulu dengan menggunakan perhitungan AHP yang berguna untuk menemukan konsistensi nilai matriks perbandingannya.

Input nilai **Matriks Perbandingan** adalah dengan Criteria berdasarkan table 3.1 Nilai Skala *Fuzzy* Segitiga Chang (1996) sebagai berikut.

Tabel 3.2 Matrix Perbandingan dan bobot prioritas Masalah.

	C1	C2	C3
C1	1	2	3/2
C2	1/2	1	2
C3	2/3	1/2	1
JUMLAH	2,166	3,5	4,5

Ket: Untuk mendapatkan Hasil dari Perbandingan bobot prioritas masalah adalah dengan membagi jumlah C1 dengan hasil kolom C1 dan seterusnya.juga pada C2 dan C3 (**Contoh EignC1 = 1/266 = 04616 begitu seterusnya**)

Tabel 3.3 Kesimpulan bobot prioritas kriteria.

	C1	C2	C3	Bobot Prioritas (Eigenvector)
C1	0,4616	0,5714	0,3333	$= \frac{0,4616 + 0,5714 + 0,3333}{3} = 0,4554$
C2	0,2308	0,2857	0,4444	$= \frac{0,2308 + 0,2857 + 0,4444}{3} = 0,3203$
C3	0,3074	0,1428	0,2222	$= \frac{0,3074 + 0,1428 + 0,2222}{3} = 0,2241$
Jumlah				$0,4554 + 0,3203 + 0,2241 = 0,5899 = (1)$

Ket: Menghitung nilai bobot prioritas adalah hasil pembagian sel yang telah diperoleh pada setiap baris matriks 3.2 yang dijumlahkan, kemudian dibagi dengan banyaknya sel pada baris tersebut (Sebagai contoh Banyak kriteria = 3).

Tabel 3.4 Uji nilai CM (Consistency Measure)

	C1	C2	C3	CM (Consistency Measure)
C1	0,4616	0,5714	0,3333	3,1158
C2	0,2308	0,2857	0,4444	3,1102
C3	0,3074	0,1428	0,2222	3,0692

Ket: CM (Consistency Measure) didapat dari mengalikan matriks pada tabel matriks perbandingan Masalah dengan bobot prioritas masing-masing baris. Contoh untuk baris pertama $CM = (0,4554 * 2,166) + (0,3203 * 3,5) + (0,2241 * 1,5) = 3,1158$ (dan di jumlahkan seterusnya).

Menghitung nilai lambda, yaitu mengalikan *eigenvector* dan jumlah kolom sel pada tabel diatas dan menghitung nilai CI dan CR.

Lambda Max itu adalah rata-rata dari CM (Consistency Measure)

$$= (3,1158 + 3,1102 + 3,0692) / 3 = 3,0984$$

n adalah jumlah kriteria (ukuran matriks) = 3, sehingga:

Berikutnya mencari CI (Consistency Index) yang didapat dengan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} = CI = \frac{3,0984 - 3}{3 - 1} = 0,0492 \text{ (CI)} \quad (1)$$

Berikutnya mencari RI (Ratio Index), berdasarkan (*teori Saaty*) ratio index sudah ditentukan nilainya berdasarkan ordo matriks jumlah kriteria pada table berikut ini.

Tabel 3.5 Ratio index

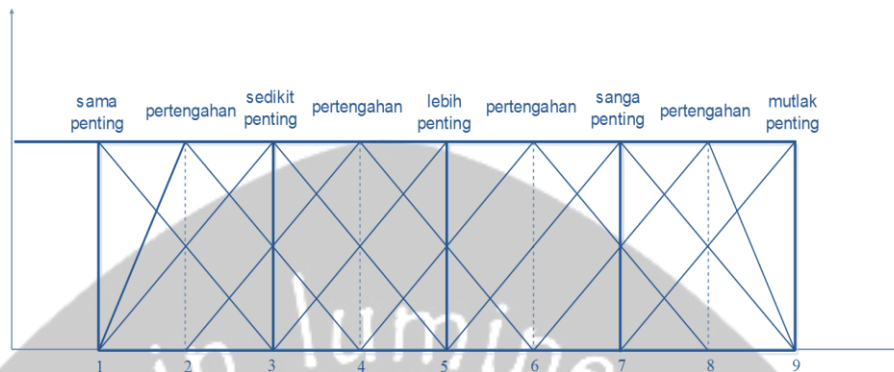
Ordo Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ratio Index	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.46	1.49

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan lambda *maks* dan nilai CI dan CR

$\lambda_{maks} = (0,252 \times 6,5) + (0,559 \times 8) + (0,187 \times 9) / 3 = 2,597$	
$CI = 0,0492$ $(n=3, RI = 0.85)$, maka di peroleh nilai CR	
$CR = 0,0578$ (di dapat dari CI / RI)	(2)

Ket: Untuk nilai **CR 0 – 0.1** dianggap **konsisten** lebih dari itu **tidak konsisten**.
Sehingga perbandingan yang diberikan untuk kriteria sudah **konsisten**.

Chang (1996) memperkenalkan method *extent analysis* untuk nilai sintesis pada perbandingan berpasangan dengan menggabungkan Fuzzy dan AHP di antara lain sebagai berikut



Gambar 3.3 Grafik Fuzzyfikasi skala F-AHP

3.3.3 Fuzzy-AHP Theori (Chang 1996)

- Menentukan nilai sintesis fuzzy (S_i) table 3.7 prioritas dengan menggunakan perbandingan Fuzzyfikasi perbandingan sebagai berikut.

Tabel 3.7 Fuzzifikasi Perbandingan antara Dua Kriteria

Skala AHP	Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy
1	$1 = (1,1,1)$ = jika diagonal	$(1/3, 1/1, 1/1)$
	$(1,1,3)$ = selainnya	
Pertengahan		
3	$3 = (1,3,5)$	$(1/5, 1/3, 1/1)$
Pertengahan		
5	$5 = (3,5,7)$	$(1/7, 1/5, 1/3)$
Pertengahan		
7	$7 = (3,5,7)$	$(1/9, 1/7, 1/5)$
Pertengahan		
9	$9 = (7,9,9)$	$(1/9, 1/9, 1/7)$
Pertengahan		
2	$2 = (1,2,4)$	$(1/4, 1/2, 1/1)$
4	$4 = (2,4,6)$	$(1/6, 1/4, 1/2)$
6	$6 = (4,6,8)$	$(1/8, 1/6, 1/4)$
8	$8 = (6,8,9)$	$(1/9, 1/8, 1/6)$

Tabel 3.8 Matriks perbandingan F-AHP kriteria

	C1			C2			C3		
C1	1	1	1	1	1,5	2	2	2,5	3
C2	0,5	0,6667	1	1	1	1	1	1,5	2
C3	0,0333	0,4	0,5	0,5	0,6667	1	1	1	1

Konversi nilai perbandingan AHP ke nilai himpunan fuzzy (F-AHP) dengan Cara menggunakan hasil AHP dari tabel sebelumnya. Hasil konversi nilai perbandingan matriksnya sebagai berikut table 3.7.

Tabel 3.9 Nilai sintesis fuzzy (Si)

	$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$			(Si)		
C1	4	5,00	6	0,320	0,489	0,720
C2	2,50	3,167	4	0,200	0,309	0,480
C3	1,83	2,067	3	0,147	0,020	0,300
$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j$	8,333	10,234	13			

Ket: Dimana $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ adalah penjumlahan baris pada matriks berpasangan, M_{ij} $j=1$ n $i=1$ adalah penjumlahan kolom pada perbandingan matriks berpasangan.

$$Si = \sum_j^m M_{gi}^j \times \left[\sum_i^n M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (3)$$

Dimana:

Si = Nilai sintesis fuzzy.

$\sum_j^m = 1 M_{gi}^j$ Menjumlahkan nilai sel pada kolom yang di mulai dari kolom 1 di setiap baris matriks.

j = kolom.

i = baris.

M = bilangan triangular fuzzy number.

m = jumlah Criteria.

g = parameter (1, m, u).

Untuk memperoleh $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ dilakukan operasi dengan penjumlahan untuk keseluruhan bilangan triangular fuzzy dalam matriks keputusan ($n \times m$), untuk perhitungan perbandingan masalah tersebut dapat di lihat berdasarkan tabel 3.2.

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (4)$$

Dimana:

$\sum_{j=1}^m l_j$ = jumlah sel pada kolom pertama matriks (Nilai Lower)

$\sum_{j=1}^m m_j$ = jumlah sel pada kolom kedua matriks (Nilai Median)

$\sum_{j=1}^m u_j$ = jumlah sel pada kolom ke tiga (Nilai Upper)

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n c1_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n c2_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n c3_i} \right) \quad (4)$$

Perbandingan tingkat kemungkinan antara bilangan Fuzzy di gunakan untuk nilai bobot pada masing-masing Criteria dengan dua bilangan tringular fuzzy $M_1 = (l_1, m_1, u_1) \geq M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ atau $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_3 = (l_3, m_3, u_3)$

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup[\min(\mu_{M_1}(x), \min(\mu_{M_2}(y)))] \quad (6)$$

Tingkat kemungkinan untuk bilangan fuzzy konveksi dapat di peroleh dengan persamaan berikut.

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1; & \text{Jika } m_2 \geq m_1 \\ 0; & \text{Jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{Selain di atas} \end{cases} \quad (7)$$

Jika hasil nilai fuzzy lebih besar dari nilai k fuzzy, $M_i = (i=1, 2, 3, \dots, k)$ yang dapat di tentukan dengan menggunakan operasi Max dan Min sebagai berikut.

Tabel 3.10 Nilai vector (*Fuzzy*)

$V_{sc1} \geq (V_{sc2}, V_{sc3})$	$V_{sc1} \geq V_{sc2} = 1$	$V_{sc1} \geq V_{sc3} = 1$
$V_{sc2} \geq (V_{sc1}, V_{sc3})$	$V_{sc2} \geq V_{sc1} = 0.472$	$V_{sc2} \geq V_{sc3} = 1$
$V_{sc3} \geq (V_{sc1}, V_{sc2}, V_{sc4})$	$V_{sc3} \geq V_{sc1} = 0$	$V_{sc3} \geq V_{sc2} = 0.482$

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \text{ dan } \dots (M \geq M_i)] \\ = \min V(M \geq M_i). \quad (7)$$

Dimana:

V = nilai vector

M = matriks nilai sintesis *Fuzzy*

l = Lower

m = medium

u = upper

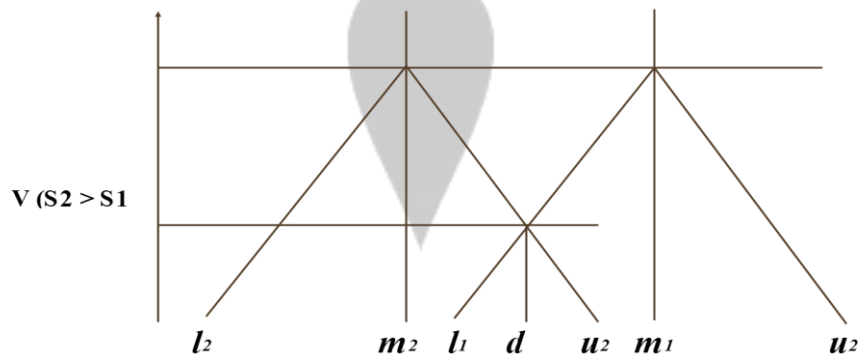
Sehingga diperoleh nilai ordinat (d')

$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$ untuk $K = 1, 2, \dots, n; k \neq i$, maka nilai vector bobot didefinisikan:

S_i = Nilai Sintesis *Fuzzy*

S_k = Nilai Sintesis *Fuzzy* yang lain

Maka nilai Vector $W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T$



Gambar 3.4 Grafik Perpotongan antar M_1 dan M_2

3.4 Strategi Pengelolaan Risiko

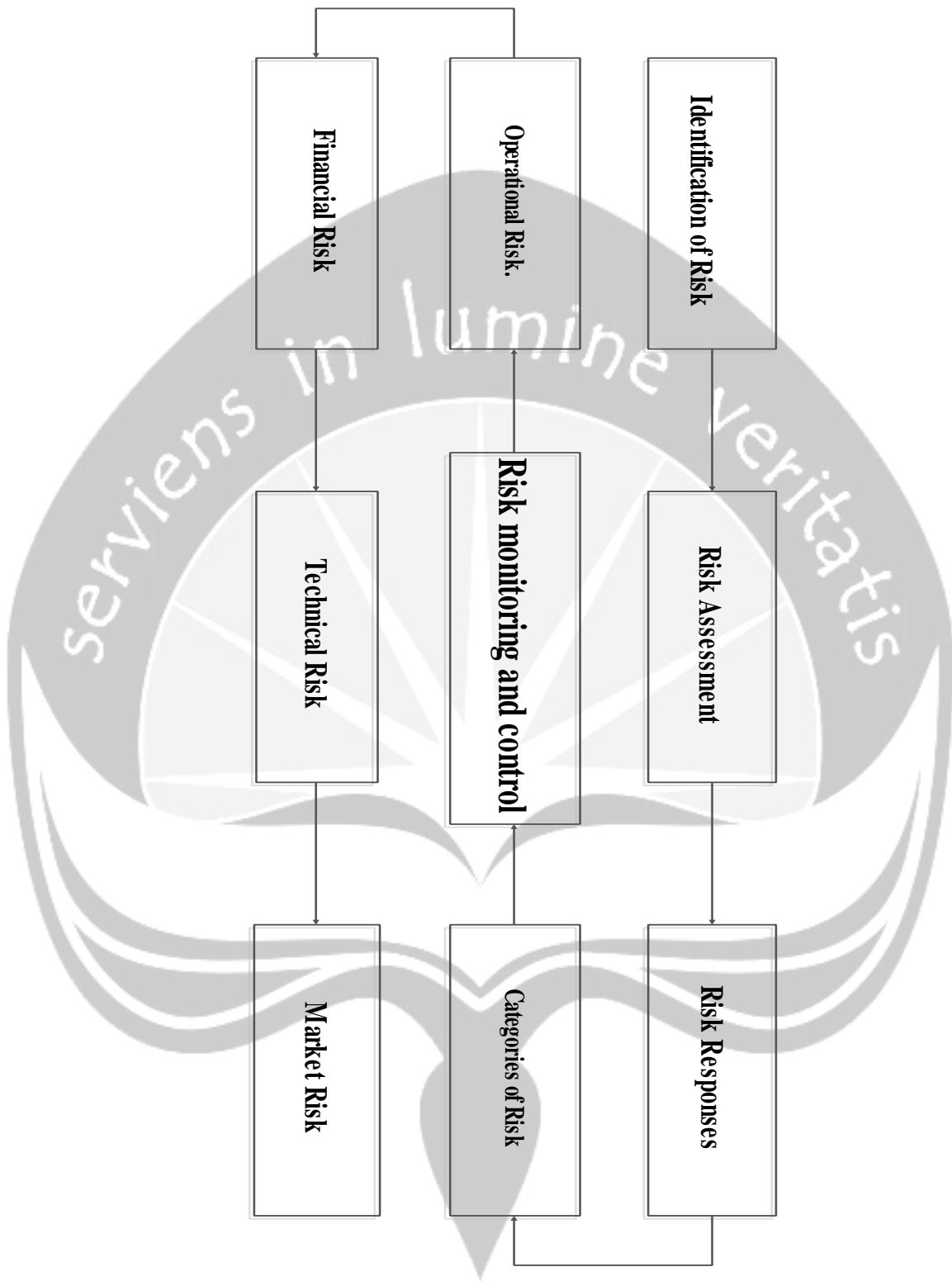
Manajemen resiko adalah suatu sistem pengawasan risiko dan perlindungan harta benda, hak milik dan keuntungan pada perusahaan atau organisasi atas kemungkinan timbulnya kerugian karena adanya suatu risiko. (Mäenpää and Voutilainen 2012) Kepentingan perusahaan dalam mengelola risiko tampaknya masih diremehkan, Namun dapat diklaim bahwa jika investasi pada bagian ini diperhatikan maka kecenderungan yang menimbulkan ancaman bagi perusahaan atau organisasi Akan berbalik meningkatkan produktivitas strategy organisasi atau perusahaan. (Virglerová et al. 2016) Ditemukan bahwa lebih dari 75% dari yang disurvei perusahaan merasakan dampak risiko keuangan dalam ruang lingkup bisnis, tetapi hanya 28,5% pengusaha percaya bahwa pengusaha memiliki kemampuan untuk mengelola risiko-risiko ini. (Lyon and Popov 2017) Ketidakpastian itu tidak nyaman, karena dalam kinerja perusahaan dapat melemahkan mereka dengan potensi risiko kapan saja untuk membuat keputusan dalam mengidentifikasi, dan menilai secara memadai risiko operasional dari ketidakpastian yang ditargetkan.

3.4.1 Tinjauan Perencanaan Management Risiko

Ketergantungan pada sebuah informasi yang akurat dapat memberikan nilai positif pada perusahaan dan seharusnya menerapkan sebuah sistem informasi yang terintegrasi dengan baik dalam mengelola resiko dari setiap kegiatan logistik yang mereka lakukan. (Hallikas and Lintukangas 2016) Mengusulkan analisis skenario risiko yang terintegrasi dengan sebuah kerangka kerja umum dalam perencanaan strategy perusahaan. (Kušar et al. 2013) Membahas hubungan antara aktivitas dari setiap management resiko dengan nilai keuntungan perusahaan dalam kerangka kerja

yang bertujuan untuk 1. Memahami setiap benturan antara teori dan praktek dalam manfaat management risiko, 2. Hasil penelitian empiris dari rasionalitas management risiko, 3. Campur tangan management resiko yang mempengaruhi nilai keuntungan perusahaan yang berkelanjutan.

Risiko tetap menjadi isu penting dalam industri perusahaan moderen, mereka seharusnya mengambil langkah pendekatan yang lebih proaktif dengan berinvestasi dalam bidang IT yang mampu menganalisis dalam membantu mengidentifikasi dan meminimalisir setiap kemungkinan risiko yang ada. (Lathrop and Ezell 2017) Dengan meningkatkan, mengkoordinasikan, dan melakukan interoperasi kegiatan manajemen risiko dalam pengaturan IT, sangat berpengaruh pada manajemen mutu, manajemen proyek, manajemen layanan IT dan manajemen keamanan informasi. Logika yang mendasari Validasi harus menguji seberapa efektif analisis risiko dalam mendukung manajemen risiko yang diterapkan di dunia nyata. (Naude and Chiweshe 2017) menjelaskan mengenai tinjauan perencanaan dalam mengelolah Management Risiko yang dapat di jelaskan seperti gambar berikut ini.



Source: M. J. Naude and N. Chiweshe, "A proposed operational risk management framework for small and medium enterprises,"

Gambar 3.5 Perencanaan dan pengelolaan Risiko

1. Identification of Risk

Mengidentifikasi risiko (Naude and Chiweshe 2017) Menyimpulkan setiap risiko berdasarkan proses identifikasi pada strategy perusahaan. (Kušar et al. 2013) langkah utama dalam proses management risiko, karena tujuan dari ini memberikan potensi pada masa depan perusahaan atau organisasi, (Kern et al. 2012) Identifikasi risiko telah di definisikan sebagai proses mengidentifikasi secara sistematis, internal atau eksternal pada kerusakan atau kerugian. (Ward 2011) Efek dari proses peningkatan pada identifikasi, penilaian, dan mitigasi seharusnya juga termasuk dalam model strategy management resiko organisasi atau perusahaan.

2. Risk Assessment

Menilai Risiko (Naude and Chiweshe 2017) Penilaian resiko dalam proses logistic sangat berpengaruh pada management risiko dan strategy pengambilan keputusan dari setiap aktivitas ERP perusahaan karena Bencana dari risiko yang di timbulkan akan berakibat fatal bagi mereka, (Hoffmann, Schiele, and Krabbendam 2013) mengkonsepkan penilaian resiko sebagai serangkaian interaksi yang kompleks dan mengevaluasi risiko sebagai metode penilaian untuk melihat bahaya dan kerentanan yang di timbulkan. (Belas, Chocholakova, and Gabcova 2015) Pentingnya memahami risiko yang di timbulkan dari kebiasaan atau perilaku perusahaan untuk mengetahui jenis risiko yang menjadi kunci keberhasilan mereka.

3. Risk Responses

Merespos risiko (Naude and Chiweshe 2017) adalah Langkah ketiga dalam strategy management risiko menghilangkan, mengurangi, atau membatasi setiap resiko yang

akan terjadi pada usaha mereka. (Lyon and Popov 2017) tiga komponen yang dapat di gunakan sebagai strategy dalam mengurangi risiko mereka. 1. Informasi pada setiap risiko yang terjadi (penanggulangan, mengatasi, meminimalisasikan, pengiriman dan retensi setiap risiko yang terjadi. 2. Peringatan (memahami, mengembangkan, faktor keamanan risiko yang terjadi. 3. Strategy diskursif (memahami setiap langkah-langkah yang Akan di ambil dalam mengatasi setiap risiko yang terjadi. Dalam langkah ini setiap risiko yang telah terjadi dalam beberapa tahun terakhir, telah melibatkan IT yang paling efektif di seluruh organisasi. Dengan implementasi dalam tiga kategori seperti teknis, operasional dan strategis. Responses yang efektif setiap risiko yang membuat perbandingan kerugian dan keuntungan secara terus menerus Pada setiap perusahaan atau organisasi.

4. Categories of Risk

Kategory risiko (Naude and Chiweshe 2017) beberapa mungkin memiliki sedikit dampak pada bisnis dan dapat di kelolah dengan mudah, sedangkan risiko lain dapat mengancam kelangsungan hidup bisnis perusahaan. (Consiglio and Zenios 2015) mengusulkan analisis skenario dan mengintegrasikannya dengan optimasi skenario untuk manajemen risiko dalam merestrukturisasi strategy perusahaan. Ini Akan sangat membantu perusahaan dalam menentukan keputusan yang di perlukan untuk memastikan hasil terbaik bisnis mereka.

5. Risk monitoring and control

Risk monitoring (Naude and Chiweshe 2017) merupakan langkah terakhir dalam mengontrol seluruh kinerja perusahaan atau organisasi sebagai suatu indicator yang di gunakan untuk memantau dan mengidentifikasi risiko dari tingkat akhir peningkatan risiko itu terjadi. (López and Salmeron 2014) Management risiko dalam ruang lingkup sebuah bisnis Akan terus berubah dengan perkembangan zaman dan teknologi. (Lyon and Popov 2017) memperingatkan bahwa analisa terhadap suatu risiko Akan memberikan peluang dalam jangka waktu yang panjang terhadap bisnis ketika risiko yang di hadapi meningkat. (Hallikas and Lintukangas 2016) pengalaman dengan kategori bisnis dalam beberapa tahun sebelumnya terhadap data dan informasi yang Cacat, mengakibatkan kerugian yang serius akibat dari kesalahan dalam mengelola management risiko.

6. Operational risk.

(Naude and Chiweshe 2017) Risiko untuk strategy operasional berhubungan terhadap management bisnis internal dalam pengembangan, produksi, pasokan dan distribusi. Sedangkan resiko operasional sangat terkait dengan produksi, perdagangan, distribusi, staf management karyawan, sistem dan proses strategy yang di gunakan. (Lyon and Popov 2017) mendefinisikan penilaian risiko sebagai "sebuah proses yang dimulai dengan identifikasi dan analisis kerugian. (Parhizkar and Comuzzi 2017) menggarisbawahi aspek terpenting pada identifikasi risiko dan focus pada pengukuran resiko operasional dan jenis resiko yang umum terjadi diklasifikasikan dalam istilah “risiko operational” dalam organisasi atau perusahaan.

7. Market risk

Pasar modern mengutamakan produk yang berkualitas, tindakan potensial dan melihat kondisi pasar. (Naude and Chiweshe 2017) Mendefinisikan risiko pasar adalah memahami kebutuhan pelanggan, siapa pesaingnya, produk yang di tawarkan, keuntungan, masa depan organisasi atau usaha, ketidak mampuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pasar modern, kegagalan dan merancang produk baru dan mempertahankan kinerja usaha. (Holtgrave and Onay 2017) Globalisasi dan persaingan internasional telah mendorong sejumlah perusahaan atau organisasi untuk memasuki pasar luar negeri, mereka membandingkan efek dari kinerja dengan control dan pengalaman.

8. Technical risk

Technical risk (Naude and Chiweshe 2017) merupakan jenis management risiko yang mengacu pada proses produk yang terupdate secara modern dengan berbagai permintaan dalam bisnis pasar, antara lain pada desain produk, teknologi produksi, dan sistem informasi intelektual. (Piza 2016) Secara teknis resiko dalam hal ini meliputi kegagalan management dalam mengidentifikasi, merancang produk baru dan kemungkinan hilang pangsa pasar. (Mäenpää and Voutilainen 2012) Teknik risk Akan mengatasi risiko yang menghambat pertumbuhan ekonomi dan mengurangi kemiskinan.

9. Financial risk

Financial risk tertuju pada sebuah nilai yang menjadi bagian dari strategy mereka (Naude and Chiweshe 2017) jika investor dalam bisnis gagal maka risiko ini akan

memperburuk keadaan. Ini di anggap sebagai risiko yang terkait dengan kinerja komersial dan bisnis. (Virglerová et al. 2016) Manajemen risiko keuangan adalah area penting dari manajemen keuangan perusahaan atau organisasi yang tergantung pada potensi mereka untuk menginvestasikan uang pada pengembangan perusahaan mereka. Investasi ini membutuhkan modal dan karena itu akses ke sumber keuangan internal atau eksternal di perlukan.



Tabel 3.11 Identifikasi Data Management Risiko Perusahaan.

Risk Identification	Risk Assessment	Risk Monitoring and Control
Objective	Severity Rating (Scale 1–10)	
Risiko Operasional Produksi	10 %	✓
Sumber bahan berkualitas dengan harga bersaing	10 %	✓
Persediaan yang cukup untuk memenuhi persyaratan produksi	10 %	✓
Pastikan kepatuhan dengan badan pengatur yang relevan	5 %	x
Minimalkan waktu	10 %	✓
Pastikan kontrol dan proses kualitas yang efektif	10%	✓
Warehousing		
Pengangkutan barang yang efisien dan hemat biaya	10%	✓
Memegang stok yang cukup untuk memenuhi permintaan pelanggan	10%	✓
Meminimalkan level stok yang bergerak lambat	3%	x
Menjaga stok produksi	7%	✓
Distribution		
Pengambilan dan pengumpulan stok yang akurat	9%	✓
Secara efektif mengontrol stok	7%	✓
Pengangkutan barang yang efisien dan efektif kepada pelanggan	10%	✓
Market Risks: Marketing		
Memahami kebutuhan pelanggan	10%	✓
Mengidentifikasi kebutuhan pasar masa depan	10%	✓
Mengidentifikasi peluang baru	10%	✓
Mempertahankan pangsa pasar saat ini	10%	✓
Technical Risks		✓
Rentang produk dan desain menghasilkan atau tidak ada pertumbuhan	6%	✓
Identifikasi dan pengenalan produk baru	10%	✓
Financial Risks:		✓
Legal	10%	✓
Kepatuhan dengan Undang-undang Perlindungan Konsumen	8%	✓
General		
Tinjau kelayakan kredit pelanggan	2%	x
Keruntuhan finansial pemasok utama	5%	