

The copyright © of this thesis belongs to its rightful author and/or other copyright owner. Copies can be accessed and downloaded for non-commercial or learning purposes without any charge and permission. The thesis cannot be reproduced or quoted as a whole without the permission from its rightful owner. No alteration or changes in format is allowed without permission from its rightful owner.



**KEUTAMAAN KRITERIA PENGURUSAN RISIKO
DALAM RANTAIAN BEKALAN
KILANG KELAPA SAWIT: PENDEKATAN AHP**



DARWINAH MOHD DARWIN LIM

**SARJANA SAINS
UNIVERSITI UTARA MALAYSIA
Februari 2016**

**KEUTAMAAN KRITERIA PENGURUSAN RISIKO DALAM
RANTAIAN BEKALAN KILANG KELAPA SAWIT:
PENDEKATAN AHP**



Disediakan Oleh

DARWINAH MOHD DARWIN LIM

**Tesis yang diserahkan kepada
Othman Yeop Abdullah Graduate School of Business,
Universiti Utara Malaysia,
untuk Memenuhi Keperluan bagi Ijazah Sarjana Sains.**



Kolej Perniagaan
(College of Business)
Universiti Utara Malaysia

PERAKUAN KERJA TESIS / DISERTASI
(Certification of thesis / dissertation)

Kami, yang bertandatangan, memperakukan bahawa
(We, the undersigned, certify that)

DARWINAH MOHD DARWIN LIM

calon untuk Ijazah
(candidate for the degree of)

MASTER OF SCIENCE (TECHNOLOGY MANAGEMENT)

telah mengemukakan tesis / disertasi yang bertajuk:
(has presented his/her thesis / dissertation of the following title):

**KEUTAMAAN KRITERIA PENGURUSAN RISIKO DALAM RANTAIAN BEKALAN KILANG KELAPA SAWIT :
PENDEKATAN AHP**

seperti yang tercatat di muka surat tajuk dan kulit tesis / disertasi.
(as it appears on the title page and front cover of the thesis / dissertation).

Bahawa tesis/disertasi tersebut boleh diterima dari segi bentuk serta kandungan dan meliputi bidang ilmu dengan memuaskan, sebagaimana yang ditunjukkan oleh calon dalam ujian lisan yang diadakan pada:
13 Disember 2015.

(That the said thesis/dissertation is acceptable in form and content and displays a satisfactory knowledge of the field of study as demonstrated by the candidate through an oral examination held on:
13 December 2015).

Pengerusi Viva : **Assoc. Prof. Dr. Zulkifli Mohamed Udin**
(Chairman for Viva)

Tandatangan
(Signature)

Pemeriksa Luar : **Prof. Dr. Abdul Talib Bon**
(External Examiner)

Tandatangan
(Signature)

Pemeriksa Luar : **Dr. Ahmad Jusoh**
(External Examiner)

Tandatangan
(Signature)

Pemeriksa Dalam : **Dr. Abdul Aziz Othman**
(Internal Examiner)

Tandatangan
(Signature)

Tarikh: **13 December 2015**
(Date)

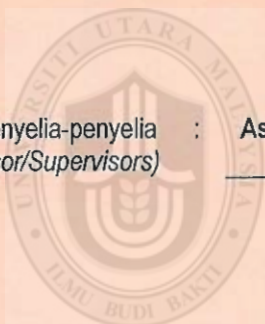
Nama Pelajar
(Name of Student) : Darwinah Mohd Darwin Lim

Tajuk Tesis / Disertasi
(Title of the Thesis / Dissertation) : KEUTAMAAN KRITERIA PENGURUSAN RISIKO DALAM
RANTAIAN BEKALAN KILANG KELAPA SAWIT : PENDEKATAN
AHP

Program Pengajian
(Programme of Study) : Master of Science

Nama Penyelia/Penyelia-penyelia
(Name of Supervisor/Supervisors) : Assoc. Prof. Dr. Nor Hasni Osman


Tandatangan
(Signature)



UUM
Universiti Utara Malaysia

KEBENARAN MERUJUK

Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi keperluan pengurniaan Ijazah Sarjana Sains daripada Universiti Utara Malaysia (UUM). Saya dengan ini bersetuju membenarkan pihak perpustakaan Universiti Utara Malaysia mempamerkannya sebagai bahan rujukan umum. Saya juga bersetuju bahawa sebarang bentuk salinan sama ada secara keseluruhan atau sebahagian daripada tesis ini untuk tujuan akademik perlulah mendapat kebenaran daripada Penyelia Tesis atau Dekan Othman Yeop Abdullah Graduate School of Business terlebih dahulu. Sebarang bentuk salinan dan cetakan bagi tujuan komersial adalah dilarang sama sekali tanpa kebenaran bertulis daripada penyelidik. Pernyataan rujukan kepada penyelidik dan Universiti Utara Malaysia perlulah dinyatakan jika rujukan terhadap tesis ini dilakukan.

Kebenaran untuk menyalin atau menggunakan tesis ini sama ada secara sebahagian atau sepenuhnya hendaklah dipohon melalui:



Dekan
Othman Yeop Abdullah Graduate School of Business
Universiti Utara Malaysia
06010 UUM Sintok
Kedah Darul Aman
Malaysia

ABSTRAK

Kajian ini menghuraikan tujuh komponen risiko yang wujud di sepanjang rantai bekalan Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS) iaitu Risiko Permintaan (RP), Risiko Inventori (RI), Risiko Bekalan (RB), Risiko Persekitaran (RS), Risiko Pengangkutan (RA), Risiko Kelewatan (RK) dan Risiko Tenaga Kerja (RT) yang masing-masing mempunyai elemen yang tersendiri. Sebanyak 21 unit KMKS di daerah Lahad Datu, Sabah dipilih sebagai responden kajian. Industri Minyak Kelapa Sawit (IMKS) dipilih memandangkan IMKS merupakan antara penyumbang utama kepada keluaran dalam negara kasar (KDNK). Kebanyakan kajian lepas berkenaan IMKS lebih memfokuskan kajian kepada kebolehsaingan, kemapanan serta halangan dalam pengeluaran. Namun, terlalu sedikit kajian yang memfokuskan kepada risiko utama yang perlu diberi perhatian dalam pengurusan rantai bekalan KMKS. Kaedah temu ramah secara bersemuka pada peringkat awal dijalankan untuk mendapatkan maklumat berkenaan risiko dalam rantai bekalan kilang. Seterusnya disusuli dengan pengedaran soalan soal selidik bagi mendapatkan data yang lebih terperinci untuk tujuan analisis. Kajian seterusnya mengaplikasi kaedah Saaty yang dikenali sebagai Proses Analisis Hierarki (AHP) bagi mengukur pemberat komponen risiko. Selain itu, penggunaan AHP juga dirujuk sebagai penunjuk kepada tahap kepentingan risiko di dalam rantai bekalan KMKS. Hasil analisis mendapati KMKS perlu memberi keutamaan terhadap komponen risiko RP kerana risiko ini mencatatkan nilai paling tinggi berbanding risiko-risiko yang lain. Hal ini diikuti oleh risiko RI, RB, RS, RT, RA dan akhir sekali RK. Secara keseluruhannya, kajian ini dapat membantu pihak kilang dalam mengenal pasti risiko yang paling penting dan perlu ditangani terlebih dahulu bagi mengelakkan sebarang masalah di sepanjang proses rantai bekalan KMKS.

Kata kunci: rantai bekalan, pengurusan risiko, industri minyak sawit, model konseptual, kaedah *Proses Analisis Hierarki* (AHP).

ABSTRACT

This study describes the seven components of the inherent risks that exist along the Palm Oil Plant (KMKS) supply chains, which are the Demand Risk (RP), Inventory Risk (RI), Supply Risk (RB), Environmental Risk (RS), Transportation Risk (RA), Delay Risk (RK) and Manpower Risk (RT), in which each has its own elements. 21 units of KMKS in Lahad Datu, Sabah, were selected to participate in this study. The Palm Oil Industry (IMKS) was chosen because it is the major contributor to KDNK. Most past research concerning IMKS focused on competitiveness, sustainability and obstacles in production. However, there is very little study that focused on the main risks which require more attention in the KMKS supply chain management. Face to face interviews were conducted in the early stages to get information about the risks in the supply chain of the plant. It was then followed by the distribution of questionnaires to obtain more detailed data for analysis purposes. This study applied the Saaty method called Analytical Hierarchy Process (AHP) for measuring the risk weighting components. In addition, the use of AHP was also referred to as an indicator of the level of interest risk in the KMKS supply chain. The analysis shows that KMKS should give priority to the RP component because this risk has the highest value compared to other risks. This is followed by RI, RB, RS, RT, RA and lastly RK. Overall, this study will help the plant in identifying the most important risk that needs to be addressed in advance to avoid any problems along the KMKS supply chain process.

Keywords: supply chain, risk management, palm oil industry, conceptual model, Analytic Hierarchy Process (AHP) method.

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Pengasihani. Segala puji bagi Allah yang selayak-layaknya dipuji. Alhamdulillah, bersyukur saya ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia serta inayahnya diberikan saya kesihatan dan tenaga untuk saya menyempurnakan kajian saya ini.

Ucapan penghargaan yang tidak terhingga saya tujukan kepada penyelia akademik saya iaitu Prof. Madya Dr. Nor Hasni Osman dan En. Mazri Yaakob kerana telah banyak meluangkan masa, tenaga, tunjuk ajar, pandangan, pendapat, cadangan dan dorongan sepanjang saya menyiapkan kajian ini.

Ribuan terima kasih juga saya ucapkan kepada penilai-penilai *proposal defence* dan *viva* saya iaitu Dr. Rohaizah Saad (UUM), Dr. Abdul Aziz Othman (UUM), Prof. Madya Dr. Zulkifli Mohamed Udin (UUM), Prof. Dr. Abdul Talib Bon (UTHM) dan Dr. Ahmad Jusoh (UTM) yang sanggup meluangkan masa dan memberi pendapat serta cadangan terhadap kajian saya ini.

Jutaan penghargaan dan terima kasih yang teristimewa diucapkan kepada Ayah saya Mohd Darwin Lim, Ibu saya Darisa Injil, abang saya Aziman Lim dan adik-adik saya Nur Fadhilah Lim serta Mohd Sofian Lim di atas segala dorongan, bantuan dan pengorbanan yang diberikan. Kasih sayang serta kesabaran kalian tidak mampu dibalas dengan kata-kata.

Tidak lupa juga ucapan terima kasih kepada rakan-rakan seperjuangan Cik Shatina, Cik Azwa, Cik Rabiha, Cik Zuraida, En. Yazid, En. Rodzi, En. Kyle, En. Firdaus, En. Azni, En. Gusman, En. Safaie, En. Zahari, En. Murat dan semua rakan-rakan yang banyak memberi komen serta pandangan berguna serta membantu dalam melicinkan lagi proses kajian saya ini. Segala budi baik dan kenangan manis bersama kalian akan tetap diingati.

Akhir sekali, ucapan penghargaan kepada Dekan, semua pensyarah dan kakitangan Pusat Pengajian Pengurusan Teknologi dan Logistik (STML) di atas komitmen, kemudahan dan juga sumber yang disediakan sepanjang proses kajian ini.

PENERBITAN YANG DIHASILKAN DARIPADA TESIS INI

1. Lim, D. D., & Osman, N. H. (2014). *Supply Chain Risk Management of the Palm Oil Industry*. Paper Presented at 4th International Conference on Technology and Operations Management, Kuala Lumpur, Malaysia.



ISI KANDUNGAN

	Muka Surat
MUKA SURAT TAJUK	i
PERAKUAN KERJA TESIS/DISERTASI	ii
KEBENARAN MERUJUK	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PENGHARGAAN	vii
PENERBITAN YANG DIHASILKAN DARIPADA TESIS INI	viii
ISI KANDUNGAN	ix
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI RAJAH	xvii
SENARAI SINGKATAN	xviii
BAB 1 PENGENALAN KAJIAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	1
1.2.1 Pengurusan Rantaian bekalan (PRB)	3
1.2.2 Pengurusan Risiko	4
1.2.3 Industri Minyak Kelapa Sawit (IMKS)	6
1.3 Penyataan Masalah	8
1.4 Persoalan Kajian	15
1.5 Objektif Kajian	16

1.6	Signifikasi Kajian	17
1.7	Skop dan Batasan Kajian	19
1.8	Susun Atur Tesis	21
BAB 2	ULASAN KARYA	23
2.1	Pengenalan	23
2.2	Definisi Rantaian Bekalan	23
2.2.1	Pengurusan Rantaian Bekalan (PRB)	27
2.2.2	Rantaian Bekalan Kelapa Sawit	31
2.3	Pengurusan Risiko Rantaian Bekalan	32
2.3.1	Risiko Rantaian Bekalan	34
2.3.2	Proses Pengurusan Risiko Rantaian Bekalan	36
2.4	Definisi Risiko	39
2.4.1	Klasifikasi Risiko	40
2.4.2	Pengurusan Risiko	44
2.4.2.1	Pengenalpastian Risiko	46
2.4.2.2	Penilaian Risiko	50
2.4.2.3	Pengawalan Risiko	53
2.5	Latar Belakang Kelapa Sawit	55
2.5.1	Industri Minyak Kelapa Sawit (IMKS)	56
2.6	Rumusan	59
BAB 3	METODOLOGI KAJIAN	61
3.1	Pengenalan	61
3.2	Kerangka Konseptual	61
3.3	Definisi Operasi	63

3.4	Kaedah Pengutipan Data	65
3.5	Skala Pengukuran	68
3.6	Reka Bentuk Penyelidikan	69
3.7	Analisis Kajian	73
3.8	Rumusan	74
BAB 4	PROSES ANALISIS HIERARKI (AHP)	75
4.1	Pengenalan	75
4.2	Proses Analisis Hierarki (Analytic Hierarchy Process (AHP))	75
4.2.1	Aplikasi AHP dalam Bidang-bidang Lain	79
4.3	Kaedah Pengukuran	82
4.4	AHP Sebagai Kaedah Pengukuran	83
4.5	Kaedah Saaty	84
4.5.1	Hierarki Keputusan	87
4.5.2	Perbandingan Setiap Elemen Secara Berpasangan	88
4.5.3	Pengubahsuaian Skala Pengukuran Kajian	89
4.5.4	Pengiraan Pemberat Relatif Komponen dan Elemen RP – RT	92
4.5.5	Pengukuran Darjah Konsisten untuk Mengesahkan Keputusan	93
4.6	Kajian Empirikal (Rangka Kerja Penyelidikan)	94
4.6.1	Maklumat Mengikut Tahap	99
4.6.2	Ilustrasi Berangka Matrik Perbandingan Berpasangan	99
4.6.3	Pemberat Min Arithmetik dan Nilai Konsisten	104
4.6.4	Purata Pemberat bagi Setiap Dimensi Komponen Risiko	109
4.7	Rumusan	111

BAB 5	ANALISIS DAN DAPATAN KAJIAN	113
5.1	Pengenalan	113
5.2	Ciri-ciri Sampel Secara Keseluruhan	113
5.2.1	Jawatan, Tugas Utama dan Tahap Pendidikan Responden	114
5.2.2	Tempoh Perkhidmatan dan Pengalaman Industri	115
5.2.3	Jenis Perniagaan, Jenis Pemilikan dan Skop Operasi Syarikat	117
5.2.4	Saiz Pekerja dan Tempoh Syarikat Beroperasi	119
5.3	Pemberat Elemen-elemen bagi Setiap Komponen Risiko	120
5.3.1	Pemberat Elemen Komponen Risiko Permintaan (RP)	120
5.3.2	Pemberat Elemen Komponen Risiko Inventori (RI)	122
5.3.3	Pemberat Elemen Komponen Risiko Bekalan (RB)	123
5.3.4	Pemberat Elemen Komponen Risiko Persekitaran (RS)	125
5.3.5	Pemberat Elemen Komponen Risiko Pengangkutan (RA)	126
5.3.6	Pemberat Elemen Komponen Risiko Kelewatan (RK)	128
5.3.7	Pemberat Elemen Komponen Risiko Tenaga Kerja (RT)	129
5.3.8	Pemberat bagi Setiap Komponen Risiko (RP – RT)	131
5.4	Purata Pemberat Secara Keseluruhan	132
5.5	Hasil Dapatan Pendapat Pakar	135
5.6	Rumusan	137
BAB 6	KESIMPULAN DAN CADANGAN	139
6.1	Pengenalan	139
6.2	Dapatan Kajian Keseluruhan	139
6.2.1	Ciri-ciri Sampel Kajian	139
6.2.2	Elemen-elemen Komponen Risiko (RP – RT)	140
6.3	Hierarki Pemberat	141

6.4	Implikasi Kajian	144
6.5	Cadangan	146
6.5.1	Alternatif Pengurangan Risiko	147
6.5.2	Kajian Lanjutan	150
6.6	Kesimpulan	151
Rujukan		153
Lampiran A		165
Lampiran B		179
Lampiran C		184
Lampiran D		187
Lampiran E		190
Lampiran F		194
Lampiran G		198
Lampiran H		201
Lampiran I		205

SENARAI JADUAL

Jadual	Muka Surat
Jadual 2.1 Jenis Risiko	35
Jadual 2.2 Ringkasan Risiko	36
Jadual 2.3 Kategori Risiko dan Penyebab Risiko	43
Jadual 2.4 Kategori-Kategori bagi Objektif Selepas Kerugian dan Sebelum Kerugian	45
Jadual 2.5 Sumber-sumber Maklumat dan Jenis-jenis Risiko	47
Jadual 2.6 Kaedah Mengenal Pasti Risiko	49
Jadual 2.7 Jenis Penilaian Risiko	51
Jadual 2.8 Kaedah Pengawalan Risiko	54
Jadual 2.9 Perbandingan Produktiviti Tanaman Benih Minyak	58
Jadual 3.1 Maklumat Industri Sawit Negeri Sabah Disember 2013	66
Jadual 4.1 Definisi dan Penerangan Skala Kepentingan Saaty	88
Jadual 4.2 Matrik 4 x 4	89
Jadual 4.3 Julat Skala Pengukuran	90
Jadual 4.4 Skala Pengukuran Komponen RP – RT	90
Jadual 4.5 Jumlah Perbandingan yang Dilakukan	91
Jadual 4.6 Nilai-nilai RI bagi Setiap Nilai n yang Berbeza	94
Jadual 5.1 Jawatan Responden	114
Jadual 5.2 Tugas Utama Responden	115
Jadual 5.3 Tahap Pendidikan Responden	115
Jadual 5.4 Tempoh Perkhidmatan Responden	116

Jadual 5.5	Pengalaman Industri Responden	117
Jadual 5.6	Jenis Perniagaan	117
Jadual 5.7	Jenis Pemilikan	118
Jadual 5.8	Skop Operasi	118
Jadual 5.9	Saiz Pekerja	119
Jadual 5.10	Tempoh Syarikat Beroperasi	119
Jadual 5.11	Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Permintaan	120
Jadual 5.12	Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Permintaan	121
Jadual 5.13	Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Inventori	122
Jadual 5.14	Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Inventori	122
Jadual 5.15	Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Bekalan	123
Jadual 5.16	Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Bekalan	124
Jadual 5.17	Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Persekitaran	125
Jadual 5.18	Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Persekitaran	125
Jadual 5.19	Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Pengangkutan	126
Jadual 5.20	Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Pengangkutan	127
Jadual 5.21	Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Kelewatan	128
Jadual 5.22	Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Kelewatan	128
Jadual 5.23	Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Tenaga Kerja	129
Jadual 5.24	Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Tenaga Kerja	130
Jadual 5.25	Nilai Pemberat bagi Semua KMKS Kajian	131
Jadual 5.26	Elemen RP – RT dalam Setiap Dimensi	132
Jadual 5.27	Nilai Dimensi 21 KMKS Kajian	133
Jadual 5.28	KMKS Kajian Beserta Dimensi dan Nilai Purata Pemberat	134

Jadual 5.29	Jumlah KMKS Kajian Mengikut Dimensi	134
Jadual 5.30	Hasil Temubual	135
Jadual 6.1	Susunan Komponen Risiko dan Elemen Secara Keseluruhan	143



SENARAI RAJAH

Rajah	Muka Surat
Rajah 1.1 Industri Minyak Sawit Malaysia Merentasi Seluruh Rantaian Nilai daripada Ladang Sehingga Loji Oleokimia dan Biodiesel	8
Rajah 2.1 Jenis Hubungan Saluran	26
Rajah 2.2 Memahami Rantaian Bekalan Kelapa Sawit	31
Rajah 2.3 Lima Langkah Proses Pengurusan Risiko Rantaian Bekalan Global dan Pengurangannya	38
Rajah 3.1 Kerangka Konseptual Kajian	62
Rajah 3.2 Reka Bentuk Penyelidikan	72
Rajah 4.1 Carta Aliran Kaedah AHP dalam Kajian Ini	85
Rajah 4.2 Hierarki Keputusan	88
Rajah 4.3 Hierarki Keputusan Tahap 2	89
Rajah 4.4 Skala Pengukuran Elemen RP – RT	90
Rajah 4.5 Rangka Kerja Penyelidikan	98
Rajah 6.1 Hierarki Keputusan bagi Keseluruhan 21 KMKS Kajian	142

SENARAI SINGKATAN

Singkatan	Penerangan
AHP	Proses Analisis Hierarki
CE	Kejuruteraan Serentak
CI	Indeks Konsistensi
CPKO	Minyak Isirong Sawit Mentah
CR @ NK	Nisbah Konsistensi
CSF	Faktor Kejayaan Kritikal
DM	Pembuat Keputusan
FELDA	Lembaga Kemajuan Tanah Persekutuan
FFB	Fresh Fruit Bunches
FTA	Perjanjian Perdagangan Bebas
HAZOP	Hazard and Operability Analysis
IMKS	Industri Minyak Kelapa Sawit
IRT	Item Response Theory
KDNK	Keluaran Dalam Negara Kasar
KMKS	Kilang Minyak Kelapa Sawit
KPI	Petunjuk Prestasi Utama
MARDI	Institut Penyelidikan dan Pembangunan Pertanian Malaysia
MPb	Matrik Perbandingan Berpasangan
MPOB	Lembaga Minyak Sawit Malaysia
MSM	Minyak Sawit Mentah
NKEA	Bidang Keberhasilan Utama Ekonomi
Pb	Perbandingan Berpasangan
PNK	Pengeluaran Negara Kasar
POIC	Palm Oil Industrial Cluster
PORIM	Institut Penyelidikan Minyak Sawit Malaysia
PRB	Pengurusan Rantaian Bekalan
R & D	Penyelidikan dan Pembangunan
RA	Risiko Pengangkutan
RB	Risiko Bekalan
RI	Indeks Rawak
RI	Risiko Inventori
RK	Risiko Kelewatan
RP	Risiko Permintaan
RS	Risiko Persekitaran
RT	Risiko Tenaga Kerja
SMART	Specific, Measurable, Attainable, Realistic, Time-sensitive
TBS	Tandan Buah Segar
VaR	Nilai-pada-Risiko

BAB 1

PENGENALAN KAJIAN

1.1 Pengenalan

Bab ini membincangkan pengenalan kepada kajian yang terdiri daripada enam seksyen. Seksyen yang pertama adalah pengenalan diikuti dengan seksyen kedua latar belakang kajian. Seterusnya, seksyen ketiga membincangkan mengenai metodologi serta reka bentuk kajian bagi kajian ini. Manakala ulasan lebih terperinci mengenai pendekatan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) akan dibincangkan dalam seksyen keempat serta analisis data dan hasil penyelidikan akan dibincangkan dalam seksyen lima. Seterusnya diakhiri dengan seksyen keenam iaitu ulasan secara keseluruhan mengenai kajian dan cadangan untuk penyelidikan masa hadapan.

1.2 Latar Belakang Kajian

Kelapa sawit atau nama saintifiknya *Elaeis Guinensis* merupakan tumbuhan semula jadi di Afrika barat. Hasil minyaknya merupakan salah satu daripada 17 jenis minyak sayuran dan lemak dunia (Shamsuritawati, 2002). Pada masa kini, tanaman kelapa sawit paling popular di kalangan Negara-negara pengeluar minyak kelapa sawit dunia seperti Indonesia, Malaysia, Thailand dan beberapa Negara di Afrika. Pokok kelapa sawit di tanam dengan variety yang disyorkan oleh Lembaga Minyak Sawit Malaysia

(MPOB) melalui penanaman secara perladangan oleh estet swasta, Lembaga Kemajuan Tanah Persekutuan (FELDA), Perbadanan Negeri dan juga pekebun kecil.

Industri makanan berasaskan minyak kelapa sawit telah mengalami perkembangan pesat sejak beberapa dekad yang lalu, kawasan tanaman sawit meningkat dari tahun ke tahun. Industri ini juga turut terbabit secara meluas dalam aktiviti hiliran, daripada penapisan sehingga kepada penghasilan minyak masak dan oleokimia. Keistimewaan minyak sawit yang boleh dijadikan bahan makanan dan bukan makanan membezakannya dengan minyak sayuran yang lain. Minyak kelapa sawit merupakan minyak sayuran yang berkhasiat dan berzat kerana kaya dengan vitamin A dan E. Selain itu, minyak kelapa sawit turut digunakan dalam pembuatan marjerin, lemak makanan dan lemak manisan serta minyak masakan. Ianya juga boleh dijadikan pengganti lemak susu lembu di dalam susu pekat. Bagi permintaan bukan makanan pula, minyak kelapa sawit digunakan dalam proses pembuatan sabun, minyak masak, alat solek dan plastik (Shamsuritawati, 2002).

Oleh kerana Industri Minyak Kelapa Sawit (IMKS) merupakan salah satu komoditi pertanian utama bagi Negara Malaysia yang perkembangannya demikian pesat. Maka pengurusan dari aspek rantaian bekalan perlu dititikberatkan, pengurusan rantaian bekalan penting kerana industri ini terdiri daripada aktiviti-aktiviti perniagaan saling berkaitan yang mengeluarkan pelbagai produk minyak sawit. Oleh itu, untuk memastikan industri Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS) mampu beroperasi dengan baik di sepanjang rantaian bekalan mereka, KMKS perlu menangani dengan baik sebarang risiko yang wujud dalam rantaian bekalan agar ianya mampu bertahan.

Kegagalan dalam pengurusan rantai bekalan mampu mendorong kepada berlakunya risiko-risiko yang tidak dijangka serta menjejaskan pendapatan utama Negara.

1.2.1 Pengurusan Rantai bekalan (PRB)

Pengurusan Rantai Bekalan (PRB) merupakan alternatif yang organisasi boleh gunakan untuk berhadapan dengan perkembangan isu-isu di dalam sesuatu industri bagi mencapai tahap persaingan yang kompetitif (Othman, 2012). Manakala rantai bekalan merupakan satu cabang penting pengurusan, ia menjadi tulang belakang dalam menggerakkan sesuatu industri itu supaya ianya berjalan lancar dan efisien. Kebiasaannya rantai bekalan mengandungi pembekal, pengeluar dan peruncit. Rantai bekalan yang rumit biasanya terdiri daripada pengedar, peruncit, pembekal-pembekal, pelanggan-pelanggan dan sebagainya. Rantai bekalan yang lebih rumit boleh berkembang menjadi satu rangkaian yang hebat. Pengilang mungkin boleh mempunyai banyak pembekal dan banyak pengedar. Secara umumnya lebih rumit pembinaan rantai bekalan, lebih luas skop risiko yang akan dihadapi oleh industri tersebut (Liu, Ji, Fan, Qi, & Wu, 2006).

Aktiviti yang terlibat dalam rantai bekalan merangkumi proses pengeluaran, pengiriman, penyimpanan, pengedaran dan penjualan produk sehingga sampai ke pengguna. Semua proses ini turut terlibat dalam rantai bekalan Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS), bermula dari proses pengangkutan Buah Tandan Segar (BTS) dari ladang kepada kilang pemprosesan buah tandan segar menjadi minyak sawit

mentah kemudian ke kilang penapisan dan seterusnya pengedaran produk ke pasaran sama ada domestik atau eksport dan akhirnya sampai ke pengguna akhir.

Tujuan rantai bekalan adalah untuk memastikan sesuatu produk berada pada tempat dan waktu yang tepat untuk memenuhi permintaan pengguna tanpa menyebabkan stok yang berlebihan atau kekurangan. Sebuah operasi yang efisien bergantung pada lengkapnya dan tepatnya aliran data yang berhubung dengan produk yang diminta dari peruncit kepada pembeli, sistem pembuatan dan juga kembali semula ke kilang. Dalam rangka memenuhi stok barang yang tersedia kepada peruncit, pengilang harus menentukan jumlah produk yang dikeluarkan pada waktu tertentu. Oleh itu pengilang harus menjangkakan atau membuat perkiraan jumlah penjualan. Ramalan ini digunakan untuk menentukan jumlah dan jenis bahan mentah yang harus dibeli, perkapalan dan waktu pengiriman untuk bahan mentah tersebut dan waktu yang diperlukan untuk proses pembuatan. Kemudian barang yang telah siap disimpan di dalam gudang sehingga permintaan dipesan oleh pengedar.

1.2.2 Pengurusan Risiko

Risiko wujud dalam semua aktiviti, ia bukanlah masalah tetapi merupakan kemungkinan negatif pada masa hadapan yang mungkin atau tidak mungkin berlaku. Risiko boleh diklasifikasikan sebagai gangguan, risiko permintaan, risiko pembekal, risiko inventori, dan lain-lain. Sebagai contoh, gangguan mungkin berpunca daripada bencana alam, pertelingkahan buruh, pembekal bankrap, kemalangan dan sebagainya. Permintaan dan bekalan yang tidak mencukupi boleh menyebabkan wujudnya risiko

inventori. Oleh itu, penting untuk mengenal pasti risiko utama dalam rantai bekalan proses KMKS agar langkah-langkah kawalan dapat dilakukan.

Manakala, pengurusan risiko adalah satu kaedah yang logik dan sistematik untuk mengukur risiko dan memilih, membangunkan, dan melaksanakan pilihan untuk mengatasi risiko. Ia adalah satu proses, bukan siri peristiwa. Pengurusan risiko bergantung kepada perancangan pengurusan risiko, pengenalan awal dan analisis risiko, pengesanan risiko berterusan dan penilaian semula, pelaksanaan awal tindakan pembetulan, dokumentasi dan penyelarasan. Terdapat banyak cara untuk struktur pengurusan risiko, salah satu cara melibatkan empat bahagian iaitu perancangan, penilaian, pengendalian dan pemantauan.

Amalan pengurusan risiko digunakan secara meluas dalam sektor awam dan swasta yang merangkumi pelbagai aktiviti dan operasi seperti kewangan dan pelaburan, insurans, penjagaan kesihatan, institusi awam, dan kerajaan. Pengurusan risiko bertujuan membantu pengurus membuat keputusan menggunakan sumber sedia ada dengan baik bagi mengelakkan risiko seboleh mungkin, untuk menyelesaikan masalah sebelum ia tersebar dan untuk bertindak balas terhadap masalah yang telah berlaku dengan cara terkawal dan berkesan.

1.2.3 Industri Minyak Kelapa Sawit (IMKS)

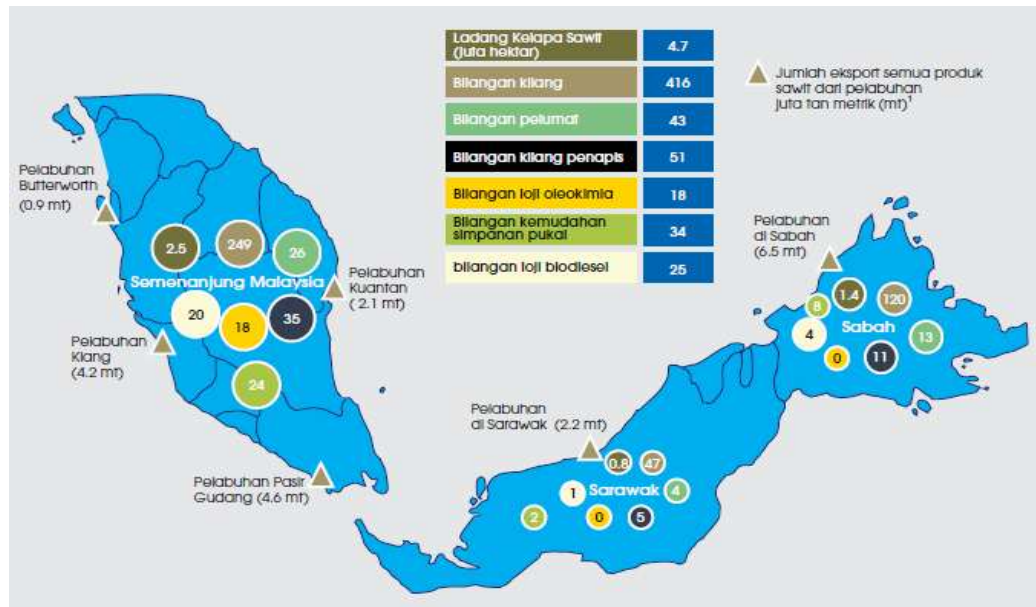
Perintis kepada perkembangan industri kelapa sawit di Malaysia bermula pada tahun 1917 apabila kelapa sawit mula diusahakan secara ladang dengan pembukaan ladang pertama di Tenmaran, Selangor yang ditanam dengan benih Dura Deli dari Rantau Panjang. Menurut Ismail, Mohd Arifin, dan Marwan (2006) apabila pewarisan bentuk buah difahami, penanaman komersial beralih daripada bahan dura kepada kacukan Dura x Pisifera (D x P). Buah tenera terhasil daripada kacukan D x P. Pada awal dekad 1960-an penanaman ladang yang menggunakan bahan D x P berlaku secara mendadak apabila Felda membuka tanah rancangan secara besar-besaran.

Di Malaysia, Industri Minyak Kelapa Sawit (IMKS) memainkan peranan penting dalam pembangunan dan pertumbuhan ekonomi Negara. Berdasarkan Lembaga Pembangunan Pelaburan Malaysia (2012), Malaysia menyumbang 39 peratus daripada jumlah pengeluaran minyak sawit dunia dan 44 peratus daripada jumlah eksport minyak sawit. Industri ini juga merupakan penyumbang keempat terbesar kepada ekonomi negara dan pada masa ini ia menyumbang RM53 bilion kepada Pengeluaran Negara Kasar (PNK). Industri ini merangkumi keseluruhan rantaian nilai daripada perladangan sehingga aktiviti hiliran. sebahagian besar perkembangan industri ini dipacu oleh sektor swasta dan banyak tertumpu kepada industri hulu seperti pengeluaran Buah Tandan Segar (BTS) di ladang, pemprosesan BTS di kilang, pelumatan isirong kelapa sawit dan aktiviti penapisan minyak sawit. Oleh itu, menjelang 2020 Bidang Keberhasilan Utama Ekonomi (NKEA) minyak sawit disasarkan akan mencapai RM178 bilion. Walaupun Indonesia merupakan pengeluar terbesar minyak sawit dunia, Malaysia adalah salah satu pengeksport

komoditi terbesar dunia. Pengguna utama minyak sawit adalah Republik Rakyat China, India dan Eropah (Lembaga Pembangunan Pelaburan Malaysia, 2012).

Pengurusan IMKS di Malaysia diurus berdasarkan empat segmen. Segmen pertama merujuk kepada perladangan termasuk tapak semaian benih, penanaman, penuaian, kutipan dan pengilangan. Segmen kedua termasuk aktiviti penapisan, simpanan pukal dan perdagangan. Manakala, dua segmen hiliran yang selebihnya adalah segmen hiliran bukan makanan dan segmen hiliran berasaskan makanan dan kesihatan (Program Transformasi Ekonomi Hala Tuju Untuk Malaysia, 2009).

Setakat tahun 2009, Malaysia mempunyai 4.7 juta hektar ladang kelapa sawit, 416 kilang, 43 pelumat, 51 kilang penapis, 18 loji oleokimia dan 25 loji bio-diesel. Syarikat perladangan besar seperti syarikat swasta dan syarikat berkaitan kerajaan mendominasi industri ini dengan memiliki 60 peratus jumlah tanah perladangan dengan tahap integrasi yang meningkat sepanjang rantai nilai. Manakala, 40 peratus kawasan perladangan di bawah hak milik pekebun kecil berkelompok dan pekebun kecil persendirian di mana masing-masing merangkumi 28 peratus dan 12 peratus jumlah kawasan perladangan sawit (Program Transformasi Ekonomi Hala Tuju Untuk Malaysia, 2009).



Rajah 1.1

Industri Minyak Sawit Malaysia Merentasi Seluruh Rantaian Nilai daripada Ladang Sehingga Loji Oleokimia dan Biodiesel

Sumber: Program Transformasi Ekonomi Hala Tuju Untuk Malaysia (2009)

1.3 Penyataan Masalah

Industri Minyak Kelapa Sawit (IMKS) kekal sebagai salah satu industri yang paling penting di negara ini. Buktinya pada tahun 2011, Malaysia menyumbang 39 peratus daripada jumlah pengeluaran minyak sawit dunia dan 44 peratus daripada jumlah eksport minyak sawit. Industri ini juga merupakan penyumbang keempat terbesar kepada ekonomi negara dan pada masa ini ia menyumbang RM53 bilion kepada Pendapatan Negara Kasar (PNK) per kapita (Lembaga Pembangunan Pelaburan Malaysia, 2012). Menjelang 2020 Bidang Keberhasilan Utama Ekonomi (NKEA) minyak sawit disasarkan akan mencapai RM178 bilion. Sasaran ini berdasarkan kelebihan kompetitif yang dimiliki dalam industri minyak sawit kerana telah mempunyai pengalaman lebih daripada 100 tahun dan menerajui pasaran dari segi

produktiviti serta Penyelidikan dan Pembangunan (R&D). Selain menyumbang kepada ekonomi negara, IMKS turut menyumbang kepada peluang pekerjaan. Buktinya ialah, berdasarkan banci ekonomi 2011 industri yang memberi peluang pekerjaan tertinggi dalam subsektor tanaman adalah industri kelapa sawit dengan 300,465 orang atau 89.7 peratus. Ini menunjukkan industri ini mewujudkan banyak peluang pekerjaan.

Pada 15 Januari 2013, telah berlaku satu letupan yang melibatkan sebuah kilang memproses kelapa sawit yang terletak di Hulu Terengganu menyebabkan tiga orang maut dan empat orang cedera. Kejadian berlaku ketika kesemua mereka sedang bekerja dan tiba-tiba salah satu mesin mengukus buah kelapa sawit meletup sehingga menyebabkan percikan api. Percikan api kemudian menyambar timbunan buah kelapa sawit yang ada di atas gerabak berdekatan mesin berkenaan (Bernama, 2013). Kemalangan yang melibatkan industri kelapa sawit merupakan isu yang jarang berlaku tetap perlu dititikberatkan, hal ini kerana kejadian ini mampu membantutkan operasi kilang dalam jangka masa yang panjang. Disebabkan kejadian tersebut, kilang mengalami kerugian yang amat besar kerana perlu menanggung risiko kos dalaman dan kos luaran dalam rantaian bekalan. Kemalangan ini juga telah memberi kesedaran kepada pihak industri berkenaan kepentingan pengurusan risiko dalam rantaian bekalan mereka.

Menyedari tentang kepentingan IMKS, maka adalah perlu untuk memastikan industri ini mampu berkembang dengan lebih pesat agar industri ini mampu mengekalkan kelebihan persaingan di pasaran global. Pengurusan risiko yang baik mampu membantu industri Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS) untuk mengekalkan

operasi serta menjamin agar IMKS tidak terhalang daripada mencapai matlamat yang disasarkan. Berdasarkan ulasan karya lepas, kajian berkenaan pengurusan risiko banyak dilakukan dalam bidang-bidang seperti pembinaan, pertanian, pasaran elektrik, profesion perubatan serta pengurusan projek. Berdasarkan kajian analisis dan pengurusan risiko dalam pembinaan oleh Akintoye dan MacLeod (1997) dapat disimpulkan bahawa pengurusan risiko adalah penting untuk aktiviti pembinaan dalam mengurangkan kerugian dan meningkatkan keuntungan. Analisis dan pengurusan risiko dalam pembinaan bergantung pada gerak hati, pertimbangan dan pengalaman. O'Donovan (1997) turut melakukan kajian berkenaan pengurusan risiko tetapi kajian beliau melibatkan bidang profesion perubatan, di mana pengenpastian serta pengawalan kesemua risiko dan bahaya yang berkaitan dalam bidang perubatan bagi menambah baik penjagaan pesakit dan mengurangkan terjadinya peningkatan kos yang tinggi dalam kecuaiian bidang perubatan klinikal.

Seterusnya Ahmed, Kayis, dan Amornsawadwatana (2007) telah menyediakan satu teknik kajian yang menyokong pengurusan risiko dalam projek pembangunan produk menggunakan falsafah Kejuruteraan Serentak (CE), teknik sedia ada dikaji semula untuk kebolegunaannya bagi proses pengurusan risiko iaitu, teknik untuk mewujudkan konteks, mengenal pasti risiko, penilaian risiko dan rawatan. Manakala Basterfield, Bundt, dan Nordt (2010) memfokuskan kajian untuk meneroka model pengurusan risiko yang digunakan dalam pasaran kuasa elektrik, di mana dalam kajian ini Model Nilai-pada-Risiko (VaR) digunakan untuk menilai harga tenaga elektrik pada masa hadapan. Akhir sekali, Singla dan Sagar (2012) mencadangkan perkhidmatan pengurusan risiko bersepadu untuk pertanian, melalui pengenpastian amalan pengurusan risiko berbeza yang boleh ditawarkan bersama dengan insurans

tanaman, bagi menangani pelbagai masalah dan cabaran yang dihadapi oleh petani dan syarikat insurans. Pendekatan induktif diaplikasikan dalam kajian tersebut dengan membangunkan teori daripada kajian kes menggunakan kes dalaman (*within-case*) dan analisis kes silang (*cross-case analysis*).

Namun kurang kajian berkenaan pengurusan risiko rantai bekalan dalam IMKS. Menyedari tentang kepentingan pengurusan risiko dalam proses KMKS, maka kajian ini adalah perlu untuk membantu kilang mengenal pasti risiko-risiko yang paling utama di antara risiko-risiko yang terdapat di sepanjang rantai bekalan kilang mereka. Seterusnya mampu mencadangkan cara terbaik untuk mengatasi risiko-risiko berkenaan. Hal ini kerana, risiko merujuk kepada sesuatu perkara yang tidak dijangka akan berlaku tetapi berkemungkinan untuk berlaku dan risiko tidak boleh dihapuskan tetapi boleh dikurangkan atau dielakkan melalui pengenalanpastian risiko di peringkat awal dalam sesuatu rantai bekalan.

Berdasarkan ulasan karya yang telah dilakukan, kebanyakan penyelidikan dalam bidang Industri Minyak Kelapa Sawit (IMKS) adalah berkenaan dengan kajian mengenai ekonomi, kemampuan, kebolehsaingan, prestasi dan amalan dalam pengurusan IMKS. Yaacob (2009) mengaplikasikan pendekatan 5 Daya Porter untuk mencadangkan strategi kebolehsaingan industri kelapa sawit melalui amalan mesra alam untuk memastikan industri lebih kompetitif di peringkat antarabangsa. Manakala, Azizan, Darawi, dan Mamat (2012) turut melakukan kajian mengenai kebolehsaingan industri sawit melalui pemantauan hala tuju industri sawit Malaysia dalam prospek pasaran dan pemasaran serta membantu menyediakan perancangan yang strategik dan efektif dalam meningkatkan daya saing industri di persada

antarabangsa menggunakan analisis kualitatif iaitu Teknik Delphi. Kajian berkenaan pembangunan rangka kerja kemampunan turut dilakukan untuk menyelaraskan amalan mesra alam dalam pengeluaran minyak kelapa sawit yang mengambil kira aspek kewangan dan ekonomi, alam sekitar dan dimensi sosial perniagaan. Pendekatan kajian ini terdiri daripada satu konsep kelestarian tafsiran jelas yang melibatkan tiga aspek penting iaitu strategi berpendapatan tinggi, mengukuhkan perhubungan dan perkongsian, mempamerkan integriti dan komitmen. (Basiron & Weng, 2004).

Hasil daripada ulasan karya yang lepas, didapati kurang kajian yang memfokuskan kepada pengurusan risiko dalam IMKS. Kajian Tan, Lee, Mohamed, dan Bhatia (2009) mengetengahkan dan menjelaskan isu-isu negatif dalam pengeluaran minyak sawit seterusnya mencadangkan strategi yang membawa kepada pengeluaran dan pembangunan mampan industri minyak sawit. Menyedari kepentingan pengurusan rantai bekalan, Omain, Hamid, Rahim, dan Salleh (2010) mencadangkan rangka kerja penyelidikan untuk mengenal pasti kriteria amalan rantai bekalan bagi industri minyak sawit. Kajian mereka menggunakan penyelidikan kajian kes yang mengaplikasikan kedua-dua kaedah kualitatif dan kuantitatif, kaedah utama pengumpulan data bagi menerokai topik kajian tersebut adalah melalui temu bual separa berstruktur. Walaupun terdapat kajian berkenaan pengenalanpastian isu-isu yang menjadi halangan dalam pengeluaran minyak sawit serta kepentingan amalan pengurusan rantai bekalan industri minyak sawit, namun tidak ada kajian yang memfokuskan penyelidikan berkenaan risiko-risiko apakah yang penting dan harus diberi perhatian di antara risiko-risiko yang wujud dalam pengurusan risiko rantai bekalan proses Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS).

Kajian berkenaan pengurusan risiko rantai bekalan yang menggunakan pendekatan Proses Analisis Hierarki (AHP) kurang dipraktikkan dalam KMKS tetapi banyak diguna pakai dalam industri-industri lain. AHP digunakan secara meluas dalam teknik pembuatan keputusan pelbagai kriteria yang membolehkan pembuat keputusan mengukur kekonsistenan dan kestabilan keputusan yang dibuat. Antara beberapa ulasan karya lepas yang menggunakan pendekatan AHP ialah Briggs (2010) yang menggunakan AHP untuk mengenal pasti punca risiko dan kelemahan dalam rantai bekalan minyak mentah hulu, seterusnya menganalisis dan menilai kesan yang berpotensi akan berlaku dalam rantai bekalan industri minyak mentah hulu. Sementara itu, Briggs, Tolliver, dan Szmerkovsky (2012) melakukan kajian untuk mengatasi masalah dalam rantai bekalan petroleum hulu dengan menekankan kepentingan analisis risiko dan pengurangan risiko, di mana pendekatan AHP digunakan dalam kajian ini kerana ia menyediakan satu rangka kerja yang menyokong pembuatan keputusan pelbagai kriteria.

Manakala Enyinda, Briggs, dan Bachkar (2009) menggunakan model AHP untuk kajian berkenaan pengurusan risiko dalam penyumberan luar rangkaian bekalan global farmasi, di mana hasil kajian ini mendapati bahawa kepakaran dan strategi penyumberan luar yang dilaksanakan dengan baik mampu meningkatkan pulangan ke atas modal, mengurangkan risiko, meningkatkan fleksibiliti dan menjadikan firma lebih peka terhadap pelanggan mereka dan keperluan pemegang saham. Liu *et al.* (2006) turut melakukan kajian kes berkenaan pengurusan risiko rantai bekalan industri kimia menggunakan pendekatan AHP untuk menilai risiko-risiko utama, seterusnya membangunkan model konseptual pengurusan risiko. Berdasarkan ulasan

karya lepas, terdapat kajian berkenaan pengurusan risiko yang menggunakan pendekatan AHP tetapi tidak memfokuskan kepada KMKS.

Perkembangannya IMKS kelihatan begitu pesat. Walau bagaimanapun, industri ini turut menghadapi beberapa rintangan yang menggugat kedudukan Negara untuk kekal sebagai pengeluar minyak sawit global yang kompetitif. Hal ini kerana, industri turut berhadapan dengan risiko kekurangan tanah yang sesuai untuk menambah jumlah keluasan penanaman kelapa sawit kerana kebanyakan kawasan berbukit dan bertanah gambut. Selain itu, industri juga menghadapi cabaran untuk mendapatkan pekerja mahir dan kurang mahir kerana pada masa ini industri sawit negara banyak bergantung pada buruh asing bagi kerja penuaian dan kebanyakan masyarakat Malaysia enggan bekerja dalam industri sawit sebaliknya memilih untuk bekerja dalam sektor kolar putih. Di samping itu, penurunan permintaan dan pertumbuhan ekonomi yang lembap di negara pengimport utama mampu menjejaskan harga tanaman komoditi kelapa sawit. Isu persekitaran yang dikaitkan dengan kempen anti minyak sawit telah menyebabkan persepsi negatif terhadap minyak sawit. Penerokaan hutan, kepupusan habitat orang hutan dan penyaluran informasi tidak tepat berkenaan khasiat minyak sawit juga dikaitkan dalam kempen itu.

1.4 Persoalan Kajian

Industri minyak sawit adalah salah satu cerita kejayaan negara kita, Malaysia. Tanpa industri sawit, rakyat Malaysia akan kehilangan salah satu sumber penting pendapatan negara dan seterusnya ekonomi negara kita mungkin akan dilanda krisis ekonomi. Berdasarkan pernyataan masalah di atas, persoalan kajian berikut telah dikenal pasti:

1. Apakah risiko-risiko asas yang sering dihadapi oleh rantai bekalan proses Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS) di Malaysia?
2. Bagaimanakah penilaian terbaik tahap kepentingan risiko dalam rantai bekalan proses Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS) dibuat?



1.5 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mencadangkan suatu pendekatan yang komprehensif (menyeluruh) dan koheren (jelas/bersepadu) bagi mengenal pasti dan mengurangkan risiko yang dihadapi oleh industri minyak sawit dalam rantaian bekalan minyak kelapa sawit melalui langkah-langkah kawalan yang sepadan, risiko dalam konteks rantaian bekalan akan dikaji dalam kajian ini.

Secara umumnya, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan model konsep bagi pengurusan risiko dalam rantaian bekalan proses Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS). Secara khususnya, kajian ini akan mengenal pasti risiko-risiko rantaian bekalan dalam dimensi berikut:

1. Menenal pasti risiko asas (*risk underlying*) dalam rantaian bekalan proses kilang minyak kelapa sawit seterusnya mengelaskan risiko kepada beberapa kategori.
2. Menilai tahap kepentingan risiko menggunakan pendekatan Proses Analisis Hierarki (AHP) dengan melakukan perbandingan secara berpasangan bagi setiap risiko untuk mengetahui tahap keutamaan setiap risiko.

1.6 Signifikasi Kajian

Sumbangan kajian ini boleh dilihat dari segi sejauh mana kajian ini dapat memberi sumbangan yang signifikan dalam aspek teori dan praktikal.

Dari aspek teoritikal, kajian ini diharap mampu menyumbang kepada bidang pengetahuan dari segi mengisi jurang ilmu di dalam literatur disebabkan kurangnya penemuan kajian yang memfokuskan tentang mengenalpastian risiko-risiko yang wujud sepanjang rantai bekalan yang melibatkan proses dalaman kilang minyak kelapa sawit dan seterusnya mengambil langkah-langkah kawalan bagi mengatasi risiko tersebut. Oleh itu, kajian ini diharap dapat membuktikan secara empirikal berkenaan mendalami keutamaan risiko-risiko yang telah dikenal pasti melalui pembangunan model Proses Analisis Hierarki (AHP) pengurusan risiko. AHP merupakan satu alternatif yang sesuai digunakan sama ada melibatkan sample saiz yang besar ataupun terlalu kecil kerana AHP lebih kepada pendapat pakar (*expert opinion*). AHP dibangunkan oleh Saaty (1980) dipilih kerana ia membolehkan pembuat keputusan (DM) untuk memodelkan masalah yang kompleks dalam struktur hierarki yang menggambarkan hubungan antara keseluruhan matlamat, kriteria (objektif), sub-kriteria (sub-objektif), dan alternatif (Enyinda *et al.*, 2009). Penerangan lanjut berkenaan AHP akan dibincangkan dalam bab 4 tesis ini.

Dari aspek praktikal, kajian ini diharapkan mampu menyumbang dari segi membantu pihak pengurusan terutama sekali pengurus kilang untuk menyediakan garis panduan berkenaan pengurusan risiko agar mampu menambah nilai kepada Industri Minyak Kelapa Sawit (IMKS) dan kelebihan persaingan kepada syarikat. Akhir sekali, ia membantu meningkatkan pendapatan utama Negara kerana kelapa

sawit adalah salah satu komoditi pertanian utama bagi Malaysia di mana sekiranya risiko-risiko yang wujud dalam rantai bekalan industri kelapa sawit dibiarkan mampu membantutkan pertumbuhan industri minyak kelapa sawit dan menjejaskan sumbangan kepada pendapatan Negara.



1.7 Skop dan Batasan Kajian

Konteks kajian ini melibatkan kilang minyak kelapa sawit di daerah Lahad Datu Sabah. Walau bagaimanapun, skop kajian ini hanya akan memfokuskan kajian di dalam pengurusan risiko rantai bekalan aktiviti dalaman Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS) sahaja yang terdiri daripada kilang pemprosesan, kilang penapis dan pengedaran (domestik, eksport). Kajian ini hanya menghadkan kepada risiko-risiko yang dihadapi dalam rantai bekalan dalaman sepanjang proses penghasilan minyak kelapa sawit. Daerah Lahad Datu Sabah dipilih dalam kajian ini kerana memandangkan pada tahun 2009 menurut Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB), Sabah mempunyai kawasan penanaman kelapa sawit terbesar berbanding negeri lain iaitu seluas 1.36 juta hektar daripada 4.69 juta hektar keluasan tanaman di seluruh Negara. Hasil pengeluaran purata 4.3 tan sehektar pada tahun 2010 merupakan pengeluaran tertinggi berbanding negeri-negeri lain di Malaysia. Kawasan Sabah timur yang terdiri daripada daerah Lahad Datu, Tawau dan Sandakan dikenal pasti sebagai lokasi yang baik untuk tanaman kelapa sawit. Menurut Jerel Soo, Pengarah Urusan Fireworks Event (M) Sdn. Bhd, kawasan tersebut menempatkan ladang paling banyak dan pekebun kecil paling ramai dengan dua projek hiliran yang menyediakan perkhidmatan hiliran moden (Hassan, 2012).

Di samping itu, pemilihan daerah Lahad Datu sebagai sampel kajian dikukuhkan lagi dengan kewujudan Palm Oil Industrial Cluster (POIC). Pada Januari 2005, Kerajaan Negeri Sabah telah menubuhkan POIC Lahad Datu sebagai pusat logistik minyak sawit khusus yang pertama di Malaysia. Tujuan utama penubuhan POIC ialah bagi memulakan usaha perindustrian di Sabah dan mempercepatkan

pembangunan industri hiliran minyak sawit bernilai tambah sebagai enjin pertumbuhan untuk pembangunan kemajuan negeri Sabah. Sejak penubuhannya, POIC berjaya menarik pelaburan dalam pelabuhan dan logistik, minyak dan gas serta perusahaan kecil dan sederhana. Selain pelaburan secara langsung yang dikaitkan dengan minyak sawit, POIC turut menawarkan peluang-peluang perniagaan dalam pelbagai industri sokongan yang diperlukan dan mewujudkan lebih banyak peluang pekerjaan. POIC Lahad Datu berupaya menghasilkan lebih daripada 5 juta tan Minyak Sawit Mentah (MSM) setiap tahun dan menyediakan bahan-bahan mentah yang mencukupi untuk aktiviti hiliran. Oleh itu, ia dirancang untuk menjadikannya pelabuhan paling penting di rantau ini bagi eksport minyak sawit.



1.8 Susun Atur Tesis

Kajian ini dibahagikan kepada enam bab:

Bab 1 merupakan pengenalan kepada kajian ini yang menerangkan latar belakang kajian, pernyataan masalah, persoalan kajian, objektif kajian, signifikansi/kepentingan kajian, skop dan batasan kajian dan akhir sekali susun atur tesis.

Bab 2 mengenai tinjauan kajian lepas dan teori berkaitan dengan skop dan fokus kajian. Segala maklumat yang perlu diketahui berkaitan kajian dibincangkan dalam bab ini. Ulasan karya yang dibincangkan mestilah yang berkaitan dengan kajian iaitu rantai bekalan, pengurusan risiko dan industri minyak sawit di Malaysia.

Bab 3 memberi penjelasan berkenaan metodologi yang digunakan dalam kajian ini serta pembangunan kerangka konseptual kajian untuk pengurusan risiko dalam rantai bekalan proses Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS). Di samping itu, bab ini turut membincangkan reka bentuk kajian yang akan dijadikan panduan untuk mengendalikan kajian ini.

Bab 4 membincangkan secara terperinci mengenai ulasan karya pendekatan Proses Analisis Hierarki (AHP) seterusnya menghuraikan setiap langkah-langkah yang terlibat dalam AHP. Kaedah AHP digunakan untuk menilai dan meranking tahap kepentingan risiko-risiko utama yang terdapat dalam rantai bekalan industri minyak sawit. Pengukuran pemberat menggunakan kaedah Saaty dan aplikasi kaedah Saaty ke atas data kajian akan dihuraikan dalam bab ini.

Bab 5 analisis data dan hasil daripada penyelidikan diterangkan dalam bab ini. Ia membentangkan keputusan lengkap dan analisis kajian dalam bentuk rajah, jadual atau teks supaya maklumat penting dapat disampaikan.

Bab 6 mengulas secara keseluruhan mengenai hasil penting yang diperoleh daripada kajian ini di mana cadangan untuk menangani risiko-risiko yang utama serta penyelidikan masa hadapan juga dinyatakan.



BAB 2

ULASAN KARYA

2.1 Pengenalan

Ulasan karya dalam kajian ini dibahagikan kepada beberapa seksyen iaitu rantai bekalan, pengurusan rantai bekalan, rantai bekalan kelapa sawit, pengurusan risiko rantai bekalan, risiko rantai bekalan, proses pengurusan risiko rantai bekalan, klasifikasi risiko, pengurusan risiko, latar belakang kelapa sawit dan industri minyak kelapa sawit yang menjadi tunjang dalam kajian ini.

2.2 Definisi Rantai Bekalan

Rantai bekalan adalah dinamik dan melibatkan aliran berterusan maklumat, produk, dan dana di antara peringkat yang berbeza. Sebuah rantai bekalan merangkumi semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam memenuhi permintaan pelanggan. Rantai bekalan bukan sahaja termasuk pengilang dan pembekal, tetapi juga melibatkan pengangkutan, gudang, peruncit dan pelanggan sendiri. Dalam setiap organisasi seperti pengilang, rantai bekalan termasuklah semua fungsi yang terlibat dalam menerima dan memenuhi permintaan pelanggan. Menurut Christopher (1998), rantai bekalan merujuk kepada pelbagai rangkaian organisasi dalam proses dan aktiviti untuk menghasilkan nilai dalam bentuk produk atau perkhidmatan kepada pengguna akhir.

Dalam rantai bekalan biasa, bahan-bahan mentah diperolehi dan barang-barang tersebut dihasilkan di satu atau lebih kilang, seterusnya dihantar ke gudang untuk penyimpanan perantara, dan kemudian dihantar kepada peruncit atau pelanggan. Menurut Beamon (1998) rantai bekalan boleh ditakrifkan sebagai satu proses yang bersepadu di mana terdapat pelbagai entiti perniagaan di dalamnya iaitu pembekal, pengilang, pengedar, dan peruncit yang bekerjasama dalam usaha untuk memperoleh bahan mentah, menukarkan bahan-bahan mentah ke dalam produk akhir yang dinyatakan, dan menghantar produk akhir kepada peruncit.

Manakala, prestasi rantai bekalan bergantung kepada tahap penyelarasan dan integrasi antara entiti-entiti bersama-sama dengan aliran cekap produk dan maklumat (Beamon, 1998). Oleh yang demikian, untuk mengurangkan kos dan meningkatkan tahap perkhidmatan, strategi rantai bekalan yang berkesan perlu mengambil kira interaksi di pelbagai peringkat dalam rantai bekalan. Rantai bekalan juga dirujuk sebagai rangkaian logistik yang terdiri daripada pembekal, pusat perkilangan, gudang, pusat pengedaran, dan kedai-kedai runcit serta bahan-bahan mentah.

Mentzer *et al.* (2001) telah mengenal pasti tiga jenis rantai bekalan iaitu: "rantai bekalan langsung," "rantai bekalan lanjutan," dan "rantai bekalan utama." Seterusnya rantai bekalan langsung terdiri dari syarikat, pembekal, dan pelanggan yang terlibat dalam aliran industri hulu dan/atau hiliran produk, perkhidmatan, kewangan, dan/atau maklumat (Rajah 2.1: a). Rantai bekalan lanjutan termasuk pembekal daripada pembekal langsung (*suppliers of the immediate supplier*) dan pelanggan daripada pelanggan serta-merta (*customers of the immediate customer*),

semua yang terlibat dalam aliran industri hulu dan/atau hiliran produk, perkhidmatan, kewangan, dan/atau maklumat (Rajah 2.1: b). Manakala rangkaian bekalan utama merangkumi semua organisasi yang terlibat dalam semua aliran hulu dan hiliran produk, perkhidmatan, kewangan, dan maklumat daripada pembekal utama sehingga pelanggan yang terakhir (Rajah 2.1: c).



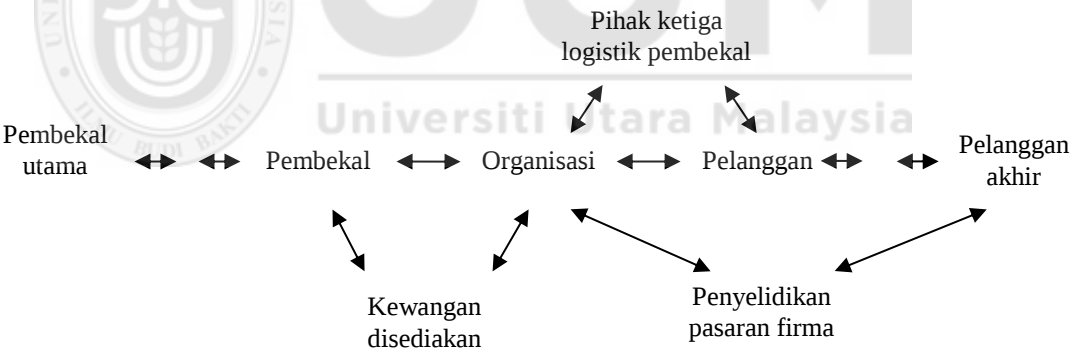
Rajah 2.1: a - Rantai Bekalan Langsung



Rajah 2.1: b - Rantai Bekalan Lanjutan



Rajah 2.1: c - Rantai Bekalan Utama



Rajah 2.1
Jenis Hubungan Saluran
 Sumber: Mentzer et al. (2001)

2.2.1 Pengurusan Rantaian Bekalan (PRB)

Pengurusan Rantaian Bekalan (PRB) merupakan satu set pendekatan yang digunakan secara berkesan bagi mengintegrasikan/menggabungkan pembekal, pengilang, gudang dan kedai. Agar barang dagangan yang dikeluarkan dapat diedarkan mengikut kuantiti yang betul, ke lokasi yang tepat, dan pada masa yang sesuai serta kos yang kurang. Selain itu, PRB juga merujuk kepada usaha bersama antara ahli bagi melaksanakan dan mengurus proses nilai tambahan dalam memenuhi permintaan pengguna akhir. Lummus dan Vokurka (1999) mentakrifkan pengurusan rantaian bekalan kepada kesemua aktiviti yang terlibat dalam penghasilan produk bermula dari bahan mentah ke pelanggan yang merangkumi pencarian sumber bahan mentah dan komponen, pembuatan dan pemasangan, pergudangan dan pengesanan inventori, pengurusan pesanan, penghantaran ke semua saluran. Menurut Mentzer *et al.* (2001) pengurusan rantaian bekalan boleh didefinisikan sebagai suatu yang sistematik, penyelarasan strategi fungsian perniagaan yang terlibat dalam rantaian bekalan bertujuan untuk meningkatkan prestasi jangka panjang syarikat dan rantaian bekalan secara keseluruhannya. Di samping itu, PRB juga merupakan kelompok logistik yang merangkumi perolehan, ekonomi organisasi perindustrian, pemasaran dan strategi (London & Kenley, 2001).

Menurut Lambert dan Cooper (2000) PRB merupakan satu set pendekatan yang digunakan secara berkesan bagi tujuan menyatupadukan para pembekal, pengeluar, pengedar atau pelanggan untuk meningkatkan prestasi jangka panjang syarikat yang terlibat dan rantaian pembekalan itu sendiri secara keseluruhannya. PRB yang berkesan selalunya lebih bergantung kepada persefahaman antara pihak yang

terlibat dalam proses perniagaan yang memerlukan kerjasama. Kebiasaannya, pelaksanaan PRB amat kompleks dan memerlukan tempoh masa yang panjang serta kos pelaksanaan yang tinggi (McCormack, 2001). Selain itu, McCormack (2001) menyatakan penggunaan internet sebagai teknologi perhubungan dapat mengurangkan kos dalam PRB serta membenarkan hubungan secara langsung antara syarikat pembekal-pembekal utama jika berada dalam talian. Penggunaan meluas internet, membenarkan syarikat untuk membentuk integrasi antara pelanggan dan pembekal bagi menguruskan inventori, meramal permintaan, pengurusan pelanggan dan hubungan antara pembekal (Frohlich & Westbrook, 2002).

Beberapa penulis sebelum ini Christopher (1998); Simchi-Levi, Kaminsky, dan Simchi-Levi (2000) mendefinisikan pengurusan rantaian bekalan sebagai proses pengintegrasian syarikat di antara jaringan pembekal, pengeluar, pusat pengagihan serta penjual bagi tujuan penambahbaikan aliran produk, perkhidmatan dan maklumat daripada pembekal awal sehingga ke pelanggan terakhir dengan bermatlamatkan untuk mengurangkan kos keseluruhan tetapi pada masa yang sama mengekalkan tahap perkhidmatan yang disediakan. Sementara itu Cooper, Lambert, dan Pagh (1997) menyatakan bahawa pengurusan rantaian bekalan sebagai pengurusan dan pengintegrasian kesemua proses perniagaan yang terdiri daripada penyediaan produk, perkhidmatan dan maklumat yang mampu memberi nilai tambah kepada pelanggan.

Objektif pengurusan rantaian bekalan adalah untuk menjadi cekap dan mampu menjimatkan kos di keseluruhan rantaian bekalan bermula daripada pengangkutan dan pengedaran, kepada inventori bahan-bahan mentah, kerja-kerja dalam pemprosesan, dan barangan siap hendaklah dikurangkan. Menurut Daugherty, Richey, Genchev, dan

Chen (2005); Ferdows, Lewis, dan Machuca (2004); Leonard dan Cronan (2002) kepentingan utama dalam PRB adalah untuk meningkatkan pusing ganti inventori, mengurangkan kos PRB dan meningkatkan pendapatan. Kerjasama antara pihak yang terlibat dalam PRB bukan sahaja boleh mengurangkan kos tetapi juga mampu mengurangkan kitaran masa pesanan para pelanggan (Ferdows *et al.*, 2004; Hult, Ketchen, & Slater, 2004). Selain itu, kemampuan untuk menyediakan produk juga merupakan satu kepentingan dalam keberkesanan PRB (Lee, 2004; Leonard & Cronan, 2002).

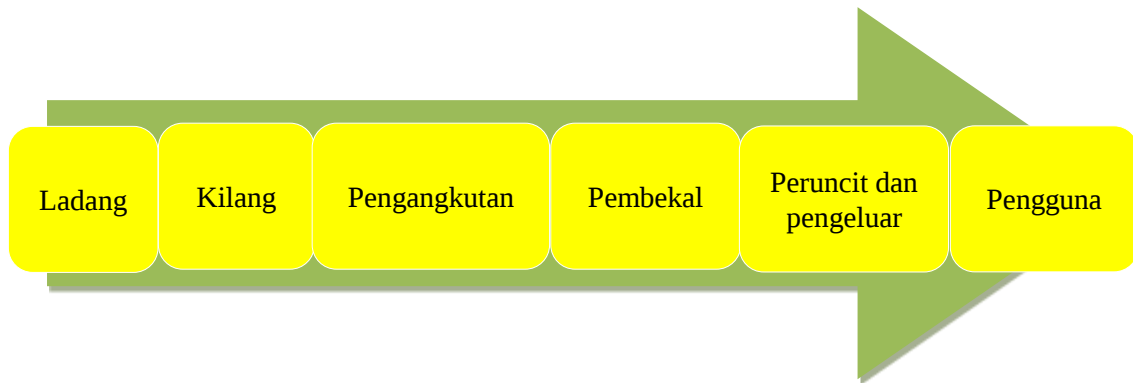
Bagi memenangi kesetiaan pelanggan, syarikat mesti mampu memenuhi kehendak pelanggan pada waktu dan tempat yang dikehendaki. Hubungan yang baik dengan pembekal juga boleh meningkatkan ketersediaan produk dalam memuaskan kehendak pelanggan. Menurut Li, Ragu-Nathan, Ragu-Nathan, dan Rao (2006) pengurusan rantaian bekalan terdiri daripada dua tujuan iaitu yang pertama untuk penambahbaikan prestasi organisasi secara individu manakala kedua ialah bagi menambahbaik prestasi organisasi keseluruhan dalam rantaian bekalan tersebut. Selain itu, pengurusan rantaian bekalan memerlukan pengintegrasian kedua-dua aliran maklumat dan juga aliran produk di antara rakan niaga sebagai kompetitif yang efektif (Childerhouse & Towill, 2003; Feldmann & Muller, 2003).

Selain itu terdapat juga kepentingan lain seperti peningkatan penerimaan pasaran, nilai tambah ekonomi dan pengurangan kos logistik (Lee, 2004). Melalui PRB, hasil pendapatan dapat ditingkatkan dengan penerimaan pasaran terhadap peralihan penggunaan kos yang rendah kepada pencapaian yang lebih cemerlang. Secara keseluruhannya, PRB berpotensi mewujudkan kebaikan kepada semua pihak

yang terlibat dalam rangkaian tersebut. Walau bagaimanapun, kepentingan tersebut bergantung kepada tahap kerjasama di antara ahli rantai. Namun, kepelbagaian kepentingan ini tidak dapat memastikan keberkesanan pelaksanaan PRB dengan adanya halangan dalam pelaksanaannya.

Berikut merupakan sedikit ulasan karya mengenai kajian yang telah dijalankan dalam bidang pengurusan rantai bekalan. Kajian yang dilakukan oleh Ndubisi, Jantan, Hing, dan Ayub (2005); Salleh dan Mohammad (2007); Zailani dan Rajagopal (2005) memberi tumpuan kepada industri semi-konduktor, industri elektrik dan elektronik bukannya kepada industri pertanian. Cunningham (2001) menganalisis dan meneliti semula artikel jurnal yang berkaitan dengan pengurusan rantai bekalan dalam industri makanan berasaskan pertanian antara tahun 1987 sehingga Ogos 2001. Kajian tersebut menunjukkan bahawa kebanyakan kajian mengenai pengurusan rantai makanan berasaskan pertanian lebih tertumpu di Eropah Barat dan Amerika Utara manakala bahagian lain di dunia menunjukkan kurangnya kajian dalam bidang ini. Oleh yang demikian, Cunningham (2001) membuat kesimpulan bahawa kajian lanjut mengenai rantai bekalan dalam industri makanan berasaskan pertanian dianggap perlu. Menurut Hingley, Sodano, dan Lindgreen (2008); Mikkola (2008); Matopoulos, Vlachopoulou, Manthou, dan Manos (2007); Taylor dan Fearne (2006); Manthou, Matopoulos, dan Vlachopoulou (2005) kajian terkini mengenai rantai bekalan makanan berasaskan pertanian telah dijalankan di negara-negara maju bukannya negara yang sedang membangun. Oleh itu, kurang kajian yang ditemui mengenai rantai bekalan dalam industri makanan berasaskan pertanian. Meskipun ramai yang mengetahui tentang kepentingan pengurusan rantai bekalan dalam industri minyak sawit.

2.2.2 Rantaian Bekalan Kelapa Sawit



Rajah 2.2

Memahami Rantaian Bekalan Kelapa Sawit

Sumber: Roundtable on Sustainable Palm Oil (2007)

Rantaian bekalan industri minyak kelapa sawit terdiri daripada beberapa sektor yang boleh dibahagikan kepada sub sektor perladangan, pengilangan, pengangkutan, pembekal, peruncit dan pengeluar, akhir sekali pengguna seperti yang digambarkan dalam Rajah 2.2. Kesemua sub sektor ini saling berkaitan dari hulu ke hilir. Industri hulu terdiri daripada penanaman kelapa sawit yang termasuk pembinaan tapak semaian, perladangan kilang minyak sawit dan pengeluaran Tandan Buah Segar (TBS) atau Fresh Fruit Bunches (FFB). Manakala, industri hiliran terdiri daripada penapis kelapa sawit, penghancur isirung sawit, pengeluar, produk yang boleh dimakan berasaskan sawit, pengeluar lemak khusus dan pengeluar oleokimia. Oleh itu, bagi membolehkan firma-firma ini beroperasi secara efisien/cepat di sepanjang rantaian bekalan mereka, mereka memerlukan pendekatan yang lebih baik dalam pengurusan rantaian bekalan.

2.3 Pengurusan Risiko Rantaian Bekalan

Pada ketika ini, persaingan global semakin sengit dan rantaian bekalan menjadi lebih kompleks. Oleh itu, adalah penting bagi syarikat untuk merancang dan membangunkan rancangan kontingensi bagi mereka bentuk semula rantaian bekalan mereka. Syarikat perlu memahami saling bergantung rantaian bekalan, mengenal pasti faktor-faktor risiko yang berpotensi, kebarangkalian dan akibat. Seterusnya membangunkan pelan tindakan pengurusan risiko untuk mengelakkan risiko yang dikenal pasti, atau jika tidak sekurang-kurangnya mengurangkan, membendung dan mengawal risiko tersebut. Menguruskan risiko di dalam persekitaran yang moden menjadi semakin mencabar (Christopher & Lee, 2004), terutamanya kerana ketidaktentuan dalam bekalan dan permintaan, penyumberan luar global dan kitaran hayat produk yang singkat. Risiko dalam konteks ini boleh ditakrifkan sebagai potensi untuk kesan negatif tidak diingini yang wujud daripada suatu peristiwa atau aktiviti. Dari sudut permintaan, kebanyakan kes merujuk risiko permintaan kepada ketidaktentuan, sebagai contoh, aliran perubahan pesat permintaan yang berubah-ubah dapat dilihat. Manakala, Johnson (2001) mendefinisikan risiko dari segi penyelewengan operasi sebagai permintaan tidak menentu, hayat produk yang singkat, jumlah dagangan produk yang pesat dan perubahan bermusim.

Pengurusan risiko rantaian bekalan adalah satu bidang yang baru-baru ini telah menarik minat banyak pihak yang terdiri daripada ahli akademik kerana bidang ini dipercayai akan menjadi bidang yang baru muncul dan berpotensi oleh para penyelidik tetapi mempunyai beberapa batasan dalam skopnya (Sodhi, Son, & Tang, 2012). Kouvelis, Chambers, dan Wang (2006) melihat pengurusan risiko rantaian

bekalan dari segi menguruskan ketidaktentuan permintaan, bekalan dan kos. Christopher, Peck, Rutherford, dan Juttner (2003) mentakrifkan pengurusan risiko rantaian bekalan sebagai mengenal pasti sumber risiko yang berpotensi dan pelaksanaan strategi yang sesuai melalui pendekatan bersepadu di kalangan ahli-ahli rantaian bekalan, untuk mengurangkan kelemahan rantaian bekalan. Sementara itu, Carter dan Rogers (2008) mendefinisikan pengurusan risiko rantaian bekalan sebagai keupayaan firma untuk memahami dan mengurus risiko ekonomi, alam sekitar, dan sosial dalam rantaian bekalannya. Di samping itu, terdapat juga definisi lain yang berkaitan dengan pengurusan risiko rantaian bekalan, Rice dan Caniato (2003) menyatakan bahawa daya ketahanan rantaian bekalan sebagai keupayaan sesebuah organisasi untuk bertindak balas terhadap gangguan yang tidak dijangka dan mengekalkan operasi selepas kejadian itu.

Tujuan utama pengurusan risiko rantaian bekalan adalah untuk melindungi perniagaan daripada kejadian buruk. Sebagaimana yang diperuntukkan oleh Tang (2006), di mana pengurusan risiko rantaian bekalan dilihat sebagai pengurusan berkenaan risiko rantaian bekalan melalui penyelarasan atau kerjasama antara rakan kongsi rantaian bekalan bagi memastikan keuntungan dan kesinambungan. Walau bagaimanapun, berdasarkan Sodhi *et al.* (2012) mendakwa bahawa terdapat tiga jurang dalam pengurusan risiko rantaian bekalan. Sama seperti kajian yang dibentangkan oleh Tang dan Musa (2011), di mana mereka mengenal pasti bahawa tidak ada definisi yang jelas untuk menerangkan maksud pengurusan risiko rantaian bekalan, hal ini kerana kurangnya penyelidikan untuk menangani risiko rantaian bekalan dan kekurangan yang jelas tentang kajian empirikal dalam bidang ini.

2.3.1 Risiko Rantaian Bekalan

Risiko dalam konteks rantaian bekalan boleh dikaitkan dengan proses pengeluaran, pengangkutan dan permintaan. Secara umumnya risiko rantaian bekalan boleh ditakrifkan sebagai pendedahan kepada suatu peristiwa yang menyebabkan gangguan, sekali gus memberi kesan kepada pengurusan rangkaian rantaian bekalan yang cekap. Menurut Choi dan Krause (2006) mereka menyimpulkan risiko rantaian bekalan sebagai satu peristiwa yang mampu menjejaskan operasi rantaian bekalan dan seterusnya menjejaskan pengukuran prestasi yang dikehendaki. Risiko yang sering dikaitkan dengan rantaian bekalan ialah berkenaan dengan produk-produk yang dihantar tidak dapat diterima. Selain itu, ia juga boleh melibatkan risiko tentang alam sekitar seperti kesan taufan Katrina dan Rita, atau rampasan semasa dan rompakan kapal oleh lanun di luar pantai. Di samping itu, risiko turut dikaitkan dengan kerugian yang tidak diingini, iaitu akibat negatif dan ketidaktentuan. Secara umumnya risiko yang terlibat dalam rantaian bekalan merujuk kepada berlakunya ketidaktentuan yang boleh menghentikan aliran masuk rantaian bekalan (Tang, 2006).

Menurut Svensson (2000) konsep risiko rantaian bekalan adalah tanggapan kelemahan rantaian bekalan, yang ditakrifkan sebagai “kewujudan gangguan secara rawak yang membawa kepada penyelewengan dalam rantaian bekalan dari peringkat normal yang dijangkakan atau aktiviti yang dirancang, semua yang menyebabkan kesan-kesan atau akibat yang negatif”. Zsidisin (2003) mengklasifikasikan risiko bekalan sebagai “kebarangkalian sesuatu kejadian yang berkaitan dengan bekalan dalam negeri yang berpunca daripada kegagalan pembekal atau berlaku penawaran pasaran, di mana hasil menyebabkan ketidakupayaan firma pembelian untuk

memenuhi permintaan pelanggan atau menyebabkan ancaman kepada kehidupan dan keselamatan pelanggan”.

Kajian Schoenherr, Rao Tummala, dan Harrison (2008) mengenal pasti 17 faktor penting dalam rantai bekalan syarikat pembuatan yang terdiri daripada pematuhan ANSI, kualiti produk (kadar kerosakan), kos produk, kos pesaing, risiko permintaan, risiko pembekal memenuhi permintaan, risiko logistik, masa dan belanjawan dalam penghantaran, risiko memenuhi pesanan, risiko rakan kongsi, risiko luar negara, risiko pembekal, pengurusan pembekal bagi pembekal-pembekal, kejuruteraan dan inovasi, risiko pengangkutan, risiko autoriti dan risiko bencana alam/penggunaan kesemua faktor risiko ini mendorong kepada risiko produk, risiko rakan kongsi dan risiko persekitaran. Manakala Liu *et al.* (2006) telah mengenal pasti lima jenis risiko utama dalam rantai bekalan industri kimia seperti Jadual 2.1 di bawah.

Jadual 2.1
Jenis Risiko

Kategori risiko	Penyebab risiko
Risiko Persekitaran	1. Pencemaran menyebabkan syarikat didenda oleh kerajaan. 2. Kemalangan yang boleh menyebabkan kerosakan reputasi. 3. Kesalahan operasi berikutan pencemaran udara dan air.
Risiko inventori	1. Permintaan dan bekalan yang tidak menentu menyebabkan ketidakpuasan di kalangan pembeli. 2. Keselamatan inventori menyebabkan kos stok tinggi.
Risiko bekalan	1. Satu pembekal utama dan keupayaan pembekal yang rendah dalam menentang gangguan. 2. Perkongsian yang rapuh.
Risiko kapasiti/keupayaan	1. Kekurangan fleksibiliti disebabkan oleh tidak boleh disesuaikan dengan perubahan pasaran.
Risiko maklumat	1. Pertukaran maklumat berikutan keputusan tidak betul. 2. Gangguan/penyelewengan ramalan.

Sumber: Liu *et al.* (2006)

Seterusnya Manuj dan Mentzer (2008) dan Ghoshal (1987) telah membahagikan sumber risiko seperti Jadual 2.2 di bawah untuk lebih memahami sumber risiko kualitatif dan kuantitatif dan untuk membangunkan kategori risiko yang lebih relevan dengan rantai bekalan global.

Jadual 2.2
Ringkasan Risiko

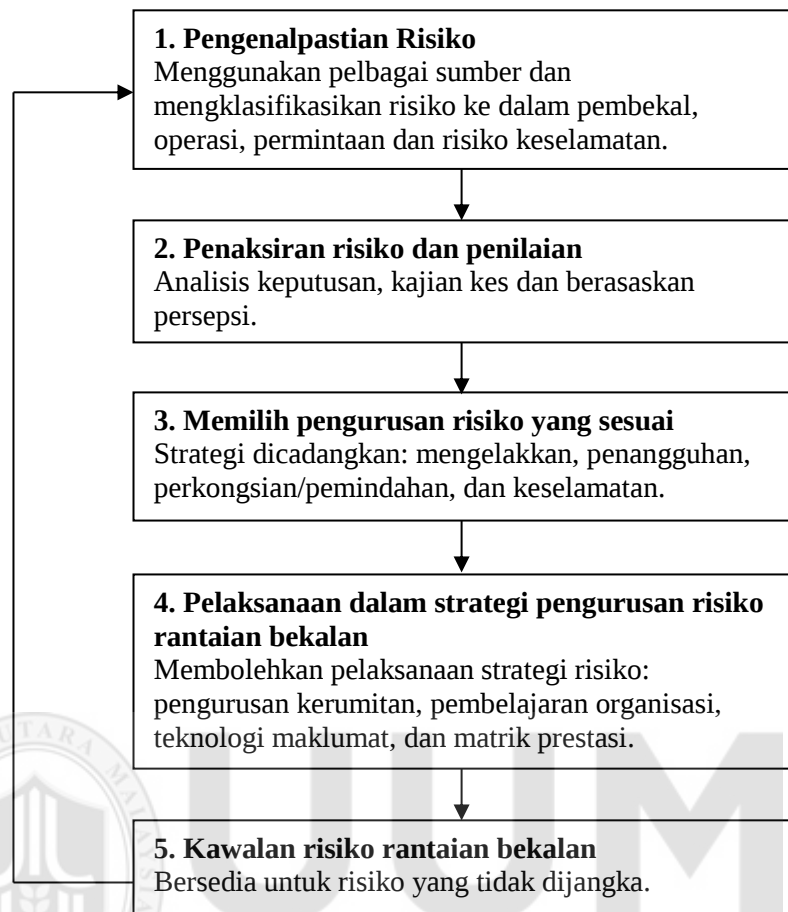
Jenis Risiko	Sumber
Risiko Pembekal	Gangguan bekalan, inventori, penjadualan dan akses teknologi, peningkatan harga, isu kualiti, ketidakpastian teknologi, kerumitan produk, frekuensi untuk perubahan dalam reka bentuk bahan.
Risiko Pengoperasian	Pecahan dalam operasi, pembuatan yang tidak mencukupi atau keupayaan pemprosesan; tahap yang tinggi dalam variasi proses, perubahan dalam teknologi, perubahan dalam pendedahan operasi.
Risiko Permintaan	Pengenalan produk baru, variasi dalam permintaan (arah aliran, bermusim, dan pengenalan produk baru oleh pesaing), huru-hara dalam sistem (kesan <i>Bullwhip</i> dalam penyelewengan permintaan).
Risiko Keselamatan	Keselamatan sistem informasi, keselamatan infrastruktur, penyelenggaraan muatan dari keganasan, vandalisme, jenayah dan perbuatan khianat.
Risiko Makro	Peralihan ekonomi dalam kadar upah, kadar faedah, kadar tukaran, dan harga.
Risiko Dasar	Tindakan kerajaan sesebuah negara seperti pembatalan kuota dan sekatan.
Risiko Berdaya Saing	Kekurangan sejarah mengenai aktiviti dan pergerakan pesaing.
Risiko Sumber	Keperluan sumber yang tidak dijangka.

Sumber: Manuj dan Mentzer (2008) dan Ghoshal (1987)

2.3.2 Proses Pengurusan Risiko Rantai Bekalan

Neiger, Rotaru, dan Churilov (2009) mengkategorikan pengurusan risiko rantai bekalan ke dalam proses mengenal pasti risiko, penilaian risiko, analisis risiko dan rawatan risiko (*risk treatment*). Manakala, Manuj dan Mentzer (2008) percaya

bahawa mengurus risiko sekurang-kurangnya perlu merangkumi proses pengenalan, penilaian dan pengurangan. Musa (2012) menunjukkan proses pengurusan risiko rantai bekalan terbentuk daripada dua unsur utama iaitu analisis risiko rantai bekalan dan kawalan risiko rantai bekalan. Analisis risiko merupakan proses pertama yang meliputi mengenalpastian risiko, jangkaan risiko dan penilaian risiko. Pelaksanaan yang betul di semua peringkat dalam proses ini akan membawa kepada mengenalpastian terhadap risiko yang berpotensi untuk berlaku serta boleh menjejaskan rantai bekalan. Proses seterusnya ialah kawalan risiko yang merangkumi pengurangan risiko serta pemantauan risiko, dalam usaha untuk mengawal rantai bekalan, pelbagai strategi pengurangan boleh dilaksanakan untuk menangani pelbagai jenis risiko yang berpotensi berlaku. Ia adalah penting untuk menilai dan mengenal pasti strategi pengurangan yang hendak digunakan dan di manipulasi. Bagi memastikan kesinambungan semua aliran dalam rantai bekalan dan penyesuaian proses pengurangan, rantai bekalan perlu dipantau dengan teliti dan secara berterusan.



Rajah 2.3
Lima Langkah Proses Pengurusan Risiko Rantaian Bekalan Global dan Pengurangannya
Sumber: Manuj dan Mentzer (2008)

Rajah 2.3 di atas merupakan lima langkah proses pengurusan risiko rantaian bekalan global dan pengurangannya yang diadaptasi daripada kajian Manuj dan Mentzer (2008).

2.4 Definisi Risiko

Risiko wujud dalam semua aktiviti, ia bukanlah masalah tetapi merupakan ancaman atau kemungkinan negatif pada masa hadapan yang berpotensi akan berlaku, di mana sekiranya ia berlaku mampu menjejaskan keupayaan organisasi untuk mencapai objektifnya. Selain itu, risiko juga merujuk kepada kejadian yang tidak diduga dan tidak dapat diramalkan seperti kemusnahan bangunan, kehilangan dokumen dalam komputer, kehilangan dana melalui kecurian atau kecederaan yang berlaku ke atas pekerja dalam kilang atau tapak pembinaan. Mengikut Kamus Dewan (edisi ketiga, muka surat 1143), Risiko didefinisikan sebagai kemungkinan atau bahaya kerugian, kemungkinan mendapat bahaya atau kerugian. Menurut Van Scoy (1992) risiko itu tidak buruk, risiko adalah penting untuk kemajuan dan kegagalan kerana ianya penting dalam pembelajaran. Tetapi kita mesti belajar untuk mengimbangi kesan negatif kemungkinan risiko terhadap potensi faedah daripada peluang yang berkaitan dengannya. Menurut Vaughan (1997) risiko adalah suatu keadaan di mana terdapat kemungkinan berlakunya penyimpangan bertentangan daripada hasil diingini seperti yang dijangka atau diharapkan.

Risiko boleh ditakrifkan sebagai kemungkinan atau kebarangkalian di mana hasil yang diharapkan tidak tercapai atau hasilnya tidak seperti yang diingini. Selain itu, risiko juga boleh didefinisikan sebagai kemungkinan terhadap keputusan yang sebaliknya daripada keputusan yang telah dijangkakan. Oleh itu, dapat disimpulkan risiko merupakan suatu perbezaan antara hasil sebenar dengan apa yang dijangkakan. Di samping itu, risiko juga merupakan akibat negatif yang disebabkan oleh kejadian tidak diingini di mana kesudahan yang mungkin berlaku boleh diramal dan dikenal

pasti. Oleh yang demikian, adalah tidak mustahil untuk mengenal pasti risiko yang terdapat dalam rantai bekalan yang melibatkan pelbagai pihak. Risiko juga boleh dinilai melalui dua skala yang dikenali sebagai peristiwa yang tidak dikehendaki berlaku iaitu skala kebarangkalian kemalangan berlaku dan tahap keseriusan bagi kerosakan yang berpotensi berlaku (Chauvin & Le Bouar, 2007).

Christopher dan Lee (2004) melihat risiko secara meluas sebagai “kesan negatif akibat daripada kejadian luar seperti peperangan, mogok atau serangan pengganas dan kesan perubahan dalam strategi perniagaan”. Kleindorfer dan Saad (2005) mengikuti garis yang sama dan mengaitkan risiko kepada i.) operasi luar jangkaan, ii.) bencana alam, gempa bumi, ribut taufan serta badai, dan iii.) keganasan dan ketidakstabilan politik. Sementara itu, Hubbard (2009) menegaskan risiko adalah sesuatu yang boleh diukur kerana ia adalah hasil yang tidak menentu dengan beberapa kemungkinan yang melibatkan kerugian atau lain-lain kejadian yang tidak diingini. Walau bagaimanapun, sesetengah penulis melihat risiko sebagai perbezaan bagi hasil, tidak kira sama ada ia memberi kesan kepada organisasi secara positif atau negatif (Spekman & Davis, 2004).

2.4.1 Klasifikasi Risiko

Risiko boleh diklasifikasikan kepada beberapa jenis, antaranya ialah risiko yang diketahui merujuk kepada risiko-risiko yang boleh ditemui setelah penilaian yang teliti terhadap pelan projek, persekitaran perniagaan dan teknikal di mana projek sedang dibangunkan, dan lain-lain sumber maklumat yang boleh dipercayai (contohnya,

tarikh penghantaran tidak realistik). Risiko diramal merupakan risiko yang di ekstrapolasi dari pengalaman projek yang lepas (contohnya, jumlah dagangan yang lalu). Seterusnya, risiko yang tidak menentu iaitu risiko yang boleh dan akan berlaku, tetapi amat sukar untuk dikenal pasti terlebih dahulu. Selain itu terdapat juga risiko umum yang sering dihadapi oleh organisasi seperti risiko projek di mana risiko yang wujud dalam pelaksanaan sesuatu projek itu mampu memberi kesan kepada jadual dan juga sumber projek tersebut. Di samping itu, organisasi turut berhadapan dengan risiko produk yang mampu mempengaruhi ketepatan masa, kualiti serta pembentangan perisian yang sedang dibangunkan.

Risiko perniagaan merupakan risiko yang paling kerap dihadapi oleh organisasi kerana ia merangkumi banyak sub kategori risiko yang memberi kesan ketara kepada operasi sesebuah organisasi. Antara sub kategori risiko perniagaan ialah risiko pasaran merujuk kepada situasi apabila organisasi menghasilkan produk yang tidak mendapat sambutan orang ramai. Selain itu, risiko strategik juga merupakan salah satu sub kategori risiko perniagaan. Risiko strategik dikaitkan dengan keadaan di mana produk yang dihasilkan tidak lagi sesuai dengan strategi perniagaan syarikat. Manakala, risiko jualan pula disebabkan oleh sikap pasukan jualan organisasi yang gagal atau tidak tahu bagaimana untuk menjual produk yang dihasilkan oleh syarikat. Ekoran daripada risiko jualan maka wujudnya risiko belanjawan di mana organisasi terpaksa berhadapan dengan masalah kehilangan belanjawan atau komitmen kakitangan.

Berikut merupakan beberapa ulasan karya mengenai jenis-jenis risiko yang dikenalpasti dalam bidang-bidang tertentu. Chee (2003) mengkelaskan risiko kepada

tiga kategori utama dalam insurans iaitu risiko kewangan dan risiko bukan kewangan, risiko tulen dan risiko spekulatif, serta risiko fundamental dan risiko tertentu. Seterusnya, Hasan (2005) mengkategorikan risiko-risiko yang terlibat dalam industri pembinaan terbahagi kepada dua kategori iaitu akibat faktor-faktor dalaman dan akibat faktor-faktor luaran. Dimana risiko akibat faktor dalaman merujuk kepada risiko yang terdapat dalam projek yang dipengaruhi oleh persekitaran dalaman projek sahaja. Manakala, risiko akibat faktor luaran pula merupakan risiko yang berada di luar kawalan semua pihak yang terlibat dalam projek itu serta risiko ini agak sukar untuk dikendalikan. Menurut Vaughan (1997) kebiasaannya dalam perniagaan melibatkan pelaburan aset yang besar, dengan harapan bahawa pelaburan tersebut mampu menjana keuntungan. Pelabur akan mengalami kerugian, dan kemungkinan kerugian ini disebabkan oleh pelbagai punca sekiranya perkara yang berlaku tidak seperti yang diharapkan. Perbezaan dari segi punca dan kesan merupakan asas bagi klasifikasi risiko. Sumber risiko boleh diklasifikasikan sebagai kewangan dan bukan kewangan, dinamik atau statik, tulen atau spekulatif, asas dan tertentu.

Jadual 2.3 di bawah menunjukkan jenis risiko berserta dengan penyebab risiko yang diperoleh daripada kajian Chopra dan Sodhi (2004), Mereka turut membincangkan kesan pelaksanaan tunggal atau gabungan bagi strategi pengurangan ke arah aliran rantai bekalan. Disebabkan tidak ada penyelesaian yang mudah untuk mengurus risiko rantai bekalan, maka adalah penting bagi semua ahli-ahli rantai bekalan untuk mempunyai kefahaman yang sama berkenaan risiko rantai bekalan. Strategi pengurusan risiko haruslah disesuaikan dengan sewajarnya untuk memenuhi keseluruhan rantai bekalan.

Jadual 2.3

Kategori Risiko dan Penyebab Risiko

Kategori risiko	Penyebab risiko
Gangguan	1. Bencana alam 2. Pertikaian Buruh 3. Kebankrapan pembekal 4. Perang dan keganasan 5. Kebergantungan kepada satu sumber bekalan serta kapasiti dan responsif pembekal alternatif
Risiko kelewatan/ penangguhan	1. Penggunaan kapasiti yang tinggi pada sumber bekalan 2. Sumber bekalan tidak fleksibel 3. Hasil yang berkualiti rendah pada sumber bekalan 4. Pengendalian berlebihan kerana lintasan sempadan atau untuk penukaran dalam mod pengangkutan
Risiko sistem	1. Pecahan maklumat infrastruktur 2. Integrasi sistem atau sistem rangkaian yang luas 3. E-dagang
Ramalan	1. Ramalan yang tidak tepat kerana masa yang panjang, bermusim, pelbagai produk, kitaran hidup pendek, asas pelanggan kecil 2. "Kesan Bullwhip" atau herotan maklumat kerana promosi jualan, insentif, kurang keterlihatan pada rantai bekalan dan keterlaluan permintaan semasa kekurangan produk.
Harta intelek	1. Integrasi menegak rantai bekalan 2. Penyumberan global dan pasaran
Perolehan	1. Risiko kadar pertukaran 2. Peratusan komponen utama atau bahan mentah yang diperolehi daripada satu sumber 3. Industri menggunakan kapasiti menyeluruh 4. Jangka panjang berlawanan kontrak jangka pendek
Penghutang	1. Bilangan pelanggan 2. Kekuatan kewangan pelanggan
Inventori	1. Kadar keusangan produk 2. Kos pegangan inventori 3. Nilai produk 4. Permintaan dan bekalan yang tidak menentu
Kapasiti	1. Kos kapasiti 2. Fleksibiliti kapasiti

Sumber: Chopra dan Sodhi (2004)

2.4.2 Pengurusan Risiko

Pengurusan risiko adalah satu proses berfikir secara sistematik mengenai semua risiko yang berkemungkinan, masalah atau bencana sebelum ianya berlaku dan menetapkan prosedur untuk mengelakkan risiko tersebut daripada berlaku atau mengurangkan kesannya sekiranya ia berlaku. Selain itu, pengurusan risiko juga boleh ditakrifkan sebagai satu pendekatan saintifik untuk menangani risiko tulen (*pure risk*) dengan meramal kemalangan yang berkemungkinan dan mereka bentuk serta melaksanakan prosedur yang dapat mengurangkan berlakunya kerugian atau kesan kewangan disebabkan kerugian yang berlaku (Vaughan, 1997). Knemeyer, Zinn, dan Eroglu (2009) mengenalpasti pengurusan risiko sebagai satu proses analisis risiko kemudiannya diikuti dengan persepsi risiko. Manakala menurut Haimes (2004) pengurusan risiko ditakrifkan sebagai penggubalan dasar dan pembangunan pemilihan kawalan risiko iaitu, langkah-langkah untuk mengurangkan atau mengelakkan risiko. Pengurusan risiko bergantung kepada perancangan pengurusan risiko, pengenalan awal dan analisis risiko, pengesanan risiko berterusan dan penilaian semula, pelaksanaan awal tindakan pembetulan, komunikasi, dokumentasi, dan penyelarasan.

Pengurusan risiko bertujuan untuk membantu pengurus membuat keputusan menggunakan sumber sedia ada mereka dengan baik. Sebagaimana menurut Vaughan (1997) objektif utama pengurusan risiko adalah untuk mengekalkan keberkesanan operasi organisasi iaitu, untuk menjamin bahawa organisasi tersebut tidak terhalang daripada mencapai objektif yang lain disebabkan oleh kerugian yang mungkin timbul akibat daripada risiko tulen. Di samping itu, mengurangkan kesan risiko dan meminimumkan kos merupakan dua objektif utama pengurusan risiko. Williams dan

Heinz dalam (Vaughan, 1997) mentakrifkan pengurusan risiko sebagai meminimumkan kesan buruk risiko dengan kos paling minimum melalui pengenalpastian, pengukuran, dan pengawalan. Mehr dan Hedges turut mendefinisikan bahawa pengurusan risiko mempunyai pelbagai objektif dengan mengklasifikasikannya kepada dua kategori iaitu objektif sebelum kerugian dan objektif selepas kerugian (Vaughan, 1997). Di dalam kebanyakan kes, objektif sebelum kerugian dikaitkan dengan ekonomi dan bagi mengelakkan kebimbangan, manakala objektif selepas kerugian berkaitan dengan kelengkapan dan kelajuan pemulihan. Jadual 2.4 di bawah merupakan kategori-kategori bagi objektif selepas kerugian dan sebelum kerugian.

Jadual 2.4
Kategori-Kategori bagi Objektif Selepas Kerugian dan Sebelum Kerugian

Objektif selepas kerugian	Objektif sebelum kerugian
kelangsungan hidup	Ekonomi
Kesinambungan operasi	Mengurangkan kerisauan
Kestabilan pendapatan	Memenuhi tanggungjawab yang dikenakan secara luaran
Pertumbuhan berterusan	Tanggungjawab sosial

Sumber: Mehr dan Hedgesi (Vaughan, 1997)

Amalan pengurusan risiko digunakan secara meluas dalam sektor awam dan swasta yang merangkumi pelbagai aktiviti dan operasi seperti kewangan dan pelaburan, insurans, penjagaan kesihatan, institusi awam, kerajaan. Menurut Boehm (1989) proses pengurusan risiko boleh dipecahkan kepada dua fasa yang saling berkaitan, iaitu penilaian risiko dan kawalan risiko. Fasa penilaian risiko merangkumi aktiviti mengenal pasti risiko, analisis risiko, dan keutamaan risiko. Manakala, dalam fasa kawalan risiko melibatkan aktiviti perancangan risiko, pengurangan risiko, dan pemantauan risiko. Proses pengurusan risiko melibatkan langkah-langkah yang logik,

di mana setiap langkah-langkah ini berguna untuk tujuan penganalisaan dan cenderung bergabung dengan satu sama lain. Langkah-langkah tersebut terdiri daripada menentukan objektif, mengenal pasti risiko, menilai risiko, mempertimbangkan alternatif dan memilih alat rawatan risiko, melaksanakan keputusan tersebut, menilai dan menyemak (Vaughan, 1997). Secara umumnya dapat disimpulkan bahawa penurusan risiko melibatkan tiga proses paling utama iaitu pengenalpastian risiko, penilaian risiko dan pengawalan risiko.

2.4.2.1 Pengenalpastian Risiko

Pengenalpastian risiko merupakan proses yang penting bagi memastikan sumber dan jenis risiko tidak diingini tetapi berkemungkinan dihadapi yang boleh menyebabkan kemalangan. Melalui proses pengenalpastian ini, ia dapat memberi petunjuk kepada pihak pengurusan terhadap strategi kawalan serta pembahagian risiko. Perkara-perkara yang perlu diberi penumpuan yang terperinci juga mampu dikenalpasti dalam proses ini. Kebiasaannya, sesuatu risiko yang tidak dapat dikenalpasti pada peringkat awal tidak dapat diurus dengan sempurna dan berkesan.

Dalam sesebuah organisasi, ahli pasukan pengurusan secara sistematik akan menyenaraikan sebanyak mungkin risiko sebelum ia menjadi masalah. Ini bertujuan untuk membantu pihak pengurusan memahami pelbagai jenis risiko agar pihak pengurusan boleh menerokai kemungkinan risiko tersebut berlaku. Jadual 2.5 di bawah menunjukkan sumber-sumber maklumat yang disarankan oleh Chee (2003) untuk membantu organisasi mengenalpasti risiko yang mungkin dihadapi.

Jadual 2.5
Sumber-sumber Maklumat dan Jenis-jenis Risiko

Sumber Maklumat	Jenis Risiko
Pemeriksaan fizikal ke atas loji dan operasi organisasi	Untuk mengenalpasti risiko utama
Soal selidik analisis risiko	Untuk mengenalpasti risiko tersembunyi
Carta alir	Untuk mengenalpasti kekangan dalam pengeluaran dan penghantaran produk atau perkhidmatan
Penyata Kewangan	Untuk mengenalpasti aset utama yang harus diberi perlindungan
Data tuntutan sejarah	Untuk mengenalpasti risiko major

Sumber: Chee (2003)

Terdapat beberapa faktor-faktor tertentu yang perlu dipertimbangkan dalam mengenal pasti risiko bagi sesuatu projek, produk, dan perniagaan. Antara faktor yang perlu dipertimbangkan ialah risiko orang berkaitan dengan ketersediaan jumlah tenaga pekerja, tahap kemahiran yang dimiliki, dan pengekalan pekerja dalam pasukan pembangunan. Faktor seterusnya adalah risiko saiz yang dikaitkan dengan pasukan produk, pasukan yang lebih besar adalah lebih sukar untuk diselaraskan. Di samping itu, terdapat risiko proses yang merujuk kepada situasi sama ada pasukan menggunakan perisian yang bersesuaian dengan proses pembangunan yang jelas dan sama ada ahli-ahli pasukan sebenarnya mengikuti proses juga merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan.

Selain itu, risiko teknologi merupakan salah satu faktor yang harus dipertimbangkan, ianya boleh dikaitkan dengan perisian atau perkakasan teknologi yang sedang digunakan sebagai sebahagian daripada sistem yang dibangunkan, penggunaan teknologi baru atau kompleks mampu meningkatkan risiko secara keseluruhan. Manakala, risiko pelanggan yang disebabkan oleh perubahan kepada keperluan pelanggan, kesan perubahan pemahaman pelanggan, proses menguruskan perubahan keperluan, dan kemampuan pelanggan untuk berkomunikasi secara

berkesan bagi menyampaikan dengan tepat ciri-ciri produk yang dikehendaki merupakan faktor yang perlu dikenal pasti. Akhir sekali, faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengenalpastian risiko ialah risiko anggaran yang wujud ekoran daripada ketidaktepatan dalam menganggarkan sumber-sumber dan masa yang diperlukan untuk menghasilkan sesuatu produk.

Proses mengenalpastian risiko boleh dilakukan melalui beberapa kaedah yang efektif iaitu Analisis Pepohon Kegagalan, *Hazard and Operability Analysis* (HAZOP), Senarai Semak, Analisis “Apa-Jika”, Analisis Mod Kegagalan, Sumbang Saran (*brainstorming*). Jadual 2.6 di bawah menerangkan kaedah-kaedah yang boleh digunakan semasa proses mengenalpastian risiko.



Jadual 2.6

Kaedah Mengenal Pasti Risiko

Kaedah	Penerangan
Analisis Pepohonan Kegagalan	Kaedah analisis risiko secara deduktif menggunakan gambar rajah logik yang menggambarkan peristiwa yang mungkin berlaku dalam sistem, termasuk kesalahan manusia, yang menyebabkan kegagalan sistem. Selain itu, kaedah ini turut digunakan untuk mengenalpasti peristiwa yang boleh menyebabkan kemalangan dan menentukan akibat kegagalan oleh dua atau lebih komponen yang berlaku serentak.
HAZOP	Merupakan suatu teknik pengenalpastian dan analisis bahaya yang digunakan untuk mengkaji suatu proses atau operasi pada sebuah sistem secara sistematik. Selain itu hazop dapat digunakan untuk menentukan sama ada penyelewengan dalam suatu proses boleh mendorong kearah kejadian atau kemalangan yang tidak diingini. Secara amnya dapat disimpulkan hazop ialah satu kajian sistematik untuk mengesan sebarang sisihan yang boleh menyebabkan kemalangan.
Senarai Semak	Merujuk kepada satu senarai yang terdiri daripada perkara yang perlu dinilai. Pengguna hanya perlu menjawab “ya” atau “tidak” bagi soalan yang ditujukan. Kaedah ini sering digunakan untuk menentukan proses adalah sama dengan prosedur yang standard. Selain itu, kaedah ini lebih muda, cepat dan melibatkan kos penggunaan yang rendah.
Analisis “Apa-Jika”	Kaedah ini sering digunakan untuk memeriksa tindak balas sistem terhadap kegagalan peralatan, kesilapan manusia atau keadaan proses yang tidak normal. Di samping itu, analisis ini turut sesuai digunakan untuk mengenal pasti bahaya bagi senario yang baru atau yang tidak biasa berlaku.
Analisis Mod Kegagalan	Kaedah ini merujuk kepada kaedah kualitatif dan kuantitatif. Ia dikatakan kuantitatif kerana menyatakan nilai kebarangkalian dalam bentuk nilai. Namun demikian, ia dikatakan kualitatif kerana ia tidak menyatakan dengan tepat kebarangkalian kemalangan akan berlaku. Menurut Muhammad Shuhaimi dan Jafri (2001) analisis mod kegagalan merupakan satu pendekatan kejuruteraan sistematik terkini untuk menganalisis dan menilai potensi mod kegagalan pada produk atau proses dan mencegah ia berlaku. pendekatan ini boleh digunakan dalam pelbagai bidang industri yang lain bagi tujuan pembaikan untuk meningkatkan kualiti dan produktiviti.
Sumbang Saran (<i>brainstorming</i>)	Merujuk kepada proses pengenalpastian risiko melalui mesyuarat pasukan di mana pasukan pembangunan dan pemasaran serta wakil pelanggan perlu berkumpul bersama-sama untuk sesi sumbang saran. Setiap ahli secara spontan harus menyumbang seberapa banyak risiko yang mereka fikir berkemungkinan berlaku atau terlintas di fikiran mereka dan mencadangkan tindakan yang boleh dilakukan untuk memastikan ianya tidak akan berlaku.

Sumber: Jemily (2008)

2.4.2.2 Penilaian Risiko

Setelah semua risiko telah dikenal pasti, risiko-risiko tersebut akan dinilai. Penilaian risiko adalah bertujuan untuk mengenal pasti keutamaan tindakan kawalan yang perlu dilaksanakan. Sering kali apabila melakukan penilaian risiko, perkara yang perlu dipertimbangkan ialah kekerapan risiko tersebut berlaku dan kesan risiko tersebut kepada organisasi dan pekerja. Seterusnya, pelbagai kaedah diperkenalkan untuk menilai risiko sama ada secara kualitatif ataupun kuantitatif. Kebanyakan industri menggunakan kaedah penilaian risiko yang berbeza berdasarkan risiko yang dihadapi dalam syarikat mereka. Terdapat beberapa kaedah yang boleh digunakan dalam penilaian risiko daripada yang paling mudah hinggalah kepada kaedah yang memerlukan aplikasi perisian komputer. Antara kaedah penilaian risiko yang sering digunakan ialah matrik risiko, analisis pepohon kegagalan, dan analisis mod kegagalan. Penerangan bagi setiap kaedah penilaian berikut ditunjukkan dalam Jadual 2.7 di bawah.

Universiti Utara Malaysia

Jadual 2.7
Jenis Penilaian Risiko

Jenis	Penerangan
Matrik Risiko	• Alat yang digunakan secara meluas untuk penilaian pelbagai tahap risiko. • Fungsi untuk menentukan saiz risiko dan memastikan sama ada risiko dikawal dengan secukupnya atau tidak. Selain itu, matrik risiko juga merujuk kepada satu mekanisme mudah untuk meningkatkan kebolehlihatan risiko dan membantu membuat keputusan dalam pengurusan. Kaedah ini merupakan kaedah kualitatif dan kuantitatif. Ia dikatakan kualitatif kerana menyatakan nilai kebarangkalian dalam bentuk nilai. Setiap pilihan yang ditentukan oleh pengguna diberikan skor. Skor ini akan dikira bagi mendapatkan skor risiko. Berdasarkan skor ini, tindakan kawalan risiko akan dilaksanakan dan keutamaan tindakan kawalan risiko dapat ditentukan. Namun begitu, ia dikatakan kuantitatif kerana ia tidak menyatakan secara tepat kebarangkalian kemalangan akan berlaku.
Analisis Pepohon Kegagalan	• Teknik analisis kegagalan deduktif yang memfokuskan mengenai salah satu peristiwa kemalangan seterusnya mencari kaedah bagi mengenalpasti punca kemalangan terjadi. Kegagalan peralatan dan sebarang kegagalan yang menyebabkan kemalangan ditunjukkan dalam bentuk grafik. Kaedah analisis ini digunakan terutamanya dalam bidang kejuruteraan keselamatan dan kejuruteraan kebolehpercayaan bagi memahami bagaimana sistem boleh gagal, untuk mengenalpasti cara terbaik bagi mengurangkan risiko atau untuk menentukan kadar berlaku kemalangan atau peringkat kegagalan sistem. Selain itu, kaedah ini merupakan salah satu kaedah berstruktur bagi mengenalpasti bahaya dan menilainya secara kuantitatif.
Analisis Mod Kegagalan	• Salah satu teknik analisis kegagalan yang sistematik, analisis ini merupakan satu pendekatan langkah demi langkah untuk mengumpul pengetahuan mengenai kemungkinan kegagalan dalam rekabentuk, proses pengilangan, produk atau perkhidmatan. Selain itu, analisis ini juga sering digunakan untuk menilai risiko yang berkaitan alatan yang digunakan semasa proses. Kebarangkalian kegagalan alatan dikenalpasti seterusnya dinilai. Kaedah ini merupakan kaedah kualitatif dan kuantitatif. Ia dikatakan kuantitatif kerana menyatakan nilai kebarangkalian dalam bentuk nilai. Namun begitu, ia dikatakan kualitatif kerana ia tidak menyatakan secara tepat kebarangkalian kemalangan akan berlaku.

Sumber: Jemily (2008)

Secara umumnya, penilaian risiko merupakan proses bagi menentukan secara jelas alternatif dalam pembuatan keputusan yang bertujuan untuk membantu majikan membuat sebarang keputusan yang tepat dan berisiko rendah di mana risiko tersebut dapat dikawal sebaik mungkin. Keputusan penilaian risiko perlu didokumentasikan bagi memudahkan rujukan, kebiasaannya melalui proses penilaian risiko akan terhasilnya satu senarai keutamaan tindakan kawalan risiko di mana ia dapat membantu majikan melakukan tindakan pencegahan kemalangan secara sistematik. Di

samping itu, penilaian risiko turut digunakan untuk menilai semula keberkesanan tindakan kawalan yang sedia ada. Sekiranya hasil penilaian risiko mendapati kebarangkalian berlaku masih tinggi, alternatif tindakan pencegahan dan kaedah kawalan yang lain perlu dilakukan.

Biasanya penilaian risiko dilakukan sewaktu di peringkat perancangan lagi kerana pada ketika ini, kemungkinan risiko yang dihadapi oleh syarikat dikenal pasti seterusnya kawalan risiko akan ditentukan berdasarkan risiko yang telah dikenal pasti. Ini bertujuan untuk mengelakkan syarikat daripada mengalami kerugian yang amat besar semasa pelaksanaan proses sebenar. Di samping itu, penilaian risiko perlu sentiasa dilakukan untuk menentukan peningkatan tahap risiko daripada aktiviti yang dilakukan di tempat kerja sama ada boleh diterima atau memerlukan kawalan yang lebih baik bagi mengurangkan atau mengawal risiko tersebut. Justeru itu, penilaian risiko juga perlu dilakukan selepas sesuatu perkara itu terjadi bagi mengenal pasti risiko baru yang mungkin tidak dapat dikesan sebelum berlakunya kemalangan. Kebijaksanaan dalam pengurusan risiko dapat mengelak daripada berlaku kesilapan atau perkara yang tidak diingini seterusnya akan memberi kesan yang baik kepada individu, persekitaran dan syarikat.

2.4.2.3 Pengawalan Risiko

Selepas risiko dinilai, peringkat seterusnya ialah mempertimbangkan kaedah bagi mengurus serta mengawasi risiko-risiko yang telah dikenal pasti. Kaedah yang paling efektif dalam pengawalan risiko adalah melaksanakan reka bentuk untuk menghapuskan punca bahaya. Walau bagaimanapun kaedah ini mustahil dilakukan kerana produk masih perlu dihasilkan. Oleh itu, pelaksanaan kaedah alternatif dijalankan berdasarkan nilai risiko yang diperolehi. Menurut Flanagan dan Norman (1993), terdapat empat cara untuk mengatasi serta mengawal risiko, iaitu melalui kaedah pengurangan, pemindahan, pengelakkan dan pengekalan. Penjelasan mengenai kaedah-kaedah tersebut ditunjukkan dalam Jadual 2.8 di bawah.



Jadual 2.8
Kaedah Pengawalan Risiko

Kaedah	Penerangan
Pengurangan	Kaedah mengurangkan risiko secara berkongsi dengan pihak lain. Contohnya, kontraktor utama akan mengurangkan risiko yang dihadapi dalam ganti rugi yang ditentukan (LAD) dengan cara memasukkan fasal ganti rugi yang ditentukan dalam perjanjian subkontrak. Menurut Flanagan dan Norman (1993) membahagikan pendekatan pengurangan risiko kepada empat kategori. pertama, memberi latihan dan pengetahuan kepada kakitangan mengenai potensi risiko. Kedua, alat keselamatan fizikal untuk mengelakkan kehilangan atau kemusnahan fizikal. Ketiga, sistem seragam yang boleh membawa pada soalan “apa.... jika” dan keempat, ialah kawalan fizikal yang boleh diambil bagi mengawal manusia dan harta benda.
Pemindahan	Kaedah memindahkan risiko daripada organisasi kepada organisasi lain yang bersedia untuk berkongsi risiko. Menurut Turner (1993) terdapat tiga cara pemindahan risiko, iaitu: i. pembelian insurans Melalui pembelian insurans, beban menanggung kerugian telah dipindahkan kepada syarikat insurans. Syarikat insurans akan membayar pampasan kepada pemegang polisi yang mengalami kerugian dalam bentuk tunai, pembaikan, penggantian ataupun perkhidmatan tertentu terhadap risiko yang dihadapi. ii. Pembelian bon Merupakan satu jaminan wang bagi pihak yang berkontrak untuk melaksanakan sesuatu kerja. Bon bertujuan untuk melindungi pemilik daripada kerugian akibat kegagalan pihak kontraktor menyiapkan kerja-kerja yang telah dijanjikan. iii. Melalui kontrak Satu cara untuk memindahkan risiko yang tidak diingini oleh satu pihak kepada pihak lain. Contoh, risiko kerosakan rumah kediaman akibat kebakaran boleh dipindahkan oleh tuan punya rumah kepada penyewa melalui perjanjian yang ditandatangani oleh kedua-dua pihak yang menyatakan penyewa merupakan pihak yang akan bertanggungjawab untuk membaiki semula rumah sekiranya rumah yang didiami terbakar.
Pengelakan	Risiko dielakkan apabila seseorang atau sesuatu organisasi tidak mahu menerimanya walaupun untuk satu jangka masa yang singkat. Tindakan sedemikian dibuat apabila seseorang atau sesebuah organisasi itu tidak mahu mendedahkan diri mereka kepada risiko. Contohnya, jika seseorang tidak mahu mengalami kerugian dalam perniagaan yang berisiko tinggi, maka mereka akan melibatkan diri dalam perniagaan yang berisiko rendah. Walau bagaimanapun, kaedah ini bersifat agak negatif. Sekiranya situasi ini berleluasa, ia mampu merugikan ekonomi negara.
Pengekalan	Kaedah ini dilakukan sekiranya tiada tindakan diambil untuk mengelakkan, mengurangkan atau memindahkan risiko. Kebiasaannya ia dipraktikkan bagi risiko yang memberi kesan kecil dan tidak serius.

Sumber: Flanagan dan Norman (1993)

2.5 Latar Belakang Kelapa Sawit

Kelapa sawit atau nama saintifiknya *Elaeis Guinensis* merupakan salah satu komoditi pertanian utama di Malaysia pada masa kini. Penanaman kelapa sawit di Malaysia dan Indonesia bermula pada tahun 1848 dengan empat anak benih yang ditanam di Taman Botani Bogor, Indonesia. Pada tahun 1870 benih dari Bogor itu ditanam di tepi-tepi jalan sebagai tanaman hiasan di Deli, Sumatera dan di Rantau Panjang, Kuala Selangor pada tahun 1911-1912. Pembukaan ladang pertama di Tennamaran Selangor pada tahun 1917 merupakan perintis kepada perusahaan industri kelapa sawit di Malaysia secara komersial. Ladang kedua telah dibuka di Elmina Estet, Kuala Selangor pada tahun 1919 setelah projek tersebut memberikan hasil.

Menurut Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB), pada tahun 2009 Sabah merupakan kawasan penanaman kelapa sawit terbesar berbanding negeri lain iaitu seluas 1.38 juta hektar daripada 4.69 juta hektar keluasan tanaman di seluruh Negara. Hasil pengeluaran purata 4.3 tan sehektar pada tahun 2010 merupakan pengeluaran tertinggi berbanding negeri-negeri lain di Malaysia. Di mana kawasan Sabah timur yang terdiri daripada daerah Lahad Datu, Tawau dan Sandakan dikenal pasti sebagai lokasi yang baik untuk tanaman kelapa sawit selain menjadi kawasan yang menempatkan pekebun kecil paling ramai dan ladang paling banyak dengan dua projek hiliran yang menyediakan perkhidmatan hiliran moden.

Palm Oil Industrial Cluster (POIC) yang terletak berhampiran dengan bandar Lahad Datu di bahagian tenggara Sabah ditubuhkan pada Januari 2005 sebagai pusat logistik minyak sawit khusus yang pertama di Malaysia bertujuan untuk menerajui pembangunan pemprosesan minyak sawit hiliran serta mewujudkan peluang

pekerjaan dan peluang perniagaan. Selain daripada minyak sawit, POIC Lahad Datu juga ditubuhkan untuk menarik pelaburan dalam pelabuhan dan logistik, minyak dan gas serta industri berkaitan perusahaan kecil dan sederhana. Selain pelaburan secara langsung yang dikaitkan dengan minyak sawit, POIC Lahad Datu juga menawarkan peluang-peluang perniagaan dalam pelbagai industri sokongan yang diperlukan. Sejak penubuhannya, POIC telah menarik lebih daripada RM2 bilion pelaburan dan mewujudkan lebih 2000 peluang pekerjaan.

2.5.1 Industri Minyak Kelapa Sawit (IMKS)

Di Malaysia Industri Minyak Kelapa Sawit memainkan peranan penting dalam pembangunan dan pertumbuhan ekonomi negara. Laporan Prestasi Pelaburan untuk Transformasi menunjukkan pada tahun 2011, Malaysia menyumbang 39 peratus daripada jumlah pengeluaran minyak sawit dunia dan 44 peratus daripada jumlah eksport minyak sawit. Industri ini juga merupakan penyumbang keempat terbesar kepada ekonomi negara dan pada masa ini ia menyumbang RM53 bilion kepada PNK. Walau bagaimanapun, menjelang Julai 2014 industri ini telah menjadi penyumbang kedua kepada peningkatan eksport negara. Hal ini dibuktikan berdasarkan perangkaan perdagangan luar negeri bulanan di mana berasaskan tahun ke tahun iaitu Jan 2013 sehingga Jul 2014, minyak kelapa sawit dan hasil keluaran kelapa sawit menyumbang 9.2 peratus kepada jumlah eksport, meningkat 8.9 peratus (+RM459.3 juta) kepada RM5.6 bilion. Eksport minyak kelapa sawit meningkat 10.6 peratus dan ini disebabkan oleh peningkatan dalam volum eksport (+6.1%) dan nilai purata seunit (+403%). Manakala berasaskan bulan ke bulan iaitu Mei 2014 sehingga Jul 2014,

eksport menyusut 0.2 peratus kepada RM61.1 bilion. Walau bagaimanapun, peningkatan produk-produk minyak kelapa sawit dan hasil keluaran kelapa sawit meningkat RM433.1 juta atau 8.4 peratus daripada RM5.2 bilion. Eksport minyak kelapa sawit meningkat RM233.8 juta (+6.5%) dan ini disumbangkan oleh peningkatan volum eksport (+9.5%), walaupun nilai purata seunit berkurang 2.7 peratus (Jabatan Perangkaan Malaysia 2014). Industri ini merangkumi keseluruhan rantai nilai daripada perladangan sehingga aktiviti hiliran. sebahagian besar perkembangan industri ini dipacu oleh sektor swasta dan banyak tertumpu kepada industri hulu seperti pengeluaran Buah Tandan Segar (BTS) di ladang, pemprosesan BTS di kilang, pelumatan isirong kelapa sawit dan aktiviti penapisan minyak sawit. Menjelang 2020 Bidang Keberhasilan Utama Ekonomi (NKEA) minyak sawit disasarkan akan mencapai RM178 bilion. Sasaran ini berdasarkan kelebihan kompetitif yang dimiliki dalam industri minyak sawit kerana telah mempunyai pengalaman lebih daripada 100 tahun dan menerajui pasaran dari segi produktiviti serta Penyelidikan dan Pembangunan (R&D). Walaupun Indonesia merupakan pengeluar terbesar minyak sawit dunia, Malaysia adalah salah satu pengeksport komoditi terbesar dunia. Pengguna utama minyak sawit adalah Republik Rakyat China, India dan Eropah (Lembaga Pembangunan Pelaburan Malaysia, 2012).

Industri minyak sawit mempunyai kelebihan utama berbanding minyak lain yang membolehkannya kekal sebagai penyumbang utama kepada ekonomi negara. Minyak kelapa sawit merupakan salah satu minyak sayuran yang versatil, berpatutan serta berkualiti tinggi dari segi rasa dan kestabilannya menyebabkan ia digunakan secara meluas dalam industri makanan. Dua jenis minyak boleh terhasil daripada buah yang sama iaitu, Minyak Sawit Mentah (MSM) yang diekstrak daripada bahagian

daging atau mesokarpa dan minyak isirong sawit dari benih atau di dalam kulit keras mesokarpa yang dikenali sebagai Minyak Isirong Sawit Mentah (CPKO) (Basiron, 2007). Selain itu, jika dibandingkan dengan minyak bijian lain seperti minyak kacang soya, minyak bunga matahari dan minyak biji sesawi, minyak sawit mampu menghasilkan minyak pada kadar 10 kali lebih per unit luas berbanding tanaman berasaskan minyak yang lain, Jadual 2.9 menunjukkan perbandingan produktiviti tanaman benih minyak.

Jadual 2.9

Perbandingan Produktiviti Tanaman Benih Minyak

Tanaman berasaskan minyak	Pengeluaran minyak (juta tan)	Kawasan tuaian (juta hektar)	Purata hasil (tan/hektar/tahun)
Kelapa sawit	42.70	11.20	3.80
Kacang soya	38.30	91.32	0.41
Bunga matahari	11.80	23.31	0.50
Sesawi	19.31	29.49	0.65

Sumber: Oil world, Sept 19, 2008 (Basiron, 2008)

Malaysia merupakan antara negara yang mempunyai hasil purata BTS yang tertinggi iaitu sebanyak 21 tan sehektar setahun berbanding pesaing terdekatnya Indonesia, sebanyak 19 tan sehektar setahun. Kualiti bahan tanaman Malaysia diiktiraf seluruh dunia berikutan hasil daripada 20 pengeluar biji benih yang bertaraf dunia dengan kapasiti pengeluaran tahunan sebanyak 87 juta biji benih dan aktiviti R&D yang ulung. Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) merupakan organisasi yang mengawal industri minyak sawit Malaysia, MPOB memberikan lesen merentasi rantaian nilai dari pengeluaran biji benih ke pengeksportan minyak sawit serta membangunkan dasar, garis panduan dan amalan bagi memantau dan membantu industri sawit. Kesemua ini merupakan kekuatan utama industri minyak sawit Malaysia berbanding dengan pengeluar industri minyak dunia yang lain.

Menurut Azizan *et al.* (2012) promosi minyak kelapa sawit ke negara luar sedang giat dijalankan oleh Malaysia dan usaha ini berhasil dengan peningkatan jumlah eksport terutamanya ke negara Pakistan. Inisiatif penurunan kadar takrif bagi produk pertanian dan pembuatan mengikut Perjanjian Perdagangan Bebas (FTA) dua hala, menyebabkan hasil import ke Pakistan berkembang daripada 1.1 juta tan pada tahun 2000 kepada lebih 2.2 juta tan pada tahun 2010. Di samping itu, Malaysia juga mengimport minyak sawit bagi membendung masalah penawaran domestik yang tegang serta untuk tujuan pemprosesan seterusnya. Indonesia merupakan sumber import minyak sawit Malaysia yang utama, pengimportan minyak sawit negara berhubung secara positif terhadap pertumbuhan sektor pengeluaran dalam jangka masa pendek. Selain itu, import minyak sawit turut berfungsi sebagai pengganti sekiranya berlaku penurunan dalam jumlah stok (Talib & Darawi, 2002).

2.6 Rumusan

Bab ini telah mengupas aspek-aspek penting yang diperolehi menerusi kajian literatur berkaitan pengurusan risiko rantai bekalan industri kilang minyak kelapa sawit. Seterusnya perbandingan antara kajian-kajian lepas yang mencetuskan pengisian jurang ilmu juga cuba diketengahkan dalam kajian ini. Pemerolehan maklumat-maklumat ini amat berguna untuk dijadikan sebagai panduan serta asas kepada pembuat keputusan (DM).

Industri sawit adalah satu sektor penting di Malaysia dalam menjana pertumbuhan ekonomi negara dan mempertingkatkan taraf kehidupan penduduk luar

bandar. Pada tahun 2014, industri minyak sawit telah menjana pendapatan sebanyak RM63.6 billion. Industri ini dilihat berkembang dengan begitu pesat dan amat signifikan dalam pembangunan sosioekonomi negara. Walau bagaimanapun, kesedaran tentang pengurusan risiko dalam rantai bekalan industri minyak sawit di kalangan pengusaha kilang didapati masih rendah. Begitu juga dari aspek penyelidikan di mana kurang kajian berkenaan pengurusan risiko dalam rantai bekalan industri minyak sawit. Justeru itu, kajian berkenaan keutamaan kriteria pengurusan risiko dalam rantai bekalan kilang kelapa sawit ini dijalankan bertujuan untuk memberi sumbangan dari sudut teori dan praktikal bagi membantu perkembangan yang mampan dalam industri minyak sawit di Malaysia.



BAB 3

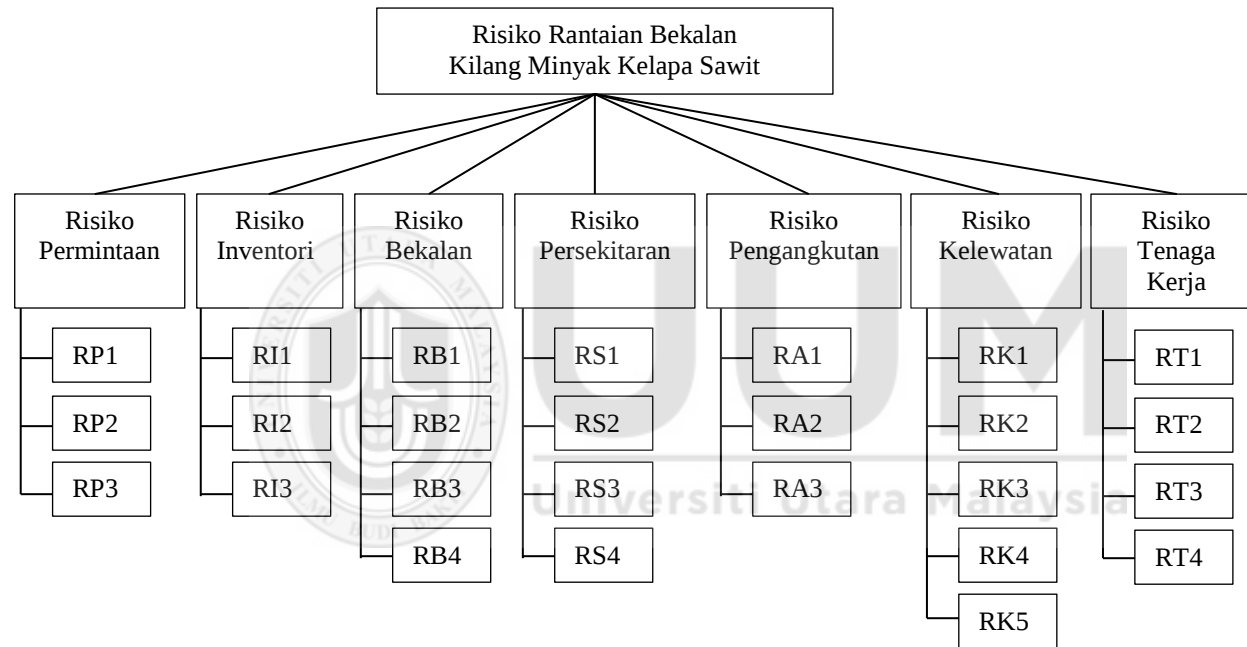
METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan

Tujuan bab ini adalah untuk menerangkan berkenaan proses metodologi dan reka bentuk yang digunakan dalam kajian ini bagi mencapai objektif kajian yang merangkumi kerangka konseptual kajian serta penjelasan menyeluruh tentang definisi operasi, seterusnya diikuti dengan penerangan kaedah pengutipan data, skala pengukuran dan analisis kajian, dan akhir sekali reka bentuk penyelidikan.

3.2 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual kajian ini mengadaptasikan model hierarki keputusan Saaty (1980). Di mana, bahagian teratas hierarki menunjukkan objektif keseluruhan kajian. Manakala, risiko-risiko yang telah dikenal pasti disenaraikan pada tahap pertama kaedah Saaty. Seterusnya, pada tahap kedua pula terdiri daripada beberapa sub-kriteria yang memberi penerangan lanjut berkenaan kriteria utama yang berada di tahap pertama seperti Rajah 3.1.



Rajah 3.1
Kerangka Konseptual Kajian

3.3 Definisi Operasi

Risiko Permintaan: Definisi risiko permintaan dalam kajian ini merujuk kepada kegagalan memenuhi permintaan atau pesanan, ramalan yang tidak tepat disebabkan oleh faktor musim, dan penyelewengan maklumat yang disebabkan oleh promosi jualan.

Risiko Inventori: Definisi risiko inventori dalam kajian ini merujuk kepada kos bagi pegangan inventori, serta kadar keusangan produk dan keselamatan stok.

Risiko bekalan: Definisi risiko bekalan dalam kajian ini merujuk kepada perjanjian kerjasama yang rapuh dan hanya mempunyai satu pembekal utama. Selain mengambil kira sikap sebilangan pembekal yang tidak bertanggungjawab menjadi punca kilang memperoleh kehilangan minyak yang tinggi dan menyebabkan hasil rendah. Serta kualiti bahan mentah yang tidak baik turut menyebabkan parameter dalam proses tidak dapat dicapai.

Risiko persekitaran: Definisi risiko persekitaran dalam kajian ini merujuk kepada pencemaran udara dan air, bencana alam, kemalangan di tempat kerja dan kesilapan operasi.

Risiko pengangkutan: Definisi risiko pengangkutan dalam kajian ini merujuk kepada gangguan pengangkutan, dokumen dan penjadualan, keupayaan pelabuhan, serangan pelabuhan dan kos pengangkutan yang tinggi.

Risiko kelewatan: Definisi risiko kelewatan dalam kajian ini merujuk kepada penghantaran lewat, kapasiti pelabuhan dan kesesakan, kebenaran dan pelepasan

kastam, pengendalian dan muatan yang berlebihan disebabkan merentasi sempadan atau perubahan dalam cara pengangkutan

Risiko Tenaga kerja: Definisi risiko tenaga kerja dalam kajian ini merujuk kepada kebergantungan kepada buruh asing, kekurangan tenaga kerja mahir dan pertelingkahan buruh.



3.4 Kaedah Pengutipan Data

Kaedah pengutipan data dalam kajian ini dijalankan melalui beberapa langkah, iaitu:

i. Data Primer

Merujuk kepada data yang telah diperolehi secara langsung daripada pengilang minyak kelapa sawit. Di mana penyelidik telah melakukan kajian lapangan (*field work*) ke kilang minyak kelapa sawit untuk mendapatkan gambaran awal berkenaan pengurusan risiko rantaian bekalan kilang minyak kelapa sawit.

ii. Saiz populasi

Populasi penyelidikan ini terdiri daripada kilang minyak sawit di daerah Lahad Datu yang berdaftar dengan MPOB. Berdasarkan kepada laporan MPOB berkenaan maklumat industri sawit negeri Sabah 2013, jumlah keseluruhan populasi adalah sebanyak 23 kilang minyak sawit yang beroperasi sehingga Disember 2013.

iii. Saiz sampel

Roscoe (1975) mengesyorkan satu peraturan ikut kebiasaan (*rule of thumb*) bahawa saiz sampel boleh terdiri daripada sekurang-kurangnya 30 dan tidak melebihi 500 adalah memadai untuk kebanyakan penyelidikan. Sungguhpun begitu, berpandukan kepada jadual yang dibina oleh Krejcie dan Morgan (1970) saiz sampel yang diperlukan dalam kajian ini ialah 19 buah kilang minyak sawit dikira sudah memadai kerana kajian ini menggunakan kaedah AHP yang mana sampel saiz kecil dan analisis tidak berparameter dicadangkan.

Jadual 3.1

Maklumat Industri Sawit Negeri Sabah Disember 2013

DAERAH	Pekebun Kecil(PK)		Estet(ET)		Jumlah Keluasan (Hektar)	KILANG BUAH KELAPA SAWIT				
	Bil	Keluasan	Bil	Keluasan		Dalam Pembinaan		Beroperasi		Jumlah Daya Proses (Tan FFB/ Tahun)
						Bil.	Daya Proses (Tan FFB/ Tahun)	Bil.	Daya Proses (Tan FFB/ Tahun)	
Sabah										
Beaufort	1,321	5,374	43	20,707	26,081			2	396000	396,000
Keningau	1,880	10,394	39	24,642	35,036	1	120,000	3	800000	920,000
Kinabatangan	6,372	39,608	322	318,209	357,817	2	420,000	30	8856000	9,276,000
Kota Belud	230	1,128			1,128					
Kota Kinabalu	12	121			121					
Kota Marudu	387	2,114	9	8,044	10,157			1	180000	180,000
Kuala Penyu	125	472	1	863	1,335					
Kudat	862	4,768	12	3,952	8,721					
Kunak	873	7,007	95	39,748	46,755			8	1938000	1,938,000
Labuan										
Labuk/Sugut	5,547	31,683	216	196,427	228,110	1	240,000	20	5368000	5,608,000
Lahad Datu	3,377	25,734	282	253,297	279,031	1	120,000	23	6092000	6,212,000
Papar	60	412	10	1,778	2,190					
Penampang	8	36			36					
Pensiangan	112	578	4	3,810	4,388					
Pitas	691	4,219	11	3,116	7,335			1	120000	120,000
Ranau	799	5,035	7	2,151	7,185	1	120,000			120,000
Sampoerna	1,300	9,262	193	163,404	172,666	1	120,000	4	890000	1,010,000
Sandakan	1,926	11,060	87	32,745	43,806	1	120,000	14	3104000	3,224,000
Sipitang	80	482	5	921	1,403					
Tambunan	61	346	2	797	1,143					
Tawau	2,603	19,333	233	214,931	234,264	2	480,000	17	4491200	4,971,200
Tenom	281	1,667	4	4,183	5,850	1	62,400	1	96000	158,400
Tuaran	21	113	1	438	551					
Jumlah	28,928	180,947	1,576	1,294,162	1,475,109	11	1,802,400	124	32,331,200	34,133,600

Sumber: Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB)

iv. Pemilihan sampel

Kajian ini menggunakan teknik pensampelan secara bertujuan atau bukan kebarangkalian (Nonprobability). Menurut Noah (2002) pensampelan secara bertujuan merujuk kepada pensampelan yang dibuat bagi memenuhi tujuan kajian yang tidak mungkin dibuat dengan menggunakan teknik pensampelan lain. Sementara itu, Sekaran (2003), menyatakan pensampelan secara bertujuan adalah terhad kepada orang-orang tertentu sahaja yang boleh memberikan maklumat seperti yang dikehendaki. Populasi sampel yang akan diperolehi adalah tertakluk kepada satu set kriteria terdiri daripada pengurus atasan yang terlibat secara aktif dan komited dalam pengurusan risiko rantaian bekalan proses kilang minyak kelapa sawit di syarikat.

v. Unit analisis

Unit analisis dalam kajian ini ialah organisasi di mana ia hanya melibatkan pengurus atasan yang terlibat dalam pengurusan risiko rantaian bekalan proses kilang minyak kelapa sawit, kerana pengurus atasan yang bertanggungjawab dalam perkara ini dianggap memenuhi syarat untuk menyumbangkan pengetahuan mereka dalam penyelidikan ini. Tiga bentuk data kajian yang akan dicerap daripada subjek iaitu:

a. Data demografi

b. Data kuantitatif dan kualitatif

c. Tahap kepentingan (soal selidik – Kaedah Saaty)

Ketiga-tiga jenis data ini diperolehi melalui kaedah temu bual berstruktur dan soal selidik yang telah dijawab oleh subjek kajian (dibantu dan diberi penerangan oleh penyelidik).

Borang soal selidik juga telah diedarkan secara bersemuka dan melalui pos. Segala maklumat berkenaan kilang minyak sawit diperolehi daripada MPOB seperti yang dinyatakan di Jadual 3.1.

3.5 Skala Pengukuran

Piaw (2008) mentakrifkan skala nisbah sebagai data selanjar yang disusun secara teratur bermula dari angka kecil sehingga ke angka lebih besar. Kajian ini menggunakan skala nisbah di mana angka yang kecil mewakili nilai yang kecil, manakala angka yang besar pula mewakili nilai yang besar. Selain itu, skala nisbah mempunyai nilai sifar benar dan jarak antara skala-skala adalah sama, oleh itu pengiraan matematik boleh dilakukan (Piaw, 2008). Skala nisbah berbentuk peratusan digunakan dalam kajian ini. Skala yang bermula dari 0 sehingga 100 (dalam selang 5) telah disusun. Kemudian skala Saaty akan dipadankan dengan nilai-nilai yang ditanda oleh responden.

3.6 Reka Bentuk Penyelidikan

Reka bentuk kajian merupakan perancangan yang menyatakan dengan jelas mengenai kaedah dan prosedur kajian untuk mengutip data dan menganalisis maklumat yang diperlukan untuk mencapai objektif penyelidikan. Reka bentuk kajian ditentukan oleh persoalan kajian, matlamat kajian serta kaedah pengumpulan data dan analisis data. Menurut Creswell (2009), terdapat tiga jenis reka bentuk kajian iaitu kuantitatif, kualitatif dan gabungan kedua-duanya yang dikenali sebagai kaedah hybrid (*mixed methods*) sering digunakan secara meluas dalam kajian sains sosial. Jenis kajian kuantitatif kebiasaannya digunakan untuk mengenal pasti paten atau corak dalam populasi berdasarkan prosedur sistematik dan menggunakan data berangka. Pendekatan kuantitatif dikatakan lebih berstruktur, mempunyai darjah kekaburan yang minima, makna yang jelas, bercorak linear, mempunyai penjadualan yang jelas, dan menumpukan kepada hasil. Manakala kajian jenis kualitatif digunakan untuk mendapatkan pemahaman yang terperinci berkaitan dengan persoalan kajian di mana ia tidak mengutamakan data-data berbentuk angka. Kaedah kualitatif bersifat deskriptif yang lebih kepada penghuraian “makna” perkara-perkara yang dikaji. Ia kurang berstruktur, terbuka dan lebih menumpukan kepada proses. Seterusnya kajian kaedah hybrid pula sering digunakan untuk menjawab persoalan yang rumit dan bagi menyediakan justifikasi yang komprehensif bagi menjawab persoalan kajian dengan menggabungkan kedua-dua jenis reka bentuk kajian.

Pendekatan kuantitatif diadaptasikan dalam kajian ini dengan menggunakan kaedah kajian lapangan dan borang soal selidik. Menurut Sekaran (2003), rasional pemilihan pendekatan kuantitatif adalah pendekatan ini melibatkan pengumpulan dan

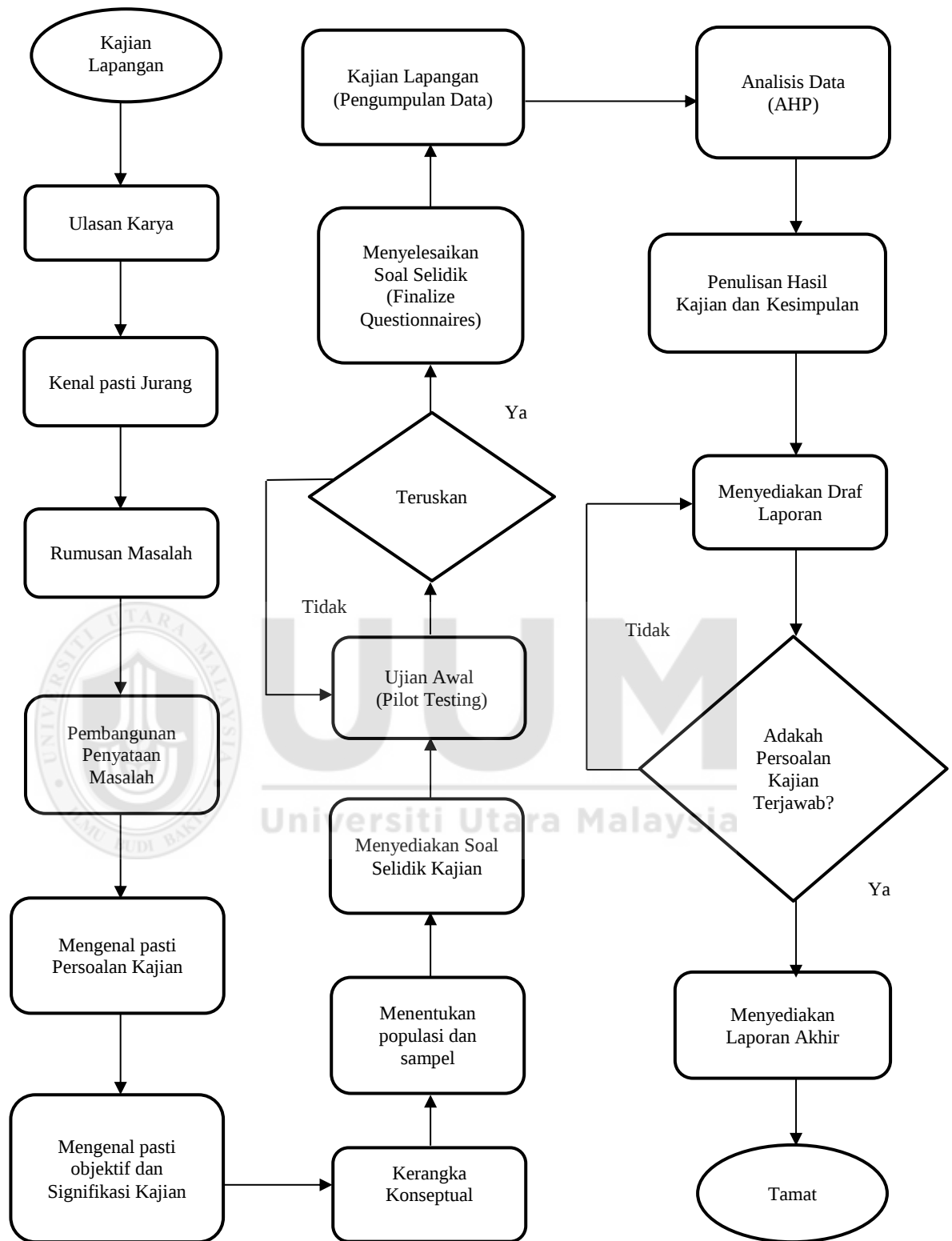
analisis data berangka untuk mendapat pengetahuan bagaimana satu pembolehubah mempengaruhi pembolehubah lain. Manakala kaedah kajian lapangan pula dianggap sebagai salah satu cara yang efisien, lebih cepat, ekonomik dan menyediakan maklumat yang tepat mengenai populasi kajian (Zikmund, Babian, Jon C, & Griffin, 2013).

Kajian ini dijalankan dalam dua peringkat di mana peringkat pertama melibatkan kajian tinjauan lapangan dijalankan bagi mendapatkan maklumat awal berkaitan risiko-risiko yang dihadapi dalam pengurusan rantai bekalan proses kilang minyak kelapa sawit. Seterusnya peringkat kedua pula melibatkan pengedaran soalan kaji selidik, bagi tujuan mendapatkan data untuk penganalisan. Borang soal selidik disediakan untuk mendapatkan maklum balas daripada pihak pengurusan kilang berkenaan pengurusan risiko rantai bekalan proses kilang minyak kelapa sawit. Selalunya borang soal selidik tersebut akan ditinggalkan terlebih dahulu kepada responden untuk dijawab. Ia dilakukan dengan dua cara iaitu sama ada borang diisi terus oleh responden ataupun disoal secara lisan. Cara pengisian sendiri oleh responden adalah lebih mudah dan menjimatkan masa. Manakala, kaedah soal selidik secara lisan pula mengambil masa lebih berbanding kaedah pengisian borang (kendiri), tetapi ia boleh ditanya dengan bahasa atau ayat yang lebih mudah difahami oleh individu tersebut dan mereka juga boleh bertanyakan soalan secara terus berkenaan mana-mana soalan yang kurang difahami.

Kajian ini melibatkan penggunaan Proses Analisis Hierarki (AHP) untuk tujuan penilaian data yang diperolehi daripada borang soal selidik yang akan diedarkan, dimana setiap risiko yang dikenal pasti dalam pengurusan rantai bekalan

industri minyak kelapa sawit akan disusun ke dalam bentuk hierarki kemudian dibuat perbandingan berpasangan menggunakan kaedah matrik untuk mendapatkan nilai tahap kepentingan setiap risiko tersebut. Setelah penilaian risiko selesai, risiko-risiko yang penting dan perlu diberi keutamaan dapat dikenal pasti. Seterusnya cadangan mengenai langkah-langkah pengawalan risiko untuk mengurangkan dan mengelakkan risiko daripada berlaku perlu dikemukakan bagi membantu pihak pengurusan kilang dalam menguruskan rantai bekalan mereka.





Rajah 3.2
Reka Bentuk Penyelidikan

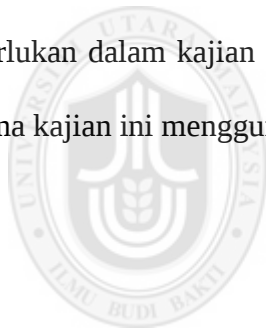
3.7 Analisis Kajian

Analisis kajian ini adalah bersifat tidak berparameter kerana saiz sampel tidak cukup besar, terdapat beberapa jenis analisis tidak berparameter seperti rasch model. Tetapi dalam kajian ini penyelidik telah menggunakan kaedah AHP kerana AHP boleh digunakan untuk sampel yang besar atau kecil, untuk saiz sampel yang kecil AHP tidak mempunyai masalah kerana ianya berdasarkan pendapat pakar (*expert opinion*). Analisis data dalam kajian ini berbentuk deskriptif kerana menghuraikan ciri-ciri subjek kajian melalui pemerhatian terus ke atas semua subjek kajian (Piaw, 2008). Selain itu, teknik pembuatan keputusan AHP dipilih kerana dalam kajian ini terdapat banyak faktor/kriteria yang perlu dipertimbangkan pada satu masa. AHP bukan sahaja satu pengukuran kerana daripada peringkat awal lagi instrumen telah dibina iaitu semasa ingin mendapatkan data. Contohnya, temu bual perlu dijalankan terhadap responden yang terdiri daripada pembuat keputusan (DM) untuk memberikan maklumat berkenaan keutamaan secara berpasangan. Sekiranya terdapat tujuh (7) risiko, maka 7 risiko itu perlu dibandingkan secara berpasangan di antara setiap satu. Risiko 1 dibandingkan dengan 2, risiko 1 juga dibandingkan dengan 3,4,5,6 dan 7. Seterusnya, keputusan yang diperoleh akan diterjemahkan dalam bentuk pengiraan AHP yang menggunakan pemberat. Instrumen tersebut mempunyai tahap kerana datang daripada pendapat pakar, tahap-tahap tersebut akan disusun sehingga menghasilkan satu hierarki dan memudahkan pengenalanpastian keutamaan bagi sesuatu risiko dilakukan. Kajian ini hanya melibatkan rantai bekalan dalaman di mana penyelidik dapat mengetahui risiko yang kritikal dalam proses Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS).

3.8 Rumusan

Secara ringkasnya, bab ini telah membincangkan reka bentuk penyelidikan yang dicadangkan untuk kajian ini. Selain itu, kaedah untuk memperoleh data turut dibincangkan dalam bab ini di mana saiz populasi, saiz sampel, pemilihan sample serta unit analisis kajian telah dikenal pasti. Skala pengukuran dan analisis kajian turut dibincangkan dalam bab ini.

Data berkenaan maklumat industri sawit negeri Sabah bagi tahun 2013 ini diperolehi daripada laporan yang dikeluarkan oleh pihak MPOB. Daripada laporan tersebut, jumlah keseluruhan populasi kajian adalah sebanyak 23 buah kilang minyak sawit yang beroperasi di daerah Lahad Datu dan berdaftar. Saiz sampel yang diperlukan dalam kajian ini ialah sebanyak 19 buah kilang dianggap sudah memadai kerana kajian ini menggunakan kaedah *Analytic Hierarchy Process* (AHP).



UUM
Universiti Utara Malaysia

BAB 4

PROSES ANALISIS HIERARKI (AHP)

4.1 Pengenalan

Bab ini mengupas secara terperinci langkah-langkah yang terlibat dalam Proses Analisis Hierarki (AHP) dan aplikasinya. Isu risiko dalam rantai bekalan proses kilang minyak kelapa sawit diketengahkan dalam kajian ini. Kaedah AHP digunakan untuk menilai tahap kepentingan risiko seterusnya mengawal risiko-risiko tersebut. Pengukuran berpemberat menggunakan kaedah Saaty dan aplikasi kaedah Saaty ke atas data kajian yang diperoleh diuraikan dengan lebih lanjut dalam bab ini.

4.2 Proses Analisis Hierarki (Analytic Hierarchy Process (AHP))

Pendekatan AHP dibangunkan oleh Thomas Saaty pada awal tahun 1970-an, AHP merupakan salah satu kaedah yang terkenal untuk membuat keputusan bagi penyelesaian sesuatu masalah. Hal ini kerana kaedah AHP dapat membantu pembuat keputusan (DM) dalam memodelkan masalah yang kompleks kepada cara yang ringkas. Menurut Shahin dan Mahbod (2007) pada tahun 1977, Saaty telah memperkenalkan “Teori Hierarki Keutamaan” secara rasminya, dan beliau telah menjelaskan aplikasi penuh teori tersebut bagi 103 susunan udara, jalan, landasan, sungai dan projek pengangkutan di Sudan. Di samping itu, penerbitan buku teks bertajuk “*The Analytical Hierarchy Process*” (Saaty, 1980) dan pelancaran perisian

komputer yang dikenali sebagai “*Expert Choice*” pada tahun 1983 (Choice, 2002) telah membantu mempopularkan pendekatan AHP di kalangan para penyelidik.

Menurut Madu dan Georgantzas (1991) AHP sering digunakan sebagai pembuat keputusan pelbagai kriteria (Multi-Criteria Decision Making) dalam sesuatu kumpulan sasar. AHP digunakan secara meluas serta dianggap sebagai suatu teknik pembuat keputusan yang berkesan dan membolehkan pembuat keputusan (DM) mengukur kekonsistenan dan kestabilan keputusan yang dibuat (Madu & Georgantzas, 1991). Menurut Lu, Madu, Kuei, dan Winokur (1994), kegunaan AHP terbukti dalam menentukan tahap keutamaan sesuatu alternatif. Aplikasi AHP bukan sahaja mampu memberikan nilai pemberat bagi sesuatu faktor, bahkan boleh mengesahkan ketepatan dan integriti perbandingan sesuatu faktor yang dilakukan (Khan & Wibisono, 2008). Oleh yang demikian, pendekatan AHP telah digunakan secara meluas dalam organisasi sektor umum mahupun swasta untuk menangani masalah yang kompleks (Shahin & Mahbod, 2007).

Dalam AHP pendekatan yang diambil adalah dengan membangunkan model penilaian di mana faktor-faktor pertimbangan yang boleh digunakan untuk menilai alternatif-alternatif disusun ke dalam struktur berhierarki. Selain itu, dalam kaedah ini perbandingan berpasangan (pb) dipersembahkan oleh DM kemudian matrik perbandingan berpasangan (Mpb) dibangunkan dan seterusnya vektor eigen dihitung bagi menentukan pemberat setiap parameter dalam masalah. Kesukaran timbul apabila DM berhadapan dengan situasi di mana DM terpaksa memilih lebih daripada satu pilihan. Walau bagaimanapun, pemberat yang dihitung pada akhirnya mampu membantu DM untuk membuat pilihan alternatif yang tepat. Cheng dan Li (2001),

menyatakan DM memberi dua kelebihan iaitu dari segi penilaian untuk mendapatkan pemberat relatif serta daripada aspek jawapan yang tepat serta konsisten. Di samping itu, DM harus berfikir dengan teliti sebelum memberi jawapan dan darjah konsisten adalah lebih tinggi jika mereka benar-benar arif dalam keadaan yang diberikan.

Perbandingan berpasangan (pb) yang dilakukan menggunakan skala 1 hingga 9 yang dicipta oleh Saaty telah digunakan secara meluas. Bryson dan Mobolurin (1994) mencadangkan agar nilai berangka bagi setiap perbandingan yang dilakukan adalah tidak melebihi sembilan. Nisbah konsistensi (CR) dalam AHP adalah penting, menurut Saaty (1980) sekiranya nilai CR yang diperolehi menunjukkan nilai lebih 0.10, maka soal selidik itu tidak boleh digunakan untuk menganalisis data seterusnya.

Selain kaedah AHP, salah satu kaedah analisis tidak berparameter yang sering digunakan ialah Model Rasch. Model Rasch yang diasaskan oleh Rasch (1980) boleh digunakan untuk menentukan kesahan dan kebolehpercayaan item-item dalam sesuatu instrumen penyelidikan. Model Rasch juga merupakan suatu model pengukuran yang terbentuk hasil daripada pertimbangan yang mengambil kira kebolehan atau kemampuan setiap calon atau responden yang menjawab soal selidik, ujian atau instrumen dan kesukaran item bagi setiap ujian atau item (Rasch, 1980). Penggunaan rumus matematik yang sama seperti pengukuran satu parameter dalam *Item Response Theory* (IRT) atau dikenali juga sebagai *Latent Trait Theory* diaplikasikan dalam Model Rasch.

Terdapat beberapa kelebihan menggunakan IRT iaitu (i) statistik item tidak bergantung pada sampel (Cook & Eignor, 1991; Hambleton & Swaminathan, 1985), (ii) skor calon adalah bebas daripada kesukaran item (Hambleton & Swaminathan,

1985), (iii) analisis item menempatkan item-item ujian sepadan untuk tahap pengetahuan calon, (iv) analisis ujian tidak memerlukan ujian selari tegas (*strict parallel test*) untuk menaksir kebolehpercayaan, dan (v) statistik item dan keupayaan calon dilaporkan pada skala yang sama. Dalam Model Rasch, kesahan sesuatu instrumen boleh dikenal pasti dengan merujuk analisis-analisis utama seperti polariti item, peta item-individu, ketaksepadanan item-individu, pengasingan item-individu, unidimensi, kesepadanan item-individu dan skala pemeringkatan (Bond & Fox, 2007; Rasch, 1980).

Berdasarkan ulasan karya kajian lepas, Model Rasch sering digunakan dalam bidang psikologi dan pendidikan untuk menganalisis data daripada soal selidik dan ujian. Manaf *et al.* (2012) menjalankan kajian untuk mengukur persepsi tahap kemahiran asas penggunaan komputer dan Internet dalam kalangan pelajar menggunakan analisis kajian item map iaitu Model Rasch untuk mengetahui tahap kesukaran item dalam kemahiran asas teknologi maklumat. Hasil analisis Model Pengukuran Rasch dapat menentukan tahap asas kemahiran pelajar dan pihak universiti dapat menyediakan peralatan yang diperlukan bagi menjamin keberkesanan pengajaran dan pembelajaran.

Namun dalam kajian ini, Kaedah AHP yang diperkenalkan oleh Saaty pada tahun 1977 telah digunakan kerana ianya merupakan satu teknik pembuat keputusan (DM) berdasarkan kepada perbandingan berpasangan yang dilakukan bagi menentukan kepentingan relatif untuk sesuatu faktor yang dipertimbangkan (Saaty, 1980). Secara amnya, aplikasi keputusan dalam AHP dibahagikan kepada dua fasa iaitu fasa pembentukan hierarki keputusan dan fasa penilaian. Pembentukan setiap

hierarki memerlukan pengetahuan serta pengertian terhadap masalah. Sebagai contoh, dua orang pembuat keputusan yang berlainan seharusnya membina dua struktur hierarki berdasarkan masalah yang sama. Manakala fasa penilaian adalah berdasarkan kepada konsep perbandingan berpasangan (Vargas, 1990).

4.2.1 Aplikasi AHP dalam Bidang-bidang Lain

Pendekatan AHP digunakan secara meluas dalam pelbagai bidang seperti pendidikan, politik, sosiologi, kesihatan, perancangan dan ekonomi, ketenteraan dan kewangan (Zahedi, 1986). Kajian Wan Rosmanira, Abdul Aziz, dan Hui (2002) dalam bidang pendidikan menunjukkan suatu corak pemilihan Institusi Pengajian Tinggi oleh pelajar adalah berdasarkan kepada beberapa kriteria pemilihan universiti. Selain itu, Sahubar, Rosnalini, dan Bahtiar (2000) mengaplikasikan AHP dalam kajian untuk menentukan faktor-faktor yang mendorong wanita bekerja dan tumpuan kajian hanya kepada staff wanita di UUM. Manakala Aida (2003) menggunakan AHP dalam menentukan kriteria-kriteria yang sesuai bagi pemilihan sesuatu lokasi rumah. Saaty dan Ramanujam (1983) menggunakan AHP untuk menentukan kriteria yang paling utama bagi kenaikan pangkat oleh ahli fakulti.

HajShirmohammadi dan Wedley (2004) menyatakan AHP merupakan pendekatan yang fleksibel bagi menggabungkan aspek kualitatif dan kuantitatif ke dalam suatu rangka kerja berkaitan analisis. Manakala, menurut Chan, Chan, Lau, dan Ip (2006) AHP merupakan teori pengukuran yang mengambil kira faktor-faktor ketara (*tangible*) serta tidak ketara (*intangible*). Aplikasi AHP digunakan secara meluas

dalam proses pemilihan seperti pemilihan perisian simulasi (Davis & Williams, 1994), pemilihan model sistem pembuatan yang fleksibel (Bayazit, 2005; Shamsuzzaman, Ullah, & Bohez, 2003), dan juga pemilihan bank (Ta & Har, 2000). Selain itu Korpela, Kylaheiko, Lehmusvaara, dan Tuominen (2002) menggunakan AHP dalam perkembangan rantai bekalan bagi menyokong pengurusan strategik logistik. AHP sangat berguna apabila melibatkan pembuatan keputusan, contohnya perancangan strategik organisasi (Saaty, 1990) dan penilaian terhadap alternatif strategik (Tavana & Banerjee, 1995).

Kaedah AHP digunakan dalam bidang yang berbeza seperti perancangan, pemilihan alternatif terbaik, pengagihan sumber, penyelesaian konflik, pengoptimuman dan sebagainya termasuklah juga seperti sambungan berangka AHP. Sementara itu, kajian dan penyelidikan oleh Lorentz (2008) pula menyatakan terdapat sebanyak 33 kajian khusus mengaplikasikan AHP sebagai kaedah kajian yang telah dilakukan oleh para penyelidik dalam lima bidang iaitu berkenaan penempatan/lokasi, prestasi, teknologi, strategi dan operasi. AHP mendapat penggunaan yang meluas kerana kaedah ini mempunyai keupayaan untuk struktur yang kompleks, pelbagai orang, pelbagai sifat, pelbagai masalah dalam tempoh hierarki (Yusuff, Yee, & Hashmi, 2001).

Berikut merupakan beberapa contoh kajian dalam bidang-bidang berbeza yang melibatkan aplikasi kaedah AHP. Dalam bidang pemilihan pembekal Akarte, Surendra, Ravi, dan Rangaraj (2001) telah menggunakan AHP untuk memilih pembekal paling bagus daripada sekumpulan pembekal yang dinilai. Prosedur penilaian mengambil kira 18 kriteria yang berbeza. Ia kemudian diasingkan kepada

empat kumpulan iaitu keupayaan pembangunan produk, keupayaan pengeluaran, keupayaan kualiti, dan kos serta penghantaran. Daripada 18 kriteria yang berbeza, enam adalah objektif manakala 12 lagi adalah daripada jenis subjektif. Kaedah penilaian model ini adalah berdasarkan kepada ukuran prestasi relatif/perbandingan bagi setiap pembekal untuk kriteria subjektif (kualitatif) yang mana diperolehi dengan mengukur kadar yang dinyatakan dalam bentuk kuantitatif. Pembekal yang mempunyai skor maksimum dipilih. Seterusnya dalam bidang pengukuran prestasi pula Shahin dan Mahbod (2007) menggunakan AHP sebagai teknik perbandingan berpasangan untuk kriteria yang dikenali sebagai “SMART” (*Specific, Measurable, Attainable, Realistic, Time-sensitive*) dengan setiap Petunjuk Prestasi Utama (KPI) yang diberi keutamaan oleh sesebuah organisasi. Manakala Yaakob (2010) menggunakan pengukuran pemberat komponen teknologi olahan kaedah Saaty dikenali sebagai AHP sebagai indikator status teknologi semasa PKS di negeri Kedah. Dalam teknik AHP, sesetengah kriteria diperlukan untuk mengira vektor keutamaan (priority).

Di samping itu, aplikasi AHP turut digunakan dalam penentuan penanda aras dan pengurusan. Chan *et al.* (2006) menetengahkan rangka kerja lengkap bagi penanda aras prestasi logistik untuk industri pengiriman (postal) di Hong Kong yang membolehkan faktor kejayaan kritikal (CSF) dikenalpasti. Apabila CSF dapat dikenal pasti, perbandingan prestasi syarikat pengiriman dapat diukur dan dinilai sebagai langkah mengenal pasti kelebihan dan kekurangan yang ada. Dengan membuat perbandingan dengan syarikat yang lebih baik dalam industri pengiriman, syarikat pengirim di Hong Kong dapat mempraktikkan langkah terbaik bagi meningkatkan keupayaan mereka. Kajian Chan *et al.* (2006) adalah berdasarkan penanda aras operasi

yang menggunakan AHP, tumpuan utama kajian ini ialah memastikan kajian yang komprehensif bagaimana prestasi logistik perkhidmatan pengiriman di tanda aras menggunakan sistem pengukuran yang konsisten. Sementara itu, dalam sistem penyelenggaraan HajShirmohammadi dan Wedley (2004), mengaplikasikan AHP sebagai kaedah bagi menentukan tahap pemusatan yang sepatutnya terjadi dalam sistem penyelenggaraan untuk suatu organisasi. Kajian ini menghuraikan fungsi penyelenggaraan dalam organisasi, dilema tentang pemusatan serta proses pembuatan keputusan menggunakan AHP. Di dalam rangka kerja berkumpulan, AHP membolehkan faktor kualitatif digabungkan dengan analisis kuantitatif. Penstrukturan berhierarki memastikan semua faktor yang relevan diambil kira. Akhirnya, penyelesaian yang berkualiti dan keputusan yang tepat mampu dijanakan.



4.3 Kaedah Pengukuran

Skala likert lima titik adalah biasa dan kerap digunakan dalam kebanyakan soal selidik kajian untuk mendapatkan keutamaan responden, tahap persetujuan, dan sejauh mana bersetuju. Ia merupakan satu kaedah yang mudah dan selesa untuk responden bagi menjawab soalan (Krosnick, 1999). Walau bagaimanapun, terdapat juga beberapa skala yang digunakan seperti skala enam titik (Chomeya, 2010) serta tujuh titik (Pelham, 2000). Skala likert enam titik selalunya digunakan untuk mendapatkan diskriminasi dan kebolehpercayaan nilai-nilai yang lebih tinggi daripada responden (Chomeya, 2010). Lee (2015), mengkategorikan skala enam titik bermula dari sangat tidak setuju (1) sehingga sangat bersetuju (6) dalam kajian berkenaan hubungan keupayaan dan penerimaan teknologi terhadap prestasi operasi rantai bekalan.

Manakala skala likert tujuh titik selalunya digunakan dalam pendekatan perbezaan semantik yang merujuk kepada sangat tinggi (7) sehingga sangat rendah (1) (Petroni & Bevilacqua, 2002). Menurut Podsakoff, MacKenzie, Lee, dan Podsakoff (2003), penggunaan skala likert lima titik dan enam titik secara serentak dalam borang soal selidik mampu mengelak dan mengawal daripada berlakunya keadaan berat sebelah semasa responden menjawab soal selidik.

4.4 AHP Sebagai Kaedah Pengukuran

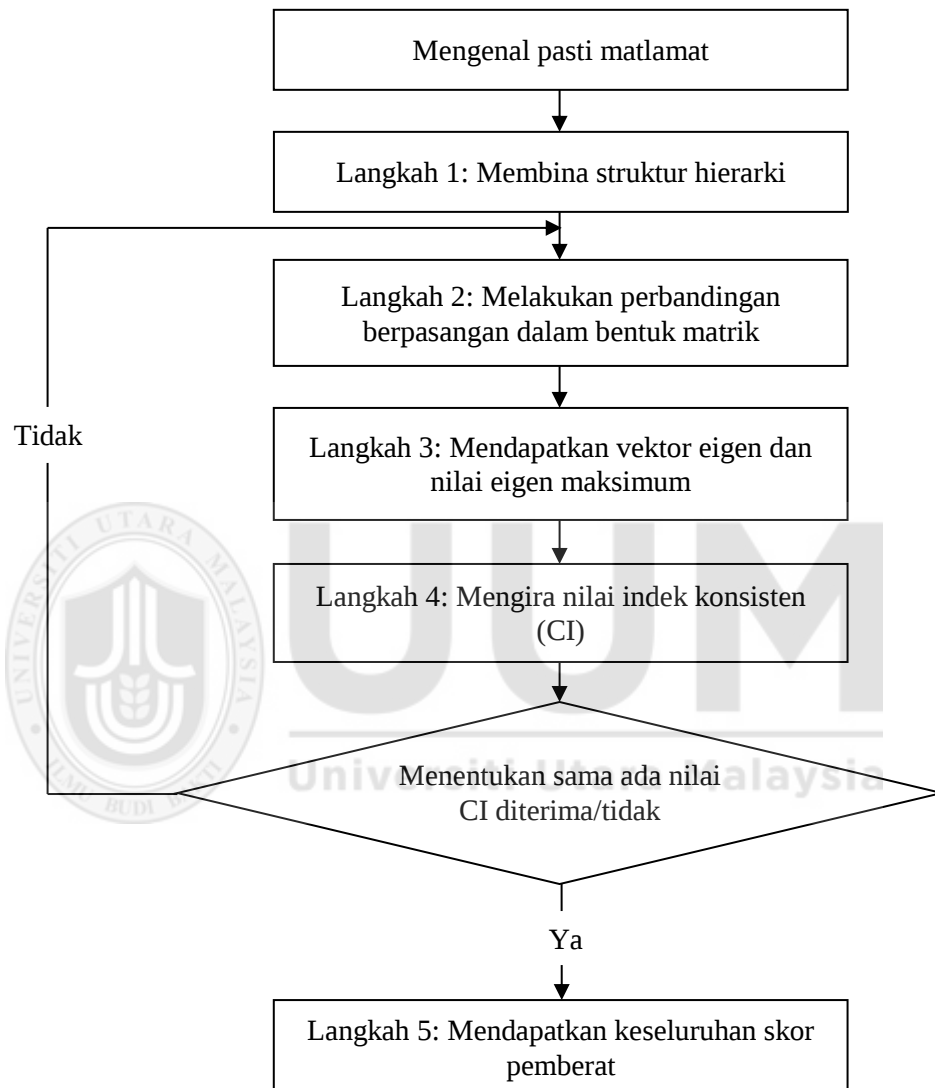
Oleh kerana kajian ini melibatkan kumpulan sasaran yang terdiri daripada pengurus atau mereka yang terlibat dalam pengurusan dan pentadbiran, maka kaedah AHP dipilih kerana ia mampu menyediakan rangka kerja yang sistematik bagi suatu interaksi kumpulan dan juga pembuat keputusan dalam kumpulan (Saaty, 1982). Menurut HajShirmohammadi dan Wedley (2004) AHP mempunyai beberapa kelebihan dalam situasi kajian yang melibatkan kumpulan. Antara kelebihannya ialah nilai ketara dan tidak ketara, merujuk kepada pandangan individu ataupun yang dikongsi diambil kira dalam melakukan proses AHP. Kedua, perbincangan berkumpulan yang lebih memfokuskan objektif keseluruhan berbanding alternatif sedia ada. Seterusnya, perbincangan kumpulan boleh distruktur merujuk kepada situasi di mana setiap faktor yang relevan semasa perbincangan boleh dipertimbangkan. Akhir sekali, perbincangan diteruskan dalam analisis berstruktur sehingga semua maklumat yang relevan daripada setiap orang dalam kumpulan diambil kira agar pilihan yang disepakati dalam perbincangan mampu dicapai.

4.5 Kaedah Saaty

Kaedah Saaty merupakan kaedah yang fleksibel di mana ia mampu mengendalikan penilaian subjektif terhadap faktor kualitatif dan kuantitatif. Yang dan Lee (1997), menyatakan AHP boleh diaplikasikan di dalam pelbagai teknik sebagai contohnya reka bentuk bantuan dalam sistem yang berskala-besar atau komposit skala nisbah (Weiss & Rao, 1987), struktur utama atau penting di dalam sistem sokongan-keputusan (Tavana & Banerjee, 1995), atau sebagai perbandingan berpasangan (pb) dalam aplikasi rangkaian saraf buatan (Sun, Stam, & Steuer, 1996). Walau bagaimanapun, dalam kajian ini penyelidik mengambil pendekatan yang biasa digunakan dalam AHP iaitu perbandingan berpasangan.

Menurut cadangan asal Saaty (1980), sesuatu permasalahan atau isu merupakan satu sistem yang sukar atau kompleks dan boleh dipecahkan kepada subsistem kemudian dibentangkan dalam bentuk hierarki. Matlamat keseluruhan terletak dibahagian teratas hierarki manakala di bawahnya terletak beberapa kriteria dan sub-kriteria untuk setiap alternatif (Osman & Jemain, 2003). Terdapat beberapa fasa sepanjang penggunaan kaedah Saaty (Santillo, 2000; Shepperd, Barker, & Aylett, 1999), iaitu membahagikan AHP kepada dua fasa iaitu fasa reka bentuk hierarki dan fasa penilaian melalui perbandingan berpasangan. Manakala (Fong & Choi, 2000), pula membahagikannya kepada tiga fasa iaitu penstrukturan sistem, perbandingan berpasangan dan sintesis keutamaan. Selain itu, terdapat juga penyelidik yang membahagikan kepada empat fasa yang terdiri daripada membina hierarki, perbandingan berpasangan, menganggar keutamaan relatif (pemberat) kriteria dan alternatif, dan akhir sekali susunan mengikut keutamaan (Choirat & Seri, 2001; Drake,

1998; Frair, Matson, & Matson, 1998; Kinoshita, Sekitani, & Shi, 2001). Bagaimanapun, dalam kajian ini penyelidik telah menggunakan pendekatan oleh (Liang, 2003) seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.1 sebagai rujukan iaitu:



Rajah 4.1
Carta Aliran Kaedah AHP dalam Kajian Ini
Sumber: Liang (2003)

Seterusnya lima langkah utama untuk mendapatkan skor pemberat menggunakan pendekatan AHP diterangkan. Menurut Liang (2003), langkah pertama ialah membina struktur hierarki di mana AHP akan digambarkan dalam bentuk

struktur hierarki dan digunakan bagi menentukan elemen serta alternatif yang terlibat dalam proses pembuat keputusan ataupun dalam erti kata lain bagi mencapai sesuatu matlamat. Hierarki yang dibangunkan bergantung pada kompleksiti masalah yang ingin dianalisis dan sepatutnya elemen yang terlibat tidak terlalu banyak dalam struktur hierarki tersebut.

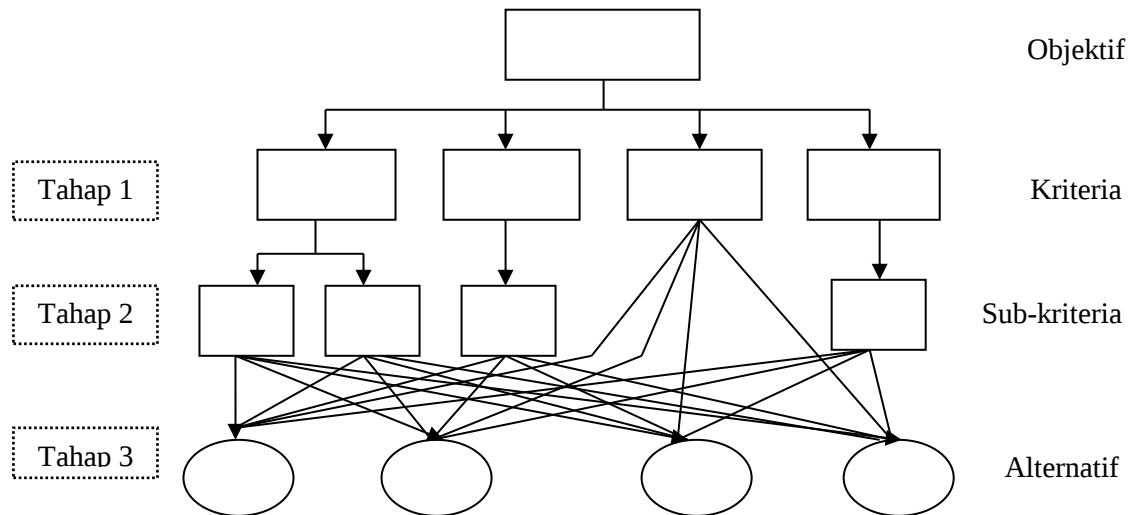
Langkah kedua ialah dengan melakukan perbandingan secara berpasangan dalam bentuk matrik, tujuan perbandingan berpasangan dibuat adalah untuk memperoleh nilai kepentingan relatif bagi setiap elemen yang terlibat. Skala nominal bermula dari 1/9 hingga 9 yang diperkenalkan oleh Saaty telah diguna bagi mengukur nilai kepentingan relatif. Seterusnya langkah ketiga ialah memperoleh vektor eigen dan nilai eigen maksimum, tujuan mendapatkan vektor eigen daripada matrik perbandingan secara berpasangan dilakukan untuk mengukur darjah kepentingan bagi setiap elemen. Selain itu, dalam masa yang sama nilai eigen maksimum (1) dapat diperolehi. Nilai tersebut akan digunapakai bagi menentukan konsistensi terhadap perbandingan yang dilakukan.

Manakala langkah keempat ialah menghitung nilai indeks konsisten (CI), merujuk kepada keadaan sekiranya matrik perbandingan berpasangan konsisten, maka nilai eigen maksimum (1) sepatutnya sama dengan bilangan elemen yang dibandingkan (n). Darjah konsistensi dapat ditentukan daripada perbezaan nilai yang diperolehi. Nisbah konsistensi (CR) dihitung bagi menentukan darjah konsistensi. CI yang dibentangkan dalam kajian ini menggunakan formula $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1)$. Sekiranya nilai $CI \leq 0.1$, tahap konsistensi diterima. Jika sebaliknya, penilaian semula dilakukan. Akhir sekali, mengira keseluruhan skor pemberat, di mana perbandingan

berpasangan digunakan dalam analisis AHP bagi menentukan nilai kepentingan untuk setiap elemen. Keseluruhan skor pemberat diperolehi melalui pendaraban vektor eigen (kriteria dan sub-kriteria – dalam struktur hierarki).

4.5.1 Hierarki Keputusan

Permasalahan dalam bentuk hierarki yang mengandungi elemen-elemen tertentu dibentangkan pada fasa pertama kaedah Saaty. Selalunya bahagian teratas hierarki menunjukkan objektif keseluruhan bagi sesuatu permasalahan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.2. Pada tahap 1, penghuraian masalah terhadap beberapa kriteria utama dilakukan seterusnya diikuti dengan penerangan lanjut jika ada pada tahap 2 yang terdiri daripada beberapa sub-kriteria. Manakala pada tahap terakhir iaitu tahap 3, kesemua alternatif yang terlibat disenaraikan. Kebiasaannya hierarki keputusan boleh berubah mengikut kesesuaian permasalahan. Sesuatu masalah boleh dipecahkan kepada beberapa bahagian seperti matlamat/tujuan, diikuti kriteria dan sub kriteria dan akhir sekali alternatif pilihan dengan menggunakan pendekatan AHP. Pembuat keputusan (DM) dapat memfokuskan set keputusan kepada bahagian-bahagian yang lebih kecil dengan memecahkan masalah kepada beberapa bahagian mengikut kategorinya. Seterusnya perbandingan berpasangan dapat dilakukan oleh DM melalui hierarki untuk setiap alternatif. Satu matrik dapat dibentuk berdasarkan perbandingan berpasangan yang dilakukan bagi setiap tahap hierarki (Saaty, 1980).



Rajah 4.2
Hierarki Keputusan

4.5.2 Perbandingan Setiap Elemen Secara Berpasangan

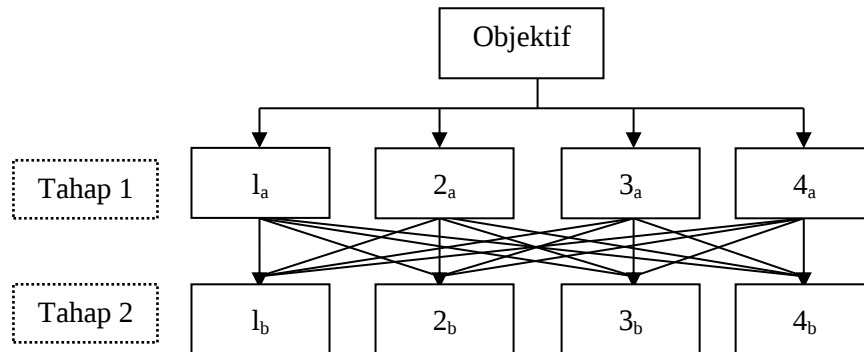
Perbandingan berpasangan (pb) akan digunakan untuk mengukur kesemua elemen yang terdapat di hierarki keputusan pada tahap 1, 2 dan 3. Jadual 4.1 di bawah menunjukkan penggunaan skala Saaty yang bertujuan untuk menilai kecenderungan kadar kepentingan antara dua elemen yang berada pada tahap yang sama.

Jadual 4.1
Definisi dan Penerangan Skala Kepentingan Saaty

Skala	Makna	Penerangan
1	Sama penting	Elemen i dan j menyumbang sama penting kepada objektif.
3	Dominasi sederhana	Elemen i sedikit lebih penting daripada elemen j .
5	Dominasi penting	Elemen i lebih penting berbanding dengan elemen j .
7	Dominasi lebih penting	Elemen i sangat lebih penting berbanding dengan elemen j .
9	Dominasi paling penting	Elemen i tersangat lebih penting berbanding dengan elemen j .
2,4,6,8	Nilai penengah	Tolak ansur diantara dua skala.
1/9, 1/8,.....,1/2		Sekiranya elemen j lebih penting daripada elemen i dan mengikut keutamaan seperti di atas

Sumber: Saaty (1980)

Matrik penilaian berdimensi $d \times d$ dibentuk setelah kesemua elemen dibandingkan secara berpasangan. Sebagai contoh, sekiranya elemen pada tahap 2 terdiri daripada empat kriteria (rujuk Rajah 4.3) maka matrik yang terhasil adalah 4×4 seperti Jadual 4.2 di bawah.



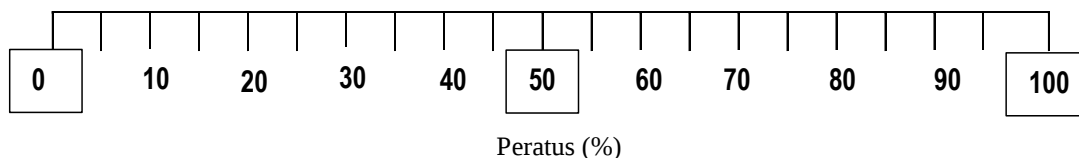
Rajah 4.3
Hierarki Keputusan Tahap 2

Jadual 4.2
Matrik 4×4

Kriteria	Elemen A	Elemen B	Elemen C	Elemen D
Elemen A	1	E_{AB}	E_{AC}	E_{AD}
Elemen B	E_{BA}	1	E_{BC}	E_{BD}
Elemen C	E_{CA}	E_{CB}	1	E_{CD}
Elemen D	E_{DA}	E_{DB}	E_{DC}	1

4.5.3 Pengubahsuaian Skala Pengukuran Kajian

Kaedah Saaty pada hierarki tahap 2 telah digunakan dalam kajian ini. Walaubagaimanapun, sedikit pengubahsuaian skala dilakukan dengan menukarkannya ke dalam bentuk peratusan seperti Rajah 4.4.



Rajah 4.4
Skala Pengukuran Elemen RP – RT

Seterusnya, julat nilai peratusan baru 11.11 peratus ($100/9$) digunakan untuk disesuaikan dengan skala Saaty seperti dalam Jadual 4.3 di bawah.

Jadual 4.3
Julat Skala Pengukuran

Julat peratusan (%)	0	11.12	22.23	33.34	44.45	55.56	66.67	77.78	88.89
Skala Saaty	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Disamping itu, pengubahsuaian turut dibuat pada hierarki tahap 1 yang mana penilaian dilakukan oleh subjek adalah secara sehalu. Sebagai contohnya, penilaian hanya dibuat ke atas kepentingan elemen i sahaja tanpa mengambilkira perbandingan terhadap elemen j dengan menggunakan skala (2, 3..... 9) seperti Jadual 4.4 di bawah.

Jadual 4.4
Skala Pengukuran Komponen RP – RT

(Pilih satu simbol sahaja)		Sebanyak berapa kali nilai perbezaan kepentingan?									
Komponen (a _i)	“>” lebih penting daripada “=” sama penting dengan “<” kurang penting daripada	Komponen (a _j)	(Tandakan perbezaan jika memilih “>” atau “<”)								
X		Y	2	3	4	5	6	7	8	9	

Elemen kajian yang terlibat pada tahap 2 agak besar iaitu sebanyak 26 dimensi (yang terletak di bawah 7 komponen risiko), manakala jumlah perbandingan adalah seperti Jadual 4.5 di bawah. Oleh itu, perbandingan sehalu digunakan dalam kajian ini.

Jadual 4.5

Jumlah Perbandingan yang Dilakukan

Kriteria	Sub-kriteria	Jumlah perbandingan
Risiko Permintaan (1 elemen)	3 dimensi	$3 \times (3-1) = 6$
Risiko Inventori (1 elemen)	3 dimensi	$3 \times (3-1) = 6$
Risiko Bekalan (1 elemen)	4 dimensi	$4 \times (4-1) = 12$
Risiko Persekitaran (1 elemen)	4 dimensi	$4 \times (4-1) = 12$
Risiko Pengangkutan (1 elemen)	3 dimensi	$3 \times (3-1) = 6$
Risiko Kelewatan (1 elemen)	5 dimensi	$5 \times (5-1) = 20$
Risiko Tenaga Kerja (1 elemen)	4 dimensi	$4 \times (4-1) = 12$
Jumlah	26 penilaian	74 penilaian

Perbandingan berpasangan perlu dibuat penilaian sebanyak 74 kali bagi setiap subjek berdasarkan Jadual 4.5. Situasi ini akan mempengaruhi faktor masa, konsistensi dan kesanggupan subjek yang terlibat dalam kajian ini. Oleh yang demikian, kesemua kajian yang terlibat hanya membuat penilaian secara sehalu iaitu sebanyak 26 penilaian sahaja.

Seterusnya, penilaian sehalu tersebut akan ditukar kepada penilaian berpasangan. Konsep nisbah digunakan pada peringkat ini di mana nilai perbandingan dua elemen berlainan di bawah kriteria yang sama dibandingkan. Sebagai contohnya, andaikan nilai elemen i bersamaan dengan 5 dan elemen j nilainya 7, maka nilai perbandingan berpasangan elemen i ke atas j adalah $5/7$. Begitu juga jika elemen j dibandingkan ke atas i , nilainya ialah $7/5$ atau bersamaan $1/(5/7)$. Konsep salingan dikekalkan dalam kaedah ini seperti skala Saaty.

4.5.4 Pengiraan Pemberat Relatif Komponen dan Elemen RP – RT

Pengiraan pemberat bagi kajian ini adalah melalui matrik perbandingan berpasangan $A = (a_{ij}) = (w_i/w_j)$ di mana w_i dan w_j merujuk kepada kepentingan relatif ke i dan ke j secara berasingan. Setiap kemasukan A adalah positif dan memenuhi $a_{ij} = 1/a_{ji} = w_i/w_j$ ianya ditunjukkan seperti matrik A di bawah.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & 1 & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & \cdots & a_{n,n-1} & 1 \end{bmatrix}$$

A merupakan unit susunan jika matrik A konsisten iaitu $a_{ij} = a_{ik}/a_{kj}$ untuk setiap i, j dan k , kerana setiap baris adalah gandaan tetap kepada baris pertama. Ini menyebabkan nilai eigen menjadi sifar ($(A - nI)w = 0$) kecuali satu nilai eigen sahaja iaitu n kerana $Aw = nw$ di mana $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)^{kT}$. Formula konsisten diberikan seperti di bawah (Saaty, 1990; Santillo, 2000).

$$Aw = \begin{bmatrix} A_1 & \cdots & A_n \\ A_1 & \frac{w_1}{w_1} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \vdots & \frac{w_1}{w_1} & \ddots & \vdots \\ A_n & \frac{w_n}{w_1} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = nw$$

Penganggaran perlu dilakukan jika nilai untuk setiap w_i/w_j tidak boleh dipercayai. Oleh itu, matrik A boleh menjadi tidak konsisten walaupun mempunyai salingan. Perkara ini dapat diterangkan melalui teori nilai eigen oleh Wilkinson (1965) yang kerap dirujuk oleh pengguna AHP termasuk Saaty (1990) dan Fong dan Choi (2000) yang menyatakan bahawa ralat kecil ke atas nilai eigen yang ringkas boleh

menjurus kepada masalah nilai eigen dalam bentuk $Aw = \lambda_{\max}w$ di mana $\lambda_{\max}$ merupakan eigen yang utama kepada A yang tidak lagi konsisten tetapi masih bersalingan. Manakala Shin, Collier, dan Wilson (2000) pula merujuk perkara ini sebagai *fuzzy nature* yang tidak boleh dielakkan.

Seterusnya untuk setiap matrik salingan yang positif Saaty (1990) membuktikan $\lambda_{\max} \geq n$. Kesamaan hanya berlaku apabila matrik A konsisten. Oleh sebab kepentingan relatif bergantung pada amplitud relatif komponen vektor w , maka kita perlu menormalkan w dengan memenuhi persamaan di bawah (Shin *et al.*, 2000; Triantaphyllou & Shu, 2001).

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad \dots\dots\dots \text{Persamaan 1}$$

4.5.5 Pengukuran Darjah Konsisten untuk Mengesahkan Keputusan

Kaedah Saaty telah menyediakan nilai Nisbah Konsistensi (CR) seperti pengiraan di bawah bagi mengukur sejauh mana setiap kriteria yang dibandingkan adalah konsisten.

CR = CI/RI Persamaan 2
di mana,

- CI = indek konsistensi
= $(\lambda_{\max} - n)/(n - 1)$
- n = bilangan elemen yang dibandingkan
- RI = indek rawak
= purata CI terhadap matrik selingan rawak untuk dimensi yang daripada skala (1/9, 1/8,..... 1/2, 1, 2, 8, 9)

Nilai RI bagi setiap n ditunjukkan seperti Jadual 4.6 di bawah

Jadual 4.6

Nilai-nilai RI bagi Setiap Nilai n yang Berbeza

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

Sumber: (Saaty, 1990)

Sekiranya matrik A konsisten, nilai CR dan CI adalah sifar kerana $\lambda_{\max} - n = 0$.

Jika matrik A tidak konsisten, maka CR dan CI semakin besar. Manakala, menurut Saaty (1980) dan Saaty dan Vargas (1984) perbandingan secara berpasangan yang dibuat dalam setiap matrik penilaian dianggap konsisten apabila nilai CR kurang atau bersamaan 10 peratus atau 0.1.

4.6 Kajian Empirikal (Rangka Kerja Penyelidikan)

Kajian oleh Chopra dan Sodhi (2004) berkenaan pengurusan risiko bagi mengelakkan *breakdown* rantaian bekalan mendapati wujud 9 risiko yang sering dikaitkan dalam rantaian bekalan. Manakala, Enyinda *et al.* (2009) dalam kajian berkenaan rantaian bekalan farmasi mendapati 4 risiko yang menjadi masalah utama. Briggs *et al.* (2012) mengenalpasti terdapat 6 risiko utama yang menjadi masalah dalam rantaian bekalan industri petroleum. Seterusnya dalam rantaian bekalan industri kimia, 5 risiko telah dikenalpasti (Liu *et al.*, 2006). Briggs (2010) menyatakan terdapat 6 risiko yang wujud dalam rantaian bekalan industri minyak mentah. Walaubagaimanapun dalam kajian ini, penyelidik telah mengadaptasikan beberapa risiko daripada kajian-kajian lepas kemudian digabungkan dengan pendapat-pendapat pakar dalam industri minyak kelapa sawit berdasarkan kajian lapangan yang telah dibuat di peringkat awal kajian

dijalankan. Seterusnya, disesuaikan untuk digunakan dalam konteks pengurusan risiko rantaian bekalan proses Kilang Minyak Kelapa Sawit.

Terdapat sebanyak 26 elemen (bermula dari RP1 – RP3 bagi Risiko Permintaan, RI1 – RI3 bagi Risiko Inventori, RB1 – RB4 bagi Risiko Bekalan, RS1 – RS4 bagi Risiko Persekitaran, RA1 – RA3 bagi Risiko Pengangkutan, RK1 – RK5 bagi Risiko Kelewatan, RT1 – RT4 bagi Risiko Tenaga Kerja) telah dikategorikan mengikut komponen risiko seperti berikut:

i.) Risiko Permintaan

RP1: Faktor musim dan cuaca menyebabkan permintaan kilang ke atas buah sawit mentah tidak dapat dipenuhi oleh peladang dan syarikat pembeli buah.

RP2: Kegagalan kilang untuk memenuhi permintaan atau pesanan daripada pembeli.

RP3: Penyelewengan maklumat disebabkan oleh promosi jualan.

ii) Risiko Inventori

RI1: Kawalan keselamatan ke atas stok yang tidak ketat.

RI2: Kilang menanggung kos bagi pegangan inventori yang tinggi.

RI3: Kilang turut berhadapan dengan kadar keusangan produk.

iii.) Risiko Bekalan

RB1: Kilang menghadapi masalah berkenaan *oil loss* yang tinggi sehingga menyebabkan *yield* rendah.

RB2: Kualiti buah sawit yang tidak baik menyebabkan parameter dalam proses tidak dapat dicapai dimana kadar yang dikehendaki dalam proses tidak dapat dipenuhi.

RB3: Perjanjian kerjasama yang lemah di antara kilang dengan pembekal.

RB4: Kilang hanya mempunyai satu pembekal utama.

iv.) Risiko Persekitaran

RS1: Kilang turut berhadapan dengan masalah pencemaran udara dan air.

RS2: Pekerja mengalami kemalangan di tempat kerja.

RS3: Gangguan elektrik dan air mampu menyebabkan operasi kilang tergendala.

RS4: Kedudukan kilang yang terletak di tepi laut menyebabkan kilang terdedah dengan kejadian bencana alam.

v.) Risiko Pengangkutan

RA1: Gangguan pengangkutan disebabkan berlakunya kemalangan atau kejadian di luar jangkaan.

RA2: Penangguhan kapal untuk berlabuh di pelabuhan kerana keupayaan pelabuhan.

RA3: Kos pengangkutan yang tinggi dipengaruhi oleh cara pengangkutan yang dipilih.

vi.) Risiko Kelewatan

RK1: Kilang menghadapi masalah peningkatan bayaran sewaan apabila berlakunya penghantaran lewat.

RK2: Urusan eksport kilang terbantut apabila berlakunya penghantaran lewat.

RK3: Kilang menghadapi masalah penghantaran tergendala apabila berlakunya penghantaran lewat.

RK4: Perubahan laluan disebabkan oleh perkara yang di luar jangkaan.

RK5: Kilang turut berhadapan dengan masalah berkaitan kebenaran dan pelepasan kastam.

vii.) Risiko Tenaga Kerja

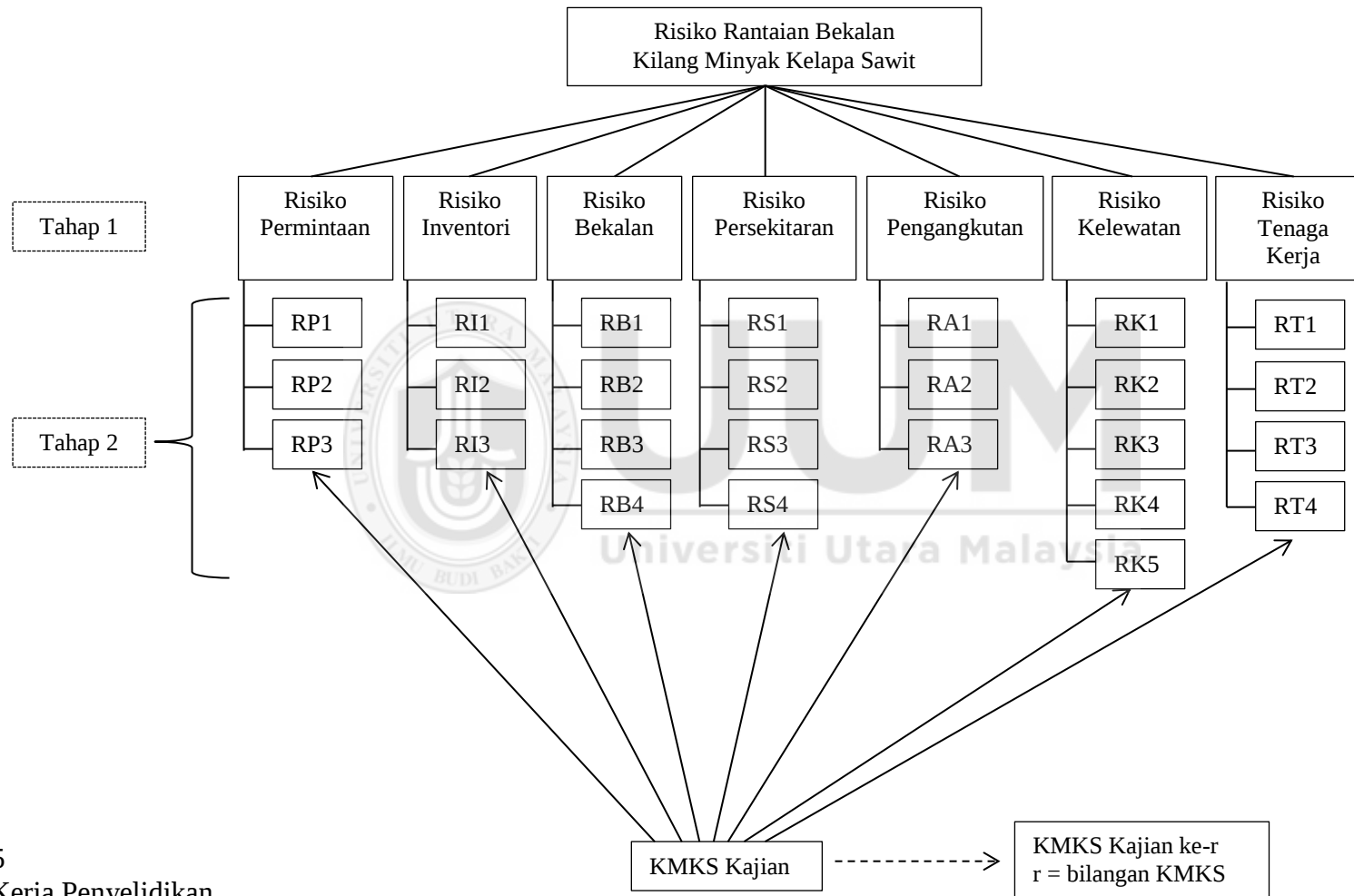
RT1: Kilang menghadapi masalah berkenaan kekurangan tenaga kerja mahir sehingga menyebabkan kebergantungan yang tinggi kepada pegawai atasan.

RT2: Apabila tenaga kerja mahir kurang, beban kerja pengurus atasan meningkat.

RT3: Kebergantungan kilang kepada tenaga kerja luar (buruh asing) disebabkan kebanyakan graduan enggan bekerja dalam industri ini.

RT4: Kilang perlu membayar lebih tinggi kepada tenaga kerja tempatan berbanding tenaga kerja luar.

Setiap Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS) menilai elemen mengikut darjah kepentingan menggunakan skala seperti yang telah dinyatakan di atas. Penilaian elemen bertujuan untuk melihat elemen mana yang penting. Melalui kaedah Saaty, kajian ini dapat mencari satu nilai pemberat relatif bagi setiap elemen seterusnya menyusun kedudukan setiap elemen mengikut keutamaan. Penggunaan kaedah Saaty ditunjukkan melalui sistem hierarki pada Rajah 4.5.



Rajah 4.5
Rangka Kerja Penyelidikan

4.6.1 Maklumat Mengikut Tahap

Rajah 4.5 menunjukkan terdapat dua jenis maklumat yang diperlukan daripada kajian Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS) iaitu pada tahap 1 (komponen RP – RT) dan tahap 2 (elemen RP – RT). Walaubagaimanapun, dalam kajian ini penyelidik memfokuskan kepada elemen-elemen yang berada pada tahap 2 yang terdiri daripada 26 elemen. Perbandingan berpasangan perlu dilakukan melalui pendekatan kaedah Saaty. Sekiranya perbandingan dilakukan tanpa menghiraukan maklumat tahap 2, matrik perbandingan berpasangan seperti di bawah akan terhasil.

$$\begin{array}{c}
 \text{RP1} \quad \text{RP2} \quad \text{RP3} \quad \text{RT26} \\
 \text{Elemen 1 = RP1} \left[\begin{array}{ccccc} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} & \cdots & a_{1,26} \\ \text{Elemen 2 = RP2} & a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} & \cdots & a_{2,26} \\ \text{Elemen 3 = RP3} & a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} & \cdots & a_{3,26} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \\ \text{Elemen 26 = RT4} & a_{26,1} & a_{26,2} & a_{26,3} & \cdots & a_{26,26} \end{array} \right]
 \end{array}$$

$a_{i,j}$ = nilai kepentingan dimensi i ke atas j secara relatif; $i, j = 1, 2, 3, \dots, 26$
 di mana,

$$a_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{jika } i = j \\ 0 \leq a_{ij} \leq 1 & \text{jika } i \neq j \end{cases}, \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, 26)$$

4.6.2 Ilustrasi Berangka Matrik Perbandingan Berpasangan

Ilustrasi berikut merupakan ilustrasi berangka matrik perbandingan berpasangan menggunakan data kajian KMKS bagi unit analisis yang pertama (KMKS 1) dalam kajian ini.

i. Hierarki komponen RP – RT

Matrik perbandingan komponen risiko bagi KMKS 1

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1	7	6	1/5	3	3	6
RI	1/7	1	1/2	1/9	1/6	1/6	1/2
RB	1/6	1/(1/2)	1	1/9	1/5	1/5	1
A = RS	1/(1/5)	1/(1/9)	1/(1/9)	1	5	5	9
RA	1/3	1/(1/6)	1/(1/5)	1/5	1	1/2	5
RK	1/3	1/(1/6)	1/(1/5)	1/5	1/(1/2)	1	5
RT	1/6	1/(1/2)	1	1/9	1/5	1/5	1

Pengiraan menggunakan Microsoft Excel

KOMPONEN	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	7.000	6.000	0.250	3.000	3.000	6.000
RI	0.143	1.000	0.500	0.111	0.167	0.167	0.500
RB	0.167	2.000	1.000	0.111	0.200	0.200	1.000
RS	4.000	9.000	9.000	1.000	5.000	5.000	9.000
RA	0.333	6.000	5.000	0.200	1.000	0.500	5.000
RK	0.333	6.000	5.000	0.200	2.000	1.000	5.000
RT	0.167	2.000	1.000	0.111	0.200	0.200	1.000
Jumlah	6.143	33.000	27.500	1.983	11.567	10.067	27.500

ii. Hierarki elemen RP – RT

a. Matrik perbandingan berpasangan untuk Risiko Permintaan (RP)

	RP1	RP2	RP3
RP1	1	1	2
A ^{RP} = RP2	1	1	2
RP3	1/2	1/2	1

Pengiraan menggunakan Microsoft Excel

Risiko Permintaan (RP)	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.000	1.125
RP2	1.000	1.000	1.125
RP3	0.889	0.889	1.000
Jumlah	2.889	2.889	3.250

b. Matrik perbandingan berpasangan untuk Risiko Inventori (RI)

$$A^{RI} = \begin{matrix} & \begin{matrix} RI1 & RI2 & RI3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} RI1 \\ RI2 \\ RI3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 1/2 & 1 & 1 \\ 1/2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Pengiraan menggunakan Microsoft Excel

Risiko Inventori (RI)	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	1.143	1.143
RI2	0.875	1.000	1.000
RI3	0.875	1.000	1.000
Jumlah	2.750	3.143	3.143

c. Matrik perbandingan berpasangan untuk Risiko Bekalan (RB)

$$A^{RB} = \begin{matrix} & \begin{matrix} RB1 & RB2 & RB3 & RB4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} RB1 \\ RB2 \\ RB3 \\ RB4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1/2 & 1/2 & 1 & 1 \\ 1/2 & 1/2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Pengiraan menggunakan Microsoft Excel

Risiko Bekalan (RB)	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	1.000	1.143	1.143
RB2	1.000	1.000	1.143	1.143
RB3	0.875	0.875	1.000	1.000
RB4	0.875	0.875	1.000	1.000
Jumlah	3.750	3.750	4.286	4.286

d. Matrik perbandingan berpasangan untuk Risiko Persekitaran (RS)

$$A^{RS} = \begin{matrix} & \begin{matrix} RS1 & RS2 & RS3 & RS4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} RS1 \\ RS2 \\ RS3 \\ RS4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 1/2 & 1 & 1/2 & 2 \\ 1 & 1/(1/2) & 1 & 2 \\ 1/2 & 1/2 & 1/2 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Pengiraan menggunakan Microsoft Excel

Risiko Persekitaran (RS)	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.111	1.000	1.250
RS2	0.900	1.000	0.900	1.125
RS3	1.000	1.111	1.000	1.250
RS4	0.800	0.889	0.800	1.000
Jumlah	3.700	4.111	3.700	4.625

e. Matrik perbandingan berpasangan untuk Risiko Pengangkutan (RA)

$$A^{RA} = \begin{matrix} & \begin{matrix} RA1 & RA2 & RA3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} RA1 \\ RA2 \\ RA3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/2 \\ 1 & 1 & 1/2 \\ 1/(1/2) & 1/(1/2) & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Pengiraan menggunakan Microsoft Excel

Risiko Pengangkutan (RA)	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.000	0.889
RA2	1.000	1.000	0.889
RA3	1.125	1.125	1.000
Jumlah	3.125	3.125	2.778

f. Matrik perbandingan berpasangan untuk Risiko Kelewatan (RK)

$$A^{RK} = \begin{matrix} & \begin{matrix} RK1 & RK2 & RK3 & RK4 & RK5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} RK1 \\ RK2 \\ RK3 \\ RK4 \\ RK5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1/2 & 1/2 & 1/2 & 1 & 1/2 \\ 1/2 & 1/2 & 1/2 & 1/(1/2) & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Pengiraan menggunakan Microsoft Excel

Risiko Kelewatan (RK)	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	1.000	1.000	1.286	1.125
RK2	1.000	1.000	1.000	1.286	1.125
RK3	1.000	1.000	1.000	1.286	1.125
RK4	0.778	0.778	0.778	1.000	0.875
RK5	0.889	0.889	0.889	1.143	1.000
Jumlah	4.667	4.667	4.667	6.000	5.250

g. Matrik perbandingan berpasangan untuk Risiko Tenaga Kerja (RT)

$$A^{RT} = \begin{matrix} & \begin{matrix} RT1 & RT2 & RT3 & RT4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} RT1 \\ RT2 \\ RT3 \\ RT4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1/2 & 1/2 & 1 & 1 \\ 1/2 & 1/2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Pengiraan menggunakan Microsoft Excel

Risiko Tenaga Kerja (RT)	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	1.000	1.143	1.143
RT2	1.000	1.000	1.143	1.143
RT3	0.875	0.875	1.000	1.000
RT4	0.875	0.875	1.000	1.000
Jumlah	3.750	3.750	4.286	4.286

4.6.3 Pemberat Min Arithmetik dan Nilai Konsisten

Min Arithmetik digunakan dalam kajian ini untuk mengira pemberat bagi setiap komponen RP – RT dan elemen RP – RT. Menurut Triantaphyllou dan Sánchez (1997) kaedah ini sesuai digunakan apabila kriteria keputusan yang terlibat mempunyai unit pengukuran yang serupa. Kaedah ini dilakukan dengan mengubah matrik bandingan a_{ij}^f bagi setiap subjek kepada bentuk pemberat w_i^f . Nilai pemberat yang diperolehi bagi setiap matrik bandingan ditunjukkan seperti berikut.

i. Dapatkan jumlah bagi setiap lajur

Fungsi f	A1	A2	...	A _n
A1	$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	...	$a_{1,n}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$
A _n	$a_{n,1}$	$a_{n,2}$	...	$a_{n,n}$
Jumlah lajur	$\sum_{i=1}^n a_{i,1}$	$\sum_{i=1}^n a_{i,2}$	...	$\sum_{i=1}^n a_{i,j}$

$$\text{Jumlah lajur ke - } j = \sum_{i=1}^n a_{i,j} \quad i = (1, 2, 3, \dots, n)$$

Contoh pengiraan untuk komponen RP – RT (KMKS 1)

KOMPONEN	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	7.000	6.000	0.250	3.000	3.000	6.000
RI	0.143	1.000	0.500	0.111	0.167	0.167	0.500
RB	0.167	2.000	1.000	0.111	0.200	0.200	1.000
RS	4.000	9.000	9.000	1.000	5.000	5.000	9.000
RA	0.333	6.000	5.000	0.200	1.000	0.500	5.000
RK	0.333	6.000	5.000	0.200	2.000	1.000	5.000
RT	0.167	2.000	1.000	0.111	0.200	0.200	1.000
Jumlah	6.143	33.000	27.500	1.983	11.567	10.067	27.500

- ii. Matrik bandingan penormalan akan terhasil dengan membahagikan nombor matrik dalam setiap sel terhadap jumlah lajur masing-masing.

<i>Fungsi f</i>	A1	A2	...	A _n
A1	$a_{1,1} / \sum a_{i,1}$	$a_{1,2} / \sum a_{i,2}$	...	$a_{1,n} / \sum a_{i,n}$
⋮	⋮	⋮	...	⋮
A _n	$a_{n,1} / \sum a_{i,1}$	$a_{n,2} / \sum a_{i,2}$	...	$a_{n,n} / \sum a_{i,n}$

Contoh pengiraan untuk komponen RP – RT (KMKS 1)

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	0.163	0.212	0.218	0.126	0.259	0.298	0.218
RI	0.023	0.030	0.018	0.056	0.014	0.017	0.018
RB	0.027	0.061	0.036	0.056	0.017	0.020	0.036
RS	0.651	0.273	0.327	0.504	0.432	0.497	0.327
RA	0.054	0.182	0.182	0.101	0.086	0.050	0.182
RK	0.054	0.182	0.182	0.101	0.173	0.099	0.182
RT	0.027	0.061	0.036	0.056	0.017	0.020	0.036

iii. Faktor pemberat diperolehi melalui purata daripada setiap baris (nilai eigen)

<i>Fungsi f</i>	A1	...	A _n	Purata baris
A1	$a_{1,1} / \sum a_{i,1}$	...	$a_{1,n} / \sum a_{i,n}$	$w = \sum_j^n \left(a_{1,j} / \sum_i^n a_{i,j} \right)$
⋮	⋮	⋮	⋮	
A _n	$a_{n,1} / \sum a_{i,1}$	...	$a_{n,n} / \sum a_{i,n}$	$w = \sum_j^n \left(a_{n,j} / \sum_i^n a_{i,j} \right)$

Ilustrasi pengiraan untuk KMKS 1: komponen RP – RT

Purata baris	
RP	0.214
RI	0.025
RB	0.036
RS	0.430
RA	0.120
RK	0.139
RT	0.036

Ilustrasi pengiraan untuk KMKS 1: elemen RP

Purata baris	
RP1	0.346
RP2	0.346
RP3	0.308

Ilustrasi pengiraan untuk KMKS 1: elemen RI

Purata baris	
RI1	0.364
RI2	0.318
RI3	0.318

Ilustrasi pengiraan untuk KMKS 1: elemen RB

Purata baris	
RB1	0.267
RB2	0.267
RB3	0.233
RB4	0.233

Ilustrasi pengiraan untuk KMKS 1: elemen RS

Purata baris	
RS1	0.270
RS2	0.243
RS3	0.270
RS4	0.216

Ilustrasi pengiraan untuk KMKS 1: elemen RA

Purata baris	
RA1	0.320
RA2	0.320
RA3	0.360

Ilustrasi pengiraan untuk KMKS 1: elemen RK

Purata baris	
RK1	0.214
RK2	0.214
RK3	0.214
RK4	0.167
RK5	0.190

Ilustrasi pengiraan untuk KMKS 1: elemen RT

Purata baris	
RT1	0.267
RT2	0.267
RT3	0.233
RT4	0.233

$$\text{Nilai pemberat ialah } w_i = \sum_j^n \left(a_{i,j} / \sum_i^n a_{i,j} \right)$$

$i = \text{baris ke } 1, \dots, n$

Hasil daripada matrik perbandingan berpasangan, nilai pemberat yang diperolehi adalah seperti berikut:

Nilai pemberat	
RP	1.708
RI	0.183
RB	0.258
RS	3.457
RA	0.860
RK	1.049
RT	0.258

Ia juga boleh ditulis seperti berikut:

$$wA_{r=1} = (1.708, 0.183, 0.258, 3.457, 0.860, 1.049, 0.258)$$

Pengiraan pemberat matrik perbandingan berpasangan bagi semua KMKS kajian diulang sebagaimana langkah i hingga iii. Umumnya nilai adalah seperti berikut.

$$\left\{ wf_r = (w_{RP}, w_{RI}, w_{RB}, w_{RS}, w_{RA}, w_{RK}, w_{RT})^{kR}; \forall r, r=1, \dots, 26 \right\}$$

$$\left\{ wA_r^{[RP-RT]} = (w_{A1}^{RP}, \dots, w_{A3}^{RP}; w_{A1}^{RI}, \dots, w_{A3}^{RI}; w_{A1}^{RB}, \dots, w_{A4}^{RB}; w_{A1}^{RS}, \dots, w_{A4}^{RS}; w_{A1}^{RA}, \dots, w_{A3}^{RA}; w_{A1}^{RK}, \dots, w_{A5}^{RK}; w_{A1}^{RT}, \dots, w_{A4}^{RT})^{kR}; \forall r \right\}$$

Pada tahap 1 (komponen RP – RT) tahap konsisten perbandingan berpasangan yang dilakukan oleh setiap KMKS Kajian diuji menggunakan formula. Berdasarkan

matrik perbandingan berpasangan, nilai pemberat dan pekali-pekali konsisten bagi KMKS 1 adalah seperti berikut.

$$wA_{r=1} = (1.708, 0.183, 0.258, 3.457, 0.860, 1.049, 0.258)$$

dengan,

$$\lambda_{\max} = 7.466; CI = 0.078; CR = 0.059$$

Seterusnya bagi tahap 2 (elemen RP – RT), penyelidik merujuk kepada konsep yang diutarakan oleh Saaty (1999) semasa membuat perbandingan berpasangan. Oleh itu, perbandingan berpasangan elemen adalah konsisten.

Sekiranya $a_{ij}a_{jk} = a_{ik}$, maka matrik perbandingan berpasangan dimensi a_{ij}^f adalah konsisten dan nilai eigen prinsipal, $\lambda_{\max}$ bersamaan dengan n^f iaitu bilangan dimensi bagi setiap fungsi, ($\lambda_{\max} = n^f$). Ataupun, hanya salingan ($a_{ij} = 1/a_{ji}$).

Perbandingan bagi $r = 1$ adalah konsisten kerana nilai nisbah konsisten (CR) < 0.1. Matrik perbandingan berpasangan bagi semua KMKS Kajian ditunjukkan seperti dalam lampiran B, C, D, E, F, G, H dan I kecuali KMKS 1 kerana telah ditunjukkan dalam bab ini.

4.6.4 Purata Pemberat bagi Setiap Dimensi Komponen Risiko

Komponen risiko disenaraikan berdasarkan skor tertinggi yang diperoleh hasil daripada pendaraban pemberat fungsian purata $\overline{wf}$ bagi komponen RP – RT dengan

pemberat elemen purata $\overline{wA}$ bagi elemen RP – RT. Cheng dan Li (2001), Dey dan Gupta (2001) serta Yaakob (2010) menggunakan pendekatan sedemikian untuk memperoleh pemberat terakhir/skor bagi setiap tahap yang terlibat dalam kajian ini. Purata pemberat bagi setiap $\overline{wf}$ dan $\overline{wA}$ diperoleh secara min geometrik dan skor komponen risiko ditunjukkan seperti formula berikut.

$$\text{Skor komponen risiko, } kR = \prod_{i=1}^4 wK_i \times \prod_{j=1}^{28} wD_j$$

di mana $K_i = (\text{RP} - \text{RT})$

$D_i = (D1, \dots, D5)$

D = merujuk kepada dimensi untuk setiap kriteria iaitu RP – RT

Berikut adalah ilustrasi pengiraan bagi responden ke-r = 1 untuk KMKS 1

Purata baris	
RP	0.214
RI	0.025
RB	0.036
RS	0.430
RA	0.120
RK	0.139
RT	0.036

Purata baris					
Ki/Dj	1	2	3	4	5
RP	0.346	0.346	0.308		
RI	0.364	0.318	0.318		
RB	0.267	0.267	0.233	0.233	
RS	0.270	0.243	0.270	0.216	
RA	0.320	0.320	0.360		
RK	0.214	0.214	0.214	0.167	0.190
RT	0.267	0.267	0.233	0.233	

Min geometrik =	Dimensi	Purata pemberat
	1	0.287
	2	0.274
	3	0.280
	4	0.133
	5	0.026

4.7 Rumusan

AHP merupakan kaedah yang fleksibel kerana ia mampu mengendalikan penilaian subjektif ke atas faktor kuantitatif mahupun kualitatif. Walaupun dalam kajian ini penyelidik telah melakukan sedikit perubahan terhadap skala pengiraan, namun konsep Saaty yang asal masih lagi dipenuhi. Kaedah Saaty yang bermula dari pembentukan hierarki sehingga mendapatkan min geometrik dapat menggambarkan dimensi komponen risiko yang perlu lebih dititikberatkan oleh industri KMKS.

Terdapat dua jenis maklumat yang diperlukan daripada kajian Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS) iaitu pada tahap 1 (komponen RP – RT) dan tahap 2 (elemen RP – RT). Walaubagaimanapun, dalam kajian ini penyelidik memfokuskan kepada elemen-elemen yang berada pada tahap 2 yang terdiri daripada 26 elemen (bermula dari RP1 – RP3 bagi Risiko Permintaan, RI1 – RI3 bagi Risiko Inventori, RB1 – RB4 bagi Risiko Bekalan, RS1 – RS4 bagi Risiko Persekitaran, RA1 – RA3 bagi Risiko Pengangkutan, RK1 – RK5 bagi Risiko Kelewatan, RT1 – RT4 bagi Risiko Tenaga Kerja) yang dikategorikan mengikut tujuh komponen risiko.

Setiap KMKS menilai elemen mengikut darjah kepentingan bertujuan untuk melihat elemen mana yang penting. Seterusnya, nilai pemberat relatif bagi setiap elemen akan diperolehi dan disusun mengikut keutamaan berdasarkan kaedah Saaty,

Min arithmetik digunakan dalam kajian ini untuk mengira pemberat bagi setiap komponen RP – RT dan elemen RP – RT, ia sesuai digunakan apabila kriteria keputusan yang terlibat mempunyai unit pengukuran yang serupa.

Perbandingan bagi $r = 1$ adalah konsisten kerana nilai nisbah konsisten (CR) < 0.1. Jika sebaliknya, penilaian semula perlu dilakukan. Akhir sekali, pengiraan keseluruhan skor pemberat dengan melakukan perbandingan berpasangan bagi menentukan nilai kepentingan untuk setiap elemen. Keseluruhan skor pemberat diperolehi melalui pendaraban vektor eigen (kriteria dan sub-kriteria – dalam struktur hierarki). Bagi mengaplikasikan konsep AHP, penggunaan Microsoft Excel amat membantu dan memudahkan pelancaran kajian ini. Sebarang pengiraan dan formula untuk mengira pemberat dalam konsep AHP menjadi lebih mudah.



BAB 5

ANALISIS DAN DAPATAN KAJIAN

5.1 Pengenalan

Bab ini akan mempersembahkan hasil dapatan kajian yang telah dilakukan. Dapatan kajian ini merangkumi data demografi responden dan juga maklumat berkenaan profil syarikat yang akan menjadi panduan dalam mengenal pasti risiko-risiko yang dihadapi sepanjang rantai bekalan proses Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS). Pemberat RP – RT yang telah diperoleh dan dihuraikan dalam bab 4 diterangkan dan dianalisis dengan lebih terperinci dalam bab ini.

5.2 Ciri-ciri Sampel Secara Keseluruhan

Bahagian ini akan mengilustrasikan karektor atau gambaran ciri-ciri responden serta profil syarikat yang terlibat di dalam penyelidikan. Ciri-ciri responden yang dikaji ialah jawatan, tanggungjawab (tugasan) utama, tahap pendidikan, tempoh perkhidmatan, pengalaman dalam industri. Manakala maklumat berkenaan profil syarikat yang dikaji iaitu jenis perniagaan, jenis pemilikan, skop operasi, saiz pekerja, tempoh syarikat beroperasi.

5.2.1 Jawatan, Tugas Utama dan Tahap Pendidikan Responden

Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa majoriti responden yang terlibat dalam kajian ini menyandang jawatan sebagai pengurus kilang iaitu seramai 16 orang (76.19%). Manakala bagi jawatan pengurus besar dan eksekutif, masing-masing hanya melibatkan 2 orang (9.52%). Hanya 1 orang (4.76%) sahaja daripada keseluruhan responden yang menjawat jawatan sebagai penolong pengurus kilang yang dikategorikan sebagai lain-lain di dalam borang soal selidik. Jadual 5.1 di bawah menunjukkan dapatan bagi jawatan responden yang terlibat dalam kajian ini.

Jadual 5.1
Jawatan Responden

Jawatan	Kekerapan	Peratusan
Eksekutif	2	9.52%
Lain-lain	1	4.76%
Pengurus Besar	2	9.52%
Pengurus Kilang	16	76.19%
Jumlah	21	100.00%

Dari perspektif tanggungjawab atau tugas utama pula sebahagian besar responden kajian ini terdiri daripada pekerja yang bertugas di bahagian kilang iaitu seramai 15 orang (71.43%). 5 orang (23.81%) pula bertanggungjawab di bahagian operasi dan hanya terdapat 1 orang (4.76%) yang bertugas di bahagian kualiti yang dikategorikan sebagai lain-lain di dalam borang soal selidik. Jadual 5.2 di bawah menunjukkan hasil bagi tanggungjawab utama responden dalam kajian ini.

Jadual 5.2
Tugasan Utama Responden

Tanggungjawab	Kekerapan	Peratusan
Kilang	15	71.43%
Lain-lain	1	4.76%
Operasi	5	23.81%
Jumlah	21	100.00%

Manakala daripada aspek tahap pendidikan, majoriti responden yang terlibat dalam kajian ini mempunyai tahap pendidikan ijazah sarjana muda iaitu seramai 17 orang (80.95%). Hanya terdapat 4 orang (19.05%) yang mempunyai ijazah sarjana. Jadual 5.3 di bawah menunjukkan dapatan bagi tahap pendidikan responden dalam kajian ini.

Jadual 5.3
Tahap Pendidikan Responden

Tahap Pendidikan	Kekerapan	Peratusan
Ijazah Sarjana	4	19.05%
Ijazah Sarjana Muda	17	80.95%
Jumlah	21	100.00%

5.2.2 Tempoh Perkhidmatan dan Pengalaman Industri

Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa tempoh perkhidmatan dengan syarikat bagi setiap responden adalah berbeza. Majoriti responden berkhidmat dengan syarikat selama 2 hingga 5 tahun seramai 8 orang (38.10%), diikuti dengan tempoh perkhidmatan 11 hingga 15 tahun iaitu sebanyak 6 orang (28.57%). Manakala 3 orang (14.29%) pula telah berkhidmat dengan syarikat selama 6 hingga 10 tahun. Akhir sekali hanya terdapat 2 orang (9.52%) yang telah berkhidmat selama 16 hingga 20

tahun dan 2 orang (9.52%) lagi berkhidmat dalam tempoh yang kurang daripada setahun. Jadual 5.4 di bawah menunjukkan hasil bagi tempoh perkhidmatan responden dengan syarikat dalam kajian ini.

Jadual 5.4
Tempoh Perkhidmatan Responden

Tempoh Perkhidmatan	Kekerapan	Peratusan
11 hingga 15 tahun	6	28.57%
16 hingga 20 tahun	2	9.52%
2 hingga 5 tahun	8	38.10%
6 hingga 10 tahun	3	14.29%
Kurang setahun	2	9.52%
Jumlah	21	100.00%

Di samping itu, berdasarkan sampel kajian terdapat seramai 7 orang (33.33%) responden yang terlibat dalam kajian ini mempunyai pengalaman berkenaan industri selama 11 hingga 15 tahun. Ini diikuti dengan 5 orang (23.81%) berpengalaman 6 hingga 10 tahun dalam industri ini. Selain itu, juga terdapat 3 orang (14.29%) yang mempunyai pengalaman selama 16 hingga 20 tahun dan 3 orang (14.29%) lagi berpengalaman selama 2 hingga 5 tahun. Manakala, terdapat 2 orang (9.52%) yang mempunyai pengalaman kurang daripada setahun dalam industri ini dan hanya 1 orang (4.76%) responden sahaja yang mempunyai pengalaman lebih daripada 20 tahun dalam industri yang dikaji. Jadual 5.5 di bawah menunjukkan dapatan bagi pengalaman industri responden dengan syarikat dalam kajian ini.

Jadual 5.5
Pengalaman Industri Responden

Pengalaman Industri	Kekerapan	Peratusan
11 hingga 15 tahun	7	33.33%
16 hingga 20 tahun	3	14.29%
2 hingga 5 tahun	3	14.29%
6 hingga 10 tahun	5	23.81%
Kurang setahun	2	9.52%
Lebih daripada 20 tahun	1	4.76%
Jumlah	21	100.00%

5.2.3 Jenis Perniagaan, Jenis Pemilikan dan Skop Operasi Syarikat

Hasil analisis kajian menunjukkan terdapat dua jenis perniagaan yang dijalankan oleh industri KMKS. Peratusan perniagaan yang paling tinggi adalah sebanyak 15 (71.43%) unit perniagaan terdiri daripada kilang pemprosesan. Manakala, 6 (28.57%) unit lagi merupakan kilang penapis. Jadual 5.6 di bawah menunjukkan hasil bagi jenis perniagaan syarikat dalam kajian ini.

Jadual 5.6
Jenis Perniagaan

Jenis Perniagaan	Kekerapan	Peratusan
Kilang Pemprosesan	15	71.43%
Kilang Penapis	6	28.57%
Jumlah	21	100.00%

Jadual 5.7 di bawah menunjukkan jenis pemilikan syarikat yang terlibat dalam kajian ini. Jenis pemilikan yang mencatat peratusan tertinggi adalah kepunyaan Malaysia iaitu sebanyak 18 (85.71%) unit berbanding dengan jenis pemilikan usaha

sama yang hanya mempunyai 3 (14.29%) unit sahaja. Singapura merupakan negara yang terlibat dalam usaha sama bagi 3 organisasi dalam kajian ini.

Jadual 5.7
Jenis Pemilikan

Jenis Pemilikan	Kekerapan	Peratusan
Kepunyaan Malaysia	18	85.71%
Usahasama	3	14.29%
Jumlah	21	100.00%

Berdasarkan sampel kajian, skop operasi syarikat yang terlibat terbahagi kepada 3 kategori. Skop operasi yang mencatat peratusan tertinggi ialah negara sebanyak 16 (76.19%) unit, ini diikuti oleh antarabangsa iaitu 4 (19.05%) unit. Manakala, tempatan (negeri) mencatatkan peratusan terendah dengan hanya 1 (4.76%) unit syarikat. Jadual 5.8 di bawah menunjukkan dapatan bagi skop operasi syarikat dalam kajian ini.

Jadual 5.8
Skop Operasi

Skop Operasi	Kekerapan	Peratusan
Antarabangsa	4	19.05%
Negara	16	76.19%
Tempatan (Negeri)	1	4.76%
Jumlah	21	100.00%

5.2.4 Saiz Pekerja dan Tempoh Syarikat Beroperasi

Hasil kajian menunjukkan bahawa majoriti syarikat yang terlibat dalam kajian ini mempunyai saiz pekerja dalam lingkungan 75 hingga 200 orang iaitu sebanyak 16 (76.19%) unit. Manakala 3 (14.29%) unit syarikat yang terlibat dalam kajian ini mempunyai saiz pekerja dalam lingkungan 5 hingga 74 orang. Hanya terdapat 2 (9.52%) unit syarikat yang mempunyai saiz pekerja melebihi daripada 200 orang.

Jadual 5.9 di bawah menunjukkan hasil bagi saiz pekerja syarikat dalam kajian ini.

Jadual 5.9
Saiz Pekerja

Saiz Pekerja	Kekerapan	Peratusan
5 hingga 74	3	14.29%
75 hingga 200	16	76.19%
Lebih daripada 200	2	9.52%
Jumlah	21	100.00%

Berdasarkan sampel kajian, terdapat sebanyak 12 (57.14%) unit KMKS Kajian telah ditubuhkan dan beroperasi melebihi daripada 20 tahun. Manakala 5 (23.81%) unit telah beroperasi selama 6 hingga 10 tahun. Selain itu, juga terdapat 3 (14.29%) unit yang menjalankan operasi dalam tempoh 16 hingga 20 tahun. Hanya terdapat 1 (4.76%) unit KMKS Kajian yang beroperasi 11 hingga 15 tahun. Jadual 5.10 di bawah menunjukkan dapatan bagi tempoh syarikat beroperasi dalam kajian ini.

Jadual 5.10
Tempoh Syarikat Beroperasi

Tempoh Syarikat Beroperasi	Kekerapan	Peratusan
11 hingga 15 tahun	1	4.76%
16 hingga 20 tahun	3	14.29%
6 hingga 10 tahun	5	23.81%
Lebih daripada 20 tahun	12	57.14%
Jumlah	21	100.00%

5.3 Pemberat Elemen-elemen bagi Setiap Komponen Risiko

Risiko terdiri daripada 7 komponen utama seperti yang dibincangkan dalam bab terdahulu, antaranya ialah Risiko Permintaan (RP), Risiko Inventori (RI), Risiko Bekalan (RB), Risiko Persekitaran (RS), Risiko Pengangkutan (RA), Risiko Kelewatan (RK), Risiko Tenaga Kerja (RT). Komponen-komponen risiko ini mempunyai elemen-elemen tersendiri. Pengukuran pemberat bagi setiap komponen risiko dibuat dengan mengambil kira elemen-elemen penting yang telah dikenal pasti untuk mengetahui tahap risiko KMKS Kajian. Komponen RP, RI dan RA mempunyai 3 elemen manakala komponen RB, RS dan RT terdiri daripada 4 elemen. Akhir sekali, komponen RK memiliki 5 elemen. Bab seterusnya membincangkan dapatan yang diperoleh mengikut komponen risiko.



5.3.1 Pemberat Elemen Komponen Risiko Permintaan (RP)

Komponen risiko permintaan terdiri daripada 3 elemen seperti dalam Jadual 5.11.

Jadual 5.11

Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Permintaan

Elemen	Penerangan
RP1	Faktor musim dan cuaca menyebabkan permintaan kilang ke atas buah sawit mentah tidak dapat dipenuhi oleh peladang dan syarikat pembeli buah.
RP2	Kegagalan kilang untuk memenuhi permintaan atau pesanan daripada pembeli.
RP3	Penyelewengan maklumat disebabkan oleh promosi jualan.

Berdasarkan sampel kajian, pengiraan pemberat untuk semua elemen komponen risiko permintaan berjaya diperoleh dan ditunjukkan seperti Jadual 5.12.

Jadual 5.12

Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Permintaan

KMKS Kajian	RP 1	RP 2	RP 3
KMKS 1	0.346	0.346	0.308
KMKS 2	0.563	0.188	0.250
KMKS 3	0.333	0.333	0.333
KMKS 4	0.417	0.250	0.333
KMKS 5	0.375	0.333	0.292
KMKS 6	0.370	0.333	0.296
KMKS 7	0.429	0.286	0.286
KMKS 8	0.370	0.333	0.296
KMKS 9	0.474	0.211	0.316
KMKS 10	0.364	0.318	0.318
KMKS 11	0.348	0.348	0.304
KMKS 12	0.455	0.455	0.091
KMKS 13	0.368	0.316	0.316
KMKS 14	0.286	0.333	0.381
KMKS 15	0.300	0.400	0.300
KMKS 16	0.500	0.250	0.250
KMKS 17	0.368	0.316	0.316
KMKS 18	0.571	0.214	0.214
KMKS 19	0.348	0.348	0.304
KMKS 20	0.450	0.250	0.300
KMKS 21	0.333	0.333	0.333
Jumlah Purata	0.398	0.309	0.292

Berdasarkan nilai purata daripada Jadual 5.12, didapati elemen pertama risiko permintaan (RP) iaitu faktor musim dan cuaca menjadi punca utama kepada RP dalam rantaian bekalan proses KMKS. Contohnya merujuk kepada temubual dengan responden kajian “apabila musim hujan, buah kurang kerana proses pendebungaan terbantut dan peladang mengalami kesukaran untuk menombak buah kerana ladang dilimpahi air”. Ini diikuti oleh elemen kedua yang merujuk kepada situasi apabila kilang gagal memenuhi permintaan, contohnya “semasa musim buah kurang permintaan ke atas minyak masak meningkat”. Elemen RP yang ketiga mencatatkan nilai purata paling rendah di mana elemen ini melibatkan isu penyelewengan maklumat, contohnya “penyebaran maklumat berkenaan isu kekurangan minyak masak menyebabkan harga minyak di pasaran terjejas dan permintaan melebihi

pengeluaran”. Oleh yang demikian, dapat disimpulkan elemen yang paling penting dan perlu diberi tumpuan adalah berkaitan faktor musim dan cuaca.

5.3.2 Pemberat Elemen Komponen Risiko Inventori (RI)

Komponen risiko inventori terdiri daripada 3 elemen tertentu seperti Jadual 5.13.

Jadual 5.13

Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Inventori

Elemen	Penerangan
RI1	Kawalan keselamatan ke atas stok yang tidak ketat.
RI2	Kilang menanggung kos bagi pegangan inventori yang tinggi.
RI3	Kilang turut berhadapan dengan kadar keusangan produk

Daripada sampel kajian, pengiraan pemberat bagi setiap elemen komponen risiko inventori berjaya diperolehi dan ditunjukkan seperti Jadual 5.14.

Jadual 5.14

Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Inventori

KMKS Kajian	R1 1	R1 2	R1 3
KMKS 1	0.364	0.318	0.318
KMKS 2	0.300	0.300	0.400
KMKS 3	0.318	0.273	0.409
KMKS 4	0.176	0.529	0.294
KMKS 5	0.261	0.348	0.391
KMKS 6	0.240	0.400	0.360
KMKS 7	0.286	0.381	0.333
KMKS 8	0.143	0.571	0.286
KMKS 9	0.100	0.450	0.450
KMKS 10	0.263	0.421	0.316
KMKS 11	0.350	0.300	0.350
KMKS 12	0.294	0.412	0.294
KMKS 13	0.364	0.318	0.318
KMKS 14	0.346	0.346	0.308
KMKS 15	0.375	0.333	0.292
KMKS 16	0.333	0.333	0.333
KMKS 17	0.316	0.368	0.316
KMKS 18	0.125	0.313	0.563
KMKS 19	0.333	0.333	0.333
KMKS 20	0.158	0.421	0.421
KMKS 21	0.368	0.316	0.316
Jumlah Purata	0.277	0.371	0.352

Berdasarkan nilai purata daripada Jadual 5.14, elemen kedua risiko inventori (RI) berkenaan kos pegangan inventori mencatat nilai purata tertinggi berbanding elemen pertama dan ketiga dalam komponen RI. Ini menunjukkan elemen kedua merupakan perkara yang menjadi pendorong kepada berlakunya RI dalam rantai bekalan KMKS dan perlu diberi perhatian. Contohnya hasil daripada temubual dengan pengurus kilang “kilang terpaksa menangguhkan pemprosesan minyak masak dan menanggung kos buah yang telah dibeli sekiranya tangki minyak penuh”. Manakala elemen ketiga RI yang merujuk kepada kadar keusangan produk contohnya “kualiti minyak yang dihasilkan akan terjejas sekiranya buah sawit mentah disimpan terlalu lama” hanya menunjukkan sedikit perbezaan yang tidak terlalu ketara dengan elemen kedua dalam RI. Akhir sekali, elemen pertama iaitu kawalan keselamatan contohnya “kecurian minyak” mencatatkan nilai purata terendah di antara ketiga-tiga elemen dalam RI.



5.3.3 Pemberat Elemen Komponen Risiko Bekalan (RB)

Komponen risiko bekalan terdiri daripada 4 elemen seperti dalam Jadual 5.15.

Jadual 5.15

Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Bekalan

Elemen	Penerangan
RB1	Kilang menghadapi masalah berkenaan oil loss yang tinggi sehingga menyebabkan yield rendah.
RB2	Kualiti buah sawit yang tidak baik menyebabkan parameter dalam proses tidak dapat dicapai dimana kadar yang dikehendaki dalam proses tidak dapat dipenuhi.
RB3	Perjanjian kerjasama yang lemah di antara kilang dengan pembekal.
RB4	Kilang hanya mempunyai satu pembekal utama.

Berdasarkan sampel kajian, pengiraan pemberat untuk semua elemen komponen risiko bekalan berjaya diperoleh dan ditunjukkan seperti Jadual 5.16.

Jadual 5.16

Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Bekalan

KMKS Kajian	RB 1	RB 2	RB 3	RB 4
KMKS 1	0.267	0.267	0.233	0.233
KMKS 2	0.200	0.267	0.267	0.267
KMKS 3	0.229	0.257	0.257	0.257
KMKS 4	0.269	0.346	0.269	0.115
KMKS 5	0.276	0.345	0.310	0.069
KMKS 6	0.273	0.303	0.303	0.121
KMKS 7	0.281	0.313	0.250	0.156
KMKS 8	0.273	0.364	0.182	0.182
KMKS 9	0.286	0.321	0.321	0.071
KMKS 10	0.292	0.333	0.250	0.125
KMKS 11	0.250	0.313	0.250	0.188
KMKS 12	0.143	0.714	0.071	0.071
KMKS 13	0.250	0.286	0.250	0.214
KMKS 14	0.258	0.258	0.258	0.226
KMKS 15	0.200	0.267	0.267	0.267
KMKS 16	0.250	0.250	0.250	0.250
KMKS 17	0.190	0.429	0.143	0.238
KMKS 18	0.214	0.321	0.250	0.214
KMKS 19	0.241	0.276	0.241	0.241
KMKS 20	0.292	0.333	0.208	0.167
KMKS 21	0.222	0.296	0.259	0.222
Jumlah Purata	0.246	0.327	0.242	0.185

Berdasarkan nilai purata daripada Jadual 5.16, organisasi KMKS perlu memberi tumpuan kepada elemen kedua dalam risiko bekalan (RB). Elemen kedua ini merujuk kepada parameter dalam proses tidak dapat dicapai sekiranya buah sawit tidak berkualiti, keadaan ini turut mempengaruhi kualiti minyak yang terhasil tidak elok. Tumpuan juga terarah kepada elemen RB yang pertama iaitu berkenaan masalah *oil loss* yang tinggi sehingga menyebabkan *yield* rendah, contohnya “kandungan air yang banyak dalam buah sawit mentah” merujuk kepada temubual dengan responden kajian. Diikuti dengan elemen ketiga iaitu perjanjian kerjasama yang lemah, contohnya “pembayaran lambat menyebabkan pembekal turut melambat-lambatkan penghantaran bekalan buah sawit mentah ke kilang”. Manakala elemen RB keempat yang merujuk kepada situasi di mana kilang hanya mempunyai satu pembekal utama, contohnya “pembekal enggan menjual buah sawit mentah kepada kilang apabila harga

buah jatuh” hanya menyumbang nilai purata yang paling kurang di antara elemen-elemen yang terdapat dalam RB.

5.3.4 Pemberat Elemen Komponen Risiko Persekitaran (RS)

Komponen risiko persekitaran terdiri daripada 4 elemen seperti dalam Jadual 5.17.

Jadual 5.17

Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Persekitaran

Elemen	Penerangan
RS1	Kilang turut berhadapan dengan masalah pencemaran udara dan air.
RS2	Pekerja mengalami kemalangan di tempat kerja.
RS3	Gangguan elektrik dan air mampu menyebabkan operasi kilang tergendala.
RS4	Kedudukan kilang yang terletak di tepi laut menyebabkan kilang terdedah dengan kejadian bencana alam.

Daripada sampel kajian, pengiraan pemberat bagi setiap elemen komponen risiko persekitaran berjaya diperoleh dan ditunjukkan seperti Jadual 5.18.

Jadual 5.18

Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Persekitaran

KMKS Kajian	RS 1	RS 2	RS 3	RS 4
KMKS 1	0.270	0.243	0.270	0.216
KMKS 2	0.267	0.267	0.267	0.200
KMKS 3	0.500	0.333	0.111	0.056
KMKS 4	0.435	0.217	0.217	0.130
KMKS 5	0.258	0.290	0.290	0.161
KMKS 6	0.303	0.303	0.273	0.121
KMKS 7	0.364	0.227	0.273	0.136
KMKS 8	0.300	0.350	0.250	0.100
KMKS 9	0.375	0.125	0.250	0.250
KMKS 10	0.320	0.200	0.280	0.200
KMKS 11	0.346	0.231	0.231	0.192
KMKS 12	0.074	0.370	0.370	0.185
KMKS 13	0.286	0.250	0.250	0.214
KMKS 14	0.207	0.310	0.241	0.241
KMKS 15	0.222	0.222	0.333	0.222
KMKS 16	0.200	0.200	0.400	0.200
KMKS 17	0.250	0.250	0.292	0.208
KMKS 18	0.133	0.200	0.600	0.067
KMKS 19	0.258	0.258	0.258	0.226
KMKS 20	0.346	0.269	0.231	0.154
KMKS 21	0.296	0.222	0.259	0.222
Jumlah Purata	0.286	0.254	0.283	0.176

Berdasarkan nilai purata daripada Jadual 5.18, didapati elemen pertama risiko persekitaran (RS) iaitu berkaitan masalah pencemaran udara dan air, contohnya hasil temubual dengan pihak pengurusan kilang “asap serta sisa air dari aktiviti pemprosesan perlu diberi tumpuan oleh pihak kilang” kerana mencatatkan nilai purata tertinggi berbanding elemen-elemen lain dalam RS. Ini diikuti oleh elemen ketiga merujuk kepada situasi apabila bekalan elektrik terputus (*shut down*) serta berlaku gangguan bekalan air, maka secara tidak langsung operasi kilang turut tergendala. Selain itu, elemen kedua RS berkenaan kemalangan di tempat kerja contohnya “letupan di kilang pemprosesan atau pekerja mengalami kecederaan semasa mengendalikan mesin” mencatat nilai purata yang hampir sama dengan elemen ketiga. Manakala elemen yang menyumbang kepada nilai purata terendah dalam RS ialah elemen keempat berkaitan dengan kedudukan kilang yang terdedah kepada bahaya serta kejadian bencana alam seperti banjir, tsunami dan pencerobohan bukanlah menjadi perkara penting yang mempengaruhi rangkaian bekalan proses KMKs.

5.3.5 Pembeda Elemen Komponen Risiko Pengangkutan (RA)

Komponen risiko pengangkutan terdiri daripada 3 elemen seperti dalam Jadual 5.19.

Jadual 5.19

Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Pengangkutan

Elemen	Penerangan
RA1	Gangguan pengangkutan disebabkan berlakunya kemalangan atau kejadian di luar jangkaan.
RA2	Penangguhan kapal untuk berlabuh di pelabuhan kerana keupayaan pelabuhan.
RA3	Kos pengangkutan yang tinggi dipengaruhi oleh cara pengangkutan yang dipilih.

Berdasarkan sampel kajian, pengiraan pemberat untuk semua elemen komponen risiko pengangkutan berjaya diperoleh dan ditunjukkan seperti Jadual 5.20.

Jadual 5.20

Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Pengangkutan

KMKS Kajian	RA 1	RA 2	RA 3
KMKS 1	0.320	0.320	0.360
KMKS 2	0.278	0.333	0.389
KMKS 3	0.300	0.400	0.300
KMKS 4	0.400	0.267	0.333
KMKS 5	0.368	0.316	0.316
KMKS 6	0.316	0.316	0.368
KMKS 7	0.389	0.278	0.333
KMKS 8	0.375	0.313	0.313
KMKS 9	0.400	0.400	0.200
KMKS 10	0.417	0.333	0.250
KMKS 11	0.316	0.368	0.316
KMKS 12	0.143	0.143	0.714
KMKS 13	0.333	0.333	0.333
KMKS 14	0.333	0.333	0.333
KMKS 15	0.389	0.389	0.222
KMKS 16	0.250	0.250	0.500
KMKS 17	0.333	0.111	0.556
KMKS 18	0.214	0.357	0.429
KMKS 19	0.333	0.333	0.333
KMKS 20	0.357	0.357	0.286
KMKS 21	0.350	0.300	0.350
Jumlah Purata	0.329	0.312	0.359

Berdasarkan nilai purata daripada Jadual 5.20, tahap kepentingan ketiga-tiga elemen risiko pengangkutan (RA) oleh organisasi KMKS adalah hampir sama. Namun tumpuan yang lebih diberikan kepada elemen ketiga iaitu kos pengangkutan, contohnya merujuk kepada temubual dengan responden kajian ini “pengangkutan laut lebih sesuai digunakan untuk penghantaran bekalan ke luar negara walaupun melibatkan penggunaan kos yang tinggi”. Diikuti dengan elemen pertama merujuk kepada gangguan pengangkutan yang berlaku apabila lori menghantar bekalan terlibat dalam kemalangan menyebabkan bekalan gagal dihantar mengikut masa yang ditetapkan. Manakala elemen RA yang kedua berkenaan keupayaan pelabuhan mencatatkan nilai purata terendah contohnya “saiz pelabuhan yang kecil dan sempit menyebabkan penagguhan kapal untuk berlabuh di pelabuhan apabila berlaku kerosakan pada kapal yang sebelumnya”.

5.3.6 Pemberat Elemen Komponen Risiko Kelewatan (RK)

Komponen risiko kelewatan terdiri daripada 5 elemen tertentu seperti Jadual 5.21.

Jadual 5.21

Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Kelewatan

Elemen	Penerangan
RK1	Kilang menghadapi masalah peningkatan bayaran sewaan apabila berlakunya penghantaran lewat.
RK2	Urusan eksport kilang terbantut apabila berlakunya penghantaran lewat.
RK3	Kilang menghadapi masalah penghantaran tergendala apabila berlakunya penghantaran lewat.
RK4	Perubahan laluan disebabkan oleh perkara yang di luar jangkaan.
RK5	Kilang turut berhadapan dengan masalah berkaitan kebenaran dan pelepasan kastam.

Daripada sampel kajian, pengiraan pemberat bagi setiap elemen komponen risiko kelewatan berjaya diperolehi dan ditunjukkan seperti Jadual 5.22.

Jadual 5.22

Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Kelewatan

KMKS Kajian	RK 1	RK 2	RK 3	RK 4	RK 5
KMKS 1	0.214	0.214	0.214	0.167	0.190
KMKS 2	0.235	0.176	0.147	0.147	0.294
KMKS 3	0.048	0.143	0.190	0.286	0.333
KMKS 4	0.185	0.222	0.222	0.222	0.148
KMKS 5	0.194	0.222	0.222	0.222	0.139
KMKS 6	0.176	0.235	0.235	0.265	0.088
KMKS 7	0.219	0.188	0.188	0.250	0.156
KMKS 8	0.212	0.212	0.212	0.212	0.152
KMKS 9	0.118	0.176	0.235	0.235	0.235
KMKS 10	0.150	0.200	0.200	0.250	0.200
KMKS 11	0.150	0.150	0.150	0.250	0.300
KMKS 12	0.048	0.238	0.238	0.238	0.238
KMKS 13	0.206	0.206	0.206	0.176	0.206
KMKS 14	0.216	0.216	0.189	0.162	0.216
KMKS 15	0.182	0.182	0.318	0.182	0.136
KMKS 16	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
KMKS 17	0.050	0.250	0.250	0.250	0.200
KMKS 18	0.115	0.269	0.269	0.269	0.077
KMKS 19	0.182	0.182	0.212	0.242	0.182
KMKS 20	0.143	0.190	0.238	0.238	0.190
KMKS 21	0.194	0.194	0.194	0.194	0.226
Jumlah Purata	0.164	0.203	0.216	0.222	0.196

Berdasarkan nilai purata daripada Jadual 5.22, didapati elemen keempat risiko kelewatan (RK) iaitu berkaitan perubahan laluan merupakan elemen yang perlu diberi

perhatian. Contohnya “lori yang membawa muatan terpaksa mengubah arah laluan kerana berlaku tanah runtuh atau banjir sehingga menyebabkan laluan tidak selamat digunakan” merujuk kepada hasil temubual dengan pengurus kilang. Tumpuan juga terarah kepada elemen RK yang ketiga iaitu apabila berlaku penghantaran bekalan lewat maka kilang terpaksa menangguhkan proses penghasilan minyak masak kerana ketiadaan bekalan buah sawit mentah. Manakala elemen yang mencatat nilai purata terendah ialah elemen pertama berkenaan peningkatan bayaran sewaan apabila penghantaran lewat. Elemen-elemen yang lain seperti penghantaran lewat menyebabkan urusan eksport kilang tergendala dan kilang berhadapan dengan masalah berkaitan kebenaran serta pelepasan kastam menyumbang nilai purata yang hampir sama antara satu sama lain.

5.3.7 Pemberat Elemen Komponen Risiko Tenaga Kerja (RT)

Komponen risiko tenaga kerja terdiri daripada 4 elemen seperti dalam Jadual 5.23.

Jadual 5.23

Elemen dan Penerangan Komponen Risiko Tenaga Kerja

Elemen	Penerangan
RT1	Kilang menghadapi masalah berkenaan kekurangan tenaga kerja mahir sehingga menyebabkan kebergantungan yang tinggi kepada pegawai atasan.
RT2	Apabila tenaga kerja mahir kurang, beban kerja pengurus atasan meningkat.
RT3	Kebergantungan kilang kepada tenaga kerja luar (buruh asing) disebabkan kebanyakan graduan enggan bekerja dalam industri ini.
RT4	Kilang perlu membayar lebih tinggi kepada tenaga kerja tempatan berbanding tenaga kerja luar.

Berdasarkan sampel kajian, pengiraan pemberat untuk semua elemen komponen risiko tenaga kerja berjaya diperoleh dan ditunjukkan seperti Jadual 5.24.

Jadual 5.24

Nilai Purata bagi Setiap Elemen Komponen Risiko Tenaga Kerja

KMKS Kajian	RT 1	RT 2	RT 3	RT 4
KMKS 1	0.267	0.267	0.233	0.233
KMKS 2	0.286	0.229	0.200	0.286
KMKS 3	0.250	0.250	0.250	0.250
KMKS 4	0.214	0.286	0.214	0.286
KMKS 5	0.250	0.313	0.250	0.188
KMKS 6	0.143	0.500	0.143	0.214
KMKS 7	0.222	0.333	0.222	0.222
KMKS 8	0.364	0.182	0.182	0.273
KMKS 9	0.154	0.308	0.231	0.308
KMKS 10	0.231	0.385	0.154	0.231
KMKS 11	0.258	0.258	0.226	0.258
KMKS 12	0.200	0.100	0.500	0.200
KMKS 13	0.214	0.250	0.250	0.286
KMKS 14	0.200	0.300	0.267	0.233
KMKS 15	0.286	0.286	0.286	0.143
KMKS 16	0.200	0.200	0.200	0.400
KMKS 17	0.208	0.208	0.250	0.333
KMKS 18	0.300	0.500	0.100	0.100
KMKS 19	0.241	0.241	0.241	0.276
KMKS 20	0.214	0.286	0.214	0.286
KMKS 21	0.231	0.269	0.231	0.269
Jumlah Purata	0.235	0.283	0.231	0.251

Berdasarkan nilai purata daripada Jadual 5.24, penglibatan keempat-empat elemen risiko tenaga kerja (RT) adalah hampir sama. Namun tumpuan yang lebih perlu diberikan kepada elemen kedua iaitu berkenaan kebergantungan yang tinggi kepada pengurusan atasan. Selain itu, dapat diperhatikan juga kadar upah yang lebih tinggi perlu dibayar oleh kilang kepada pekerja tempatan berbanding pekerja asing menyebabkan kilang mengupah lebih ramai pekerja asing bagi mengendalikan operasi dalam kilang. Manakala bagi elemen RT yang pertama dan ketiga masing-masing mencatatkan nilai purata yang tidak terlalu ketara. Oleh yang demikian, dapat diketahui elemen yang paling penting dan perlu diberi tumpuan dalam RT adalah melibatkan penggunaan tenaga kerja yang kurang mahir sehingga menyebabkan beban kerja pengurusan atasan meningkat.

5.3.8 Pemberat bagi Setiap Komponen Risiko (RP – RT)

Setelah nilai-nilai pemberat bagi setiap elemen dalam komponen risiko dikenalpasti dan dihitung, pengukuran pemberat dan skor setiap komponen risiko yang terdiri daripada risiko permintaan, risiko inventori, risiko bekalan, risiko persekitaran, risiko pengangkutan, risiko kelewatan dan risiko tenaga kerja juga perlu dihitung untuk memenuhi keperluan dalam mendapatkan tahap risiko KMKS Kajian. Jadual 5.25 menunjukkan nilai-nilai pemberat yang diperoleh bagi semua KMKS Kajian.

Jadual 5.25
Nilai Pemberat bagi Semua KMKS Kajian

KMKS Kajian	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
KMKS 1	0.214	0.025	0.036	0.430	0.120	0.139	0.036
KMKS 2	0.103	0.028	0.040	0.040	0.139	0.214	0.437
KMKS 3	0.195	0.117	0.365	0.028	0.078	0.022	0.195
KMKS 4	0.457	0.091	0.187	0.115	0.054	0.072	0.024
KMKS 5	0.297	0.174	0.129	0.211	0.061	0.107	0.020
KMKS 6	0.326	0.221	0.151	0.151	0.055	0.075	0.020
KMKS 7	0.179	0.179	0.411	0.045	0.072	0.091	0.022
KMKS 8	0.444	0.059	0.111	0.074	0.089	0.197	0.025
KMKS 9	0.303	0.392	0.135	0.068	0.034	0.041	0.026
KMKS 10	0.373	0.210	0.132	0.177	0.042	0.042	0.024
KMKS 11	0.196	0.097	0.308	0.078	0.065	0.021	0.236
KMKS 12	0.082	0.260	0.055	0.427	0.027	0.112	0.038
KMKS 13	0.023	0.396	0.129	0.129	0.129	0.064	0.129
KMKS 14	0.034	0.467	0.192	0.067	0.034	0.084	0.122
KMKS 15	0.114	0.375	0.238	0.141	0.069	0.022	0.041
KMKS 16	0.300	0.030	0.030	0.156	0.300	0.030	0.156
KMKS 17	0.260	0.260	0.083	0.167	0.022	0.041	0.167
KMKS 18	0.098	0.173	0.414	0.048	0.098	0.142	0.026
KMKS 19	0.184	0.371	0.079	0.218	0.045	0.023	0.079
KMKS 20	0.313	0.184	0.139	0.250	0.056	0.036	0.022
KMKS 21	0.021	0.062	0.288	0.288	0.192	0.040	0.110

5.4 Purata Pemberat Secara Keseluruhan

Kajian ini telah memperoleh gabungan komponen risiko mengikut tahap kompleksiti elemen-elemen komponen risiko lanjutan daripada pengiraan pemberat elemen-elemen bagi setiap komponen risiko (RP – RT) secara berasingan. Tahap kompleksiti 1 hingga 5 yang dikenali sebagai Dimensi 1 hingga Dimensi 5 (D1 – D5) diwujudkan dalam kajian ini. Elemen-elemen RP – RT dalam setiap dimensi kajian ini ditunjukkan seperti Jadual 5.26.

Jadual 5.26

Elemen RP – RT dalam Setiap Dimensi

Dimensi	Elemen komponen risiko
D1	RP1, RI1, RB1, RS1, RA1, RK1, RT1
D2	RP2, RI2, RB2, RS2, RA2, RK2, RT2
D3	RP3, RI3, RB3, RS3, RA3, RK3, RT3
D4	RB4, RS4, RK4, RT4,
D5	RK5

D1 hingga D3 setiap satu mempunyai 7 elemen dalam RP – RT. Manakala D4 mengandungi 4 elemen dalam RP – RT dan akhir sekali D5 mempunyai 1 elemen dalam RP – RT. D1 yang terdiri daripada elemen RP1, RI1, RB1, RS1, RA1, RK1, RT1 merupakan dimensi yang mempunyai tahap kompleksiti paling rendah. Manakala D2 yang di dalamnya terkandung elemen RP2, RI2, RB2, RS2, RA2, RK2, RT2 lebih tinggi darjah kompleksiti berbanding D1. Begitu juga bagi D3 di mana tahap kompleksitinya lebih tinggi daripada D2 dan D1.

Bagi D4, tiada elemen dalam komponen RP, RI dan RA memandangkan tahap kompleksiti paling tinggi untuk elemen-elemen berikut adalah pada elemen RP3, RI3, RA3. Begitu juga bagi D5 yang hanya terdapat elemen RK5 di mana tiada elemen

dalam komponen RP, RI, RB, RS, RA dan RT. Jadual 5.27 menunjukkan nilai-nilai dimensi untuk semua 21 KMKS Kajian.

Jadual 5.27
Nilai Dimensi 21 KMKS Kajian

KMKS Kajian	Dimensi				
	D1	D2	D3	D4	D5
1	0.287	0.274	0.280	0.133	0.026
2	0.298	0.233	0.231	0.175	0.063
3	0.273	0.283	0.286	0.150	0.007
4	0.347	0.289	0.294	0.060	0.011
5	0.295	0.315	0.304	0.071	0.015
6	0.294	0.334	0.304	0.061	0.007
7	0.313	0.303	0.272	0.098	0.014
8	0.310	0.322	0.262	0.076	0.030
9	0.269	0.321	0.355	0.044	0.010
10	0.315	0.318	0.290	0.068	0.008
11	0.290	0.299	0.265	0.139	0.006
12	0.170	0.376	0.311	0.117	0.027
13	0.306	0.291	0.286	0.104	0.013
14	0.289	0.309	0.282	0.102	0.018
15	0.296	0.308	0.288	0.105	0.003
16	0.310	0.235	0.341	0.107	0.006
17	0.280	0.303	0.289	0.121	0.008
18	0.218	0.304	0.334	0.133	0.011
19	0.302	0.304	0.294	0.096	0.004
20	0.327	0.302	0.287	0.076	0.007
21	0.279	0.271	0.276	0.165	0.009

Setelah semua nilai pemberat untuk 21 KMKS Kajian diperoleh, nilai purata pemberat tertinggi bagi dimensi dapat dikenalpasti. Nilai-nilai tersebut disusun untuk mengetahui dimensi mana yang perlu diberi perhatian dan seterusnya tahap risiko di kalangan KMKS Kajian dapat dikenalpasti. Hasil pengiraan adalah seperti Jadual 5.28.

Jadual 5.28

KMKS Kajian Beserta Dimensi dan Nilai Purata Pemberat

KMKS Kajian	Dimensi	Nilai purata pemberat
KMKS 1	1	0.287
KMKS 2	1	0.298
KMKS 3	3	0.286
KMKS 4	1	0.347
KMKS 5	2	0.315
KMKS 6	2	0.334
KMKS 7	1	0.313
KMKS 8	2	0.322
KMKS 9	3	0.355
KMKS 10	2	0.318
KMKS 11	2	0.299
KMKS 12	2	0.376
KMKS 13	1	0.306
KMKS 14	2	0.309
KMKS 15	2	0.308
KMKS 16	3	0.341
KMKS 17	2	0.303
KMKS 18	3	0.334
KMKS 19	2	0.304
KMKS 20	1	0.327
KMKS 21	1	0.279

Daripada Jadual 5.28, didapati sebanyak 10 KMKS Kajian menyatakan dimensi 2 merupakan penyumbang paling tinggi dalam komponen risiko. Ini diikuti dengan dimensi 1 iaitu sebanyak 7 KMKS Kajian dan seterusnya dimensi 3 yang hanya melibatkan 4 KMKS Kajian. Bagi dimensi 4 dan dimensi 5, tiada KMKS Kajian yang mampu mencapai tahap ini. Jadual 5.29 menggambarkan jumlah KMKS Kajian dari aspek dimensi risiko.

Jadual 5.29

Jumlah KMKS Kajian Mengikut Dimensi

Dimensi	Jumlah KMKS
Dimensi 1	7
Dimensi 2	10
Dimensi 3	4
Dimensi 4	-
Dimensi 5	-
Jumlah	21

5.5 Hasil Dapatkan Pendapat Pakar

Berikut merupakan dapatan hasil daripada temubual terhadap empat orang pakar dalam IMKS yang diperolehi semasa penyelidikan menjalankan kajian lapangan semasa peringkat awal kajian.

Jadual 5.30
Hasil Temubual

Berdasarkan Temubual: Kilang Penapis KKK	
Risiko Persaingan	- Persaingan dengan kilang penapis yang lain
Risiko Kualiti	- Buah rosak (lambat dikeluarkan dari ladang bila hujan) - Minyak ditambah air (kecurian minyak)
Risiko Cuaca/Musim	- Hujan (kesukaran untuk mengambil buah): ladang ditelegram air - Ada bulan-bulan tertentu kilang menghadapi masalah buah kurang dan kadang buah banyak (musim buah banyak pengeluaran tinggi, musim buah kurang pengeluaran rendah)
Risiko Pengangkutan	- Kapal tak datang atau lewat sampai seperti dalam jadual (meningkatkan bayaran sewaan, menyebabkan urusan eksport terbantut)
Risiko Elektrik dan Air	- Gangguan ke atas operasi kilang (<i>shutdown</i> menyebabkan operasi kilang terhenti, menjejaskan kualiti minyak yang sedang diproses)
Risiko Tenaga Kerja	- Kekurangan tenaga mahir (kebergantungan yang tinggi kepada pengurus atasan)
Berdasarkan Temubual: Kilang Penapis Zurex	
Risiko Pengangkutan	- Isu logistik
Risiko Kualiti	- Kecurian minyak menyebabkan kualiti minyak terjejas kerana minyak akan ditambah dengan air. - Kilang boleh tolak (<i>reject</i>) minyak yang tidak berkualiti.
Risiko Kecurian	- Kurang kawalan keselamatan (menyebabkan kes kecurian minyak) - Pekerja tidak menjalankan tanggungjawab
Risiko Elektrik dan Air	- Gangguan ke atas operasi kilang
Risiko Harga	- Harga jualan dari ladang ke kilang lebih menguntungkan peladang berbanding jika peladang menjual ke syarikat pembeli buah. Kerana syarikat pembeli buah akan membeli dengan harga yang lebih rendah. Sedangkan kilang pula akan beli mengikut harga yang ditetapkan dalam pasaran. - Kilang perlu memastikan dia dapat menjual hasil minyak tersebut dengan harga yang sama seperti harga pembelian (supaya dapat pulangan, keuntungan): harga minyak mentah yang dibeli dari pembekal bergantung kepada harga pasaran semasa. Adakalanya harga minyak jatuh jadi kilang terpaksa menjual hasil minyak mereka dengan harga yang rendah kepada pembeli, sedangkan kilang beli minyak mentah tersebut dengan harga yang lebih tinggi daripada pembekal. Ini merupakan risiko harga yang perlu kilang tanggung. Beli dengan harga mahal (kerana pada masa tu harga pasaran tinggi, tapi kena jual pada harga yang rendah apabila harga pasaran menurun pada masa tu).
Risiko Sikap	- Sikap sesetengah pihak yang tidak beretika melakukan penipuan dalam perniagaan seperti mengubah bacaan timbangan menyebabkan bacaan berat buah tidak tepat, ada juga peladang yang sengaja membiarkan tandan buah dibasahi hujan supaya lebih berat.
Risiko Kuantiti/Bekalan	- Kuantiti buah bergantung pada musim: musim buah banyak

	pengeluaran meningkat, musim buah kurang pengeluaran menurun. -Pembayaran yang lambat dari kilang kepada pembekal juga menyebabkan pembekal melambatkan penghantar bekalan.
Risiko Cuaca/Musim	- Apabila musim hujan, peladang menghadapi masalah menombak buah (mengeluarkan buah dari ladang). Kadang ladang banjir. - Proses pendebungaan buah sawit.
Risiko Maklumat	- Penyebaran maklumat yang tidak tepat (khabar angin): isu kekurangan minyak masak menyebabkan permintaan melebihi pengeluaran, ini menyebabkan harga minyak naik (gangguan harga).
Risiko Tenaga Kerja	- Kekurangan pekerja yang berkemahiran. - Kurang pekerja yang berpendidikan (sebahagian besar graduan enggan bekerja dalam industri sawit kerana memilih untuk kerja di syarikat-syarikat besar). *Selalunya kilang tidak menghadapi masalah berkenaan tenaga buruh kasar tetapi mempunyai masalah serius berkenaan kekurangan pekerja yang berkemahiran (pengendalian mesin) dan pekerja yang berpendidikan (mengendalikan urusan pentadbiran).
Berdasarkan Temubual: Kilang Penapis Felda	
Risiko Kuantiti/Bekalan	- Kekurangan bekalan bahan mentah menjejaskan pengeluaran kilang (kilang tak dapat memenuhi permintaan). Ini kerana, - Apabila mengetahui harga buah jatuh, pembekal enggan menjual atau menghantar bekalan minyak mentah ke kilang walaupun telah ada kontrak di antara pembekal dan kilang. Ini kerana mereka ingin menjual dengan harga yang tinggi dan kilang terpaksa menerima buah yang dihantar oleh pembekal dan membeli pada harga yang tinggi untuk memenuhi permintaan pasaran mereka (kerana kilang ada permintaan yang perlu dipenuhi).
Risiko Kecurian	- Kurang kawalan keselamatan menyebabkan kejadian kecurian minyak dan menjejaskan kualiti minyak kerana ditambah dengan air. - Risiko keselamatan minyak mentah yang tidak terkawal; menyebabkan berlaku kes kecurian minyak yang selalunya didalangi oleh orang dalam seperti pekerja kilang sendiri. Kawalan keselamatan yang longgar akan mempengaruhi produktiviti (pengeluaran minyak).
Risiko Harga	- Kilang terpaksa menanggung risiko harga jualan, misalnya kilang terpaksa menjual hasil pengeluarannya mengikut harga pasaran semasa walaupun mereka telah membeli bekalan minyak mentah tersebut dengan harga yang tinggi dari pembekal.
Risiko Kualiti	- Sekiranya kualiti bahan mentah tak elok (<i>out</i>), maka parameter dalam proses tak dapat dicapai (kadar yang dikehendaki dalam proses tidak dapat dipenuhi); Bahan mentah yang tak elok akan menyebabkan kualiti minyak yang terhasil juga tak elok. Tetapi minyak yang kualitinya tak elok ini boleh diproses semula untuk memperbaiki kualiti minyak tersebut, ini melibatkan kos utility yang tinggi kerana kilang terpaksa melakukan kerja pemprosesan semula minyak tersebut untuk memperbaiki kualiti minyak tersebut. - Minyak ditambah dengan air.
Risiko Elektrik dan Air	- Gangguan ke atas operasi kilang.
Risiko Pengangkutan	- Masalah kapal lewat. Contoh; kapal yang disewa untuk menghantar hasil eksport kilang ke luar Negara telah terbakar disebabkan masalah enjin. Situasi ini telah menyebabkan kegagalan penghantaran produk ke luar Negara dan menyebabkan kualiti produk di tangki merosot dan pihak pembeli tidak mahu membeli produk yang telah <i>outset</i>. - Tempoh penghantaran: Lori lambat sampai (masa penghantaran), tak mengikut jadual.
Risiko Persekitaran	- Kedudukan kilang yang terletak di tepi laut menyebabkan kilang terdedah dengan risiko bencana alam seperti tsunami
Risiko Sikap	- Sikap sesetengah pihak yang tidak beretika menjadi punca kilang memperolehi <i>oil loss</i> tinggi dan menyebabkan <i>yield</i> (hasil) rendah.

Merujuk kepada keadaan di mana bahan mentah yang dihantar oleh pembekal ke kilang mempunyai kandungan air yang banyak seperti bila di timbang berat bahan mentah 45tan, tapi setelah diproses berat yang tinggal hanya 40tan. 5tan tadi merupakan air yang terdapat dalam bahan mentah tersebut, ini menyebabkan kerugian kepada kilang dan merupakan risiko yang perlu ditanggung oleh kilang.

Berdasarkan Temubual: Kilang Pemprosesan Kwantas	
Risiko Cuaca/Musim	- Apabila musim buah kurang, kilang akan menghadapi masalah kekurangan bahan mentah, ini akan menjejaskan pemprosesan kilang (permintaan tidak dapat dipenuhi). Keadaan ini juga menyebabkan kilang terpaksa menghentikan proses dan kilang turut menghadapi masalah untuk eksport produk ke luar Negara (masalah perkapalan).
Risiko Kuantiti/Bekalan	- Tempoh pembayaran yang lambat dari kilang kepada pembekal menyebabkan pembekal lambat menghantar bekalan bahan mentah kepada kilang. Selain itu, pembekal juga akan menghentikan penghantaran bekalan sekiranya kilang tidak melakukan pembayaran.
Risiko Kualiti	- Sikap sebilangan pekerja yang tidak bertanggungjawab menyebabkan kes kejadian kecurian minyak di mana minyak telah dicampur dengan air, ini akan menjejaskan kualiti minyak dan kilang menghadapi masalah untuk menjual minyak tersebut. Memerlukan kos yang tinggi untuk memproses semula minyak tersebut.
Risiko Elektrik dan Air	- Apabila bekalan elektrik terputus (<i>shut down</i>) semasa kilang sedang beroperasi, ini akan menyebabkan proses terhenti dan menjejaskan kualiti minyak yang sedang dihasilkan.
Risiko Persekitaran	- Sustainability



UUM
Universiti Utara Malaysia

5.6 Rumusan

Daripada dapatan kajian yang dilakukan, jelas menunjukkan tahap kepentingan komponen risiko permintaan (RP) dalam KMKS Kajian didorong oleh faktor musim dan cuaca. Contohnya pada musim hujan proses pendebungaan akan terjejas seterusnya menjadi masalah utama dalam rantai bekalan proses KMKS apabila berlaku kekurangan buah sawit mentah. Manakala bagi risiko inventori (RI) pula, kilang perlu memberi lebih tumpuan berkenaan kos pegangan inventori yang perlu ditanggung sekiranya berlaku lambakan stok buah sawit mentah. Selain daripada itu, KMKS juga perlu menitikberatkan kualiti buah sawit mentah yang digunakan dalam proses penghasilan minyak merujuk kepada risiko bekalan (RB) untuk memastikan

parameter dalam proses dapat dicapai kerana buah sawit yang tidak berkualiti akan menjejaskan kualiti minyak yang akan dihasilkan. Bagi komponen risiko persekitaran (RS), kilang turut berhadapan dengan masalah berkenaan asap dan sisa air daripada aktiviti pemprosesan, masalah ini sering dikaitkan dengan pencemaran udara dan air. Oleh itu, adalah menjadi tanggungjawab kilang untuk mengendalikan sisa buangan mereka dengan cara yang betul. Di samping itu, kilang juga perlu memberi tumpuan berkenaan kos pengangkutan merujuk kepada risiko pengangkutan (RA) yang dipilih untuk penghantaran bekalan kepada pihak pembeli. Keupayaan kilang dalam mengurangkan kos pengangkutan tanpa menjejaskan tempoh penghantaran mampu mengelak daripada berlakunya masalah dalam rantai bekalan proses KMKS. Berkenaan komponen risiko kelewatan (RK) pula, perubahan laluan disebabkan oleh perkara diluar jangkaan seperti jalan rosak akibat tanah runtuh perlu diberi tumpuan walaupun perkara ini jarang berlaku, agar tidak menjejaskan penghantaran bahan mentah yang turut mempengaruhi operasi KMKS. Akhir sekali, bagi risiko tenaga kerja (RT) dapat dilihat bahawa kebergantungan yang tinggi terhadap pengurus atasan ekoran kekurangan pekerja mahir mampu menjejaskan kualiti kerja pihak pengurus atasan kerana beban kerja yang ditanggung terlalu banyak. Oleh yang demikian, pihak kilang sepatutnya mengupah lebih ramai pekerja yang berkemahiran bagi melancarkan operasi dalam proses KMKS.

BAB 6

KESIMPULAN DAN CADANGAN

6.1 Pengenalan

Bab ini merupakan bab terakhir yang akan mengulas keseluruhan kajian ini. Setelah ulasan karya, dapatan kajian dan analisis dilakukan, kesimpulan serta cadangan akan dihuraikan dalam bab ini.

6.2 Dapatan Kajian Keseluruhan

Dapatan kajian secara keseluruhan menghuraikan ciri-ciri populasi dan sampel yang digunakan dalam kajian ini. Daripada elemen-elemen komponen risiko (RP – RT) yang telah dihuraikan sebelum ini, pemerhatian dilakukan dan akan diulas dalam bab ini. Huraian berkenaan dimensi turut dibincangkan.

6.2.1 Ciri-ciri Sampel Kajian

Kajian ini melibatkan KMKS di Lahad Datu Sabah yang bertanggungjawab dalam pengurusan risiko rantaian bekalan proses KMKS. Sampel kajian yang diperoleh adalah sebanyak 21 unit kilang. Majoriti responden yang terlibat dalam kajian ini terdiri daripada pengurus kilang seramai 16 orang yang bertanggungjawab dalam

bahagian operasi kilang dan mempunyai tahap pendidikan ijazah sarjana muda serta berpengalaman berkenaan industri selama 11 hingga 15 tahun. Manakala berdasarkan profil syarikat yang dikaji, kajian ini melibatkan sebanyak 71.43% kilang pemprosesan dengan jenis pemilikan kepunyaan Malaysia dan hanya melibatkan skop operasi dalam negara. Majoriti kilang yang terlibat dalam kajian ini telah menjalankan operasi lebih daripada 20 tahun serta mempunyai pekerja antara 75 hingga 200 orang.

6.2.2 Elemen-elemen Komponen Risiko (RP – RT)

Kajian ini telah mengadaptasikan beberapa risiko daripada kajian-kajian lepas kemudian digabungkan dengan pendapat-pendapat pakar dalam industri minyak kelapa sawit berdasarkan kajian lapangan yang telah dibuat pada peringkat awal kajian dijalankan. Seterusnya disesuaikan untuk digunakan dalam konteks pengurusan risiko rantai bekalan proses Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS). Terdapat 3 elemen bagi komponen RP, RI, RA. Manakala 4 elemen bagi komponen RB, RS, RT. Hanya komponen RK mempunyai 5 elemen yang dikenalpasti. Secara keseluruhannya terdapat 26 elemen komponen risiko (RP – RT) yang dikaji dalam kajian ini. Kesemua elemen ini dihitungkan nilai pemberat untuk mengetahui tahap kepentingan bagi setiap KMKS Kajian. Kecenderungan elemen bagi setiap RP – RT diterangkan dalam pecahan bab seterusnya.

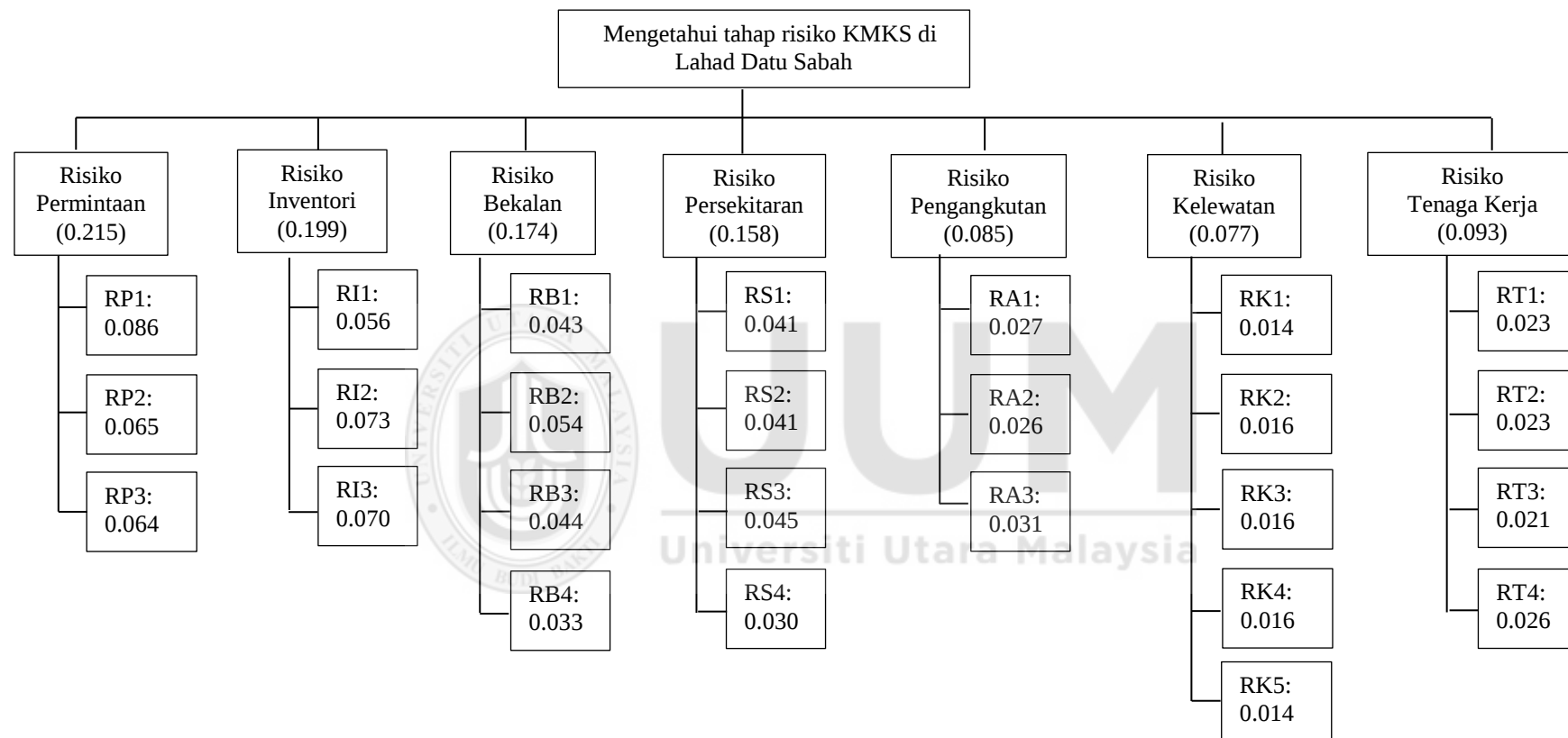
Gabungan antara elemen-elemen terlibat yang dikenali sebagai dimensi dalam kajian ini diperkenalkan lanjutan daripada 26 elemen yang telah dikenalpasti. Dimensi dalam kajian ini merujuk kepada gabungan elemen-elemen RP – RT berdasarkan

tahap kompleksiti elemen-elemen tersebut. Terdapat 5 dimensi yang diketengahkan. Dimensi 1 hingga 3 melibatkan gabungan 7 elemen dalam setiap RP – RT, manakala dimensi 4 melibatkan 4 elemen dan dimensi 5 melibatkan 1 elemen dalam komponen risiko.

6.3 Hierarki Pemberat

Bagi mengetahui tahap risiko dalam KMKS Kajian di Lahad Datu Sabah, satu hierarki yang melibatkan komponen risiko (RP – RT) beserta elemen masing-masing dihasilkan. Hasil daripada hierarki ini dapat diketahui komponen risiko dan juga elemen yang menunjukkan tahap kepentingan paling tinggi. Susunan kepentingan berdasarkan nilai yang diperoleh juga dilakukan bagi menunjukkan tahap risiko dalam KMKS di Lahad Datu Sabah. Kajian ini mengetengahkan satu hierarki yang diperoleh berdasarkan 21 KMKS Kajian seperti Rajah 6.1.

Rajah 6.1 menggambarkan hierarki keputusan bagi keseluruhan 21 KMKS Kajian. Berdasarkan keseluruhan 21 KMKS Kajian, didapati komponen risiko permintaan (RP) merupakan komponen risiko utama yang menjadi masalah dalam rantaian bekalan proses KMKS di Lahad Datu Sabah. Kemudian diikuti oleh komponen risiko inventori (RI), risiko bekalan (RB), risiko persekitaran (RS), risiko tenaga kerja (RT), risiko pengangkutan (RA) dan risiko kelewatan (RK). Kajian ini menyokong kajian-kajian lepas oleh Liu *et al.* (2006); Enyinda *et al.* (2009) dan Briggs *et al.* (2012) berkenaan pengurusan risiko rantaian bekalan di mana risiko-risiko yang dikenalpasti dalam kajian ini juga wujud dalam kajian-kajian lepas.



Rajah 6.1
Hierarki Keputusan bagi Keseluruhan 21 KMKS Kajian

Jadual 6.1 menunjukkan susunan kepentingan ketujuh-tujuh komponen risiko dan elemen-elemennya bagi keseluruhan 21 KMKS Kajian ini.

Jadual 6.1

Susunan Komponen Risiko dan Elemen Secara Keseluruhan

Susunan mengikut kepentingan			
Bil.	Komponen risiko	Bil.	Elemen komponen RP - RT
1	Risiko Permintaan (RP)	1	RP1
2	Risiko Inventori (RI)	2	RI2
3	Risiko Bekalan (RB)	3	RI3
4	Risiko Persekitaran (RS)	4	RP2
5	Risiko Tenaga Kerja (RT)	5	RP3
6	Risiko Pengangkutan (RA)	6	RI1
7	Risiko Kelewatan (RK)	7	RB2
		8	RS3
		9	RB3
		10	RB1
		11	RS1
		12	RS2
		13	RB4
		14	RA3
		15	RS4
		16	RA1
		17	RA2
		18	RT4
		19	RT1
		20	RT2
		21	RT3
		22	RK2
		23	RK3
		24	RK4
		25	RK1
		26	RK5

Daripada Jadual 6.1 dapat diperhatikan bagi elemen komponen risiko, elemen RP1 iaitu faktor musim dan cuaca menduduki tempat pertama secara keseluruhannya. Manakala kedudukan kedua adalah RI2 iaitu kos pegangan inventori tinggi, diikuti oleh RI3 iaitu kadar keusangan produk dan RP2 di kedudukan keempat tinggi merujuk kepada kegagalan memenuhi permintaan pembeli. Akhir sekali, RP3 iaitu penyelewengan maklumat yang disebabkan oleh promosi jualan. Hasil dapatan ini

menunjukkan bahawa risiko permintaan dan risiko inventori merupakan risiko utama yang menjadi masalah dalam rantai bekalan proses KMKS untuk kajian ini dan perlu diberi perhatian.

Bagi kedudukan lima terbawah, dapat diperhatikan secara keseluruhan elemen RK1 dan RK5 berada di tempat yang terbawah. Elemen RK1 dan RK5 merupakan risiko yang berkaitan dengan peningkatan bayaran sewaan dan perubahan laluan. Elemen-elemen ini kurang mempengaruhi proses dalam rantai bekalan KMKS. Tiga lagi elemen yang berada di kedudukan terendah ialah RK2, RK3 dan RK4, elemen-elemen ini berada dalam komponen risiko kelewatan. Hal ini jelas membuktikan bahawa risiko kelewatan amat kurang mempengaruhi rantai bekalan bagi keseluruhan proses KMKS.

6.4 Implikasi Kajian

Pengurusan risiko rantai bekalan boleh membantu organisasi mengenal pasti, mengukur, dan mengutamakan risiko yang wujud dalam rantai bekalan mereka. Organisasi boleh memberi lebih banyak perhatian kepada risiko dan menguruskan risiko yang kritikal untuk menjadikan pengurusan risiko rantai bekalan industri minyak kelapa sawit semakin mampan. Risiko dalam industri minyak kelapa sawit agak kurang difahami. Oleh itu, adalah perlu bagi pengurusan risiko dalam industri ini dijalankan. Mengurus risiko dalam rantai bekalan industri minyak kelapa sawit merupakan satu tugas yang sukar untuk para pengurus risiko kerana kebanyakan risiko seolah-olah saling berkaitan.

Kesan yang dapat ditakrifkan daripada kajian ini adalah berkenaan penglibatan komponen risiko dan elemen-elemennya terhadap IMKS. Penglibatan komponen risiko yang dilihat daripada sudut kepentingan melalui pengiraan pemberat dapat menggambarkan kecenderungan IMKS dalam memberi perhatian yang lebih terhadap sesuatu komponen risiko. Selain itu, status risiko yang diperoleh turut memberi faedah dan membantu beberapa pihak. Antaranya pihak pengusaha industri KMKS, pihak bank yang menyediakan bantuan pinjaman dan ahli akademik atau sarjana turut memperoleh faedah daripada kajian ini.

Bagi pihak pengusaha industri KMKS, mereka dapat mengetahui dengan lebih terperinci status risiko yang wujud dalam rantaian bekalan proses kilang mereka melalui aplikasi sistem excel yang telah dibangunkan oleh penyelidik, situasi ini dapat membantu mereka untuk memberi keutamaan terhadap risiko yang penting. Selain itu, mereka juga dapat membuat perbandingan dengan pengusaha industri KMKS yang lain daripada status yang diperoleh. Perbandingan ini mampu mewujudkan suasana persaingan yang sihat di kalangan industri KMKS yang mana mereka sentiasa berusaha untuk meningkatkan produktiviti perusahaan dari semasa ke semasa.

Di samping itu, pihak bank yang memberi bantuan dari segi kewangan juga dapat menjadikan status semasa KMKS sebagai panduan dalam menilai dan memilih KMKS yang betul-betul memerlukan bantuan yang dipohon. Status yang diperoleh juga secara tidak langsung dapat meningkatkan kecekapan pihak bank dalam menguruskan bantuan yang sepatutnya. Bantuan kewangan yang disalurkan dapat dimanfaatkan dengan sebaik mungkin oleh pihak KMKS.

Akhir sekali, penyelidikan yang menggunakan pendekatan AHP bagi mendapatkan status risiko di kalangan pengusaha industri KMKS telah memberi perspektif baru melalui pembinaan ilmu kepada ahli akademik atau sarjana. Perspektif tersebut merujuk kepada pendekatan AHP yang boleh diterokai dengan lebih lanjut dan tidak hanya cenderung kepada bidang sains dan teknologi serta kejuruteraan tetapi boleh juga diaplikasikan dalam bidang pengurusan. Penggunaan AHP tidak terhad kepada metode pembuat keputusan, dalam kajian ini AHP digunakan untuk mendapatkan tahap kepentingan risiko dalam rantai bekalan proses KMKS dan ini telah memberi satu lembaran baru kepada ahli akademik serta sarjana termasuk penyelidik untuk mengadaptasi dan mengolah penggunaan AHP bersesuaian dengan matlamat yang ingin dicapai.

6.5 Cadangan

Kajian ini mengetengahkan beberapa strategi yang berkaitan dan boleh diaplikasikan oleh pihak Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS) dalam menangani risiko-risiko yang wujud di sepanjang rantai bekalan proses KMKS berdasarkan kepada kaedah-kaedah yang sering digunakan untuk pengawalan risiko. Selain itu, cadangan untuk kajian lanjutan yang lebih terperinci turut dibincangkan dalam bahagian ini.

6.5.1 Alternatif Pengurangan Risiko

Setelah risiko dikenalpasti dalam rantai bekalan KMKS, peringkat seterusnya ialah cadangan untuk menangani risiko-risiko tersebut. Berikut merupakan beberapa alternatif yang boleh organisasi lakukan untuk mengurangkan risiko mereka. Walaubagaimanapun, organisasi perlu mempertimbangkan masa yang sesuai untuk memberi reaksi terhadap risiko samada sebelum ataupun selepas risiko berlaku bergantung kepada jenis risiko yang dihadapi.

Berdasarkan kepada Ruin (2006) terdapat enam cara menangani atau merawat risiko iaitu: i.) Mengelakkan: Tidak melakukan tawaran atau menerima urusan niaga. ii.) Berkongsi: Cara terbaik untuk berkongsi risiko adalah dengan membentuk pakatan strategik, menjalani penggabungan/penyatuan, atau membentuk perkongsian. iii.) Memindahkan: Dengan insurans atau membiarkan orang lain menanggung liabiliti. iv.) Mengurangkan: Dengan mengambil hanya sebahagian daripada perjanjian itu atau tidak mengambil jumlah/nilai keseluruhan dan mendapatkan beberapa pihak lain untuk mengambil baki. v.) Menerima: Dengan mempunyai batas atau had risiko toleransi. vi.) Mencegah: Dengan memastikan segala langkah pencegahan telah dimulakan, langkah keselamatan yang teliti dan kawalan ketat telah dilaksanakan. Selain itu, Ruin (2006) turut menyatakan terdapat tujuh proses mengurus risiko yang melibatkan langkah berikut: i.) Mengenal pasti risiko dan menyingkirkan risiko demi kesedaran mengenai pengurusan dan pembuatan keputusan, ii.) Menilai risiko (magnitud, kemungkinan ia akan berlaku). iii.) Menghitung atau mengukur risiko (Kesan ke atas perniagaan dan organisasi barisan bawah). iv.) Meletakkan dalam kawalan untuk mengurangkan/menangani risiko (kawalan bagi mengatasi risiko yang

timbul supaya baki risiko hanya berada di permukaan (risiko tidak terlalu dalam): Baki risiko adalah apa yang organisasi perlu kendalikan/atasi. v.) Laporan risiko yang telah dikenal pasti, dinilai, diukur dan dipantau. vi.) Pemantauan risiko untuk melihat keberkesanan langkah-langkah kawalan dimulakan. vii.) Melakukan tindakan susulan dari masa ke semasa untuk memastikan bahawa kemungkinan risiko berlaku dapat dikurangkan atau menjadi jarang berlaku.

Vaughan (1997) pula menyatakan kawalan risiko merupakan bahagian penting dalam proses pengurusan risiko. Dua teknik utama dalam kawalan risiko ialah pengelakan risiko dan pengurangan risiko. Secara teknikal, pengelakan risiko ialah sebarang keputusan yang dibuat untuk menghalang risiko daripada berlaku. Risiko dielakkan apabila organisasi enggan menerima risiko walaupun hanya seketika. Contoh pengelakan risiko oleh firma perniagaan ialah keputusan untuk tidak mengeluarkan sesuatu produk kerana risiko yang wujud. Mengambil kira potensi tuntutan liabiliti produk yang mungkin berlaku sekiranya seseorang pengguna tercedera disebabkan oleh penggunaan produk, perniagaan perlu mempertimbangkan secara berhati-hati sama ada dia akan untung atau rugi sekiranya produk itu dikeluarkan, selalunya perniagaan tidak akan meneruskan pengeluaran produk yang memberi risiko, kerana risiko yang dihadapi tidak berbaloi dengan keuntungan yang diperoleh. Walaupun pengelakan adalah satu-satunya alternatif untuk menangani sesetengah risiko, ia bukanlah pendekatan yang positif. Jika pengelakan digunakan secara meluas, firma mungkin tidak dapat mencapai objektif utamanya. Pengilang tidak boleh mengelak daripada risiko liabiliti produk untuk terus kekal dalam perniagaan. Atas sebab ini, pengelakan adalah pilihan terakhir dalam menangani risiko, ia digunakan apabila tidak ada pilihan yang lain. Pengelakan risiko perlu

dilakukan sekiranya pendedahan berpotensi membawa kepada bencana dan risiko itu tidak boleh dikurangkan atau dipindahkan. Secara umumnya, keadaan ini akan wujud dalam kes di mana kedua-dua risiko berada pada kekerapan dan keseriusan yang tinggi.

Manakala, pengurangan risiko merangkumi kedua-dua usaha pencegahan kerugian dan kawalan kerugian. Secara umum, usaha pencegahan risiko bertujuan untuk mencegah daripada berlakunya kerugian. Walaupun jelas menunjukkan agak mustahil untuk mengelak daripada semua kerugian, ia juga jelas bahawa sesetengah kerugian boleh dielakkan. Di samping itu, usaha kawalan kerugian boleh ditujukan ke arah mengurangkan keseriusan yang berlaku. Dengan kata lain, beberapa usaha kawalan risiko bertujuan untuk mengurangkan kekerapan, dan lain-lain berusaha untuk mengurangkan keseriusan kerugian yang boleh berlaku. Langkah-langkah kawalan risiko direka untuk mengurangkan kekerapan kerugian dengan memberi tumpuan kepada pencegahan kerugian daripada berlaku. Ini bukan sahaja merangkumi langkah kejuruteraan, tetapi turut melibatkan pendidikan dan penguatkuasaan. Langkah-langkah kawalan risiko bertujuan untuk mengurangkan keseriusan kerugian yang boleh berlaku termasuk menggunakan pelbagai pendekatan. Secara kesimpulannya, pengurusan risiko adalah proses yang berterusan, dan merupakan gabungan aktiviti pengurusan secara proaktif yang bertujuan untuk mengurangkan kemungkinan kegagalan (Vaughan, 1997).

Di samping itu, terdapat juga beberapa alternatif untuk mengawal risiko berdasarkan beberapa kajian lalu yang boleh KMKS praktikan dalam menangani risiko rantai bekalan mereka iaitu i.) Menerima dan mengawal risiko: Menerima

risiko dan melaksanakan kawalan yang bersesuaian untuk mengurus risiko. ii.) Menghentikan atau tidak meneruskan aktiviti: Risiko dielakkan dengan menghentikan aktiviti. Bagaimanapun, mengurangkan risiko melibatkan perancangan tindakan di masa hadapan dan aktiviti bagi mencegah atau mengurangkan akibat berlaku risiko. iii.) Memindahkan atau berkongsi risiko: Sesetengah risiko dipindahkan. Pemindahan risiko tidak bermakna penghapusan risiko secara keseluruhannya, ia melibatkan pemindahan akibat risiko kepada pihak ketiga contohnya, untuk insurans, menggunakan agen luaran dengan pengetahuan yang hebat (Briggs, 2010; Briggs *et al.*, 2012).

6.5.2 Kajian Lanjutan

Pada masa hadapan, kajian lanjutan yang dicadangkan adalah untuk melihat penglibatan semua industri Kilang Minyak Kelapa Sawit (KMKS) di Malaysia kerana kajian ini hanya memfokuskan kepada KMKS di daerah Lahad Datu, Sabah. Selain itu, diharapkan juga satu kajian boleh dilakukan dengan melibatkan pengurusan risiko keseluruhan rantaian bekalan minyak kelapa sawit bermula dari pembekal buah sawit mentah, pengusaha kilang sehinggalah ke pengguna akhir. Kerana dalam kajian ini, penyelidik hanya memfokuskan kepada pengurusan risiko rantaian bekalan dalaman proses KMKS sahaja. Disamping itu, kajian lebih terperinci berkenaan kesan risiko-risiko yang telah dikenalpasti terhadap prestasi KMKS juga boleh dilakukan pada masa hadapan. Akhir sekali, pengambilan sampel data yang lebih besar pada masa akan datang adalah perlu agar kesimpulan dan pentafsiran yang dibuat menjadi lebih tepat.

6.6 Kesimpulan

Industri Minyak Kelapa Sawit (IMKS) merupakan tunjang utama pendapatan negara, pada tahun 2009 ia menyumbang RM53 bilion bagi Pendapatan Negara Kasar (PNK), PNK ini disasarkan meningkat sebanyak RM125 bilion untuk mencapai RM178 bilion menjelang tahun 2020. Setakat tahun 2014, industri minyak sawit telah menjana pendapatan sebanyak RM63.6 billion, ini secara tidak langsung telah mempertingkatkan taraf kehidupan penduduk luar bandar.

Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti risiko-risiko yang wujud di sepanjang rantai bekalan proses IMKS dan seterusnya menentukan risiko mana yang paling penting dan perlu diberi keutamaan agar organisasi dapat menangani risiko yang wujud di sepanjang rantai bekalan mereka. Kaedah AHP telah digunakan untuk menentukan risiko paling utama berdasarkan nilai pemberat “terberat”, di dalam mengaplikasikan kaedah AHP teknik perbandingan berpasangan telah digunakan. Perbandingan dilakukan melibatkan komponen-komponen risiko yang terlibat dalam kajian ini. Seterusnya Nisbah Konsistensi (CR) perlu ditentukan untuk memastikan soal selidik tersebut adalah konsisten atau tidak. Sekiranya soal selidik tersebut menunjukkan nilai $CI < 0.10$, maka soal selidik itu konsisten dan boleh digunakan untuk analisis seterusnya. Tetapi jika didapati nilai $CI > 0.10$ soal selidik tersebut tidak boleh digunakan.

Melalui pendekatan AHP juga, keputusan boleh dilakukan sama ada secara individu mahupun secara keseluruhan. Pembuat keputusan (DM) adalah salah satu fungsi utama pengurusan. Merancang dengan keputusan yang strategik boleh membawa organisasi menghampiri objektifnya. Tanpa keputusan, tindakan tidak dapat

dilakukan dan sumber-sumber tidak dapat digunakan dengan benar. Oleh itu, penggunaan AHP adalah sesuai kerana AHP digunakan secara meluas oleh pembuat keputusan (DM) di seluruh dunia untuk menyelesaikan masalah dalam pelbagai bidang termasuklah pemilihan pembekal, pemilihan dan pengurusan projek, pengurusan perniagaan antarabangsa, operasi dan logistik pengurusan rantai bekalan, serta pemasaran dan pengurusan farmaseutikal.

Secara kesimpulannya, hasil daripada dapatan kajian yang menggunakan perbandingan berpasangan (pb) menunjukkan bahawa risiko utama yang perlu diberi perhatian dalam rantai bekalan proses KMKS di Lahad Datu Sabah merupakan risiko permintaan. Ini diikuti dengan risiko inventori, risiko bekalan, risiko persekitaran, risiko pengangkutan, risiko kelewatan dan risiko tenaga kerja. Risiko merupakan satu bentuk ketidakpastian peristiwa yang akan berlaku atau berkemungkinan berlaku pada masa hadapan dan boleh menyebabkan kepada kesudahan yang tidak baik. Industri KMKS pada masa kini sememangnya tidak dapat lari daripada risiko-risiko seperti ini yang berpunca daripada sumber-sumber yang boleh dikawal atau tidak terkawal. Oleh itu, kaedah pengurusan risiko yang boleh digunakan untuk menangani dan mengurangkan kesan risiko terhadap rantai bekalan KMKS adalah melalui kaedah-kaedah penyingkiran, kaedah penerimaan serta kaedah pengelakan risiko seperti yang dibincangkan sebelum ini.

RUJUKAN

- Ahmed, A., Kayis, B., & Amornsawadwatana, S. (2007). A review of techniques for risk management in projects. *Benchmarking: An International Journal*, 14(1), 22-36.
- Aida, M. (2003). *Housing Criteria/Location Selection Using Analytical Hierarchy Process : An University UUM Study*. Universiti Utara Malaysia.
- Akarte, M., Surendra, N., Ravi, B., & Rangaraj, N. (2001). Web based casting supplier evaluation using analytical hierarchy process. *Journal of the Operational Research Society*, 52(5), 511-522.
- Akintoye, A. S., & MacLeod, M. J. (1997). Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management*, 15(1), 31-38.
- Azizan, A. A., Darawi, Z., & Mamat, M. N. (2012, 4 – 6 Jun). *Senario Masa Hadapan Pasaran dan Pemasaran Industri Minyak Sawit Malaysia ke arah Perancangan Strategik dalam Peningkatan Daya Saing Global*. Paper presented at the Persidangan Kebangsaan Ekonomi Malaysia ke VII (PERKEM VII), Transformasi Ekonomi Dan Sosial Ke Arah Negara Maju, Ipoh, Perak.
- Basiron, Y. (2007). Palm oil production through sustainable plantations. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109(4), 289-295.
- Basiron, Y. (2008). Malaysia's oil palm–Hallmark of sustainable development. *Global Oils & Fats Business Magazine*, v5, i4.
- Basiron, Y., & Weng, C. K. (2004). The oil palm and its sustainability. *Journal of Oil Palm Research*, 16(1).
- Basterfield, D., Bundt, T., & Nordt, K. (2010). Risk management in electricity markets. *Managerial Finance*, 36(6), 525-533.
- Bayazit, O. (2005). Use of AHP in decision-making for flexible manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 16(7), 808-819.
- Beamon, B. M. (1998). Supply chain design and analysis: Models and methods. *International Journal of Production Economics*, 55(3), 281-294.
- Bernama. (2013). Tiga maut empat cedera kilang sawit di Terengganu meletup. Retrieved from <http://www.malaysiakini.com/news/219042>
- Boehm, B. W. (1989). *Software risk management*. Washington: IEEE Computer Society Press.

- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2007). *Applying the Rasch model Fundamental Measurement in the Human Sciences*: 2nd. Ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. .
- Briggs, C. A. (2010). An Evaluation Of The Upstream Crude Oil Industry Supply Chain Risk : Leveraging Analytic Hierarchy Process. from www.ugpti.org/events/seminar/downloads/2010-04-08CharlesBriggs.pdf
- Briggs, C. A., Tolliver, D., & Szmerekovsky, J. (2012). Managing And Mitigating The Upstream Petroleum Industry Supply Chain Risks : Leveraging Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Business and Economics Perspectives*, 7(1).
- Bryson, N., & Mobolurin, A. (1994). An approach to using the analytic hierarchy process for solving multiple criteria decision making problems. *European Journal of Operational Research*, 76(3), 440-454.
- Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360-387.
- Chan, F. T., Chan, H., Lau, H. C., & Ip, R. W. (2006). An AHP approach in benchmarking logistics performance of the postal industry. *Benchmarking: An International Journal*, 13(6), 636-661.
- Chauvin, C., & Le Bouar, G. (2007). Occupational injury in the French sea fishing industry: A comparative study between the 1980s and today. *Accident Analysis & Prevention*, 39(1), 79-85.
- Chee, L. C. (2003). *Pengurusan risiko & insurans*. Sintok: Penerbit Universiti Utara Malaysia.
- Cheng, E. W., & Li, H. (2001). Information priority-setting for better resource allocation using analytic hierarchy process (AHP). *Information Management & Computer Security*, 9(2), 61-70.
- Childerhouse, P., & Towill, D. R. (2003). Simplified material flow holds the key to supply chain integration. *Omega*, 31(1), 17-27.
- Choi, T. Y., & Krause, D. R. (2006). The supply base and its complexity: implications for transaction costs, risks, responsiveness, and innovation. *Journal of Operations Management*, 24(5), 637-652.
- Choice, E. (2002). *Expert Choice 2000*. Pittsburgh, PA: Expert Choice Inc.
- Choirat, C., & Seri, R. (2001). Analytic Hierarchy Process, A Psychometric Approach. ACSEG (Approches Connexionnistes en Economie et Sciences de Gestion) *Huitieme Recontre Internationale, Rennes, France*.

- Chomeya, R. (2010). Quality of psychology test between Likert scale 5 and 6 points. *Journal of Social Sciences*, 6(3), 399-403.
- Chopra, S., & Sodhi, M. S. (2004). Managing risk to avoid supply-chain breakdown. *MIT Sloan management review*, 46(1), 53-62.
- Christopher, M. (1998). *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Service* London: Prentice-Hall.
- Christopher, M., & Lee, H. (2004). Mitigating supply chain risk through improved confidence. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(5), 388-396.
- Christopher, M., Peck, H., Rutherford, C., & Juttner, U. (2003). Understanding supply chain risk: A self-assessment workbook. *Department for Transport, Cranfield University, Cranfield*.
- Cook, L. L., & Eignor, D. R. (1991). An NCME Instructional Module on IRT Equating Methods. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 10(3), 37-45.
- Cooper, M. C., Lambert, D. M., & Pagh, J. D. (1997). Supply chain management: more than a new name for logistics. *International Journal of Logistics Management, The*, 8(1), 1-14.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Cunningham, D. C. (2001). The distribution and extent of agrifood chain management research in the public domain. *Supply Chain Management: An International Journal*, 6(5), 212-215.
- Daugherty, P. J., Richey, R. G., Genchev, S. E., & Chen, H. (2005). Reverse logistics: superior performance through focused resource commitments to information technology. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 41(2), 77-92.
- Davis, L., & Williams, G. (1994). Evaluating and selecting simulation software using the analytic hierarchy process. *Integrated manufacturing systems*, 5(1), 23-32.
- Dey, P. K., & Gupta, S. S. (2001). Feasibility analysis of cross-country petroleum pipeline projects: a quantitative approach. *Project Management Journal*, 32(4), 50-58.
- Drake, P. R. (1998). Using the analytic hierarchy process in engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 14(3), 191-196.
- Enyinda, C., Briggs, C., & Bachkar, K. (2009). *Managing risk in pharmaceutical global supply chain outsourcing: applying analytic hierarchy process model*. Paper presented at the ASBBS Annual Conference: LasVegas.

- Feldmann, M., & Muller, S. (2003). An incentive scheme for true information providing in supply chains. *Omega*, 31(2), 63-73.
- Ferdows, K., Lewis, M. A., & Machuca, J. A. (2004). Rapid-fire fulfillment. *Harvard business review*, 82(11), 104-117.
- Flanagan, R., & Norman, G. (1993). *Risk management and construction*. Blackwell Scientific: Oxford.
- Fong, P. S.-W., & Choi, S. K.-Y. (2000). Final contractor selection using the analytical hierarchy process. *Construction Management & Economics*, 18(5), 547-557.
- Frair, L., Matson, J. O., & Matson, J. E. (1998). *An undergraduate curriculum evaluation with the analytic hierarchy process*. Paper presented at the Frontiers in Education Conference.
- Frohlich, M. T., & Westbrook, R. (2002). Demand chain management in manufacturing and services: web-based integration, drivers and performance. *Journal of Operations Management*, 20(6), 729-745.
- Ghoshal, S. (1987). Global strategy: An organizing framework. *Strategic management journal*, 8(5), 425-440.
- Haimes, Y. Y. (2004). *Risk Modeling, Assessment, and Management* (2 ed.). Charlottesville, Virginia: Wiley.
- HajShirmohammadi, A., & Wedley, W. C. (2004). Maintenance management—an AHP application for centralization/decentralization. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 10(1), 16-25.
- Hambleton, R. K., & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory: Principles and Applications* (Vol. 7): Boston: Kluwer-Nijhoff Publishing.
- Hasan, H. (2005). *Masalah dan halangan penggunaan kontrak 'partnering' di Malaysia*. (Sarjana Muda Kejuruteraan Awam (Pengurusan Pembinaan)), Universiti Teknologi Malaysia.
- Hassan, J. (2012). Sabah Bakal Jadi Pengeluar Kelapa Sawit Ketiga Terbesar Di Dunia. Retrieved from http://www.bernama.com/bernama/state_news/bm/news.php?cat=sbm&id=667834
- Hingley, M., Sodano, V., & Lindgreen, A. (2008). Differentiation strategies in vertical channels: a case study from the market for fresh produce. *British Food Journal*, 110(1), 42-61.
- Hubbard, D. W. (2009). *The Failure of Risk Management: Why It's Broken and How to Fix It*, : John Wiley and Sons, Hoboken, NJ, p,211.

- Hult, G. T. M., Ketchen, D. J., & Slater, S. F. (2004). Information processing, knowledge development, and strategic supply chain performance. *Academy of Management Journal*, 47(2), 241-253.
- Ismail, I., Mohd Arifin, A., & Marwan, N. F. (2006). Implikasi penanaman semula kelapa sawit terhadap peneroka FELDA di Jengka Pahang.
- Jabatan Perangkaan Malaysia (2014). Malaysia : Perangkaan Perdagangan Luar Negeri Bulanan. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Jemily, N. H. B. (2008). *Kajian Penilaian Risiko Terhadap Keselamatan Pekerja Pemprosesan Buah Kelapa Sawit [HD61. H239 2008 f rb]*. Universiti Sains Malaysia.
- Johnson, M. E. (2001). Learning From Toys: lessons in managing supply chain risk from the toy industry *California Management Review*, 43(3), 106-124.
- Khan, M. K., & Wibisono, D. (2008). A hybrid knowledge-based performance measurement system. *Business Process Management Journal*, 14(2), 129-146.
- Kinoshita, E., Sekitani, K., & Shi, J. (2001). Mathematical Structure of Dominant AHP and Concurrent Convergence Method 236-237.
- Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). Managing disruption risks in supply chains. *Production and operations management*, 14(1), 53-68.
- Knemeyer, A. M., Zinn, W., & Eroglu, C. (2009). Proactive planning for catastrophic events in supply chains. *Journal of Operations Management*, 27(2), 141-153.
- Korpela, J., Kylaheiko, K., Lehmusvaara, A., & Tuominen, M. (2002). An analytic approach to production capacity allocation and supply chain design. *International Journal of Production Economics*, 78(2), 187-195.
- Kouvelis, P., Chambers, C., & Wang, H. (2006). Supply chain management research and production and operations management: review, trends, and opportunities. *Production and operations management*, 15(3), 449-469.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educ Psychol Meas*, 30, 607-610.
- Krosnick, J. A. (1999). Maximizing questionnaire quality. *Measures of political attitudes*, 2, 37-58.
- Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial marketing management*, 29(1), 65-83.
- Lee, H. L. (2004). The triple-A supply chain. *Harvard business review*, 82(10), 102-113.

- Lee, K. L. (2015). *Relationship Of Supply Chain Capabilities And Supply Chain Technology Adoption Towards Supply Chain Operational Performance In Textile And Apparel Industry*. Universiti Utara Malaysia.
- Lembaga Pembangunan Pelaburan Malaysia. (2012). *Malaysia prestasi pelaburan : Pelaburan untuk transformasi*. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Leonard, L. N., & Cronan, T. P. (2002). A study of the value and impact of electronic commerce: electronic versus traditional replenishment in supply chains. *Journal of Organizational Computing and electronic commerce*, 12(4), 307-327.
- Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T. S., & Rao, S. S. (2006). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega*, 34(2), 107-124.
- Liang, W.-Y. (2003). The analytic hierarchy process in project evaluation: an R&D case study in Taiwan. *Benchmarking: An International Journal*, 10(5), 445-456.
- Liu, L., Ji, J., Fan, T., Qi, L., & Wu, Z. (2006). *Risk management in chemical industry supply chain*. Paper presented at the Service Operations and Logistics, and Informatics, 2006. SOLI'06. IEEE International Conference on.
- London, K. A., & Kenley, R. (2001). An industrial organization economic supply chain approach for the construction industry: a review. *Construction Management & Economics*, 19(8), 777-788.
- Lorentz, H. (2008). Production locations for the internationalising food industry: case study from Russia. *British Food Journal*, 110(3), 310-334.
- Lu, M. H., Madu, C. N., Kuei, C.-h., & Winokur, D. (1994). Integrating QFD, AHP and benchmarking in strategic marketing. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 9(1), 41-50.
- Lummus, R. R., & Vokurka, R. J. (1999). Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 99(1), 11-17.
- Madu, C. N., & Georgantzis, N. C. (1991). Strategic thrust of manufacturing automation decisions: a conceptual framework. *IIE TRANSACTIONS*, 23(2), 138-148.
- Manaf, S. Z. A., Din, R., Karim, A. A., Zaid, A. S. M., Hamdan, A., Salleh, N. S. M., et al. (2012). *Literasi Asas Penggunaan Komputer Dalam Kalangan Pelajar Tahun Satu Universiti*. Universiti Kebangsaan Malaysia & Universiti Sains Islam Malaysia.

- Manthou, V., Matopoulos, A., & Vlachopoulou, M. (2005). Internet-based applications in the agri-food supply chain: a survey on the Greek canning sector. *Journal of food engineering*, 70(3), 447-454.
- Manuj, I., & Mentzer, J. T. (2008). Global supply chain risk management. *Journal of Business logistics*, 29(1), 133-155.
- Matopoulos, A., Vlachopoulou, M., Manthou, V., & Manos, B. (2007). A conceptual framework for supply chain collaboration: empirical evidence from the agri-food industry. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(3), 177-186.
- McCormack, K. (2001). Supply chain maturity assessment: A roadmap for building the extended supply chain. *Supply Chain Practice*, 3(4), 4-21.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., *et al.* (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business logistics*, 22(2), 1-25.
- Mikkola, M. (2008). Coordinative structures and development of food supply chains. *British Food Journal*, 110(2), 189-205.
- Muhammad Shuhaimi, S., & Jafri, M. (2001). Kajian Kemungkinan Aplikasi Konsep Mesin Fmea (Failure Mode And Effect Analysis): Kajian Kes Di Seksyen Mills Di Kilang Keluli. *Jurnal Teknologi A*(34A), 17-28.
- Musa, S. N. (2012). Supply Chain Risk Management: Identification, Evaluation and Mitigation Techniques.
- Ndubisi, N. O., Jantan, M., Hing, L. C., & Ayub, M. S. (2005). Supplier selection and management strategies and manufacturing flexibility. *Journal of Enterprise Information Management*, 18(3), 330-349.
- Neiger, D., Rotaru, K., & Churilov, L. (2009). Supply chain risk identification with value-focused process engineering. *Journal of Operations Management*, 27(2), 154-168.
- Noah, S. M. (2002). *Reka Bentuk Penyelidikan*. Serdang, Malaysia: Universiti Putra Malaysia.
- O'Donovan, M. (1997). Risk management and the medical profession. *Journal of Management Development*, 16(2), 125-133.
- Omain, S. Z., Hamid, A. B. A., Rahim, A. R. A., & Salleh, N. M. (2010). *Supply chain management practices in Malaysia palm oil industry*. Paper presented at the The 11th Asia pacific industrial engineering and management systems conference, Melaka, Malaysia.

- Osman, N. H., & Jemain, A. A. (2003). *Keutamaan amalan perniagaan di kalangan usahawan efisien*. Paper presented at the Seminar Kebangsaan Sains Pemutusan.
- Othman, A. A. (2012). *Hubungan Strategi Rantaian Bekalan dengan Prestasi Rantaian Bekalan di Dalam Industri Automotif di Malaysia*. Universiti Utara Malaysia.
- Pelham, A. M. (2000). Market orientation and other potential influences on performance in small and medium-sized manufacturing firms. *Journal of small business management*, 38(1), 48-67.
- Petroni, A., & Bevilacqua, M. (2002). Identifying manufacturing flexibility best practices in small and medium enterprises. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(8), 929-947.
- Piaw, C. Y. (2008). *Asas statistik penyelidikan: Analisis data skala ordinal dan skala nominal*. Malaysia: McGraw Hill.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of applied psychology*, 88(5), 879.
- Program Transformasi Ekonomi Hala Tuju Untuk Malaysia. (2009). Memuncakkan Industri Minyak Sawit (pp. 304).
- Rasch, G. (1980). *Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests*: Chicago: The University of Chicago Press.
- Rice, J. B., & Caniato, F. (2003). Building a secure and resilient supply network *Supply Chain Management Review*, 7(5), 22-30.
- Roscoe, J. T. (1975). *Fundamental research statistics for the behavioral sciences* (2 ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston
- Roundtable on Sustainable Palm Oil. (2007). Understanding the Palm Oil Supply Chain. Retrieved from <http://philadelphiazoo.org/unless-pdfs/RG-Understanding-the-Palm-Oil-Supply-Chain-Copy.htm>
- Ruin, J. E. (2006). *Managing Operational Risk In Organizations*. Kuala Lumpur, Malaysia: Dr Josef Eby Ruin
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Saaty, T. L. (1982). *Decision Making for Leaders*. Belmont, CA: Lifetime Learning Publications.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.

- Saaty, T. L. (1999). Fundamentals of the analytical network process. *Paper presented at the Proceeding of ISAHF 1999, Kobe, Japan.*
- Saaty, T. L., & Ramanujam, V. (1983). An objective approach to faculty promotion and tenure by the analytic hierarchy process. *Research in Higher Education*, 18(3), 311-331.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (1984). Inconsistency and rank preservation. *Journal of Mathematical Psychology*, 28(2), 205-214.
- Sahubar, A., Rosnalini, M., & Bahtiar, J. (2000). *Faktor yang Mendorong Wanita Bekerja : satu Tinjauan di UUM*. Universiti Utara Malaysia.
- Salleh, A. L., & Mohammad, M. N. (2007). Worldwide Sourcing Applications of Small and Large Electrical and Electronic Companies in Malaysia. *International Review of Business Research Papers*, 3(4), 244-253.
- Santillo, L. (2000). Early fp estimation and the analytic hierarchy process. *Proc. ESCOMSCOPE 2000*, 249-257.
- Schoenherr, T., Rao Tummala, V., & Harrison, T. P. (2008). Assessing supply chain risks with the analytic hierarchy process: providing decision support for the offshoring decision by a US manufacturing company. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 14(2), 100-111.
- Sekaran, U. (2003). *Research Methods for Business, A Skill Building Approach* (4 ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Shahin, A., & Mahbod, M. A. (2007). Prioritization of key performance indicators: An integration of analytical hierarchy process and goal setting. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(3), 225-240.
- Shamsuritawati, S. (2002). *Analisis Pergerakan Harga Minyak Kelapa Sawit Malaysia*. Universiti Utara Malaysia.
- Shamsuzzaman, M., Ullah, A. S., & Bohez, E. L. (2003). Applying linguistic criteria in FMS selection: fuzzy-set-AHP approach. *Integrated manufacturing systems*, 14(3), 247-254.
- Shepperd, M., Barker, S., & Aylett, M. (1999). *The analytic hierarchy process and almost dataless prediction- Project Control for Software Quality extract.*: Shaker Publishing.
- Shin, H., Collier, D. A., & Wilson, D. D. (2000). Supply management orientation and supplier/buyer performance. *Journal of Operations Management*, 18(3), 317-333.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2000). *Design and managing the supply chain*. New York: Irwin McGraw-Hill.

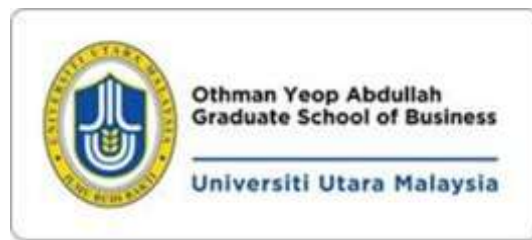
- Singla, S., & Sagar, M. (2012). Integrated risk management in agriculture: an inductive research. *Journal of Risk Finance, The*, 13(3), 199-214.
- Sodhi, M. S., Son, B. G., & Tang, C. S. (2012). Researchers' perspectives on supply chain risk management. *Production and operations management*, 21(1), 1-13.
- Spekman, R. E., & Davis, E. W. (2004). Risky business: expanding the discussion on risk and the extended enterprise. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(5), 414-433.
- Sun, M., Stam, A., & Steuer, R. E. (1996). Solving multiple objective programming problems using feed-forward artificial neural networks: The interactive FFANN procedure. *Management Science*, 42(6), 835-849.
- Svensson, G. (2000). A conceptual framework for the analysis of vulnerability in supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(9), 731-750.
- Ta, H. P., & Har, K. Y. (2000). A study of bank selection decisions in Singapore using the analytical hierarchy process. *International Journal of Bank Marketing*, 18(4), 170-180.
- Talib, B. A., & Darawi, Z. (2002). An economic analysis of the Malaysian palm oil market. *Oil Palm Industry Economic Journal*, 2(1), 19-27.
- Tan, K., Lee, K., Mohamed, A., & Bhatia, S. (2009). Palm oil: addressing issues and towards sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(2), 420-427.
- Tang, C. S. (2006). Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 103(2), 451-488.
- Tang, O., & Musa, N. S. (2011). Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 25-34.
- Tavana, M., & Banerjee, S. (1995). Strategic Assessment Model (SAM): A Multiple Criteria Decision Support System for Evaluation of Strategic Alternatives*. *Decision Sciences*, 26(1), 119-143.
- Taylor, D. H., & Fearne, A. (2006). Towards a framework for improvement in the management of demand in agri-food supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(5), 379-384.
- Triantaphyllou, E., & Sánchez, A. (1997). A sensitivity analysis approach for some deterministic multi-criteria decision-making methods. *Decision Sciences*, 28, 151-194.

- Triantaphyllou, E., & Shu, B. (2001). On the maximum number of feasible ranking sequences in multi-criteria decision making problems. *European Journal of Operational Research*, 130(3), 665-678.
- Van Scoy, R. L. (1992). Software Development Risk: Opportunity, Not Problem (CMU/SEI-92-TR-30, ADA 258743). Pittsburgh, Pa.: Software Engineering Institute: Carnegie Mellon University.
- Vargas, L. G. (1990). An overview of the analytic hierarchy process and its applications. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 2-8.
- Vaughan, E. J. (1997). *Risk Management*. New York, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Wan Rosmanira, I., Abdul Aziz, J., & Hui, W. P. (2002). *Corak Pemilihan Institusi Pengajian Tinggi Menggunakan Proses Hierarki Analisis*. Pusat Pengajian Sains dan Matematik, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Weiss, E. N., & Rao, V. R. (1987). AHP design issues for large-scale systems. *Decision Sciences*, 18(1), 43-57.
- Wilkinson, J. H. (1965). *The algebraic eigenvalue problem* (Vol. 87): New York : Oxford University Press.
- Yaacob, M. R. (2009). Perniagaan mesra alam: strategi ampuh Malaysia bersaing di peringkat global?
- Yaakob, M. (2010). *Status Teknologi Semasa Dalam PKS Pembuatan Bumiputera di Negeri Kedah*. Universiti Utara Malaysia.
- Yang, J., & Lee, H. (1997). An AHP decision model for facility location selection. *Facilities*, 15(9/10), 241-254.
- Yusuff, R. M., Yee, K. P., & Hashmi, M. (2001). A preliminary study on the potential use of the analytical hierarchical process (AHP) to predict advanced manufacturing technology (AMT) implementation. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 17(5), 421-427.
- Zahedi, F. (1986). *The Analytic Hierarchy Process -A Survey of the Method and its Applications*. Management Sciences Department, Universiti of Massachusetts.
- Zailani, S., & Rajagopal, P. (2005). Supply chain integration and performance: US versus East Asian companies. *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(5), 379-393.
- Zikmund, W. G., Babian, B. J., Jon C, C., & Griffin, M. (2013). *Business Research Method* (9 ed.). Canada: South-Western Cengage Learning.

Zsidisin, G. A. (2003). Managerial perceptions of supply risk. *Journal of Supply Chain Management*, 39(1), 14-26.



LAMPIRAN A



SOAL SELIDIK
PENGURUSAN RISIKO DALAM RANTAIAN BEKALAN
PROSES KILANG MINYAK KELAPA SAWIT DI
LAHAD DATU: PENDEKATAN AHP





Tuan/Puan,

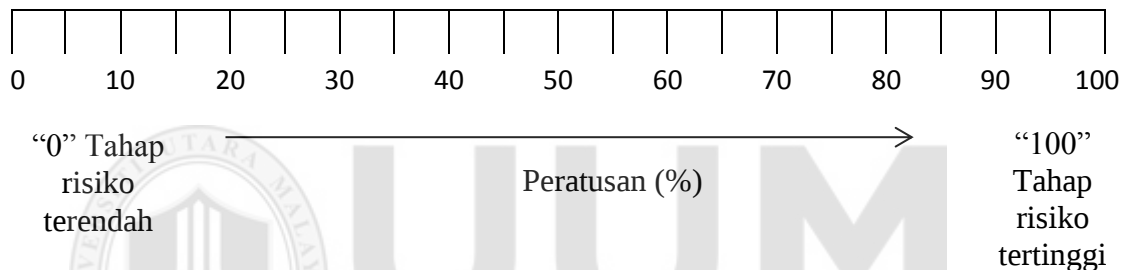
Tahniah dan terima kasih kerana sudi menjadi salah seorang responden untuk kajian ini. Soal selidik ini bertujuan untuk mengkaji risiko-risiko yang dihadapi sepanjang rantai bekalan proses kilang minyak kelapa sawit. Seterusnya mencadangkan kaedah pengurusan risiko terhadap risiko penting yang dihadapi oleh organisasi. Kajian ini dijalankan bagi memenuhi program pengajian peringkat Sarjana Sains (Pengurusan Teknologi).

Pengenalan

Matlamat pengurusan rantai bekalan adalah untuk meningkatkan prestasi perniagaan dari segi kebolehpercayaan, responsif (tindak balas), ketangkasan dan kos bagi mengekalkan kelebihan persaingan organisasi. Walau bagaimanapun, ia dipengaruhi oleh pengurusan risiko yang berkesan dalam organisasi. Pengurusan risiko merupakan pendekatan saintifik untuk menengani risiko dengan meramal sebarang kemungkinan dan mereka bentuk serta melaksanakan prosedur mengurangkan berlakunya kerugian atau kesan kewangan disebabkan kerugian. Tujuan pengurusan risiko ialah untuk mengekalkan keberkesanan operasi organisasi bagi menjamin organisasi agar tidak terhalang daripada mencapai objektif disebabkan oleh kerugian yang mungkin timbul akibat daripada risiko. Pengurusan risiko rantai bekalan merujuk kepada kemampuan firma memahami dan mengurus risiko-risiko dalam rantai bekalannya. Pengurusan risiko rantai bekalan yang strategik melalui kaedah mengenalpasti terhadap risiko yang penting mampu mengurangkan kelemahan dalam rantai bekalan.

Panduan menjawab

- ❖ Soal selidik ini terdiri daripada tiga (3) bahagian utama dalam versi bahasa Melayu dan Bahasa Inggeris (**sila jawab satu versi sahaja**). Sila jawab semua soalan berdasarkan anggaran terbaik anda.
- ❖ Jawapan yang jujur daripada anda amatlah diharapkan untuk membolehkan penyelidik memahami dengan jelas perkara yang dikaji.
- ❖ Terima kasih di atas kesudian meluangkan masa untuk menjawab soal selidik ini, kerjasama anda amatlah dihargai.
- ❖ Skala kajian : -



Rujukan

Sekiranya anda memerlukan bantuan dalam melengkapkan soal selidik ini atau mempunyai sebarang soalan berkenaannya, sila hubungi : -

Darwinah Binti Mohd Darwin Lim
Sarjana Sains Pengurusan Teknologi (Penyelidikan),
Pusat Pengajian Pengurusan Teknologi dan Logistik,
Universiti Utara Malaysia, Kolej Perniagaan,
06010 UUM Sintok,
Kedah Darul Aman, Malaysia.

Tel no.: 019-5852579

E-mail : darwinah_lim@yahoo.com

BAHAGIAN 1 : DEMOGRAFI

PROFILE RESPONDEN

Sila tandakan (/) pada jawapan yang tepat mengenai diri anda.

1. Apakah jawatan anda dalam syarikat ini?

☐	Naib Presiden atau Keatas	☐	Pengurus Kanan
☐	Pengarah Urusan	☐	Pengurus Jabatan
☐	Pengarah	☐	Eksekutif
☐	Pengurus Besar	☐	Pegawai
☐	Pengurus Kilang	☐	Lain-lain, Sila nyatakan: _____

2. Apakah tanggungjawab (tugasan) UTAMA anda?

☐	Rantaian Bekalan	☐	Kilang
☐	Operasi	☐	Logistik
☐	Pembelian	☐	Inventori
☐	Pergudangan	☐	Lain-lain, Sila nyatakan: _____

3. Yang manakah di antara berikut menerangkan tahap tertinggi pendidikan anda?

☐	Ijazah Doktor Falsafah	☐	Pensijilan Sekolah Teknikal
☐	Ijazah Sarjana	☐	Sekolah Prestasi Tinggi/Setaraf
☐	Ijazah Sarjana Muda		

4. Berapa lama anda telah berkhidmat dengan syarikat ini?

☐	Kurang daripada 1 tahun	☐	11 hingga 15 tahun
☐	2 hingga 5 tahun	☐	16 hingga 20 tahun
☐	6 hingga 10 tahun	☐	Lebih daripada 20 tahun

5. Berapa lamakah anda telah berada dalam industri ini?

☐	Kurang daripada 1 tahun	☐	11 hingga 15 tahun
☐	2 hingga 5 tahun	☐	16 hingga 20 tahun
☐	6 hingga 10 tahun	☐	Lebih daripada 20 tahun

PROFILE SYARIKAT

Sila tandakan (/) pada ruang yang mencerminkan organisasi anda.

1. Apakah jenis perniagaan syarikat anda?

☐	Kilang Pemprosesan
☐	Kilang Penapis
☐	Lain-lain, Sila nyatakan : _____

2. Apakah jenis pemilikan syarikat anda?

☐	Kepunyaan Malaysia
☐	Kepunyaan warga asing, sila nyatakan negara asal _____
☐	Usaha sama, sila nyatakan negara asal _____

3. Apakah skop operasi anda?

☐	Tempatan (Negeri)	☐	Negara
☐	Wilayah	☐	Antarabangsa

4. Berapa ramai pekerja yang syarikat anda punyai?

☐	Kurang daripada 5	☐	75 hingga 200
☐	5 hingga 74	☐	Lebih daripada 200

5. Berapa lamakah syarikat anda telah ditubuhkan?

☐	Kurang daripada 5 tahun	☐	16 hingga 20 tahun
☐	6 hingga 10 tahun	☐	Lebih daripada 20 tahun
☐	11 hingga 15 tahun		

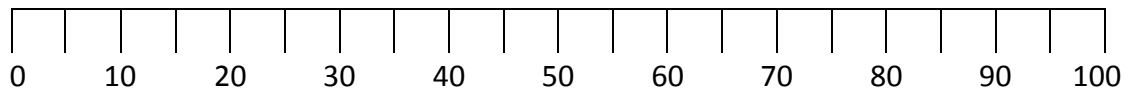
BAHAGIAN 2 : MAKLUMAT BERKAITAN RISIKO

Objektif : Mengenal pasti secara umum berkaitan risiko-risiko yang dihadapi dalam rantai bekalan organisasi anda.

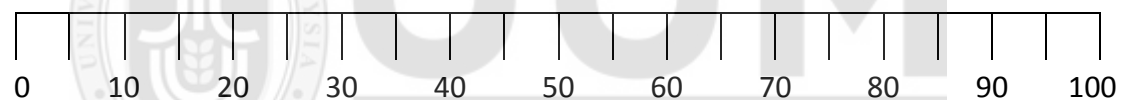
Risiko Permintaan

Sila bulatkan anggaran risiko yang dihadapi berdasarkan tahap-tahap berikut :

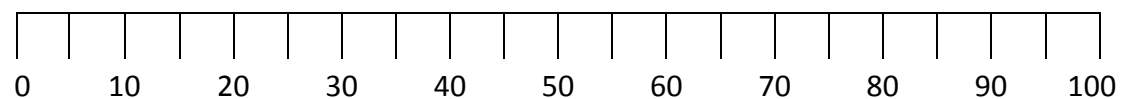
1. Faktor musim dan cuaca menyebabkan permintaan kilang ke atas buah sawit mentah tidak dapat dipenuhi oleh peladang dan syarikat pembeli buah (contohnya; buah kurang kerana proses pendebungaan buah kelapa sawit terbantut dan peladang menghadapi masalah menombak buah dan membawa buah keluar dari ladang kerana ladang dilimpahi air).



2. Kegagalan kilang untuk memenuhi permintaan atau pesanan daripada pembeli (contohnya; permintaan ke atas minyak masak yang keterlaluhan semasa kekurangan buah sawit mentah).



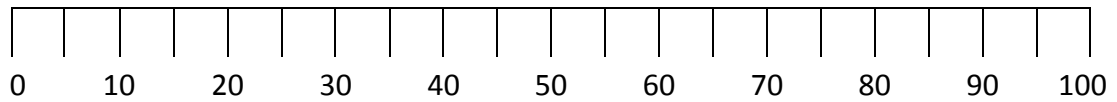
3. Penyelewengan maklumat disebabkan oleh promosi jualan (contohnya; penyebaran maklumat yang tidak tepat berkenaan isu kekurangan minyak masak menyebabkan permintaan melebihi pengeluaran dan menjejaskan harga minyak di pasaran).



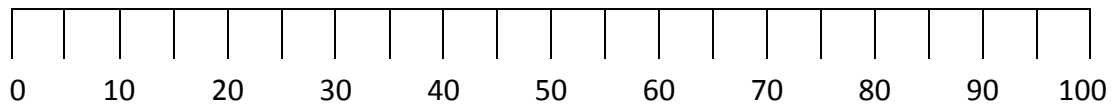
Risiko Inventori

Sila bulatkan anggaran risiko yang dihadapi berdasarkan tahap-tahap berikut :

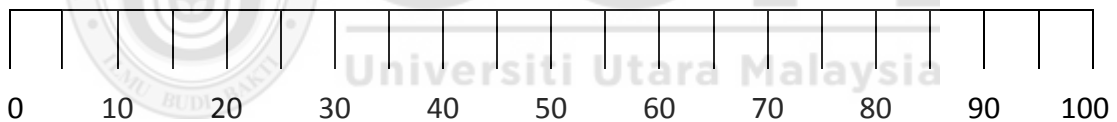
1. Kawalan keselamatan ke atas stok yang tidak ketat (contohnya; berlaku kecurian minyak, seterusnya lebih minyak dicampur dengan air menyebabkan kualiti minyak terjejas dan kilang terpaksa mengeluarkan kos yang tinggi untuk memproses semula minyak tersebut).



2. Kilang menanggung kos bagi pegangan inventori yang tinggi (contohnya; apabila tangki minyak penuh, kilang terpaksa menangguhkan pemprosesan penghasilan minyak masak dan menanggung kos stok buah sawit mentah yang telah dibeli).



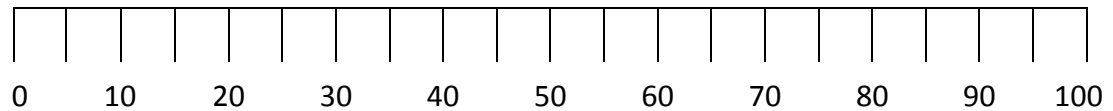
3. Kilang turut berhadapan dengan kadar keusangan produk (contohnya; stok buah sawit mentah yang disimpan terlalu lama apabila diproses akan menghasilkan minyak yang kurang berkualiti).



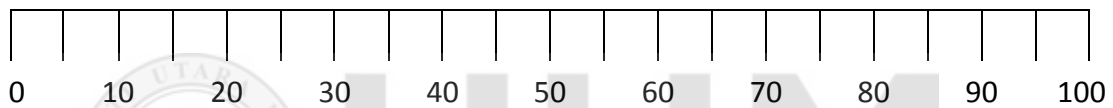
Risiko Bekalan

Sila bulatkan anggaran risiko yang dihadapi berdasarkan tahap-tahap berikut :

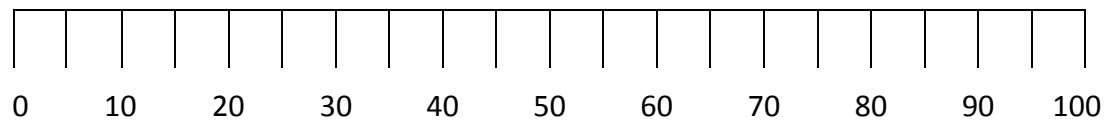
1. Kilang menghadapi masalah berkenaan oil loss yang tinggi sehingga menyebabkan yield rendah (contohnya; tandan buah sawit mentah yang dihantar oleh pembekal ke kilang mempunyai kandungan air yang banyak menyebabkan apabila ditimbang buah tersebut berat).



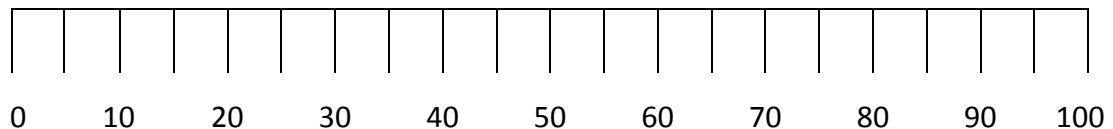
2. Kualiti buah sawit mentah yang tidak baik menyebabkan parameter dalam proses tidak dapat dicapai dimana kadar yang dikehendaki dalam proses tidak dapat dipenuhi) (contohnya; buah sawit mentah yang tidak elok akan menyebabkan kualiti minyak yang terhasil juga tidak elok).



3. Perjanjian kerjasama yang lemah di antara kilang dengan pembekal (contohnya; tempoh pembayaran yang lambat dari kilang kepada pembekal menyebabkan pembekal melambat-lambatkan atau menghentikan penghantaran bekalan buah sawit mentah ke kilang).



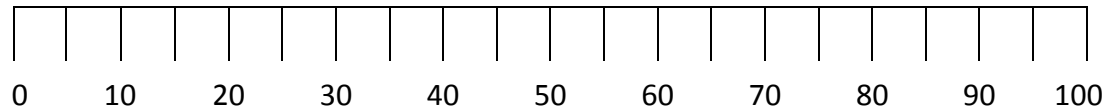
4. Kilang hanya mempunyai satu pembekal utama (contohnya; apabila mengetahui harga buah jatuh pembekal enggan menjual atau menghantar bekalan buah sawit mentah ke kilang walaupun ada kontrak di antara pembekal dan kilang).



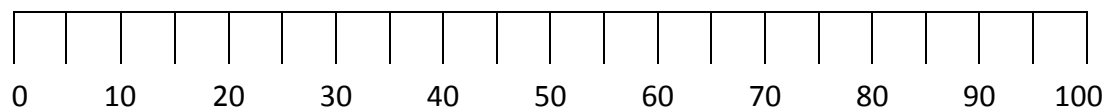
Risiko Persekitaran

Sila bulatkan anggaran risiko yang dihadapi berdasarkan tahap-tahap berikut :

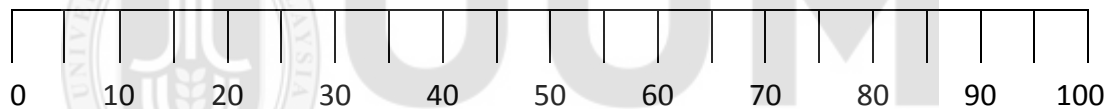
1. Kilang turut berhadapan dengan masalah pencemaran udara dan air (contohnya; asap dan sisa air dari aktiviti pemprosesan).



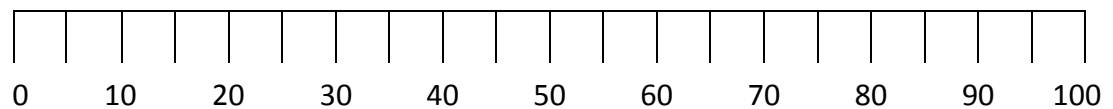
2. Pekerja mengalami kemalangan di tempat kerja (contohnya; kecederaan semasa mengendalikan mesin atau letupan di kilang pemprosesan boleh menyebabkan reputasi kilang terjejas).



3. Gangguan elektrik dan air mampu menyebabkan operasi kilang tergendala (contohnya; apabila bekalan elektrik terputus (shut down) semasa mesin sedang beroperasi, ini akan menyebabkan pemprosesan turut terhenti).



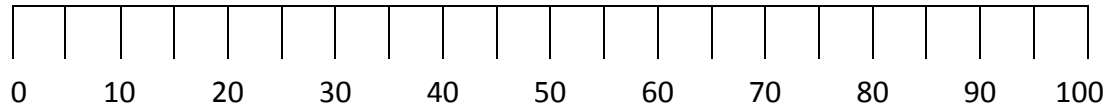
4. Kedudukan kilang yang terletak di tepi laut menyebabkan kilang terdedah dengan kejadian bencana alam (contohnya; tsunami, banjir).



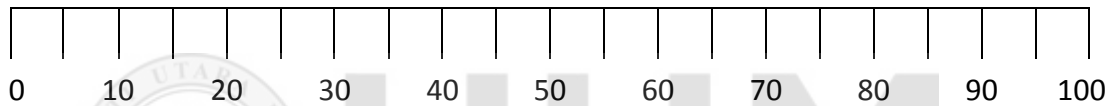
Risiko Pengangkutan

Sila bulatkan anggaran risiko yang dihadapi berdasarkan tahap-tahap berikut :

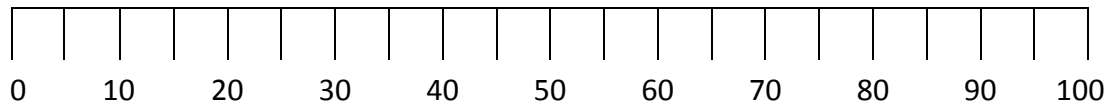
1. Gangguan pengangkutan disebabkan berlakunya kemalangan atau kejadian di luar jangkaan (contohnya; kapal untuk menghantar hasil eksport ke luar negara telah terbakar atau lori menghantar bekalan telah terlibat dalam kemalangan menyebabkan kegagalan untuk menghantar bekalan tersebut).



2. Penangguhan kapal untuk berlabuh di pelabuhan kerana keupayaan pelabuhan (contohnya; apabila berlaku kerosakan kapal di pelabuhan menyebabkan kapal lain yang sepatutnya berlabuh di pelabuhan itu tidak dapat berlabuh kerana saiz pelabuhan yang sempit).



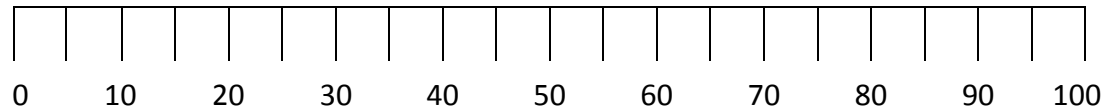
3. Kos pengangkutan yang tinggi dipengaruhi oleh cara pengangkutan yang dipilih (contohnya; pengangkutan laut sesuai untuk penghantaran bekalan ke luar negara dan melibatkan kos yang tinggi. Manakala pengangkutan darat sesuai untuk tempat yang berdekatan dan kos penghantaran bergantung pada jarak tempat tersebut).



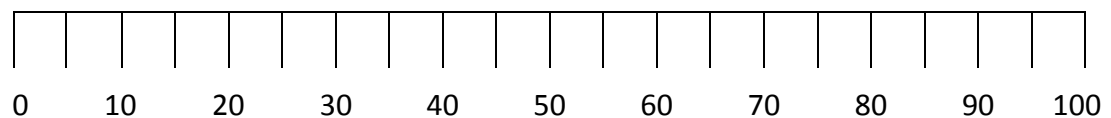
Risiko Kelewatan

Sila bulatkan anggaran risiko yang dihadapi berdasarkan tahap-tahap berikut :

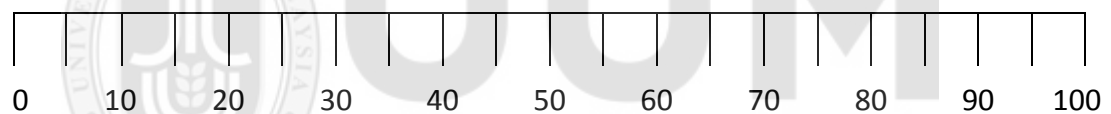
1. Kilang menghadapi masalah peningkatan bayaran sewaan apabila berlakunya penghantaran lewat.



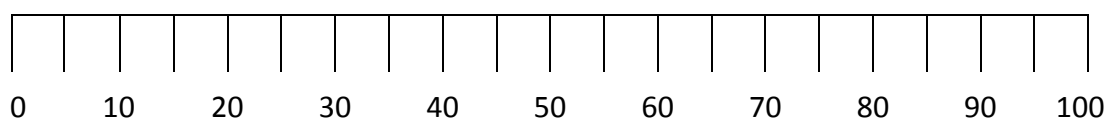
2. Urusan eksport kilang terbantut apabila berlakunya penghantaran lewat (contohnya; kapal yang membawa bekalan tidak dapat datang atau lewat sampai seperti yang dijadualkan).



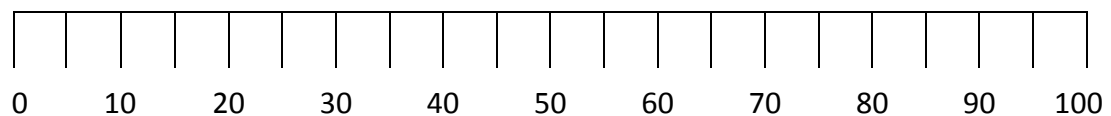
3. Kilang menghadapi masalah penghantaran tergendala apabila berlakunya penghantaran lewat (contohnya; lori yang membawa bekalan tidak dapat datang atau lewat sampai seperti yang dijadualkan).



4. Perubahan laluan disebabkan oleh perkara yang di luar jangkaan (contohnya; lori atau kapal yang menghantar bekalan terpaksa mengubah arah laluan kerana terdapat halangan seperti tanah runtuh, jalan rosak, laluan laut dijangka bergelora dan tidak selamat untuk dilalui).



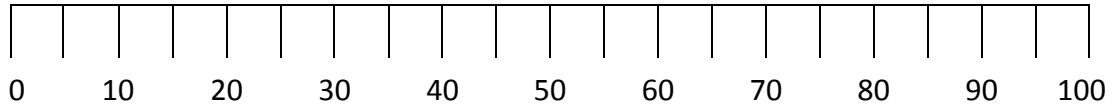
5. Kilang turut berhadapan dengan masalah berkaitan kebenaran dan pelepasan kastam (contohnya; dokumen perjalanan yang tidak diluluskan oleh kastam menyebabkan kelewatan kapal untuk menghantar bekalan seperti yang dijadualkan).



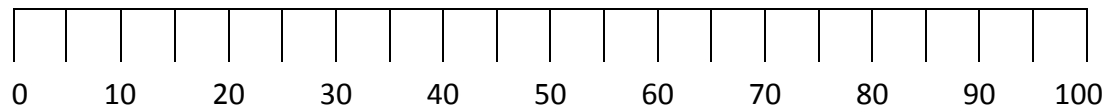
Risiko Tenaga Kerja

Sila bulatkan anggaran risiko yang dihadapi berdasarkan tahap-tahap berikut :

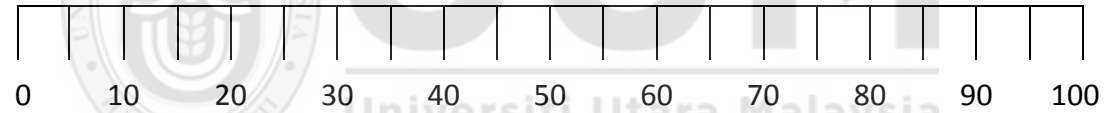
1. Kilang menghadapi masalah berkenaan kekurangan tenaga kerja mahir sehingga menyebabkan kebergantungan yang tinggi kepada pegawai atasan.



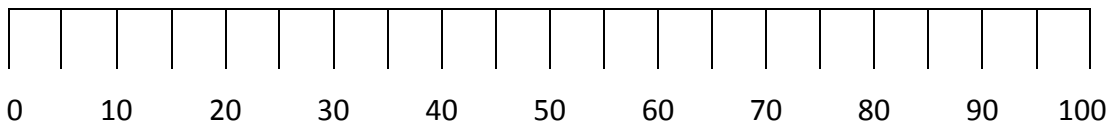
2. Apabila tenaga kerja mahir kurang, beban kerja pengurus atasan meningkat (contohnya; semua urusan perlukan pegawai atasan untuk kendalikan dari urusan pentadbiran sehinggalah kepada pengendalian mesin).



3. Kebergantungan kilang kepada tenaga kerja luar (buruh asing) disebabkan kebanyakan graduan enggan bekerja dalam industri ini (contohnya; sebahagian besar pekerja dari sektor perladangan sehingga sektor perkilangan terdiri daripada buruh asing).



4. Kilang perlu membayar lebih tinggi kepada tenaga kerja tempatan berbanding tenaga kerja luar.



BAHAGIAN 3 : TAHAP KEPENTINGAN

Objektif : Mengetahui kepentingan antara setiap risiko melalui kaedah perbandingan berpasangan untuk mendapatkan pemberat.

Sila pilih satu simbol dan bulatkan satu nilai untuk penilaian skala bagi menentukan tahap kepentingan.

Kriteria (ai)	(Pilih satu simbol sahaja) “>” lebih penting daripada “=” sama penting dengan “<” kurang penting daripada	Kriteria (aj)	Sebanyak berapa kali nilai perbezaan kepentingan? (Tandakan perbezaan jika memilih “>” atau “<”)									
Risiko Permintaan		Risiko Inventori	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Bekalan	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Persekitaran	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Pengangkutan	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Kelewatan	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Tenaga Kerja	2	3	4	5	6	7	8	9		
Risiko Inventori		Risiko Bekalan	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Persekitaran	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Pengangkutan	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Kelewatan	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Tenaga Kerja	2	3	4	5	6	7	8	9		
Risiko Bekalan		Risiko Persekitaran	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Pengangkutan	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Kelewatan	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Tenaga Kerja	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Risiko Pengangkutan	2	3	4	5	6	7	8	9		

Risiko Persekitaran		Risiko Kelewatan	2	3	4	5	6	7	8	9
		Risiko Tenaga Kerja	2	3	4	5	6	7	8	9
Risiko Pengangkutan		Risiko Kelewatan	2	3	4	5	6	7	8	9
		Risiko Tenaga Kerja	2	3	4	5	6	7	8	9
Risiko Kelewatan		Risiko Tenaga Kerja	2	3	4	5	6	7	8	9

Sila nyatakan risiko-risiko lain yang berkaitan (jika ada):

*** Sila sertakan kad perniagaan anda sebagai rujukan/lampiran penyelidikan.

“TERIMA KASIH DI ATAS KERJASAMA ANDA, SEGALA DATA YANG TELAH DIBERIKAN DIANGGAP SULIT SERTA TIDAK AKAN DIDEDAHKAN KEPADA MANA-MANA PIHAK”.

Hantarkan jawapan soal selidik anda kepada:

Prof. Madya Dr. Nor Hasni Osman
(Darwinah Binti Mohd Darwin Lim)
Pusat Pengajian Pengurusan Teknologi dan Logistik,
Universiti Utara Malaysia Kolej Perniagaan,
06010 UUM Sintok,
Kedah Darul Aman, Malaysia.
No. Tel : 019-5852579 (Darwinah) @ 019-4164666 (P.M Dr. Nor Hasni)
E-mail : darwinah_lim@yahoo.com

LAMPIRAN B

KMKS 2

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	4.000	4.000	4.000	0.500	0.333	0.167
RI	0.250	1.000	0.500	0.500	0.200	0.167	0.111
RB	0.250	2.000	1.000	1.000	0.200	0.167	0.125
RS	0.250	2.000	1.000	1.000	0.200	0.167	0.125
RA	2.000	5.000	5.000	5.000	1.000	0.333	0.200
RK	3.000	6.000	6.000	6.000	3.000	1.000	0.250
RT	6.000	9.000	8.000	8.000	5.000	4.000	1.000

KMKS 3

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	3.000	0.333	7.000	4.000	8.000	1.000
RI	0.333	1.000	0.250	6.000	3.000	7.000	0.333
RB	3.000	4.000	1.000	9.000	5.000	9.000	3.000
RS	0.143	0.167	0.111	1.000	0.200	2.000	0.143
RA	0.250	0.333	0.200	5.000	1.000	6.000	0.250
RK	0.125	0.143	0.111	0.500	0.167	1.000	0.125
RT	1.000	3.000	0.333	7.000	4.000	8.000	1.000

KMKS 4

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	6.000	5.000	6.000	7.000	6.000	9.000
RI	0.167	1.000	0.333	0.500	2.000	2.000	5.000
RB	0.200	3.000	1.000	3.000	4.000	3.000	6.000
RS	0.167	2.000	0.333	1.000	3.000	2.000	5.000
RA	0.143	0.500	0.250	0.333	1.000	0.500	4.000
RK	0.167	0.500	0.333	0.500	2.000	1.000	4.000
RT	0.111	0.200	0.167	0.200	0.250	0.250	1.000

KMKS 5

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	2.000	3.000	2.000	4.000	3.000	9.000
RI	0.500	1.000	2.000	0.500	4.000	2.000	8.000
RB	0.333	0.500	1.000	0.500	3.000	2.000	7.000
RS	0.500	2.000	2.000	1.000	4.000	2.000	8.000
RA	0.250	0.250	0.333	0.250	1.000	0.333	6.000
RK	0.333	0.500	0.500	0.500	3.000	1.000	7.000
RT	0.111	0.125	0.143	0.125	0.167	0.143	1.000

KMKS 6

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	2.000	3.000	3.000	5.000	4.000	9.000
RI	0.500	1.000	2.000	2.000	4.000	4.000	8.000
RB	0.333	0.500	1.000	1.000	4.000	3.000	8.000
RS	0.333	0.500	1.000	1.000	4.000	3.000	8.000
RA	0.200	0.250	0.250	0.250	1.000	0.500	5.000
RK	0.250	0.250	0.333	0.333	2.000	1.000	6.000
RT	0.111	0.125	0.125	0.125	0.200	0.167	1.000

KMKS 7

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	1.000	0.250	5.000	4.000	3.000	7.000
RI	1.000	1.000	0.250	5.000	4.000	3.000	7.000
RB	4.000	4.000	1.000	7.000	6.000	5.000	9.000
RS	0.200	0.200	0.143	1.000	0.333	0.333	4.000
RA	0.250	0.250	0.167	3.000	1.000	0.500	5.000
RK	0.333	0.333	0.200	3.000	2.000	1.000	5.000
RT	0.143	0.143	0.111	0.250	0.200	0.200	1.000

KMKS 8

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	6.000	6.000	6.000	6.000	4.000	9.000
RI	0.167	1.000	0.500	0.500	0.500	0.250	4.000
RB	0.167	2.000	1.000	2.000	2.000	0.333	5.000
RS	0.167	2.000	0.500	1.000	0.500	0.333	4.000
RA	0.167	2.000	0.500	2.000	1.000	0.333	4.000
RK	0.250	4.000	3.000	3.000	3.000	1.000	6.000
RT	0.111	0.250	0.200	0.250	0.250	0.167	1.000

KMKS 9

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	0.500	5.000	7.000	8.000	8.000	9.000
RI	2.000	1.000	5.000	8.000	9.000	9.000	9.000
RB	0.200	0.200	1.000	4.000	5.000	5.000	5.000
RS	0.143	0.125	0.250	1.000	3.000	3.000	3.000
RA	0.125	0.111	0.200	0.333	1.000	0.500	2.000
RK	0.125	0.111	0.200	0.333	2.000	1.000	2.000
RT	0.111	0.111	0.200	0.333	0.500	0.500	1.000

KMKS 10

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	3.000	4.000	3.000	7.000	7.000	9.000
RI	0.333	1.000	2.000	2.000	6.000	6.000	7.000
RB	0.250	0.500	1.000	0.500	5.000	5.000	6.000
RS	0.333	0.500	2.000	1.000	6.000	6.000	7.000
RA	0.143	0.167	0.200	0.167	1.000	1.000	3.000
RK	0.143	0.167	0.200	0.167	1.000	1.000	3.000
RT	0.111	0.143	0.167	0.143	0.333	0.333	1.000

KMKS 11

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	3.000	0.500	4.000	4.000	8.000	0.500
RI	0.333	1.000	0.250	2.000	2.000	6.000	0.333
RB	2.000	4.000	1.000	4.000	4.000	9.000	2.000
RS	0.250	0.500	0.250	1.000	2.000	6.000	0.250
RA	0.250	0.500	0.250	0.500	1.000	6.000	0.250
RK	0.125	0.167	0.111	0.167	0.167	1.000	0.125
RT	2.000	3.000	0.500	4.000	4.000	8.000	1.000

KMKS 12

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	0.200	2.000	0.166	4.000	0.500	3.000
RI	5.000	1.000	6.000	0.333	7.000	4.000	7.000
RB	0.500	0.167	1.000	0.125	3.000	0.333	2.000
RS	6.024	3.000	8.000	1.000	9.000	6.000	8.000
RA	0.250	0.143	0.333	0.111	1.000	0.250	0.500
RK	2.000	0.250	3.000	0.167	4.000	1.000	4.000
RT	0.333	0.143	0.500	0.125	2.000	0.250	1.000

KMKS 13

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	0.111	0.167	0.167	0.167	0.200	0.167
RI	9.000	1.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
RB	6.000	0.250	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000
RS	6.000	0.250	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000
RA	6.000	0.250	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000
RK	5.000	0.250	0.333	0.333	0.333	1.000	0.333
RT	6.000	0.250	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000

KMKS 14

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	0.125	0.200	0.333	1.000	0.333	0.250
RI	8.000	1.000	5.000	7.000	8.000	7.000	6.000
RB	5.000	0.200	1.000	4.000	5.000	3.000	3.000
RS	3.000	0.143	0.250	1.000	3.000	0.500	0.333
RA	1.000	0.125	0.200	0.333	1.000	0.333	0.250
RK	3.000	0.143	0.333	2.000	3.000	1.000	0.500
RT	4.000	0.167	0.333	3.000	4.000	2.000	1.000

KMKS 15

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	0.250	0.333	0.500	3.000	6.000	4.000
RI	4.000	1.000	3.000	4.000	6.000	9.000	6.000
RB	3.000	0.333	1.000	3.000	5.000	8.000	6.000
RS	2.000	0.250	0.333	1.000	3.000	6.000	5.000
RA	0.333	0.167	0.200	0.333	1.000	5.000	3.000
RK	0.167	0.111	0.125	0.167	0.200	1.000	0.333
RT	0.250	0.167	0.167	0.200	0.333	3.000	1.000

KMKS 16

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	8.000	8.000	3.000	1.000	8.000	3.000
RI	0.125	1.000	1.000	0.143	0.125	1.000	0.143
RB	0.125	1.000	1.000	0.143	0.125	1.000	0.143
RS	0.333	7.000	7.000	1.000	0.333	7.000	1.000
RA	1.000	8.000	8.000	3.000	1.000	8.000	3.000
RK	0.125	1.000	1.000	0.143	0.125	1.000	0.143
RT	0.333	7.000	7.000	1.000	0.333	7.000	1.000

KMKS 17

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	1.000	4.000	2.000	8.000	6.000	2.000
RI	1.000	1.000	4.000	2.000	8.000	6.000	2.000
RB	0.250	0.250	1.000	0.333	6.000	4.000	0.333
RS	0.500	0.500	3.000	1.000	8.000	6.000	1.000
RA	0.125	0.125	0.167	0.125	1.000	0.250	0.125
RK	0.167	0.167	0.250	0.167	4.000	1.000	0.167
RT	0.500	0.500	3.000	1.000	8.000	6.000	1.000

KMKS 18

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	0.500	0.200	3.000	1.000	0.500	5.000
RI	2.000	1.000	0.250	4.000	2.000	2.000	6.000
RB	5.000	4.000	1.000	6.000	5.000	4.000	8.000
RS	0.333	0.250	0.167	1.000	0.333	0.250	3.000
RA	1.000	0.500	0.200	3.000	1.000	0.500	5.000
RK	2.000	0.500	0.250	4.000	2.000	1.000	5.000
RT	0.200	0.167	0.125	0.333	0.200	0.200	1.000

KMKS 19

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	0.333	4.000	0.500	5.000	7.000	4.000
RI	3.000	1.000	5.000	3.000	7.000	9.000	5.000
RB	0.250	0.200	1.000	0.250	3.000	5.000	1.000
RS	2.000	0.333	4.000	1.000	5.000	7.000	4.000
RA	0.200	0.143	0.333	0.200	1.000	4.000	0.333
RK	0.143	0.111	0.200	0.143	0.250	1.000	0.200
RT	0.250	0.200	1.000	0.250	3.000	5.000	1.000

KMKS 20

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	2.000	3.000	2.000	6.000	7.000	9.000
RI	0.500	1.000	2.000	0.500	5.000	6.000	8.000
RB	0.333	0.500	1.000	0.333	5.000	6.000	7.000
RS	0.500	2.000	3.000	1.000	6.000	7.000	8.000
RA	0.167	0.200	0.200	0.167	1.000	3.000	4.000
RK	0.143	0.167	0.167	0.143	0.333	1.000	3.000
RT	0.111	0.125	0.143	0.125	0.250	0.333	1.000

KMKS 21

	RP	RI	RB	RS	RA	RK	RT
RP	1.000	0.200	0.111	0.111	0.125	0.250	0.143
RI	5.000	1.000	0.167	0.167	0.200	3.000	0.333
RB	9.000	6.000	1.000	1.000	2.000	7.000	4.000
RS	9.000	6.000	1.000	1.000	2.000	7.000	4.000
RA	8.000	5.000	0.500	0.500	1.000	6.000	3.000
RK	4.000	0.333	0.143	0.143	0.167	1.000	0.200
RT	7.000	3.000	0.250	0.250	0.333	5.000	1.000

LAMPIRAN C

KMKS 2

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	3.000	2.250
RP2	0.333	1.000	0.750
RP3	0.444	1.333	1.000

KMKS 3

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.000	1.000
RP2	1.000	1.000	1.000
RP3	1.000	1.000	1.000

KMKS 4

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.667	1.250
RP2	0.600	1.000	0.750
RP3	0.800	1.333	1.000

KMKS 5

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.125	1.286
RP2	0.889	1.000	1.143
RP3	0.778	0.875	1.000

KMKS 6

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.111	1.250
RP2	0.900	1.000	1.125
RP3	0.800	0.889	1.000

KMKS 7

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.500	1.500
RP2	0.667	1.000	1.000
RP3	0.667	1.000	1.000

KMKS 8

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.111	1.250
RP2	0.900	1.000	1.125
RP3	0.800	0.889	1.000

KMKS 9

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	2.250	1.500
RP2	0.444	1.000	0.667
RP3	0.667	1.500	1.000

KMKS 10

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.143	1.143
RP2	0.875	1.000	1.000
RP3	0.875	1.000	1.000

KMKS 11

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.000	1.143
RP2	1.000	1.000	1.143
RP3	0.875	0.875	1.000

KMKS 12

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.000	5.000
RP2	1.000	1.000	5.000
RP3	0.200	0.200	1.000

KMKS 13

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.167	1.167
RP2	0.857	1.000	1.000
RP3	0.857	1.000	1.000

KMKS 14

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	0.857	0.750
RP2	1.167	1.000	0.875
RP3	1.333	1.143	1.000

KMKS 15

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	0.750	1.000
RP2	1.333	1.000	1.333
RP3	1.000	0.750	1.000

KMKS 16

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	2.000	2.000
RP2	0.500	1.000	1.000
RP3	0.500	1.000	1.000

KMKS 17

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.167	1.167
RP2	0.857	1.000	1.000
RP3	0.857	1.000	1.000

KMKS 18

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	2.667	2.667
RP2	0.375	1.000	1.000
RP3	0.375	1.000	1.000

KMKS 19

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.000	1.143
RP2	1.000	1.000	1.143
RP3	0.875	0.875	1.000

KMKS 20

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.800	1.500
RP2	0.556	1.000	0.833
RP3	0.667	1.200	1.000

KMKS 21

	RP1	RP2	RP3
RP1	1.000	1.000	1.000
RP2	1.000	1.000	1.000
RP3	1.000	1.000	1.000

LAMPIRAN D

KMKS 2

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	1.000	0.750
RI2	1.000	1.000	0.750
RI3	1.333	1.333	1.000

KMKS 3

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	1.167	0.778
RI2	0.857	1.000	0.667
RI3	1.286	1.500	1.000

KMKS 4

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	0.333	0.600
RI2	3.000	1.000	1.800
RI3	1.667	0.556	1.000

KMKS 5

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	0.750	0.667
RI2	1.333	1.000	0.889
RI3	1.500	1.125	1.000

KMKS 6

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	0.600	0.667
RI2	1.667	1.000	1.111
RI3	1.500	0.900	1.000

KMKS 7

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	0.750	0.857
RI2	1.333	1.000	1.143
RI3	1.167	0.875	1.000

KMKS 8

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	0.250	0.500
RI2	4.000	1.000	2.000
RI3	2.000	0.500	1.000

KMKS 9

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	0.222	0.222
RI2	4.500	1.000	1.000
RI3	4.500	1.000	1.000

KMKS 10

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	0.625	0.833
RI2	1.600	1.000	1.333
RI3	1.200	0.750	1.000

KMKS 11

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	1.167	1.000
RI2	0.857	1.000	0.857
RI3	1.000	1.167	1.000

KMKS 12

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	0.714	1.000
RI2	1.400	1.000	1.400
RI3	1.000	0.714	1.000

KMKS 13

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	1.143	1.143
RI2	0.875	1.000	1.000
RI3	0.875	1.000	1.000

KMKS 14

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	1.000	1.125
RI2	1.000	1.000	1.125
RI3	0.889	0.889	1.000

KMKS 15

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	1.125	1.286
RI2	0.889	1.000	1.143
RI3	0.778	0.875	1.000

KMKS 16

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	1.000	1.000
RI2	1.000	1.000	1.000
RI3	1.000	1.000	1.000

KMKS 17

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	0.857	1.000
RI2	1.167	1.000	1.167
RI3	1.000	0.857	1.000

KMKS 18

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	0.400	0.222
RI2	2.500	1.000	0.556
RI3	4.500	1.800	1.000

KMKS 19

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	1.000	1.000
RI2	1.000	1.000	1.000
RI3	1.000	1.000	1.000

KMKS 20

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	0.375	0.375
RI2	2.667	1.000	1.000
RI3	2.667	1.000	1.000

KMKS 21

	RI1	RI2	RI3
RI1	1.000	1.167	1.167
RI2	0.857	1.000	1.000
RI3	0.857	1.000	1.000

LAMPIRAN E

KMKS 2

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.750	0.750	0.750
RB2	1.333	1.000	1.000	1.000
RB3	1.333	1.000	1.000	1.000
RB4	1.333	1.000	1.000	1.000

KMKS 3

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.889	0.889	0.889
RB2	1.125	1.000	1.000	1.000
RB3	1.125	1.000	1.000	1.000
RB4	1.125	1.000	1.000	1.000

KMKS 4

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.778	1.000	2.333
RB2	1.286	1.000	1.286	3.000
RB3	1.000	0.778	1.000	2.333
RB4	0.429	0.333	0.429	1.000

KMKS 5

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.800	0.889	4.000
RB2	1.250	1.000	1.111	5.000
RB3	1.125	0.900	1.000	4.500
RB4	0.250	0.200	0.222	1.000

KMKS 6

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.900	0.900	2.250
RB2	1.111	1.000	1.000	2.500
RB3	1.111	1.000	1.000	2.500
RB4	0.444	0.400	0.400	1.000

KMKS 7

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.900	1.125	1.800
RB2	1.111	1.000	1.250	2.000
RB3	0.889	0.800	1.000	1.600
RB4	0.556	0.500	0.625	1.000

KMKS 8

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.750	1.500	1.500
RB2	1.333	1.000	2.000	2.000
RB3	0.667	0.500	1.000	1.000
RB4	0.667	0.500	1.000	1.000

KMKS 9

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.889	0.889	4.000
RB2	1.125	1.000	1.000	4.500
RB3	1.125	1.000	1.000	4.500
RB4	0.250	0.222	0.222	1.000

KMKS 10

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.875	1.167	2.333
RB2	1.143	1.000	1.333	2.667
RB3	0.857	0.750	1.000	2.000
RB4	0.429	0.375	0.500	1.000

KMKS 11

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.800	1.000	1.333
RB2	1.250	1.000	1.250	1.667
RB3	1.000	0.800	1.000	1.333
RB4	0.750	0.600	0.750	1.000

KMKS 12

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.200	2.000	2.000
RB2	5.000	1.000	10.000	10.000
RB3	0.500	0.100	1.000	1.000
RB4	0.500	0.100	1.000	1.000

KMKS 13

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.875	1.000	1.167
RB2	1.143	1.000	1.143	1.333
RB3	1.000	0.875	1.000	1.167
RB4	0.857	0.750	0.857	1.000

KMKS 14

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	1.000	1.000	1.143
RB2	1.000	1.000	1.000	1.143
RB3	1.000	1.000	1.000	1.143
RB4	0.875	0.875	0.875	1.000

KMKS 15

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.750	0.750	0.750
RB2	1.333	1.000	1.000	1.000
RB3	1.333	1.000	1.000	1.000
RB4	1.333	1.000	1.000	1.000

KMKS 16

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	1.000	1.000	1.000
RB2	1.000	1.000	1.000	1.000
RB3	1.000	1.000	1.000	1.000
RB4	1.000	1.000	1.000	1.000

KMKS 17

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.444	1.333	0.800
RB2	2.250	1.000	3.000	1.800
RB3	0.750	0.333	1.000	0.600
RB4	1.250	0.556	1.667	1.000

KMKS 18

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.667	0.857	1.000
RB2	1.500	1.000	1.286	1.500
RB3	1.167	0.778	1.000	1.167
RB4	1.000	0.667	0.857	1.000

KMKS 19

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.875	1.000	1.000
RB2	1.143	1.000	1.143	1.143
RB3	1.000	0.875	1.000	1.000
RB4	1.000	0.875	1.000	1.000

KMKS 20

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.875	1.400	1.750
RB2	1.143	1.000	1.600	2.000
RB3	0.714	0.625	1.000	1.250
RB4	0.571	0.500	0.800	1.000

KMKS 21

	RB1	RB2	RB3	RB4
RB1	1.000	0.750	0.857	1.000
RB2	1.333	1.000	1.143	1.333
RB3	1.167	0.875	1.000	1.167
RB4	1.000	0.750	0.857	1.000



UUM
Universiti Utara Malaysia

LAMPIRAN F

KMKS 2

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.000	1.000	1.333
RS2	1.000	1.000	1.000	1.333
RS3	1.000	1.000	1.000	1.333
RS4	0.750	0.750	0.750	1.000

KMKS 3

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.500	4.500	9.000
RS2	0.667	1.000	3.000	6.000
RS3	0.222	0.333	1.000	2.000
RS4	0.111	0.167	0.500	1.000

KMKS 4

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	2.000	2.000	3.333
RS2	0.500	1.000	1.000	1.667
RS3	0.500	1.000	1.000	1.667
RS4	0.300	0.600	0.600	1.000

KMKS 5

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	0.889	0.889	1.600
RS2	1.125	1.000	1.000	1.800
RS3	1.125	1.000	1.000	1.800
RS4	0.625	0.556	0.556	1.000

KMKS 6

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.000	1.111	2.500
RS2	1.000	1.000	1.111	2.500
RS3	0.900	0.900	1.000	2.250
RS4	0.400	0.400	0.444	1.000

KMKS 7

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.600	1.333	2.667
RS2	0.625	1.000	0.833	1.667
RS3	0.750	1.200	1.000	2.000
RS4	0.375	0.600	0.500	1.000

KMKS 8

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	0.857	1.200	3.000
RS2	1.167	1.000	1.400	3.500
RS3	0.833	0.714	1.000	2.500
RS4	0.333	0.286	0.400	1.000

KMKS 9

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	3.000	1.500	1.500
RS2	0.333	1.000	0.500	0.500
RS3	0.667	2.000	1.000	1.000
RS4	0.667	2.000	1.000	1.000

KMKS 10

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.600	1.143	1.600
RS2	0.625	1.000	0.714	1.000
RS3	0.875	1.400	1.000	1.400
RS4	0.625	1.000	0.714	1.000

KMKS 11

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.500	1.500	1.800
RS2	0.667	1.000	1.000	1.200
RS3	0.667	1.000	1.000	1.200
RS4	0.556	0.833	0.833	1.000

KMKS 12

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	0.200	0.200	0.400
RS2	5.000	1.000	1.000	2.000
RS3	5.000	1.000	1.000	2.000
RS4	2.500	0.500	0.500	1.000

KMKS 13

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.143	1.143	1.333
RS2	0.875	1.000	1.000	1.167
RS3	0.875	1.000	1.000	1.167
RS4	0.750	0.857	0.857	1.000

KMKS 14

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	0.667	0.857	0.857
RS2	1.500	1.000	1.286	1.286
RS3	1.167	0.778	1.000	1.000
RS4	1.167	0.778	1.000	1.000

KMKS 15

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.000	0.667	1.000
RS2	1.000	1.000	0.667	1.000
RS3	1.500	1.500	1.000	1.500
RS4	1.000	1.000	0.667	1.000

KMKS 16

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.000	0.500	1.000
RS2	1.000	1.000	0.500	1.000
RS3	2.000	2.000	1.000	2.000
RS4	1.000	1.000	0.500	1.000

KMKS 17

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.000	0.857	1.200
RS2	1.000	1.000	0.857	1.200
RS3	1.167	1.167	1.000	1.400
RS4	0.833	0.833	0.714	1.000

KMKS 18

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	0.667	0.222	2.000
RS2	1.500	1.000	0.333	3.000
RS3	4.500	3.000	1.000	9.000
RS4	0.500	0.333	0.111	1.000

KMKS 19

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.000	1.000	1.143
RS2	1.000	1.000	1.000	1.143
RS3	1.000	1.000	1.000	1.143
RS4	0.875	0.875	0.875	1.000

KMKS 20

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.286	1.500	2.250
RS2	0.778	1.000	1.167	1.750
RS3	0.667	0.857	1.000	1.500
RS4	0.444	0.571	0.667	1.000

KMKS 21

	RS1	RS2	RS3	RS4
RS1	1.000	1.333	1.143	1.333
RS2	0.750	1.000	0.857	1.000
RS3	0.875	1.167	1.000	1.167
RS4	0.750	1.000	0.857	1.000



UUM
Universiti Utara Malaysia

LAMPIRAN G

KMKS 2

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	0.833	0.714
RA2	1.200	1.000	0.857
RA3	1.400	1.167	1.000

KMKS 3

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	0.750	1.000
RA2	1.333	1.000	1.333
RA3	1.000	0.750	1.000

KMKS 4

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.500	1.200
RA2	0.667	1.000	0.800
RA3	0.833	1.250	1.000

KMKS 5

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.167	1.167
RA2	0.857	1.000	1.000
RA3	0.857	1.000	1.000

KMKS 6

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.000	0.857
RA2	1.000	1.000	0.857
RA3	1.167	1.167	1.000

KMKS 7

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.400	1.167
RA2	0.714	1.000	0.833
RA3	0.857	1.200	1.000

KMKS 8

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.200	1.200
RA2	0.833	1.000	1.000
RA3	0.833	1.000	1.000

KMKS 9

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.000	2.000
RA2	1.000	1.000	2.000
RA3	0.500	0.500	1.000

KMKS 10

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.250	1.667
RA2	0.800	1.000	1.333
RA3	0.600	0.750	1.000

KMKS 11

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	0.857	1.000
RA2	1.167	1.000	1.167
RA3	1.000	0.857	1.000

KMKS 12

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.000	0.200
RA2	1.000	1.000	0.200
RA3	5.000	5.000	1.000

KMKS 13

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.000	1.000
RA2	1.000	1.000	1.000
RA3	1.000	1.000	1.000

KMKS 14

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.000	1.000
RA2	1.000	1.000	1.000
RA3	1.000	1.000	1.000

KMKS 15

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.000	1.750
RA2	1.000	1.000	1.750
RA3	0.571	0.571	1.000

KMKS 16

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.000	0.500
RA2	1.000	1.000	0.500
RA3	2.000	2.000	1.000

KMKS 17

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	3.000	0.600
RA2	0.333	1.000	0.200
RA3	1.667	5.000	1.000

KMKS 18

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	0.600	0.500
RA2	1.667	1.000	0.833
RA3	2.000	1.200	1.000

KMKS 19

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.000	1.000
RA2	1.000	1.000	1.000
RA3	1.000	1.000	1.000

KMKS 20

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.000	1.250
RA2	1.000	1.000	1.250
RA3	0.800	0.800	1.000

KMKS 21

	RA1	RA2	RA3
RA1	1.000	1.167	1.000
RA2	0.857	1.000	0.857
RA3	1.000	1.167	1.000

LAMPIRAN H

KMKS 2

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	1.333	1.600	1.600	0.800
RK2	0.750	1.000	1.200	1.200	0.600
RK3	0.625	0.833	1.000	1.000	0.500
RK4	0.625	0.833	1.000	1.000	0.500
RK5	1.250	1.667	2.000	2.000	1.000

KMKS 3

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	0.333	0.250	0.167	0.143
RK2	3.000	1.000	0.750	0.500	0.429
RK3	4.000	1.333	1.000	0.667	0.571
RK4	6.000	2.000	1.500	1.000	0.857
RK5	7.000	2.333	1.750	1.167	1.000

KMKS 4

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	0.833	0.833	0.833	1.250
RK2	1.200	1.000	1.000	1.000	1.500
RK3	1.200	1.000	1.000	1.000	1.500
RK4	1.200	1.000	1.000	1.000	1.500
RK5	0.800	0.667	0.667	0.667	1.000

KMKS 5

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	0.875	0.875	0.875	1.400
RK2	1.143	1.000	1.000	1.000	1.600
RK3	1.143	1.000	1.000	1.000	1.600
RK4	1.143	1.000	1.000	1.000	1.600
RK5	0.714	0.625	0.625	0.625	1.000

KMKS 6

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	0.750	0.750	0.667	2.000
RK2	1.333	1.000	1.000	0.889	2.667
RK3	1.333	1.000	1.000	0.889	2.667
RK4	1.500	1.125	1.125	1.000	3.000
RK5	0.500	0.375	0.375	0.333	1.000

KMKS 7

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	1.167	1.167	0.875	1.400
RK2	0.857	1.000	1.000	0.750	1.200
RK3	0.857	1.000	1.000	0.750	1.200
RK4	1.143	1.333	1.333	1.000	1.600
RK5	0.714	0.833	0.833	0.625	1.000

KMKS 8

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.400
RK2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.400
RK3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.400
RK4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.400
RK5	0.714	0.714	0.714	0.714	1.000

KMKS 9

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	0.667	0.500	0.500	0.500
RK2	1.500	1.000	0.750	0.750	0.750
RK3	2.000	1.333	1.000	1.000	1.000
RK4	2.000	1.333	1.000	1.000	1.000
RK5	2.000	1.333	1.000	1.000	1.000

KMKS 10

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	0.750	0.750	0.600	0.750
RK2	1.333	1.000	1.000	0.800	1.000
RK3	1.333	1.000	1.000	0.800	1.000
RK4	1.667	1.250	1.250	1.000	1.250
RK5	1.333	1.000	1.000	0.800	1.000

KMKS 11

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	1.000	1.000	0.600	0.500
RK2	1.000	1.000	1.000	0.600	0.500
RK3	1.000	1.000	1.000	0.600	0.500
RK4	1.667	1.667	1.667	1.000	0.833
RK5	2.000	2.000	2.000	1.200	1.000

KMKS 12

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	0.200	0.200	0.200	0.200
RK2	5.000	1.000	1.000	1.000	1.000
RK3	5.000	1.000	1.000	1.000	1.000
RK4	5.000	1.000	1.000	1.000	1.000
RK5	5.000	1.000	1.000	1.000	1.000

KMKS 13

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	1.000	1.000	1.167	1.000
RK2	1.000	1.000	1.000	1.167	1.000
RK3	1.000	1.000	1.000	1.167	1.000
RK4	0.857	0.857	0.857	1.000	0.857
RK5	1.000	1.000	1.000	1.167	1.000

KMKS 14

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	1.000	1.143	1.333	1.000
RK2	1.000	1.000	1.143	1.333	1.000
RK3	0.875	0.875	1.000	1.167	0.875
RK4	0.750	0.750	0.857	1.000	0.750
RK5	1.000	1.000	1.143	1.333	1.000

KMKS 15

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	1.000	0.571	1.000	1.333
RK2	1.000	1.000	0.571	1.000	1.333
RK3	1.750	1.750	1.000	1.750	2.333
RK4	1.000	1.000	0.571	1.000	1.333
RK5	0.750	0.750	0.429	0.750	1.000

KMKS 16

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
RK2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
RK3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
RK4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
RK5	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

KMKS 17

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	0.200	0.200	0.200	0.250
RK2	5.000	1.000	1.000	1.000	1.250
RK3	5.000	1.000	1.000	1.000	1.250
RK4	5.000	1.000	1.000	1.000	1.250
RK5	4.000	0.800	0.800	0.800	1.000

KMKS 18

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	0.429	0.429	0.429	1.500
RK2	2.333	1.000	1.000	1.000	3.500
RK3	2.333	1.000	1.000	1.000	3.500
RK4	2.333	1.000	1.000	1.000	3.500
RK5	0.667	0.286	0.286	0.286	1.000

KMKS 19

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	1.000	0.857	0.750	1.000
RK2	1.000	1.000	0.857	0.750	1.000
RK3	1.167	1.167	1.000	0.875	1.167
RK4	1.333	1.333	1.143	1.000	1.333
RK5	1.000	1.000	0.857	0.750	1.000

KMKS 20

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	0.750	0.600	0.600	0.750
RK2	1.333	1.000	0.800	0.800	1.000
RK3	1.667	1.250	1.000	1.000	1.250
RK4	1.667	1.250	1.000	1.000	1.250
RK5	1.333	1.000	0.800	0.800	1.000

KMKS 21

	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5
RK1	1.000	1.000	1.000	1.000	0.857
RK2	1.000	1.000	1.000	1.000	0.857
RK3	1.000	1.000	1.000	1.000	0.857
RK4	1.000	1.000	1.000	1.000	0.857
RK5	1.167	1.167	1.167	1.167	1.000

LAMPIRAN I

KMKS 2

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	1.250	1.429	1.000
RT2	0.800	1.000	1.143	0.800
RT3	0.700	0.875	1.000	0.700
RT4	1.000	1.250	1.429	1.000

KMKS 3

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	1.000	1.000	1.000
RT2	1.000	1.000	1.000	1.000
RT3	1.000	1.000	1.000	1.000
RT4	1.000	1.000	1.000	1.000

KMKS 4

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	0.750	1.000	0.750
RT2	1.333	1.000	1.333	1.000
RT3	1.000	0.750	1.000	0.750
RT4	1.333	1.000	1.333	1.000

KMKS 5

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	0.800	1.000	1.333
RT2	1.250	1.000	1.250	1.667
RT3	1.000	0.800	1.000	1.333
RT4	0.750	0.600	0.750	1.000

KMKS 6

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	0.286	1.000	0.667
RT2	3.500	1.000	3.500	2.333
RT3	1.000	0.286	1.000	0.667
RT4	1.500	0.429	1.500	1.000

KMKS 7

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	0.667	1.000	1.000
RT2	1.500	1.000	1.500	1.500
RT3	1.000	0.667	1.000	1.000
RT4	1.000	0.667	1.000	1.000

KMKS 8

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	2.000	2.000	1.333
RT2	0.500	1.000	1.000	0.667
RT3	0.500	1.000	1.000	0.667
RT4	0.750	1.500	1.500	1.000

KMKS 9

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	0.500	0.667	0.500
RT2	2.000	1.000	1.333	1.000
RT3	1.500	0.750	1.000	0.750
RT4	2.000	1.000	1.333	1.000

KMKS 10

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	0.600	1.500	1.000
RT2	1.667	1.000	2.500	1.667
RT3	0.667	0.400	1.000	0.667
RT4	1.000	0.600	1.500	1.000

KMKS 11

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	1.000	1.143	1.000
RT2	1.000	1.000	1.143	1.000
RT3	0.875	0.875	1.000	0.875
RT4	1.000	1.000	1.143	1.000

KMKS 12

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	2.000	0.400	1.000
RT2	0.500	1.000	0.200	0.500
RT3	2.500	5.000	1.000	2.500
RT4	1.000	2.000	0.400	1.000

KMKS 13

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	0.857	0.857	0.750
RT2	1.167	1.000	1.000	0.875
RT3	1.167	1.000	1.000	0.875
RT4	1.333	1.143	1.143	1.000

KMKS 14

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	0.667	0.750	0.857
RT2	1.500	1.000	1.125	1.286
RT3	1.333	0.889	1.000	1.143
RT4	1.167	0.778	0.875	1.000

KMKS 15

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	1.000	1.000	2.000
RT2	1.000	1.000	1.000	2.000
RT3	1.000	1.000	1.000	2.000
RT4	0.500	0.500	0.500	1.000

KMKS 16

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	1.000	1.000	0.500
RT2	1.000	1.000	1.000	0.500
RT3	1.000	1.000	1.000	0.500
RT4	2.000	2.000	2.000	1.000

KMKS 17

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	1.000	0.833	0.625
RT2	1.000	1.000	0.833	0.625
RT3	1.200	1.200	1.000	0.750
RT4	1.600	1.600	1.333	1.000

KMKS 18

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	0.600	3.000	3.000
RT2	1.667	1.000	5.000	5.000
RT3	0.333	0.200	1.000	1.000
RT4	0.333	0.200	1.000	1.000

KMKS 19

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	1.000	1.000	0.875
RT2	1.000	1.000	1.000	0.875
RT3	1.000	1.000	1.000	0.875
RT4	1.143	1.143	1.143	1.000

KMKS 20

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	0.750	1.000	0.750
RT2	1.333	1.000	1.333	1.000
RT3	1.000	0.750	1.000	0.750
RT4	1.333	1.000	1.333	1.000

KMKS 21

	RT1	RT2	RT3	RT4
RT1	1.000	0.857	1.000	0.857
RT2	1.167	1.000	1.167	1.000
RT3	1.000	0.857	1.000	0.857
RT4	1.167	1.000	1.167	1.000



UUM
Universiti Utara Malaysia