

SATU PENDEKATAN PENGURUSAN RISIKO DALAM PEMBANGUNAN
SISTEM AMARAN AWAL: KAJIAN KES DI TASIK CHINI

SITI NARIMAH BINTI JAMALI

DISERTASI YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEH IJAZAH
SARJANA TEKNOLOGI MAKLUMAT

FAKULTI TEKNOLOGI DAN SAINS MAKLUMAT
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI

2018

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

2 Ogos 2018

SITI NARIMAH BINTI JAMALI

P65687

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Segala puji bagi Allah S.W.T Tuhan semesta alam. Selawat dan salam ke atas junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W serta ahli keluarga dan para sahabat Baginda sekalian. Bersyukur saya ke hadrat Illahi kerana dengan limpah kurnia dan keizinanNya saya dapat menyiapkan tesis ini.

Setinggi penghargaan dan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada Prof. Madya Dr. Mohamad Shanudin Zakaria selaku penyelia utama yang memberikan bimbingan dan tunjuk ajar yang tidak terhingga serta berkongsi pelbagai ilmu yang bernilai kepada saya. Tidak ketinggalan juga pensyarah Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina, Prof. Madya Ir. Dr. Rosdiadee bin Nordin yang banyak mengajar saya ilmu baru mengenai sistem pemantauan hidrologi dalam bidang Kejuruteraan Elektrik, Elektronik dan Sistem Kejuruteraan. Tidak lupa juga kepada pemeriksa dalam dan luar yang memberi komen untuk menghasilkan tesis yang terbaik.

Jutaan terima kasih kepada Pusat Penyelidikan Tasik Chini (PPTC) yang diketuai oleh Prof. Dato' Sri Dr. Mushrifah Idris yang memberi kelulusan menjalankan kajian, kakitangan pengurusan terutamanya En. Shafiq, Cik Farzarul Hanim, En. Safa dan kakitangan sokongan lain yang tidak dapat disebut namanya satu persatu serta Masyarakat Orang Asli Tasik Chini yang sentiasa meluangkan masa untuk ditemu bual, sudi memberi bantuan dan menjawab sebarang soalan yang dikemukakan.

Setinggi-tinggi penghargaan kepada Program MyBrain15 kerana membiayai yuran pengajian saya di peringkat Ijazah Sarjana ini. Teristimewa kepada bonda dan ayahanda, Azmi Binti Jamhari dan Jamali Bin Mustapa yang tidak jemu mendoakan anaknya, sentiasa memberi semangat dan menanggung wang hemat diri serta yuran penginapan saya. Begitu juga kepada Ahmad Maulana dan Siti Nabila adik-beradik saya yang memberi inspirasi ke arah kejayaan dan sentiasa memberi sokongan dari awal pengajian hingga akhir. Tidak dilupakan kepada Prof. Madya Dr. Norinsan Kamil Othman, Pengetua Kolej Dato' Onn yang membantu dari segi penginapan, sentiasa memotivasi diri ini dan banyak berkongsi nasihat dan pengalaman.

Tidak ketinggalan juga ribuan terima kasih kepada rakan penyelidik Sistem Maklumat Pengurusan, Rahmad, Rasyiqah, Diana, Fansuri, Najib dan Faiz serta rakan kolej penginapan, Maizatul Farisah, Asmaa, Rozaifis, Aiman, Jefri, Fitri, Umairah dan Dr. Haan yang sentiasa berkongsi pandangan, saling membantu, memberi kerjasama dan menyuntik semangat. Terima kasih tidak terhingga kepada semua nama yang dinyatakan dan yang membantu saya secara langsung mahupun tidak langsung.

ABSTRAK

Pengurusan Risiko Teknologi Maklumat (PRTM) ialah penggunaan kaedah dalam pengurusan risiko untuk mengurus risiko Teknologi Maklumat (IT) iaitu risiko bisnes berkaitan dengan penggunaan, operasi, penglibatan dan pengaruh IT dalam organisasi. Tujuan kajian ini adalah untuk menangani beberapa isu pelaksanaan PRTM di Pusat Penyelidikan Tasik Chini (PPTC), Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Kajian ini membantu PPTC untuk memperbaiki dan meningkatkan kesedaran pengurusan risiko melalui kejayaan penglibatan semua pekerja dalam kegiatan harian dan pembuatan keputusan. Kajian adalah berbentuk tinjauan yang dirancang mengguna kaedah soal selidik dan temu bual. Data dikumpulkan melalui soal selidik dan temu bual bersama kakitangan PPTC, masyarakat Orang Asli dan di lokasi stesen pengawasan sungai. Data yang telah dianalisis telah menghasilkan penemuan positif dan negatif. Pertama, ketiadaan pelan kerja pengurusan risiko dalam PPTC. Kedua, konsep pengurusan risiko kurang difahami oleh beberapa kakitangan PPTC. Ketiga, pusat penyelidikan perlu mempromosikan beberapa aspek polisi pengurusan risiko IT seperti membangunkan sistem pengurusan risiko khas atau model khas untuk pendaftaran risiko dan penyimpanan data. Penemuan positif boleh dikategorikan kepada dua perkara utama yang umum dan tidak terhad kepada IT. Pertama, pihak pengurusan tertinggi PPTC semakin berminat dalam melaksanakan pengurusan risiko yang lengkap untuk mencapai objektif pusat penyelidikan. Kedua, mereka yang bertanggungjawab untuk mengurus risiko telah merangka perancangan dan pelan tindakan yang diperlukan untuk mengurus risiko melalui pembinaan satu pelan tindakan khusus untuk pusat penyelidikan dan membentuk pelan tindakan sekiranya kualiti air di Tasik Chini tercemar berdasarkan pengalaman PPTC. Ini adalah bukti jelas bahawa PPTC mampu membangun dan bergantung kepada sumber sendiri untuk bergerak ke hadapan. Dapatan kajian ini digunakan juga dalam pembangunan prototaip sistem amaran awal kualiti air kepada kakitangan PPTC dan masyarakat Orang Asli yang menetap di sekitar Tasik Chini. Dapatan kajian ini hanya cukup untuk mengenal pasti status pelaksanaan pengurusan risiko PPTC. Penyelidikan lanjut dan kajian masa depan dalam bidang pengurusan risiko adalah penting untuk menyediakan pusat penyelidikan dengan strategi paling terkini dan berkesan bagi mengatasi dan mengurangkan semua risiko yang berpotensi. Sumbangan utama kajian ini adalah membentuk garis panduan yang jelas dan menyeluruh untuk pengurusan risiko kualiti air Tasik Chini dan pengurusan pusat penyelidikan.

A RISK MANAGEMENT APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF AN EARLY WARNING SYSTEM : A CASE FOR TASIK CHINI

ABSTRACT

IT Risk Management is the application of risk management methods to information technology in order to manage IT risk. The business risk associated with the use, ownership, operation, involvement, influence and adoption of IT within an enterprise or organization. The purpose of this research is to overcome the issue in implementing the IT Risk Management at Tasik Chini Research Centre (PPTC), Universiti Kebangsaan Malaysia. This research aimed to enhance the risk management awareness by promoting active involvement of the workers in the daily affairs and the decision-making process. This research used both quantitative and qualitative methods. Data was collected by interviewing the community living at the edge of the lake as well as collecting on-site at the rivers's monitoring station. Data analysed showed both negative and positive feedback findings. The negative feedback include no framework of IT risk management at PPTC, lack of understanding in IT risk management concept among the PPTC staffs, and the need to promote a few aspects of the risk management policy, for instance, by introducing the development of risk management system or a customized model to register risk and data collection. The positive side could be categorized into two main basic points and it was not limited to IT solely. They include the interest shown by PPTC top managements in implementing the full IT risk management in order to achieve the objectives of research centre and all staffs who were part of the risk management team had came up with the working plans needed to manage the risks. They build a specific framework for the research centre itself and another framework as a means of preparation when the water quality of Tasik Chini is compromised. The results were also used in the development of the early warning system in water quality prototype as an early warning to the PPTC staffs and Orang Asli living in the vicinity of Tasik Chini. The results of this research were limited to recognising the implementation status in IT risk management at the PPTC. Further research in total risk management is important to prepare the research centre with the latest strategy in order to overcome and reduce all the potential risks. This research provide a clear guideline to manage the risk of water quality in Tasik Chini as well as in managing the research centre itself.

KANDUNGAN

		Halaman
PENGAKUAN		ii
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		iv
ABSTRACT		v
KANDUNGAN		vi
SENARAI JADUAL		x
SENARAI ILUSTRASI		xi
SENARAI SINGKATAN		xiv
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Permasalahan Kajian	3
1.3	Persoalan Kajian	6
1.4	Objektif Kajian	7
1.5	Skop Kajian	7
1.6	Kepentingan Kajian	7
1.7	Organisasi Tesis	8
1.8	Kesimpulan	8
BAB II	KAJIAN LITERASI	
2.1	Pengenalan	9
2.2	Definisi Konsep	9
	2.2.1 Risiko	9
	2.2.2 Jenis Risiko	11
	2.2.3 Pengurusan Risiko	13
2.3	Amalan Pengurusan Risiko	15
	2.3.1 Pengurusan Risiko di Syarikat India	15
	2.3.2 Pengurusan Risiko untuk Operasi Sistem Pengurusan Produk	18
	2.3.3 Tinjauan Piawaian Pengurusan Risiko	20
2.4	ISO 31000	20

2.4.1	ISO 31000: Prinsip, Rangka Kerja dan Proses Pengurusan Risiko	22
2.4.2	Prinsip Pengurusan Risiko	22
2.4.3	Rangka Kerja Pengurusan Risiko	23
2.4.4	Proses Pengurusan Risiko	24
2.4.5	Tadbir Urus Pengurusan Risiko	31
2.5	Kesesuaian ISO 31000 untuk PPTC	32
2.5.1	Risiko untuk Operasi PPTC	32
2.5.2	Pengurusan Risiko untuk Operasi PPTC	34
2.6	Kesimpulan	35
BAB III	METODOLOGI	
3.1	Pengenalan	36
3.2	Fasa Kajian	36
3.2.1	Fasa Konseptual	38
3.2.2	Fasa Empirikal	40
3.2.3	Pengesahan Model Kajian	45
3.3	Kesimpulan	46
BAB IV	DAPATAN KAJIAN	
4.1	Pengenalan	47
4.2	Analisis Daripada Pemerhatian	47
4.3	Perihal Data	47
4.4	Analisis Bahagian Indeks Kualiti Air (IKA)	49
4.4.1	Pengiraan Indeks Kualiti Air (IKA)	49
4.5	Analisis Bahagian Orang Asli	50
4.5.1	Analisis Bahagian A – Kelompok Umur	51
4.5.2	Analisis Bahagian A – Kelompok Pekerjaan	51
4.5.3	Analisis Bahagian B – Penggunaan Telefon Bimbit	52
4.5.4	Analisis Bahagian B – Maklumat Telefon Pintar	53
4.5.5	Analisis Bahagian B – Kegunaan Telefon Bimbit	54
4.5.6	Analisis Bahagian B – Cara Mendapatkan Maklumat	54
4.5.7	Analisis Bahagian B – Capaian Internet (Wi-Fi)	55

4.5.8	Analisis Bahagian B – Kualiti Liputan Rangkaian	56
4.5.9	Analisis Bahagian B – Kegunaan Internet Pada Telefon Pintar	57
4.5.10	Analisis Bahagian C – Maklumat dari PPTC	58
4.6	Analisis Temu Bual	60
4.6.1	Keperluan Pengurusan Risiko	62
4.6.2	Alat Pengurusan Risiko	64
4.6.3	Metrik Sukses Pengurusan Risiko	66
4.6.4	Halangan untuk Melaksanakan Pengurusan Risiko	67
4.6.5	Rangka Kerja Kebolehgunaan	68
4.7	Reka Bentuk Sistem	69
4.7.1	Rajah Konteks	69
4.7.2	Pembangunan Prototaip	70
4.7.3	Kebolehgunaan Sistem	72
4.8	Implementasi Sistem	73
4.8.1	Pembangunan Sistem	73
4.8.2	Fungsian Sistem	76
4.9	Analisis Penilaian Prototaip	82
4.10	Kesimpulan	85

BAB V RUMUSAN DAN CADANGAN

5.1	Pengenalan	88
5.2	Ringkasan Kajian	88
5.3	Sumbangan Kajian	90
5.4	Cadangan Kajian Masa Hadapan	90
5.5	Penutup	93

RUJUKAN		94
----------------	--	----

LAMPIRAN

Lampiran A	Antara Muka Prototaip Sistem Amaran Awal Kualiti Air di Tasik Chini	98
------------	--	----

Lampiran B	Soalan Temu Bual	103
Lampiran C	Surat Kebenaran Edar Soal Selidik	106
Lampiran D	Surat Kebenaran Temu Bual Masyarakat Orang Asli	107
Lampiran E	Surat kepada Pengerusi JKKK Kampung Gulum Tasik Chini	108

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
Jadual 2.1	Definisi risiko	10
Jadual 3.1	Item faktor penggunaan telefon bimbit	44
Jadual 4.1	Hasil analisis prototaip bersama responden	83
Jadual 5.1	Pencapaian objektif	89

SENARAI ILUSTRASI

No. Rajah		Halaman
Rajah 1.1	Gambaran keseluruhan stesen pemantauan hidrologi di Tasik Chini	3
Rajah 1.2	Sensor dan konfigurasi perkakasan untuk setiap stesen hidrologi di Tasik Chini	5
Rajah 1.3	Stesen pemantauan hidrologi yang tenggelam akibat banjir di Tasik Chini	6
Rajah 2.1	Hubungan antara prinsip, rangka kerja dan proses pengurusan risiko	22
Rajah 2.2	Komponen rangka kerja untuk mengurus risiko	23
Rajah 2.3	Proses pengurusan risiko	25
Rajah 2.4	Impak pengurusan risiko, kemungkinan dan peta haba	27
Rajah 2.5	Proses analisis risiko	29
Rajah 2.6	Data struktur pengurusan risiko	35
Rajah 3.1	Fasa kajian	37
Rajah 3.2	Model kajian	40
Rajah 4.1	Indeks kualiti air Sungai Jemberau bagi tahun 2016	49
Rajah 4.2	Indeks kualiti air Sungai Chini bagi tahun 2016	50

No. Rajah		Halaman
Rajah 4.3	Kelompok umur	51
Rajah 4.4	Kelompok pekerjaan	52
Rajah 4.5	Penggunaan telefon bimbit	53
Rajah 4.6	Maklumat telefon pintar	53
Rajah 4.7	Kegunaan telefon bimbit	54
Rajah 4.8	Cara mendapatkan maklumat	55
Rajah 4.9	Capaian internet (Wi-Fi)	56
Rajah 4.10	Kualiti liputan rangkaian	57
Rajah 4.11	Kegunaan internet pada telefon pintar	58
Rajah 4.12	Maklumat dari PPTC	59
Rajah 4.13	Rangka kerja awal kebolegunaan sistem amaran awal kualiti air	69
Rajah 4.14	Rajah konteks prototaip sistem amaran awal kualiti air	70
Rajah 4.15	<i>Rapid Application Development</i>	71
Rajah 4.16	Laman web <i>Wix.com</i>	74
Rajah 4.17	Templat reka bentuk	75

No. Rajah		Halaman
Rajah 4.18	Menu reka bentuk	75
Rajah 4.19	Pangkalan data <i>Google Drive</i>	76
Rajah 4.20	<i>PhotoScape</i>	76
Rajah 4.21	Laman utama sistem amaran awal kualiti air	77
Rajah 4.22	Paparan status kualiti air	78
Rajah 4.23	Paparan bagi info maklumat	78
Rajah 4.24	Laman log masuk ke sistem pengurusan risiko PPTC	79
Rajah 4.25	Pautan ke sistem pengurusan risiko PPTC	79
Rajah 4.26	Borang daftar risiko	80
Rajah 4.27	Borang daftar risiko kualiti air	80
Rajah 4.28	Pautan <i>subscribe</i>	81
Rajah 4.29	Pautan sistem amaran awal kualiti air Tasik Chini	81
Rajah 4.30	Paparan rekod maklumat risiko	82
Rajah 4.31	Laporan risiko	82
Rajah 4.32	Rangka kerja kebolehgunaan sistem amaran awal kualiti air	85

SENARAI SINGKATAN

BOD	Permintaan Oksigen Biokimia
COD	Permintaan Oksigen Kimia
CRIM	Pusat Penyelidikan dan Pengurusan Instrumentasi
DO	Oksigen Terlarut
IKA	Indeks Kualiti Air
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IT	Teknologi Maklumat
KPTM	Kolej Poly-Tech MARA
NAHRIM	Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan
NWQS	<i>National Water Quality Standards</i>
NWQSM	<i>National Water Quality Standards for Malaysia</i>
PPBF	Pusat Penyelidikan Bukit Fraser
PPL	Pusat Penyelidikan Langkawi
PPTC	Pusat Penyelidikan Tasik Chini
SOP	Prosedur Pengendalian Standad
TDS	Jumlah Pepejal Terlarut
TSS	Jumlah Pepejal Terampai
UKM	Universiti Kebangsaan Malaysia
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Pusat Penyelidikan Tasik Chini (PPTC) atau Tasik Chini Research Centre telah ditubuhkan pada 2004 oleh sekumpulan penyelidik dari Fakulti Sains Hayat (sekarang Fakulti Sains dan Teknologi) yang diketuai pada masa itu oleh Prof. Dato' Sri Dr. Mushrifah Idris. PPTC telah dibentuk bagi menggalakkan penyelidikan bersepadu di dalam memelihara dan memulihara ekosistem tasik air tawar, biodiversiti flora dan fauna serta komuniti. Lembangan Tasik Chini merupakan sebuah makmal hidup yang paling sesuai, selain daripada merupakan lembangan yang terlindung, lembangan kawasan sensitif alam sekitar (Rancangan Fizikal Negara) dan kawasan tarikan pelancong. Penemuan penyelidikan jangka panjang ini telah bergerak ke arah pemulihan dan pemuliharaan, seiring dengan tuntutan pembangunan yang pesat di kawasan lembangan tasik. PPTC kini merupakan Pusat Kecemerlangan, Fakulti Sains dan Teknologi dan bertindak sebagai makmal hidup yang disokong oleh Pusat Penyelidikan dan Pengurusan Instrumentasi (CRIM).

Tanah seluas 20 ekar yang terletak di tepi tasik telah diperuntukkan oleh Kerajaan Negeri Pahang kepada Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) bagi melaksanakan penyelidikan, pendidikan, kerja lapangan dan sebagai tempat penghubungan masyarakat dengan warga PPTC. Sebuah kompleks makmal air tawar ditubuhkan khusus untuk mengukuhkan pengetahuan dan pemahaman berkenaan tapak rizab biosfera di bawah program United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) untuk membangunkan tapak rizab biosfera secara lestari. PPTC telah terlibat di dalam persiapan cadangan kertas kerja tersebut dan hasilnya

Tasik Chini kini merupakan Tapak Rizab Biosfera pertama di Malaysia (Habibah et al. 2012). Terma PPTC untuk memperolehi Tapak Rizab Biosfera adalah:

- Memelihara kepelbagaian biologi;
- Mempromosi penyelidikan dan pemantauan;
- Menyediakan model pembangunan lestari dalam perkhidmatan manusia

Satu daripada aktiviti yang dijalankan oleh PPTC untuk terma pertama ialah pengekalan ekosistem tasik melalui pemulihan kualiti air. Pelbagai penyelidikan telah dijalankan untuk memulihkan kualiti air dan kualiti air yang terhasil akan dipantau. Pada masa ini, pemantauan kualiti air Tasik Chini dijalankan oleh beberapa agensi secara bersendirian sama ada secara berterusan atau *ad hoc* mengikut keperluan program pemantauan masing-masing. Dua agensi yang berterusan menjalankan pemantauan kualiti air Tasik Chini ialah Jabatan Alam Sekitar Negeri Pahang dan PPTC.

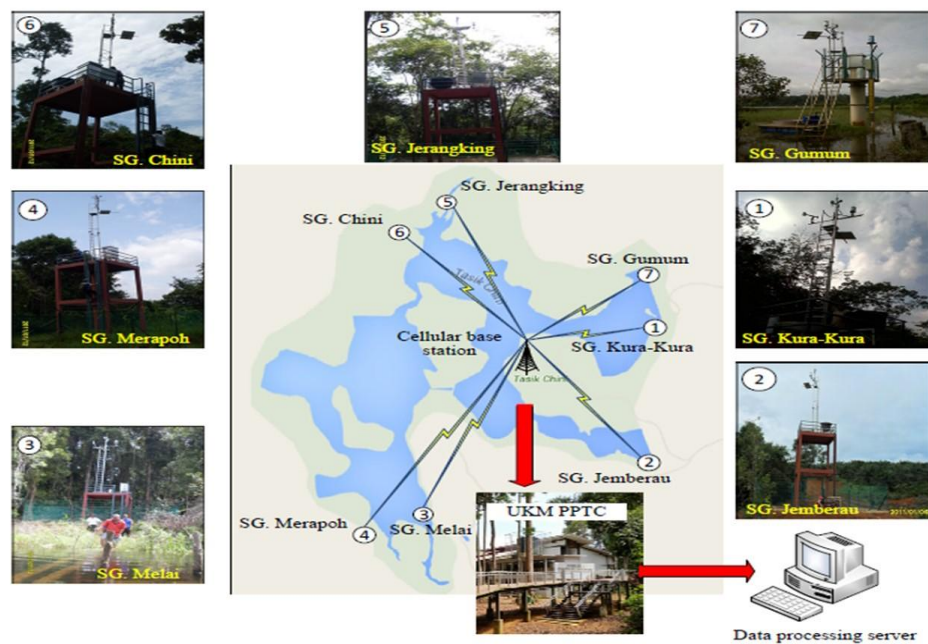
Pemantauan kualiti air di Tasik Chini dijalankan di tujuh buah stesen pemantauan hidrologi termasuk sungai-sungai yang mengalir masuk dan keluar dari tasik berkenaan. Setiap stesen permonitoran dilengkapi dengan sensor-sensor kualiti air, hidrologi dan kaji cuaca. Kajian yang dilakukan oleh Shuhaimi-Othman, Lim dan Mushrifah (2007) menunjukkan bahawa berdasarkan Indeks Kualiti Air (IKA) Malaysia, air di Tasik Chini dikelaskan sebagai kelas II iaitu sesuai untuk aktiviti rekreasi dan membolehkan sentuhan badan. Terdapat 14 parameter kualiti air yang diukur dalam IKA dan terbahagi kepada pemboleh ubah fizikal dan kimia seperti suhu, pH, konduktiviti, jumlah pepejal terlarut (TDS), jumlah pepejal terampai (TSS), oksigen terlarut (DO), tuntutan oksigen biokimia (BOD), permintaan oksigen kimia (COD), kekeruhan, klorofil-a, ammonia-nitrogen, fosfat, sulfat dan nitrat.

Kualiti air adalah faktor utama dalam pengurusan sumber air tawar di Tasik Chini Rizab Biosfera di bawah program UNESCO. Stesen pemantauan ini menyumbang kepada keupayaan dalam bidang pemantauan kualiti air dan penilaian dalam Tasik Chini Rizab Biosfera. PPTC berhasrat untuk terus melaksanakan rangkaian pemantauan bagi menyediakan data pemantauan tasik untuk permukaan dan air bawah tanah. Kaedah persampelan dan kaedah analisis adalah satu pendekatan bersepadu bagi

hidrologi, kimia, biologi dan ukuran sedimen dan kaitannya dengan ekosistem tasik yang merupakan sebahagian daripada lembangan Sungai Pahang. Ini merupakan pelan jangka pendek dan jangka panjang program pemantauan yang digunakan untuk mengesan corak keadaan dalam persekitaran semula jadi dan kajian mengenai kesan pencemaran.

1.2 PERMASALAHAN KAJIAN

Dua agensi yang berterusan menjalankan pemantauan kualiti air Tasik Chini ialah Jabatan Alam Sekitar Negeri Pahang dan PPTC. Jabatan Alam Sekitar Negeri Pahang telah menjalankan program persampelan kualiti air Tasik Chini bermula pada tahun 2005. Pemantauan kualiti air Tasik Chini dijalankan di 15 buah stesen persampelan sehinggalah tahun 2009. Bermula tahun 2010, stesen persampelan telah ditambah kepada 23 stesen dan kekerapan persampelan adalah sekali sebulan. Di Makmal Rangkaian Pemantauan PPTC pula, pemantauan kualiti air dijalankan di tujuh buah stesen persampelan dengan kekerapan persampelan dilakukan setiap 15 minit. Gambaran keseluruhan Stesen Pemantauan Hidrologi di Tasik Chini boleh dilihat di Rajah 1.1.

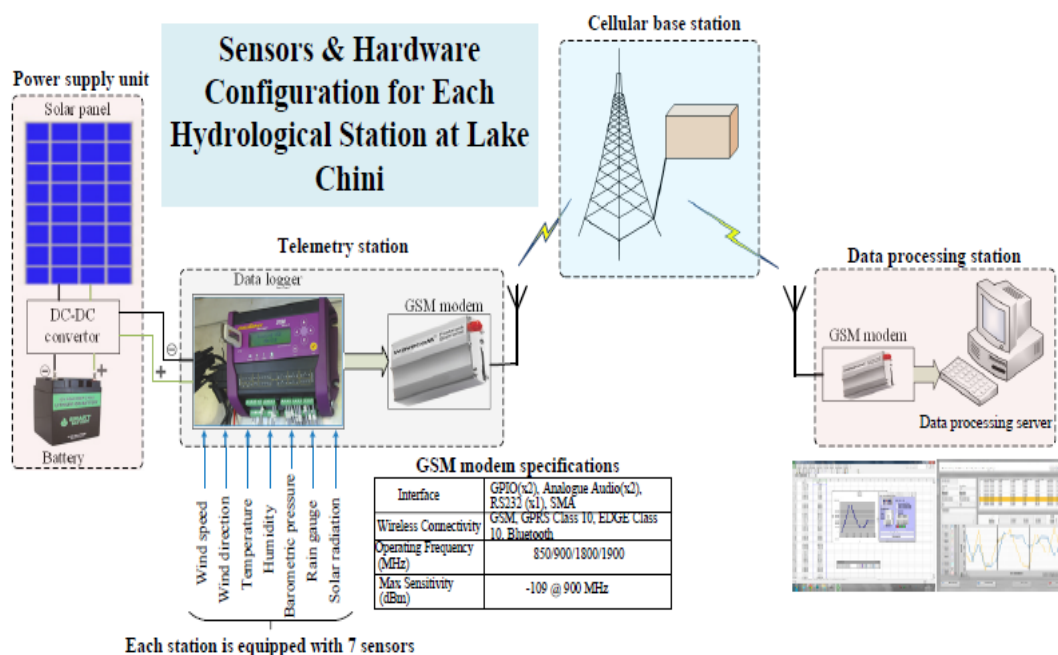


Rajah 1.1 Gambaran keseluruhan stesen pemantauan hidrologi di Tasik Chini

Sumber: Ebrahimpour, & Mushrifah 2008

Bacaan data kualiti air dari sensor luaran yang direkod selang 15 minit akan dihantar kepada perakam data atau *data logger*. Perakam data ialah sebuah peranti elektronik yang mencatat data dari masa ke semasa. Seterusnya, data kualiti air dihantar ke modem GSM yang terdapat di setiap Stesen Pemantauan Hidrologi di Tasik Chini. Modem GSM adalah sejenis modem khusus yang menerima kad SIM dan beroperasi melalui langganan kepada pengendali mudah alih seperti telefon bimbit. Makmal pemantauan ini dibina di atas platform sumber terbuka yang menggunakan rangkaian GSM untuk SMS dan komunikasi tanpa wayar GPRS. Fungsi program ditulis untuk bekerja dengan hampir setiap jenis teknologi GSM di pasaran tempatan dan antarabangsa termasuk SIM900 dan SM5100B. Fungsi ini menggunakan AT standard arahan untuk berkomunikasi dengan modul GSM (Habibah et al. 2012).

Data kualiti air daripada modem GSM akan dihantar ke stesen pangkalan selular atau *cellular base station*. Dalam bidang rangkaian komputer tanpa wayar, stesen pangkalan adalah penerima radio atau pemancar yang berfungsi sebagai hab rangkaian tanpa wayar tempatan dan juga merupakan gerbang antara rangkaian berwayar dan rangkaian tanpa wayar. Kebiasaanya terdiri daripada pemancar kuasa rendah dan penghala tanpa wayar seperti yang digunakan di PPTC. Seterusnya, data kualiti air akan dihantar ke modem GSM di Makmal Rangkaian Pemantauan PPTC dan akhirnya ke pelayan maklumat atau *server*. *Server* dalam talian yang terdapat di makmal PPTC ini boleh memberi maklumat dan Sistem Peringatan Khidmat Pesanan Ringkas (SMS) kepada komuniti di Tasik Chini Rizab Biosfera melalui Komunikasi GSM *Wireless*. Rajah 1.2 menunjukkan sensor dan konfigurasi perkakasan untuk setiap stesen hidrologi di Tasik Chini.



Rajah 1.2 Sensor dan konfigurasi perkakasan untuk setiap stesen hidrologi di Tasik Chini

Sumber: Nota Penyelia 2016

Mengikut rekod data kualiti air yang telah dikumpul di pelayan maklumat PPTC, menunjukkan bahawa data berkenaan berjaya direkod setiap 15 minit sepanjang tahun. Namun begitu, perubahan iklim kebelakangan ini menyebabkan sering berlakunya banjir di Tasik Chini. Dalam pada itu, Tasik Chini juga menerima limpahan air dari Sungai Pahang. Saban tahun banjir yang melanda Tasik Chini semakin teruk kerana air yang terkumpul dari Cameron Highlands, Temerloh dan kawasan pinggir Sungai Pahang mengalir masuk ke Tasik Chini. Oleh itu, Stesen Pemantauan Hidrologi di Tasik Chini juga tenggelam akibat banjir. Pada 9 Januari 2018, banjir mengakibatkan kerosakan pada peralatan yang ditunjukkan dalam Rajah 1.3. Kerosakan ini menyebabkan data tidak direkodkan. Rajah 1.3 menunjukkan stesen pemantauan hidrologi yang tenggelam akibat banjir.



Rajah 1.3 Stesen pemantauan hidrologi yang tenggelam akibat banjir di Tasik Chini

Hal ini menyebabkan, pemantauan kualiti air di Tasik Chini tidak dapat dijalankan oleh PPTC. Risiko berlakunya bencana alam adalah semakin tinggi dan kesan pada pemantauan kualiti air adalah besar. Oleh sebab itu, PPTC memerlukan satu kaedah untuk mengurus risiko kerosakan pada sensor dan rangkaian sensor disebabkan oleh banjir. Pengurusan risiko ini membantu PPTC supaya sentiasa berada dalam keadaan siap siaga.

1.3 PERSOALAN KAJIAN

Daripada permasalahan kajian dan tujuan kajian yang telah dibincangkan di atas, timbul beberapa persoalan yang harus dikaji. Persoalan kajian adalah seperti berikut:

- Apakah faktor yang diperlukan untuk menghasil sistem pengurusan risiko bagi menangani pengurusan risiko dalam pemantauan kualiti air?
- Bagaimana pengurusan risiko ini boleh diadaptasi bagi keperluan pemantauan kualiti air?

1.4 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif yang hendak dicapai dalam kajian ini ialah:

- Mengumpul keperluan mengurus bencana daripada penduduk pinggir tasik;
- Mengkaji kaedah pengurusan risiko berdasarkan amalan pengurusan terbaik atau rangka kerja piawai;
- Membangun sistem pengurusan risiko untuk menangani bencana akibat daripada kerosakan sensor dan rangkaian sensor berasaskan amalan terbaik atau rangka kerja piawai

1.5 SKOP KAJIAN

Penjelasan skop kajian membincangkan kajian kes yang meliputi pengurusan risiko dan pemantauan kualiti air dijelaskan berikutnya.

- Fokus kajian hanya kepada Pusat Penyelidikan Tasik Chini (PPTC) UKM. Ini kerana PPTC merupakan organisasi yang bersetuju memberi kerjasama untuk penyelidikan ini.
- Sampel kajian terdiri daripada pakar kualiti air dan kakitangan yang sedang berkhidmat di PPTC UKM, Pekan, Pahang. Mereka dipilih kerana memainkan peranan penting dalam pengurusan risiko dan pemantauan kualiti air di Tasik Chini.

1.6 KEPENTINGAN KAJIAN

Kepentingan kajian adalah seperti berikut;

- Kajian ini memberi input kepada PPTC dalam pengurusan risiko dan pemantauan kualiti air dengan cekap dan berkesan. Selain itu, hasil kajian ini boleh juga dijadikan sebagai panduan pusat penyelidikan UKM yang lain seperti Pusat Penyelidikan Bukit Fraser (PPBF) dan Pusat Penyelidikan Langkawi (PPL).

1.7 ORGANISASI TESIS

Penulisan tesis ini terbahagi kepada lima bab. Bab satu iaitu Pendahuluan yang membincang tentang pengenalan kajian, permasalahan kajian, persoalan kajian, objektif dan skop.

Bab dua pula iaitu Kajian Literasi yang merupakan ulasan kajian terdahulu yang meliputi pengurusan risiko dan kajian kes yang mengamalkan pengurusan terbaik.

Bab tiga iaitu Metodologi berkisar tentang pendekatan dan kaedah yang diguna bagi mencapai objektif kajian.

Bab empat merupakan bab yang membincang Dapatan Kajian yang diperoleh dari sesi temu bual dan pemerhatian di PPTC dan masyarakat Orang Asli yang tinggal di sekitar Tasik Chini. Bab ini juga membincang amalan pengurusan terbaik.

Bab terakhir iaitu bab lima bertajuk Rumusan dan Cadangan. Bab ini menerangkan ringkasan dan hasil daripada akhir kajian bagi melihat sama ada menyokong objektif yang digariskan. Selain itu, kesimpulan dan beberapa cadangan juga dikemukakan.

1.8 KESIMPULAN

Kajian melihat amalan pengurusan terbaik atau rangka kerja piawai sebagai perkara yang penting dalam sesebuah organisasi. Bagaimanapun terdapat isu yang harus ditangani dalam pusat penyelidikan seperti yang dinyatakan pada 1.2 permasalahan kajian. PPTC merupakan organisasi yang dipilih sebagai kajian kes. Bagi memastikan objektif kajian tercapai bab seterusnya membincang bagaimana kajian ini dilaksana.

BAB II

KAJIAN LITERASI

2.1 PENGENALAN

Bab ini menerangkan kajian lampau yang berkaitan dengan penyelidikan ini. Pemahaman latar belakang teori dan perkembangan pengetahuan yang mendalam berkaitan tajuk kajian memudahkan penyelidik menjalankan tugas-tugasnya. Penyelidikan primer terutamanya mengenai amalan pengurusan terbaik dalam pusat penyelidikan dengan melaksana amalan ini bagi pemantauan kualiti air sebagai domain. Sumber diperoleh dengan mengkaji berbagai rujukan seperti jurnal, kertas persidangan, tesis, artikel dan sebagainya. Lawatan ke Pusat Penyelidikan Tasik Chini (PPTC) UKM juga diadakan bagi membantu memperoleh data.

2.2 DEFINISI KONSEP

2.2.1 Risiko

Bahagian ini membincangkan prinsip risiko dan pengurusan risiko. Definisi terma risiko dan pengurusan risiko dengan jenis risiko dibentangkan, diikuti dengan gambaran keseluruhan piawaian pengurusan risiko. Penjelasan mengenai seni bina pengurusan risiko diterokai dengan lebih mendalam. Tambahan pula, tadbir urus pengurusan risiko termasuk tanggungjawab, jenis risiko dan toleransi, dan dokumentasi risiko diperkenalkan. Selain itu, sebagai bahagian teras kajian semasa, pengurusan risiko di pusat penyelidikan juga diperkenalkan dan dibincangkan.

Istilah risiko digunakan dalam kehidupan seharian dan setiap orang mempunyai pemahaman mereka sendiri mengenai istilah ini. Pada umumnya, istilah ini sentiasa

dikaitkan secara negatif oleh orang awam. Walau bagaimanapun, para pakar mungkin menentukan istilah berdasarkan perspektif mereka dalam konteks situasi tertentu. Perlu diperhatikan bahawa kebanyakan proses organisasi yang dikaitkan dengan risiko, yang mungkin membawa kesan negatif. Menariknya, terdapat juga risiko positif yang membawa keuntungan atau kebaikan kepada sesebuah organisasi (Shortreed 2010).

Menurut Steinberg (2011), "risiko bermaksud ketidakpastian yang mengelilingi peristiwa yang berpotensi. Ia menunjukkan kemungkinan sesuatu akan berlaku". Juga, Organisasi Antarabangsa bagi Standardisasi (ISO) telah menentukan risiko sebagai "kesan ketidakpastian terhadap objektif"; Piawaian ini bertujuan untuk membantu menyelesaikan masalah risiko dan pengurusan risiko (ISO 31000 2009). Oleh kerana wujudnya pandangan berasingan mengenai risiko di kawasan yang berlainan, terdapat beberapa definisi. Beberapa contoh definisi oleh organisasi berbeza dapat dilihat dalam Jadual 2.1 (Hopkin 2010).

Jadual 2.1	Definisi risiko
Pertubuhan	Definisi Risiko
ISO Panduan 73 ISO 31000	Kesan ketidakpastian mengenai objektif. Perhatikan bahawa kesan mungkin positif, negatif, atau sisihan dari yang dijangkakan. Juga, risiko sering diterangkan oleh peristiwa, perubahan keadaan atau akibatnya.
Institut Pengurusan Risiko (IRM)	Risiko adalah gabungan kebarangkalian kejadian dan akibatnya. Konsekuensi boleh berkisar dari positif ke negatif.
"Buku Jingga" dari Perbendaharaan HM	Ketidakpastian hasil, dalam pelbagai pendedahan, timbul daripada gabungan kesan dan kebarangkalian peristiwa yang berpotensi.
Institut Juruaudit Dalaman	Ketidakpastian sesuatu kejadian yang boleh memberi impak ke atas pencapaian matlamat. Risiko diukur dari segi akibat dan kemungkinan.
Definisi Alternatif oleh penyelidik	Peristiwa dengan keupayaan untuk memberi kesan (menghalang, meningkatkan atau menyebabkan keraguan tentang) misi, strategi, projek, operasi rutin, objektif, proses teras, ketergantungan utama dan / atau penyampaian jangkaan pihak berkepentingan.

Sumber: Hopkin 2010

Begitu juga, penerangan umum terhadap risiko adalah, ia adalah penyatuan prospek kejadian dan akibatnya. Mengikut pandangan ini risiko boleh digambarkan

sebagai produk kebarangkalian dan akibat, dengan mengambil kira bahawa, risiko meningkat dengan kebarangkalian yang lebih tinggi dan akibat yang lebih tinggi.

2.2.2 Jenis Risiko

Penilaian risiko bermula dengan memulakan bahasa risiko biasa. Menggunakan takrif umum risiko dan mengklasifikasikan pelbagai jenis risiko untuk memudahkan pihak berkuasa syarikat dalam mengkonseptualisasikan dan mendiagnosis risiko yang penting untuk proses perniagaan mereka. Risiko boleh dikelaskan seperti berikut (TAMU 2009; Fraser & Simkins 2010; Huber 2011):

- **Risiko strategik:** Risiko jenis ini melibatkan dalam kerosakan jangka panjang dalam perkhidmatan berjaga-jaga organisasi. Risiko strategik adalah kejadian yang menjejaskan keupayaan organisasi untuk mencapai matlamat dan objektif dari masa ke masa, termasuk faktor persaingan dan pasaran.
- **Risiko operasi:** Risiko jenis ini memberi tumpuan kepada pengurusan risiko yang timbul semasa aktiviti harian organisasi. Ini adalah kejadian yang mempengaruhi proses dan prosedur pengurusan yang berterusan dalam organisasi.
- **Risiko kewangan:** Risiko jenis ini berkaitan dengan pengurusan kewangan atau peristiwa transaksi yang memberi kesan kepada keuntungan dan kecekapan organisasi, termasuk kehilangan aset, konflik kepentingan dan risiko teknologi.
- **Risiko reputasi:** Seringkali dilihat sebagai risiko yang penting. Risiko reputasi adalah kejadian yang mempengaruhi reputasi institusi dan persepsi masyarakatnya, termasuk isu politik dan kejadian tidak konstruktif.
- **Risiko teknologi:** Risiko jenis ini dikaitkan dengan aktiviti yang mempengaruhi aliran maklumat dan komunikasi elektronik seperti: perdagangan elektronik, penyimpanan, kebangkitan kesukaran, antara muka dan kitaran pembangunan.
- **Risiko pematuhan:** Jenis ini dikaitkan dengan aktiviti yang mempengaruhi pematuhan dengan undang-undang dan peraturan, termasuk isu-isu keselamatan dan ekologi, tuntutan mahkamah dan perbezaan minat.

Risiko telah ditakrifkan, diklasifikasikan dan ditafsirkan dari pelbagai perspektif (Rodríguez et al. 2016). Menurut Kern et al. (2012), risiko tidak mempunyai definisi seragam dan satu cara untuk menyatakannya iaitu sebagai variabiliti hasil. Bugalla dan Narvaez (2012) telah menentukan risiko sebagai keperluan setiap organisasi dan setiap pengurus perlu berfungsi untuk mengawal risiko di mana sahaja ia muncul. Gupta (2011) mengatakan risiko merujuk kepada kemungkinan penyelewengan dari jalan standad. Penyimpangan ini mengurangkan nilai dan menyebabkan situasi yang kurang efisien kepada organisasi. Klasifikasi risiko sebagai kredit, pasaran dan operasi adalah metodologi yang diterima secara meluas (Rodríguez et al. 2016; Tah & Carr 2000).

Setiap organisasi pasti mempunyai faktor dalaman, luaran dan pengaruh yang akan menimbulkan persoalan seperti tidak pasti sama ada berjaya atau tidak, bila dan sejauh mana organisasi mereka akan mencapai atau melebihi objektif mereka. Kesan ketidakpastian ini terhadap objektif organisasi adalah "risiko" (AS/NZS ISO 31000 2009). Semua aktiviti di dalam organisasi melibatkan risiko, organisasi menguruskan risiko dengan menjangka, memahami dan memutuskan sama ada untuk mengubahnya. Sepanjang proses ini, pihak yang bertanggungjawab perlu berkomunikasi dan berunding dengan pihak berkepentingan, memantau, menyemak semula risiko dan kawalan yang mengubah risiko.

Menurut Burt (2001) pula, risiko adalah kebarangkalian peristiwa akan berlaku. Sebagai contoh dalam epidemiologi, risiko sering digunakan untuk mengetengahkan kebarangkalian bahawa hasil tertentu akan berlaku berikutan pendedahan tertentu. Apabila organisasi mampu mengurus risiko lebih daripada segi persaingan, perkara ini boleh membawa kepada prestasi organisasi yang lebih baik (Fan & Stevenson 2018). Oleh itu, pengurusan risiko bertujuan bukan sahaja untuk mengurangkan kos dan kelemahan tetapi juga untuk memastikan keuntungan, kesinambungan perniagaan dan potensi pertumbuhan jangka panjang. Maklumat mengenai risiko boleh menjadi amaran jika telah diperolehi awal dan jika ada kemungkinan untuk mengambil tindakan pencegahan (Dohn et al. 2014).

2.2.3 Pengurusan Risiko

Risiko perlu diukur dan ditangani oleh semua pihak di dalam sesebuah organisasi. Selain itu, pengurusan risiko harus menjadi sebahagian penting dari budaya sesebuah organisasi, yang mencerminkan dalam pelbagai strategi, perlembagaan dan prosedur yang digunakan untuk menjamin pengurusan kewangan yang kukuh dan perkhidmatan yang teratur dan berkesan. Memandangkan sektor awam mula menggunakan pendekatan yang lebih canggih untuk membangun dan menyampaikan perkhidmatan, ia menjadi penting untuk mempunyai pendekatan pengurusan risiko yang teratur. Ini adalah kerana pendekatan pengurusan risiko tradisional telah menjadi satu ikutan dari masa ke semasa (Shortreed 2010; VMIA 2011).

VMIA (2011), telah menyatakan bahawa "Pengurusan risiko adalah gabungan sistem organisasi, proses, prosedur dan budaya yang memudahkan pengenalpastian, penilaian, penilaian dan rawatan risiko untuk melindungi organisasi dan membantu dalam mengejar strategi yang berjaya Dan objektif prestasi ". Definisi ini adalah berdasarkan standad ISO 31000.

Pengurusan risiko menumpukan pada mengenali, menilai, mentadbir dan menguruskan risiko. Pengurusan risiko melibatkan proses membendung atau mengurangkan kerugian. Ia membolehkan organisasi mencari dan memanfaatkan prospek untuk mencapai dan mempertingkatkan hasilnya dengan memastikan bahawa sebarang risiko yang diambil, berdasarkan keputusan yang membuat keputusan yang sensitif, objektif yang wajar dan dapat diukur dan analisis pepejal hasil berpotensi (ISO31000 2009; Hopkin 2010).

Tujuan pengurusan risiko adalah untuk mengawal akibat daripada sebarang peristiwa yang berisiko. Terdapat beberapa manfaat pengurusan risiko (ISO 31000:2009) yang membantu iaitu mengenali, menilai dan menilai risiko untuk menjadikannya jelas. Selain itu, menguruskan ciri-ciri projek pembinaan yang tidak menentu dan mengenali prospek untuk menambah prestasi projek bagi memastikan asas yang konsisten untuk membuat keputusan dan perancangan. Tambahan pula,

pengurusan risiko juga dapat meningkatkan keyakinan dan kepercayaan terhadap sesebuah organisasi.

Menurut Hopkin (2010), dunia perniagaan lebih peduli terhadap pengaruh risiko yang negatif kerana dapat memberi kesan buruk pada keuntungan dan membawa kepada kerugian. Oleh itu organisasi memberi tumpuan lebih kepada pengurusan risiko. Sudah jelas bahawa, organisasi yang mempunyai pengurusan risiko yang jelas akan mempunyai banyak manfaat. Pengurusan risiko membolehkan organisasi meneliti proses-proses biasa untuk mengenal pasti aspek yang hilang dan sebab perbuatannya. Pada masa ini, pengurusan risiko membantu organisasi menilai proses perniagaan.

Konsep pengurusan risiko tidak begitu baru kerana teknik pengurusan risiko seperti pengurangan risiko melalui keselamatan, kawalan kualiti dan pendedahan pendidikan perihal kemalangan, pembiayaan risiko alternatif dan insurans termasuk insurans diri dan insurans tahanan telah wujud untuk jangka masa yang lama (Gupta 2011). Menurut Javani dan Rwelamila (2016) pengurusan risiko adalah cara di mana ketidakpastian dikenal pasti dan dikendalikan secara sistematik untuk meningkatkan kebarangkalian memenuhi objektif organisasi. Selain definisi ini, objektif pengurusan risiko bertujuan mengurangkan kemungkinan dan kesan peristiwa negatif sambil meningkatkan kemungkinan dan kesan peristiwa positif dalam organisasi (Arena & Arnaboldi 2014; Powell & Klein 1996). Secara ringkas, pengurusan risiko adalah keupayaan untuk mengenal pasti risiko dalam sesuatu organisasi. Walaupun pengurusan risiko telah dikaji oleh kebanyakan penyelidik, kajian tentang status pengurusan risiko dalam pemantauan kualiti air di Tasik Chini sangat sedikit diketahui (Javani & Rwelamila 2016).

Pengurusan risiko harus diaplikasi dalam semua amalan dan proses organisasi dengan cara yang relevan, berkesan dan cekap. Proses pengurusan risiko harus menjadi sebahagian dan tidak berasingan daripada proses organisasi tersebut. Khususnya, pengurusan risiko perlu dimasukkan ke dalam pembangunan dasar, perancangan dan kajian terhadap penyelidikan dan strategik seterusnya mengubah proses pengurusan (Sabrina Wakefield 2010). Dengan adanya pelbagai penyelidikan dalam pengurusan risiko dapat meningkatkan keperluan dalam pelbagai bidang kajian di dalam sesebuah

organisasi. Oleh itu, organisasi yang mementingkan keutamaan risiko akan menguruskan risiko dengan baik dan berkesan. Risiko adalah fenomena yang jelas dan rumit, sebab itu dalam literasi terdapat banyak perbincangan dan percubaan untuk menentukan risiko itu sendiri. Tujuan pengurusan risiko adalah untuk memilih satu tindakan yang memberikan keseimbangan antara manfaat dan pendedahan kepada risiko. Secara amnya, pengurusan risiko menganggap bahawa aktiviti berlaku dalam persekitaran dimana ketidakpastian semua jenisnya lazim, tetapi usaha untuk mengukur ketidakpastian dan merancang bagi menangani mereka adalah berbaloi (Powell & Klein 1996).

2.3 AMALAN PENGURUSAN RISIKO

2.3.1 Pengurusan Risiko di Syarikat India

Kajian menunjukkan terdapat pelbagai syarikat yang mengamalkan pengurusan risiko. Status pengurusan risiko semasa di syarikat-syarikat India telah dilakukan selain meneroka sebab penggunaan atau kekurangan penggunaan pendekatan bersepadu kepada pengurusan risiko. Ia mengenal pasti imperatif untuk melaksanakan penyelesaian pengurusan risiko yang komprehensif yang membawa kepada pengurusan risiko seluruh syarikat. Kajian ini menunjukkan bahawa pengurusan risiko yang berkesan dapat meningkatkan prestasi organisasi tetapi infrastruktur yang mencukupi tidak tersedia di syarikat untuk melaksanakan *enterprise-wide risk management* (EWRM). Antara contoh kajian ialah syarikat di India.

Pengurusan risiko di syarikat India kini menghadapi masalah integrasi dan insentifisasi (Gupta 2011). Fungsi pengurusan risiko tidak sesuai dengan strategi korporat dan penggunaan teknologi maklumat untuk pengurusan risiko adalah minima. Pendekatan portfolio untuk pengurusan risiko seperti pengurusan risiko bersepadu (EWRM) adalah tidak berkesan dari perspektif pelaksanaan. Perubahan besar dalam persepsi risiko diperlukan yang menekankan keperluan untuk membina budaya risiko merentas segmen perniagaan dan insentifisasi yang mencukupi untuk pengurusan risiko (Gupta 2011).

Gupta (2011) menekankan pentingnya operasi rangka kerja pengurusan risiko dan mencadangkan audit dalaman harus berwaspada terhadap keseluruhan proses pelaksanaan sistem untuk mengurus operasi pengurusan risiko dalam organisasi. Jawatankuasa organisasi memberikan definisi pengurusan risiko perusahaan (ERM) sebagai satu proses yang dilaksanakan oleh lembaga pengarah, pengurusan dan kakitangan lain yang digunakan dalam penetapan strategi dan di seluruh perusahaan yang direka untuk mengenal pasti peristiwa yang berpotensi mempengaruhi organisasi dan menguruskan risiko yang berada di dalam kategori risikonya untuk memberi jaminan munasabah mengenai pencapaian objektif organisasi. Gupta (2011) menubuhkan ERM sebagai alat yang berkuasa untuk memudahkan proses membuat keputusan yang lebih baik dan organisasi melaksanakan proses ERM untuk memastikan pendekatan yang seragam terhadap pengenalanpastian, pengukuran dan rawatan risiko digunakan di seluruh organisasi. Beliau telah mengenal pasti kebaikan mengamalkan pengurusan risiko bersepadu (EWRM) sebagai keberkesanan organisasi, peningkatan kualiti pelaporan risiko dan prestasi perniagaan.

Falsafah pengurusan risiko syarikat India telah diteliti pengkaji dan status penggunaan dan pelaksanaan EWRM telah diteroka. Pengkaji menilai komunikasi dan penyepaduan risiko-matriks yang diberi nama fungsi dan kemudian mengekstrak penentu keperluan EWRM dalam perusahaan. Akhirnya, pengkaji memberikan objektif tentang sebab penggunaan atau kekurangan penggunaan pendekatan bersepadu terhadap pengurusan risiko dan mengenal pasti imperatif untuk melaksanakan penyelesaian pengurusan risiko yang komprehensif dan membawa kepada EWRM. Selain dari literasi yang ada, pengkaji menggunakan kaedah tinjauan untuk pengumpulan data. Soal selidik penilaian risiko telah diuruskan berdasarkan asas penghakiman kepada 130 syarikat yang mana 90 tanggapan baik telah diterima. Perataan data telah dilakukan untuk empat syarikat dan akhirnya 94 syarikat telah dipilih untuk analisis. Jawapan pelbagai telah ditukar menjadi respons yang berbeza dan 313 kes telah diproses.

Syarikat di India mengikuti pendekatan pasif terhadap pengurusan risiko. Kajian Gupta (2011) terhadap syarikat dalam kajian perintis menunjukkan bahawa sebelum krisis berlaku, syarikat mendakwa bahawa mereka mempunyai sistem pengurusan

risiko yang terbaik. Walau bagaimanapun, kajian semasa tempoh sampel berdasarkan analisis soal selidik dan wawancara menunjukkan bahawa pengurusan risiko kurang difikirkan, disusun dan diamalkan disiplinnya. Pengkaji membentangkan penemuan dan kesimpulan mengenai pelbagai aspek pengurusan risiko oleh syarikat India. Satu penjelasan yang mungkin mengenai fakta ini adalah bahawa para eksekutif korporat berfikir secara logik bahawa risiko adalah tanggungjawab semua pihak tetapi pendekatan bertulis dan berstruktur untuk pengurusan risiko tiada. Sebilangan besar berpendapat bahawa risiko tidak boleh disampaikan kepada setiap pekerja organisasi. Ini membayangkan bahawa terdapat keperluan untuk sistem pengurusan risiko formal di syarikat India.

Falsafah risiko bersepadu memerlukan latihan yang meluas mengenai pengurusan risiko. Terdapat keperluan institusi dan pakar mengenai masalah ini. Walaupun sesetengah organisasi seperti Institut Juruaudit Dalaman, India telah mengambil beberapa inisiatif mengenai ERM, tetapi fokus program mereka adalah lebih kepada audit dan jenis kawalan dalaman daripada menggunakan EWRM sebagai sebahagian daripada strategi perniagaan. Bagi melaksanakan EWRM, syarikat memerlukan pelaburan yang besar dalam infrastruktur dan penggunaan teknologi maklumat (IT) adalah lebih mahal. Setiap syarikat mesti dapat mengaitkan pengurusan risiko dengan objektif organisasi secara keseluruhan. Tadbir urus korporat diperlukan dalam syarikat untuk EWRM berjaya. Komunikasi risiko mesti diperbaiki dalam syarikat untuk memanfaatkan dan membina keyakinan dalam pengurusan risiko. Komunikasi risiko daripada organisasi mestilah cukup cekap untuk memastikan bahawa jenis risiko dibina walaupun di peringkat pengurusan yang lebih rendah. Operasi risiko adalah tumpuan utama yang diberi perhatian di banyak syarikat. Walau bagaimanapun, terdapat risiko lain yang mungkin lebih penting.

Oleh itu, pendekatan terhadap penilaian risiko memerlukan perubahan drastik dalam syarikat. EWRM memerlukan ketua operasi fungsi yang harus mempunyai motivasi yang mencukupi mungkin dengan menawarkan insentif untuk mengambil tugas pengurusan risiko. Tanggungjawab risiko harus diamanahkan kepada seorang ketua risiko yang mungkin ditetapkan sebagai ketua organisasi risiko (CRO). Syarikat perlu menjalankan program latihan komprehensif ke atas pelbagai aspek pengurusan

risiko. EWRM boleh menjadi kelebihan daya saing strategik jika ia digunakan untuk mengenal pasti langkah tindakan tertentu yang akan meningkatkan prestasi dan mengoptimumkan risiko.

Ia juga boleh mempengaruhi strategi perniagaan dengan mengenal pasti pelarasan yang berkaitan dengan peluang berpotensi dan risiko yang belum dikenal pasti sebelumnya (Gupta 2011). ERM harus dilihat dan dilaksanakan secara strategik dan bukan sebagai fungsi perniagaan rutin. Penggunaan IT harus dipromosikan untuk mencapai automasi pengurusan risiko. Laman web juga mungkin mencerminkan kepentingan terhadap EWRM yang beroperasi dan akan memberi mesej positif kepada pihak berkepentingan.

2.3.2 Pengurusan Risiko untuk Operasi Sistem Pengurusan Produk

Pengkaji mencadangkan rangka kerja pengurusan risiko sistem pengurusan produk (PSS) bagi pembuatan keputusan operasi PSS yang membolehkan syarikat pembuatan global menawarkan PSS secara berkesan. Menurut Reim et al. (2016), kajian ini bertujuan untuk menyumbang terutamanya dalam bidang kesusasteraan PSS dengan mengintegrasikan pandangan daripada kesusasteraan mengenai pengurusan risiko dan pembuatan keputusan. Kajian ini adalah berdasarkan kajian kes dengan sebuah syarikat pembuatan Sweden yang mempunyai pengalaman jangka panjang dengan menyediakan PSS. Secara keseluruhan, penyelidik menjalankan 25 wawancara separa berstruktur dengan pelbagai responden dari unit operasi yang berbeza. Penemuan utama kajian ini termasuk mengenal pasti dan mencadangkan hubungan antara risiko operasi yang berkaitan dengan penyediaan PSS, respon kemungkinan pengurusan risiko dan kriteria keputusan yang membolehkan pembuat keputusan memilih respon pengurusan risiko yang sesuai. Kajian ini menyumbang kepada literasi dalam tiga cara.

Pengkaji mengklasifikasikan risiko operasi PSS ke dalam tiga kategori yang berkaitan dengan kecekapan penghantaran risiko, risiko teknikal dan risiko tingkah laku. Kedua, setiap risiko dijelaskan keadaan di mana menggunakan strategi pengurusan risiko yang berbeza seperti mengelakkan, mengurangkan, berkongsi, memindahkan dan pengekal risiko dapat dikurangkan. Akhirnya, kategori risiko yang

berbeza, kriteria keputusan dan respons risiko digabungkan ke dalam rangka kerja bersepadu pengurusan risiko PSS. Sumbangan novel kajian ini adalah membangun rangka kerja sokongan keputusan pengurusan risiko PSS yang memegang nilai teori dan praktikal (Reim et al. 2016). Dalam konteks operasi PSS, pembekal terdedah kepada jenis risiko baru pada tahap yang lebih tinggi yang tidak difahami sepenuhnya. Kajian terdahulu telah menyebut risiko meningkat dengan kerap dan telah menyatakan bahawa ketidakupayaan syarikat untuk menguruskan risiko adalah isu utama yang melarang peralihan PSS (Reim et al. 2016).

Risiko ditakrifkan sebagai gabungan kemungkinan kebarangkalian dan kesan kerugian (Mitchell, 1995). Beberapa kajian terdahulu telah menggunakan risiko jangka panjang dalam situasi yang mewakili ketidakpastian, cabaran atau penghalang (J. Perrenoud et al. 2014; Nishat Faisal et al. 2007; Rad 2016). Walau bagaimanapun, terdapat kekurangan pemahaman yang jelas tentang apa yang menjadikan risiko dan bagaimana ia boleh diuruskan. Pengkaji berpendapat bahawa adalah penting bagi pembuat keputusan yang terlibat dalam operasi PSS untuk mengenal pasti dan menganalisis kemungkinan risiko yang berbeza dan bersedia untuk tanggapan yang berpotensi. Risiko operasi yang berkaitan dengan penyediaan PSS terus menjadi cabaran utama bagi pembekal PSS yang baru, akibat peningkatan interaksi dengan pelanggan dalam tempoh yang lama (Reim et al. 2016). Oleh itu, tumpuan khusus untuk mengenal pasti dan memahami risiko operasi PSS, termasuk risiko teknikal dan tingkah laku serta risiko yang berkaitan dengan kompetensi penghantaran pembekal diberi keutamaan sebagai contoh Sistem Sokongan Perkhidmatan.

Tambahan pula, kunci untuk menyediakan PSS yang berjaya terletak dalam pengurusan risiko yang dikenal pasti secara sistematik dengan melaksanakan pendekatan pengurusan risiko yang pelbagai (Reim et al. 2016). Percubaan terdahulu untuk mengintegrasikan pandangan kesesuaian pengurusan risiko ke dalam konteks PSS sama ada terlalu umum atau tidak, dapat menentukan bila dan bagaimana pendekatan yang hendak digunakan. Contohnya, kajian oleh Steven (2012) terhadap penggunaan pendekatan pengurusan risiko dari industri lain misalnya sektor perbankan, tanpa memahami sepenuhnya kerumitan yang berkaitan dengan operasi PSS dan penciptaan nilai risiko (Kern et al. 2012). Oleh itu, pengkaji memberikan pandangan baru mengenai

bagaimana syarikat pembuatan boleh menggunakan tindak balas pengurusan risiko yang seragam untuk mengurangkan risiko operasi yang berkaitan dengan penyediaan PSS dan juga menjadikan operasi mereka lebih mampan.

Pemahaman umum tentang pengurusan risiko PSS memerlukan risiko operasi PSS yang berlainan kepada respons pengurusan risiko yang berpotensi. Keupayaan untuk berbuat demikian sebahagian besarnya bergantung kepada mengenal pasti kriteria untuk membuat keputusan utama. Sebelum ini tiada kajian PSS telah memberikan sebarang sumbangan jelas kepada kriteria membuat keputusan tersebut (Reim et al. 2016). Kajian lepas cuba untuk mengisi jurang teori ini dengan mengkonseptualisasi dan membangunkan rangka kerja sokongan keputusan pengurusan risiko PSS untuk operasi PSS berdasarkan pandangan empirikal daripada satu kajian kes sebuah syarikat perkilangan yang menawarkan penyelesaian PSS yang kompleks dan berhadapan dengan risiko operasi PSS yang pelbagai. Tujuan praktikal rangka kerja yang dicadangkan adalah untuk mengendalikan secara berkesan dan secara proaktif bahagian berlainan yang berkaitan dengan operasi PSS dan memadamkan potensi risiko dengan respons pengurusan risiko (Reim et al. 2016).

2.3.3 Tinjauan Piawaian Pengurusan Risiko

Pengurusan risiko bergantung pada piawaian yang berbeza yang disediakan oleh sesetengah organisasi seperti ISO, ISACA, OGC, dan COSO (Shortreed 2008). Bahagian ini menggambarkan prinsip dan rancangan dari Organisasi Antarabangsa bagi Standardisasi (ISO), rangka kerja IT Risiko rangka kerja ISACA, M_o_R OGC, dan rangka kerja COSO ERM COSO.

2.4 ISO 31000

Menurut Piawaian Australian atau New Zealand (2009), piawaian AS/NZS ISO 31000:2009 menggambarkan proses sistematik dan logik secara terperinci. Ini adalah standard baru untuk menguruskan risiko yang menggantikan AS / NZS 4360: 2004. Ia dibina atas proses yang terkandung dalam piawaian yang digantikan. Walaupun semua organisasi menguruskan risiko pada tahap tertentu, piawaian ini menetapkan beberapa

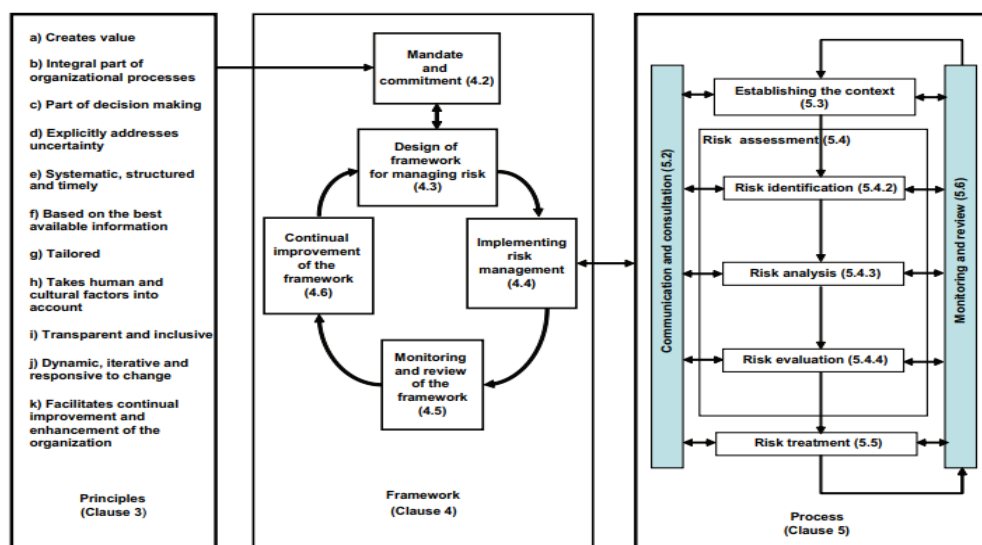
prinsip yang perlu dipenuhi untuk pengurusan risiko berkesan. Piawaian ini mengesyorkan supaya organisasi mempunyai rangka kerja yang mengintegrasikan proses untuk menguruskan risiko ke keseluruhan tadbir urus korporat, strategi dan perancangan, pengurusan, proses pelaporan, dasar, nilai dan budaya.

Pengurusan risiko boleh digunakan di seluruh organisasi, pelbagai bidang dan peringkat, serta fungsi, projek dan aktiviti tertentu. Walaupun amalan pengurusan risiko telah dibangunkan dari masa ke semasa dan dalam banyak sektor untuk memenuhi keperluan yang berlainan, penggunaan proses yang konsisten dalam rangka kerja komprehensif membantu memastikan risiko diuruskan dengan berkesan, cekap dan serasi di sesebuah organisasi. Pendekatan generik yang diterangkan dalam Piawaian AS/NZS ISO 31000:2009 ini memberikan prinsip dan garis panduan untuk menguruskan sebarang bentuk risiko dalam cara yang sistematik, telus dan boleh dipercayai dan dalam sebarang skop dan konteks. Hubungan antara prinsip untuk menguruskan risiko, rangka kerja di mana ia berlaku dan proses pengurusan risiko yang diterangkan dalam Piawaian ini ditunjukkan dalam Rajah 2.1.

Apabila dilaksanakan dan dikekalkan selaras dengan Piawaian ini, pengurusan risiko membolehkan semua organisasi untuk meningkatkan kemungkinan mencapai matlamat, menggalakkan pengurusan proaktif, menyedari keperluan untuk mengenal pasti dan merawat risiko di seluruh organisasi. Selain itu, meningkatkan pengenalpastian peluang dan ancaman, mencapai amalan pengurusan risiko yang serasi antara organisasi dan universiti, mematuhi kehendak undang-undang dan kawal selia dan norma antarabangsa, meningkatkan pelaporan kewangan, memperbaiki tadbir urus, meningkatkan keyakinan dan kepercayaan kakitangan PPTC, mewujudkan asas yang boleh dipercayai untuk membuat keputusan dan perancangan, meningkatkan kawalan, memperuntukkan dan menggunakan sumber secara berkesan untuk rawatan risiko, meningkatkan keberkesanan dan kecekapan operasi, meningkatkan prestasi kesihatan dan keselamatan serta perlindungan alam sekitar, meningkatkan pencegahan dan pengurusan insiden kerugian, meminimumkan kerugian, meningkatkan pembelajaran organisasi dan meningkatkan daya tahan organisasi (Olechowski et al. 2016).

2.4.1 ISO 31000: Prinsip, Rangka Kerja dan Proses Pengurusan Risiko

Rangka kerja pengurusan risiko memudahkan proses pengurusan risiko yang harus digunakan untuk sebarang keputusan dalam organisasi. Pada tahun 2009, Organisasi Antarabangsa bagi Standardisasi (ISO) menerbitkan garis panduan bersepadu untuk pengurusan risiko bertajuk "ISO 31000 Pengurusan Risiko - Prinsip dan Garis Panduan". Ia terdiri daripada tiga aspek pengurusan risiko utama yang digabungkan dengan prinsip-prinsip pengurusan risiko, rangka kerja dan proses, yang digambarkan dalam Rajah 2.1 (ISO 31000 2009). Aspek pengurusan risiko dijelaskan dalam bahagian berikut berdasarkan garis panduan yang disebutkan di atas.



Rajah 2.1 Hubungan antara prinsip, rangka kerja dan proses pengurusan risiko

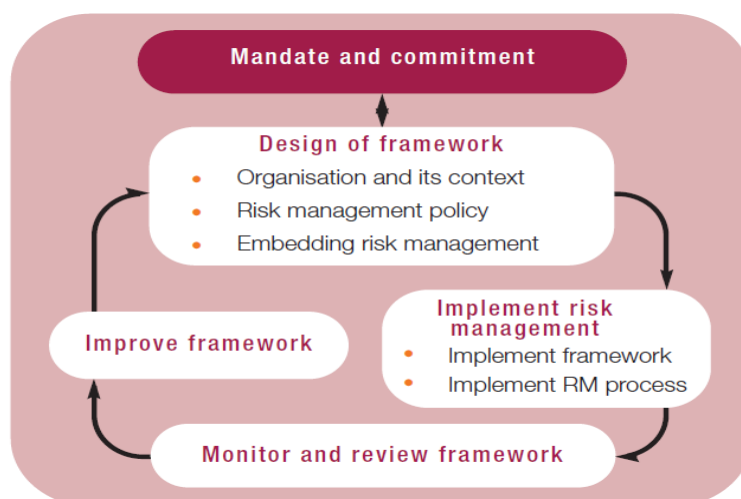
Sumber: ISO 31000 2009a

2.4.2 Prinsip Pengurusan Risiko

Rangka kerja ISO 31000 menawarkan sebelas peraturan dalam hal mencapai pengurusan risiko. Rajah 2.1 di atas menggambarkan pengambilan piawai umum pengurusan risiko kepada perusahaan, persatuan, kumpulan atau individu sektor awam atau swasta. Garis panduan ini menyediakan prinsip untuk menguruskan sebarang bentuk risiko dengan cara yang teratur, telus dan boleh dipercayai (ISO 31000 2009).

2.4.3 Rangka Kerja Pengurusan Risiko

Rangka kerja pengurusan risiko mewujudkan asas-asas proses pentadbiran yang berlaku di semua peringkat organisasi. Berdasarkan Rajah 2.1, jelas bahawa rangka kerja ini dengan cekap memudahkan pengurusan risiko dengan menggunakan proses pengurusan risiko yang berkesan. Rangka ini memastikan maklumat yang berkaitan dengan risiko dikendalikan dengan wajar dan boleh diakses untuk proses eksekutif dalam organisasi. Matlamat penting rangka kerja ini adalah untuk membantu organisasi untuk mengintegrasikan pengurusan risiko ke seluruh organisasi (ISO 31000 2009). Rajah 2.2 menggambarkan unsur-unsur rangka kerja.



Rajah 2.2 Komponen rangka kerja untuk mengurus risiko

Sumber: ISO 31000 2009b

Faktor utama rangka kerja dibincangkan di bawah (ISO31000 2009; VMIA 2011):

- **Mandat dan komitmen:** organisasi memerlukan jaminan yang kuat dan berterusan untuk memastikan keberkesanan pengurusan risiko. Jaminan ini mesti menggalakkan budaya pengurusan risiko, di mana pengurusan risiko ditubuhkan dengan baik untuk mengendalikan pekerja.
- **Reka bentuk rangka untuk mengurus risiko:** organisasi memerlukan sistem teratur untuk merangka rangka kerja pengurusan risiko yang sesuai, berkesan, cekap dan mencukupi. Strategi dan pelan pengurusan risiko yang luas, tadbir