

**SISTEM ANALISIS DAN PEMANTAUAN BAS
EKSPRES BERASASKAN AWAN DI MALAYSIA**

HUSNA INANI BINTI ABDUL JABAR

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

SISTEM ANALISIS DAN PEMANTAUAN BAS
EKSPRES BERASASKAN AWAN DI MALAYSIA

HUSNA INANI BINTI ABDUL JABAR

PROJEK YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA SAINS KOMPUTER (TEKNOLOGI RANGKAIAN)

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 tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

04 Julai 2018

HUSNA INANI ABDUL
BINTI JABAR
GP04904

PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya sangat berterima kasih dan bersyukur kehadrat ilahi kerana dengan kurnia dan rahmatnya saya masih diberikan kekuatan untuk meneruskan kehidupan dan diberikan kesihatan yang baik untuk menyiapkan kajian ini dalam masa yang dikehendaki.

Saya ingin mengucapkan terima kasih tidak terhingga kepada Prof. Madya Dr. Rosilah Binti Hassan kerana telah memberikan kepercayaan kepada saya untuk melaksanakan kajian ini dan membimbang saya dari awal sehinggalah saya selesai menyiapkan kajian ini. Kesabaran beliau dalam menyelia saya amat saya hargai.

Seterusnya, ribuan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Khatim Hasan kerana telah memberi tunjuk ajar dan bimbingan dari awal sehinggalah saya berhasil menyiapkan kajian ini. Beliau telah banyak membantu saya dan menerangkan pelbagai perkara yang penting dalam kajian ini. Kesabaran beliau dalam membimbang dan memberi tunjuk ajar kepada saya amat saya hargai.

Kemudian, terima kasih khas ditujukan kepada para-para sahabat yang sentiasa membantu dan memberi dorongan dan sokongan sepanjang perjalanan saya dalam melaksanakan kajian ini.

Selepas itu, ucapan terima kasih kepada emak dan abah yang sentiasa memberi dorongan, sokongan dan sentiasa mendoakan kejayaan saya.

Akhir sekali, terima kasih kepada Universiti Kebangsaan Malaysia kerana memberi peluang kepada saya untuk menyambung pelajaran saya di sini sehingga saya selesai pembelajaran saya di sini.

ABSTRAK

Kemalangan jalan raya merupakan satu kejadian yang sering mengancam nyawa orang ramai. Kemalangan jalan raya ini sering dikaitkan dengan negara-negara membangun. Salah satu negara membangun yang mempunyai kadar kemalangan jalan raya yang tinggi adalah Malaysia. Bas juga tidak terkecuali dalam kes-kes kemalangan jalan raya. Bas ekspres adalah pengangkutan awam utama yang digunakan oleh rakyat Malaysia untuk bergerak ke negeri-negeri yang lain. Namun begitu, banyak kemalangan jalan raya melibatkan bas ekspres terjadi daripada sikap pemandu, keadaan cuaca yang tidak menentu, keadaan kesihatan bas, dan juga persekitaran jalan raya. Oleh itu, kajian dilaksanakan untuk mereka bentuk dan membina prototaip sistem pemantauan berasaskan awan yang boleh menganalisis data-data mentah yang diterima. Kajian yang dilakukan dapat membantu pihak pengurusan bas untuk memantau kesihatan bas dalam masa nyata dengan menggunakan teknologi analisis Data Besar dengan menggunakan platform pengkomputeran awan yang bersesuaian. Kajian ini dilakukan untuk membangunkan sistem analisis dan pemantauan bas ekspres di Malaysia, di mana sistem ini akan mempunyai papan pemuka yang akan mengeluarkan hasil analisis data-data mentah (nilai terikan dan masa) daripada alatan Internet Benda (IOT) seperti sensor, telefon pintar dan lain-lain di dalam bentuk infografik. Hasil kajian ini menunjukkan perjalanan di luar bandar menyebabkan berlakunya deformasi pada peralatan dan perkakasan bas seperti enjin atau tayar kerana peratusan terikan yang tinggi iaitu sebanyak 321.49%. Oleh itu, bas yang menggunakan jalan luar bandar ini lebih mudah untuk mengalami kerosakan. Manakala bagi bandar dan lebuh raya pula terikannya rendah dengan nilai negatif dimana bandar mempunyai peratusan sebanyak $-1.69 \times 10^{-2}\%$ dan lebuh raya mempunyai peratusan sebanyak $-1.98 \times 10^{-3}\%$, dengan nilai peratusan yang sangat rendah, deformasi tidak akan terjadi dalam masa yang singkat, justeru peralatan dan perkakasan bas akan berada dalam keadaan baik untuk kadar masa yang lama. Kesimpulannya, kajian ini telah berjaya menghasilkan membina sistem prototaip analisis dan pemantauan, juga reka bentuk sistem analisis dan pemantauan ini boleh digunakan dalam fasa pembangunan sebenar sistem ini kelak.

Kata kunci: *Data Besar, IOT, telefon pintar, awan, pemantuan, analisis.*

CLOUD BASED ANALYSIS AND MONITORING SYSTEM OF EXPRESS BUS IN MALAYSIA

ABSTRACT

Road accidents are an event that often threatens people's lives. The road accidents is often associated with developing countries. One of the developing countries with high traffic accidents is Malaysia. Buses are also no exception in cases of road accidents. Express buses are the main public transportation used by Malaysians to move to other states. However, many road accidents involve express buses arise from driver attitudes, uncertain weather conditions, bus health conditions, and the road environment. Thus, the study was conducted to design and build prototype cloud-based monitoring systems that could analyze the raw data received. The study can help the bus management to monitor the health of the bus in real time using Big Data Analysis technology using the appropriate cloud computing platform. This study was conducted to develop an express bus analysis and monitoring system in Malaysia, where the system would have a dashboard that would produce the analysis of raw data (strain and time value) from the Internet (IOT) tools such as sensors, smartphones and others in the form of infographics. The results of this study indicate that rural travel has resulted in deformation of equipment and hardware such as engines or tires due to the high strain percentage of 321.49% . Therefore, buses that use the rural roads are easier to experience damaged. For cities and highways, the strains are low with negative values where the city has a percentage of $-1.69 \times 10^{-2}\%$ and the highway has a percentage of $-1.98 \times 10^{-3}\%$, with the very low percentage, deformation will not occur in a short time, so the equipment and the hardware will be in good condition for a long time period. In conclusion, this study has succeeded in generating an analysis and monitoring prototype system, as well as this analytical and monitoring system design can be used in the real phase of developing the system later.

Keywords: *Big Data, IOT, smartphone, cloud, monitor, analysis.*

KANDUNGAN

	Halaman	
PENGAKUAN	ii	
PENGHARGAAN	iii	
ABSTRAK	iv	
ABSTRACT	v	
KANDUNGAN	vi	
SENARAI JADUAL	ix	
SENARAI ILUSTRASI	x	
SENARAI SINGKATAN	xii	
BAB I	PENGENALAN	
1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	3
1.3	Penyataan Masalah	6
1.4	Persoalan Kajian	6
1.5	Objektif Kajian	7
1.6	Skop Kajian	7
1.7	Signifikan kajian	7
1.8	Organisasi tesis	8
BAB II	KAJIAN KEPUSTAKAAN	
2.1	Pengenalan	9
2.2	Kemalangan Jalan Raya	10
	2.2.1 Pendekatan Kesihatan Awam	12
	2.2.2 Haddon-Matrix	13
	2.2.3 Pendekatan Sistem	14
2.3	Bas Ekspres	15
	2.3.1 Pengurusan Bas dan Pemandu Bas	16
	2.3.2 Kesihatan Bas	17
	2.3.3 Keadaan Jalan Raya	17
	2.3.4 Kualiti Perkhidmatan	18
2.4	Internet Benda	18
2.5	Sistem Analisis dan Pemantauan	19

	2.5.1	Lapisan dalam Sistem Awan	21
	2.5.2	Seni Bina Sistem Pemantauan	22
	2.5.3	Sistem Pemantauan Awan yang Dipasarkan	25
2.6		Kajian Lepas	27
2.7		Perbandingan kajian	31
2.8		Ringkasan bab	33
BAB III		METODOLOGI KAJIAN	
3.1		Pengenalan	34
3.2		Rangka Kerja Pembinaan Sistem pemantauan	34
3.3		Mengenal pasti Masalah dan Faktor-Faktor	36
3.4		Pengumpulan Data	37
3.5		Pembinaan Prototaip Sistem Analisis dan Pemantauan	38
3.6		Reka Bentuk	38
	3.6.1	Reka Bentuk Sistem	38
	3.6.2	Gambar Rajah Urutan (UML)	41
	3.6.3	Rajah Kes Gunaan (UCD)	42
	3.6.4	Gambar Rajah Aliran Data (DFD)	43
3.7		Seni Bina Sistem Analisis dan Pemantauan Berasaskan Awan	45
3.8		Pembangunan Sistem	47
	3.8.1	Pembangunan Depan	47
	3.8.2	Pembangunan Belakang	48
3.9		Analisis dan Penilaian	49
3.10		Kesimpulan	51
BAB IV		PEMBANGUNAN DAN IMPLEMENTASI	
4.1		Pengenalan	52
4.2		Pembangunan sistem di luar talian	52
	4.2.1	Pembangunan Laman Papan Pemuka	55
4.3		Pembangunan Sistem Dalam Awan	55
4.4		Implementasi	57
	4.4.1	Laman Papan Pemuka Sistem	57
4.5		Kesimpulan	60
BAB V		PENILAIAN DAN PERBINCANGAN	
5.1		Pengenalan	61

5.2	Pembangunan Prototaip Sistem Analisis dan Pemantauan	61
5.2.1	Pembangunan Sistem Analisis dan Pemantauan Berasaskan Awan	61
5.2.2	Prototaip Sistem Analisis dan Pemantauan	62
5.2.3	Papan Pemuka Sistem	62
5.3	Kesimpulan	66
BAB VI	RUMUSAN DAN KAJIAN MASA HADAPAN	
6.1	Pengenalan	67
6.2	Pencapaian Objektif kajian	67
6.3	Sumbangan Kajian	68
6.4	Kekangan Kajian	69
6.5	Cadangan kajian masa hadapan	69
6.6	Penutup	69
RUJUKAN		70

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
Jadual 1.1	Jumlah Kematian Mengikut Kategori (2008 - 2017)	2
Jadual 2.1	Kenderaan yang terlibat (2006 - 2015)	11
Jadual 2.2	Kenderaan yang terlibat (2006 - 2015)	14
Jadual 2.3	Kajian-kajian Lepas	30
Jadual 2.4	Perbandingan Sistem Kajian-kajian Lepas	31
Jadual 3.1	Keterangan bagi Atribut serta Contoh	44
Jadual 5.1	Perbandingan Statistik	66

SENARAI ILUSTRASI

No. Rajah		Halaman
Rajah 1.1	Statistik Kematian Mengikut Tahun 2007 - 2016	1
Rajah 1.2	Kenderaan yang terlibat dalam kemalangan (2006-2015)	3
Rajah 1.3	Pembangunan Sistem Pemantauan Berasaskan Awan	5
Rajah 2.1	Kajian Kepustakaan	10
Rajah 2.2	Pendekatan Kesihatan Awam	12
Rajah 2.3	Pendekatan Sistem	15
Rajah 2.4	Faktor-faktor keselamatan bas ekspres	16
Rajah 2.5	Seni Bina Umum Sistem Pemantauan Berasaskan Awan	22
Rajah 2.6	Seni Bina Pemantauan Berpusat	23
Rajah 2.7	Seni Bina Pemantauan Tidak Berpusat	24
Rajah 3.1	Aliran Metodologi Kajian	35
Rajah 3.2	Hierarki Navigasi	39
Rajah 3.3	Reka Bentuk Antara Muka Laman Hadapan	39
Rajah 3.4	Reka Bentuk Antara Muka Laman Log Masuk dan Log Keluar	40
Rajah 3.5	Reka Bentuk Antara Muka Laman Papan Pemuka	40
Rajah 3.6	Gambar rajah urutan (UML) admin atau pihak bas ekspres yang berkaitan	41
Rajah 3.7	Rajah Kes Gunaan Sistem Prototaip Analisis dan Pemantauan Bas Ekspres Di Malaysia	43
Rajah 3.8	Gambar Rajah Aliran Data (DFD) Sistem Prototaip Analisis dan Pemantauan Bas Ekspres Di Malaysia	44
Rajah 3.9	Seni Bina Sistem Prototaip Analisis dan Pemantauan Bas Ekspres Di Malaysia	45
Rajah 4.1	Kod Sumber Pembinaan Graf Siri Masa	55

No. Gambar

Gambar 2.1	Amazon Cloud Watch	25
Gambar 2.2	Azure Watch	26
Gambar 2.3	Nimsoft	26
Gambar 3.1	Alat Peroleh Indeks Data	37
Gambar 3.2	Contoh data mentah yang belum dianalisis	49
Gambar 4.1	Plugin Anaconda Navigator	53
Gambar 4.2	Pelanjutan aplikasi Anaconda Navigator	53
Gambar 4.3	Editor Kod Sumber	54
Gambar 4.4	Pangkalan data	54
Gambar 4.5	Laman Sesawang Pythonanywhere	56
Gambar 4.6	Papan pemuka pengguna dalam Pythonanywhere	56
Gambar 4.7	Laman Papan Pemuka Prototaip Sistem Analisis dan Pemantauan Bas Ekspres Berdasarkan Awan di Malaysia	57
Gambar 4.8	Bar Navigasi Graf di Laman Papan Pemuka Sistem	58
Gambar 4.9	Fungsi Zum Masuk	58
Gambar 4.10	Fungsi Zum Keluar	58
Gambar 4.11	Memuat Turun Graf sebagai Gambar	59
Gambar 4.12	<i>Chart Studio</i>	59
Gambar 4.13	Statistik Analisis Data	60
Gambar 5.1	Papan Pemuka Prototaip Sistem Analisis dan Pemantauan	63
Gambar 5.2	Data Analisis Siri Masa Jalan Lebuh Raya	63
Gambar 5.3	Data Analisis Siri Masa Jalan Bandar	64
Gambar 5.4	Data Analisis Siri Masa Jalan Luar Bandar	65

SENARAI SINGKATAN

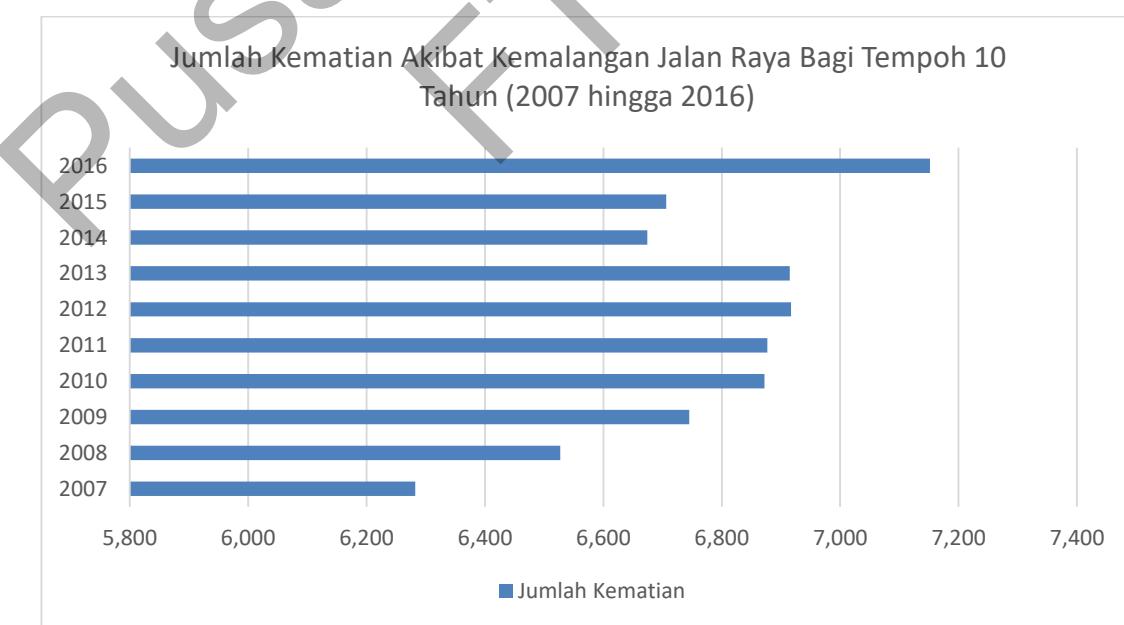
JKJR	Jabatan Keselamatan Jalan Raya Malaysia
PDRM	Polis Diraja Malaysia
UKM	Universiti Kebangsaan Malaysia
SPAD	Suruhanjaya Pengangkutan Awam Darat
WHO	World Health Organisation
CPU	Unit pemprosesan pusat
QoS	Perkhidmatan Kualiti
UCD	Rajah Kes Gunaan
DFD	Gambar Rajah Aliran Data
UML	Gambar Rajah Urutan
RDBMS	Pengurusan Pangkalan Data Rasional
SQL	<i>Structured Query Language</i>
PaaS	Platform sebagai Perkhidmatan
SaaS	Perisian sebagai Perkhidmatan
IaaS	Infrastruktur sebagai Perkhidmatan

BAB I

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Kemalangan jalan raya adalah kejadian yang sering mengancam nyawa orang ramai. Negara-negara membangun sering kali dikaitkan dengan kes kemalangan jalan raya yang tinggi. Malaysia adalah salah satu negara membangun yang mempunyai kadar kemalangan jalan raya tinggi (Abdelfatah 2016). Kemalangan jalan raya sering berlaku pada lewat petang dan waktu senja. Gambar Rajah 1.1 adalah statistik daripada Jabatan Keselamatan Jalan Raya Malaysia (JKJR) dan Polis Diraja Malaysia (PDRM) mengenai jumlah kematian dan kategori pengguna jalan raya bagi tempoh 10 tahun.



Rajah 1.1 Statistik Kematian Mengikut Tahun 2007 - 2016

Jadual 1.1 Jumlah Kematian Mengikut Kategori (2008 - 2017)

**KEMATIAN MENGIKUT KATEGORI PENGGUNA JALAN RAYA BAGI TEMPOH 10
TAHUN (2008 HINGGA 2017)**

KATEGORI	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Jan – Sept 2017	JUMLAH
MOTOKAR	1,335	1,405	1,421	1,389	1,435	1,399	1,258	1,358	1,489	3,232	13,248
MOTOSIKAL	3,898	4,067	4,036	4,169	4,178	4,294	4,179	4,203	4,485	968	39,993
PEJALAN KAKI	598	589	626	530	530	455	515	482	511	328	5,100
BASIKAL	203	224	192	172	156	159	124	107	123	127	1,566
BAS	48	31	77	29	32	60	29	20	29	12	365
LORI	195	213	202	247	194	210	221	223	186	144	2,004
VAN	96	91	97	93	86	80	73	71	65	42	783
4x4	106	78	154	151	159	158	129	130	142	86	1,275
LAIN-LAIN	48	47	67	97	147	100	146	112	122	99	964
JUMLAH	6,527	6,745	6,872	6,877	6,917	6,915	6,674	6,706	7,152	5,038	65,298

Sumber: Jabatan Keselamatan Jalan Raya Malaysia 2017

Berdasarkan statistik dari Jadual 1.1, bas juga tidak terkecuali dalam kes-kes kemalangan jalan raya (Jabatan Keselamatan Jalan Raya Malaysia 2017). Bas ekspres adalah pengangkutan awam utama yang digunakan oleh rakyat Malaysia untuk bergerak ke tempat yang jauh. Namun begitu, masih wujud risiko untuk terlibat dalam kemalangan jalan raya semasa menaiki bas ekspres ini. Risiko ini merujuk kepada kecuaian pemandu, keadaan jalan raya dan keadaan bas ekspres tersebut.

Oleh itu, setiap perjalanan bas perlulah dipantau bagi mengenal pasti masalah yang dihadapi. Kemudian, pemantauan tersebut perlu di rekodkan dan data-data yang di rekod ini perlulah disimpan di Awan untuk memudahkan data-data tersebut untuk dianalisis dan seterusnya dipaparkan di papan pemuka. Pemantauan dapat dilakukan dengan adanya Internet Benda.

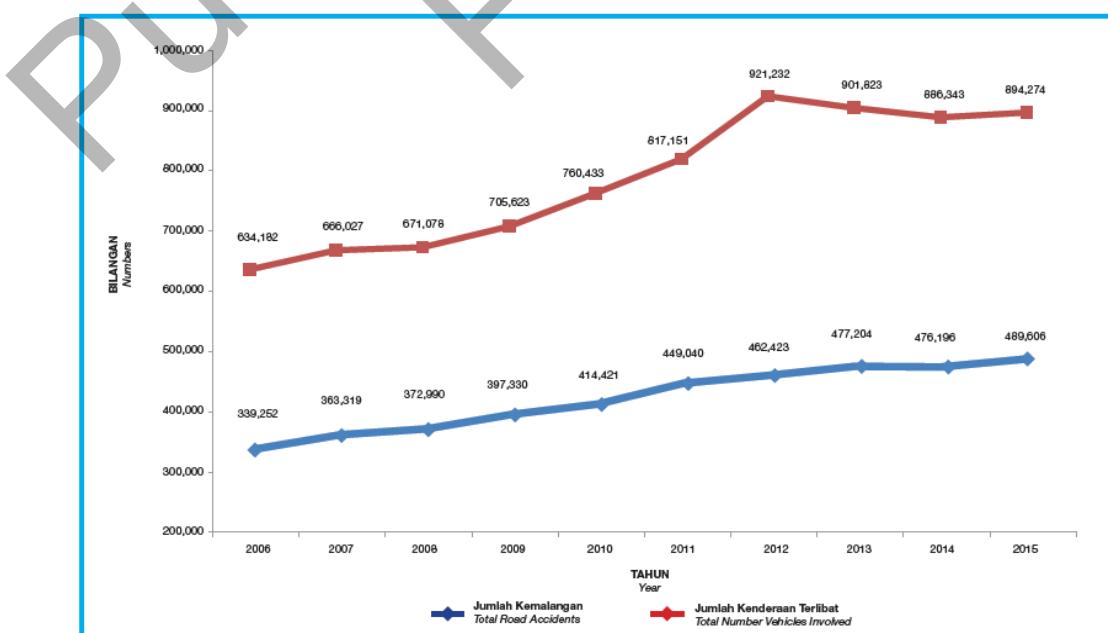
Internet Benda adalah kehadiran objek atau benda atau lebih tepat teknologi yang berleluasa seperti telefon pintar, GPS, sensor dan lain-lain yang boleh berinteraksi antara satu sama lain untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan alamat IP yang unik (Luigi Atzori et al. 2010). Data-data Internet Benda ini kemudiannya akan disimpan di dalam awan. Manakala sistem berdasarkan awan ini adalah sesuatu sistem yang dinamik dan lebih senang untuk difahami dengan melihatnya secara keseluruhan dan terperinci (Ricardo et al. 2015).

Data-data yang dikumpulkan adalah berkaitan dengan keselesaan dan keselamatan menggunakan bas ekspres di Malaysia. Data-data ini perlu dianalisis dan dipantau dengan menggunakan satu sistem yang boleh mengumpul data-data ini secara efektif. Oleh itu, pembinaan sistem pemantauan bas ekspres berasaskan awan diperlukan bagi meningkatkan prestasi sistem keselamatan bas ekspres di Malaysia.

Objektif utama kajian ini adalah untuk membina prototaip sistem pemantauan bas ekspres berasaskan awan.

1.2 LATAR BELAKANG KAJIAN

Peningkatan kemalangan jalan raya melibatkan bas adalah salah satu punca kadar kematian di Malaysia meningkat. Kemalangan ini sering dikaitkan dengan sikap pemandu bas, teknik pemanduan bas, masalah enjin, keadaan tayar, dan keadaan jalan raya. Waktu perjalanan bas ekspres juga memainkan peranan yang besar apabila menaiki bas ekspres tersebut. Apabila berlakunya kesesakan lalu lintas, perjalanan bas ekspres tertangguh dan menyebabkan pengguna lambat sampai ke destinasi mereka. Rajah 1.2 ini adalah data yang dikumpulkan oleh Suruhanjaya Pengangkutan Awam Darat (SPAD) dan Kementerian Pengangkutan Malaysia berkenaan kemalangan jalan raya.

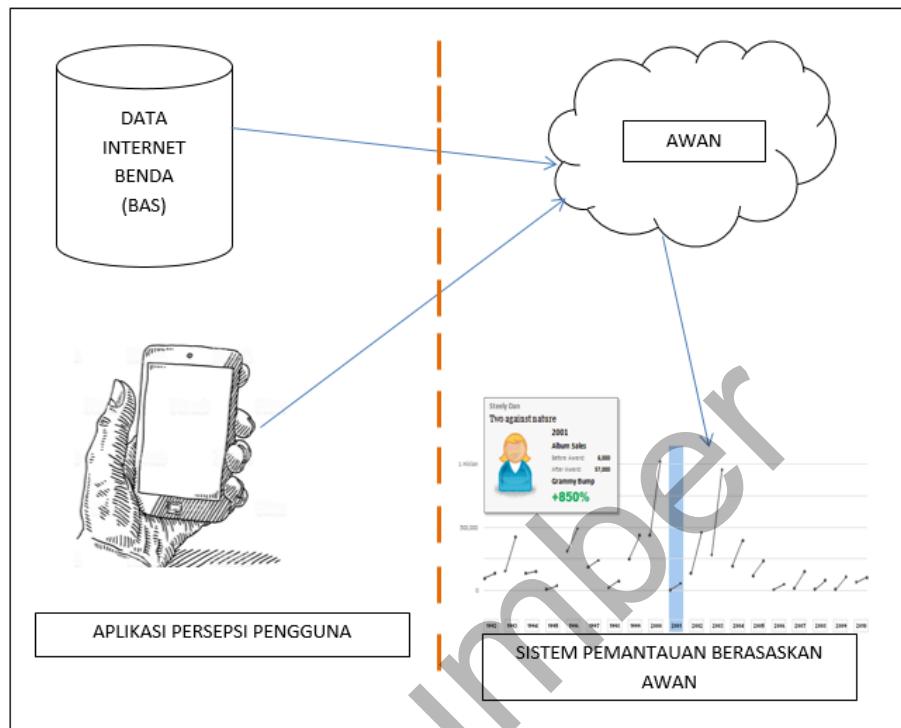


Rajah 1.2 Kenderaan yang terlibat dalam kemalangan (2006-2015)

Rajah 1.2 menunjukkan peningkatan kemalangan jalan raya yang berlaku setiap tahun (Kementerian Pengangkutan Malaysia 2015). Pembinaan aplikasi persepsi pengguna akan membantu mengurangkan berlakunya kes kemalangan melibatkan bas ekspres. Aplikasi ini boleh membantu pihak pengurusan bas dan juga penguat kuasa lebih memahami masalah yang dihadapi oleh pengguna bas dalam setiap perjalanan.

Perkara yang perlu diambil perhatian semasa pembinaan aplikasi persepsi pengguna ini adalah dari segi keadaan bas, keselamatan bas dan juga pemandu bas. Selain itu, perkara yang penting dalam pembinaan aplikasi ini ialah keadaan boleh ubah dalam proses membuat keputusan semasa ingin menggunakan perkhidmatan bas ekspres (Luigi dell'Olio et al. 2010). Pelaburan masa depan dengan memperbaiki polisi bas ekspres sedia ada dengan data-data boleh ubah seperti masa menunggu, kebolehpercayaan dan masa perjalanan.

Data-data ini boleh memberi impak positif kepada kualiti perkhidmatan bas ekspres. Selepas pembinaan aplikasi tersebut, data-data yang disimpan perlu dimasukkan ke dalam awan supaya data-data ini senang untuk diakses dan dianalisis oleh pihak pengurusan bas dan penguat kuasa. Di mana data-data ini akan diterima dalam waktunya dan akan disimpan ke dalam awan. Di sini perlunya pembinaan prototaip sistem pemantauan berasaskan awan di mana data-data yang terkumpul di dalam awan ini akan dikaji dan diperlihatkan di dalam papan pemuka seperti yang ditunjukkan dalam gambar Rajah 1.3



Rajah 1.3 Pembangunan Sistem Pemantauan Berasaskan Awan

Konsep seperti pengkomputeran awan pengkomputeran sentiasa ada dan Internet Benda telah meningkatkan penggunaan gudang data untuk analisis dan kajian. Hal ini kerana maklumat besar yang terperinci ini boleh diguna pakai menggunakan teknologi analisis Data Besar dengan menggunakan platform pengkomputeran awan yang bersesuaian (Kato et al. 2015).

Teknologi ini membenarkan pembekal perkhidmatan untuk menggambarkan statistik daripada data Internet Benda dan juga daripada data persepsi pengguna. Selain itu, pembekal infrastruktur awan boleh menggambarkan prestasi komponen platform seperti pelayan dan juga rangkaian. Kemudiannya, data-data yang terdapat di dalam awan ini dapat memberikan bukti kukuh berkaitan tingkah laku sistem dan aplikasi berdasarkan pemerhatian data objektif.

1.3 PENYATAAN MASALAH

Joewono et al. (2006) mengatakan bahawa banyak kemalangan jalan raya melibatkan bas ekspres berlaku daripada sikap pemandu yang suka mengambil risiko, kelalaian pemandu bas, pemandu tidak berdisiplin. Selain itu, Osman et al. (2010) menyatakan keadaan cuaca yang tidak menentu juga menjadi salah satu punca berlakunya kemalangan jalan raya. Perkara ini memainkan peranan yang besar dalam memastikan perjalanan bas ekspres tersebut lebih selamat. Seterusnya, Mirko et al. (2004) memberitahu keadaan bas dari segi enjin dan tayar, juga keadaan persekitaran jalan raya yang tidak rata dan berlubang boleh jadi salah satu sebab berlakunya kemalangan jalan raya. Oleh itu, cara untuk mengurangkan berlakunya kemalangan ini adalah dengan melakukan pemantauan bagi setiap perjalanan bas oleh pengurusan bas dan penguat kuasa secara masa nyata. Selain itu, pemantauan bas ini dapat juga meningkatkan keselesaan pengguna bas ekspres.

1.4 PERSOALAN KAJIAN

Kajian ini adalah untuk menjawab tiga persoalan seperti berikut :-

- a. Apakah jenis perisian yang digunakan untuk membina prototaip dan untuk menganalisis data?
- b. Adakah sistem pemantauan prototaip ini berjaya disambungkan ke laman sesawang menggunakan pelayan sesawang yang ada di dalam persekitaran awan?
- c. Adakah sistem pemantauan prototaip yang akan dibina ini boleh memaparkan statistik data-data mentah?

1.5 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini dilakukan untuk mencapai objektif-objektif berikut:-

- a. Mereka bentuk dan membina prototaip sistem pemantauan berdasarkan awan
- b. Menganalisis data-data mentah (nilai terikan dan masa) yang berada di dalam persekitaran awan.

1.6 SKOP KAJIAN

Kajian ini memberi tumpuan lebih kepada skop-skop seperti berikut :-

- a. Memahami faktor-faktor penting berkaitan dengan kemalangan jalan raya melibatkan bas ekspres.
- b. Membangunkan prototaip bagi sistem pemantaun berdasarkan awan.
- c. Menganalisis data-data Internet Benda.

1.7 SIGNIFIKAN KAJIAN

Kajian ini menjangkakan sistem ini mampu memberi impak yang positif dalam mengurangkan berlakunya kemalangan bas ekspres di jalan raya. Hal ini kerana pengumpulan data-data ini mampu membantu menganalisis punca-punca kemalangan jalan raya melibatkan bas ekspres ini dan juga dapat meningkatkan tahap keselamatan bas ekspres di atas jalan raya . Melalui kajian ini, dijangkakan analisis yang dibuat akan membantu dalam memahami perkara yang perlu diambil kira supaya sistem akan jadi lebih teratur dan keselamatan bas ekspres di jalan raya akan lebih terjamin.

1.8 ORGANISASI TESIS

Organisasi kajian bagi tesis ini terdiri daripada enam bahagian iaitu pendahuluan, kajian kepustakaan, metod kajian, implementasi, keputusan dan perbincangan serta kesimpulan dan kajian masa hadapan. Bab I bermula dengan pengenalan dan latar belakang kajian yang dijalankan. Seterusnya, pernyataan masalah bagi kajian ini, kemudian menanyakan soalan yang perlu dijawab iaitu persoalan kajian. Terdapat juga objektif kajian yang ingin dijayakan. Selain itu, bab ini mengandungi skop kajian dan signifikan kajian yang menerangkan kebaikan melakukan kajian ini .

Seterusnya, Bab II membincangkan kajian kepustakaan yang menerangkan secara mendalam faktor-faktor yang perlu diambil kira dalam menjalankan kajian. Selain itu, perbandingan hasil kajian lepas turut dibincangkan dalam bab ini.

Kemudian, Bab III pula menjelaskan metod kajian yang digunakan dalam kajian ini yang terdiri daripada pengumpulan data-data awan internet yang diperoleh daripada internet benda dan aplikasi daya tanggapan pengguna, perjalanan proses, pembangunan sistem menganalisis awan internet . Selain itu, cara mempamerkan statistik dalam bentuk info grafik juga dibincangkan secara terperinci dalam bab ini.

Selepas itu, Bab IV merupakan fasa implementasi di mana sistem dibangunkan. Seterusnya, pengujian dilakukan dengan menggunakan formula yang disediakan untuk pengiraan hasil data-data yang kemudiannya ditunjukkan dalam bentuk statistik dan mempamerkan hasil di papan pemuka.

Bab V merupakan fasa keputusan dan perbincangan di mana analisis keputusan dilihat secara terperinci dalam bab ini serta perbincangan tentang terhadap analisis keputusan tersebut turut dibuat dalam bab ini .

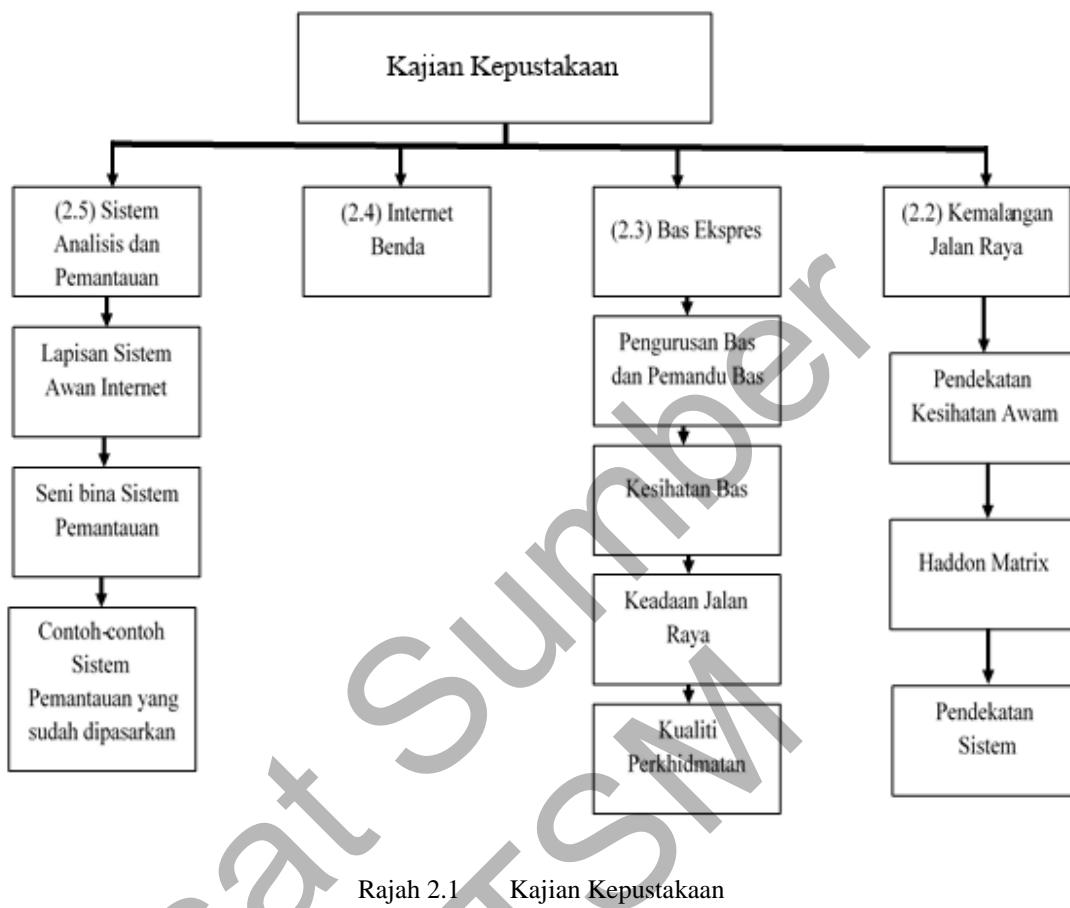
Akhir sekali, Bab VI adalah kesimpulan yang dapat diperjelaskan daripada kajian yang telah dijalankan. Selain itu, memaparkan penemuan kajian dan menerangkan kekangan yang terdapat dalam kajian ini untuk membantu penambahbaikan pada kajian yang akan datang serta cadangan penambahbaikan.

BAB II

KAJIAN KEPUSTAKAAN

2.1 PENGENALAN

Dalam bab ini disediakan sedikit pengulasan berkenaan kajian kepustakaan yang ingin dikaji dalam pelbagai aspek. Perkara utama yang akan dibincangkan adalah berkaitan dengan kemalangan jalan raya. Bahagian ini menerangkan secara ringkas berkaitan faktor-faktor yang menyebabkan kemalangan jalan raya dan juga cara menganalisis punca atau risiko daripada kemalangan jalan raya. Seterusnya, faktor-faktor keselamatan bas ekspres akan dijelaskan menerusi empat faktor yang diambil kira dalam aspek keselamatan iaitu pengurusan dan pemandu bas, kesihatan bas, keadaan jalan raya atau persekitaran dan kualiti perkhidmatan. Selain itu, penjelasan secara ringkas berkenaan Internet Benda. Akhir sekali, penerangan berkenaan sistem pemantauan berasaskan awan dari segi lapisan yang ada dalam sistem awan, seni bina sistem pemantauan berasaskan awan dan contoh-contoh sistem pemantauan berasaskan awan yang sudah ada dipasarkan.



2.2 KEMALANGAN JALAN RAYA

Kemalangan jalan raya adalah perkara yang biasa sering dibaca dan dilihat melalui media masa dan media cetak. Perkara ini sering terjadi di negara-negara yang sedang membangun. Malaya dan Ankit (2014) mengatakan peningkatan kemalangan jalan raya di seluruh dunia setelah beberapa dekad adalah perkara yang sangat membimbangkan. Namun hal ini, tidak dapat dielakkan kerana pembangunan negara dan peningkatan penggunaan kenderaan di atas jalan raya. Di Malaysia kes kemalangan jalan raya juga semakin meningkat, daripada Jadual 2.1 didapati jumlah kemalangan bas di atas jalan raya adalah di antara 8,000 hingga ke 10,000 bas setiap tahun (Kementerian Pengangkutan Malaysia 2015).

Jadual 2.1 Kenderaan yang terlibat (2006 - 2015)

TAHUN Year	MOTOSIKAL Motorcycle	MOTOKAR Motocar	VAN Van	BAS Bus	LORI Lorry	PEMACU 4 RODA Four Wheel Drive	TEKSI Taxi	BASIKAL Bicycle	LAIN-LAIN Others	JUMLAH Total
2006	104,107	411,444	20,428	9,700	44,767	20,885	7,751	2,834	12,266	634,182
2007	111,765	426,041	21,109	10,285	47,096	21,823	8,609	2,600	14,909	666,027
2008	111,819	435,065	20,392	9,356	48,250	22,793	8,769	2,463	11,571	671,078
2009	113,962	472,307	19,220	9,380	46,724	23,581	8,669	2,406	9,294	705,623
2010	120,156	511,061	18,788	9,580	50,438	25,777	9,899	2,178	11,756	760,433
2011	129,017	546,702	17,916	9,986	53,078	30,828	11,197	2,038	16,394	817,151
2012	130,080	655,813	15,143	10,617	42,158	32,891	11,680	1,310	21,540	921,232
2013	121,700	632,602	17,148	10,123	39,276	52,512	11,651	1,370	15,441	901,623
2014	125,712	617,578	15,041	9,193	37,481	41,464	10,656	1,275	27,743	866,343
2015	123,408	625,758	14,585	8,804	34,942	46,163	9,591	1,119	29,924	894,274

Sumber: Cawangan Trafik Bukit Aman (2015).

Oleh itu, banyak kajian yang telah dilakukan untuk mengenal pasti masalah dan punca yang menyebabkan berlakunya kemalangan jalan raya dan cara untuk mencegah daripada berlaku lebih banyak kemalangan untuk masa hadapan. Kajian-kajian tersebut dilakukan di kawasan-kawasan dalam bandar dan juga luar bandar dengan menggunakan pelbagai faktor yang boleh dianalisis seperti had kelajuan, cuaca, umur, pencahayaan di atas jalan raya, pergerakan trafik, keadaan jalan raya, jenis-jenis simpang, keadaan permukaan jalan raya dan tingkah laku pemandu.

Obaidat dan Ramadan (2012) mengatakan kes kemalangan jalan raya yang berlaku di bandar berpunca daripada beberapa faktor yang penting iaitu purata kelajuan perjalanan, kelajuan yang dipaparkan di jalan raya, lebar median, jenis permukaan jalan, pencahayaan jalan raya pada waktu siang dan malam, jumlah kenderaan per jam, jumlah kemudahan lintasan pejalan kaki, peratusan trak atau lori atas jalan raya. Faktor-faktor ini dibahagikan kepada beberapa kategori iaitu faktor geometri (bentuk persekitaran), faktor tingkah laku pemandu, faktor persekitaran dan faktor trafik.

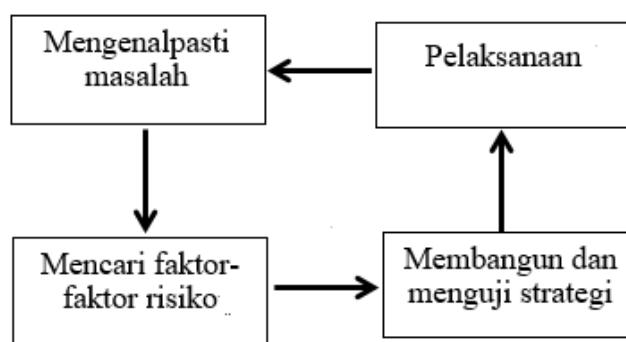
Manakala di luar bandar pula, Karlaftis dan Golias (2002) mengkaji dari faktor seperti geometri jalan dan jisim trafik. Selain itu, Shan dan Ng (2008) pula mengkaji tentang faktor perbezaan umur dalam mengimbas visual di lebuh raya terbahagi tengah. Di sini dapat dilihat bahawa terdapat pelbagai faktor yang boleh menyebabkan seseorang itu menghadapi kemalangan jalan raya.

Faktor-faktor risiko ini boleh dianalisis menggunakan tiga jenis kerangka analitikal yang digunakan oleh World Health Organisation (WHO) iaitu:

- a. Pendekatan kesihatan awam
- b. Haddon Matrix,
- c. Pendekatan sistem

2.2.1 Pendekatan Kesihatan Awam

Pendekatan kesihatan awam ini digunakan untuk memahami sesuatu kejadian dan menyelesaikan masalah tersebut dengan kajian dan melaksanakan pengujian yang bersesuaian. Krug et al. (2000) mengatakan pendekatan kesihatan awam ini boleh menghasilkan kerangka analitikal yang mampu untuk membantu dari segi menyelesaikan masalah yang dihadapi. Selain itu, Mercy et al. (1993) pula menjelaskan pedekatan ini boleh mengurangkan berlakunya kecederaan dalam sesuatu kejadian. Rajah 2.2 ini menerangkan empat langkah yang perlu diikuti untuk menggunakan pendekatan kesihatan awam ini



Rajah 2.2 Pendekatan Kesihatan Awam

Langkah pertama ialah mengenalpasti masalah. Masalah ini perlu dilihat daripada pelbagai sudut bukan sahaja mengira peratusan kes tetapi mengenalpasti orang yang terlibat, kerugian yang dihadapi, tahap kecederaan dan ciri-ciri persekitaran tempat kejadian. Seterusnya, mencari faktor-faktor yang meningkatkan risiko berlakunya kemalangan atau kecederaan. Kemudian berdasarkan faktor-faktor yang dijumpai, beberapa langkah pencegahan boleh dicadangkan, dinyatakan dan diuji. Akhir sekali, pelaksanaan bagi pencegahan yang telah diuji secara klinikal dan secara kecil-kecilan ini boleh dilaksanakan untuk mengurangkan berlakunya kes kemalangan di kawasan kejadian.

2.2.2 Haddon-Matrix

Selain daripada pendekatan kesihatan awam, Haddon Matrix adalah salah satu kerangka analitikal yang boleh digunakan untuk mengesan faktor-faktor kemalangan jalan raya. Dinesh et al. (2006) menerangkan sebuah matrik yang dibangunkan oleh William Haddon pada tahun 1980 untuk mengesan faktor risiko sebelum kemalangan, semasa kemalangan dan selepas kemalangan. Haddon Matrix ini menunjukkan cara bagaimana untuk menganalisis kemalangan secara sistematik. Jadual 2.2 menunjukkan tiga fasa yang dikaji iaitu sebelum, semasa dan selepas kemalangan, juga faktor-faktor yang diambil kira dalam keseluruhan kemalangan tersebut.

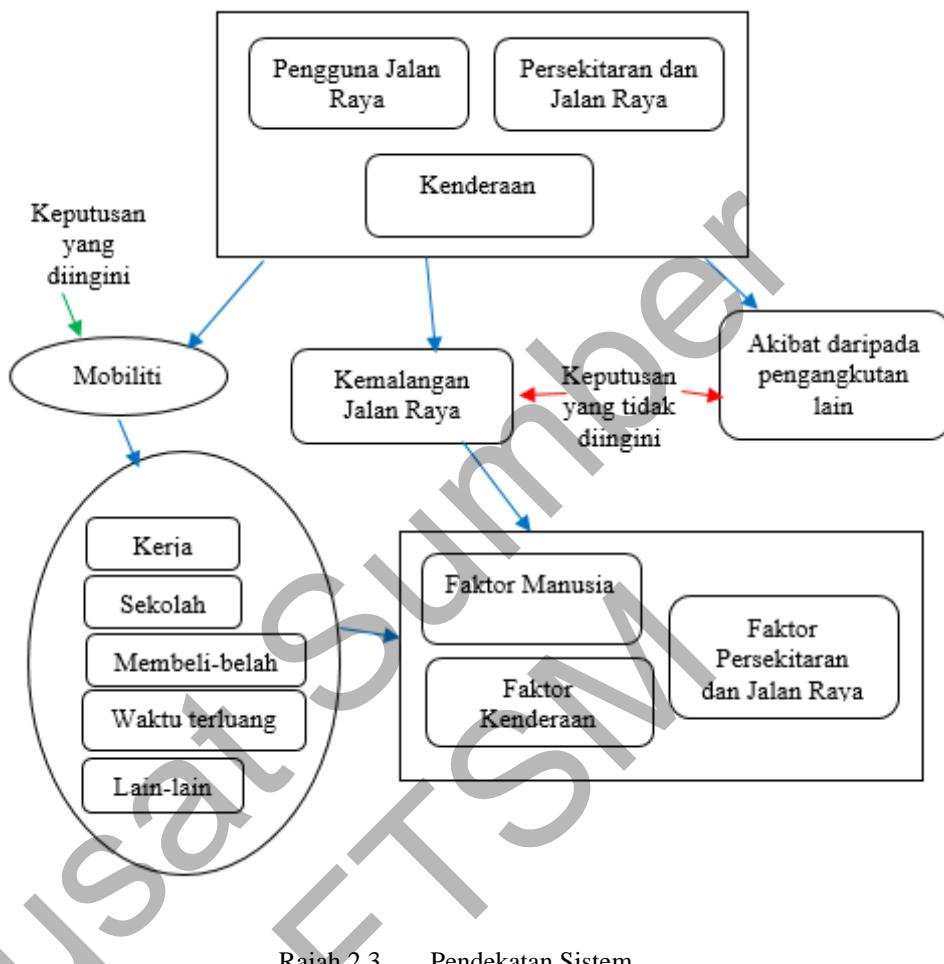
Jadual 2.2 Kenderaan yang terlibat (2006 - 2015)

		Faktor		
Fasa		Manusia	Kenderaan dan Peralatan	Persekutaran
Sebelum Kemalangan	Pencegahan Kemalangan	<ul style="list-style-type: none"> • Informasi • Sikap • Ketidak keseimbangan • Penguatkuasaan polis 	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian jalan raya • Pencahayaan • Brek • Pengendalian • Pengurusan kelajuan 	<ul style="list-style-type: none"> • Reka bentuk jalan dan susun atur jalan • Had kelajuan • Kemudahan pejalan kaki
Semasa Kemalangan	Pencegahan Kecederaan semasa Kemalangan	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan penghalang • Ketidak keseimbangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Penghalang penghuni • Peralatan keselamatan lain-lain • Reka bentuk perlindungan keselamatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Objek perlindung-kemalangan tepi jalan
Selepas Kemalangan	Melestarikan kehidupan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemahiran pertolongan cemas • Akses kepada perubatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan akses • Risiko kebakaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan penyelamat • Kesesakan

2.2.3 Pendekatan Sistem

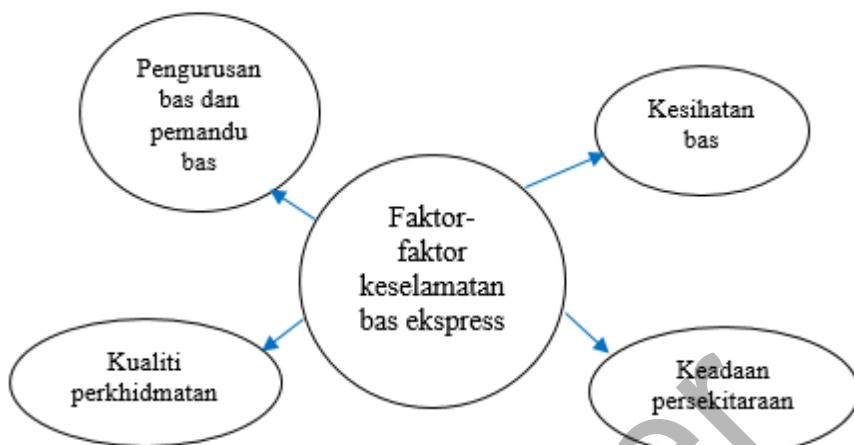
Pendekatan sistem ini adalah analisis risiko yang dilakukan secara serentak. Menggunakan pendekatan Haddon Matrix sebagai asas sebelum membangunkan sistem dan kemudiannya menyusun hubungan-hubungan faktor-faktor yang melibatkan manusia yang terlibat, kenderaan yang terlibat dan persekitaran kejadian untuk meneliti faktor yang lebih penting untuk pencegahan kemalangan jalan raya. Pendekatan Haddon Matrix ini mempunyai tiga fasa yang penting yang digunakan di dalam pendekatan sistem iaitu sebelum kemalangan, semasa kemalangan dan selepas kemalangan. Pendekatan sistem menggunakan fasa sebelum kemalangan ini untuk membantu mencegah kemalangan yang melibatkan faktor-faktor seperti pengguna jalan raya, persekitaran jalan raya, dan kenderaan. Pencegahan yang berjaya dilakukan akan mengeluarkan keputusan yang diingini, di mana pengguna jalan raya akan pergi ke tempat yang diingini seperti kerja, sekolah, membeli-belah dan lain-lain dengan selamat. Namun begitu, jika pencegahan tidak berjaya keputusan yang tidak diingini boleh terjadi iaitu kemalangan jalan raya dan kejadian boleh terjadi daripada kesalahan pengguna sendiri atau daripada pengangkutan lain. Fasa semasa dan selepas kemalangan daripada pendekatan Haddon Matrix ini dapat membantu melancarkan

perjalanan seperti memastikan tiada kesesakan trafik dan mangsa kemalangan dapat menerima rawatan dengan lebih pantas. Rajah 2.3 menunjukkan pendekatan sistem.



2.3 BAS EKSPRES

Bas ekspres adalah salah satu pengangkutan awam yang digunakan untuk bergerak ke tempat yang jauh. Perkhidmatan bas ekspres ini adalah perjalanan jauh yang pergi dan berhenti di tempat yang ditetapkan oleh pengurus bas (Munzilah et al. 2013). Namun begitu, bas ekspres ini tidak terkecuali dalam kes-kes kemalangan jalan raya. Terdapat beberapa faktor yang perlu diambil kira dan diperbaiki untuk mempertingkatkan tahap keselamatan semasa menaiki bas ekspres. Faktor-faktor yang perlu diambil kira adalah pengurusan bas dan pemandu bas, kesihatan bas, keadaan persekitaran, dan kualiti perkhidmatan. Rajah 2.4 ini menunjukkan faktor-faktor keselamatan bas ekspres.



Rajah 2.4 Faktor-faktor keselamatan bas ekspres

2.3.1 Pengurusan Bas dan Pemandu Bas

Pemandu bas yang kurang berdisiplin selalunya akan melakukan sesuatu mengikut perasaan mereka. Joewono et al. (2006) menerangkan bahawa pemandu bas ini selalunya cuba untuk memuaskan perbuatan mereka semasa berada di jalan raya mahupun di bahagian lain dalam kehidupan mereka. Oleh itu, perkara ini menyebabkan mereka berani untuk memandu dalam keadaan pantas dan bahaya. Beberapa faktor risiko di atas jalan raya yang boleh dikaitkan dengan pemandu bas pada waktu mereka sedang menjalankan tugas ialah kepenatan, penggunaan telefon bimbit, dan masalah kesihatan.

Hal yang perlu difahami berkenaan sikap pemandu bas ini adalah dengan memahami motif tambahan pemandu bas ini ketika bertugas. Perkara yang paling berbahaya adalah motif tambahan yang membuatkan pemandu bas ini melakukan sesuatu yang boleh meragut nyawa penumpangnya, perkara seperti perasaan ingin menjimatkan masa dan tenaga membuatkan pemandu bas ini meningkatkan kelajuan bas tanpa memikirkan keselamatan penumpangnya.

Selain itu, corak pekerjaan yang membahayakan penumpang ini pula dijadikan kebiasaan dalam pengurusan bas apabila pekerja-pekerjanya semua melakukan perkara yang sama. Oleh itu, pengurusan bas ini memainkan satu peranan yang penting dalam menyediakan perkhidmatan yang baik dan selamat. Jadi, pihak

pengurusan perlulah mengambil tindakan yang bijak dalam mengendalikan cadangan dan aduan daripada penumpang, juga dalam memberikan taklimat dan latihan yang bersesuaian kepada pemandu bas berkaitan keselamatan, dan mengendalikan penambahbaikan perkhidmatan supaya terjamin keselamatan pengguna bas ekspres ini.

2.3.2 Kesihatan Bas

Bas-bas ini perlu dijaga untuk memastikan tahap kualiti yang terbaik supaya setiap perjalanan bas lebih selamat. Mirko et al. (2004) menjelaskan bahawa bas-bas yang digunakan dalam industri pengangkutan awam mempunyai jenama, penerbit dan umur yang berbeza. Ada bas yang digunakan untuk perjalanan jauh, antara bandar dan luar bandar. Setiap perjalanan tidak sama untuk setiap bas, ada yang melalui jalan yang sangat teruk dan ada jalan yang baik. Perkara yang penting dalam menjaga kesihatan bas untuk memastikan keselamatan penumpang adalah umur bas, jarak perjalanan bas selepas setiap pemeriksaan, keadaan enjin, keadaan peralatan bas dan keadaan keseluruhan bas.

Siti Zubaidah et al. (2016) mengatakan bahawa sebelum tahun 2008 tiada undang-undang yang mengatakan bas ekspres ini perlu dilengkapi dengan tali pinggang keledar, tetapi selepas tahun 2008 Jabatan Pengangkutan Jalan (JPJ) telah mengukuhkan undang-undang supaya bas ekspres ini perlu ada tali pinggang keledar di setiap tempat duduk penumpang kerana adanya tali pinggang keledar ini boleh mencegah kecederaan kepala, bahu dan pinggang di kalangan penumpang.

2.3.3 Keadaan Jalan Raya

Keadaan dan persekitaran jalan raya juga memainkan peranan besar dalam penjagaan bas. Selain itu, perkara ini juga boleh menyebabkan kes kemalangan bas, salah satu sebabnya diterangkan oleh Mirko et al. (2004) bahawa beberapa bas yang di bawa ini perlu menggunakan jalan yang teruk keadaannya. Osman et al. (2010) pula menerangkan darjah penglihatan pada waktu malam di kawasan yang gelap menyebabkan pemandu bas menggunakan lampu besar bas untuk melihat jalan di hadapan tetapi dalam masa yang sama perkara ini menyebabkan penglihatan pemandu

bas berkurang kerana silau. Selain itu, keadaan cuaca yang tidak menentu juga salah satu perkara yang membimbangkan kerana darjah penglihatan akan berkurang dalam keadaan cuaca seperti hujan lebat.

Zulhaidi et al. (2015) mengatakan untuk meningkatkan keselamatan jalan raya adalah dengan mempertingkatkan piawaian penghalang jalan, penempatan semula bagi plaza tol, mengurangkan penanaman pokok di kawasan jalan raya yang kecil.

2.3.4 Kualiti Perkhidmatan

Kualiti perkhidmatan ini merangkumi pelbagai faktor seperti liputan perkhidmatan, masa perkhidmatan, dan perjalanan bas yang selamat. Munzilah et al. (2013) memberitahu pemilihan pengangkutan awam yang ingin digunakan oleh pengguna adalah dipengaruhi oleh kualiti pengendalian perkhidmatan bas. Sebelumnya, pengguna berpuas hati dengan adanya bas di jalan-jalan yang sering digunakan oleh pengguna bas tetapi sekarang pengguna mahukan pengurusan bas yang lebih amanah dan cepat.

Selain itu, soal selidik dari segi kualiti dapat meningkatkan kualiti perkhidmatan bas sedia ada dengan mendapatkan respons daripada pengguna bas berkaitan keselesaan dalam bas dan keselesaan ketika bas dalam perjalanan. Oleh itu, kualiti perkhidmatan bas ini penting untuk menjamin keselamatan dan keselesaan penumpang apabila dalam perjalanan.

2.4 INTERNET BENDA

Internet benda ini adalah satu sistem yang menyambungkan peralatan pengkomputeran, mesin, objek, manusia malah haiwan yang mempunyai pengecam yang unik yang boleh menghubungkan data melalui rangkaian tanpa memerlukan interaksi antara manusia atau interaksi antara manusia dan komputer. Jing et al. (2014) menerangkan pembangunan Internet Benda yang pantas ini telah banyak menyumbangkan kebaikan dalam kehidupan harian daripada peralatan tradisional hingga ke peralatan harian yang selalu digunakan.

Sundmaeker et al. (2010) memberitahu kemunculan Internet Benda ini telah menimbulkan gangguan dalam industri yang telah menyebabkan teknologi Internet Benda ini dapat berkembang menembusi industri dan membangunkan pelbagai aplikasi dan sistem. Pelbagai jenis aplikasi Internet Benda yang boleh dihubungkan menggunakan rangkaian seperti keselamatan, infrastruktur pintar, pengangkutan dan sebagainya.

Aplikasi Internet Benda ini boleh digunakan untuk tujuan berkongsi maklumat untuk perkhidmatan atau aplikasi yang sama. Setiap peranti ini perlu dimuat naik maklumatnya ke dalam aplikasi ataupun pangkalan data (Tsai et al. 2014). Sebagai contoh, sebuah syarikat bas menggunakan beberapa sistem dan aplikasi untuk meningkatkan prestasi perkhidmatan dengan menyimpan data-data tersebut dalam pangkalan data yang akan digunakan untuk dianalisis dan kemudiannya hasil analisis tersebut dapat ditunjukkan di dalam sebuah sistem yang lain.

2.5 SISTEM ANALISIS DAN PEMANTAUAN

Kini pengkomputeran awan digunakan secara komersial untuk memberikan dan menyediakan perkhidmatan melalui Internet dalam pelbagai bentuk seperti Perisian Sebagai Perkhidmatan (SaaS), Platform Sebagai Perkhidmatan (PaaS), dan Infrastruktur Sebagai Perkhidmatan (IaaS). Perkara ini dilakukan untuk mengoptimumkan perkakasan komputer dan sumber perisian, juga untuk melancarkan perjalanan data.

Oleh itu, Giuseppe et al. (2013) memberitahu bahawa untuk menguruskan dan menjaga infrastruktur yang kompleks ini dengan cekap dan berkesan, pemantauan perlu sentiasa dibuat. Kaniz et al (2014) menerangkan bahawa teknik pemantauan adalah satu keperluan untuk menguruskan sumber awan yang sangat besar dan memberikan perkhidmatan yang terbaik kepada pelanggan.

Pemantauan berasaskan awan adalah tugas yang sangat penting untuk pembekal dan pengguna. Pengguna adalah salah satu sumber yang diperlukan oleh pembekal untuk mendapatkan maklumat yang diperlukan dan sumber-sumber ini

boleh digunakan untuk analisis bagi mempertingkatkan perkhidmatan. Aktiviti awan yang perlu diketahui ialah:

- a. Perancangan sumber : Di mana perancangan dilakukan untuk menentukan keperluan sumber seperti unit pemprosesan pusat (CPU), simpanan dan ingatan. Namun kini, Pembekal Perkhidmatan Awan ini akan memberikan keperluan sumber mengikut kemampuan dan keperluan sesebuah sistem itu.
- b. Pengurusan Sumber : Bagi menguruskan sistem yang kompleks seperti awan ini adalah dengan adanya pangkalan data yang dapat menerima data waktu nyata.
- c. Pengurusan Pusat Data : Perkhidmatan awan ini dibekalkan dan diuruskan melalui pusat data yang besar. Pusat data ini mempunyai dua aktiviti yang penting iaitu pemantauan metrik perkakasan dan perisian, juga analisis data .
- d. Pengurusan SLA : Fleksibiliti yang dibekalkan daripada pengkomputeran awan ini membolehkan aplikasi awan ini menerima pengaturcaraan yang baru setiap masa untuk memberikan ciri-ciri baru yang boleh diterima oleh aplikasi awan.
- e. Bil : Menentukan pembayaran yang bersesuaian bagi pengguna yang menggunakan perkhidmatan awan ini.
- f. Penyelesaian Masalah : Ini adalah satu cabaran yang besar bagi infrastruktur awan yang besar kerana masalah perlu dicari daripada pelbagai sudut seperti rangkaian, hos, pangkalan data dan sebagainya sebelum penyelesaian masalah dapat dilakukan. Oleh itu, pemantauan diperlukan oleh pembekal untuk memahami masalah yang dihadapi dan untuk pengguna memahami masalah yang dialami adalah daripada pembekal atau daripada sumber lain.
- g. Pengurusan Keselamatan : Keselamatan awan sangatlah penting kerana maklumat yang disimpan ini jika tidak dijaga dengan keselamatan yang baik, sistemnya boleh digodam dan data-data yang ada itu boleh dicuri keluar dan maklumat-maklumat penting ini akan jatuh ke tangan orang yang tidak bertanggungjawab. Oleh itu, pengurusan keselamatan perlu diambil perhatian di dalam perkhidmatan awan.

2.5.1 Lapisan dalam Sistem Awan

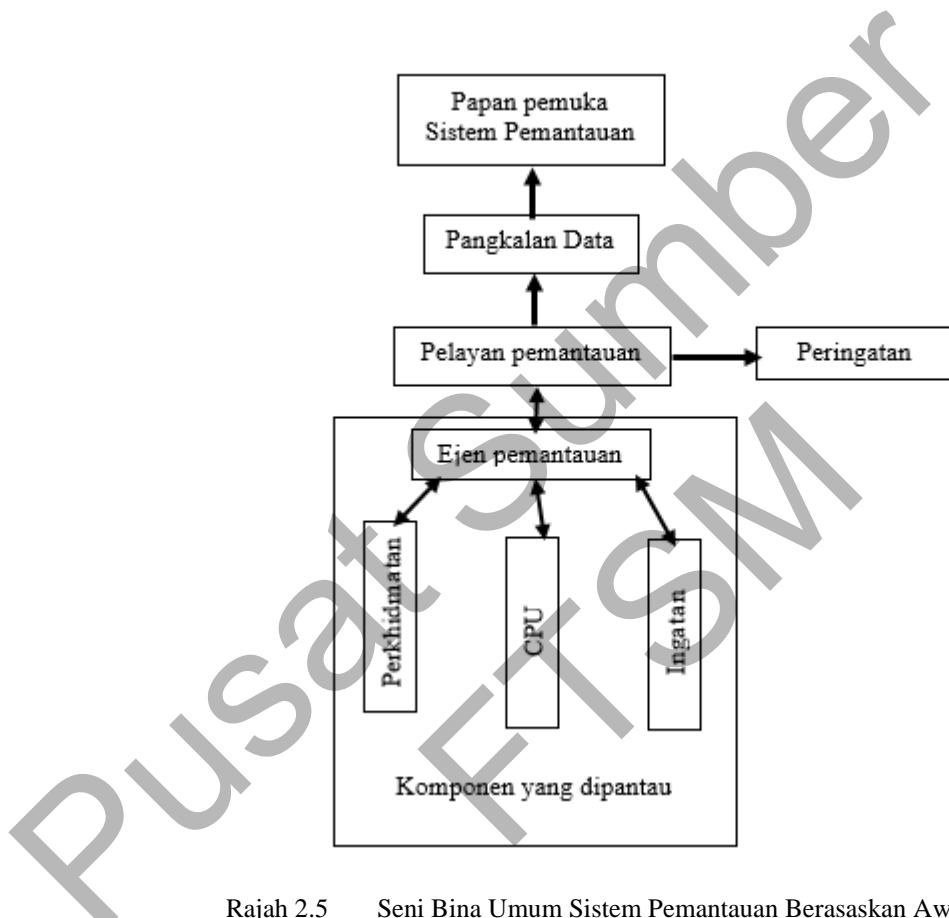
Terdapat tujuh lapisan yang boleh di bahagikan dalam sistem awan iaitu:-

- a. Fasiliti : Di lapisan ini infrastruktur fizikal merangkumi pusat-pusat data yang menjadikan hos pengkomputeran dan peralatan rangkaian.
- b. Rangkaian : Lapisan ini merangkumi pautan rangkaian dalam awan, di antara awan, dan antara awan dan pengguna.
- c. Perkakasan : Lapisan ini mempertimbangkan komponen fizikal pengkomputeran dan peralatan rangkaian.
- d. Sistem Operasi : Lapisan ini pula meliputi komponen perisian sistem operasi bagi hos dan pengguna.
- e. Perisian Tengah : Di dalam lapisan ini pula mempunyai lapisan perisian antara aplikasi sistem operasi dan pengguna seperti PaaS dan SaaS yang ditawarkan dalam sistem awan.
- f. Aplikasi : Pengguna menjalankan aplikasi perisian dalam sistem awan di dalam lapisan ini.
- g. Pengguna : Pengguna perkhidmatan awan yang menggunakan aplikasi luar daripada sistem awan.

Aktiviti pemantauan sistem berdasarkan awan boleh dilakukan secara tahap-tinggi dan tahap-rendah tetapi kedua-duanya perlu bergerak serentak bagi memastikan sistem berjalan dengan lancar. Giuseppe et al. (2013) mengatakan bahawa pemantauan tahap-tinggi ini dilakukan di dalam platform maya dan pemantauan tahap-rendah pula adalah daripada maklumat yang diterima daripada pembekal. Sistem pemantauan ini biasanya dapat menyesuaikan sistemnya dengan keadaan semasa. Selain itu, sistem ini mampu untuk memantau fungsi sistem berdasarkan awan kerana sistem pemantauan ini disambungkan dengan pelbagai jenis perisian yang lain seperti pangkalan data, aplikasi telefon pintar dan sebagainya.

2.5.2 Seni Bina Sistem Pemantauan

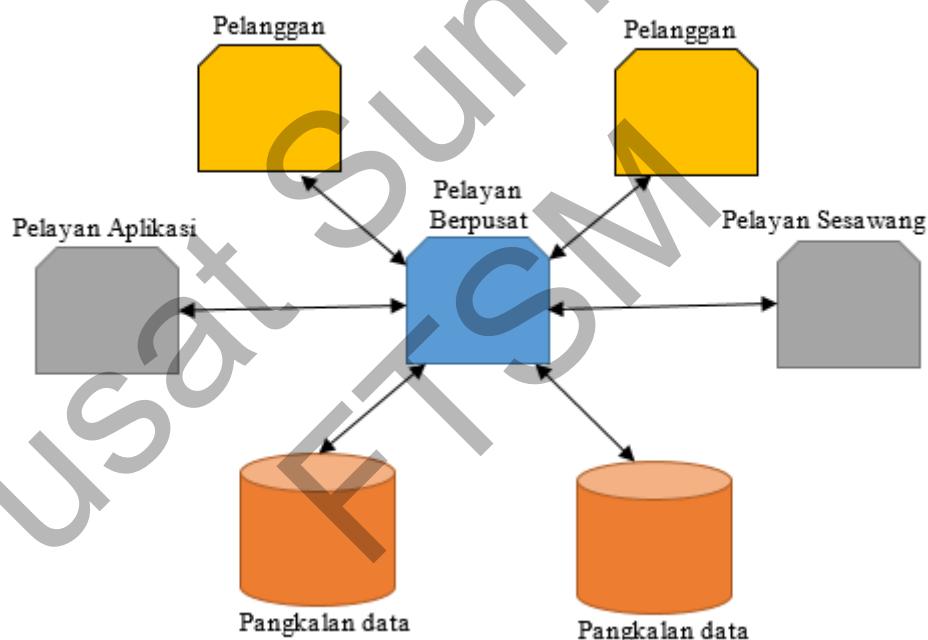
Bahagian ini akan menerangkan tentang seni bina sistem pemantauan awan. Kaniz et al. (2014) mengatakan bahawa tujuan am alat pemantauan infrastruktur bagi awan ini adalah untuk kegunaan model pelayan pelanggan dengan memasang satu ejen di setiap sistem yang dipantau.



Rajah 2.5 Seni Bina Umum Sistem Pemantauan Berdasarkan Awan

Rajah 2.5 ini menunjukkan seni bina umum bagi sistem pemantauan berdasarkan awan, di mana ejen pemantauan akan mengira nilai metrik daripada komponen yang dipantau. Kemudian, menghantar nilai-nilai tersebut ke pelayan pemantauan. Seterusnya, pelayan pemantauan menyimpan data-data tersebut ke dalam pangkalan data untuk dianalisis dan menghantar peringatan. Akhirnya, maklumat-maklumat tersebut akan dipaparkan dalam bentuk graf, laporan, infografik dan sebagainya berdasarkan metrik pemantauan yang diterima.

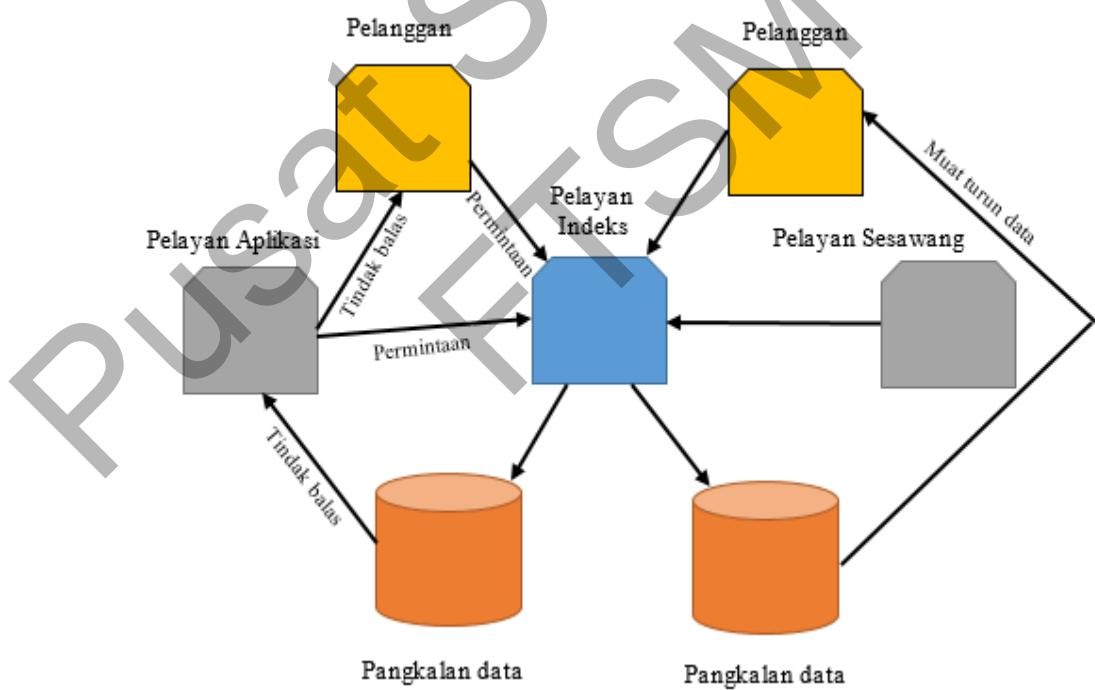
Selain itu, terdapat dua jenis teknik yang digunakan dalam seni bina sistem pemantauan yang digunakan iaitu secara berpusat dan secara tidak berpusat. Khalid et al. (2015) mengatakan sumber PaaS dan IaaS ini menghantar pertanyaan status kemas kini Perkhidmatan Kualiti (QoS) ke pelayan pemantau berpusat. Menggunakan teknik pemantauan ini akan menarik maklumat secara berterusan daripada komponen menerusi penelitian mesej. Walau bagaimanapun, seni bina sistem pemantauan berasaskan awan secara berpusat ini mempunyai beberapa isu dalam reka bentuknya iaitu kos komunikasi rangkaian yang tinggi dan kekurangan kuasa untuk menangani jumlah besar permintaan untuk pemantauan. Rajah 2.6 menunjukkan seni bina yang menggunakan teknik berpusat.



Rajah 2.6 Seni Bina Pemantauan Berpusat

Manakala sistem pemantauan tidak berpusat pula dapat menyelesaikan isu reka bentuk daripada sistem pemantauan secara berpusat. Konfigurasi alat pemantauan ini boleh dikatakan tidak berpusat apabila tiada satu komponen di dalam sistem yang penting daripada yang lain. Terdapat tiga jenis sistem tidak berpusat yang digunakan iaitu:-

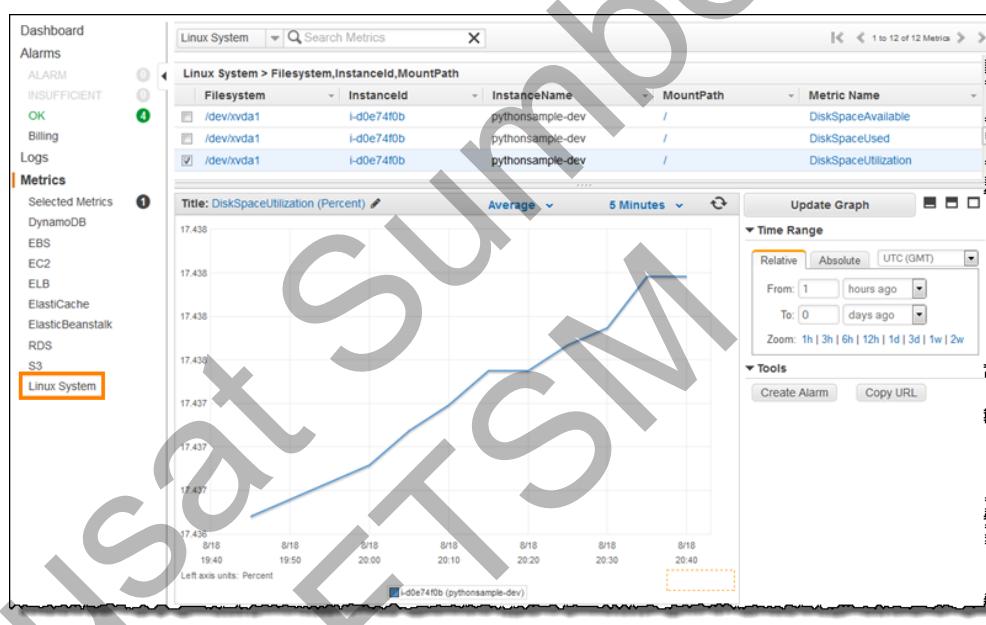
- a. Rakan-ke-rakan berstruktur : Titik kegagalan tunggal tidak akan berlaku di dalam susun atur rangkaian yang tidak memerlukan kuasa pusat sebagai pembangunan rangkaian rakan-rakan berstruktur.
- b. Rakan-ke-rakan tidak berstruktur : Rakan-ke-rakan tidak berstruktur ini direktori cariannya tidak berpusat. Oleh itu, rakan-ke-rakan tidak berstruktur ini tidak dapat menjadi tindihan atas teragih dan ini menyebabkan kegagalan titik tunggal mutlak di bahagian tindihan atas rangkaian sedemikian.
- c. Rakan-ke-rakan hibrid : Gabungan rakan-ke-rakan berstruktur dan tidak berstruktur membentuk rakan-ke-rakan hibrid yang menggunakan nod setara besar sebagai hab pencarian tempatan di dalam sebahagian kecil rangkaian di mana skop umum rangkaian tersebut bertindak seperti sistem yang tidak berstruktur.



Rajah 2. 7 Seni Bina Pemantauan Tidak Berpusat

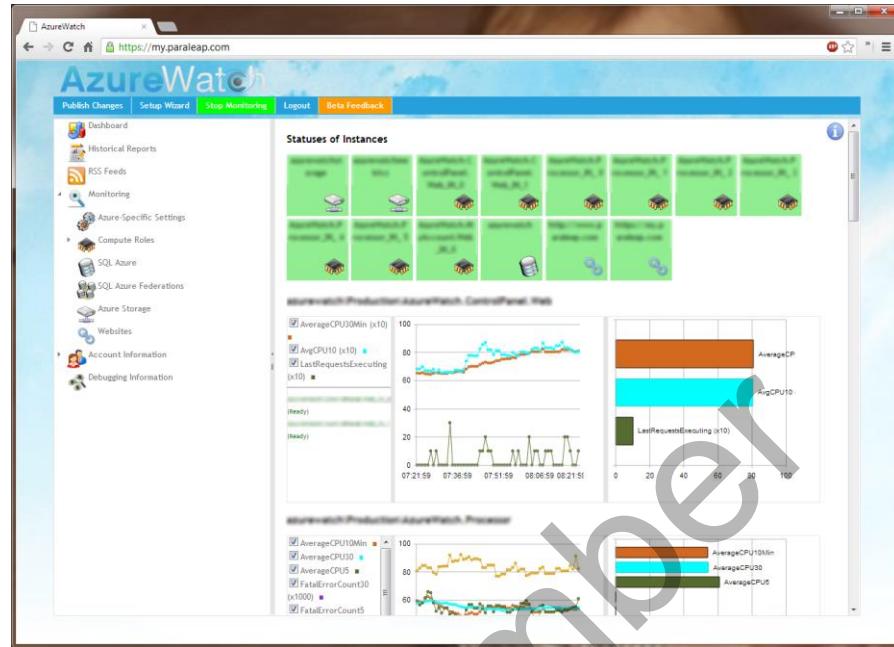
2.5.3 Sistem Pemantauan Awan yang Dipasarkan

Pembangunan alat pemantauan awan spesifik berlaku kerana peningkatan dan perkembangan daripada pengkomputeran awan. Pembekal awan ini menawarkan pelbagai perkhidmatan menggunakan aplikasi dan alatan yang dibangunkan oleh pembekal. Salah satu contoh ialah Amazon Cloud Watch yang memantau perkhidmatan yang terdapat dalam Amazon seperti aplikasi Amazon EC2, Amazon RDS DB dan sistem lain yang ada dalam AWS. Gambar 2.1 menunjukkan contoh muka hadapan *Amazon Cloud Watch*.



Gambar 2.1 Amazon Cloud Watch

Seterusnya, Azure Watch pula memantau sumber-sumber Azure yang diterima daripada SQL Azure DB, Windows Azure, simpanan Windows Azure, laman sesawang dan aplikasi sesawang. Gambar 2.2 menunjukkan muka hadapan Azure Watch.



Gambar 2.2 Azure Watch

Akhir sekali, Kaniz et al. (2014) menerangkan bahawa pemantau Nimsoft pada mulanya menyediakan pemantauan dari segi infrastruktur, pelayan rangkaian, pangkalan data, aplikasi dan persekitaran maya tetapi kemudiannya di naik taraf dengan perkhidmatan seperti pemantauan bersepada untuk memantau sistem hos dan perkhidmatannya secara luaran. Gambar 2.3 menunjukkan contoh muka hadapan pemantau Nimsoft.



Gambar 2.3 Nimsoft

2.6 KAJIAN LEPAS

Sistem analisis dan pemantauan ini digunakan dalam pelbagai bidang seperti perubatan, pengkomputeran, ekonomi dan sebagainya. Banyak kajian yang telah dilakukan untuk memantau pelbagai jenis maklumat dan juga menganalisis data-data berkaitan bidang yang didalaminya. Terdapat juga kajian berkenaan pemantauan kesihatan kenderaan. Pemantauan kesihatan kenderaan ini adalah salah satu langkah bagi mengenal pasti punca masalah atau kerosakan di dalam kenderaan sebelum sesuatu kerosakan teruk berlaku.

Ebole dan Omotosha (2014) menyatakan bahawa pemantauan kesihatan kenderaan di dalam negara membangun adalah kumpulan data yang berkaitan dengan prestasi sistem kenderaan dan transformasinya pada masa kini dan masa depan dan menjadi maklumat yang akan digunakan untuk menyokong keputusan operasi. Pemantauan kesihatan kenderaan ini adalah satu proses perlaksanaan strategi pergerakan kerosakan kenderaan di mana sistem ini boleh menangkap keadaan kenderaan yang diramalkan dan juga keadaan semasa, kemudiannya maklumat tersebut digunakan untuk meningkatkan keputusan operasi, tindakan sokongan dan prestasi perniagaan.

Data kesihatan ini dikumpulkan daripada peralatan, struktur dan unsur-unsur kenderaan. Data yang telah dikumpulkan kemudian digunakan untuk diagnosis dan ramalan kesihatan kenderaan untuk masa kini dan masa depan. Maklumat ini seterusnya diproses lebih mendalam lagi bagi merumuskan operasi yang bersesuaian dan menentukan kerja-kerja yang perlu dilakukan bagi menyelesaikan kerosakan yang berlaku atau yang akan berlaku.

Sistem pemantauan kesihatan kenderaan ini terdiri daripada set sensor dan pemprosesan data perkakasan dan perisian yang diedarkan antara kenderaan dan sistem sokongan. Sensor ini digunakan untuk mengukur pemboleh ubah kesedaran keadaan yang menunjukkan potensi adanya mod kegagalan. Selain itu, mengenal pasti komponen yang tidak berfungsi di dalam kenderaan. Seterusnya, sensor juga digunakan untuk kawalan dan pemantauan seperti suhu, kelajuan dan kadar aliran sensor yang juga penting dalam mengurangkan risiko kerosakan. Data-data ini dapat

dipindahkan dengan cepat dan pantas dengan adanya protokol tertentu seperti IEEE 802.11 yang memupuk penggunaan intensif rangkaian sensor tanpa wayar.

The Research Council (2009) menyatakan terdapat empat aspek penting dalam kajian kesihatan kenderaan iaitu pemandu dan penumpang, ciri-ciri jalan raya, ciri-ciri kenderaan dan persekitaran. Beberapa contoh kajian yang boleh dikaitkan dengan empat aspek di atas adalah kajian mendalam analisis faktor kemalangan jalan raya, ciri-ciri jalan raya yang menyebabkan berlakunya kemalangan, dan sebagainya. Seterusnya adalah penerangan tentang beberapa sistem pemantauan kesihatan kenderaan yang telah dikaji oleh penyelidik-penyelidik lain.

Sistem pemantauan pertama yang akan dibincangkan adalah Sistem Pemantauan Keadaan Kenderaan. Eric et al. (2004) menyatakan bahawa kajian yang dilakukan ini adalah berkaitan dengan masalah penyelenggaraan kenderaan dan keadaan kenderaan tersebut. Di mana kenderaan yang dimaksudkan itu adalah kapal terbang. Kos operasi, penyelenggaraan dan pemeriksaan kapal terbang ini sangat tinggi kerana memerlukan masa yang lama untuk melakukan pemeriksaan terutamanya di kawasan yang sukar untuk dicapai. Masa yang diambil untuk melakukan pemeriksaan secara menyeluruh adalah 25,000 jam. Namun begitu, hanya 4000 jam sahaja yang digunakan untuk pemeriksaan dan 21,000 jam lagi digunakan untuk mencari jalan untuk memasuki kawasan-kawasan yang sukar untuk dicapai untuk diperiksa. Pemeriksaan yang dilakukan ini adalah untuk memeriksa hakisan atau karat yang terdapat dalam kenderaan tersebut. Oleh itu, sistem yang dicadangkan tersebut ingin dibina untuk membantu mengurangkan kos penyelenggaraan keadaan struktur dengan memantau keadaan kenderaan dalam waktu nyata. Sistem ini memeriksa hakisan atau karat dengan menggunakan sensor yang diletakkan di dalam kenderaan tersebut, kemudiannya data-data tersebut akan dipaparkan mengikut sampel sensor tersebut di dalam sistem sebelum melakukan pemeriksaan seterusnya.

Seterusnya, kajian lepas yang ingin dibincangkan adalah Sistem Pemantauan Keadaan Rangkaian Pengawal dan Kesihatan Bas pada Rangkaian Komunikasi dalam Kenderaan. Nicholas dan Noel (2012) menerangkan masalah yang dihadapi apabila menggunakan peralatan elektronik di dalam kenderaan. Kenderaan yang dimaksudkan

adalah bas. Perkara yang ingin dipastikan adalah cara memastikan peralatan elektronik di dalam kenderaan ini dapat berfungsi dengan baik apabila bas berada dalam perjalanan. Peralatan elektronik yang dikatakan tidak berfungsi atau rosak pula akan di bawa ke Jabatan Perkhidmatan dan Jaminan untuk diperiksa. Pemeriksaan yang dilakukan pula memakan masa yang lama kerana ingin mencari punca kerosakan peralatan tersebut. Peralatan elektronik yang diperiksa pula mungkin akan mengalami masalah di luar pemeriksaan makmal apabila terdedah dengan keadaan persekitaran yang mempunyai suhu melampau, gegaran dan lain-lain. Oleh itu, sistem yang dicadangkan ini adalah untuk membantu dari segi meramalkan kerosakan komponen elektronik ini sebelum berlakunya kerosakan tersebut. Pemeriksaan tahap kesihatan peralatan elektronik di dalam kenderaan ini dilakukan dengan menganalisis data-data dengan menunjukkan jumlah peratusan kod ralat dan jumlah mesej yang hilang semasa operasi.

Kajian terakhir yang ingin dibincangkan ialah Sistem Metod dan Pemantauan Kepenatan dan Kesihatan Pemandu. David (2014) menyatakan kajian ini adalah berkaitan dengan pemantauan pemandu sesebuah kenderaan dengan melihat tahap kesihatan seseorang pemandu. Terdapat beberapa situasi yang boleh menyebabkan kecuaian dan kelalaian dalam pemanduan, antaranya adalah perkara yang dilakukan ketika sedar seperti menaip mesej dan bercakap menggunakan telefon bimbit, bermekap, atau makan ketika memandu. Selain itu ketika separa sedar, pemandu yang memandu selepas mengambil ubat-ubatan atau pil yang mengantuk atau memandu dalam keadaan letih dan penat. Seterusnya, pemandu yang mempunyai masalah kesihatan ketika pemanduan seperti strok atau serangan jantung. Oleh itu, sistem yang dicadangkan ini adalah untuk mengira kadar degupan jantung dan kadar pernafasan seseorang pemandu dengan menggunakan optik elektrik yang dipasang di dalam kenderaan di tempat duduk pemandu. Data yang dianalisis akan meramalkan tahap kesihatan pemandu dan memberitahu jika pemandu dalam keadaan yang bersesuaian untuk memandu ataupun tidak.

Berdasarkan Jadual 2.3 ini, sistem pemantauan ini mementingkan pelbagai faktor yang bersesuaian yang ingin dipantau supaya data yang dianalisis dapat membantu dalam meramal sesuatu kerosakan atau kejadian sebelum ianya terjadi.

Jadual 2.3 Kajian-kajian Lepas

Pengarang & Tahun	Tujuan	Masalah	Cara Penyelesaian
Eric et al. (2004)	Ingin menyelesaikan masalah kos penyelenggaraan, operasi dan pemeriksaan yang tinggi.	Mengambil masa yang lama untuk melakukan sesuatu pemeriksaan menyeluruh bagi kenderaan seperti kapal terbang dan pemeriksaan tersebut meningkatkan kos penyelenggaraan.	Membina sistem memantau keadaan kenderaan dalam waktu nyata dengan meletakkan sensor di dalam kapal terbang dan mengumpul sampel pada waktu nyata dan data dianalisis sebelum penyelenggaraan dilakukan.
Nicholas dan Noel (2012)	Ingin memastikan peralatan elektronik dalam kenderaan berfungsi dengan elok.	Peralatan elektronik ini mengambil masa untuk diperiksa di dalam makmal. Kerosakan yang dialami mungkin berlaku apabila berada di dalam keadaan persekitaran yang berlainan daripada makmal seperti suhu melampau dan gegaran kenderaan.	Membina sistem yang memantau keadaan peralatan elektronik dalam kenderaan dengan menganalisis menggunakan data-data yang menunjukkan jumlah peratusan kod ralat dan jumlah mesej yang hilang semasa beroperasi.
David (2014)	Ingin memastikan pemandu dalam keadaan sedar dan boleh memandu tanpa sebarang kecuaian dan kelalaian	Kecuaian dan kelalaian seseorang pemandu berlaku mungkin disebabkan masalah kesihatan, melakukan aktiviti yang tidak bersesuaian atau letih ketika memandu.	Membina sistem yang memantau kadar degupan jantung dan kadar pernafasan pemandu dalam setiap pemanduan dengan menggunakan optik elektrik yang dipasang di tempat duduk pemandu.

2.7 PERBANDINGAN KAJIAN

Berdasarkan Jadual 2.4 ini, sistem analisis dan pemantauan ini dibandingkan untuk menunjukkan perbezaan setiap kajian yang telah dilakukan dengan kajian yang akan dilakukan

Jadual 2.4 Perbandingan Sistem Kajian-kajian Lepas

Sistem	Tujuan	Perbandingan Sistem			
		Analisis data	Simpanan data di luar talian	Simpanan data di dalam awan	Visualisasi menggunakan laman sesawang
Sistem Pemantauan Bagi Bas Ekspres di Malaysia	Ingin memantau kesihatan bas, pemandu dan keselamatan penumpang	✓	✓	✓	✓
Sistem Pemantauan Keadaan Kenderaan (Eric et al. (2004))	Ingin menyelesaikan masalah kos penyelenggaraan, operasi dan pemeriksaan yang tinggi.	✓	✓		
Sistem Pemantauan Keadaan Rangkaian Pengawal dan Kesihatan Bas pada Rangkaian Komunikasi dalam Kenderaan (Nicholas dan Noel (2012))	Ingin memastikan peralatan elektronik dalam kenderaan berfungsi dengan elok.	✓	✓		✓
Sistem Metod dan Pemantauan Kepenatan dan Kesihatan Pemandu (David (2014))	Ingin memastikan pemandu dalam keadaan sedar dan boleh memandu tanpa sebarang kecuaian dan kelalaian	✓	✓		

Perbandingan dalam Jadual 2.4 ini menunjukkan perbandingan faktor kajian yang ingin dilakukan dengan kajian-kajian lepas. Sistem Pemantauan Keadaan Kenderaan ini menganalisis data daripada pemantauan keadaan peralatan dan dalaman kenderaan, data dianalisis dan dipaparkan di luar talian.

Seterusnya, Sistem Pemantauan Keadaan Rangkaian Pengawal dan Kesihatan Bas pada Rangkaian Komunikasi dalam Kenderaan pula, mementingkan keadaan peralatan elektronik yang dipasang di dalam bas. Peralatan elektronik ini dipantau dan dianalisis untuk memastikan rangkaian yang ada dalam bas dapat berfungsi dengan baik semasa bas beroperasi dan supaya peralatan elektronik tersebut tidak perlu melalui pemeriksaan yang lama di dalam makmal. Data yang dianalisis dipaparkan visualisasinya di dalam laman sesawang tetapi disimpan di luar talian

Akhir sekali, Sistem Metod dan Pemantauan Kepenatan dan Kesihatan Pemandu ini pula mementingkan kesihatan pemandu dan keselamatan dalam pemanduan, di mana pemanduan yang lalai dan cuai ini boleh berlaku dari pelbagai aspek dan salah satu cara untuk memastikan punca tersebut adalah dengan melihat kadar degupan jantung dan pernafasan pemandu dalam setiap pemanduan. Data yang dipantau akan dianalisis dan disimpan di luar talian.

Perbandingan sistem kajian-kajian lepas ini dilakukan untuk memahami konsep sistem analisis dan pemantauan bagi kesihatan kenderaan dan untuk memudahkan mereka bentuk sistem yang akan dibina nanti. Empat perbandingan sistem dilakukan ini memainkan peranan dalam pembinaan sistem analisis dan pemantauan yang akan dilakukan. Empat perbandingan tersebut ialah analisis data, simpanan data di luar talian, simpanan data di dalam awan dan visualisasi menggunakan laman sesawang. Perbandingan ini dilakukan untuk mengenal pasti perbezaan kajian-kajian lepas dengan kajian yang akan dilakukan ini. Selain itu, untuk menambahbaikkan sistem bas ekspres sedia ada.

2.8 RINGKASAN BAB

Dalam bab ini, banyak yang telah diulas seperti faktor-faktor berlakunya kemalangan jalan raya dan cara untuk mengatasinya. Selain itu, dibincangkan juga faktor-faktor keselamatan bagi bas ekspres. Seterusnya, menerangkan serba sedikit berkenaan Internet Benda. Kemudian penjelasan lebih lanjut berkaitan dengan sistem pemantauan berasaskan awan.

Tambahan pula, dibincangkan berkenaan kajian lepas yang telah dilakukan oleh penyelidik-penyelidik lain berkaitan sistem pemantauan berasaskan awan. Oleh itu, untuk membina prototaip bagi bas ekspres ini diperlukan rangka kerja yang bersesuaian dengan faktor-faktor yang ingin dipantau dan dianalisis.

BAB III

METODOLOGI KAJIAN

3.1 PENGENALAN

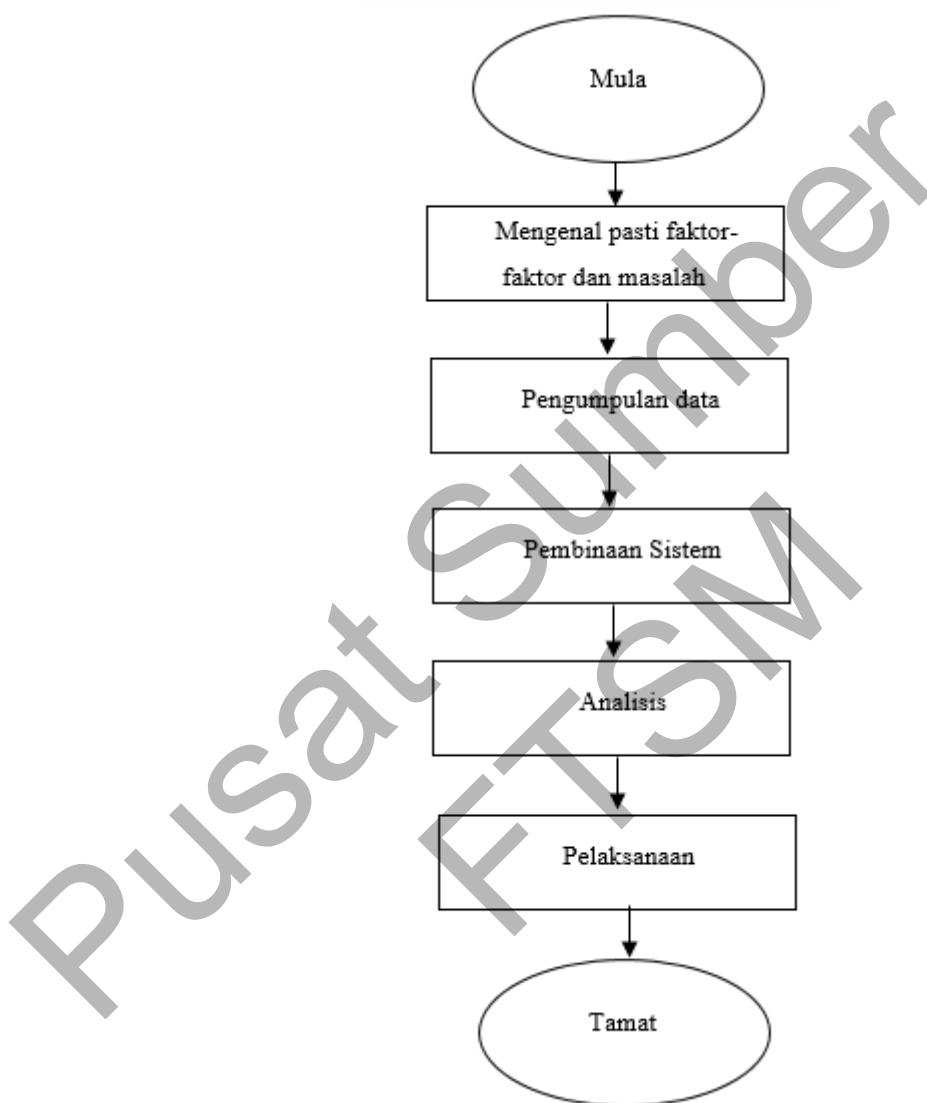
Bab ini berfokus kepada metodologi kajian yang akan digunakan dalam pembinaan sistem pemantauan berdasarkan awan. Proses pembinaan sistem pemantauan berdasarkan awan ini dilakukan untuk mencapai objektif kajian yang ditetapkan. Proses tersebut akan dijelaskan dengan lebih terperinci di dalam bab ini.

Metodologi kajian ini dimulakan dengan rangka kerja yang memaparkan aliran proses kajian dalam pembinaan sistem pemantauan ini. Proses-proses yang terlibat dalam mereka dan membina prototaip sistem pemantauan ini adalah pertama mengenal pasti masalah, faktor-faktor kemalangan jalan raya yang melibatkan bas ekspres dan faktor-faktor keselamatan bas. Selepas itu, pengumpulan data daripada syarikat bas. Seterusnya, mereka bentuk dan membina sistem pemantauan. Kemudian, menganalisis dan mempamerkan data-data yang diterima daripada syarikat bas di dalam laman sesawang. Akhir sekali adalah kesimpulan metodologi kajian yang digunakan dalam membina sistem pemantauan.

3.2 RANGKA KERJA PEMBINAAN SISTEM PEMANTAUAN

Dengan adanya rangka kerja, gambaran yang jelas tentang proses yang dilakukan dalam membuat kajian ini dapat fahami dengan lebih baik. Terdapat empat proses yang dilakukan dalam membina sistem pemantauan ini. Proses awal adalah mengenal pasti faktor-faktor dan masalah berkaitan dengan kemalangan jalan raya melibatkan

bas ekspres. Seterusnya, pengumpulan data daripada syarikat bas. Selepas itu, pembinaan sistem pemantauan dan analisis data. Akhir sekali, proses perlaksanaan dengan paparan pemuka di laman sesawang. Rajah 3.1 ini adalah metodologi bagi pembinaan sistem pemantauan.



Rajah 3. 1 Aliran Metodologi Kajian

Proses awal sebelum mulanya pembinaan sistem analisis dan pemantauan ini adalah mengenal pasti faktor-faktor dan masalah berkenaan kemalangan jalan raya yang melibatkan bas ekspres. Terdapat banyak faktor-faktor yang boleh dikaitkan dengan kemalangan bas ekspres ini antaranya dari segi persekitaran, pengurusan, kualiti perkhidmatan dan kesihatan bas. Kesihatan bas ini adalah satu perkara yang sangat penting kerana bas yang berada dalam keadaan yang baik dapat mengurangkan

berlakunya kes-kes kecelakaan. Seterusnya, pengumpulan data yang diperoleh daripada pemantauan menggunakan peralatan sensor yang dipasang di dalam bas.

Selepas itu, pembinaan sistem analisis dan pemantauan, perkara yang perlu diambil berat adalah jenis data dan jenis graf yang ingin diperlihatkan di dalam papan pemuka, juga perlu diambil berat tentang sambungan data daripada pangkalan data ke papan pemuka.

Bagi menguji sistem analisis dan pemantauan ini, sistem ini perlulah berjaya mengeluarkan graf daripada data yang ada dan dipaparkan ke papan pemuka supaya dapat menepati objektif kajian.

3.3 MENGENAL PASTI MASALAH DAN FAKTOR-FAKTOR

Kemalangan jalan raya yang melibatkan bas ekspres terjadi oleh kerana daripada sikap pemandu yang suka mengambil risiko, kelalaian pemandu bas, pemandu tidak berdisiplin, keadaan cuaca yang tidak menentu dan banyak lagi. Perkara ini memainkan peranan yang besar dalam memastikan perjalanan bas ekspres tersebut lebih selamat. Selain itu, keadaan bas dari segi enjin dan tayar, juga keadaan persekitaran jalan raya yang tidak rata dan berlubang boleh jadi salah satu sebab berlakunya kemalangan jalan raya.

Oleh itu, untuk mengurangkan berlakunya kemalangan melibatkan bas ekspres ini adalah dengan melakukan pemantauan bagi setiap perjalanan bas ekspres dan menganalisis data yang diperoleh menggunakan sistem pemantauan berasaskan awan oleh pengurusan bas dan penguat kuasa secara masa nyata. Jadi tercetuslah idea, untuk membina sistem pemantauan berasaskan awan yang memudahkan pihak pengurusan untuk meramal dan memantau kesihatan bas ekspres. Cara yang digunakan untuk mengenal pasti masalah dan faktor-faktor adalah dengan merujuk kepada rujukan-rujukan kajian lain yang berkaitan seperti jurnal, artikel, melalui internet dan lain-lain.

3.4 PENGUMPULAN DATA

Selepas mengenal pasti masalah dan faktor-faktor, seterusnya adalah pengumpulan data yang dilakukan oleh Pusat Reka Bentuk Bersepadu untuk Sistem Mekanikal Termaju (PRISMA) dari Fakulti Kejuruteraan Alam Bina, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) bersama syarikat bas ekspres yang terpilih. Data yang dikumpulkan adalah ketegangan terikan pada ampaian menggunakan alat peroleh data indeks ini. Alat ini dapat mengesan anjakan yang berlaku daripada getaran dalam setiap perjalanan bas. Getaran dan anjakan ini dapat dikesan walaupun sekecil-kecil getaran sehingga besar-besar getaran. Data yang diperoleh adalah data kitaran bagi setiap anjakan dan getaran yang dikesan. Selain itu data yang diperoleh ini adalah data yang belum diproses dan pemprosesan data ini dapat dilakukan menggunakan pelbagai jenis perisian yang ada tetapi perisian tersebut tidak dapat untuk menunjukkan data secara waktunya. Gambar 3.1 adalah alat Peroleh Data Indeks yang digunakan.



Gambar 3.1 Alat Peroleh Indeks Data

Data yang diberikan adalah dalam bentuk fail .csv di mana hanya terdapat dua baris penting iaitu dibusur pertama terdapat pengiraan dalam nilai terikan di dalam mikrostrain dan dibusur yang kedua adalah masa di dalam saat. Fail .csv ini mengandungi lebih daripada 30,000 nilai terikan dan masa. Data-data yang diterima akan dimasukkan ke dalam pangkalan data dan data tersebut akan dipaparkan di papan pemuka dalam bentuk graf yang bersesuaian.

3.5 PEMBINAAN PROTOAIP SISTEM ANALISIS DAN PEMANTAUAN

Pembinaan sistem prototaip analisis dan pemantauan ini dibahagikan kepada empat bahagian iaitu reka bentuk sistem, seni bina awan, pembangunan depan dan pembangunan belakang. Reka bentuk menceritakan secara terperinci berkenaan pembinaan sistem dengan menggunakan gambar rajah yang bersesuaian.

Seterusnya, seni bina awan pula menerangkan secara terperinci interaksi pengguna di dalam persekitaran awan dan seni bina awan yang berkaitan dengan kajian ini. Pembangunan depan ini adalah laman sesawang yang digunakan untuk memaparkan papan pemuka bagi mengeluarkan analisis.

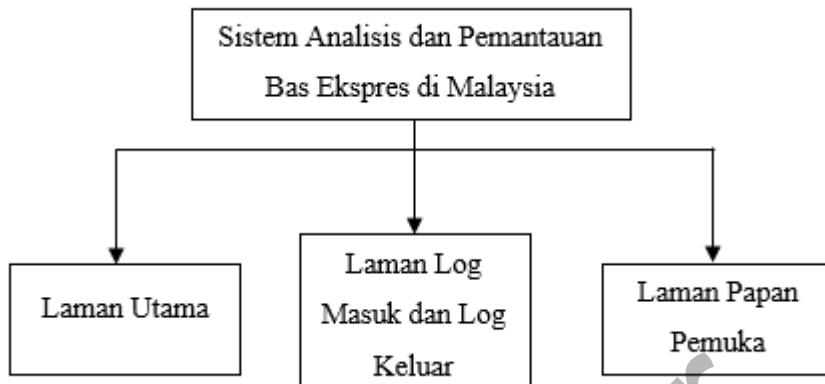
Sistem analisis dan pemantauan ini hanya mempunyai satu sahaja GUI yang memaparkan analisis dalam bentuk graf. Manakala, pembangunan belakang mempunyai tiga bahagian iaitu pelayan dan pangkalan data yang berfungsi untuk menyimpan data-data analisis.

3.6 REKA BENTUK

Fasa reka bentuk ini adalah satu proses penghuraian, pengurusan dan membentuk struktur kepada komponen yang terdapat dalam sistem untuk memberikan satu gambaran lengkap mengenai pembangunan sistem yang dirancang. Pada fasa ini, terdapat reka bentuk sistem yang menerangkan tentang hierarki sistem, seterusnya adalah gambar rajah urutan (UML) yang menunjukkan perjalanan data dalam sistem. Selepas itu, rajah kes gunaan (UCD) yang menerangkan peranan aktor dalam pembangunan sistem. Akhirnya, gambar rajah aliran data (DFD) yang menerangkan perjalanan data di dalam pangkalan data.

3.6.1 Reka Bentuk Sistem

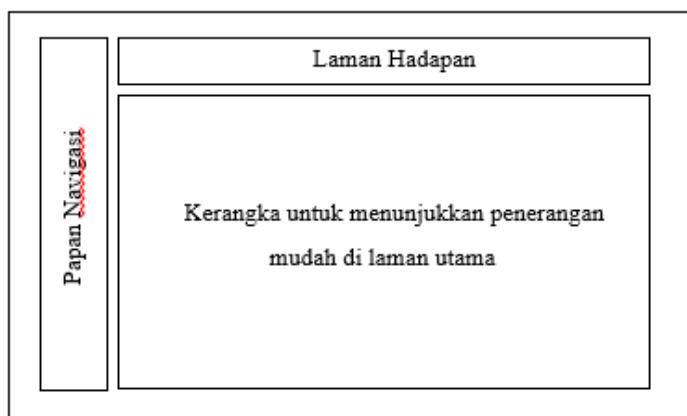
Setelah mengenal pasti apa yang diperlukan, struktur hierarki laman sesawang direka untuk menghasilkan antara muka sistem. Langkah ini amat diperlukan sebelum melakukan pembinaan prototaip



Rajah 3. 2 Hierarki Navigasi

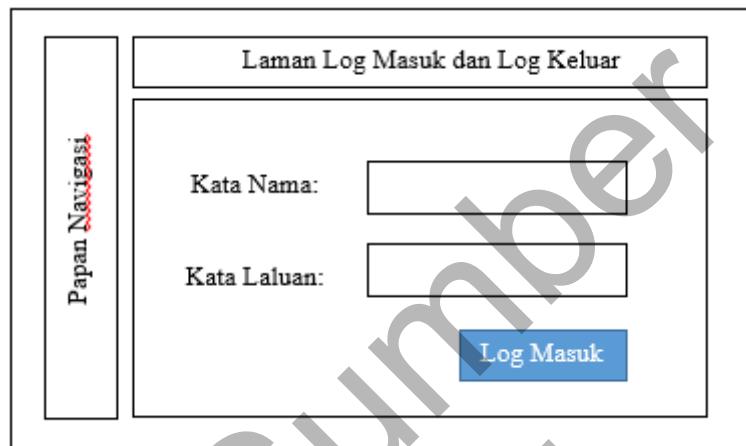
Jenis struktur hierarki yang mudah difahami, boleh membantu pengguna menggunakan dengan lebih baik tanpa perlu tercari-cari tempat yang ingin dituju di dalam laman sesawang. Pada rajah 3.2 terdapat tiga laman utama iaitu laman utama, laman log masuk dan log keluar, dan laman papan pemuka.

Ketika pengguna menekan butang laman hadapan, sistem akan memberi maklum balas dengan menunjukkan laman hadapan yang mempunyai sedikit pengenalan kepada sistem. Seterusnya, sama juga dengan laman log masuk dan log keluar, di mana laman tersebut apabila di tekan akan memaparkan dua perkara penting iaitu kata nama dan kata laluan, tetapi laman papan pemuka hanya boleh diakses apabila pengguna berjaya log masuk ke sistem dengan sempurna. Penerangan antara muka setiap laman boleh dilihat pada rajah-rajab berikut.



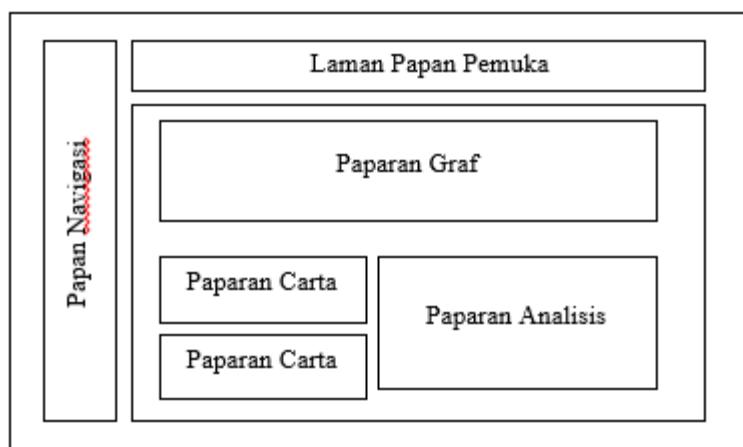
Rajah 3. 3 Reka Bentuk Antara Muka Laman Hadapan

Rajah 3.3 ini adalah laman antara muka laman hadapan. Pada laman ini, maklumat mudah tentang sistem akan dipaparkan supaya pengguna dapat menggunakan sistem dengan sebaiknya. Di tepi terdapat papan navigasi yang statik yang menghubungkan laman utama dengan laman log masuk dan log keluar dan laman papan pemuka. Papan navigasi ini akan ada di setiap laman.



Rajah 3.4 Reka Bentuk Antara Muka Laman Log Masuk dan Log Keluar

Rajah 3.4 ini adalah laman antara muka laman log masuk dan log keluar. Pada laman ini, pengguna perlu memasukkan kata nama dan kata laluan dengan jayanya supaya pengguna dapat mengakses ke papan pemuka. Jika tersalah kata nama dan kata laluan, pengguna tidak dapat untuk meneruskan ke laman seterusnya iaitu laman papan pemuka.

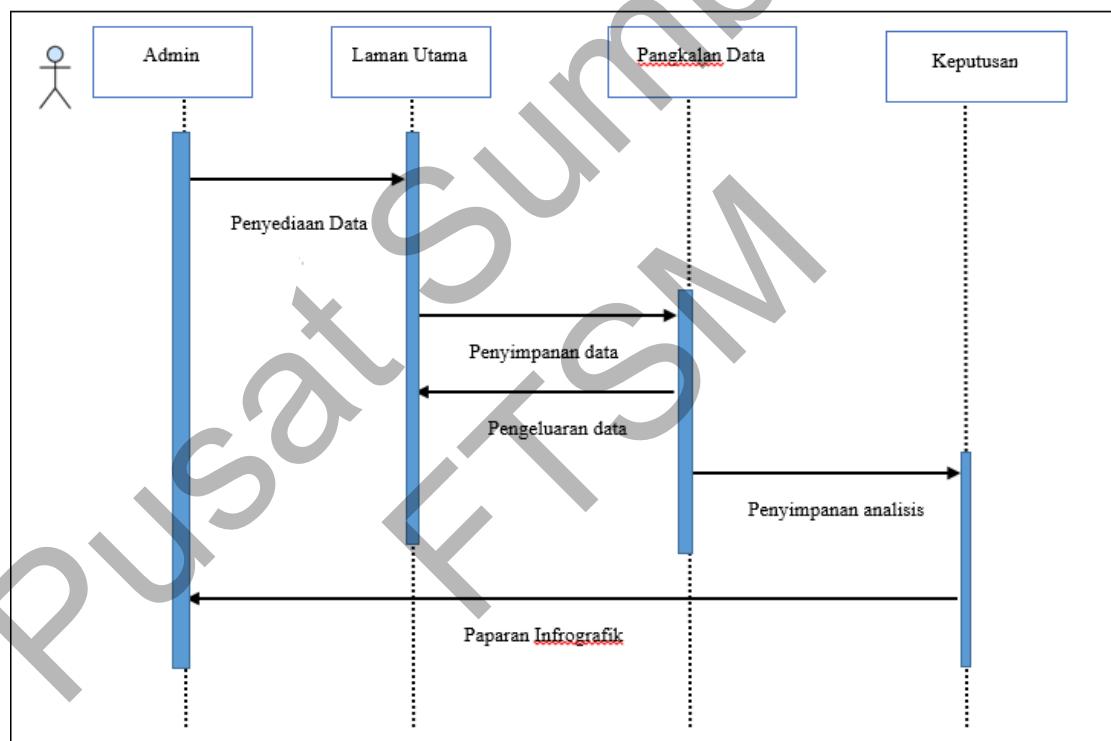


Rajah 3.5 Reka Bentuk Antara Muka Laman Papan Pemuka

Rajah 3.5 ini adalah laman antara muka laman papan pemuka. Pada laman ini pula, papan pemuka akan menunjukkan paparan data-data analisis dalam bentuk infografik dengan fungsi-fungsi yang terdapat pada laman ini seperti zum masuk dan zum keluar graf, memuat naik dan memuat turun fail data-data, juga memuat turun gambaran data.

3.6.2 Gambar Rajah Urutan (UML)

Gambar rajah urutan yang menunjukkan perjalanan dalam sistem bagi melancarkan lagi pergerakan data-data



Rajah 3.6 Gambar rajah urutan (UML) admin atau pihak bas ekspres yang berkaitan

Data dan maklumat yang telah dianalisis akan dipaparkan kepada admin atau pihak pengurusan bas ekspres dalam bentuk infografik. Infografik adalah cara yang terbaik untuk menunjukkan Data Besar dalam bentuk visual. Sebagai contoh, data daripada pangkalan data akan dipaparkan menggunakan graf, carta serta teks. Disamping itu, data juga boleh ditukar kepada format fail .csv. Rajah 3.6

menunjukkan gambar rajah urutan bagi admin atau pihak pengurusan bas yang berkenaan

3.6.3 Rajah Kes Gunaan (UCD)

Rajah Kes Gunaan (UCD) digunakan dalam pembangunan sistem untuk mengekspresikan aktiviti analisis pengguna dan memberi gambaran lengkap tentang perlaksanaan sistem. Rajah 3.7 menunjukkan interaksi dan hubungan antara aktor dan proses-proses di dalam dan di luar persekitaran sistem.

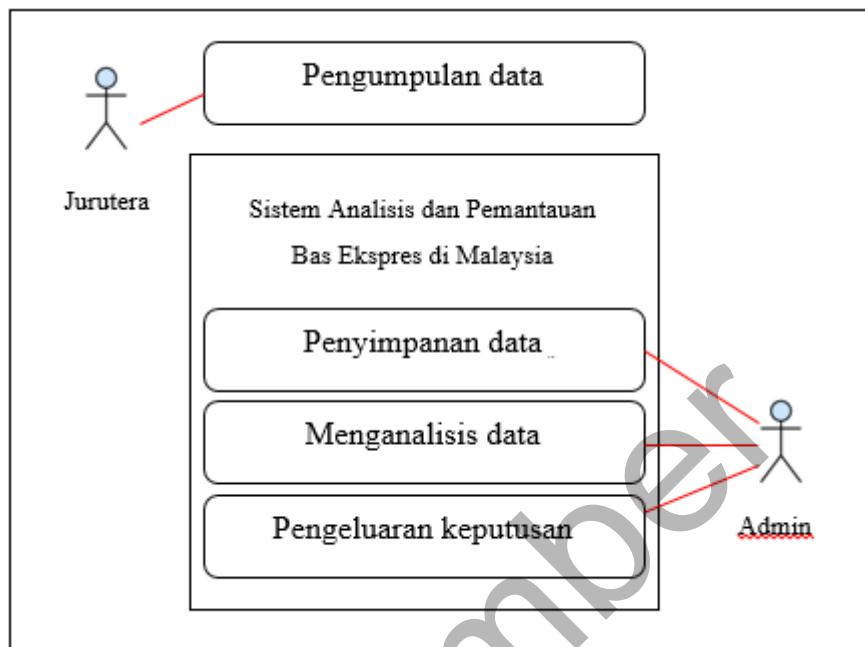
Terdapat dua aktor di luar dan di dalam persekitaran sistem seperti yang ditunjukkan UCD iaitu Jurutera [aktor 1] dan admin [aktor 2]. Proses yang terlibat di luar persekitaran ialah pengumpulan data. Manakala, proses yang terlibat di dalam sistem adalah penyimpanan data, menganalisis data dan mengeluarkan keputusan. Secara ringkas, aktiviti- aktiviti yang dilakukan oleh setiap aktor di luar dan di dalam persekitaran sistem adalah seperti rajah kes gunaan berikut:

Aktor 1 (Jurutera)

- a. Mengumpul data

Aktor 2 (Admin)

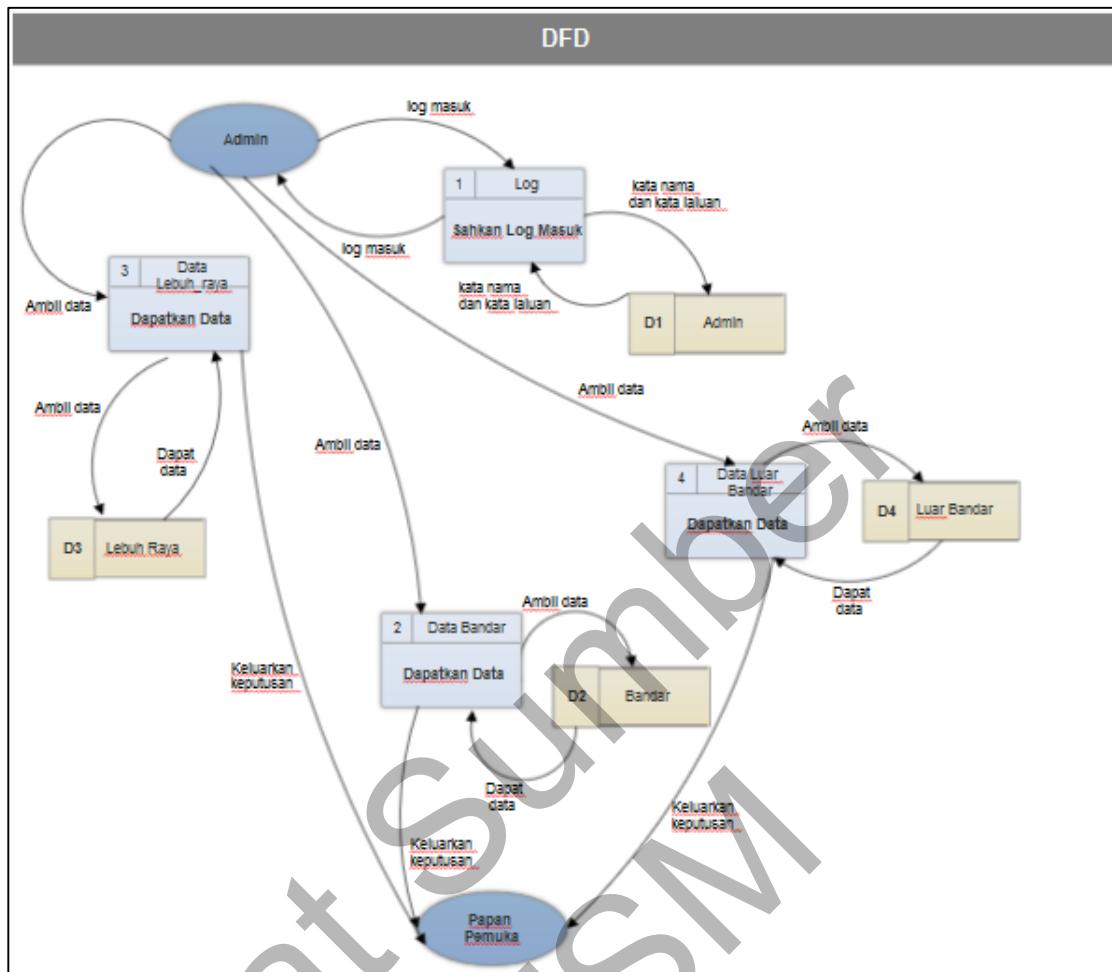
- a. Menyimpan data
- b. Menganalisis data
- c. Mengeluarkan keputusan



Rajah 3.7 Rajah Kes Gunaan Sistem Prototaip Analisis dan Pemantauan Bas Ekspres Di Malaysia

3.6.4 Gambar Rajah Aliran Data (DFD)

Gambar rajah aliran data (DFD) menggambarkan bagaimana data diproses oleh sistem dari segi input dan output. Sebagaimana namanya, gambar rajah aliran data ini menunjukkan tumpuan pada aliran maklumat, asal data tersebut, perjalanan data dan bagaimana ianya disimpan. Gambar rajah 3.8 menunjukkan DFD bagi Sistem Analisis dan Pemantauan Bas Ekspres Berasaskan Awan di Malaysia.



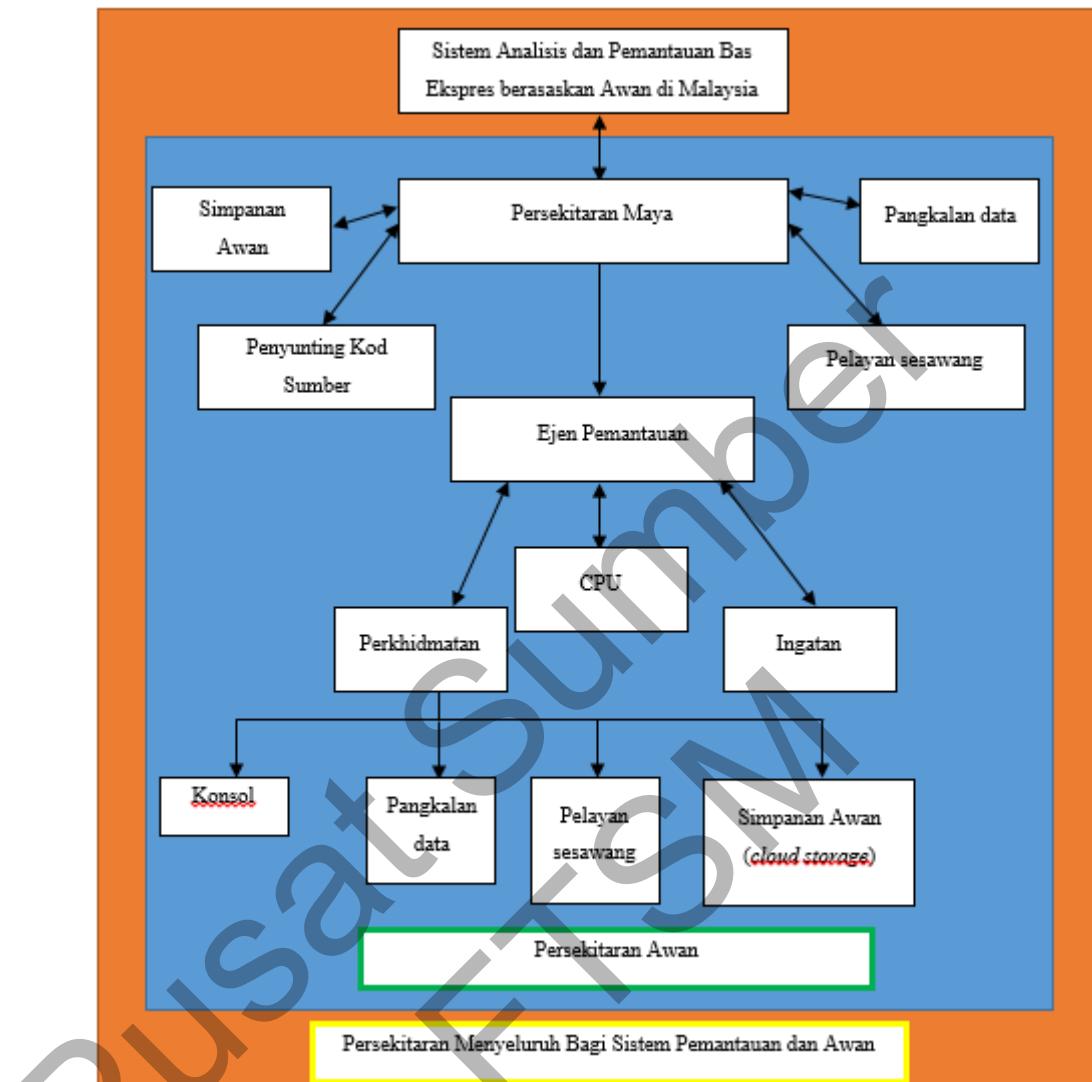
Rajah 3.8 Gambar Rajah Aliran Data (DFD) Sistem Prototaip Analisis dan Pemantauan Bas Ekspres Di Malaysia

Keterangan bagi semua atribut yang digunakan dalam menghasilkan reka bentuk sistem dijelaskan di Jadual 3.1:

Jadual 3.1 Keterangan bagi Atribut serta Contoh

Atribut	Keterangan	Contoh
Admin	Orang yang menjaga sistem dan memantau data-data	Mengeluarkan hasil di papan pemuka
Lebuhraya	Data yang dikumpul	Data di dalam nilai terikan dan masa
Bandar	Data yang dikumpul	Data di dalam nilai terikan dan masa
Luar_Bandar	Data yang dikumpul	Data di dalam nilai terikan dan masa

3.7 SENI BINA SISTEM ANALISIS DAN PEMANTAUAN BERASASKAN AWAN



Rajah 3.9 Seni Bina Sistem Prototaip Analisis dan Pemantauan Bas Ekspres Di Malaysia

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada Bab II, sistem pemantauan ini adalah paparan analisis yang di buat di dalam persekitaran awan. Oleh itu, pengguna perlu mendapatkan capaian awan seperti Pythonanywhere.com, heroku.com dan lain-lain yang menawarkan platform sebagai perkhidmatan dengan bayaran yang bersesuaian dengan keperluan sesebuah sistem. Persekutaran awan ini mempunyai papan pemuka yang mudah untuk difahami pengguna untuk mencapai pelbagai perisian yang disediakan apabila pengguna melanggan platform sebagai perkhidmatan.

Papan pemuka itu mempunyai beberapa capaian yang boleh digunakan oleh pengguna, salah satunya ialah konsol bash yang digunakan untuk memasang pelanjutan aplikasi yang bersesuaian. Dengan menggunakan konsol bash ini juga pengguna boleh membuat persekitaran maya yang dapat mengasingkan setiap aktiviti yang berbeza-beza, contohnya seperti di persekitaran maya yang diberi nama Kucing adalah projek untuk membuat sebuah laman sesawang berkenaan kucing, manakala persekitaran maya yang diberi nama pemantauan pula adalah projek pemantauan kesihatan bas. Justeru itu, dalam satu persekitaran awan yang sama pengguna boleh membuat persekitaran maya yang berbeza-beza tanpa berlaku pertembungan, yang penting adalah jumlah saiz simpanan awan (*cloud storage*) yang telah dilanggan. Jika pengguna mempunyai bajet kewangan yang banyak lebih besar, pengguna dapat melanggan dan menikmati lebih banyak keistimewaan daripada setiap perkhidmatan yang ditawarkan oleh syarikat-syarikat tersebut.

Selain itu, terdapat simpanan awan di mana segala fail-fail penting disimpan seperti fail-fail persekitaran maya yang berbeza-beza, fail-fail pelanjutan aplikasi dan lain-lain. Di sini juga, adalah tempat untuk pengguna memasukkan fail yang diperlukan dalam membuat sistem atau laman sesawang. Fail-fail ini boleh dimuat naik dan disimpan pada direktori yang bersesuaian seperti data-data mentah yang baru sahaja di hasilkan, fail *.sql* daripada pangkalan data di *localhost*, fail bahasa pengaturcaraan dan lain-lain.

Seterusnya, terdapat pelayan sesawang disediakan secara percuma dan secara langganan. Pelayan sesawang yang percuma tidak membenarkan pengguna mengubah nama domain, tetapi pengguna yang melanggan perkhidmatan akan diberikan keistimewaan dengan dapat mengubah nama domain mengikut kesukaan pengguna.

Selepas itu, pangkalan data juga disediakan. Pangkalan data ini menggunakan konsol sql jika di Pythonanywhere.com dan syarikat yang berlainan mungkin menggunakan cara yang berbeza dan jenis pangkalan data yang berbeza. Alat pentadbiran pangkalan data luar daripada persekitaran awan boleh digunakan tetapi perlulah dilihat sama ada alat pentadbiran pangkalan data tersebut bersesuaian atau tidak dengan persekitaran awan yang digunakan.