

**PENYELESAIAN KESESAKAN LALU LINTAS  
DI BULATAN KINGFISHER**

**YEW CHIN SING**

**PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN  
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS  
DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM MATEMATIK DENGAN EKONOMI  
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**Mac 2006**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGAKUAN

PUMS99:1

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

TITEL: Penyelesaian Kesesakan Lalu Lintas di Bulatan Kingfisher.FAKULTAS: Sarjana Muda Sains Dengan KejuruteraanNAMA: YEW CHIN SING SESI PENGAJIAN: 2003/04  
(HURUF BESAR)

Ditakutikan membenarkan tesis (LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

**PERPUSTAKAAN**  
**UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

 SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau Kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

 TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

 TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh

Andy

(TANDATANGAN PENULIS)

Prof. Dr. Zainudin Hj. Jubek  
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)Alamat Tetap: B-1248, Lorong  
ling 104, Jalan Air Putih,  
300 Kuantan, PahangProf. Dr. Zainudin Hj. Jubek  
Nama PenyeliaTarikh: 28-4-2006Tarikh: 28-4-2006

CATATAN:- \*Potong yang tidak berkenaan.

\*\*Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa /organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

dan ringkasan yang

AndyYEW CHIN SING  
HS 2003-3050

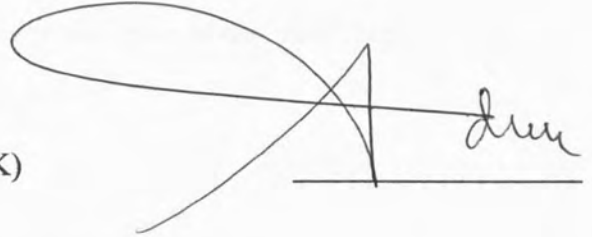
**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**DIPERAKUI OLEH**

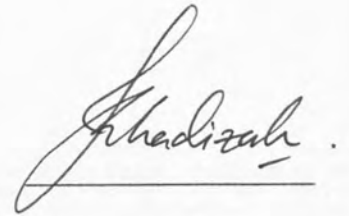
Tandatangan

**1. PENYELIA**

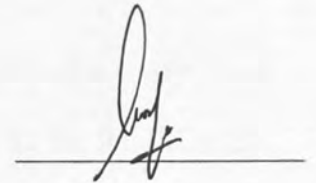
(PROF. DR. ZAINODIN HJ. JUBOK)

**2. PEMERIKSA 1**

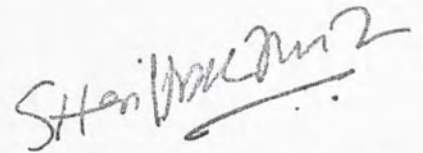
(CIK KHADIZAH GHAZALI)

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**3. PEMERIKSA 2**

(CIK SUZELAWATI ZENIAN)

**4. DEKAN**

(PROF. MADYA DR. SHARIFF A. K. OMANG)



## PENGHARGAAN

Pertama sekali saya ingin mengucapkan setinggi-tingginya penghargaan kepada penyelia saya Prof. Dr. Zainodin Hj. Jubok di atas segala membantu yang telah diberikan sepanjang masa kajian ini dilakukan.

Tidak lupa diucapkan terima kasih kepada semua pensyarah program matematik yang telah membantu dan memberi segala maklumat yang berguna sepanjang masa pengajian saya di Universiti Malaysia Sabah.

Tidak lupa diucapkan terima kasih juga kepada rakan-rakan yang sentiasa mengiringi serta menolong saya dalam mencatatkan data yang merupakan elemen penting untuk saya menjalankan kajian ini.

Ribuan terima kasih saya ucapkan kepada ahli keluarga saya dan rakan-rakan sekalian yang sentiasa memberi sokongan kepada saya sepanjang kajian ini dilakukan. Segala sumbangan dan jasa kalian tidak akan saya lupakan.

Sekian, terima kasih.

YEW CHIN SING

HS 2003-3050

20 Mac 2006





## ABSTRAK

Kajian ini merupakan kajian terhadap ketibaan bilangan kenderaan pada persimpangan lampu isyarat dan persimpangan bulatan. Selain itu, kajian ini juga dijalankan bagi mengkaji hubungan di antara bilangan ketibaan kenderaan dan pemergian kenderaan terhadap taburan Poisson dan taburan Eksponen. Daripada kajian yang dijalankan dengan kaedah menggunakan ujian khi-kuasa dua dan graf telah menunjukkan bahawa ketibaan kenderaan adalah mengikut taburan Poisson dan pemergian kenderaan adalah mengikut taburan Eksponen. Selain daripada itu, penggunaan jadual atau membina carta bar untuk mengumpul dan merekodkan data dapat menunjukkan data yang dipungut dengan lebih teliti. Program Pengatucaraan Pakej Statistik (SPSS) dan Microsoft Excel digunakan semasa proses pengiraan dan pembahagian data supaya keputusan yang didapati dengan lebih tepat. Disamping itu, data yang dipungut juga dapat menunjukkan perbezaan kesesakan lalu lintas yang disebabkan oleh kenderaan pada persimpangan bulatan dan persimpangan lampu isyarat. Walaupun kesesakan lalu lintas berlaku pada persimpangan yang berlainan tetapi kesesakan masih dapat dikawalkan. Oleh demikian, tindakan perlu diambil untuk mengurangkan kesesakan lalu lintas sebelum kesesakan lalu lintas bertambah serius.



## ABSTRACT

This study is focus on the number of arrival vehicles on the Lintas cross-junction and UMS cross-junction as well as the Kingfisher round-about. Simultaneously, the relationship between the number of arrival vehicles and number of departure vehicles will be determined by Poisson distribution and Exponential distribution. From the analysis that has been conducted by the chi-square method and graph, it showed that the numbers of arrival vehicles based on Poisson distribution pattern while the numbers of departure vehicles are based on Exponential distribution pattern. Moreover, using methods such as table and bar chart, if can let the data collection going smoothly and precisely trace the main problem. Meanwhile, the usage of SPSS and Microsoft Excel could give a hand on the calculation and division data in order to obtain more precise result. From the collection data, it could show significance difference between traffic jam in round-about and the traffic jam in cross-junction. Even though traffic jam does occur among those junctions however it is still under control. Therefore should take an action before it become serious.



## SENARAI KANDUNGAN

	Muka Surat
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
DIPERAKUI OLEH	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SIMBOL	xiv
SENARAI SINGKATAN	xv
<b>BAB 1      PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1    PENGENALAN	1
1.2    OBJEKTIF KAJIAN	5
1.3    SKOP KAJIAN	6
1.4    KEPENTINGAN KAJIAN	11
<b>BAB 2      ULASAN LITERATUR</b>	<b>12</b>
2.1    PENGENALAN	12
2.2    PERSIMPANGAN LAMPU ISYARAT	13
2.3    PERSIMPANGAN BULATAN	15
2.4    LANGKAH-LANGKAH MENGATASI KESESAKAN LALU LINTAS	16
2.5    KEMALANGAN JALAN RAYA DI NEGERI SABAH	18



<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI</b>	20
3.1	PENGENALAN	20
3.2	PERANAN TABURAN POISSON DAN TABURAN EKSPONEN	23
3.3	FUNGSI KEBARANGKALIAN MASA TUNGGU	34
3.4	METODOLOGI KUANTITATIF	37
3.5	PENGGUNAAN PERISIAN KOMPUTER	39
<b>BAB 4</b>	<b>DATA</b>	40
4.1	PENDAHULUAN	40
4.2	KAEDAH PEROLEHAN DATA DAN MAKLUMAT	40
4.2.1	Persimpangan Lampu Isyarat UMS	41
4.2.2	Persimpangan Lampu Isyarat Lintas	47
4.3	TABURAN POISSON	55
4.3.1	Contoh Taburan Poisson	56
4.3.2	Menguji Taburan Poisson ke atas Data	61
4.4	TABURAN EKSPONEN	69
4.4.1	Menguji Taburan Eksponen ke atas Data	70
<b>BAB 5</b>	<b>ANALISIS DATA</b>	81
5.1	PENGENALAN	81
5.2	ANALISIS STATISTIK BERPERIHALAN	81
5.3	ANALISIS DATA PADA PERSIMPANGAN BULATAN KINGFISHER	82
5.4	ANGGARAN BILANGAN KENDERAAN KINGFISHER	88
5.5	CADANGAN MENGATASI MASALAH KINGFISHER	92
5.5.1	Persimpangan Bulatan	92
5.5.2	Lampu Isyarat di Bulatan	94
5.5.3	Lampu Isyarat Bijak	98
5.5.4	Jambatan Atas	100
5.5.5	Jalan Keluar Alternatif	103





<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN</b>	106
6.1	KESIMPULAN	106
6.2	KELEMAHAN KAJIAN DAN CADANGAN	109
6.3	PENUTUP	110
RUJUKAN		111
LAMPIRAN A		113
LAMPIRAN B		115
LAMPIRAN C		139



## SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
1.1 Tempat, tarikh dan masa pungutan data	6
2.1 Bilangan kemalangan jalan raya di negeri Sabah	18
3.1 Terdapat n kenderaan dalam tempoh masa $t + \Delta t$ mengikut taburan Poisson	25
3.2 Terdapat n kenderaan dalam tempoh masa $t + \Delta t$	29
4.1 Purata bilangan kenderaan yang melalui persimpangan lampu isyarat Lintas	49
4.2 Bilangan bunyi isyarat kebakaran yang diterima dalam selang masa 12 minit	57
4.3 Kekserapan dijangka bilangan bunyi isyarat kebakaran yang diterima	59
4.4 Kekserapan dijangka telah diubahsuesuai	59
4.5 Purata jumlah ketibaan bilangan kenderaan mengikut selang masa 2 minit	62
4.6 Nilai jangkaan, nilai cerapan dan nilai statistik, $\chi^2$ bagi ketibaan bilangan kenderaan mengikut selang masa 2 minit	64
4.7 Data reja taburan Poisson	67
4.8 Kebarangkalian bagi data taburan Poisson	67
4.9 Contoh ketibaan bilangan kenderaan dalam tempoh masa	70
4.10 Kekserapan ketibaan bilangan kenderaan dalam tempoh masa 5 saat	71
4.11 Nilai jangkaan, nilai cerapan dan nilai statistik, $\chi^2$ bagi setiap ketibaan bilangan kenderaan dalam tempoh masa 5 saat	73
4.12 Data reja taburan Eksponen	76
4.13 Kebarangkalian bagi data taburan Eksponen	76
4.14 Nilai jangkaan, nilai cerapan dan nilai statistik, $\chi^2$ bagi setiap ketibaan bilangan kenderaan dalam tempoh masa 1 saat	78
4.15 Nilai jangkaan, nilai cerapan dan nilai statistik, $\chi^2$ bagi setiap ketibaan bilangan kenderaan dalam tempoh masa 10 saat	79
5.1 Purata bilangan kenderaan yang berhenti pada persimpangan bulatan Kingfisher	84
5.2 Anggaran bilangan kenderaan yang menggunakan persimpangan bulatan Kingfisher dengan $\alpha = 70\%$	90



No. Jadual	Muka Surat
5.3 Anggaran bilangan kenderaan yang menggunakan persimpangan bulatan Kingfisher dengan $\alpha = 80\%$	90
5.4 Anggaran bilangan kenderaan yang menggunakan persimpangan bulatan Kingfisher dengan $\alpha = 90\%$	91
5.5 Anggaran bilangan kenderaan yang menunggu di persimpangan bulatan Kingfisher pada masa depan	93
5.6 Bilangan kenderaan yang menunggu jika masa nyalaan lampu isyarat L2 digunakan pada persimpangan Kingfisher	95
5.7 Bilangan kenderaan yang menunggu jika masa nyalaan lampu isyarat T2 digunakan pada persimpangan Kingfisher	96
5.8 Bilangan kenderaan yang menunggu di persimpangan lampu isyarat Kingfisher	97
5.9 Bilangan kenderaan yang menunggu dengan menggunakan lampu isyarat bijak	99
5.10 Anggaran bilangan kenderaan setelah jambatan atas dibinakan	102
5.11 Anggaran bilangan kenderaan setelah jalan keluar alternatif dibina	105



## SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Lokasi ketiga-tiga persimpangan	7
3.1 Ciri-ciri model giliran	22
3.2 Tempoh masa $t + \Delta t$	24
3.3 Kadar $\lambda$ dan $\mu$	34
4.1 Persimpangan lampu isyarat UMS	42
4.2 Bilangan kenderaan yang menunggu di L1	44
4.3 Bilangan kenderaan yang menunggu di L2	45
4.4 Bilangan kenderaan yang menunggu di L3L	45
4.5 Bilangan kenderaan yang menunggu di L3B	45
4.6 Jumlah bilangan kenderaan yang menunggu pada persimpangan lampu isyarat UMS	46
4.7 Bilangan kenderaan yang menunggu pada persimpangan lampu isyarat UMS dengan mengikut selang 10 minit	46
4.8 Persimpangan lampu isyarat Lintas	48
4.9 Bilangan kenderaan yang menunggu di T1	51
4.10 Bilangan kenderaan yang menunggu di T2	51
4.11 Bilangan kenderaan yang menunggu di T3L	52
4.12 Bilangan kenderaan yang menunggu di T4L	52
4.13 Bilangan kenderaan yang menunggu di T3B	52
4.14 Bilangan kenderaan yang menunggu di T4B	53
4.15 Jumlah bilangan kenderaan yang menunggu pada persimpangan lampu isyarat Lintas	53
4.16 Bilangan kenderaan yang menunggu pada persimpangan lampu isyarat Lintas dengan mengikut selang 10 minit	53
4.17 Graf khi-kuasa dua bagi nilai genting dan nilai statistik, $\chi^2$ terhadap bilangan bunyi isyarat kebakaran yang diterima dalam selang masa 12 minit mengikut taburan Poisson	61





No. Rajah	Muka Surat
4.18 Jumlah ketibaan bilangan kenderaan mengikut selang masa 2 minit	62
4.19 Graf taburan Poisson bagi kekerapan dicerap dan kekerapan dijangka	66
4.20 Keputusan taburan Poisson daripada Plot Serakan	68
4.21 Keputusan taburan Poisson daripada Plot Q-Q	68
4.22 Graf taburan Eksponen dalam tempoh masa 5 saat	75
4.23 Keputusan taburan Eksponen daripada Plot Serakan	77
4.24 Keputusan taburan Eksponen daripada Plot Q-Q	77
4.25 Graf taburan Eksponen dalam tempoh masa 10 saat	79
5.1 Persimpangan bulatan Kingfisher	83
5.2 Bilangan kenderaan yang menunggu di J1	86
5.3 Bilangan kenderaan yang menunggu di J2	86
5.4 Bilangan kenderaan yang menunggu di J5	87
5.5 Jumlah bilangan kenderaan yang menunggu pada persimpangan bulatan Kingfisher	87
5.6 Bilangan kenderaan yang menunggu pada persimpangan bulatan Kingfisher dengan mengikut selang 10 minit	87
5.7 Anggaran bilangan kenderaan yang menggunakan persimpangan bulatan Kingfisher	89
5.8 Jambatan atas dibina pada persimpangan bulatan Kingfisher	100
5.9 Jalan keluar alternatif dibina pada Taman Perumahan Kingfisher	104



## SENARAI SIMBOL

$\infty$	Infiniti
=	Sama dengan
$\lambda$	Bilangan ketibaan kenderaan bagi setiap tempoh masa
$\mu$	Bilangan kenderaan dalam tempoh masa
$n$	Bilangan kenderaan
$N$	Bilangan kenderaan maksimum
$\geq$	Sama dengan atau lebih besar daripada
%	Peratus
$X$	Bilangan ketibaan kenderaan di dalam tempoh masa tertentu
$\rho$	Rho
$P_0$	Kebarangkalian masa kemudahan perkhidmatan adalah terbiar
$P_n$	Kebarangkalian $n$ kenderaan di dalam sistem
$L_s$	Bilangan kenderaan yang dijangka di dalam sistem
$W_s$	Masa tunggu yang dijangka di dalam sistem
$L_q$	Bilangan kenderaan yang dijangka di dalam giliran
$W_q$	Masa tunggu yang dijangka di dalam giliran
$P_w$	Kebarangkalian bilangan kenderaan yang perlu menunggu di dalam giliran
$\chi^2$	Khi-kuasa dua
$\alpha$	Aras keertian
$O_i$	Kekerapan dicerap
$E_i$	Kekerapan dijangka



**SENARAI SINGKATAN**

UMS	Universiti Malaysia Sabah
Kb	Kebarangkalian
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
LRT	<i>Light Railway Transit</i>
FCFS	<i>First come, first served</i>
LCFS	<i>Last come, first served</i>
SIRO	<i>Service in random order</i>
fkk	Fungsi Ketumpatan Kebarangkalian
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>



## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 PENGENALAN**

Pada masa kini, kesesakan lalu lintas sentiasa didengar atau dilihat daripada radio, suratkhobar ataupun pemberitahuan daripada orang lain. Kesesakan lalu lintas merupakan satu masalah yang serius di Malaysia, terutamanya di pusat bandar setiap negeri. Biasanya sesuatu kesesakan lalu lintas adalah sangat bergantung kepada keadaan sekelilingnya. Kebanyakan kesesakan lalu lintas disebabkan oleh sifat pemandu, kesibukan lalu lintas dan kerosakan kenderaan. Pada musim perayaan dan pada masa hujan, kesesakan lalu lintas juga sering berlaku.

Pada musim perayaan, kebanyakan penduduk Malaysia akan balik kampung meraikan hari perayaan dengan keluarga. Secara tidak langsung, jalan besar atau lebuh raya akan dipenuhi oleh kenderaan. Kesesakan lalu lintas yang disebabkan oleh masalah ini bukan berlaku pada satu dua hari sahaja, ianya berlaku selama seminggu atau masa yang lebih lama.





Di samping itu, hujan juga merupakan faktor yang menyebabkan kesesakan lalu lintas. Semasa hujan, peraturan jalan raya tidak dipatuhi oleh pemandu. Pemandu lebih suka berhentikan kenderaan mereka dimana-mana sahaja supaya sendirinya tidak dibasahkan oleh air hujan. Dengan ini, kesesakan lalu lintas berlaku disebabkan oleh penghentian kenderaan yang tidak tersusun.

Selain itu, lebuhraya menjadi semakin licin disebabkan oleh air hujan. Penglihatan pemandu juga disulitkan oleh air hujan. Ini akan menyebabkan masa yang digunakan menjadi gandaan jika anda ingin menuju ke sesuatu tempat. Tambahan lagi kalau hujan turun dengan tidak berhenti-henti, beberapa jalan raya akan dibanjiri oleh air hujan sehingganya kenderaan tidak boleh melalui jalan raya itu. Keadaan ini akan menyebabkan kesesakan lalu lintas yang lebih serius berlaku.

Kerosakan kenderaan atau kemalangan juga boleh menyebabkan kesesakan lalu lintas. Contohnya, apabila kerosakan kenderaan atau kemalangan berlaku akan menyebabkan kesesakan lalu lintas di sepanjang jalan raya itu selagi kenderaan itu tidak dialihkan. Walaupun keadaan ini merupakan sesuatu kejadian yang tidak dapat dijangkakan apabila ia berlaku tetapi masih boleh dielakkan jika kenderaan sentiasa dipastikan dalam keadaan yang baik.

Walaupun bagaimanapun, faktor yang dibincangkan di atas masih tidak boleh dibandingkan dengan faktor sikap manusia. Sikap manusia yang pentingkan diri sendiri, tidak bertanggungjawab dan tidak mematuhi peraturan jalan raya merupakan faktor utama yang



menyebabkan kesesakan lalu lintas. Kecuaian manusia, pemandu yang mengatuk dan memandu dalam keadaan mabuk akan membawa kemalangan jalan raya. Terdapat juga kemalangan jalan raya yang disebabkan oleh pemandu yang memandu tanpa lesen, melebihi had kelajuan, tidak memakai topi keledar dan menggunakan telefon bimbit semasa memandu. Kemalangan jalan raya bukan sahaja membawa kesusahan kepada diri sendiri, malah ia juga akan menyusahkan orang lain. Kemalangan jalan raya biasanya akan membawa satu masalah yang paling ketara iaitu kesesakan lalu lintas berlaku di tempat kejadian.

Di Malaysia, kerajaan kita telah merancang dan melaksanakan pelbagai aktiviti kempen keselamatan jalan raya yang bertujuan untuk mengurangkan kemalangan berlaku. Walaupun kemalangan jalan raya merupakan sesuatu kejadian yang tidak dapat dijangka tetapi dapat dielakkan. Jika pemandu kenderaan mematuhi peraturan jalan raya, memandu dengan berhati-hati dan bertolak-ansur semasa memandu, dipercayai bahawa kadar berlaku kemalangan jalan raya pasti boleh dikurangkan kepada tahap yang paling minimum.

Selain itu, kesesakan lalu lintas juga sering berlaku di persimpangan lampu isyarat. Masalah ini disebabkan oleh masa nyalaan lampu isyarat hijau yang tidak bergantung terhadap kenderaan yang berada di setiap haluan persimpangan itu. Pembentukan dan perancangan semula masa nyalaan lampu isyarat hijau pada setiap lampu isyarat yang terdapat di persimpangan lampu isyarat bukan begitu mudahnya. Data analisis diperlukan dan juga pengiraan yang sistematik. Dengan adanya data analisis dan pengiraan yang



sistematik, masa nyalaan lampu isyarat hijau boleh diubahkan pada bila-bila masanya. Dengan demikian, pergerakan kenderaan di setiap haluan dalam persimpangan lampu isyarat akan mempunyai kelangsungan yang setara. Akhirnya, kesesakan lalu lintas dalam persimpangan lampu isyarat boleh dikurangkan.

Di samping itu, bantuan daripada kerajaan amat diperlukan untuk mengurangkan kesesakan lalu lintas. Laluan alternatif perlulah dipertimbangkan sama ada untuk menaikkan taraf laluan yang sedia ada atau membuat laluan alternatif yang baru. Mungkin cara ini merupakan cara jangka masa panjang tetapi ia memang merupakan salah satu cara yang boleh mengurangkan kesesakan lalu lintas. Selain daripada itu, pelbagai aktiviti yang bertujuan untuk mendidik dan meningkatkan kesedaran pemandu kenderaan harus dirancang dan dilaksanakan oleh kerajaan juga.

Harapan kita adalah mencapai suatu nilai minimum kesesakan lalu lintas yang hampir dengan sifar tetapi diketahui bahawa matlamat ini sukar dicapai memandangkan terdapat pelbagai masalah yang akan menyebabkan kesesakan lalu lintas. Walaubagaimanapun, mengurangkan kesesakan lalu lintas bukan merupakan sesuatu perkara mudah dan boleh diselesaikan dalam masa yang singkat. Oleh itu, kerjasama dari semua pihak amat dialu-alukan supaya kesesakan lalu lintas dapat diselesaikan pada masa akan datang.





## 1.2 OBJEKTIF KAJIAN

Kesesakan lalu lintas merupakan satu isu yang hangat dibincangkan di negeri Sabah, khususnya di pusat bandar iaitu Kota Kinabalu. Dalam beberapa tahun ini, pembangunan di Kota Kinabalu semakin pesat dan kemajuan ekonominya juga semakin meningkat, ini telah menyebabkan kebanyakan penduduk Sabah berpindah dari kampung kecil ke bandar seperti Kota Kinabalu.

Pertambahan penduduk secara tidak terhad telah menimbulkan banyak masalah dalam masyarakat seperti kesesakan lalu lintas. Kesesakan lalu lintas biasanya berlaku pada persimpangan lampu isyarat. Oleh itu, mengaturkan semula masa nyalaan lampu isyarat yang berwarna hijau di sesuatu persimpangan merupakan satu proses yang dapat menyelesaikan kesesakan lalu lintas sampai ke tahap yang paling minimum. Ianya dapat mengurangkan kesesakan lalu lintas di salah satu haluan persimpangan itu supaya setiap haluan di persimpangan itu sentiasa terdapat kelangsungan lalu lintas yang sama.

Berdasarkan kajian ini, terdapat tiga objektif utama iaitu:

- a) Membuat pemerhatian tentang perubahan jumlah kenderaan yang melalui sesuatu persimpangan lampu isyarat pada masa kesesakan lalu lintas.
- b) Menganalisis persimpangan bulatan atau persimpangan lampu isyarat lebih sesuai di sesuatu persimpangan.
- c) Mencadangkan perubahan persimpangan bulatan Kingfisher supaya kesesakan lalu lintas di persimpangan ini dapat diselesaikan.



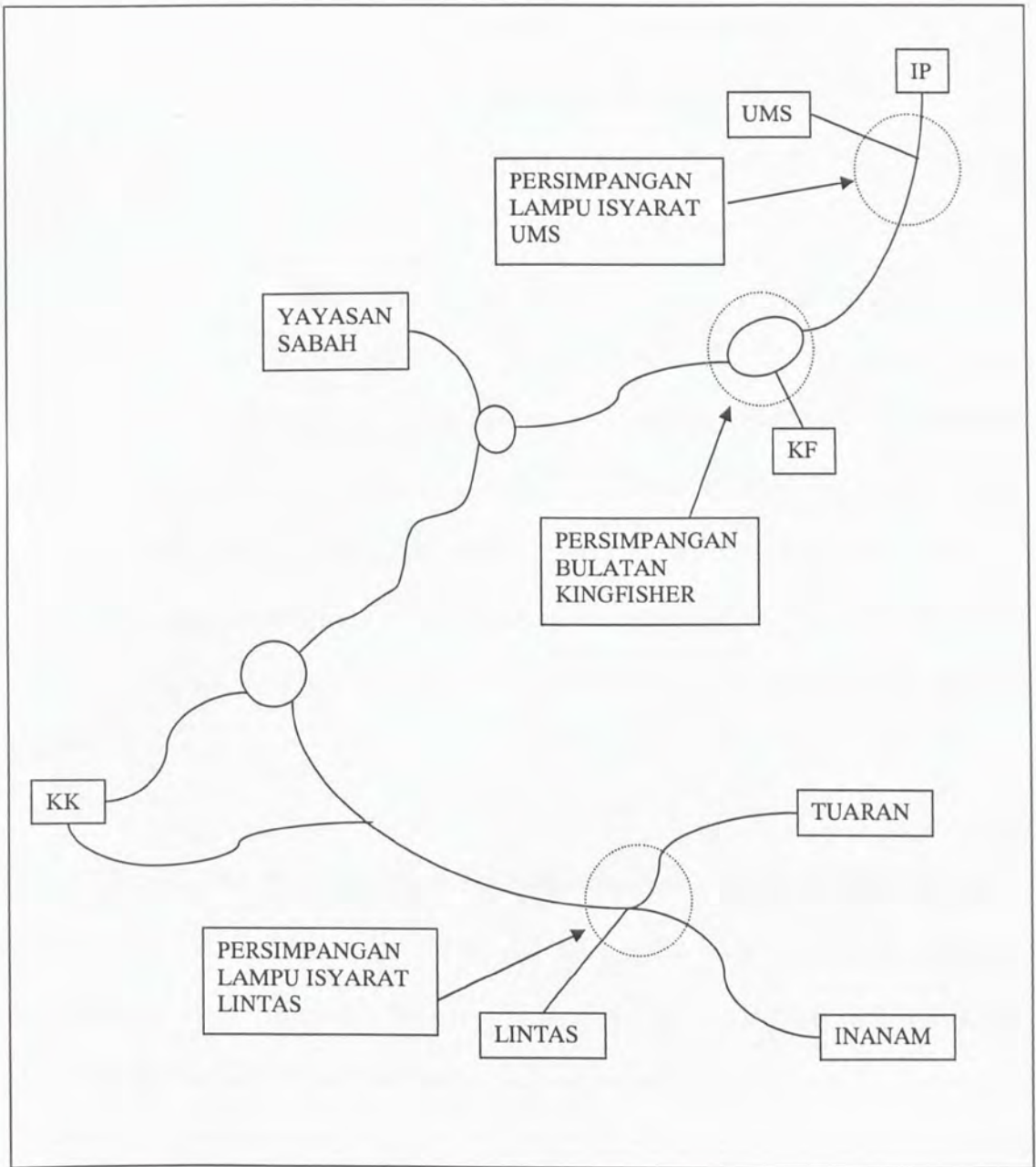
### 1.3 SKOP KAJIAN

Kajian ini dijalankan dengan menggunakan data yang dipungut pada tiga lokasi yang ditetapkan. Tiga lokasi ini akan ditunjukkan dalam Rajah 1.1. Data yang dianalisis adalah data bilangan kenderaan di persimpangan yang menghadapi kesesakan lalu lintas. Bilangan kenderaan yang berhenti atau tersesak di persimpangan lampu isyarat semasa nyalaan lampu isyarat merah akan dicatatkan. Selain itu, masa nyalaan lampu isyarat hijau pada haluan yang mempunyai kesesakan lalu lintas dan bilangan kenderaan yang boleh berlepas semasa nyalaan lampu isyarat hijau juga merupakan data yang dianalisiskan. Data yang diperolehi adalah dalam bentuk harian.

**Jadual 1.1** Tempat, Tarikh dan Masa Pungutan Data

No.	Persimpangan	Tarikh dan masa
1.	Persimpangan lampu isyarat UMS (Rajah 4.1)	09 Januari 2006 – 13 Januari 2006 16 Januari 2006 – 20 Januari 2006 ( Jam 1600 - Jam 1800 )
2.	Persimpangan lampu isyarat Lintas (Rajah 4.8)	12 Disember 2005 – 16 Disember 2005 19 Disember 2005 – 23 Disember 2005 ( Jam 1600 - Jam 1800 )
3.	Persimpangan bulatan Kingfisher (Rajah 5.1)	09 Januari 2006 – 13 Januari 2006 16 Januari 2006 – 20 Januari 2006 ( Jam 0630 - Jam 0830 )





**Rajah 1.1** Lokasi Ketiga-tiga Persimpangan

Rajah 4.1 menunjukkan satu persimpangan lampu isyarat yang terletak di luar kampus Universiti Malaysia Sabah. Persimpangan ini dinamakan sebagai persimpangan lampu isyarat UMS. Persimpangan lampu isyarat UMS dipilih kerana persimpangan ini merupakan persimpangan lampu isyarat yang paling dekat dengan persimpangan bulatan Kingfisher.

Selain itu, persimpangan ini dipilih adalah disebabkan perkembangan pembangunan yang amat pesat di sekitar persimpangan ini. Memandangkan kemungkinan selepas beberapa tahun, kawasan perumahan dan kedai di depan UMS dan pejabat kerajaan di tepi UMS akan siap dibina serta dengan pusat membeli-belah yang terbesar di negeri Sabah akan dibina juga di tepi UMS. Kemungkinan besar kesesakan lalu lintas akan berlaku pada persimpangan lampu isyarat UMS yang disebabkan oleh beberapa pembinaan ini.

Catatan pada persimpangan ini dimulakan dari 9 Januari 2006 hingga 13 Januari 2006 dan 16 Januari 2006 hingga 20 Januari 2006, masa yang dipilih pada setiap hari ialah dari Jam 1600 hingga Jam 1800. Tarikh ini dipilih kerana sepuluh hari ini ialah dari Isnin hingga Jumaat iaitu merupakan hari bekerja untuk pekerja-pekerja UMS manakala masa ini dipilih kerana waktu lepas kerja untuk pekerja-pekerja UMS terletak pada Jam 1700. Pada waktu ini, persimpangan lampu isyarat UMS akan dilalui oleh kenderaan yang paling banyak jika dibandingkan dengan masa yang lain.





Rajah 4.8 juga merupakan satu persimpangan lampu isyarat. Persimpangan lampu isyarat ini dinamakan sebagai persimpangan lampu isyarat Lintas. Persimpangan lampu isyarat Lintas dipilih kerana persimpangan ini merupakan persimpangan lampu isyarat paling dekat dengan persimpangan bulatan Kingfisher yang menghadapi kesesakan lalu lintas. Selain itu, beberapa jalan yang bertemu di persimpangan ini dipenuhi dengan kilang, kedai, kawasan perumahan, sekolah dan sebagainya.

Disamping itu, persimpangan lampu isyarat Lintas amat penting terhadap penduduk yang tinggal di Kampung Likas, Kampung Tuaran, Kampung Inanam, Kampung Kelombong dan Kampung Lintas kerana persimpangan ini terletak ditengah-tengah beberapa kampung ini. Penduduk kampung ingin pergi ke kampung yang lain mesti melalui persimpangan ini. Tanpa persimpangan ini, penduduk juga boleh sampai ke kampung lain tetapi kena ikut jalan yang jauh dan berkemungkinan menggunakan masa yang berganda atau lebih daripada itu. Oleh yang demikian, persimpangan lampu isyarat Lintas sentiasa menghadapi kesesakan lalu lintas terutamanya pada waktu balik kerja.

Catatan data pada persimpangan ini dimulakan dari Jam 1600 hingga Jam 1800 pada tiap-tiap hari yang dipilih iaitu dari 12 Disember 2005 hingga 16 Disember 2005 dan 19 Disember 2005 hingga 23 Disember 2005. Sepuluh hari dan masa ini dipilih kerana beberapa hari ini merupakan hari bekerja manakala masa merupakan waktu balik kerja iaitu masa kesesakan lalu lintas yang paling serius pada persimpangan ini. Hari Sabtu dan Ahad tidak dipilih kerana kebanyakan kilang tidak dibuka manakala kenderaan yang menggunakan persimpangan lampu isyarat ini berkemungkinan akan berkurang.





## RUJUKAN

- Brabander, B. D., Nuyts, E. dan Vereeck, L. 2005. Road safety effects of roundabouts in Flanders. *Journal of Safety Research* **36**: 289-296.
- Chong, P. T. 2004. *Kajian ke atas analisis kemalangan jalan raya di negeri Sabah*. Disertai Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah.
- Gross, D. dan Harris, C. M. 1985. *Fundamentals of Queueing Theory*. Ed. ke-2. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Hashim M. N. Al-Madani. 2003. Dynamic vehicular delay comparison between a police-controlled roundabout and a traffic signal. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* **37**: 681-688.
- Hillier, F. S. dan Lieberman, G. J. 2001. *Introduction to Operation Research*. Ed. ke-7. New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Hubacher, M. dan Allenbach, R. 2003. Prediction of accidents at full green and green arrow traffic lights in Switzerland with the aid of configuration-specific features. *Accident Analysis and Prevention* **36**: 739-747.
- Kiselev, A. B., Kokoreva, A. V., Nikitin, V. F. dan Smirnov, N. N. 2003. Mathematical modelling of traffic flows on controlled roads. *Journal of Applied Mathematics and Mechanics* **68**: 933-939.
- Mohd. Yusof Abdul Rahman. 1989. *Analisis dan Reka Bentuk Lalu Lintas Jalan Raya*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Muhamad Jantan. 1994. *Penyelidikan Operasi Pengenalalan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.



- Polis Diraja Malaysia. 2003. *Penutupan dan Lencongan Jalan Sempena Latihan Sidang Kemuncak OIC*. <http://www.rmp.gov.my/rmpo3/030928oic.html>.
- Purvis, G. 2004. Aachen pioneers LED traffic lights technology. *The Advanced Semiconductor Magazine* **17**(3): April, 14.
- Sasaki, M. dan Nagatani, T. 2003. Transition and saturation of traffic flow controlled by traffic lights. *Statistical Mechanics and its Applications* **325**: 531-546.
- Taha, H. A. 2003. *Operation Research : An Introduction*. Ed. ke-7. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Wall, R., Long, R., Guth, D., Ashmead, D. dan Ponchillia, P. 2005. Roundabouts: Problems of and strategies for access. *International Congress Series* **1282**: 1085-1088.

