

**PERBANDINGAN KEBERKESANAN PENGGUNAAN LINTASAN PEJALAN
KAKI ISYARAT KAWALAN MASA TETAP DAN BUTANG TEKAN**

Oleh

MUHD. FIRDAUS ABD WAHAB

Disertasi ini dikemukakan kepada

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat
keperluan untuk ijazah dengan kepujian

SARJANA MUDA KEJURUTERAAN (KEJURUTERAAN AWAM)

Pusat Pengajian Kejuruteraan Awam

Universiti Sains Malaysia

JUN 2006

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya ingin memanjatkan syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurniaNya saya dapat menyiapkan kajian serta disertai projek tahun akhir ini. Penghargaan yang tidak terhingga diucapkan kepada Dr. Leong Lee Vien selaku penyelia projek saya di atas segala bimbingan, nasihat, tunjuk ajar dan bantuan beliau sepanjang saya menjalankan kajian ini

Seterusnya, penghargaan dan jutaan terima kasih diucapkan saudara Muzammil b. Jamaluddin semua kakitangan Makmal Lalulintas, Kampus Kejuruteraan, Universiti Sains Malaysia kerana telah banyak memberi bimbingan dan bantuan kepada saya semasa menjalankan kajian ini.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada kedua-dua ibu-bapa saya yang telah banyak memberi sokongan dan dorongan sepanjang saya menjalankan kajian ini. Terima kasih juga saya tujukan kepada rakan-rakan seperjuangan yang telah banyak membantu saya di samping bertukar-tukar maklumat untuk menjayakan penghasilan disertasi ini..

Akhir kata, seribu penghargaan ditujukan sekali lagi kepada semua yang telah terlibat sama ada secara langsung atau pun tidak dalam menjayakan kajian ini.

Sekian, terima kasih.

ABSTRAK

Lintasan pejalan kaki hendaklah disediakan di persimpangan terutamanya persimpangan yang mempunyai isipadu pejalan kaki yang tinggi. Tujuan utama mereka bentuk isyarat pejalan kaki adalah untuk mengurangkan kelambatan pejalan kaki dan meningkatkan keselamatan ketika melintas persimpangan. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kelambatan seperti masa hijau yang pendek, faktor pejalan kaki itu sendiri dan lain-lain. Namun begitu, kajian tentang pejalan kaki adalah agak baru di Malaysia. Oleh itu, tujuan kajian ini dijalankan ialah untuk mengkaji kelakuan pejalan kaki pada kawalan isyarat pejalan kaki di Pulau Pinang dan kajian ini meliputi aspek-aspek kelambatan pejalan kaki, masamelintas, purata kelajuan dan masa kelakuan melintas. Dengan keputusan yang diperoleh, langkah yang sesuai dapat dicadangkan supaya dapat meningkatkan lagi tahap perkhidmatan kepada pengguna jalanraya terutamanya pejalan kaki.

ABSTRACT

Pedestrian crossing should be provided at junction where pedestrian volume is very high. The principal in designing this type of traffic control system is to minimize pedestrian delay and increase pedestrian safety. There are couple of factors that cause the delay such as limiting green time for pedestrian, pedestrian factor and other. However, research on pedestrian crossing is quite new in Malaysia. Therefore, the objective of this research is to study pedestrian behavior at signalized pedestrian crossing in Penang which will give emphasis on aspect of pedestrian delay, crossing time, average speed and crossing occupation time. Thus, with the results obtained, suitable action suggested to provide a higher level of service to the road users especially pedestrian.

KANDUNGAN

PENGHARGAAN	i
ABSTRAK	ii-iii
KANDUNGAN	iv- vi
SENARAI RAJAH	vii
SENARAI JADUAL	viii
BAB 1: PENGENALAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	2
1.3 Skop Kajian	2
BAB 2: KAJIAN LITERATUR	
2.1 Pengenalan	4
2.2 Ciri-Ciri Pejalan Kaki	5
2.3 Pejalan Kaki Kumpulan	6
2.4 Penentuan Sela Masa	8
2.5 Isipadu	9
2.6 Ciri Aliran	9
2.7 Isyarat Pejalan Kaki1	11
2.8 Pengesan Pejalan Kaki	13
2.9 Keadaan Ketika Malam	14
2.10 Pejalan Kaki Cacat	15

2.11 Pejalan Kaki Kanak-Kanak	16
2.12 Pejalan Kaki Berumur	19
BAB 3: METODOLOGI KAJIAN	
3.1 Pengenalan	20
3.2 Lokasi	21
3.3 Kaedah	24
BAB 4: ANALISIS DATA	
4.0.0 ANALISIS DATA	27
4.0.1 Analisis Kelambatan Kenderaan Berhenti	27
4.0.2 Kelambatan Pejalan Kaki	30
4.0.3 Masa Melintas Pejalan Kaki	37
4.0.4 Kelajuan Pejalan Kaki	40
4.0.5 Masa Kelakuan Melintas	46
4.1.0 CADANGAN UNTUK MENINGKATKAN TAHAP PERKHIDMATAN	48
4.1.1 Masa Hijau Minimum Untuk Lintasan Pejalan Kaki	49
4.1.2 Isyarat Masa Hijau yang Optimum	51
4.1.3 Lebar berkesan Lintasan Pejalan Kaki	56
BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN	58
RUJUKAN	61
LAMPIRAN	62

SENARAI RAJAH

- Rajah 2.1: Kelajuan pejalan kaki mengikut peratus frekuensi
- Rajah 2.2: Kajian aliran pejalan kaki di kawasan bandar di Amerika Syarikat.
- Rajah 2.3: Tanda isyarat pejalan kaki.
- Rajah 2.4: Risiko pejalan kaki mengikut umur.
- Rajah 3.1; Lokasi kajian 1 (Isyarat pejalan kaki kawalan butang tekan)
- Rajah 3.2 Lokasi Kajian 2 (Kawalan masa tetap lintasan pejalan kaki
- RAJAH 3.3 : Carta alir kaedah kajian yang dijalankan
- Carta 4.1 : Purata Kelambatan kedua-dua lokasi kajian
- Carta 4.2 : Nilai kelambatan yang diperolehi menggunakan perisian SIDRA
- Carta 4.3 : Peratus perbezaan antara purata kelambatan dan SIDRA
- Carta 4.4 : Jumlah pejalan kaki mengikut waktu puncak.
- Carta 4.5 : Purata kelambatan pejalan kaki mengikut waktu puncak
- Carta 4.6 : Nilai kelambatan melalui penggunaan SIDRA
- Carta 4.7 : Peratus perbezaan antara purata kelembapan dan SIDRA.
- Carta 4.8 : Purata masa minimum melintas pejalan kaki
- Carta 4.9 : Purata masa maksimum melintas pejalan kaki
- Carta 4.10 : Purata masa melintas pejalan kaki
- Carta 4.11 : Kelajuan pejalan kaki minimum
- Carta 4.12 : Kelajuan pejalan kaki maksimum
- Carta 4.13 : Kelajuan purata pejalan kaki.

SENARAI JADUAL

Jadual 3.1: Tarikh, hari dan masa kajian dijalankan.

Jadual 4.1: kelambatan kenderaan di kedua-dua lokasi kajian.

Jadual 4.2 : Tahap perkhidmatan (LOS) di kedua-dua lokasi kajian

Jadual 4.3 : Peratusan perbezaan antara purata kelambatan dan SIDRA

Jadual 4.4 : Perbandingan kelambatan antara dua lokasi kajian

Jadual 4.5 : Peratusan perbezaan antara purata kelambatan dan SIDRA

Jadual 4.6 : Masa pejalan kaki melintas

Jadual 4.7 : Kelajuan pejalan kaki

Jadual 4.8 : Data kelakuan masa melintas

Jadual 4.9 : Ciri-ciri pejalan kaki

Jadual 4.10 : Data masa hijau minimum yang di cadangkan

Jadual 4.11 : Perbandingan di antara isyarat lalulintas sedia ada dan yang dicadangkan

Jadual 4.12 : Tahap perkhidmatan di antara isyarat lalulintas sedia ada dan yang
dicadangkan bagi lokasi kajian 1

Jadual 4.13 : Perbandingan di antara isyarat lalulintas sedia ada dan yang dicadangkan
bagi lokasi kajian kedua.

Jadual 4.14 : Tahap perkhidmatan di antara isyarat lalulintas sedia ada dan yang
dicadangkan. lokasi kajian kedua.

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Kriteria pejalan kaki adalah faktor yang penting dalam menentukan reka bentuk dan sistem operasi pengangkutan, terutamanya di kawasan yang mempunyai jumlah pejalan kaki yang tinggi seperti di kawasan pusat bandar, pusat beli-belah dan kawasan perumahan. Dalam sistem pengurusan lalu lintas bandar, dua aspek yang penting perlu diambilkira bagi pejalan kaki ialah keselamatan dan kelancaran aliran lalu lintas. Namun begitu, parameter reka bentuk yang digunakan di Malaysia adalah berdasarkan kajian yang telah dijalankan oleh negara-negara lain yang mungkin tidak begitu sesuai dengan keadaan jalan di Malaysia. Ini akan menyebabkan berlakunya kelambatan lalu lintas tinggi dan kadar kemalangan yang melibatkan pejalan kaki yang boleh berlaku pada persimpangan berlampu isyarat.

Oleh itu, dalam kajian kes ini, kajian tentang ciri-ciri seperti kelambatan pejalan kaki, masa melintas, kelajuan purata dan kelakuan masa melintas akan diberi perhatian. Perbandingan di antara kelakuan dua sistem isyarat kawalan pejalan kaki yang biasa digunakan iaitu sistem masa tetap dan butang tekan akan dibincangkan serta tahap perkhidmatan kedua-dua sistem juga akan ditentukan. Cadangan juga diberikan untuk meningkatkan lagi tahap perkhidmatan berdasarkan U.S Highway Capacity Manual (HCM), 1994, Arahan Teknik Malaysia (Jalan) 11/87 dan analisis menggunakan perisian SIDRA juga turut akan dibincangkan. Kajian ini akan lebih tertumpu kepada

mereka bentuk ciri-ciri isyarat kawalan persimpangan seperti masa isyarat yang optimum, masa hijau yang berkesan untuk pejalan kaki melintas dan lebar lintasan yang sepatutnya kepada pejalan kaki.

1.2 Objektif Kajian

Antara objektif-objektif utama kajian ini dijalankan adalah:

1. Untuk mendapatkan nilai kelambatan untuk isyarat kawalan pejalan kaki sistem masa tetap (fixed time) dan isyarat kawalan pejalan kaki butang tekan (push button).
2. Melakukan perbandingan keberkesanan antara sistem kawalan pejalan kaki kawalan butang tekan dan masa tetap.
3. Mencadangkan masa kitar yang sesuai untuk meningkatkan lagi tahap perkhidmatan di persimpangan tersebut.

Antara data-data yang diperlukan dalam kajian ini ialah:

4. Bilangan kenderaan yang melalui lokasi kajian
5. Purata kelambatan pejalan kaki.
6. Masa melintas pejalan kaki.
7. Masa kelakuan melintas pejalan kaki.
8. Bilangan pejalan kaki

1.3 Skop kajian

Skop kajian yang dijalankan hanya akan merangkumi perkara-perkara dibawah sahaja:

1. Isyarat kawalan masa tetap pada waktu puncak.

2. Isyarat kawalan butang tekan pada waktu puncak.
3. Pejalan kaki yang menggunakan isyarat kawalan sahaja.
4. Pejalan kaki yang menggunakan isyarat kawalan pada waktu puncak yang telah ditetapkan sahaja.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Di kawasan bandar pengurusan aliran lalu lintas selalunya mengambilkira tentang dua aspek yang sangat penting untuk pejalan kaki iaitu keselamatan dan kelancaran laulintas. Namun di Malaysia, parameter yang digunakan berdasarkan kajian yang dilakukan oleh negara lain adalah mungkin tidak sesuai untuk keadaan jalan di Malaysia dan telah menyebabkan keseluruhan kelambatan di persimpangan berlampu isyarat adalah sangat tinggi serta kemalangan melibatkan pejalan kaki di persimpangan lampu isyarat mungkin berlaku. Oleh itu pengkajian tentang kriteria pejalan kaki seperti kelambatan pejalan kaki, masa melintas, kelajuan melintas dan kelakuan melintas adalah sangat penting. Perbandingan kelakuan antara dua sistem isyarat kawalan pejalan kaki di Malaysia yang selalu digunakan iaitu sistem kawalan butang tekan dan kawalan masa tetap akan dibincangkan di dalam laporan ini.

2.2 Ciri-Ciri Pejalan Kaki

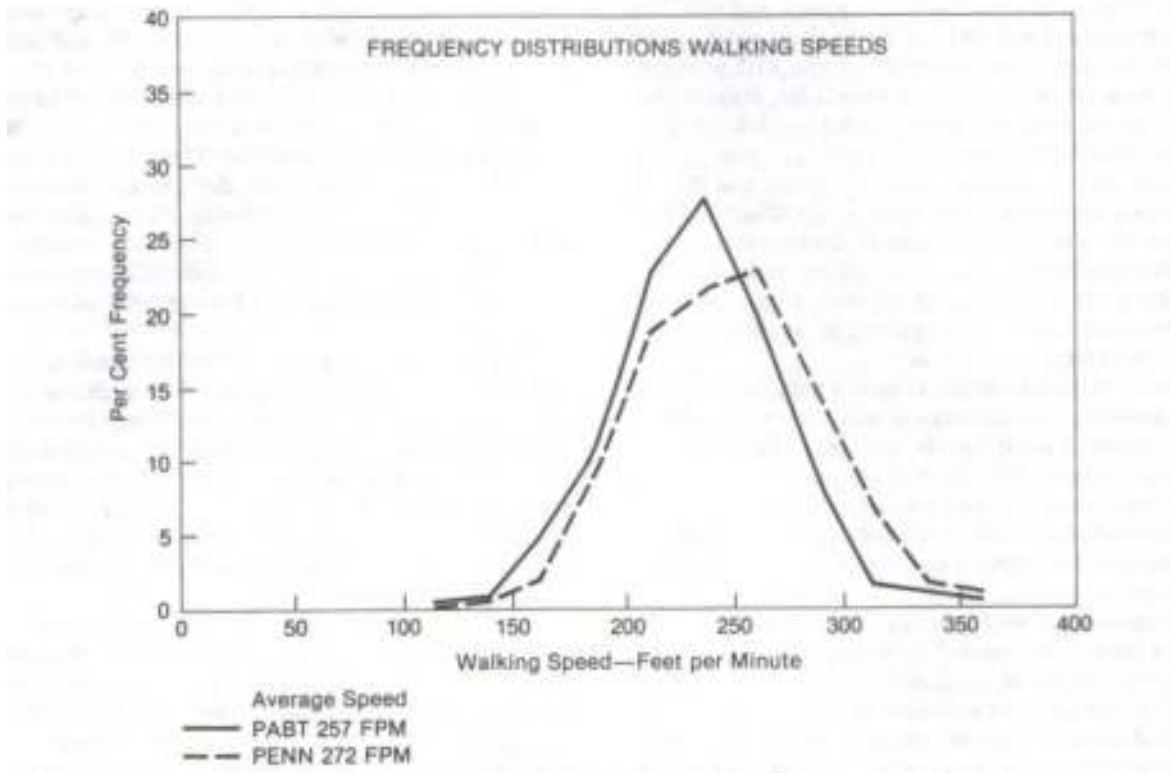
Kelambatan pejalan kaki boleh didefinisikan sebagai masa menunggu yang digunakan oleh pejalan kaki di dalam kawasan menunggu (tepi jalan) sebelum melintasi jalan pada aliran trafik yang tepu (The Manual Control Devices, 1998). Kelambatan pejalan kaki sangat penting terutamanya di dalam menentukan tahap perkhidmatan bagi isyarat pejalan kaki melintas. Kelambatan ini selalunya bergantung kepada tiga faktor pengaruh iaitu jenis ketibaan pejalan kaki pada lorong pejalan kaki, kitar masa persimpangan dan perihal pejalan kaki di lampu isyarat. Kajian yang dilakukan oleh Goldsmith pada tahun 1997 telah menunjukkan bahawa purata kelambatan pejalan kaki bertambah apabila jumlah aliran lalu lintas meningkat. Kelajuan pejalan kaki juga dapat menentukan masa hijau yang minimum yang diperlukan untuk memastikan bahawa pejalan kaki yang terakhir dapat melintas jalan tersebut dengan selamat pada kelambatan aliran kereta yang minimum (US, HCM, 1994). MUTCD (Manual Uniform Traffic Control Devices, 1998) juga telah mencadangkan bahawa kelajuan pejalan kaki di pusat bandar adalah berada di dalam julat antara 0.76 sehingga 1.83 m/s. Namun begitu kelajuan pejalan kaki juga boleh dipengaruhi oleh oleh beberapa faktor seperti:

- 1 Umur pejalan kaki.
- 2 Jantina pejalan kaki.
- 3 Isipadu pejalan kaki.
- 4 Jarak daripada kenderaan yang akan datang.
- 5 Kelajuan kereta yang akan datang.
- 6 Lebar laluan melintas.

- 7 Lebar laluan pejalan kaki.
- 8 Jenis kumpulan pejalan kaki.

2.3 Pejalan Kaki Kumpulan

Kajian yang telah dijalankan di Amerika Syarikat telah menunjukkan bahawa kelajuan pejalan kaki seorang lelaki dewasa yang berjalan berseorangan ialah 1.29 m/s manakala wanita dewasa yang berjalan berseorangan ialah 1.13 m/s. Bagi pejalan kaki yang berjalan kaki di dalam kumpulan yang terdiri dari dua individu atau lebih, kelajuan bagi lelaki dewasa dan perempuan dewasa masing-masing ialah 1.17 m/s dan 1.11 m/s. Selain itu kelajuan pejalan kaki juga adalah berbeza dari segi umur. Berdasarkan AASHTO, untuk mengambil keputusan bahawa kelajuan pejalan kaki dewasa bagi reka bentuk yang dianggarkan ialah 0.91 m/s sebaliknya mengikut U.S Highway Capacity Manual, kelajuan perjalanan digunakan untuk menentukan masa hijau ialah 1.37 m/s. Selain itu perihal masa pejalan kaki melintas jalan dapat didefinisikan sebagai masa yang diperlukan untuk pejalan kaki pertama melintasi jalan sehingga pejalan kaki yang terakhir. Selain itu ia juga penting dalam menentukan isyarat masa hijau untuk pejalan kaki melintas jalan. Kajian yang dijalankan oleh I.A.D, Edinburgh telah menunjukkan bahawa perihal masa melintas ialah di dalam julat antara 4 sehingga 8 saat. Oleh itu berdasarkan ciri pejalan kaki yang didapati, masa hijau minimum untuk isyarat pejalan kaki dapat dikira untuk penambahbaikan lagi untuk lintasan pejalan kaki yang sedia ada.



Rajah 2.1: Kelajuan pejalan kaki mengikut peratus frekuensi
 Sumber J.J. Fruin, Pedestrian Planning and Design (1987).

2.4 Penentuan Sela Masa

Sela masa yang mencukupi ditakrifkan sebagai jumlah masa (dalam saat) untuk seorang atau lebih pejalan kaki untuk memerhatikan keadaan lalu lintas ketika berada di kawasan yang selamat di sebelah jalan dan kemudiannya melintasi jalan ke satu titik yang selamat di bahagian jalan yang berlawanan (Manual on Uniform Traffic Control Device, 1988). Masa ini termasuklah masa pergerakan awal dan masa berjalan untuk pejalan kaki dan pertimbangan seperti di dalam kumpulan. Formula untuk mengira sela masa yang mencukupi untuk pejalan kaki melintasi jalan adalah seperti berikut:

$$G = W/S + R + (N-1)^2$$

Di mana;

G = sela masa yang mencukupi di dalam unit saat

W = lebar jalan yang dilintas dalam unit kaki

S = kelajuan berjalan ambil 3.5 kaki/saat

R = masa yang di ambil oleh pejalan kaki untuk toleh ke kiri dan ke kanan sebelum melintas, anggap 3 saat.

$(N-1)^2$ = masa yang di ambil oleh pejalan kaki yang ramai untuk beredar dari laluan

lintasan jalan. N ialah peratusan kumpulan ke-85 yang di bahagi dengan lima.

2.5 Isipadu

Kajian isipadu pejalan kaki bergantung kepada bagaimana data tersebut hendak digunakan. Data tersebut mungkin boleh ditunjukkan dalam bentuk isipadu (orang per jam), kadar aliran (orang per minit per meter), ruang (luas meter persegi per orang), kelajuan pejalan kaki (meter per orang). Pada hakikatnya semua kajian pejalan kaki adalah menunjukkan aliran pejalan kaki (Manual on Uniform Traffic Control Device, 1988).

2.6 Ciri Aliran

Corak aliran pejalan kaki sebenarnya menunjukkan persamaan dengan ciri aliran kenderaan. Kelajuan, kadar aliran dan ketumpatan adalah berselang seli. Apabila kadar aliran di atas ruang pejalan kaki atau tempat pejalan kaki meningkat kelajuan pejalan kaki akan menurun. Selepas kadar aliran mencapai maksimum, ketumpatan mula akan bertambah sehingga `ketumpatan tepu' atau `ketumpatan sesak' dan kadar aliran dan kelajuan akan mendekati sifar (Transportation Planning Handbook, 1992).

Location	Time	Walkway Width (feet)	Average Flow Rates for Full Hour		Peak Flow Rates for Periods Less Than 1 Hour	
			Ped./Min.	Ped./Min./Ft.	Ped./Min.	Ped./Min./Ft.
Boston						
Washington St. (1960)	12-1 P.M.	7.0	53	7.6	—	—
Chicago						
CTA (1976)	P.M.	—	—	5.2	—	—
State St./Wash (1960)	12-1 P.M.	25.0	112	4.5	—	—
State St./Wash (1972)	4-5 P.M.	25.0	93	3.7	—	—
State St./Wash (1939)	12-1 P.M.	25.0	206	8.2	—	—
State St./Mad (1929)	—	25.0	342	13.7	471 (15 min.)	18.8
State St./Mad (1929)	—	20.0	287	14.4	368 (15 min.)	18.4
Soldiers Fld (1940)	—	21.5	202	9.4	298 (1 min.)	13.9
Dyche Stadium (1940)	—	10.0	114	11.4	167 (5 min.)	16.7
Los Angeles						
Broadway (1940)	—	18.0	—	—	125 (12 min.)	6.9
Des Moines and Ames, Iowa						
Veteran's Aud. (1975)	10 P.M.	8.2	—	—	—	20.0 (5 min.) 22.2 (1 min.)
College Creek Footbridge (1975)	12 Nn.	6.0	—	—	—	22.3 (5 min.) 31.8 (1 min.)
CY Stephens Auditorium (1975)	4:40 P.M.	7.5	—	—	—	31.9 (5 min.) 39.2 (1 min.)
Iowa State Univ. Armory	1 P.M.	2.8	—	—	—	28.7 (1 min.)
New York City						
Madison Ave. (1969)	12-1 P.M.	13.0	167	12.8	—	—
Fifth Ave. (1969)	12-1 P.M.	22.5	250	11.1	—	—
Lexington Ave. (1969)	12-1 P.M.	12.0	100	8.3	—	—
Eighth Ave. (1969)	P.M.	15.0	187	11.1	—	—
42nd Street (1969)	P.M.	20.0	105	5.3	—	—
Port Authority Bus Terminal (1965)	P.M.	—	—	25.0	—	—
Washington D.C.						
7th Street SW (1968)	P.M.	10.0	42	4.2	—	—
F Street NW (1981)	P.M.	15.0	19	1.3	—	—
Seattle						
CBD (1976)	P.M.	—	—	—	—	9.6
San Francisco						
CBD (1976)	P.M.	—	—	—	—	10.8
Winnipeg						
CBD Street (1980)	3-4 P.M.	17.0	74	4.4	—	—

*Compiled by H. Levinson and R. Roess from

Jadual 2.2: Kajian aliran pejalan kaki di kawasan bandar di Amerika Syarikat.

Sumber: Highway Capacity Manual, (1985).

2.7 Isyarat Pejalan Kaki

Keperluan isyarat pejalan kaki untuk mengawal pergerakan pejalan kaki sangat jelas. Langkah kawalan lalu lintas adalah untuk mengurangkan konflik antara pejalan kaki dengan kenderaan yang mungkin menyebabkan kelambatan berlaku kepada pejalan kaki dan aliran trafik kenderaan. Jenis-jenis asas isyarat pemsaraan pejalan kaki ialah:

1. Sejajar, di mana pejalan kaki berjalan sejajar dengan aliran lalu lintas.
2. Bebas awal, di mana pejalan kaki meninggalkan kerb sebelum masa hijau untuk pejalan kaki.
3. Bebas lewat, di mana pejalan kaki mesti menunggu semasa fasa masa hijau.
4. Khas, di mana pejalan kaki dilindungi ketika melintas.

Apabila pejalan kaki dan isipadu lalu lintas dikawal, data kemalangan pejalan kaki menunjukkan pengurangan apabila menggunakan isyarat masa khas pejalan kaki berbanding dengan masa piawai atau tiada isyarat pejalan kaki untuk persimpangan dengan bilangan isipadu pejalan kaki yang tinggi. Berikut beberapa alasan yang menunjukkan sebab ketidakberkesanan pejalan kaki menggunakan jenis isyarat pejalan kaki sejajar:

- 1 Isyarat pejalan kaki adalah tidak sesuai dan menyebabkan pelanggaran isyarat.
- 2 Perihal isyarat pejalan kaki boleh menimbulkan maksud keselamatan yang salah, ini menyebabkan keselamatan pejalan kaki tidak terjamin sepenuhnya.
- 3 Penggunaan lampu tulisan ``DON'T WALK'' untuk masa menunggu adalah tidak mudah difahami kepada sesetengah pejalan kaki.
- 4 Pejalan kaki beralih kepada tidak mengguna isyarat pejalan kaki yang sedia ada.

- 5 Terdapat kelemahan di dalam keseragaman dalam penggunaan isyarat pejalan kaki di bandar.

Kajian ini telah dijalankan oleh Zageer di beberapa Bandar di dalam bukunya (*Effect of Pedestrian Signal and Safety*, 1997). MUTCD telah menspesifikasikan kriteria reka bentuk untuk pelbagai jenis lampu isyarat yang berkelip warna merah dan kuning. Ini adalah untuk menunjukkan bahaya dan untuk mendapatkan perhatian tentang keadaan yang kritikal. MUTCD juga telah menyarankan bahawa isyarat pejalan kaki hendaklah digunakan di bawah keadaan seperti berikut:

1. Jika ia perlu untuk membantu pejalan kaki di dalam membuat secara munasabah untuk melintas dengan selamat.
2. Jika tiada tanda isyarat kenderaan yang dapat dilihat oleh pejalan kaki atau tanda isyarat kenderaan yang dapat dilihat oleh pejalan kaki untuk bermula atau menyambung melintasi jalan dengan panduan yang tidak mencukupi untuk mereka mengambil keputusan apabila ia sesuai untuk melintas seperti di lorong laluan sehalu, persimpangan empat atau isyarat pelbagai fasa.

MUTCD telah menyediakan panduan yang spesifik tentang jenis dan saiz untuk pejalan kaki. Seperti yang tercatat dalam MUTCD, iaitu semua isyarat pejalan kaki hendaklah menggunakan isyarat angkat tangan (*UPRAISED HAND*) dengan simbol *DON'T WALK* dan isyarat berjalan (*WALKING PERSON*) dengan simbol (*WALK*). Semua petunjuk mestilah diletakkan di tempat yang tinggi supaya bahagian bawah

isyarat petunjuk tersebut tidak kurang 2.1m (7 kaki) atau tidak melebihi daripada 3m (10 kaki) daripada paras laluan jalan kaki.



Rajah 2.3: Tanda isyarat pejalan kaki.

Sesetengah isyarat pejalan kaki terdapat faktor yang menyebabkan pejalan kaki sukar untuk melihat dengan jelas isyarat tersebut untuk melintas dengan berkesan dan selamat.

Seperti yang terdapat dalam MUTCD, faktor ini termasuklah:

- 1 Pembelokan ke kanan ketika masa merah
- 2 Sambungan pergerakan ke kanan.
- 3 Isyarat operasi yang kompleks
- 4 Jalan yang lebar.

2.8 Pengesan Pejalan Kaki

Pengesan pejalan kaki selalunya adalah isyarat yang dapat membantu pejalan kaki untuk melintas contohnya seperti butang tekan. Kebiasaannya isyarat pejalan kaki mudah digunakan, ia merupakan alat untuk membantu pejalan kaki untuk menyekat aliran kenderaan dengan mengaktifkan fasa pejalan kaki dengan butang tekan atau alat

pengesan pasif. Untuk butang tekan mudah digunakan, ia sepatutnya diletakkan dengan keselarasan MUTCD dan diletakkan seperti berikut:

- 1 Hampir dengan semua paras permukaan (rendah) untuk menyediakan kemudahan kepada kerusi roda.
- 2 Jarak dari pejalan kaki adalah lebih kurang 1.5 m.
- 3 Lebih kurang 3 m dari kerb jalan dan turapan.
- 4 Selari dengan lorong pejalan kaki untuk mudah digunakan.
- 5 Jarak antara isyarat butang tekan sekurang-kurangnya 3 meter.
- 6 Ketinggiannya dari lorong pejalan kaki lebih kurang 3 meter.

Terdapat alternatif lain pengesan pejalan kaki termasuklah infra merah dan gelombang mikro telah dicipta. Kebanyakan pengesan pejalan kaki adalah untuk memudahkan pejalan kaki melintasi persimpangan.

2.9 Keadaan Ketika Malam

Antara masa paling bahaya kepada pejalan kaki adalah situasi ketika malam. Pejalan kaki ketika malam sudah semestinya sukar dilihat oleh pemandu kenderaan. Selalunya salah taksir jarak oleh pemandu merupakan faktor berlakunya kemalangan. Salah satu cara berkesan untuk mengurangkan kemalangan pejalan kaki ialah pejalan kaki hendaklah mengenakan pakaian yang cerah atau memakai tag dan sebagainya yang reflektif. Lampu yang disuluh oleh pemandu kepada pejalan kaki dan cahaya yang dibawa oleh pejalan kaki itu sendiri sebenarnya dapat memberi gambaran tentang jarak selamat yang perlu diambil oleh pemandu kenderaan untuk mendapatkan jarak yang

selamat antara kenderaaan dengan pejalan kaki.(R.D Blomberg, Experimental Evaluation of Alternative Conspiracy-Enhancement Technique for Pedestrian,1986). Selain itu pejalan kaki dengan tag yang reflektif adalah mudah dilihat dua kali lebih berbanding pejalan kaki tanpa tag di bawah cahaya lampu yang rendah yang dipancarkan oleh kenderaan. (D. Shinar `` Actual Versus Estimated Nighttime Pedestrian Visiblity, 1984).

2.10 Pejalan Kaki Cacat

Golongan cacat di dalam masyarakat kita pada masa kini lebih berpeluang bergerak berbanding setengah abad yang lalu. Ini menyebabkan pelbagai reka bentuk dan piawai kemudahan pengangkutan telah diubah untuk memenuhi keperluan golongan ini. Antara alat bantuan yang digunakan oleh pejalan kaki yang cacat ialah isyarat pejalan kaki yang dapat dengar di mana pembesar suara diletakkan di lampu isyarat pejalan kaki dan boleh mengeluarkan suara seperti bunyi seperti bunyi burung, dengung (buzz) dan beep (D.G Wilson, 1980). Kajian oleh Wilson di England menunjukkan bahawa penggunaan alat bantuan golongan cacat ini tidak memberi kesan kelambatan malah mengurangkan kelambatan sebanyak 5% masa yang diperlukan oleh pejalan kaki cacat untuk melintasi jalan dengan menggunakan alat bantuan ini. Ini menunjukkan bahawa kesan positif alat ini kepada golongan cacat. Tanda amaran kepada pemandu tentang pejalan kaki cacat perlu digunakan untuk membantu golongan ini. Ini kerana terdapat bilangan yang besar golongan ini yang ingin melintasi jalan. Berikut merupakan langkah yang boleh diambil bagi membantu golongan pejalan kaki yang cacat antaranya:

1. Menggunakan bahan yang tidak licin pada laluan pejalan kaki
2. Kecerunan hendaklah rendah iaitu tidak melebihi 5% cerun.

3. Had tinggi maksimum kerb 10 inci.
4. Memasang lampu yang mencukupi.
5. Menyediakan alat yang mudah digunakan oleh golongan cacat seperti butang tekan yang rendah, mudah ditekan dan sebagainya.
6. Memberi masa yang mencukupi kepada golongan ini untuk melintas jalan.

Walaupun menggunakan pelbagai alat kemudahan untuk pejalan kaki masalah ini akan terus berulang sekiranya tiada pelaksanaan kempen dan pendidikan tentang keselamatan jalanraya terutamanya kepada kanak-kanak dan golongan dewasa.

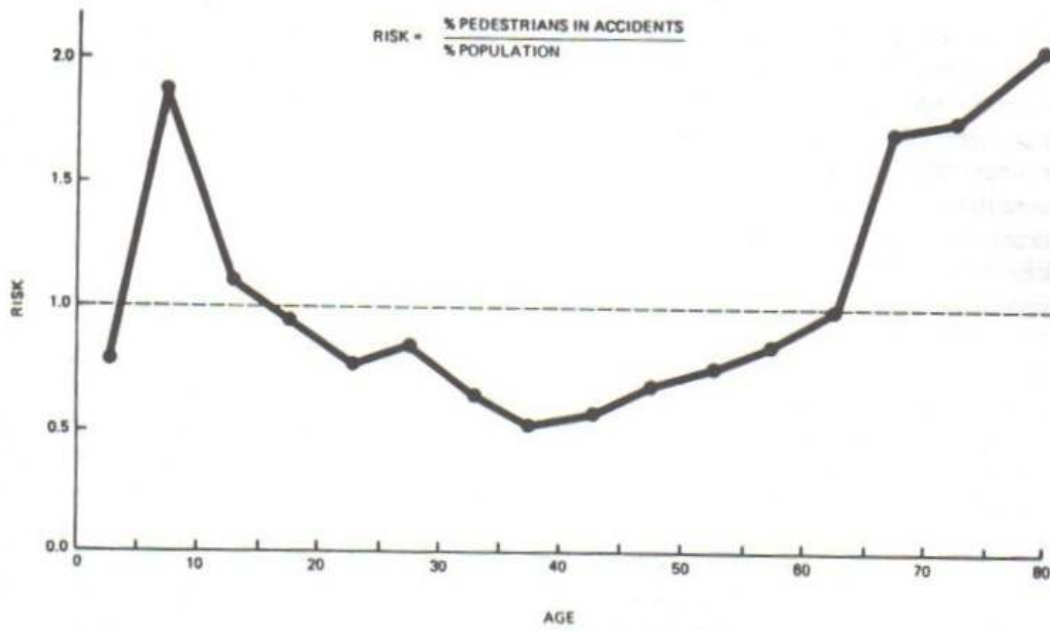
2.11 Pejalan Kaki Kanak-Kanak

Perihal pejalan kaki kanak-kanak adalah sangat berbeza daripada golongan dewasa, ini di sebabkan oleh konsepsi mereka terhadap keselamatan adalah tidak jelas untuk tindakan yang kritikal seperti melintas jalan. Statistik telah menunjukkan bahawa kemalangan melibatkan pejalan kaki adalah majoritinya berumur antara 3 hingga 8 tahun dan kanak-kanak lelaki merupakan penyumbang utama berbanding kanak-kanak perempuan. Antara sebab kemalangan di kalangan pejalan kaki adalah disebabkan oleh beberapa faktor, antaranya:

- 1 Ketinggian mereka yang tidak mencukupi menyukarkan mereka untuk menilai keadaan lalu lintas yang sebenar.
- 2 Mereka bermasalah dalam membahagi-bahagikan tumpuan mereka, ini menyebabkan mereka mudah leka atau terdedah kepada bahaya lalu lintas.
- 3 Mereka sukar untuk membezakan pergerakan dari kiri ke kanan.

- 4 Mereka sukar dalam menentukan arah sebenar pergerakan bunyi dan kelajuan kenderaan.
- 5 Kebanyakan kanak-kanak percaya bahawa cara paling selamat melintas jalan adalah dengan berlari dengan pantas.
- 6 Kebanyakan kanak-kanak percaya bahawa adalah selamat melintas jalan pada lampu merah.

Kelakuan dan kesedaran kanak-kanak terhadap keselamatan jalanraya yang secukupnya adalah antara umur 9 hingga 12 tahun. Pada umur ini kanak-kanak tersebut mula memahami keselamatan jalanraya (S. Sandels, 1997). Reiss telah melakukan ujian tentang pengetahuan dan persepsi pejalan kaki kanak-kanak yang berumur antara 5 hingga 15 tahun di 393 buah sekolah. Kanak-kanak tadika telah ditemuramah secara individu manakala yang lain secara berkumpulan dan yang menakjubkan ialah kadar menunjukkan bahawa kanak-kanak akan melintas jalan apabila lampu isyarat berwarna merah. Malahan lebih kurang 20% remaja melibatkan diri dalam melakukan pelanggaran isyarat lampu, namun begitu mereka melakukan demikian hanya ketika keadaan yang selamat. Remaja pedalaman berbanding remaja bandar lebih gemar melintas jalan ketika lampu merah (Reiss, 1997).



Rajah 2.4: Risiko pejalan kaki mengikut umur.

Sumber: Reiss `` Knowledge and Perception”,(1997).

2.12 Pejalan Kaki Berumur

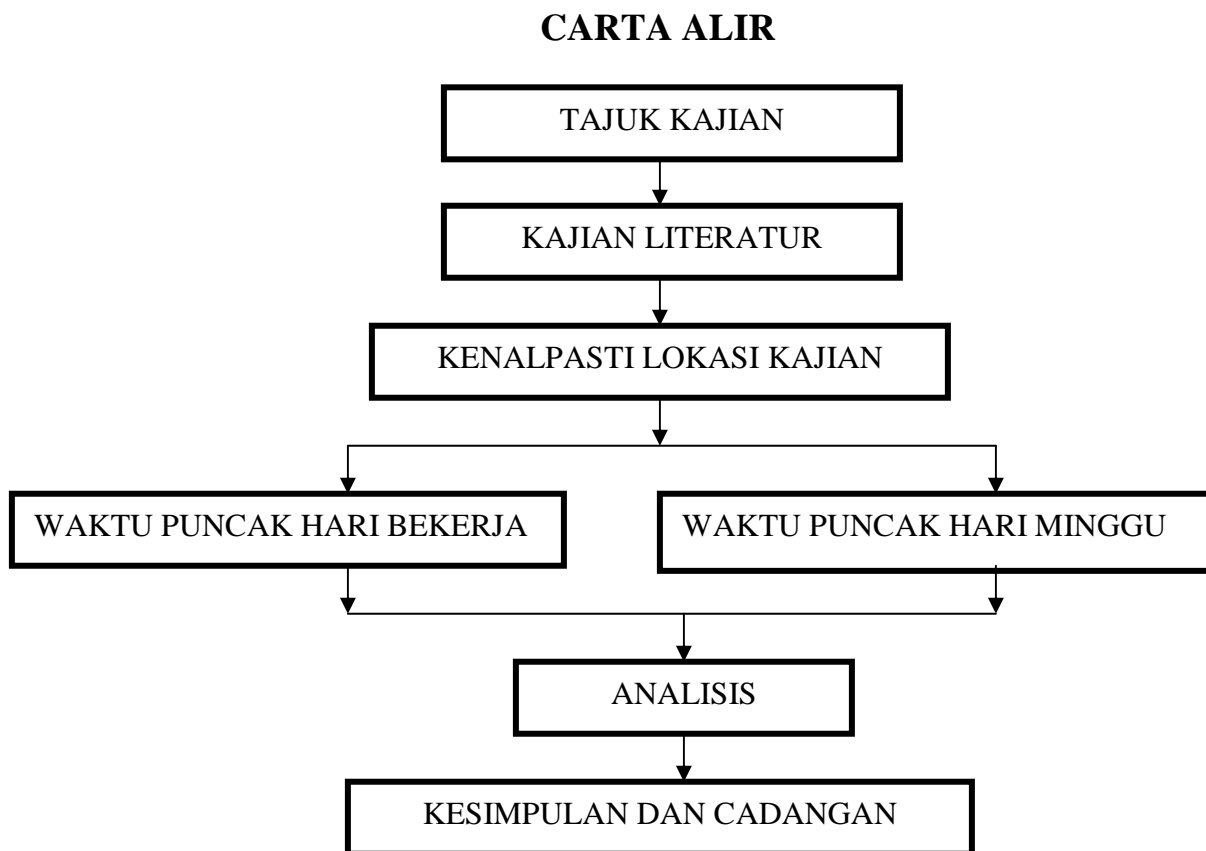
Pejalan kaki berumur terdedah kepada bahaya lalu lintas ini termasuklah pejalan kaki berumur yang mempunyai faktor fizikal yang terhad seperti dari segi penglihatan, pendengaran, tindakbalas perlahan, berjalan perlahan. Statistik telah menunjukkan bahawa pejalan kaki berumur melebihi 70 tahun lebih terlibat dalam kemalangan yang teruk berbanding kemalangan dengan pejalan kaki yang lebih muda. Ini berdasarkan pejalan kaki berumur lebih mudah terdedah kepada bahaya disebabkan oleh faktor fizikal yang lemah dan mudah cedera parah. Disebabkan oleh faktor pengguna jalanraya telah meningkat maka faktor pejalan kaki berumur juga hendaklah diberi perhatian. Persepsi sebenar sekarang ialah pemandu jalanraya kurang memberi pertimbangan kepada pejalan kaki berumur. Pejalan kaki termasuklah yang berumur dan kanak-kanak mengambil langkah yang tidak tepat di dalam keadaan konflik (91% di dalam jarak masa bertemu dan 100% bertemu). Pemandu kebanyakannya mengambil langkah yang tidak tepat terhadap pejalan kaki yang berumur melebihi 60 tahun (C. Howarth and A. Lightburn, 1984).

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan

Bab ini membincangkan tentang metodologi kajian yang digunakan dalam kajian kelambatan pejalan kaki. Kajian ini dijalankan pada dua lokasi kajian yang menggunakan isyarat pejalan kaki sistem masa tetap iaitu masa hijau untuk pejalan kaki telah ditetapkan dan sistem butang tekan iaitu masa hijau pejalan kaki akan wujud apabila pejalan kaki menekan butang yang telah di sediakan di persimpangan tersebut.

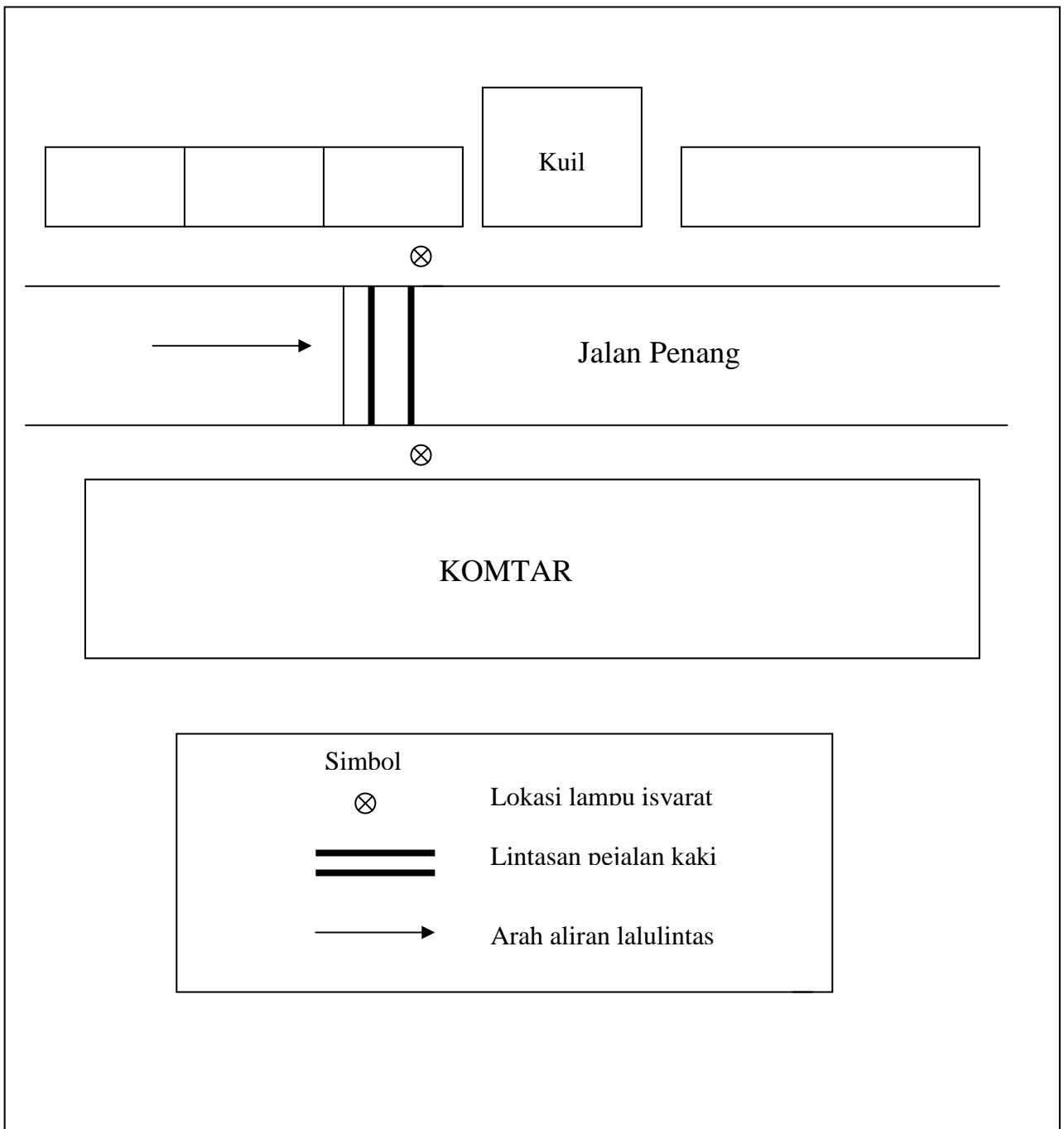


Rajah 3.1: Carta alir kaedah kajian yang dijalankan

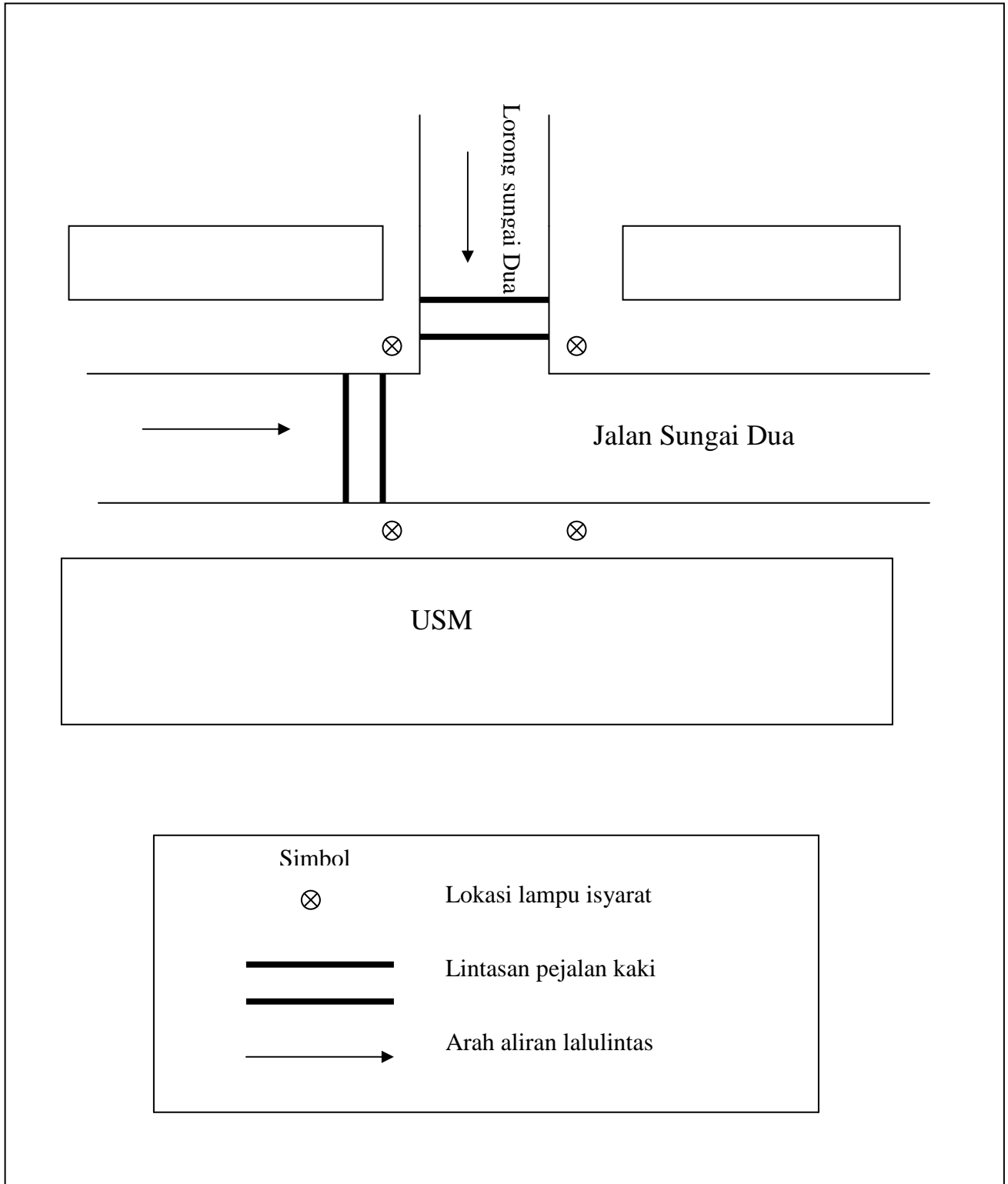
3.2 Lokasi

Pengambilan data dilakukan dengan membahagikan kawasan kajian kepada dua lokasi iaitu di Jalan Penang berhadapan dengan Kompleks Tunku Abdul Rahman (KOMTAR) bagi kajian pejalan kaki yang menggunakan lampu isyarat masa yang ditetapkan (fixed time) dan Jalan Sungai Dua di hadapan pintu utama Universiti Sains Malaysia bagi pengguna pejalan kaki yang menggunakan lampu isyarat kawalan butang (touch button).

Walau bagaimanapun bilangan pejalan kaki yang diambil kira hanya pada waktu puncak sahaja iaitu pada waktu pagi antara jam 8.00-9.00 pagi dan pada waktu petang di antara jam 4.00- 5.00 petang. Pada waktu hujung minggu juga diambil iaitu di antara jam 11.00-12.00 tengah hari iaitu merupakan waktu paling ramai pengguna pejalan kaki menggunakan isyarat pejalan kaki tersebut.



Rajah 3.2: Lokasi kajian 1 (isyarat pejalan kaki kawalan masa tetap)



Rajah 3.3: Lokasi Kajian 2 (isyarat pejalan kaki butang tekan)

3.3 Kaedah

Langkah awal dalam kajian ini ialah menjalankan kajian literatur untuk mengumpul maklumat berkenaan dengan kajian dengan merujuk kepada pelbagai rujukan termasuklah journal, buku-buku rujukan dan internet untuk mendapatkan sumber tentang kajian yang ingin dijalankan. Kemudiannya lokasi kajian dipilih berdasarkan kesesuaian tajuk yang telah dipilih tersebut iaitu pada lokasi kajian yang mempunyai isyarat kawalan pejalan kaki kawalan masa tetap dan kawalan butang tekan, maka pengambilan data dilakukan pada waktu-waktu puncak yang telah ditentukan iaitu pada waktu puncak hari bekerja dan waktu puncak pada hujung minggu. Perakam video digunakan untuk merakam kelakuan pejalan kaki di lokasi kajian tersebut. Perakam video tersebut akan dipasang pada lokasi yang sesuai supaya dapat merakam kelakuan pejalan kaki di persimpangan ketika waktu menunggu dan ketika melintasi jalan tersebut. Kedudukan lokasi kamera adalah sangat penting untuk memastikan segala maklumat yang diperlukan dapat dirakam di dalam kamera video tersebut tanpa sebarang gangguan dan pengaruh dari aliran lalu lintas dan pejalan kaki. Setelah itu data tersebut di analisis dengan menggunakan kaedah biasa dan dengan perisian SIDRA serta dibandingkan di antara kedua-duanya. Cadangan untuk penambahbaikan juga diperolehi dengan menggunakan perisian SIDRA. Kemudiannya perbincangan dilakukan untuk mencadangkan serta memberi komen tentang persimpangan yang telah dikaji tersebut. Pengukuran lebar dan panjang lorong pejalan kaki juga turut dilakukan menggunakan pengukur beroda (roller measure). Masa hijau dan masa merah juga turut dicatat. Beberapa keping gambar lampu isyarat dan lorong pejalan kaki turut diambil bagi menunjukkan sistem di kawasan kajian tersebut. Setiap gambar yang diambil juga