

PEMBANGUNAN INDEKS KESELESAAN DALAM KOC TREN

NOOR HAFIZA BT NORDIN

Tesis ini dikemukakan sebagai
memenuhi syarat penganugerahan
Ijazah Doktor Falsafah



Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Sekitar
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

APRIL 2019

Ikhlas teristimewa...

*Buat Bonda tercinta Mariah Musa, Ayahanda tersayang Nordin Mohd Nor
dan adinda*

*Nurhaniza(anyah), Namira(ayang), Nur Athirah(kak cik), Nur Sakinah(ashu) dan
Nur Aqilah Azizah(adik)*

kepada dia...

Sentiasa ada pada setiap waktu susah dan senang

Kalian banyak membantu memberi sokongan dan dorongan dalam hidup ini.

*Terima kasih di atas segala dorongan dan kasih sayang yang telah diberikan
kepadaku....*

Semoga kalian diberkati Allah...



PTTA UTHM
PERPUSTAKAAN TUN AMINAH

PENGHARGAAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah bersyukur ke hadrat Illahi serta selawat buat junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W. Dengan limpah dan kurnia-Nya, dapat saya menyiapkan tesis ini yang bertajuk Pembangunan IndeksKeselesaian di dalam Koc Tren.

Pertama sekali saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih dan setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia saya, Dato Prof. Engr. Dr. Mohd Idrus Hj. Mohd Masirin yang telah membantu meluangkan masa, memberi banyak bimbingan, nasihat dan tunjuk ajar kepada saya sepanjang tempoh penyediaan projek ini.

Tidak lupa juga ucapan terima kasih kepada Tuan Haji Muhammad Isom Azis selaku Penasihat Industri yang telah menghulurkan bantuan dan kerjasama kepada saya semasa menyiapkan projek dan mencari bahan serta maklumat. Tidak lupa juga pada rakan seperjuangan yang membantu sewaktu susah dan senang juga kepada adik-adik anyah dan mira yang membantu dalam pengumpulan data.

Sekalung penghargaan juga kepada semua yang telah membantu secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan kajian ini. Bukan sedikit jasa dan pertolongan yang telah diberikan dan sudah tentu saya tidak akan dapat membalas jasa kalian semua. Caleb Chinedu Chidozie, Tehmina, Nazia dan Salma kawan yang sentiasa memahami walaupun terdapat perbezaan budaya dan adat di antara kami. Terima kasih di atas segalanya. Semoga Allah S.A.W akan membalas jasa serta pengorbanan kalian semua.

ABSTRAK

Perkhidmatan tren merupakan sebahagian dari sistem transit yang kini semakin popular dalam pembangunan sistem pengangkutan awam. Kajian ini dilaksanakan bagi menilai tahap keselesaan penumpang di dalam koc tren di Bandaraya Kuala Lumpur dengan menggunakan data cerapan di lapangan dan kajian maklumbalas penumpang. Hasil kajian ini digunakan untuk membantu membangunkan satu sistem Indeks Keselesaan Dalam Koc Tren atau *Railway Coach Comfortability Index (RCCI)*. Lima (5) parameter utama telah dikenalpasti sebagai indikator pengukur iaitu keselamatan, teknikal, keselesaan termal, informasi dan fasiliti. Kajian ini berjaya membangunkan satu Bulatan Parametrik RCCI bagi menggambarkan hubungkait di antara parameter utama dan sub-parameter RCCI. Selain itu, terdapat juga dua novelti hasil dari kajian ini iaitu menghasilkan persamaan RCCI serta Sistem *Rating Alphanumeric* dan *Star Rating* yang menentukan tahap keselesaan penumpang di dalam koc tren. Hasil dapatan kajian menunjukkan LRT Laluan Ampang telah menjana nilai indeks RCCI bersamaan dengan 'B3' atau 5 Bintang manakala LRT Laluan Kelana Jaya telah menjana nilai Indeks RCCI bersamaan dengan 'B2' atau 6 Bintang. Perbandingan dijalankan di antara hasil kajian di lapangan dengan maklumbalas penumpang mendapati tiada perbezaan yang ketara bagi pandangan. Bagi menentukan Indeks RCCI juga boleh digunakan untuk sistem pengangkutan transit tren yang lain, proses verifikasi telah dilakukan. Hasil mendapati nilai Indeks RCCI bagi sistem Monorel adalah 'C3' atau bersamaan dengan 4 Bintang. Ia menunjukkan sistem LRT mempunyai tahap keselesaan penumpang di dalam koc yang lebih baik berbanding dengan sistem Monorel. Oleh itu, sebagai kesimpulan, kajian ini telah mendapati RCCI bagi kedua-dua sistem LRT adalah pada tahap yang baik. Diharapkan Sistem Indeks ini dapat disesuaikan sebagai indeks yang menilai keselesaan penumpang dalam sistem pengangkutan awam yang lain. Di jangkaan terdapat beberapa parameter mungkin perlu diselaraskan bergantung kepada jenis sistem pengangkutan yang akan dinilai.

ABSTRACT

Train service is an aspect of the transit system that is gaining popularity in urban transit systems. This research evaluated the level of passenger comfortability in rail coaches for trains in Kuala Lumpur city using field observations and passenger feedbacks surveys. The results lead to the development of a rail coach comfortability index acronymed, RCCI. Five main parameters were determined as the indicators for measurement, that is, safety, technical, thermal comfort, information and facility. This research successfully developed an RCCI parametric circle which describes the correlation between the RCCI main parameters and sub-parameters. Two new working frameworks were also proposed, that is, the RCCI Conceptual Framework and the RCCI Operational Framework. Furthermore, two novel outcomes emanated from the study, that is, the RCCI equations and the establishment of the RCCI Alphanumeric and Star Rating System which determines the level of passenger comfort in train coaches. An outcome of the study revealed that the Ampang Line LRT train coach generated an RCCI Index of 'B3' which equals to a 5 Star Rating while the Kelana Jaya Line train coach generated an RCCI Index of 'B2' which equal to a 6 Star Rating. Comparisons conducted between outcomes from field observations and passenger feedbacks revealed that there were no significant differences in opinions. In order to ensure that the RCCI Index can also be applied to other train transit systems, a verification process was conducted. The outcome for Monorail system was 'C3' equivalent to a 4 Star Rating. This shows that the LRT System has a better passenger comfort level compared to the Monorail system. Hence, this research has found that the RCCI Index for LRT system is at a 'Good' level. The research has also found that the LRT system provides better passenger comfortability level than the Monorail system. It is hoped that this Index System can be adapted as an index that will evaluate the passenger comfort in other public transportation systems. It is expected that some of the parameters may be adjusted depending on the type and nature of the transportation system to be evaluated.

KANDUNGAN

	TAJUK	i
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	xv
	SENARAI RAJAH	xix
	SENARAI SIMBOL	xxiii
	SENARAI LAMPIRAN	xxiv
BAB 1	PENDAHULUAN	1
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Penyataan Masalah	3
	1.3 Matlamat dan Objektif Kajian	6
	1.4 Skop Kajian	6
	1.5 Kepentingan Kajian	7
	1.6 Kandungan Tesis	8
BAB 2	KAJIAN LITERATUR	11
	2.1 Pengenalan	11
	2.2 Sistem Pengangkutan Rel	12
	2.2.1 Peranan Sistem Pengangkutan Rel sebagai Pengangkutan Awam	14
	2.2.2 Jenis Perkhidmatan Pengangkutan Tren	18
	2.2.3 Sistem Pengangkutan Rel di Malaysia	19
	2.3 Sistem Transit Rel dan Pengguna di Malaysia	20

2.3.1	Sistem Pengangkutan Tren Bandar	20
2.3.2	Sistem Pengangkutan Tren Sub bandar	23
2.3.3	Sistem Pengangkutan Tren Antarabandar	23
2.4	Ciri-ciri Perkhidmatan Pengangkutan Tren yang Baik	24
2.5	Penambaaikkan Kualiti Perkidmatan Rel Transit	26
2.6	Faktor yang Mempengaruhi Keselesaan Penumpang Tren	30
2.6.1	Fasiliti Luar dan Dalam Koc	32
2.6.2	Bunyi atau Kebisingan di dalam Koc	33
2.6.3	Getaran dalam Koc	36
2.6.4	Kelajuan Tren dan Sistem Operasi	37
2.6.5	Kapasiti penumpang	37
2.6.6	Kemudahan keselamatan penumpang di dalam koc	37
2.6.7	Fasiliti informasi perjalanan di dalam koc	38
2.6.8	Keselesaan termal	38
2.7	Maklumbalas Penumpang sebagai Agen Penambahbaikan	39
2.8	Keselesaan Penumpang dan Keselesaan Menaikki Kenderaan	41
2.9	Parameter Keselesaan Menaiki Kenderaan dan Keselsaan Penumpang	45
2.10	Kerangka Kerja untuk Meningkatkan Perkhidmatan Tren	49
2.11	Piawaian dan Spesifikasi dalam Penyelidikan Keselesaan Penumpang di dalam Koc Tren	50
2.11.1	Piawaian yang digunakan dalam Penentuan Indeks RCCI	51
2.11.2	Spesifikasi yang digunakan dalam Penentuan Indeks RCCI	52
2.12	Indeks sebagai Penarafan Nilai Kualiti dan Perkhidmatan	53



2.12.1	Indeks sebagai Penentuan Tahap Aras Perkhidmatan Trafik di Jalan Raya	55
2.12.2	Penetapan Kategori dan Jenis Jalan Raya di Malaysia	56
2.12.3	Indeks Kualiti Perkhidmatan Keretapi (Rail Service Quality Index, RSQI)	58
2.12.4	Indeks Kebolehpayaan Bagi Pekerja Pembinaan Rel (Work Ability Index)	59
2.12.5	Indeks Prestasi Manusia dalam Operasi Sistem Rel (Human Performance Operational Railway Index, HuPeROD)	60
2.13	Proses Pembangunan Indeks	61
2.14	Ringkasan Bab	62
BAB 3	METODOLOGI KAJIAN	64
3.1	Pengenalan	64
3.2	Carta Alir dan Jadual Perlaksanaan Kajian	65
3.3	Fasa Kajian	66
3.3.1	Fasa Pertama – Kajian awalan	67
3.3.2	Fasa Kedua – Pembangunan kerangka kerja dan sistem indeks	67
3.3.3	Fasa Ketiga – Pengumpulan data	68
3.3.4	Fasa Keempat – Analisis data dan kesimpulan	68
3.4	Parameter Kajian	69
3.4.1	Penentuan Pemilihan Parameter berdasarkan Kajian Literatur dan Maklumbalas Pengguna Perkhidmatan Tren dan Maklumbalas Pengguna Perkhidmatan Tren	69
3.4.2	Penilaian Parameter Teknikal	74
3.4.3	Penilaian Parameter Keselesaan Termal	76
3.4.4	Penilaian Parameter Keselamatan	77
3.4.5	Penilaian Parameter Fasiliti	78

3.4.6	Penilaian Parameter Informasi	79
3.5	Peralatan Kajian	80
3.5.1	Meter Getaran	80
3.5.2	Meter Aras Bunyi (SLM)	82
3.5.3	Meter 4 dalam 1	84
3.5.4	Sistem Kedudukan Global, GPS	85
3.5.5	Kalibrasi Peralatan	86
3.6	Cadangan Rekabentuk Kerangka Kerja	
	Konsep Interaktif, (KKI) RCCI	86
3.6.1	Asas pembentukan Kerangka Kerja	
	Konsepsual Interaktif bagi RCCI	86
3.6.2	Penjelasan mengenai elemen-elemen dalam	
	Pembentukan Kerangka Kerja Konsep	
	Interaktif RCCI (KKI)	88
3.6.3	Penjelasan Rekabentuk Kerangka Kerja	
	Operasi bagi RCCI (KKO)	90
3.7	Pemilihan Jenis Laluan Sistem Pengangkutan Tren	90
3.7.1	Sistem LRT Laluan Kelana Jaya	91
3.7.2	Sistem LRT Laluan Ampang	91
3.8	Pencerapan Data di Lapangan	92
3.9	Kajian Maklumbalas Penumpang	93
3.9.1	Populasi dan persampelan kajian	95
3.9.2	Kajian Rintis	96
3.9.3	Pengagihan borang maklumbalas	97
3.10	Data Kajian Rintis	98
3.10.1	Cerapan data di lapangan	98
3.10.2	Penentuan Kesahihan Soal Selidik	
	Berdasarkan Analisis <i>Alpha Cronbach</i>	102
3.10.3	Verifikasi Data	103
3.11	Analisis Korelasi	103
3.12	Fasa Pembangunan Indeks RCCI	104
3.13	Ringkasan Bab	104

BAB 4	REKABENTUK DAN PEMBANGUNAN RCCI	106
4.1	Pengenalan	106
4.2	Indikator Tahap Kesselesaian Penumpang di dalam Koc Keretapi semasa Beroperasi	106
4.2.1	Pemilihan Parameter Kajian	107
4.2.2	Pengklusteran Indikator RCCI	108
4.3	Pembentukan Kerangka Kerja Konsep Interaktif (KKI) dan Kerangka Kerja Operasi (KKO) – Fasa I	110
4.3.1	Kerangka Kerja Konsep Interaktif (KKI)	111
4.3.2	Kerangka Kerja Operasi RCCI (KKO)	113
4.4	Pembentukan Penilaian Parameter melalui Skala Likert – Fasa II	116
4.4.1	Penilaian Skala Likert Parameter Teknikal	116
4.4.2	Penilaian Skala Likert Parameter Kesselesaian Termal	117
4.4.3	Penilaian Skala Likert Parameter Fasiliti, Informasi dan Keselamatan	118
4.5	Formulasi Sistem Ranking bagi Nilai Pemberat Indeks RCCI Fasa III	118
4.5.1	Penentuan Pemberat Parameter Utama melalui Input Pakar Pemegang Taruh (<i>Stakeholder</i>) dan Maklumbalas Pengguna Perkhidmatan Tren	119
4.5.2	Penentuan Pemberat Sub-Parameter melalui Input Pakar Pemegang Taruh (<i>Stakeholder</i>) dan Maklumbalas Pengguna Perkhidmatan Tren	121
4.6	Formulasi Indeks Kesselesaian Penumpang Koc Tren (RCCI) Fasa IV	125
4.6.1	Parameter Keselamatan	126
4.6.2	Parameter Fasiliti	126
4.6.3	Parameter Kesselesaian Termal	127

4.6.4	Parameter Teknikal	128
4.6.5	Parameter Informasi	129
4.6.6	Formula Indeks RCCI	130
4.7	Sistem <i>Alphanumeric</i> bagi Indeks Keselesaan Penumpang di dalam Koc Keretapi	131
4.7.1	RCCI Cerapan Lapangan (RCCI _o)	131
4.7.2	RCCI Maklumbalas (RCCI _F)	132
4.7.3	Pentaksiran Indeks RCCI	132
4.8	Penentuan <i>Star Rating</i> Koc berdasarkan Indeks RCCI	134
4.9	Ringkasan Bab	135
BAB 5	DATA DAN ANALISIS	137
5.1	Pengenalan	137
5.2	Analisis Data Kajian Rintis	137
5.2.1	Analisis Parameter Teknikal (PT)	138
5.2.2	Analisis Parameter Keselesaan Termal di dalam Koc (PC)	163
5.2.3	Analisis Parameter Fasiliti Penumpang di dalam Koc (PF)	167
5.2.4	Analisis Parameter Keselamatan di dalam Koc (PS)	169
5.2.5	Analisis Parameter Informasi di dalam Koc Tren	171
5.3	Analisis Data Maklumbalas Penumpang	173
5.3.1	Data Demografi	173
5.3.2	Analisis Sub parameter dengan Parameter Utama bagi Dapatan dari Maklumbalas Penumpang	174
5.3.3	Analisis Parameter Utama dari Dapatan Maklumbalas Penumpang	184
5.3.4	Analisis Pandangan Penumpang Mengenai Indeks RCCI Secara Umum	187
5.4	Perbincangan dan Ringkasan Bab	191

BAB 6	APLIKASI PERSAMAAN RCCI DALAM PENENTUAN TAHAP KESELESAAN PENUMPANG	193
6.1	Pengenalan	193
6.2	Contoh Pengiraan Penggunaan Formula RCCI	194
6.3	Pengiraan RCCI bagi Data yang dicerap di Lapangan (RCCI _o)	196
6.3.1	Pengiraan RCCI _o bagi LRT Laluan Ampang	196
6.3.2	Pengiraan RCCI _o bagi LRT Laluan Kelana Jaya	198
6.4	Indeka RCCI bagi Data Maklumbalas Penumpang (RCCI _F)	200
6.4.1	Pengiraan RCCI _F bagi LRT Laluan Ampang	201
6.4.2	Pengiraan RCCI _F bagi LRT Laluan Kelana Jaya	202
6.5	Indeks RCCI bagi Sistem Tren LRT	205
6.5.1	Indeks RCCI Sistem LRT Laluan Ampang	206
6.5.2	Indeks RCCI Sistem LRT Laluan Kelana Jaya	206
6.6	Penggunaan Indeks RCCI untuk Sistem Monorel sebagai Verifikasi	207
6.6.1	Pengiraan RCCI _o Sistem Monorel	208
6.6.2	Pengiraan RCCI _F Sistem Monorel	210
6.6.3	Indeks RCCI Sistem Monorel	211
6.7	Ringkasan Bab	212
BAB 7	KESIMPULAN DAN CADANGAN	214
7.1	Pengenalan	214
7.2	Kesimpulan	214
7.2.1	Pencapaian Matlamat Kajian	215
7.2.2	Pencapaian Objektif Kajian	215
7.3	Cadangan	219

7.4	Had dan Kekangan Kajian	220
7.5	Hubungan dan Kerjasama Industri	221
7.6	Penutup	222
	RUJUKAN	223
	LAMPIRAN	232
	VITA	268



SENARAI JADUAL

2.1	Bilangan kematian mengikut mod pengangkutan	17
2.2	Penggunaan tenaga mengikut mod pengangkutan	18
2.3	Kapasiti penumpang mengikut mod pengangkutan	18
2.4	Bilangan pengguna tren	23
2.5	Bilangan kenderaan berdaftar tahun 2012	27
2.6	Fasiliti luar dan dalam koc	33
2.7	Jadual penentuan saiz sampel	40
2.8	Nilai indeks kualiti menaiki dan nilai indeks keselesaan menaiki pada kelajuan 45 km/j	44
2.9	Indeks menaiki tren (ramalan) pada arah menegak pada kelajuan yang berbeza	45
2.10	Kajian yang telah dilaksanakan mengenai keselesaan di dalam koc	47
2.11	Had yang Dibenarkan bagi Kualiti Udara Dalam Bangunan atau Struktur Tertutup (Indoor Air Quality, IAQ)	52
2.12	LOS bagi Persimpangan Jalan Raya	55
2.13	Kod Laluan Jalan Raya di Malaysia	56
2.14	Siri Penomboran Kod Laluan Jalan Persekutuan	57
3.1	Parameter dan Pengkodan	70
3.2	Hasil kajian literatur mengenai parameter yang memberi keselesaan kepada penumpang di dalam tren	71
3.3	Maklumbalas pengguna tren mengenai keutamaan parameter keselesaan	72
3.4	Maklumbalas dari pemegang taruh (<i>Stakeholder</i>)	73
3.5	Hasil dari semua maklumbalas dan proses pemilihan parameter	74
3.6	Fungsi butang pada alat SLM	82
3.7	Spesifikasi alat SLM	84

3.8	Fungsi butang yang ada meter 4 dalam 1	85
3.9	Skala tahap keselesaan penumpang	94
3.10	Skala tahap persetujuan penumpang	95
3.11	Bilangan pengguna tren LRT	95
3.12	Pekali saiz Cronbach Alpha	97
3.13	Jenis borang maklumbalas	98
3.14	Nilai <i>Cronbach's Alpha</i> dari perisian SPSS	102
3.15	Analisis korelasi bagi semua parameter bagi tahap keselesaan	104
4.1	Penentuan Ranking dan Pemberat Parameter Utama oleh Responden di Kalangan Pemegang Taruh (<i>Stakeholder</i>)	121
4.2	Penentuan Ranking dan Pemberat Parameter Utama oleh Responden di kalangan Pengguna Perkhidmatan Sistem Tren	121
4.3	Penentuan Ranking dan Pemberat Sub-Parameter oleh Responden di Kalangan Pemegang Taruh (<i>Stakeholder</i>)	123
4.4	Penentuan Ranking dan Pemberat Sub-Parameter oleh Responden di kalangan Pengguna Perkhidmatan Sistem Tre	123
4.5	Nilai Pemberat bagi Parameter Utama	124
4.6	Nilai Pemberat bagi Sub-Parameter	124
4.7	Simbol dan nilai pemberat bagi sub parameter keselamatan	126
4.8	Simbol dan nilai pemberat bagi sub parameter fasiliti	127
4.9	Simbol dan nilai pemberat bagi sub parameter keselesaan termal	127
4.10	Simbol dan nilai pemberat bagi sub parameter teknikal	128
4.11	Simbol dan nilai pemberat bagi sub parameter informasi	129
4.12	Simbol dan nilai pemberat bagi parameter utama	130
4.13	Output $RCCI_o$ dan $RCCI_F$ tahap keselesaan penumpang	132
4.14	Pentaksiran hasil Indeks RCCI	133
4.15	Penarafan rating bintang koc tren berdasarkan nilai $RCCI_o$ dan $RCCI_F$	134
4.16	Pentaksiran nilai rating bintang	135
5.1	Jadual Cerapan Purata Tahap Bunyi bagi LRT Kelana Jaya	140
5.2	Jadual Cerapan Purata Tahap Bunyi bagi LRT Ampang	143
5.3	Data Cerapan Tahap Getaran bagi LRT Kelana Jaya	149
5.4	Data Tahap Getaran Cerapan bagi Laluan LRT Ampang	152

5.5	Kelajuan Purata bagi LRT Kelana Jaya	155
5.6	Kelajuan Maksimum bagi LRT Kelana Jaya	156
5.7	Kelajuan Purata bagi LRT Ampang	157
5.8	Kelajuan Maksimum bagi LRT Ampang	157
5.9	Kapasiti Penumpang di dalam Koc Sistem LRT Kelana Jaya (Koc 463 & Koc 345)	160
5.10	Kapasiti Penumpang di dalam Koc Sistem LRT Kelana Jaya (Koc 439 & Koc 370)	161
5.11	Kapasiti Penumpang di dalam Koc Sistem LRT Ampang (Koc 2203 & Koc 2228)	162
5.12	Kapasiti Penumpang di dalam Koc Sistem LRT Ampang (Koc 2216 & Koc 2208)	162
5.13	Data Fasiliti Keselesaan Termal di dalam Koc	164
5.14	Data Cerapan Suhu dan Kelembapan bagi LRT Laluan Kelana Jaya (Koc 463 & Koc 345)	165
5.15	Data Cerapan Suhu dan Kelembapan bagi LRT Laluan Kelana Jaya (Koc 439 & Koc 370)	166
5.16	Data Cerapan Suhu dan Kelembapan bagi LRT Laluan Ampang (Koc 2203 & Koc 2228)	166
5.17	Data Cerapan Suhu dan Kelembapan LRT Laluan Ampang (Koc 2216 & Koc 2208)	167
5.18	Data Cerapan Item Fasiliti di dalam Koc LRT Laluan Kelana Jaya	168
5.19	Data Cerapan Item Fasiliti di dalam Koc LRT Laluan Ampang	168
5.20	Data Cerapan Item Keselamatan di dalam LRT Laluan Kelana Jaya	170
5.21	Data Cerapan Item Keselamatan di dalam LRT Laluan Ampang	170
5.22	Data Cerapan Item Informasi di dalam koc LRT Laluan Kelana Jaya	171
5.23	Data Cerapan Item Informasi di dalam koc LRT Laluan Ampang	172
5.24	Pembahagian soalan mengikut parameter utama	172
5.25	Data Demografi Responden	173
5.26	Ujian signifikan bagi parameter teknikal	174

5.27	Rajah sub parameter teknikal melawan umur responden	175
5.28	Ujian signifikan bagi Parameter Keselamatan	176
5.29	Sub-parameter Keselamatan melawan Umur responden	177
5.30	Ujian signifikan bagi parameter informasi	178
5.31	Rajah sub parameter teknikal melawan umur responden	179
5.32	Ujian signifikan bagi parameter keselesaan termal	180
5.33	Rajah sub parameter keselesaan termal melawan umur Responden	181
5.34	Ujian signifikan bagi parameter fasiliti	182
5.35	Rajah sub parameter fasiliti melawan umur responden	183
5.36	Jadual Parameter Utama melawan Jantina Responden	185
5.37	Jadual Parameter Utama melawan Umur Responden	186
5.38	Jadual Parameter Utama melawan Jenis Pengangkutan Rel	187
5.39	Soalan Mengenai Kepentingan Keselesaan di dalam koc dan pandangan tentang pengwujudan Indeks RCCI	188
6.1	Data Cerapan Lapangan bagi LRT Laluan Ampang	197
6.2	Data Cerapan Lapangan bagi LRT Laluan Kelana Jaya	199
6.3	Data Maklumbalas bagi LRT Laluan Ampang	201
6.4	Data Maklumbalas bagi LRT Laluan Kelana Jaya	203
6.5	Hasil Parameter Utama mengikut jenis Pengangkutan Rel (Hasil Kajian Cerapan di Lapangan)	205
6.6	Hasil Parameter Utama mengikut jenis Pengangkutan Rel (Hasil Kajian Maklumbalas Penumpang)	205
6.7	Data dari Lapangan bagi Monorel	208
6.8	Data Maklumbalas bagi Monorel	210



SENARAI RAJAH

1.1	Sistem pengangkutan awam di Malaysia	2
1.2	Keadaan penumpang di dalam koc sistem pengangkutan Keretapi bandar jenis LRT	3
2.1	Kereta api barangan di California	13
2.2	Jaringan sistem pengangkutan di Malaysia	20
2.3	Bilangan kenderaan berdaftar dari tahun 1990-2011	28
2.4	Pihak Utama dalam Industri Rel di Malaysia	30
2.5	Koc sistem pengangkutan tren laluan Ampang	35
2.6	Koc Sistem pengangkutan KTM Komuter	35
2.7	Koc antarabandar sistem pengangkutan ETS	35
2.8	Koc antarabandar sistem pengangkutan KTM Berhad	36
2.9	Contoh penggunaan kod laluan bagi Jalan Negeri	57
2.10	Kod laluan bagi Jalan Negeri di Malaysia	58
3.1	Carta alir keseluruhan kajian	65
3.2	Carta alir terperinci pengumpulan dan analisis data	66
3.3	Cara meter getaran berfungsi	81
3.4	Peralatan meter getaran	82
3.5	Alat meter aras bunyi (SLM)	84
3.6	Alat meter kit 4 dalam 1	85
3.7	Alat GPS bagi cerapan data kelajuan	86
3.8	Cadangan Rekabentuk Model Pembangunan RCCI	87
3.9	Laluan sistem LRT Kelana Jaya	91
3.10	Laluan sistem LRT Ampang	92
3.11	Kaedah cerapan data di dalam koc	93
3.12	Kedudukan cerapan bacaan data	99
3.13	Nilai getaran bagi setiap koc	100

3.14	Bacaan tahap bunyi pada setiap koc	100
3.15	Nilai getaran di dalam koc tren	101
3.16	Nilai tahap bunyi di dalam koc tren	101
3.17	Kedudukan cerapan bacaan data sebenar	102
4.1	Bulatan Parametrik (Pengklusteran elemen bagi indikator Kajian dalam penilaian Indeks Keselesaan Koc Keretapi RCCI)	108
4.2	Konsep kerangka kerja konsep interaktif	112
4.3	Kerangka kerja operasi RCCI	115
5.1	Data Cerapan Tahap Bunyi bagi LRT Kelana Jaya dengan Cerapan Semasa Duduk (Laluan Arah Kelana Jaya-Pasar Seni)	141
5.2	Data Cerapan Tahap Bunyi bagi LRT Kelana Jaya dengan Cerapan Semasa Berdiri (Laluan Arah Kelana Jaya-Pasar Seni)	141
5.3	Data Cerapan Tahap Bunyi bagi LRT Kelana Jaya dengan Cerapan Semasa Duduk (Laluan Pasar Seni-Kelana Jaya)	141
5.4	Data Cerapan Tahap Bunyi bagi LRT Kelana Jaya dengan Cerapan Semasa Berdiri (Laluan Pasar Seni-Kelana Jaya)	142
5.5	Data Cerapan Tahap Bunyi bagi LRT Ampang dengan Cerapan Semasa Duduk (Laluan Arah Bandaraya-Cempaka)	144
5.6	Data Cerapan Tahap Bunyi bagi LRT Ampang dengan Cerapan Semasa Berdiri (Laluan Bandaraya-Cempaka)	144
5.7	Data Cerapan Tahap Bunyi bagi LRT Kelana Jaya dengan Cerapan Semasa Duduk (Laluan Arah Cempaka-Bandaraya)	145
5.8	Data Cerapan Tahap Bunyi bagi LRT Ampang dengan Cerapan Semasa Berdiri (Laluan Cempaka-Bandaraya)	145
5.9	Data Getaran dari Stesen Kelana Jaya ke Pasar Seni (Cerapan Secara Duduk)	149
5.10	Data Getaran dari Stesen Kelana Jaya ke Pasar Seni (Cerapan Secara Berdiri)	150
5.11	Data Getaran dari Stesen Pasar Seni ke Kelana Jaya (Cerapan Secara Duduk)	150
5.12	Data Getaran dari Stesen Pasar Seni ke Kelana Jaya (Cerapan Secara Berdiri)	150

5.13	Data Getaran dari Stesen Bandaraya ke Cempaka (Cerapan Secara Duduk)	153
5.14	Data Getaran dari Stesen Bandaraya ke Cempaka (Cerapan Secara Berdiri)	153
5.15	Data Getaran dari Stesen Cempaka ke Bandaraya Cerapan Secara Duduk)	154
5.16	Data Getaran dari Stesen Cempaka ke Bandaraya (Cerapan Secara Berdiri)	154
5.17	Rajah sub-parameter teknikal melawan umur responden	175
5.18	Rajah sub parameter teknikal melawan jenis pengangkutan rel yang dinaiki	176
5.19	Rajah sub-parameter keselamatan melawan umur responden	177
5.20	Sub-parameter keselamatan melawan jenis pengangkutan rel yang dinaiki	178
5.21	Rajah sub-parameter Informasi melawan Umur responden	179
5.22	Rajah sub-parameter Informasi melawan Sistem Pengangkutan Rel	180
5.23	Rajah sub parameter Keselesaan Termal melawan Umur Responden	181
5.24	Rajah Sub-parameter Keselesaan Termal melawan Jenis Pengangkutan rel yang dinaiki	182
5.25	Rajah sub-parameter Fasiliti melawan Umur responden	183
5.26	Rajah sub-parameter fasiliti melawan Jenis Pengangkutan rel yang dinaiki	184
5.27	Soalan Mengenai Kepentingan Tahap Keselesaan di dalam Koc kepada Penumpang	187
5.28	Soalan Mengenai Tahap Keselesaan dapat diwujudkan dengan pengwujudan Indeks RCCI	189
5.29	Soalan Mengenai Indeks RCCI dapat membantu Meningkatkan Kualiti Keselesaan di dalam Tren	190
5.30	Soalan Mengenai Indeks RCCI dapat menunjukkan Kualiti Tahap Perkhidmatan yang diberikan oleh Operator	190
5.31	Soalan Mengenai Indeks RCCI dapat meningkatkan Kualiti	



SENARAI SIMBOL/SINGKATAN/TATANAMA/ISTILAH

GPS	-	<i>Global Positioning System</i>
JKKP	-	Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
LRTP	-	LRT Putra
LRTS	-	LRT Star
LRT	-	<i>Light Rail Transit</i>
MONO	-	Monorel
MRT	-	<i>Mass Rapid Transit</i>
OKU	-	Orang Kurang Upaya
PT	-	Parameter Teknikal
PN	-	Parameter Informasi
PS	-	Parameter Keselamatan
PF	-	Parameter Fasiliti
PC	-	Parameter Keselesaan Termal
RCCI	-	<i>Rail Coach Comfortability Indeks</i>
RCCI _O	-	<i>Rail Coach Comfortability Indeks for Observation</i>
RCCI _F	-	<i>Rail Coach Comfortability Indeks for Feedback</i>
SLM	-	<i>Sound Level Meter</i>
SPAD	-	Suruhanjaya Perkhidmatan Awam Darat
WBV	-	<i>Whole Body Vibration</i>
WHO	-	<i>World Health Organization</i>

SENARAI LAMPIRAN

3A	Borang penentuan pemilihan parameter	232
3B	Manual alat meter kit 4 dalam 1	234
3C	Borang cerapan kelajuan dan kapasiti penumpang	235
3D	Borang cerapan suhu dan kelembapan	236
3E	Borang penilaian dalam koc dan lakaran koc	237
4A	Borang penentuan pemberat parameter	240
4B	Analisis pemberat parameter	242
4C	Skala likert sub parameter	252
4D	Skala likert parameter utama	259
4E	Borang maklumbalas penumpang	260
6A	Pengiraan RCCI _F Sistem LRT Ampang	263
6B	Pengiraan RCCI _F Sistem LRT Kelana Jaya	265
7A	Surat kerjasama dengan pihak industri	267



PERPUSTAKAAN TUN AMINAH

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Pengangkutan awam yang efektif dan efisien merupakan nadi penggerak kepada pembangunan sesebuah negara maju. Sistem perhubungan di sesebuah negara seharusnya mempunyai kecekapan dan kemajuan dari segi perkhidmatan dan teknologi yang digunakan (Waris et al., 2010). Fasiliti pengangkutan awam yang efektif dan efisien akan meningkatkan tahap penggunaan sistem pengangkutan ini. Selain itu, pembangunan sesuatu bandar atau kawasan adalah berkait rapat dengan sistem pengangkutan yang disediakan. Malaysia merupakan salah sebuah negara yang sedang membangun, khususnya di Kuala Lumpur.

Kepentingan sistem pengangkutan awam menjadi agenda negara bagi menangani pelbagai masalah yang timbul dan juga peluang yang datang. Corak permintaan mobiliti yang disebabkan kemajuan ekonomi telah memberikan tekanan kepada perkhidmatan pengangkutan awam untuk terus memberikan perkhidmatan yang terbaik kepada rakyat (Mohd Salin et al., 2014). Peningkatan jumlah pelancong meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara dan seiring dengan itu, sistem pengangkutan awam sediaada perlulah memberikan tahap kualiti perkhidmatan yang bagus bagi memberikan keselesaan yang optimum kepada pengguna serta secara tidak langsung menggalakan pertumbuhan pengguna/penumpang pada setiap tahun. Selain dari memberikan perkhidmatan yang baik kepada pengguna dan pelancong luar, sistem pengangkutan awam yang lebih efektif juga membantu keperluan mobiliti dalam aktiviti seharian (Mohamed Azri, 2016; Nordin et al., 2017). Rajah 1.1 menunjukkan

RUJUKAN

- Abdul Halim & Haris, S. D. (1990), Perkhidmatan Pengangkutan Awam Rel bas. Institut Teknologi MARA Shah Alam. Tesis Diploma.
- Agunloye & Oduwaye, L. (2010), Factor influencing the quality of rail transport servies in Metropolitan Lagos. *Journal of Geography and Regional Planning*. Vol. 4(2). pp. 98-103.
- Akabal, F., Mohd Masirin, M. I., Akasah, Z. A., Md Rohani, M. (2017), Review on selection and suitability of rail transit station design pertaining to public safety. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 226 012033.
- Ambak K., Atiq R., Ismail, R. (2009), Intelligent transport system for motorcycle safety and issues. *Eur. J. Sci. Res.* 28(4). pp 601 – 612.
- Anderson, D., Weber, C. (2007), Recent developments in Operational Rail Noise and vibration in NSW, Australia. *Proceeding of 9th International Workshop on Railway Noise*, Munich, Germany. 4-8 September 2007. Chennai, India: Springer. 2008. pp. 101-107.
- Association of American Railroad (2014), Retrieved on 5 November, 2014, from www.aar.org.
- Bachok, S., Mohamed Osman, M., Murad, M. & Ibrahim, M. (2014), An assessment of commuters' perceptions of safety and comfort levels of 'women-only coach': The case study of KTM Komuter Malaysia. *Procedia Environmental Science* 20. pp. 197-205.
- Barone, V., Edvige Mongelli, D. W. & Tassitani, A. (2017), Defination of an on-board comfort index (rail) for the railway transport. *Journal of Advance Transportation*.
- Beirao, G. & Sarsfield Cabral, J. A. (2007), Understanding attitude towards public transport and private car: A qualitative study. *Transp. Policy*, 14(6). pp. 478 – 489.

- Boyacioglu, H. (2007), Development of a water quality index based on a European classification scheme. *Water SA*. Vol. 33. No. 1.
- Bruinsma, F., Pels, E., Priemus, H., Rietveld, P., Wee, B. V. (2008), *Railway Development Impact on Urban Dynamics*. Physica-Verlag.
- Business standard (2014), Google Search. Retrieved on 5 November, 2014, from http://www.business-standard.com/article/economy-policy/rail-minister-promises-investor-friendly-framework-to-private-sector-heads-114120500383_1.html.
- Capanni, C., Sartori, S., Carpentiero, G., Costa, G. (2005), Work ability index in a cohort of railway construction workers. *International Congress Series Vol 1280*. pp. 253-257.
- Casanueva, C. (2013), *The Comfort of Modern Trains*. Retrieved on December 27, 2013, from <http://mappingignorance.org/2013/01/23/the-comfort-of-modern-trains/>.
- Choocharukul, K. & Sriroongvikrai, K. (2013), Multivariate analysis of customer satisfaction: A case study of Bangkok's Mass Rapid Transit (MRT) passengers. *Proceeding of the Eastern Society for Transportation Studies*. Vol. 9.
- Chowdhury, S., Hadas, Y., Gonzalez, V. A. & Schot, B. (2018), Public transport user' and policy makers' perceptions of integrated public transport systems. *Transport Policy* 61. pp 75-83.
- Chung, I. (2004), *Cultural difference in conceptual models of ride comfort for high speed trains*. Seoul National University, Korea.
- Cinal, E. K. (2010), Ride comfort for various passenger positions in a railway vehicle – simulation study. *The Archives of Transport*. Vol. XXII. No. 2.
- Corriere, F. & Vincenzo, D. D. (2012), The rail quality index as an indicator of the “Global Comfort” in optimizing safety, quality and efficiency in railway rails. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 53. pp. 1090-1099.
- Czolbe C. & Hecht M. (2008), Noise Reduction Measure at Freight Train Locomotives “Blue Tiger”. *Proceeding of 9th International Workshop on Railway Noise, Munich, Germany. 4-8 September 2007*. Chennai, India: Springer. pp. 412-418.
- Debrezion, G., Pels, E. & Rietveld, P. (2009), Modelling the joint access mode and railway station choice. *Transportation Research Part E* 45. pp. 270–283.

- Del Castillo, J. M. & Benitez, F. G. (2012), A methodology for modelling and identifying users satisfaction issues in public transport systems based on users surveys. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 54. pp. 1104-1114.
- Department of Safety and Health, Ministry of Human Resources, DOSH (2010). *Industry Code of Practice on Indoor Air Quality. Investigation Process.* Malaysia: 39.
- Dictionary (2014). Retrieved on 5 Desember, 2014, from www.dictionary.com.
- Durini, S. F. (2014), Kesan kapasiti dan '*Thermal Comfort*' di dalam koc tren terhadap tahap keselesaan penumpang. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Tesis Sarjana Muda.
- Eboli, L. & Mazzulla, G. (2009), A new customer satisfaction index for evaluating transit service quality. *Journal of Public Transportation*. Vol. 12, No. 3.
- Erdoş, A. K. (2011), Measuring railway market attractiveness: Evidence from Visegrad countries. *Acta Polytechnica Hungarica*. Vol. 8, No. 5.
- European railway (2014), Retrieved on 27 October, 2014, from <http://www.europeanrailwayreview.com/19770/rail-industry-news/bombardier-to-supply-30-additional-regio-2n-double-deck-emus-in-france/#.VJL-sF4AA>
- Fah, L.Y. & Hoon, K.C. (2008), Pengenalan kepada Analisis Statistik dalam Pendidikan Sains Sosial. Universiti Malaysia Sabah.
- Finger, M. (2012), Retrieved on 25 November, 2014, from <http://fsr.eui.eu/Documents/Presentations/Transport/5ERailTRF/online/121005FingerMatthias2.pdf>.
- Gabriel, E. J. & Chhatre, U. P. (2013), Vibration analysis of in-coach rail travel and its effects on health. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. Vol. 4, Issue. 4.
- Gangadharan, K.V., Sujatha, C., Ramamurti, V. (2004), Experimental and Analytical Ride Comfort Evaluation of A Railway Coach, *Proceeding for IMAC XXII Conference 2004*. no pp.
- Garrat, C. & Matthews, M. W. (2010), *Illustrated Book of Steam and Rail*. Hermes House, London. Anness Publishing Ltd.
- Global security (2014), Retrieved on 27 October 2014, from <http://www.globalsecurity.org/military/world/russia/railroad-gauge.htm>.
- Haller, G. (2006), Climatic Wind Tunnel Vienna: Thermal Comfort in Rail Vehicle. Professional article.

- Boyacioglu, H. (2006), Development of a water quality index based on a European classification scheme. <http://www.wrc.org.za>. Vol.33
- Ibrahim, E (2016), Kemudahan dan keselamatan di dalam koc tren penumpang. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Tesis sarjana muda.
- Imam, R. (2014), Measuring public transport satisfaction from user survey. *International Journal of Business and Management*. Vol. 9, No. 6.
- International Organization of Standardization (ISO 2631), Mechanical Vibration and Shock: Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration. Part 1, Part 1,1997.
- International Organization of Standardization (ISO 3381:2005), Railway applications - Acoustics - Measurement of noise inside rail bound vehicles.
- Ismail, R., Hafezi, M. H. & Mohd Nor, R. (2013), Passenger preference and satisfaction of public transport in Malaysia: A comparative analysis of Komuter and LRT network. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* 6(8). pp. 1450 – 1456.
- Jabatan Kerja Raya, JKR (2015), Retrieved on 20 September 2016, from www.jkr.gov.my/.
- Jabatan Pengangkutan Jalan, JPJ (2013)
- Jimenez, L. A., Mohammadi, A. & Nasiri, F. (2017), Level of comfort and safety in railway transit. *International Conference on Transportation Information and Safety (ICTIS)*, August 8-10, Banff, Canada.
- Jimenez, L.A., Christopher, A. (2016), A comfort index for public transportation: Case study of Montreal. *International Conference on Intelligent Transportation Engineering (IEEE)*.
- Karlsson, J. & Larsson, E. (2010), Passenger's valuation of quality in public transport with focus on comfort. Gothenburg, Sweden.
- Kementerian Kerja Raya Malaysia, KKR (2016), Retrieved on 20 September 2016, from www.kkr.gov.my/.
- Kementerian Pendidikan Malaysia, KPM (2017), Sejarah Kaedah Penilaian Peperiksaan di Malaysia Retrieved on 20 Februari 2017, from <https://www.moe.gov.my/index.php/my/>.
- Kim, Y. G., Kwon, H. B., Kim, S. W., Park, C. K., Park, T. W. (2003), Correlations of Ride Comfort Evaluation Methods for Railway Vehicles, *Proceeding IMech Engrs. Journal for Rail and Rapid Transit*. Vol. 217 Part F. no pp.

- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970), Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Kyriakidis, M., Majumdar, A. & Ochieng, W. Y. (2011), *Advances in Human Aspects of Road and Rail Transportation (Book)*, A Human Performance Operational Railway Index (HuPeROI) to Estimate Operator' Error Probability. Centre for Transport Studies, Imperial College London.
- Leyland, A.A. (2011), *Comfortable Sardines: The Balance Between Comfort and Capacity*, A Research Report by Institute of Sound and Vibration Research, University of Southampton, UK.
- Lin, C. Y., Chen, L. J., Chen, Y. Y. & Lee, W. C. (2010), A comfort measuring system for public transportation system using participatory phone sensing, *ACM Phone Sense*.
- Litman, T. (2014), *Valuing Transit Service Quality Improvements*. Victoria Transport Policy Institute.
- Maruvada, D. P. & Bellamkonda, R. S. (2012), The effect of individual dimensions of railway services quality: Findings from Indian railway passenger services through developing RAILQUAL. *International Journal of Innovation, Management and Technology*. Vol. 3, No. 1.
- Ministry of Transport, MOT (2012), Retrieved on December 27, 2013. From <http://www.mot.gov.my/my/Statistik%20Tahunan%20Pengangkutan/Statistik%20Pengangkutan%20Malaysia%202012.pdf>
- Mohamad, H. (2003), *Railway transportation in Kuala Lumpur*. *Japan Railway and Transport Review* 35.
- Mohamed Azri, N. A. (2016), *Kajian ke atas kualiti udara dalaman koc tren bagi perkhidmatan monorel dan komuter*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Tesis Sarjana.
- Mohd Masirin, M. I. & Idris, M. (2013). *Urban Transportation System: Utilisation of Energy Resources*. International Recognition seminar 2013 (IRS 2013). UTHM.
- Mohd Masirin, M. I., Johari, N. F., Nordin, N. H., Abdullah, A. H. & Azis, M. I. (2015), A field study on urban rail transits in city of Kuala Lumpur: Passenger views on train noise and vibration. *Applied Mechanics and Materials*. Vols. 773-774, pp 839-844.

- Mohd Masirin, M. I., Ahmad Fuad, I. I. & Nordin, N. H. (2016), Railway station facilities in rural and urban services based on observation and user feedback. MATEC Web of Conferences 47, 03012.
- Mohd Najib (2013), Edisi pertama: Rekabentuk tinjauan soal selidik pendidikan, Skudai UTM, pp. 98-99, pp 159-160.
- Mohd Salin, A., Mohd Masirin, M. I., Zainorabidin, A., Martin, D., Samsuddin, N. (2014), Review on Malaysian rail transit operation & management system: issues & solution in integration. International Integrated Engineering Summit Conference.
- Mohd Shuif, M. Z. (2014), Analisis impak bunyi dan kapasiti terhadap tahap keselesaan penumpang dalam koc tren. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Tesis Sarjana Muda.
- Muhammad Das, A., Ladin, M. A., Ismail, A., Rizaatiq, O. K. R. (2013), Consumers satisfaction of public transport monorail user in Kuala Lumpur. Journal of Engineering Science and Technology. Vol. 8, No. 3. pp 272 – 283.
- Nahvi, H, Fouladi, M. H., Mohd Nor, J. (2009), Evaluation of Whole-Body Vibration and Ride Comfort in a Passenger Car.
- Narayanamoorthy, R., Khan, S., Berg, M., Geol, M. K., Huzur Saran, V. & Harsha, S. P. (2010), Determination of activity comfort in Swedish passenger trains. Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, India1; Aeronautical & Vehicle Engineering, Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), Teknikringen 8, SE 100 44 Stockholm, Sweden; 2
- Nastac, S. & Picu, M. (2010), Evaluation methods of whole body vibration exposure in trains. The Annals of 'Dunarea De Jos' University of Galati Fascicle XIV Mechanical Engineering. ISSN 1224 – 5615.
- Nathanail, E. (2008), Measuring the quality of service for passengers on the Hellenic railways. Transportation Research Part A 42. Pp. 48-66.
- Nelson J.T., Harrisson M. & Pettersson M. (2008) Structure-Borne Noise and Vibration Control for Chatswood Interchange. Proceeding of 9th International Workshop on Railway Noise, Munich, Germany. 4-8 September 2007. Chennai, India: Springer. pp. 143-149.
- Ng Y. P., Ismail, W. R., Suradi, N. R., Mustafa, Z., Mohd Ali, Z., Mohammad, R. & Ahmad, F. (2008), Customer satisfaction of light rail transit (LRT). WSEAS International Conference on Urban Planning and Transportation (UPT'07).

- Nicol, J. F., Dore, C., Weiner, J. S., Lee, D. E., Prestidge, S. P. & Andrews, M. J. (1973), Comfort studies of rail passengers. *British Journal of Industrial Medicine*. pp. 325 – 334.
- Waris, F., Yacob, J., Wan Husin, W. Z., Wan Mamat, W. F. (2010), Customers' perception towards electric commuter train services: Application of logistic regression analysis. *Proceedings of the Regional Conference on Statistical Science (RCSS'10)*. pp. 274 – 282.
- Nordin, N. H. (2014), *Kajian tahap keselesaan di dalam koc bagi sistem transit rel yang berbeza*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Tesis Sarjana.
- Nordin, N. H., Mohd Masirin, M. I., Ghazali, M. I. & Azis, M. I. (2017), Appraisal on rail transit development: A review on train services and safety. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 226, 012034.
- Nordin, N. H., Mohd Masirin, M. I., Ghazali, M. I. & Azis, M. I. (2016), Passenger rail service comfortability in Kuala Lumpur urban transit system. *MATEC Web of Conference* 47, 03011.
- Ormuz, K. & Muffic, O. (2004), Main ambient factors influencing passenger vehicle comfort. *Proceeding of 2nd International Ergonomics Conference, Ergonomics*. 21 -22 October 2004. Stubicke Zagreb, Croatia.
- Pelan Hala Tuju Program Transformasi Kerajaan, GTP (2012), Retrieved on December 27, 2013. from <http://pmr.penerangan.gov.my/index.php/dasar-privasi/24817-laporan-gtp-2012.html>.
- Ponnuswamy, S (2012), *Railway Transportation Engineering, Operation and Management*. Oxford, U.K. Alpha Science International Ltd.
- Prasarana (2006). *Rail Vehicles Particular Specification. Kelana Jaya Line Fleet Expansion Project. Division 41, Rail Vehicles; 03*. Syarikat Prasarana Negara Berhad (Prasarana).
- Prasarana (1996). *Rail Vehicles Particular Specification. Start LRT System 1 – Phase I and Phase II, Vehicle Description; 03*. Syarikat Prasarana Negara Berhad (Prasarana).
- Pratminingsih, S. A., Rudatin, C. L. & Suhardi, A. R. (2013), Retaining passengers' loyalty in Indonesia railway service. *Proceeding 4th International Conference on Business and Economic Research (ICBER)*.
- Profillidis, V. A. (2009), *Railway Management and Engineering*. 3rd ed. USA. Ashgate Publishing.

- Puspitek ristek (2014), Google Search. Retrieved on 27 October, 2014, from <http://puspiptek.ristek.go.id/media.php?module=detailberita&id=1880-iptek-voice--produkproduk-unggulan-lokomotif-dan-kereta-dalam-negeri.html>.
- Railway Technical Research Institute (2013), Google search Evaluating Riding Comfort of Railway Vehicles. Retrieved on DisceMBER 20, 2013, from http://www.rtri.or.jp/sales/english/topics/simulation/research09_confort.html.
- Rajeshwari, G. & Elangovan, D. (2014), Passengers' satisfaction on services offered by the rail system (A study in Salem division of southern railway zone). *International Journal of Commerce, Business and Management (IJCBM)*. Vol. 3, No. 2. Pp. 2319-2828.
- Rajeswari, V., Santa Kumari, K. (2014), Satisfaction and service quality in Indian Railways – A study on passenger perspective. *IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF)*. Vol. 4, Issue 1. pp 58 – 66.
- Rodrigue, J. P., Slack, B. & Comtois, C. (2013), *The geography of transportation systems*. New York.
- Samsuddin, N., Mohd Masirin, M. I. & Muhamad, N. (2014), Road Infrastructure Audit Level 5 Along Jalan Kluang-Batu Pahat, *International Integrated Engineering Summit (IIES 2014)*, 1-4 December 2014, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Johor.
- Schwanitz, S., Wittkowski, M., Rolny, V. & Basner, M. (2013), Pressure variations on train – Where is the threshold to railway passenger discomfort? *Applied Ergonomics* 44. Pp. 200-209.
- Singh, S., Ghosh, N. C., Krishan, G., Galkate, R., Thomas, T. & Jaiswal, R. K. (2015), Development of an overall water quality index (OWQI) for surface water in Indian context. *Current Word Environment*. Vol. 10(3). pp 813-822.
- Smarttinc (2014), Retrieved on 27 October, 2014, from <http://www.smarttinc.com/blog/modeling-trains-part-ii-some-freight-trains-you-can-model>.
- Subramaniam, M. (2012), Analysis of quality response service time of intercity train services at Kluang railway station. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Tesis Sarjana Muda.
- Suruhanjaya Perkhidmatan Awam Darat, SPAD (2010), Retrieved on 27 October 2014, from <https://www.spad.gov.my/>.

- Suzuki, H. (1998), Research trends on riding comfort evaluation in Japan. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit 212:61.
- Suzuki, H., Shioto, H., Tezuka, K. (2005), Effect of low frequency vibration on train motion sickness. QR of RTRI. Vol. 46, No. 1.
- Telegraph (2014), Retrieved on 27 October, 2014, from <http://www.telegraph.co.uk/travel/destinations/southamerica/argentina/9377910/Argentina-by-train-among-amigos-on-La-Trochita.html>.
- The Gallup Organization (European commission, 2011), Analytical report: Survey on passengers' satisfaction with rail service.
- Thuong, O. & Griffin, M. J. (2011), The vibration discomfort of standing persons: 0.5-16 Hz fore and aft, lateral, and vertical vibration. *Journal of Sound and Vibration* 330. pp. 816-826.
- Utusan Malaysia (2014), Retrieved on 27 October, 2014, from http://www.utusan.com.my/utusan/Rencana/20131223/re_03/Isu-parkir-kos-tambang-pengangkutan-awam-di-Kuala-Lumpur#ixzz2zgCfUH4L
- Vishnuvarthani, S. & Selvaraj, A. (2012), Factors influencing the passengers to select train travel: A study in Salem division of southern railway. *International Journal of Scientific and Research Publications*. Vol. 2, Issue 10.
- Waidyasekara, K. G. A. S, De Silva, M. L. & Rameezdeen, R. (2013), Comparative Study of Green Building Rating System: In Terms of Water Efficiency and Conservation. *The Second World Construction Symposium 2013: Socio-Economic Sustainability in Construction*. pp. 108-177. Colombo, Srilanka.
- Wakabayashi, Y., Kurita, T., Yamada, H., Horiuchi, M. (2007), Noise Measurement Results of Shinkansen High Speed Test Train (FASTECH360S-Z). *Proceeding of 9th International Workshop on Railway Noise, Munich, Germany*. 4-8 September 2007. Chennai, India: Springer. 2008. pp. 63-70.
- Wan, I. W. S & Maizatul, H. M (2014), Kesignifikanan Model Kepuasan Komunikasi dalam Konteks Pengurusan Maklumat Sektor Awam. *Malaysian Journal of Communication*. Jilid 30(1) 2014: pp 97-115.
- Wen, T. L. & Ching, F. C. (2011), Behavioural intentions of public transit passengers – The roles of service quality, perceived value, satisfaction and involvement.
- Xie, L. (2012) 'Automobile Usage and Urban Rail Transit Expansion'. A Research Report by Environmental for Development, University of Gothenburg, Sweden.