CADANGAN REKABENTUK RANGKAKERJA BAGI PEMILIHAN KONTRAKTOR BINAAN

KU AZRIL RIDZHIE BIN KU AHMAD EZHAM

Tesis ini dikemukakan
Sebagai memenuhi syarat penganugerahan
Sarjana Sains (Pengurusan Pembinaan)

Fakulti Kejuruteraan Awam
Universiti Teknologi Malaysia

MAC, 2005

DESIGNING A NEW FRAMEWORK FOR CONTRACTORS TENDER EVALUATION

KU AZRIL RIDZHIE BIN KU AHMAD EZHAM

Thesis is submitted as a partial requirement for the
Master of Science (Construction Management)

Faculty of Civil Engineering
University Technology of Malaysia

MARCH, 2005

Keluargaku,
Ayah, Mama, Kak Diana, Syafiq dan Baby.
Jutaan terima kasih atas dorongan dan pengorbanan yang dihulurkan.

Penyelia tesisku yang dedikasi,
Dr Arham Abdullah yang sabar dan ikhlas membantuku.

Rangkaian sahabatku,
Callix, Johann, Mi-G, Vince, Eddie, Pari, Na'im, Yaya, dan Ina

Inilah kejayaan kita bersama…….

18 Mac 2005
UTM, Skudai

PENGHARGAAN

"Dengan Nama Allah Yang Maha Pemurah
Lagi Maha Penyayang"

Alhamdulillah bersyukur ke hadrat Ilahi di atas segala rahmatNya dapat juga saya menyiapkan laporan Projek Sarjana dengan jayanya. Terima kasih yang tidak terhingga ditujukan kepada penyelia yang banyak memberi tunjuk ajar iaitu Dr. Arham Abdullah. Tidak lupa juga kepada pensyarah-pensyarah yang juga turut membantu iaitu Dr. Aminah Yusuf, Dr. Abdul Hakim Mohammed, Encik Bachan Singh, Encik Asmawisham Alel, Encik Zamri Ramli dan Encik Abdul Rahim Abdul Hamid. Kepada pihak staf JKR Johor, MBJB, MPJBT, MP Kulai, MP Muar, MP Kluang serta MP Batu Pahat diucapkan jutaan terima kasih kerana kesudian anda semua memberi sumbangan terhadap projek ini terutamanya kepada Encik Shamsul Ariff Abdul Ghani, Puan Maziana Hasut, Encik Lai Shien Nang, Puan Hanida Idris serta Encik Zainudin Shamsudin. Ucapan terima kasih juga buat pihak Research Management Centre (RMC) yang menyokong dan membiayai kewangan sepanjang pembangunan kajian yang dijalankan.

Sekalung penghargaan buat ibu bapa dan ahli keluarga yang tercinta kerana selalu memberi dorongan, semangat dan galakan dalam menyiapkan laporan projek ini. Tidak lupa juga ribuan terima kasih buat teman Callix, Johann, Mi-G, Vince, Eddie, Pari, Na'im, Yaya, Ina, Aida serta buat rakan-rakan seperjuangan lain dan kepada semua yang terlibat secara langsung dan tidak langsung membantu menjayakan pembangunan projek ini. Diharap dengan terhasilnya laporan ini, dapatlah diambil sedikit pengetahuan di dalamnya serta semoga laporan ini akan memberikan maksud yang ingin disampaikan dengan sewajarnya.

Sekian, terima kasih.

ABSTRAK

Industri pembinaan merupakan salah satu cabang industri yang berkembang pesat serata dunia tanpa mengenal sempadan. Memandangkan kemajuan teknologi dalam bidang teknologi maklumat, industri pembinaan secara perlahan telah menerima perubahan dalam prosesnya. *Computer Integrated Construction* telah dimajukan untuk menghubungkan jurang maklumat dengan menyatukan perkakas dan proses-proses melalui bidang senibina, kejuruteraan dan indusri pembinaan. Penenderan merupakan salah satu prosedur yang dipraktis oleh suatu organisasi dikenali sebagi klien bagi memilih kontraktor yang berkelayakan dan dipercayai untuk melaksanakan kerja yang dikehendaki. Penguasa tempatan merupakan salah satu organisasi yang terlibat dalam prosedur penenderan sebagai klien bagi projek-projek kerajaan. Pendekatan pemilihan adalah berdasarkan 'Prosedur Penilaian Tender' yang telah digunakan dan digariskan oleh Jabatan Kerja Raya (JKR). Objektif pertama kajian ini adalah untuk mengenalpasti prosedur dalam pemilihan kontraktor binaan bagi projek kerajaan. Objektif kedua pula adalah untuk mengenalpasti faktor yang perlu dipertimbangkan dalam proses pemilihan. Akhirnya, suatu rangkakerja yang baru sebagai Sistem Sokongan Keputusan (DSS) bagi menilai kontraktor telah dibangunkan berdasarkan metodologi Hierarki Analitikal. Rangkakerja yang dihasilkan terdiri daripada sistem pangkalan data (Microsoft Access), perisian Expert Choice untuk keputusan akhir dan perisian Visual Basic 6.0 untuk antaramuka. Kaedah kajian yang digunakan termasuklah teknik perolehan maklumat, analisis data dan proses pembangunan model. Kajian ini memfokuskan kepada enam penguasa tempatan utama di Johor bagi mendapatkan maklumat daripada pakar bagi proses pemilihan. Adalah dipercayai bahawa rangkakerja cadangan ini akan membekalkan suatu pendekatan yang lebih berstruktur dan telus serta membantu dalam memformulasi panduan bagi klien dalam pemilihan kontraktor bagi projek pembinaan.

ABSTRACT

The construction industry is one of industry that has been widely develop in all over the world without knows the boundaries. Despite the technological development in information technology, construction industry has been slow in adopting changes in its process. Computer Integrated Construction strives to bridge the gaps of information by integrating the tools and processes within the architecture, engineering and construction industries. Tendering is one of procedure practiced by one organization known as a client to choose a trusted and qualified contractor to implement a desired work. Local authorities are one of the organization that involve in tendering procedure as a client for government project. The selection approach is based on 'Prosedur Penilaian Tender' which was enforced and used by Jabatan Kerja Raya (JKR). The first objective of this research is to identify procedures in selection of construction contractors for government project. The second objective is to identify the factors that should be considered in the selection process. Finally, a new framework as a Decision Support System (DSS) for evaluating contractors will be developed based on Analytical Hierarchy methodology. It consists of a database system by using Microsoft Access, Expert Choice software for the final decision and Visual Basic 6.0 for the interface. The research methods used include the knowledge acquisition techniques, data analysis and model development process. The study will focus on six main local authorities in Johore to capture the knowledge from the experts on the selection process. It is believe that the propose framework will provide an even more structured and transparence approach and assist in formulating guidelines for clients in contractor selection for construction projects.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	PENGAKUAN STATUS TESIS	
	PENGESAHAN PENYELIA	
	HALAMAN JUDUL	**i**
	HALAMAN PENGAKUAN	**ii**
	DEDIKASI	**iii**
	PENGHARGAAN	**iv**
	ABSTRAK	**v**
	ABSTRACT	**vi**
	KANDUNGAN	**vii**
	SENARAI JADUAL	**xiv**
	SENARAI RAJAH	**xvi**
	SENARAI LAMPIRAN	**xx**
BAB 1	**PENGENALAN**	1
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latarbelakang Kajian	4
	1.3 Penyataan Masalah	5
	1.4 Objektif Kajian	7
	1.5 Rangka Kerja Kajian	8
	1.6 Skop Kajian	9
	1.7 Struktur Tesis	9

BAB 2	**PROSES TENDER**			12
	2.1	Pengenalan		12
	2.2	Perolehan Di Malaysia		13
		2.2.1	Syarat-syarat Perolehan	13
			2.2.1.1 Kerja	13
			2.2.1.2 Bekalan	15
			2.2.1.3 Perkhidmatan	15
		2.2.2	Prosedur Perolehan Bekalan, Perkhidmatan dan Kerja	16
	2.3	Proses Tender		17
		2.3.1	Jenis Tawaran	19
			2.3.1.1 Tender Terbuka	19
			2.3.1.2 Tawaran Terhad dan Tertutup	21
			2.3.1.3 Tawaran Perundingan	23
			2.3.1.4 Tender Prakelayakan	24
		2.3.2	Persediaan Tender	25
			2.3.2.1 Perancangan Tender	26
			2.3.2.2 Penyediaan Spesifikasi	26
		2.3.3	Prosedur Penyediaan Tender	27
		2.3.4	Deposit Tender	29
		2.3.5	Proses Memasuki Tender Penguasa Tempatan Oleh Kontraktor	31
			2.3.5.1 Peraturan / Had Nilai Tender Oleh Penguasa Tempatan	34
		2.3.6	Proses Memasuki Tender JKR Oleh Kontraktor	35
		2.3.7	Iklan	35
		2.3.8	Mengisi Dokumen Tender	36
		2.3.9	Penutupan Tender	37

	2.4	Kontrak	38
		2.4.1 Kontrak *Lump Sum*	39
		2.4.2 Kontrak *Measure and Value*	40
		2.4.3 Kontrak *Cost Reimbursement*	41
		2.4.4 Kontrak *Turnkey*	42
	2.5	Kesimpulan	43
BAB 3	**PENILAIAN TENDER**		44
	3.1	Pengenalan	44
	3.2	Kuasa Membuka Tender	45
	3.3	Memproses Tender	46
	3.4	Pemilihan Pentender yang Berjaya	47
	3.5	Prosedur Penilaian Tender Oleh JKR dan Penguasa Tempatan	48
		3.5.1 Penggunaan dan Penetapan Harga *Cut-off* Berdasarkan Kaedah Statistik Oleh JKR	57
		3.5.1.1 Latar Belakang	57
		3.5.1.2 Penetapan dan Pemakaian Harga *Cut-off*	58
		3.5.1.3 Pengiraan Harga *Cut-off*	59
		3.5.1.4 Semakan Harga *Freak*	60
		3.5.1.5 Had Rendah dan Had Tinggi	60
		3.5.1.6 Pengecualian Pengiraan Harga *Cut-off*	61
		3.5.1.7 Tender yang Layak Dipertimbangkan	61
		3.5.1.8 Panduan Penilaian Tender-tender Kerja	62
	3.6	Faktor-faktor Pemilihan Kontraktor	63
		3.6.1 Kajian Kes : Majlis Bandaraya Johor Bahru dan Jabatan Kerja Raya Negeri Johor	63
		3.6.2 Rangkakerja Bagi Penilaian Tender Kontraktor Binaan (Sumber : Alsugair, A. M., 1999)	69
		3.6.3 Menilai Data Kontraktor Prakelayakan : Pemilihan Kriteria dan Faktor Kejayaan Projek (Sumber : Hatush, Z., 1997)	71

3.7	Lembaga Tender	74
	3.7.1 Perlantikan Ahli Lembaga Perolehan	74
	3.7.1.1 Perlantikan Ahli Lembaga Perolehan	74
	3.7.1.2 Keahlian Lembaga Perolehan Persekutuan	75
	3.7.1.3 Keahlian Lembaga Perolehan Persekutuan Di peringkat Negeri	75
	3.7.1.4 Keahlian Lembaga Perolehan Negeri	75
	3.7.1.5 Keahlian Lembaga Perolehan Persekutuan Peringkat Bahagian – Bagi Negeri Sarawak	76
	3.7.1.6 Wakil Jemputan	76
	3.7.2 Bidang Kuasa Lembaga Perolehan	77
	3.7.2.1 Lembaga Perolehan Kementerian / Jabatan	77
	3.7.2.2 Lembaga Perolehan Badan-badan Berkanun	77
	3.7.2.3 Tender Perbadanan Awam Bukan Kewangan dan Syarikat Kerajaan	78
	3.7.2.4 Agensi Yang Tidak Mempunyai Lembaga Perolehan	79
3.8	Panduan Dalam Memutuskan Tender	79
	3.8.1 Dokumen Untuk Rujukan Lembaga Perolehan	80
3.9	Setuju Terima Tender	80
3.10	Surat Niat	81
3.11	Surat Setuju Terima	82
3.12	Kontrak	82
3.13	Kesimpulan	83

BAB 4 PENDEKATAN MEMBUAT KEPUTUSAN 84

4.1 Pengenalan 48
4.2 Membuat Keputusan Multi-Kriteria (MCDM) 85
5.2.1 Analisis MCDM 85
5.2.2 Kaedah MCDM 86
5.2.3 MCDM yang Diadaptasi dalam Kajian 89
4.3 Pemilihan Kontraktor Berdasarkan Beberapa Pendekatan (Sumber : Holt, 1998) 92
4.3.1 Pendekatan *Bespoke Approaches* (BA) 93
4.3.2 Pendekatan *Multi-Attribute Analysis* (MAA) 95
4.3.3 Pendekatan *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT) 97
4.3.4 Pendekatan *Multiple Regression* (MR) 98
4.3.5 Pendekatan *Cluster Analysis* (CA) 100
4.3.6 Pendekatan *Fuzzy Set Theory* (FST) 103
4.3.7 Pendekatan *Multivariate Discriminant Analysis* (MDA) 104
4.4 Kesimpulan 105

BAB 5 METODOLOGI KAJIAN 107

5.1 Pengenalan 107
5.2 Metodologi Projek 109
5.2.1 Pengenalan 110
5.2.2 Pendekatan Metodologi 110
5.2.2.1 Prototaip Evolusi 110
5.2.3 Justifikasi Pemilihan Metodologi 112
5.3 Perancangan Projek 113
5.4 Perolehan Maklumat (KA) 117
5.4.1 Tinjauan Soalselidik 125
5.4.2 Masalah Berkaitan Dengan KA 127

5.5 *Decision Support System* (DSS) 128
6.5.1 Konsep DSS 131
5.6 *Analytic Hierarchy Process* (AHP) 132
5.6.1 Prinsip AHP 134
5.6.1.1 Penghuraian 134
5.6.1.2 Prosedur Pengutamaan 135
5.6.1.3 Sintesis Keputusan 137
5.6.1.4 Pengukuran Ketidakkonsistenan dalam Justifikasi Membuat Keputusan 138
5.7 Konsep Pangkalan Data 140
5.8 Pembangunan Sistem 143
5.8.1 Pembangunan Pangkalan Data 145
5.8.1.1 Unsur dalam Pangkalan Data 145
5.8.1.2 Penstrukturan Pangkalan Data 150
5.8.1.3 Rekabentuk Pangkalan Data 151
5.8.1.4 Mewujudkan Data Bagi Jadual 155
5.8.1.5 Membentuk Perhubungan Antara Jadual 157
5.8.2 Antaramuka Sistem 158
5.8.2.1 Unsur dalam Pengaturcaraan VB 159
5.8.2.2 Paradigma Pembangunan Aturcara 160
5.8.2.3 Pembangunan Aturcara 162
5.8.3 Model Membuat Keputusan 168
5.9 Kesimpulan 174

BAB 6 ANALISIS DATA SOALSELIDIK 177

6.1 Pengenalan 177
6.2 Analisa Soalselidik 178
6.2.1 Pengalaman Responden 178
6.2.2 Analisa Faktor Pemilihan Kontraktor 182
6.2.3 Komen Terhadap Proses Penilaian Tender Oleh Responden 196
6.3 Kesimpulan 199

BAB 7 **OPERASI SISTEM PROTOTAIP BAGI PEMILIHAN KONTRAKTOR BINAAN** 201

7.1 Pengenalan 201
7.2 Sistem Prototaip Peringkat Pertama 203
7.3 Sistem Prototaip Peringkat Kedua 214
7.3.1 Pembangunan Hierarki AHP 215
7.3.2 Perbandingan Kesepadanan 216
7.3.3 Sintesis Model AHP 218
7.3.4 Analisis Sensitiviti 219
7.3.5 Memulakan Sistem Prototaip 220
7.3.6 Menentukan Justifikasi dalam Perbandingan Kesepadanan 221
7.3.7 Sintesis Bagi Mendapatkan Keputusan 224
7.4 Kesimpulan 229

BAB 8 **KESIMPULAN DAN PERBINCANGAN** 231

8.1 Ringkasan Projek 231
8.2 Kesimpulan 233
8.3 Perbincangan 237
8.4 Cadangan 238

RUJUKAN 240

LAMPIRAN A - B 249 - 271

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	HALAMAN
2.1	Deposit tender bekalan / perkhidmatan	30
2.2	Deposit tender kerja	30
2.3	Kelayakan kontraktor untuk memasuki tender penguasa tempatan	33
2.4	Masa urusan pembelian dokumen tender oleh penguasa tempatan	33
3.1	Perbezaan anggaran harga tender pentender dan anggaran jabatan bagi projek kecil dan sederhana	51
4.1	Contoh pengiraan hipotekal menggunakan pemdekatan MAA	96
5.1	Fasa kajian penyelidikan	108
5.2	Perbandingan skala kesepadanan AHP	135
5.3	Indeks rawak	140
6.1	Hasil analisis frekuensi dan peratus bagi pengalaman responden	179
6.2	Hasil analisis frekuensi dan peratus bagi jawatan responden	180
6.3	Nilai indeks dan intensiti kepentingannya	183
6.4	Hasil analisis indeks dan peratus bagi kriteria utama pemilihan kontraktor	184
6.5	Hasil analisis indeks dan peratus bagi sub-kriteria kesempurnaan borang tender	186
6.6	Hasil analisis indeks dan peratus bagi sub-kriteria kecukupan borang asas	188

6.7	Hasil analisis indeks dan peratus bagi sub-kriteria kecukupan salinan dokumen	190
6.8	Hasil analisis indeks dan peratus bagi sub-kriteria pendaftaran dengan PKK / CIDB	191
6.9	Hasil analisis indeks dan peratus bagi sub-kriteria reputasi kontraktor berdasarkan rekod projek	193
6.10	Hasil analisis indeks dan peratus bagi sub-kriteria pelarasan harga terendah dan munasabah	193
6.11	Hasil analisis indeks dan peratus bagi sub-kriteria keupayaan kewangan kontraktor	194
6.12	Hasil analisis indeks dan peratus bagi sub-kriteria kelayakan dan keupayaan teknikal kontraktor	195

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	HALAMAN
2.1	Aktiviti penenderan	18
2.2	Carta alir penjualan dokumen tender oleh penguasa tempatan	32
3.1	Carta alir penilaian tender kontraktor secara umum	54
3.2	Carta alir penilaian tender kontraktor mengikut proses secara umum	55
3.3	Carta alir penilaian tender kontraktor mengikut proses secara terperinci	56
3.4	Faktor-faktor pemilihan kontraktor	67
3.5	Rangkakerja penilaian tender	69
3.6	Faktor penilaian tender	70
3.7	Pembolehubah bagi pengiraan skor faktor	71
3.8	Susunan kriteria dengan nilai jangkaan yang paling besar serta nilai jangkaan yang paling rendah	73
4.1	Klasifikasi kaedah MCDM	87
4.2	Prosedur tipikal bagi BA	94
4.3	Prosedur bagi model pendekatan prakelayakan MR	100
4.4	Antaramuka G_j dan V_i dalam suatu konteks MDA	104
5.1	Carta alir prototaip evolusi	111
5.2	Aliran fasa yang terlibat dalam pembangunan kajian	114
5.3	Struktur hierarki	134
5.4	Fasa pembangunan sistem	144
5.5	Persekitaran Windows Microsoft Access 2003	153

5.6	Paparan menu utama Microsoft Access	154
5.7	Senarai jadual yang diwujudkan di dalam sistem	156
5.8	Membina hubungan di antara jadual yang dibangunkan	157
5.9	Fasa pembangunan aturcara Visual Basic	161
5.10	Paparan pertama setelah membuka perisian Visual Basic 6.0	162
5.11	Paparan borang kosong Visual Basic 6.0	164
5.12	Contoh kod acara bagi borang kata laluan	165
5.13	Pembangunan objek-objek dalam borang	166
5.14	Kotak mesej bagi memasukkan matlamat membuat keputusan	171
5.15	Arahan *Insert Child of Current Node* bagi memasukkan objektif pertama	172
5.16	Arahan *Insert Sibling of Current Node* bagi memasukkan objektif seterusnya	173
5.17	Kotak mesej bagi memasukkan alternatif	174
6.1	Perwakilan grafikal pengalaman responden di dalam industri pembinaan dan penilaian tender	179
6.2	Perwakilan grafikal jawatan responden di dalam jabatan	181
6.3	Kepentingan faktor pemilihan kontraktor mengikut peratus	184
6.4	Kepentingan faktor kesempurnaan dokumen mengikut peratus	187
6.5	Kepentingan faktor kecukupan borang mengikut peratus	189
6.6	Kepentingan faktor kecukupan salinan dokumen mengikut peratus	191
6.7	Kepentingan faktor pendaftaran dengan PKK /CIDB mengikut peratus	192
6.8	Kepentingan faktor kelayakan dan keupayaan teknikal kontraktor mengikut peratus	196
7.1	Rangkakerja sistem prototaip yang dibangunkan	202
7.2	Antaramuka kata laluan bagi sistem penilaian tender	205
7.3	Menu utama bagi sistem penilaian tender	206
7.4	Antaramuka maklumat kontraktor bagi kemaskini dan menambah rekod	207

7.5 Antaramuka maklumat tender bagi kemaskini dan menambah rekod baru 208
7.6 Antaramuka maklumat tender bagi memulakan penilaian tender 208
7.7 Antaramuka maklumat kontraktor bagi memulakan penilaian tender 209
7.8 Antaramuka penilaian tender bagi kriteria analisa kecukupan dokumen 210
7.9 Antaramuka penilaian tender bagi kriteria analisa kesempurnaan dokumen 210
7.10 Antaramuka penilaian tender bagi kriteria pendaftaran dengan PKK / CIDB 211
7.11 Antaramuka penilaian tender bagi kriteria analisa harga terendah dan munasabah 212
7.12 Antaramuka penilaian tender bagi kriteria analisa reputasi kontraktor 213
7.13 Janaan contoh laporan bagi analisa harga *Cut-off* 213
7.14 Antaramuka bagi contoh senarai kontraktor yang layak bagi peringkat seterusnya 214
7.15 Struktur hierarki bagi model pemilihan kontraktor 216
7.16 Perkadaran 4 yang memihak kepada AKM kakitangan teknikal dalam perbandingan kesepadanan dengan saiz projek disiapkan 217
7.17 Perkadaran 5 yang memihak kepada skop kerja serupa / sebanding disiapkan dalam perbandingan kesepadanan dengan AKM kakitangan teknikal 217
7.18 Model pemilihan kontraktor binaan 220
7.19 Tetingkap perbandingan verbal 222
7.20 Keutamaan yang diterbitkan alternatif terhadap modal dalam bentuk aset mudah cair 223
7.21 Model View menunjukkan keputusan yang disintesis terhadap matlamat 224
7.22 Tetingkap sintesis keputusan 225
7.23 Graf dinamik sensitiviti 226

7.24	Graf sensitiviti prestasi	227
7.25	Graf sensitiviti cerun	228
7.26	Graf *head-to-head*	228
7.27	Graf sensitiviti plot dua dimensi	229

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	HALAMAN
A	Borang Soalselidik	249
B	Borang Asas Bagi Penilaian Tender	259

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Sebagai salah satu negara yang sedang giat melaksanakan kegiatan pembangunan, Malaysia sedang memanfaatkan kemajuan yang telah dicapai oleh dunia luar dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Ia didasarkan kepada keyakinan bahawa proses pembangunan nasional akan dapat dipercepat dengan cara bertindak, sekaligus meningkatkan kemampuan dan kekuatan sendiri serta kesanggupan belajar dari pengalaman dan kemajuan yang dicapai oleh negara lain.

Arus pembangunan yang berlaku dengan begitu pesat era ini juga telah memaksa kita untuk mengiktiraf penggunaan teknologi maklumat sebagai alat yang begitu penting untuk menghadapi cabaran pada masa kini. Arus pembangunan ini telah menyebabkan pelbagai perubahan dan ciptaan baru telah diperkenalkan bertujuan untuk meningkatkan kualiti kehidupan. Kejuruteraan awam merupakan salah satu bidang yang tidak terkecuali daripada menerima perubahan-perubahan ini. Ia penting bagi memastikan sektor ini dapat berdaya saing dengan sektor-sektor lain. Ini adalah kerana pada masa ini, penggunaan teknologi maklumat di dalam sektor

kejuruteraan awam di negara kita masih rendah jika dibandingkan dengan negara maju yang lain.

Di dalam sektor kejuruteraan awam, keperluan untuk mengurus maklumat secara sistematik, cekap dan berkesan amat diperlukan. Ini kerana, data-data yang terlibat bukan sahaja banyak tetapi keperluan untuk bersaing kini amat tinggi. Sebagaimana saranan Menteri Kerja Raya, Dato' Seri Samy Vellu yang berkata:

"Whether we like it or not, we have to go global. Going global is a necessity and not a choice anymore if we want our construction industry to grow in the next millennium."

Senario di Malaysia membuktikan hakikat bahawa industri pembinaan negara kita kian berkembang pesat. Seiring dengan pelbagai cabaran yang harus dihadapi seperti kelemahan dalam sistem pengurusan terutama bagi projek pembinaan yang kompleks dan besar. Dalam pada itu, teknik-teknik pengurusan pembinaan secara manual turut menghadapi pelbagai masalah dari segi masa, kos, sumber dan juga aspek lain. Pengurusan yang baik merupakan kunci kejayaan dalam bidang kejuruteraan awam yang merupakan suatu bidang yang luas. Oleh demikian, sistem pengurusan projek pembinaan dengan bantuan perisian komputer perlu digunakan yang mana ianya cepat, tepat dan mudah digunakan (Harris dan McCaffer, 1995)

Matlamat projek pembinaan yang menekankan kualiti, kos, masa dan keselamatan yang baik adalah bermula daripada proses tender. Biasanya, kontraktor akan bersaing dalam proses penawaran bagi mendapatkan projek. Mereka akan memenuhi semua keperluan menender yang mana diperlukan oleh klien. Gabungan antara proses tender dan penggunaan sistem pengurusan maklumat adalah antara langkah bijak dalam menyaingi pasaran global dan menghadapi era globalisasi terutamanya dengan perlaksanaan Kawasan Bebas Perdagangan Asean (AFTA) sepenuhnya pada tahun 2005. Praktis konvensional pengurusan projek di Malaysia perlu melakukan anjakan paradigma pada proses tender di mana sekarang ia masih

menggunakan praktis tradisional secara manual yang amat cerewet dan banyak kelemahan. Dengan penggunaan sistem pengurusan maklumat berkomputer yang cekap dan sistematik, akan menjamin produktiviti kerja yang terbaik, telus dan mengikut garis kriteria yang ditetapkan tanpa dipengaruhi faktor yang boleh menjejaskan kredibiliti organisasi yang mana ia sekaligus meningkatkan imej sesebuah organisasi.

Industri pembinaan kini telah berkembang maju selari dengan pembangunan teknologi baru yang makin pesat membangun. Namun, setiap aktiviti dalam industri tidak semestinya sempurna dan berpotensi dalam mengiringi teknologi baru berkenaan. Antara yang menjadi masalah utama yang membelenggu industri pembinaan sekarang ialah ketidakberkesanan dan ketidaktelusan penilaian tender kontraktor oleh pihak klien di mana ia biasanya tidak lengkap, tidak konsistan dan tidak telus. Perdana Menteri Malaysia, Datuk Seri Abdullah Ahmad Badawi di dalam ucapannya sempena dialog Majlis Tindakan Ekonomi Negara dengan komuniti perniagaan serta pendidikan berkata,

"Tender processes needed to be transparent, with open tendering being the norm and direct negotiations limited to special cases to limit opportunities for corruption" (Pauline S.C. Ng, 2004).

Merujuk kepada kenyataan berkenaan dan juga pemantauan terhadap praktis semasa dalam industri pembinaan, proses penilaian tender semasa didapati tidak cukup dalam memenuhi permintaan dan cabaran masa kini. Oleh sebab menyedari hakikat itulah perlunya peningkatan, penapisan dan pembangunan dari masa ke semasa supaya proses tender bagi kontrak kerajaan lebih telus bagi memastikan pemilihan kontraktor adalah bermampuan dari segi teknikal dan kewangan bagi menyempurnakan projek dalam tempoh masa dan peruntukan yang ditetapkan serta mengikut syarat yang telah ditetapkan di dalam kontrak.

1.2 Latarbelakang Kajian

Memandangkan kemajuan teknologi dalam bidang teknologi maklumat, industri pembinaan secara perlahan telah menerima perubahan dalam prosesnya. *Computer Integrated Construction* (CIC) telah dimajukan untuk menghubungkan jurang maklumat dengan menyatukan perkakas dan proses-proses melalui bidang senibina, kejuruteraan dan indusri pembinaan. Tesis ini ditulis bertujuan merealisasikan cadangan suatu rangkakerja kaedah penilaian tender kontraktor dengan kriteria-kriteria yang telah digariskan dan ditetapkan oleh maklumat sedia ada. Kaedah yang telah dicadangkan diimplimentasi ke dalam aplikasi prototaip sistem yang membenarkan pengguna untuk menilai berpandukan maklumat yang ditetapkan yang dihubungkan melalui pusat pangkalan data yang merupakan gedung maklumat projek dan seterusnya mendapatkan maklumat penilaian yang dikehendaki.

Produktiviti penilaian dihasilkan melalui pangkalan data dan kemudian diintegrasikan kepada aplikasi berstruktur untuk tujuan penilaian dan pengawalan beberapa parameter yang dihadkan. Sistem prototaip ini menyediakan penyelesaian yang unik di mana maklumat pemilihan kontraktor yang layak adalah telus dan dikongsi bersama secara terbuka antara aplikasi dalam persekitaran yang dinamik melalui penggunaan sistem penilaian yang berstruktur. Persaingan secara sihat dapat dipraktikkan dengan beberapa parameter dihadkan di dalam sistem yang dibina, contohnya harga tender dapat dikawal dan kriteria yang ditetapkan adalah relevan dalam praktis semasa.

Tujuan utama kajian adalah untuk mengkaji praktis konvensional bagi pemilihan kontraktor bagi projek pembinaan yang diuruskan oleh penguasa tempatan utama di dalam negeri Johor serta membandingkannya dengan klien awam yang lain di dalam Malaysia, dan juga mengenalpasti kekuatan dan kelemahannya. Kajian ini juga akan mengenalpasti kriteria pemilihan yang biasa apabila memilih kontraktor dan indikator yang akan membantu di dalam penilaian kriteria pemilihan.

Keseluruhan kajian bertujuan kepada pembangunan dan cadangan suatu rangka kerja yang mengandungi suatu kaedah berstruktur bagi pemilihan kontraktor dan juga idea pembangunan masa depan suatu kajian yang berterusan terhadap kemungkinan pembangunan suatu sistem sokongan membuat keputusan yang bijak bagi aplikasinya di dalam negara.

1.3 Pernyataan Masalah

Penguasa tempatan merupakan badan berkanun induk yang minoritinya menguruskan industri pembinaan di negara ini. Peranan dan pengaruh penguasa tempatan sangat penting di Malaysia memandangkan badan ini merupakan salah satu badan yang dipertanggungjawab menguruskan pelbagai maklumat mengenai pembinaan di negara ini. Sistem yang digunakan dalam praktis semasa kini dirasakan tidak lagi sesuai dengan peredaran zaman teknologi maklumat yang kini sedikit demi sedikit merubah arus pemabangunan negara. Kaedah konvensional yang sekian lama dipraktik memungkinkan kelewatan, ketidaktelusan dan kekalutan dalam pentadbiran sesuatu projek pembinaan. Dari sini, dapat dilihat betapa perlu pengubahan sistem dalam pengurusan penguasa tempatan agar dapat menjamin kelancaran dalam pengurusan maklumat pembinaan dan seterusnya mengurangkan risiko di dalam industri pembinaan.

Praktis konvensional semasa menunjukkan bahawa klien akan menjemput penawaran tender dalam akhbar-akhbar tempatan dan kontraktor yang berminat akan menghantar anggaran kos bagi projek tersebut sebelum tarikh yang telah ditetapkan oleh klien. Klien kemudiannya akan menilai dan memilih kontraktor yang bersesuaian dengan kriteria tertentu yang dikehendaki. Apabila persetujuan telah dicapai antara pihak kontraktor dan klien, maka kontrak akan ditandatangani. Terdapat beberapa peringkat di dalam penawaran kontrak kepada kontraktor yang layak yang mengambil masa dan agak cerewet.

Peringkat yang dianggap antara yang paling kritikal dan berisiko dalam kitaran hidup fasa pembinaan ialah pada fasa penilaian tender di mana pemilihan yang telus, efektif dan terancang akan menentukan kejayaan sesebuah projek pembinaan. Senario kini menunjukkan bahawa penguasa tempatan masih mengamalkan kaedah tradisi dalam menguruskan hal-hal berkaitan pengurusan maklumat dalam pembinaan seperti penyimpanan data mengenai maklumat kontraktor, projek pembinaan dan sebagainya di dalam fail yang berbeza dan tidak efisyen. Hal ini menyebabkan tiadanya hubungan terus terhadap mereka yang terlibat dalam sesuatu projek pembinaan kerana fail hanya disimpan di dalam komputer tanpa hubungan yang sukar dikemaskini, disemak dan dihubungkan dengan projek yang lain yang hampir sama. Inilah salah satu punca terhadap masalah kelewatan menerima maklumat daripada penguasa tempatan. Kesannya sudah tentulah kepada mereka yang terlibat secara langsung dalam fasa pembinaan sesuatu projek pembinaan itu. Apabila berlaku keadaan seumpama ini, masing-masing akan cuba menunding jari mencari kesilapan pihak yang terlibat walhal masalah ini berakar umbi dari pengurusan maklumat yang tidak sempurna, tidak efektif dan tiada integrasi antara maklumat. Masalah juga boleh timbul apabila terdapat perubahan yang tidak disangka dan mendadak terhadap sesuatu projek seperti perubahan pada had harga tender dan perubahan beberapa indikator disebabkan oleh faktor-faktor yang tidak dapat dielakkan.

Tambahan lagi, kelewatan dalam menerima sesuatu keputusan penilaian tender merupakan perkara yang lazim berlaku terutamanya tawaran tender terbuka yang melibatkan ramai kontaktor menender. Natijahnya, akan berlakulah pemanjangan tempoh pemilihan kontraktor yang layak yang mana akan menyebabkan kontraktor-kontraktor yang menender terpaksa manunggu lama bagi mengetahui keputusan tender yang ditawarkan oleh mereka. Apabila berlaku kes seperti ini, kontraktor akan menuding jari menyalahkan pihak pengurusan penguasa tempatan tetapi akar umbi masalahnya ialah disebabkan oleh pengurusan maklumat dan penilaian tender yang tidak berstruktur, tidak bersistem dan tidak terurus.

Penipuan oleh kontraktor terutamanya dalam sebutharga banyak berlaku dalam sistem tender tradisional. Ini berlaku kerana kecenderungan klien itu sendiri yang lebih memilih kontraktor yang menyediakan sebutharga yang rendah tanpa menilai kualiti yang ada pada sebutharga tersebut. Hal yang berkenaan amat berisiko kerana untuk menjimatkan kos, kontraktor mungkin akan menggunakan bahan binaan yang kurang bermutu serta tenaga buruh yang kurang mahir dan tentunya hasil binaan amat tinggi risiko untuk berlaku masalah pada masa depan. Oleh sebab itulah analisis reputasi dan pengalaman kerja kontraktor perlu sentiasa dipantau dan dikemaskini dengan meletakkan beberapa indikator dan parameter dalam menilai kemampuan mereka tanpa pengaruh pemikiran manusia yang sentiasa berubah-ubah mengikut persekitaran sekeliling dan emosi yang tidak stabil. Proses menender perlu telus dengan praktis tender terbuka, dan perundingan langsung dihadkan kepada kes-kes tertentu bagi menghadkan peluang kepada kes rasuah.

Penyataan terhadap masalah di atas hanya merupakan sebahagian daripada masalah yang telah lama membelenggu industri pembinaan di negara kita. Tetapi melalui contoh permasalahan inilah yang meyakinkan kita lagi betapa penting wujudnya satu sistem penilaian tender kontraktor yang telus melalui sistem yang efektif, berinovasi, kreatif dan interaktif serta mengambilkira aspek-aspek penilaian yang relevan di dalam praktis.

1.4 Objektif Kajian

Terdapatnya permintaan untuk integrasi maklumat projek pembinaan dan teknologi menyebabkan ia terus bergerak ke hadapan memperkenalkan aplikasi baru dan jaringan peningkatan dalam CIC. Kelebihan perkongsian elektronik tentang maklumat projek termasuk meminimumkan kesalahan, integriti data keselamatan merentasi fungsi aplikasi, juga meningkatkan keefisyenan proses terutamanya yang berkait dengan mempercepatkan komunikasi antara pihak yang terlibat secara

langsung dalam projek pembinaan dalam rekabentuk mahupun pembinaan. Objektif utama tesis bertajuk ‘Cadangan Rekabentuk Rangkakerja Bagi Pemilihan Kontraktor Binaan’ ini adalah:

(i) Mengenalpasti prosedur di dalam pemilihan kontraktor binaan bagi projek-projek kerajaan
(ii) Mengenalpasti kriteria / faktor yang mempengaruhi di dalam proses pemilihan kontraktor
(iii) Merekabentuk suatu rangkakerja yang baru bagi penilaian tender yang mana memfokuskan terhadap membentuk suatu sistem pengurusan maklumat penilaian tender dalam bentuk pangkalan data yang efektif, telus, terancang, boleh diakses pada bila-bila masa dan dalam format yang sistematik.

1.5 Rangka Kerja Kajian

Bagi mencapai objektif dalam kajian yang telahpun dikenalpasti, terdapat beberapa metodologi kajian yang telah digunakan.

i) Membuat kajian literatur dalam bidang subjek yang terlibat bagi menyokong aspek teori.
ii) Mengadakan perbincangan secara terus dengan penyelia mengenai objektif, skop dan metodologi kajian.
iii) Mencari maklumat secara *online* untuk mendapatkan maklumat dan bahan sedia ada sama ada melalui *email* kepada pegawai berpengalaman atau dengan melayari internet.

Tidak dinafikan semasa membangunkan projek ini terdapat beberapa kekangan yang dikenalpasti. Antara masalah itu adalah:

i) Memahami sistem penilaian konvensional yang sedia ada
ii) Kekurangan bahan atau sumber data
iii) Pemahaman terhadap kompleksiti sistem penilaian yang akan dibangunkan

1.6 Skop Kajian

Skop kajian akan difokuskan di dalam proses penilaian tender bagi 6 penguasa tempatan utama di Johor termasuk:

(i) Majlis Bandaraya Johor Bahru
(ii) Majlis Perbandaran Muar
(iii) Majlis Perbandaran Batu Pahat
(iv) Majlis Perbandaran Kluang
(v) Majlis Perbandaran Johor Bahru Tengah
(vi) Majlis Perbandaran Kulai

1.7 Struktur Tesis

Secara keseluruhan, tesis ini mengandungi lapan bab. Dalam bab pertama, mengandungi pengenalan, latarbelakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, rangka kerja projek, skop kajian serta juga struktur keseluruhan tesis. Umumnya, bab pertama memberi gambaran terhadap keseluruhan kajian yang dijalankan.

Bab kedua memfokuskan terhadap proses tender yang dipraktiskan di Malaysia. Bab ini membincangkan secara ringkas kitaran hidup projek pembinaan bagi memberi gambaran bagaimana proses tender bermula. Bab ini juga membincangkan tentang senario perolehan di Malaysia dan kajian literatur mengenai proses tender yang melibatkan praktis konvensional penguasa tempatan dan juga Jabatan Kerja Raya.

Bab ketiga membincangkan secara terperinci mengenai salah satu peringkat di dalam proses tender iaitu penilaian tender. Di antara topik yang dibincangkan di dalam bab ini adalah mengenai kuasa membuka tender, memproses tender, pemilihan pentender yang berjaya, prosedur penilaian tender oleh penguasa tempatan dan juga JKR, faktor-faktor pemilihan kontraktor yang diambilkira oleh pengusa tempatan, JKR serta juga mengkaji bagaimana faktor-faktor pemilihan yang dijalankan di dalam kajian sebelum ini. Bab ini juga menjelaskan tentang lembaga tender serta bidang kuasanya, panduan dalam memutuskan tender, setuju terima tender, surat niat, surat setuju terima dan juga yang terakhir adalah tentang kontrak.

Bab keempat menjelaskan tentang pendekatan membuat keputusan yang perlu dipertimbangkan. Di antara topik yang ditekankan ialah tentang kaedah membuat keputusan pelbagai kriteria serta juga pertimbangan beberapa kaedah membuat keputusan terhadap aplikasi pemilihan kontraktor binaan seperti *Bespoke Approaches, Multi-Attribute Analysis, Multi-Attribute Utility Theory, Multiple Regression, Cluster Analysis, Fuzzy Set Theory* dan *Discriminant Analysis*.

Bab kelima pula menerangkan tentang metodologi kajian yang terlibat. Di antara topik yang dibincangkan ialah metodologi projek, perancangan projek, perolehan maklumat, *Decision Support System* (DSS), *Analytic Hierarchy Process* (AHP) serta juga konsep pangkalan data.

Bab keenam menunjukkan analisa daripada solaselidik yang dijalankan iaitu melalui analisa pengalaman responden serta juga analisa faktor pemilihan kontraktor yang ditunjukkan di dalam perwakilan grafikal carta pai serta juga menggunakan jadual dengan mengira indeks purata, indeks relatif, peratus serta juga menyusun mengikut kepentingan.

Bab ketujuh menjelaskan bagaimana operasi sistem prototaip yang dibangunkan iaitu terbahagi kepada dua peringkat penilaian tender iaitu dengan menggunakan sistem yang dibangunkan melalui Visual Basic serta pangkalan data Microsoft Access dan juga dengan menggunakan perisian Expert Choice yang menekankan kaedah AHP.

Bab terakhir iaitu bab kelapan menekankan ringkasan keseluruhan mengenai projek. Ia juga memfokuskan kepada kesimpulan daripada keseluruhan kajian yang dijalankan serta perbincangan terhadap keputusan yang diperolehi. Selain itu, gambaran mengenai cadangan bagi kajian lanjutan turut dinyatakan.

1. Mempertingkatkan antaramuka pengguna melalui *layout* skrin yang lebih baik serta interaktif dan garispanduan pengguna yang lebih efektif.
2. Pengujian lanjut sistem prototaip bagi kes penilaian tender sebenar. Maklumabalas daripada pengujian ini boleh menunjukkan dengan lebih lanjut kesesuaian sistem terhadap scenario jenis keputusan yang berbeza.
3. Integrasi kedua-dua model / peringkat penilaian secara langsung dengan membangunkan program yang boleh berdiri sendiri (*standalone*). Ini akan meluaskan atau mempertingkatkan kemesraan pengguna (*user-friendliness*) sistem prototaip serta boleh membawa kepada pengkomersilan sistem prototaip.
4. Meluaskan kegunaan sistem prototaip dengan membangunkan sistem berasaskan web (*web-based*) supaya ia dapat digunakan secara meluas.

RUJUKAN

Ab Aziz, M. J., Idrus, B. dan Ibrahim, Z. (2002) “Pengaturcaraan Visual Basic 6.0.” Prentice Hall : Petaling Jaya.

Abdullah, A. (2003) “Intelligent Selection of Demolition Techniques.” Loughborough University : Tesis PhD.

Abu Bakar, A. R. (2000) “Prosedur Penilaian Tender Kerajaan ; Kajian Kes : Majlis Bandaraya Johor Bahru.” Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Muda.

Abu Samah, N., Rahman, A. A. dan Tasim, Y. (1991) “Pengaturcaraan BASIC Berstruktur.” Universiti Teknologi Malaysia : Skudai.

Adams, G. R. dan Schvaneveldt, J. D. (1985) “Understanding Research Methods.” Longman : New York.

Ahmad, B. H., Anang, R., Omar, B. dan Alel, A. (2004) “Computer Programming.” Universiti Teknologi Malaysia : Skudai.

Al-Harbi, K. M. A. S. (1998) “Application of the AHP in Project Management.” International Journal of Project Management.

Alarcón, L. F. dan Ashley, D. B. (1996) “Modelling Project Performance for Decision Making.” Journal of Construction Engineering and Management (September 1996).

Alhazmi, T. dan McCaffer, R. (2000) "Project Procurement System Selection Model." Journal of Construction Engineering and Management (May/June).

Alsugair, A. M. (1999) "Framework for Evaluating Bids of Construction Contractors." Journal of Management in Engineering (March/April).

Andersen, V. (2003) "How to Do Everything with Microsoft Office Access 2003." McGraw-Hill : New York.

Barron, J. C. (1997) "Understanding and Using Microsoft Visual basic 4.0." West Publishing Company : Minneapolis.

Battikha, M. G. (2002) "QUALICON : Computer-Based System for Construction Quality Management." Journal of Construction Engineering and Management (March/April).

Belson, W. A. (1981) "The Design and Understanding of survey Questions." Gower Publishing Co. Ltd. : Hants.

Betts M. (1999) "Strategic Management of I.T. in Construction." Blackwell Science Ltd : Salford.

Bradburn, N. M. dan Sudman, S. (1979) "Improving Interview Method and Questionnaire Design." Jossey-Bass Publishers : California.

Brew, A. (2001) "The Nature of Research : Inquiry in Academic Contexts." RoutledgeFalmer : London.

Bowyer, J. (1986) "Small Works Contract Documentation and How to Administer It : 3rd edition." The Architectural Press : London.

Burton, T. L. dan Cherry, G. E. (1970) "Social Research Techniques For Planning." George Allen & Unwin Ltd. : London.

Converse, J. M. dan Presser, S. (1986) "Survey Questions : Hancrafting The Standardized Questionnaire." Sage Publications : California.

Chua, D. K. H. dan Li, D. (2000) "Key Factors in Bid Reasoning Model." The Journal of Construction Engineering and Management (September/October).

Cleal, D. M. dan Heaton, N. O. (1988) "Knowledge-Based Systems :Implications for Human-Computer Interfaces." Ellis Horwood Limited : Chichester.

Creswell, J. W. (1994) "Research Design : Qualitative and Quantitative Approaches, 2nd edition." Sage Publications Inc. : California.

Crowley, L. G. dan Hancher, D. E. (1995) "Evaluation of Competitive Bids." Journal of Construction Engineering and Management (June 1995).

Crowley, L. G. dan Hancher, D. E (1995) "Risk Assessment of Competitive Procurement." Journal of Construction Engineering and Management (June 1995).

Cooke, B. (1981) "Contract Planning and Contractual Procedures." The Macmillan Press Ltd : Stockport.

Dale, N., McMillian, M., Weems, C. dan Headington, M. (2003) "Visual Basic.Net." Jones and Bartlett Publishers : Boston.

Dias, Jr. A. dan Ioannou, P. G. (1996) "Company and Project Evaluation Model for Privately Promoted Infrastructure Projects." Journal of Construction Engineering and Management (March 1996).

Dozzi, S. P., AbouRizk, S. M. dan Schroeder, S.L. (1996) "Utility-Theory Model for Bid Mark-up Decisions." Journal of Construction Engineering and Management (June 1996).

Duffy, R. (1996) "SmartStart Visual basic 4." Que Corporation : Indiana.

Dyer, J. S. (1990) “Remarks on the Analytical Hierarchy Process, Management Science, vol. 36, pp. 249-258.”

Elias, Z. (2000) “Prosedur Penilaian Tender Kerajaan ; Kajian Kes : Majlis Daerah Tapah.” Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Muda.

Fayek, A. (1998) “Competitive Bidding Strategy Model and Software System for Bid Preparation.” Journal of Construction Engineering and Management (January/February).

Feek, W. (1988) “Working Effectively : A Guide to Evaluation Techniques.” Bedford Square Press : London.

Fellows, R. dan Liu, A. (1997) “Research Methods for Construction.” Blackwell Science Ltd. : Oxford.

Ferry, J. (1993) “The Bitish Renaissance : Learn the Lesson of How Six British Companies are Conquering the World.” William Heinemann Limited : London.

Fielding, N. dan Schreier, M. (2001) “Introduction On the Compatibility Between Qualitative and Quantitative Research Methods, Forum : Qualitative Social Research – Online Journal, vol. 2, no. 1.” http://qualitative-research.net/fqs-texte/1-01/1-01hrsg-e.htm (23/02/2003)

Fink, A. dan Kosecoff, J. (1985) “How to Conduct Surveys : A Step-by-Step Guide.” Sage Publications : California.

Fisher, N. dan Yin, S. L. (1992) “Information Management in a Contractor : A Model of the Flow of Project Data.” Thomas Telford : London.

Fowler, Jr. F. J. (1984) “Survey Research Methods.” Sage Publications : California.

Graziano, A. M. dan Raulin, M. L. (1996) "Research Methods : A Process of Inquiry, 3rd Edition." Addison Wesley Longman, Inc. : New York.

Harris, M. (1997) "Teach Yourself Visual Basic 5 For Application in 21 days : 3rd Edition." Sams Publishing : Indiana.

Hart, A. (1986) "Knowledge Acquisition for Expert Systems." Kogan Page : London.

Hasan, H. (2003) "Future Prospects For Project Management In The Malaysian Construction Industry : Master Builders Journal 3rd Quarter 2003." Master Builders Association Malaysia : Kuala Lumpur.

Hatush, Z. dan Skitmore, M. (1997) "Evaluating Contractor Prequalification Data : Selection Criteria and Project Success Factors." E & FN Spon : Salford.

Hayati, H. (1992) "Panduan belajar : Pengaturcaraan Basic." Universiti Teknologi Malaysia : Skudai.

Helmstadter, G.C. (1970) "Research Concepts in Human Behaviour." Appleton-Century-Crofts : New York.

Hitt, W. R. (1995) "Optimizing Visual Basic 4." Que Corporation : Indiana.

Holloway, I. (1997) "Basic Concepts for Qualitative Research, 1st Edition." Blackwell Science : Oxford.

Holt, G. D. (1998) "Which Contractor Selection Methodology?" International Journal of Project Management (vol. 16, no.33, pp. 153-164)

Hotten, R. (1998) "Formula 1 : The Business of Winning." Orion Business Books : London.

Hyman, H. (1955) "Survey Design and Analysis." The Free Press : New York.

Jaselskis, E. J. dan Talukhaba, A. (1998) "Bidding Considerations in Developing Countries." Journal of Construction Engineering and Management (May/June).

Keeney, R. dan Raiffa, H. (1976) "Decision with Multiple Objectives : Preferences Value Tradeoffs." John Wiley & Sons : New York.

Kimmel, P. T., Green, J., Bullen, S., Rob, B., Rosenberg, R. dan Patterson, B. D. (2004) "Excel 2003 VBA." Wiley Publishing, Inc. : Indiana.

Lascelles, D.M. dan Dale, B.G. (1993) "The Road to Quality." IFS Limited : Bedford.

Lefkoe, M. R. (1970) "The Crisis in Construction : There Is an Answer." The Bureau of National Affairs, Inc. : Washington D.C.

Ling, Y. Y. (2002) "Model for Predicting Performance of Architects and Engineers." Journal of Construction Engineering and Management (September/October).

Loosemore, M. (1999) "International Construction Management Research : Cultural Sensivity in Methodological Design." Construction Management Economy.

March, C. (2003) "Building Services Procurement." Spon Press : London.

McCabe, S. (2001) "Benchmarking in Construction." Blackwell Science Ltd : Birmingham.

McGeorge, D. dan Palmer, A. (1997) "Construction Management – New Directions." Blackwell Science : Oxford.

Members of Freshfields' Construction and Engineering Group (1994) "Management Contracting Law & Practice." Cavendish Publishing Limited : London.

Mohamed R. (2002) "Analisis Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Perbezaan Harga Tender." Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana.

Neibauer, A. (1999) "Access 2000 for Busy People." McGraw-Hill : New York.

Neuman, W.L. (2000) "Social Research Methods : Qualitative and Quantitative Approaches, 4th Edition." Allyn and Bacon : London.

Ng, S. T. dan Skitmore, R. M. (2001) "Contractor Selection Criteria : A Cost-Benefit Analysis." Journal of IEE Transactions on Engineering Management (February 2001).

ODEC (1996) "The Oxford Compact English Dictionary : edited by Della Thompson." Oxford University Press : Oxford.

Oliver, R. I. (2003) "Designing Enterprise Applications with Microsoft Visual Basic.Net." Microsoft Press : Washington.

Palaneeswaran, E. dan Kumaraswamy, M. M. (2000) "Contractor Selection For Design/Build Projects." The Journal of Construction Engineering and Management (September/October).

Palaneeswaran, E. dan Kumaraswamy, M. M. (2003) "Knowledge Mining of Information Sources for Research in Construction Management." The Journal of Construction Engineering and Management (March/April).

Potts, K. (1995) "Major Construction Works : Contractual and Financial Management." Longman Group Limited : Essex.

Rosen, H. J. (1974) "Construction Specification Writing : Pronciples and Procedures." John Wiley & Sons, Inc. : New York.

Rutman, L. (1984) "Evaluation Research Methods : A Basic Guide, 2nd Edition." Sage Publications : California.

Saaty, T. L. (1980) “The Analytic Hierarchy Process : Planning, Priority Setting, Resource Allocation.” McGraw-Hill International Book Co. : London.

Saaty, T. L. (1983) “Axiomatic Foundations of the Analytic Hierarchy Process, Management Science, vol. 32, pp. 841-855.”

Saaty, T. L. (1990) “The Analytic Hierarchy Process : Planning, Priority Setting, Resource Allocation.” RWS Publications : Pittsburgh.

Saaty, T. L. (1994) “Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process.” RWS Publications : Pittsburgh.

Shapiro, J. (2001) “Visual Basic.Net Developer’s Headstart.” McGraw-Hill : New York.

Shash, A. A. (1998) “Bidding Practice of Subcontractors in Colorado.” Journal of Construction Engineering and Management (May/June).

Shash, A. A. (1998) “Subcontractors Bidding Decisions.” Journal of Construction Engineering and Management (March/April).

Shen, L. dan Song, W. (1998) “Competitive Tendering Practice in Chinese Construction.” Journal of Construction Engineering and Management (March/April).

Shen, L., Drew D. dan Zhang Z. (1999) “Optimal Bid Model for Price-Time Biparameter Construction Contracts.” Journal of Construction Engineering and Management (May/June).

Seydel, J. (2003) “Evaluating and Comparing Bidding Optimization Effectiveness.” Journal of Construction Engineering and Management (May/June).

Skitmore, M., Drew, D. dan Ngai, S. (2001) “Bid-Spread.” Journal of Construction Engineering and Management (March/April).

Sulaiman, M. J. (2003) "IT Strategy Plan For The Construction Industry : Master Builders Journal 3rd Quarter 2003." Master Builders Association Malaysia : Kuala Lumpur.

Taylor, A. G. dan Andersen, V. (2004) "Access 2003 Power Programming With VBA." Wiley Publishing, Inc. : New Jersey.

Topcu, Y. I. (2002) "A Decision Model Proposal for Construction Contractor Selection in Turkey." Elsevier : Istanbul.

Undang-undang Malaysia : Perintah-perintah Am, Peraturan-peraturan Lembaga Tatatertib Perkhidmatan Awam 1993, Arahan Perbendaharaan, Perbendaharaan, Arahan Perkhidmatan, Perkhidmatan, Panduan Perbendaharaan Tatacara Pengurusan Stor dan Akta Acara Kewangan (2004) MDC Publishers Sdn. Bhd. : Kuala Lumpur.

Vincke, P. (1992) "Multicriteria Decision Aid." John Wiley & Sons Ltd. : West Sussex.

Wang, W. C. (2004) "Electronic-Based Procedure for Managing Unbalanced Bids." Journal of Construction Engineering and Management (May/June).

Welbank, M. (1983) "A Review of Knowledge Acquisition Techniques For Expert Systems." British Telecommunications Research Laborotories Technical Report : Ipswich.

Yusoff, M. (2001) "Penyelidikan Kualitatif : Pengalaman Kerja Lapangan Kajian." Penerbit Universiti Malaya : Kuala Lumpur.

Zahedi, F. (1986) "The Analytic Hierarchy Process : A Survey of the Method and Its Applications, Interfaces, vol. 16, no. 4, pp. 96-108."

Zaleny, F. (1982) "Multiple Criteria Decision Making : McGraw-Hill Series in Quantitative Methods for Management." McGraw-Hill : New York.

Kajian terhadap pencahayaan and persembahan terma bagi rekabentuk yang bertindakbalas dengan iklim : unit. Contoh bangunan C.e.o., pulau pinang abstrak. R.Â cadangan iaitu i) mengurangkan ketinggian kaca, ii) menggunakan kaca gelap berkuasa tinggi dan iii) menambah alat penghadang matahari luaran, yang mana diharapkan cadangan-cadanagn ini dapat memperbaiki pencahayaan dan persembahan terma bagi bangunan ini, sekaligus dapat membuktikan bahawa rekabentuk ini mampu bertindakbalas dengan baik terhadap iklimnya. Teknologi. Full Paper. Cadangan prototaip sistem. Pengurusan maklumat ladang bagi. Petani kecil DI malaysia. Mohd Shahrul Nizam Mohd Danuria*, Mohd Sazili ShahibiaÂ dan rekabentuk sistem yang dibangunkan adalah termasuk rekabentuk pangkalan data, rekabentuk aliran data, rekabentuk. aliran sistem dan pembangunan perisian di mana sistem ini telah disahkan oleh dua orang pakar penganalisa sistem yang. berpengalaman. Cadangan Rekabentuk Banglo Setingkat di Kuala Abang. E-melkan Ini BlogThis! Kongsi ke Twitter Kongsi ke Facebook Kongsi ke Pinterest. Catatan Terbaru Catatan Lama Laman utama. : : J I M a I z u h r i MRF. : : F O R E W O R D a I r i s. Bismillahir rahmanir rahim.