



**JABATAN HAL EHWAL AKADEMIK  
(DEPARTMENT OF ACADEMIC AFFAIRS)  
UNIVERSITI UTARA MALAYSIA**

**PERAKUAN KERJA/TESIS  
(Certification of Thesis Work)**

Kami, yang bertandatangan, memperakukan bahawa  
(We, the undersigned, certify that)

**ZULHAZLIN BIN ABAS**

calon untuk Ijazah  
(candidate for the degree of)

**SARJANA SAINS (TEKNOLOGI MAKLUMAT)**

telah mengemukakan tesis/disertasinya yang bertajuk  
(has presented his/her thesis work of the following title)

**MENYEMAK JAWAPAN SOALAN SUBJEKTIF MENGGUNAKAN PENDEKATAN  
PEMROSESAN BAHASA TABII**

seperti yang tercatat di muka surat tajuk dan kulit tesis/disertasi  
(as it appears on the title page and front cover of thesis work)

bahawa tesis/disertasi tersebut boleh diterima dari segi bentuk serta kandungan, dan liputan bidang ilmu yang memuaskan, sebagaimana yang ditunjukkan oleh calon dalam ujian lisan yang diadakan pada : **30 November 2005**

(that the thesis/dissertation is acceptable in form and content, and that a satisfactory knowledge of the field covered by the thesis was demonstrated by the candidate through an oral examination held on

Pengerusi Viva (Chairman for Viva)	: Prof. Madya Dr. Wan Rozaini Sheik Osman	Tandatangan: (Signature)	
Pemeriksa Luar (External Examiner)	: Prof. Madya Dr. Md. Nasir Sulaiman	Tandatangan: (Signature)	
Pemeriksa Dalaman (Internal Examiner)	: Prof. Madya Dr. Norita Md. Norwawi	Tandatangan: (Signature)	
Penyelia Utama (Principal Supervisor)	: Puan Noraziah Che Pa	Tandatangan: (Signature)	
Penyelia Kedua (Second Supervisor)	: Prof. Madya Fadzilah Siraj	Tandatangan: (Signature)	
Dekan, Fakulti Teknologi Maklumat (Dean, Faculty of Information Technology)	: Prof. Madya Dr. Zulkhairi Md. Dahalin	Tandatangan: (Signature)	

Tarikh  
(Date) : **30 NOVEMBER 2005**

# **Menyemak Jawapan Soalan Subjektif Menggunakan Pendekatan Pemprosesan Bahasa Tabii.**

**Tesis ini dihantarkan kepada  
Pusat Pengajian Siswazah Universiti Utara Malaysia  
bagi memenuhi keperluan bagi  
Sarjana Sains (Teknologi Maklumat)**

**Oleh  
Zulhazlin Bin Abas**

**©Zulhazlin Bin Abas, Julai 2006  
Hak Cipta Terpelihara**

## **KEBENARAN UNTUK DIGUNAKAN**

Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi keperluan pengurniaan Ijazah Sarjana Sains (Teknologi Maklumat) daripada Universiti Utara Malaysia. Saya dengan ini bersetuju membenarkan pihak Perpustakaan Universiti mempamerkannya sebagai bahan rujukan umum. Saya juga bersetuju bahawa sebarang bentuk salinan sama ada secara keseluruhan atau sebahagian daripada tesis ini untuk tujuan akademik perlulah mendapat kebenaran penyelia kertas projek atau Dekan Pusat Pengajian Siswazah terlebih dahulu. Sebarang bentuk salinan dan cetakan bagi tujuan komersil adalah dilarang sama sekali tanpa kebenaran bertulis penyelidik. Pernyataan rujukan kepada penulis dan Universiti Utara Malaysia perlulah dinyatakan jika rujukan ke atas tesis ini dilakukan.

Kebenaran untuk menyalin atau menggunakan kertas projek ini sama ada secara sebahagian atau sepenuhnya hendaklah dipohon melalui:

Dekan Pusat Pengajian Siswazah  
Universiti Utara Malaysia  
06010 UUM Sintok  
Kedah Darul Aman

## Abstrak

Pembangunan sistem pembelajaran melalui komputer dapat memberikan suatu suasana pembelajaran yang berbeza daripada pembelajaran dalam kelas. Matlamat pembelajaran melalui komputer adalah untuk menjadikan pembelajaran tersebut mudah difahami dan berupaya untuk memberikan pengetahuan dan pembelajaran kepada pelajar. Untuk memastikan pelajar dapat menguasai sesuatu topik tersebut, adalah penting untuk bertanyakan soalan-soalan yang berkaitan dengan topik yang telah diajar dalam suatu sesi penilaian. Terdapat kurang aplikasi penilaian soalan subjektif kerana sukar untuk memproses soalan dalam bentuk teks bebas dibandingkan dengan soalan yang berbentuk objektif atau mengisi tempat kosong. Oleh itu kajian ini dilakukan untuk membolehkan sistem pembelajaran melalui komputer ini boleh bertanya soalan dan menerima jawapan dalam bentuk subjektif. Teknik yang digunakan untuk menerima jawapan dalam bentuk subjektif ini adalah menggunakan teknik pemprosesan bahasa tabii. Teknik pemprosesan bahasa tabii yang digunakan dalam aplikasi *chatterbot* akan digunakan dalam kajian ini. Teknik daripada aplikasi *chatterbot* ini akan disesuaikan dengan kaedah pembelajaran dan digunakan untuk mengadakan sesi soal jawab dengan pelajar. Kajian ini memfokuskan kepada cara ingin meningkatkan keupayaan aplikasi ini supaya dapat mengenalpasti jawapan yang telah dimasukkan dengan tepat. Hasil kajian yang dilakukan didapati keupayaan aplikasi ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan keupayaan pencarian kata akar dan ditambah dengan meletakkan keadaan untuk memproses jawapan yang dimasukkan. Pada masa hadapan diharapkan hasil daripada kajian ini dapat digunakan untuk mempertingkatkan keupayaan sistem e-pembejaran dalam memberikan pengajaran dan pembelajaran kepada pelajar.

## ***Abstract***

*The development of learning system would enable students to experience a new learning ambience from the traditional classroom setting. Also, such computer-assisted learning would make learning more interactive and appealing to the students, thus enhancing the learning process itself. To ensure students' comprehension of any learned subjects, it is vital to test them with related questions in order to evaluate their understanding of the subject. There is a lack in subjective question assessment application due to the difficulties in processing the question in free text format as compared to objective or fill-in-the-blanks types of question. Therefore, the present study attempt to develop an artificially intelligent computer-assisted learning system that enables it to ask questions and receive answers subjectively. The learning system in this study utilizes the natural-language processing technique in order to receive subjective answers from the users. Such technique is used prominently in the chatterbot applications. This technique which is derived from the chatterbot application is aligned and adapted in such a way that it is compatible with the learning methodology, and used in the question-and-answer sessions with the students. In this study, the primary focus is to enhance the system capability in recognizing and validating the correct answers entered by the users. The findings show that the system capability could be enhanced by increasing the root words search capability, and providing solution parameters in answers validation process.*

## **PENGHARGAAN**

Pertama sekali saya ingin memanjatkan kesyukuran kepada Allah yang maha esa kerana dengan kurnia dan hidayahnya saya dapat menyelesaikan kajian saya ini.

Ribuan terima kasih juga diucapkan kepada Kementerian Sains, Teknologi Dan Alam Sekitar dan Universiti Utara Malaysia kerana menyediakan bantuan dari segi kewangan dan tempat bagi saya melakukan kajian saya ini.

Penghargaan ini juga saya tujukan kepada isteri saya Wan Jamilah Wan Yussof serta anak-anak saya Izz Aura dan Izz Zikri atas sokongan dan dorongan daripadanya. Tidak terkecuali bapa saya Abas Amin dan ibu saya Saonah Wahid serta semua ahli keluarga saya kerana menjaga dan mendidik saya semenjak kecil sehinggalah sekarang.

Kepada penyelia saya Profesor Madya Fadzilah Siraj dan Noraziah Che Pa yang telah banyak membantu saya menyiapkan kajian yang saya jalankan ini. Walaupun sibuk dengan tugas seharian namun masih boleh meluangkan masa untuk membantu saya.

Akhir sekali kepada rakan-rakan seperjuangan yang sama-sama menempuhi rintangan dan cabaran, ribuan penghargaan terima kasih diucapkan.

## SENARAI KANDUNGAN

Kebenaran .....	i
Abstrak .....	ii
<i>Abstract</i> .....	iii
Penghargaan .....	iv
Senarai Kandungan .....	v
Daftar Rajah .....	viii
Daftar Jadual .....	ix
<b>BAB 1 PENGENALAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Kajian .....	1
1.2 Penyataan Masalah .....	2
1.3 Motivasi .....	3
1.4 Objektif Kajian .....	4
1.5 Skop Kajian .....	5
1.6 Kepentingan Kajian .....	5
1.7 Metodologi.....	6
1.8 Organisasi Tesis .....	7
1.9 Rumusan.....	8
<b>BAB 2 ULASAN KARYA .....</b>	<b>8</b>
2.1 E-Pembelajaran .....	8
2.1.1 Sistem e-Pembelajaran Berkeupayaan Memproses Bahasa Tabii .....	9
2.2 Tatabahasa Bahasa Melayu .....	11
2.2.1 Pengenalan Kepada Tatabahasa Bahasa Melayu .....	11
2.2.2 Morfologi .....	11

2.3 Pemahaman Bahasa Tabii .....	15
2.3.1 Pengenalan Kepada Pemahaman Bahasa Tabii .....	16
2.3.2 Ujian Turing .....	17
2.3.3 <i>Chatterbot</i> .....	19
2.3.4 Eliza .....	21
2.3.5 Aplikasi Pemahaman Bahasa Tabii .....	23
2.3.6 Morfologi .....	24
2.4 Rumusan .....	29
<b>BAB 3 REKABENTUK DAN PEMBANGUNAN PROTOTAIP</b> .....	<b>30</b>
<b>JTUTOR</b>	
3.1 Kelemahan Aplikasi <i>Chatterbot</i> .....	30
3.2 Rekabentuk Umum Jtutor .....	31
3.3 Rekebentuk Terperinci Modul Sesi Soal Jawab JTutor .....	33
3.3.1 Modul Penapis .....	35
3.3.2 Pencarian Penanda .....	36
3.3.3 Pencari Kata Pengakar (Stemming) .....	37
3.3.4 Pembuangan Kata Henti (stopwords) .....	38
3.3.5 Pembetulan Ejaan .....	38
3.3.6 Pencarian Kata Kunci .....	39
3.3.7 Pangkalan Data .....	40
3.4 Rumusan.....	41
<b>BAB 4 PENGUJIAN, KEPUTUSAN DAN ANALISIS</b> .....	<b>43</b>
4.1 Pengujian yang dilakukan .....	43
4.2 Keputusan Kajian .....	44
4.3 Analisis .....	44
4.4 Cadangan Penyelesaian .....	52

4.5 Rumusan.....	53
<b>BAB 5 ULASAN DAN KESIMPULAN .....</b>	<b>55</b>
5.1 Ulasan .....	55
5.2 Tugas akan datang.....	56
5.3 Kesimpulan .....	56
<b>RUJUKAN .....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR RAJAH

Rajah 1.1: Proses yang terlibat dalam metodologi pembangunan sistem	6
Rajah 2.1: Gambarajah penggolongan kata	15
Rajah 2.2: Permainan Penyerupaan	18
Rajah 2.3: Menggantikan peserta B dengan mesin	19
Rajah 2.4: Carta Alir Komponen asas Eliza (Fitriani (2002)	23
Rajah 2.5: Algoritma jarak edit minimum (Jurafsky et al, 2000).	29
Rajah 3.1: Model Umum JTutor	32
Rajah 3.2: Model terperinci sesi soal jawab	34
Rajah 3.3: Modul Penapis	35
Rajah 3.4: Proses yang dilakukan oleh modul penanda	37
Rajah 3.5 : Proses pembuangan kata henti	38
Rajah 3.6: Modul kata kunci	40
Rajah 4.1: JTutor gagal untuk mengenalpasti jawapan menggunakan ayat aktif	45
Rajah 4.2: JTutor gagal untuk mengenalpasti jawapan menggunakan ayat pasif	47
Rajah 4.3: JTutor berjaya untuk mengenalpasti jawapan menggunakan ayat aktif	48
Rajah 4.4: JTutor berjaya untuk mengenalpasti jawapan menggunakan ayat pasif	49
Rajah 4.5: JTutor gagal untuk mengenalpasti jawapan menggunakan ayat aktif	50
Rajah 4.6: JTutor gagal untuk mengenalpasti jawapan menggunakan ayat pasif	51

## DAFTAR JADUAL

Jadual 2.1 : Petua Morfologi	26
Jadual 2.2 : Contoh satu kesilapan kesalahan ejaan	27
Jadual 4.1: Jawapan yang berjaya dikenalpasti oleh JTutor.	44
Jadual 4.2: Jawapan yang berjaya dikenalpasti oleh JTutor setelah diletakkan keadaan	53

# BAB 1

## Pengenalan

Pembangunan sistem pembelajaran berkomputer sebagai satu alat bantuan pembelajaran menjadi semakin penting kepada sistem pendidikan negara. Ini sejajar dengan saranan kerajaan untuk meningkatkan penggunaan e-pembelajaran (*e-learning*) di Malaysia. Penggunaan e-pembelajaran dapat memberikan satu alternatif kepada pelajar untuk mendapatkan pengetahuan disamping membantu pihak pendidik terutamanya guru dan pensyarah.

### 1.1 Latar Belakang Kajian

Pembelajaran secara elektronik atau yang lebih dikenali sebagai E-Pembelajaran merupakan kombinasi elemen pendidikan dan teknologi elektronik. Kaedah ini membolehkan individu mengikuti sesi pembelajaran berdasarkan keupayaan sendiri tanpa perlu mengikuti jadual dan kelas yang telah ditetapkan.

Di Malaysia, pembelajaran melalui komputer ini telah menjadi satu kaedah pembelajaran yang sedang berkembang. Pelbagai sistem pembelajaran telah dibangunkan untuk menggalakkan lagi pembelajaran melalui komputer ini. Antaranya adalah PEAGENT (Azizi & Fadzilah, 2000; Mohd Fadli *et al.* 2002), Kakak Tua ([www.kakaktua.com](http://www.kakaktua.com)), School To You ([www.schooltoyou.com](http://www.schooltoyou.com)) dan Portal Pendidikan Bestari ([www.tutor.com.my](http://www.tutor.com.my)).

Untuk menguji kefahaman pelajar yang menggunakan sistem pembelajaran ini, satu bahagian sesi pengujian akan dilakukan. Bahagian ini akan memberikan soalan kepada

The contents of  
the thesis is for  
internal user  
only

## RUJUKAN

- Allen J (1995). *Natural Language Understanding*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc: New York
- Andrew, L. (1997). *Bots the origin of new species*. New York: Penguin Books.
- Asim Othman (1992). Pengakar Perkataan Melayu (A Malay Stemming Algorithm). Tesis Sarjana, Universiti Kebangsaan Malaysia
- Arbak Othman. (1985). *Belajar Tatabahasa dan Bahasa Malaysia*. Petaling Jaya: Fajar Bakti,.
- Azizi Zakaria & Fadzilah Siraj (2000). Intelligent Tutoring System For Web-Based Education. *Dibentangkan di Seminar Pembelajaran Bestari Dalam Pendidikan Fizik 28-31 March 2000*, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI).
- Baker, K., A. Franz, & P. Jordan. (1994). Coping with Ambiguity in Knowledge-Based Natural Language Analysis. *In Proceedings of FLAIRS (Florida Artificial Intelligence Research Symposium)*, Florida.
- Baker, K., A. Franz, P. Jordan, T. Mitamura, & E. Nyberg. (1994). Coping with Ambiguity in a Large-Scale Machine Translation System. *In Proceedings of COLING 94*, Kyoto.
- Berberich, F. (2000). *Natural Language Processing in CALL: How it Work and Why it Doesn't*. Diambil pada 21 May 2000, daripada [http://jaltcall.org/cjo/10\\_99/berberich.htm](http://jaltcall.org/cjo/10_99/berberich.htm)

- Binning, G (2002). *Archbot - A Chatterbot building Architecture, or "Bot Architecture" using XML, MSAgent, SAPI and WSII*. Diambil pada 5 Jun 2006. daripada <http://www.generation5.org/content/2002/archbot.asp>
- Binot, J., Bruffarets, A., Delsarte, Dubois, E., Dupont, P., Hagelstein, J., Henin, E., Kamp, Y., Lamsweerde, A. V., Linden, F. V. D., Muller, J., Rifaut, A., Snyers, D., & Thayse, A. (1989). From Natural Language Processing To Logic for Expert Systems. Dalam Thayse, A., (Eds.), *A logic Based Approach to Artificial Intelligence* (ms 51 - 116). Singapore: John Wiley & Sons.
- Carbonell, J.R. (1970). AI in CAI: An Artificial Intelligence Approach to Computer-assisted Instruction. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*. Vol. 11, ms.190-202.
- Cardie, C., Ng, V., Pierce, D., & Buckley, C., (2000). Examining the Role of Statistical and Linguistic Knowledge Source in a General-Knowledge Question-Answering System. *Proceedings of the Sixth Applied Natural Language Processing Conference (ANLP-2000)*, 180 – 187.
- Cawsey, A (2000). *The Essence of Artificial Intelligence*. England: Prentice Hall.
- Colby, K.M. (1971). *Artificial Paranoia. Artificial Intelligence*, 2.
- Connolly, D. , Burger, J.D. dan Day, D.S. (1994) A Machine learning approach to anaphoric reference. *Proceedings of the International Conference "New Methods in Language Processing"*, 255-261, Manchester, United Kingdom.
- Dalianis, H. (2002). Evaluating a spelling support in a search engine. *NLDB 2002, The Seventh International Workshop on the Applications of Natural Language to Information Systems*.

- Damerau, F. (1964). A technique for computer detection and correction of spelling errors. *Communications of the ACM* 7(3), 659-664.
- De Angeli, A., Lynch, P. & Johnson, G. (2001). Personifying the e-market: A framework for social agents. *Proceedings of Interact 2001*.
- Edelson, D. C. (1996). Learning from cases and questions: The socratic case-based teaching architecture. *The Journal of the Learning Sciences*, 5, 357-410.
- Elmi, M. (1994). *A Natural Language Parser with Interleaved Spelling Correction, Supporting Lexical Functional Grammar and Ill-formed Input*. Ph.D. Dissertation, Computer Science Dept., Illinois Institute of Technology, Chicago.
- Fatimah Ahmad, Mohammed Yusoff & Tengku Mohd. Tengku Sembok (1994). Pengakar Perkataan Melayu Berasaskan Petua Morfologi. *Prosiding Seminar Siswazah II : Penyelidikan Siswazah Asas Kecemerlangan Universiti*, 16 - 26.
- Fatimah Ahmad, Mohammed Yusoff & Tengku Mohd. Tengku Sembok. (1996). Experiments with a Stemming Algorithm for Malay Words. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)*, 47(12), 909-918.
- Fauziah Baharom, Haslina Mohd, Norida Mohd Darus, Yuhannis Yusof & Ahmad Shaarizan Shaarani (2001). *Pengenalan kepada Pengaturcaraan JAVA*. Universiti Utara Malaysia: Prentice Hall.
- Fitrianie, S. (2003). *My\_Eliza A Multimodal Communication System*. Unpublished Master of Science dissertation, Delft University of Technology.

- Freedman, R., Ali, S. S. & McRoy S. (2000). Links: what is an intelligent tutoring System?. *Journal of Intelligence 3(11)*, 15-16.
- Freedman, R. (1999). ATLAS: A Plan Manager for Mixed-Initiative, Multimodal Dialogue. *Paper presented at the 1999 AAAI Workshop on Mixed-Initiative Intelligence*, 19 July, Orlando, Florida.
- Freedman, R. (1997). Representing Communicative Action in a Dialogue-Based Intelligent Tutoring System. *AAAI 1997 Fall Symposium: Communicative Action in Humans and Machines*.
- Glass, M. (2001). Processing Language Input in the CIRCSIM-Tutor Intelligent Tutoring System. *Proceeding of Artificial intelligent in Education*, 210 - 221.
- Graesser, A. C., Wiemer-Hastings, K., Wiemer-Hastings, P., & Kreuz, R., (1999). AUTOTUTOR: A Simulation of a Human Tutor. *Journal of Cognitive Systems Research 1(1)*, 35–51.
- Harabagiu, S. M. & Moldovan, D. I.(1996). An Intelligent System for Question Answering System. *Proceedings of the 5th International Conference on Intelligent Systems*, 71- 75.
- Intarachat, P. (1987). *Sintaksis Predikat dalam Bahasa Malaysia*. Dewan Bahasa dan Pustaka: Kuala Lumpur.
- Jabberwacky Bot (2006). Diambil pada 5 Mac 2006 daripada <http://www.jabberwacky.com/>.

Joho, H. (1999). *Automatic Detection Of Descriptive Phrases For Question Answering System: A Simple Pattern Matching Approach*. Unpublished Master of Science dissertation, University of Sheffield.

Jurafsky, D. & Martin, J., M. (2000). *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition*. New Jersey: Prentice Hall.

Kakak Tua. Diambil pada 5 Jun 2003 daripada [www.kakaktua.com](http://www.kakaktua.com),

Kelana C.M. & Lai Chong (1998). *Kamus Perwira Bahasa Melayu Bahasa Inggeris*. Seri Kembangan: Penerbitan Daya.

Kinshuk & Patel A. (1997). A Conceptual Framework for Internet based Intelligent Tutoring Systems. *Dalam A. Behrooz(Ed), Knowledge Transfer II* (ms117-124), London.

Kirby, R. H. L. *et al.*, (2000). *C Unleashed*. Indianapolis: SAMS

Kukich, K. (1992). Techniques for Automatically Correcting Words in Text. *ACM Computing Surveys* 24(4) (377-439).

Laven, S. (1996). *The Simon Laven Page*. *Chatterbot Central*. Diambil pada 5 Mac 2006 daripada [www.simonlaven.com](http://www.simonlaven.com).

Leaverton, M. (2000). *Recruiting the chatterbots*. *Cnet Tech Trends*. Diambil pada 5 Mac 2006 daripada <http://cnet.com/techtrends/0-1544320-8-2862007-1.html>.

Litman, D & Silliman, S. (2004). ITSPOKE: An Intelligent Tutoring Spoken Dialogue System. In *Proceedings of the 4th Meeting of HLT/NAACL (Companion Proceedings)*, Boston, MA,.

Long, B. (1994). *Natural Language as an Interface Style*. Diambil pada 5 November 2000 daripada <http://www.dgp.toronto.edu/people/byron/papers/nli.html>.

Mauldin, M (1994), *Julia*. Diambil pada 5 Mac 2006 daripada <http://www.lazytd.com/lti/julia>.

Meenakumari, S., & Radhakrishana, M. (1991). Intelligent Tutoring Systems-Issues in Development and Use. *Proceeding Conference of the South East Asia Regional Computer Confederation (SEARCC'91): Information Technology Challenges Towards 21<sup>st</sup> Century*.

Md Isa Hassan. (1993). *Frasa Kata Kerja Dalam Bahasa Melayu: Masalah Penggunaan Serta Kaedah Pngajaran dan Pembelajaran yang Berkesan*. Dewan Bahasa dan Pustaka: Kuala Lumpur.

Mohammed Faizul Wahid (2002). *ALIMbot Documentation*. Diambil pada 16 Mac 2003 daripada <http://faizulwahid.tripod.com/alimbot/>.

Mohd Fadli Ahdon, Azizi Zakaria, , Fadzilah Siraj & Moh Zaidil Mat Husin (2002). PEAGENT: An Interactive Web-Based Educational System Using Animated Pedagogical Agent. *Proceeding of International Conference on Artificial Intelligence in Engineering and Technology ICAIET 2002* (344-348).

Merriam-Webster.s Collegiate Dictionary (2006). Diambil pada 16 Mac 2006 daripada <http://www.m-w.com>.

- Nik Safiah Karim, Farid M. Onn, Hashim Musa & Abdul Hamid Mahmood (1996). *Tatabahasa Dewan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Noresah Baharom (1998). *Kamus Dewan* (3<sup>rd</sup> Ed). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Nunamaker, J. F., Chen, M & Purdin, T. D. M (1991). Systems Development in Information Systems Research. *Journal of Management Information System/Winter 1990-9* ( 89-106).
- Peterson, J. (1986). A note on undetected typing errors. *Communications of the ACM* 29(7) (633- 637).
- Pilato, G., Vassallo, G., Agnese, A., Vasile, M., dan Gaglio S. (2005). Expert Chat-Bots for Cultural Heritage. *Journal of Artificial Intelligence Vol 2(2)* (25-31).
- Portal Pendidikan Bestari. Dijumpai pada 6 Jun 2002 daripada [www.tutor.com.my](http://www.tutor.com.my).
- Porter, M. (1980). An algorithm for suffix stripping," *Automated Library and Information Systems*, vol. 14(3)(130-137).
- Rich, E. & Knight, K. (1991). *Artificial Intelligence* (2<sup>nd</sup> Ed). McGraw-Hill Inc: New York.
- Roberts, F (2006). The A.i of Elbot, *Software Developer Journal*. Dianbil pada 5 Jun 2006 daripada <http://en.sdjournal.org/products/artieleInfo/36>.
- Rose, C. P., Di Eugenio, B., & Moore, J. D. (1999). A Dialogue Based Tutoring System for Basic Electricity and Electronics, *Proceedings of AI in Education*.

- Rubin, J (1994). *Handbook Of Usability Testing: How To Plan, Design and Conduct Effective Tests*. John Wiley & Son: New York
- Saarinen, L (2001). *Chatterbots Crash Test Dummies Of Communication*. Unpublished Master of Science dissertation. The University of Art and Design Helsinki UIAH
- Saygin, A.P., Cicekli, I. & Akman, V. (2000). Turing Test: 50 Years Later, *Minds and Machines* 10(4) (463-518).
- School To You. Diambil pada 6 Jun 2002 daripada [www.schooltoyou.com](http://www.schooltoyou.com).
- Siti Aishah Hashim Ali, Roziati Zainuddin & Rukaini Abdullah (1996). Pembentukan Model “Intelligent Tutoring System” Untuk Pembezaan Fungsi-Fungsi. *Prosiding Simposium Kebangsaan Sains Matematik Ke VII* (78 – 84).
- Sodhy G. C. (1998). Prefix Extraction of Malay Words using Backpropagation Neural Network. *FAST IEEE Conference on Computer Science and Information Technology*.
- Vega SN, V B. & Bressan, S. (2001). Indexing the Indonesian Web: Language Identification and Miscellaneous Issues. *Tenth International World Wide Web Conference*.
- VanLehn, K. , Jordan, P., & Rose, C. P. (2002). The Architecture of Why2-Atlas: A coach for qualitative physics essay writing. In *Proceedings of the Intelligent Tutoring Systems Conference*.

- Wallace, R (1995). *Alicebot*. diambil pada 5 Mac 2006 daripada <http://www.Alicebot.org>.
- Wallace, R (2000). *A.L.I.C.E and AIML Specification, Don't Read me*. Diambil pada 5 Mac 2006 daripada <http://Alicebot.org/articles/wallace/dont.html>.
- Wallace, R (2001). *AIML Pattern Matching Simplified*. Diambil pada 5 Mac 2006 daripada <http://Alicebot.org/documentation/matching.html> .
- Weizenbaum J. (1966). ELIZA-A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine. *Communications of the ACM Volume 9(1)* (36-35).
- Yeoh Seng Kee, Zaidah Razak & Tong Long Cheong (1989). A Natural Language Front End To A Financial System. *Prosiding Persidangan Sains Komputer Kebangsaan Pertama* (79 – 89).
- Zaharin Yusoff. (1996). *Cintailah Bahasa Kita: Suatu Tanggapan Linguistik Berkomputer*. Universiti Sains Malaysia.
- Zaharin Yusoff & Jumiya Ahmad (1991). Struktur multi-paras sebagai struktur perwakilan paras-paras tafsiran/analisis morfo-sintaksis, fungsi sintaksis dan logiko-semantik, *Seminar Kebangsaan Dwi-Tahunan I. Linguistik Melayu Mutakhir: Penyelidikan dan Pencapaiannya*.