

SISTEM SOKONGAN PEMUTUSAN PINTAR DALAM PERUBATAN

Wan Hussain Wan Ishak, Fadzilah Siraj, Abu Talib Othman

Sekolah Teknologi Maklumat, Universiti Utara Malaysia, 06010 Sintok, Kedah

Email: {hussain; fad173}@uum.edu.my, abutalib54@hotmail.com

Abstrak. Perubatan merupakan salah satu bidang penting dalam pembangunan masyarakat dan negara. Walau bagaimanapun, kekurangan tenaga pakar dalam bidang ini boleh menjejaskan kestabilan kesihatan masyarakat. Oleh itu, bagi mengatasi masalah tersebut pendekatan alternatif termasuklah penggunaan sistem keputusan berkomputer diperlukan. Penggunaan sistem keputusan membantu pengamal perubatan membuat keputusan awal tanpa memerlukan kehadiran pakar perubatan. Kertas kerja ini membincangkan aplikasi Kepintaran Buatan dalam sistem sokongan keputusan perubatan. Teknik Kepintaran Buatan yang digunakan berupaya untuk mensimulasikan teknik dan langkah yang diambil oleh pakar perubatan sewaktu merawat pesakit. Melalui kaedah ini masa dan penggunaan kepakaran pakar perubatan dapat dioptimumkan.

1. Pengenalan

Perubatan merupakan sektor penting dalam pembangunan negara. Seiring dengan itu, jumlah tenaga pakar perubatan yang mencukupi merupakan salah satu keperluan utama negara. Walau bagaimanapun, jumlah tenaga pakar sedia ada masih tidak mencukupi dan tidak seimbang dengan jumlah penduduk (Sulong dan Mulyadi, 1992). Oleh itu, ramai pesakit terpaksa menunggu untuk mendapatkan rawatan daripada pakar. Proses ini mungkin mengambil masa yang agak lama. Doktor serta pembantu perubatan pula mempunyai keupayaan yang agak terhad bagi merawat pesakit yang berisiko tinggi. Masalah ini bukan disebabkan doktor dan pengamal perubatan tersebut tidak mempunyai kelulusan dalam bidang berkenaan tetapi, dalam kebanyakan kes penyelesaian terhadap sesuatu masalah memerlukan pengalaman dan penelitian yang mendalam. Kesilapan dalam membuat diagnosis akan menyebabkan keadaan pesakit bertambah teruk atau mungkin menyebabkan kematian. Oleh itu, kaedah berkesan perlu dilaksanakan bagi membantu doktor serta pembantu perubatan dalam membuat diagnosis terhadap sesuatu penyakit.

Perkomputeran maklumat pesakit merupakan salah satu pendekatan yang berpotensi bagi membantu meningkatkan keupayaan doktor dan pengamal perubatan. Menggunakan teknologi ini maklumat mengenai pesakit dapat direkodkan dan disimpan dengan lebih baik. Rekod tersebut juga boleh digunakan bagi tujuan rujukan dan semakan. Ini bermakna dalam membuat sesuatu diagnosis, doktor atau pengamal perubatan dapat merujuk dan menyemak rekod pesakit terdahulu dan menjadikannya sebagai panduan dalam membuat diagnosis. Di samping itu, penggunaan rekod elektronik pesakit memberi banyak kelebihan dari segi perubatan dan jua kewangan (Bernstam *et al.*, 2000).

Kemajuan dalam penyelidikan penggunaan komputer dalam perubatan juga telah menghasilkan program komputer yang dapat membantu doktor dan pengamal perubatan bagi membuat diagnosis terhadap keadaan pesakit. Program komputer yang dikenali sebagai *Medical Decision-Support System* misalnya, telah dibangunkan bagi membantu pengamal perubatan membuat keputusan (Shortliffe, 1987). Sistem tersebut menggunakan data-data dan pengetahuan mengenai perubatan bagi menentukan keadaan pesakit. Kertas kerja ini membincangkan aplikasi Kepintaran Buatan dalam sistem sokongan perubatan. Selain itu, MedDiP (*Medical Diagnosis and Prediction System*) iaitu sistem sokongan pintar bagi tujuan peramalan juga dibincangkan.

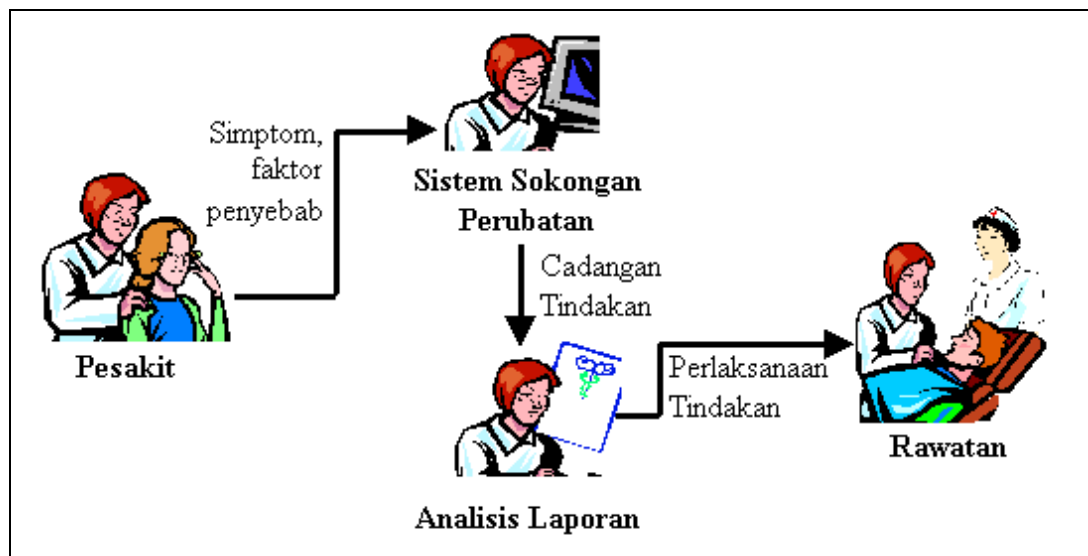
2. Sistem Pintar dalam Perubatan

Kepintaran buatan merupakan pendekatan yang berpotensi untuk diaplikasikan dalam bidang perubatan. Potensi kepintaran buatan banyak dibincangkan dalam kajian awal seperti Hoong (1988). Hoong meringkaskan potensi teknik-teknik kepintaran Buatan dalam perubatan seperti berikut:

- Menyediakan makmal untuk pengujian, penyusunan, perwakilan dan pengkatalogan maklumat mengenai perubatan.
- Menghasilkan alatan baru bagi menyokong keputusan, latihan dan penyelidikan.
- Menyelaraskan aktiviti-aktiviti perubatan, komputer, kognitif dan bidang lain yang berkaitan.
- Menawarkan sumber rujukan dalam pelbagai bidang disiplin bagi menyokong masa depan penyelidikan dalam bidang perubatan.

Selain itu, penggunaan aplikasi sistem pintar dalam perubatan dapat mengurangkan masa rawatan dan mengurangkan ralat dalam diagnosis (Allahverdi dan Yaldyz, 1998). Ini kerana proses rawatan dan keputusan dalam perubatan adalah terlalu kompleks dan terdapat terlalu banyak prosedur, alatan serta

ubatan yang terlibat. Kesilapan dalam memilih dan mengikuti prosedur rawatan yang tidak sesuai akan memudaratkan pesakit. Penggunaan sistem pintar akan dapat membantu meringkaskan prosedur rawatan (Rajah 1). Ini kerana sebahagian daripada prosedur piawai yang kompleks dapat diambil alih oleh komputer. Kemudiannya doktor akan menyemak laporan yang dihasilkan oleh sistem dan mengambil tindakan seterusnya.



Rajah 1: Aplikasi Sistem Sokongan Pintar

Sistem pintar seperti Sistem Pakar membolehkan pengguna menyemak semula output yang dihasilkan oleh sistem dan memberi justifikasi kepada output yang dihasilkan seperti persoalan *why* dan *how*. Persoalan *why* menjelaskan kenapa sesuatu soalan atau input diperlukan. Persoalan *how* pula menerangkan bagaimana sistem membuat keputusan. Oleh itu, jika terdapat ralat atau kekeliruan doktor boleh menyemak semula input serta justifikasi (*how* dan *why*) kepada laporan tersebut. Lazimnya, pengetahuan sistem pintar diperolehi daripada pakar perubatan. Oleh itu, sistem hanya memadamkan input dengan pengetahuan yang ada dalam pangkalan pengetahuannya dan mencadangkan tindakan yang perlu diambil oleh doktor. Cadangan tindakan ini adalah sama seperti yang digunakan oleh pakar sewaktu merawat pesakit. Komputer hanya melakukan simulasi seperti seorang pakar perubatan.

Sistem sokongan perubatan pintar boleh digunakan oleh pelbagai kategori pengguna bergantung kepada objektif pembangunan sistem tersebut. Antaranya ialah;

- a) Pengamal Perubatan (dokter, pegawai perubatan, pembantu perubatan, jururawat dan sebagainya)
Sistem sokongan perubatan untuk pengamal adalah lebih kompleks. Selain mencadangkan tindakan yang perlu dilakukan, sistem juga akan mencadangkan ubat dan jenis rawatan yang sesuai untuk pesakit.
- b) Pesakit
Pesakit boleh mendapatkan panduan atau nasihat tentang keadaan atau status kesihatan mereka. Pesakit juga boleh memantau tahap kesihatan mereka di rumah tanpa perlu berjumpa dengan doktor secara langsung (Manickam dan Abidi, 1999). Selain itu, sistem juga akan mencadangkan tindakan yang perlu dilakukan oleh pesakit.

Sistem sokongan perubatan pintar boleh diaplikasikan pada pelbagai peringkat seperti;

- a) Pendaftaran
Sewaktu proses pendaftaran pembantu perubatan atau jururawat bertugas boleh mendapatkan simptom-simptom penyakit dan memasukkannya ke dalam komputer. Sistem kemudiannya akan membuat analisis terhadap simptom tersebut dan mencadangkan tindakan yang perlu dilakukan doktor atau pegawai perubatan yang berkenaan. Selain itu, jika analisis menunjukkan keadaan pesakit mungkin kritikal dan memerlukan rawatan pakar, sistem akan mencadangkan supaya pesakit tersebut segera dirujuk kepada pakar.
- b) Pra-rawatan (rawatan awal)

Lazimnya pada peringkat pra-rawatan pesakit diberikan rawatan asas bagi mengurangkan kesakitan dan mencegah sebarang jangkitan. Walau bagaimanapun, bagi kes yang kritikal rawatan awal akan menentukan samada pesakit akan dapat bertahan atau tidak sehingga rawatan rapi diberikan. Oleh itu, sistem sokongan perubatan pintar diperlukan bagi membantu pegawai perubatan seperti paramedik memberi rawatan awal kepada pesakit dan menyediakan laporan ringkas sebagai rujukan untuk doktor di hospital. Kaedah ini akan mengurangkan masa menunggu pesakit dan membantu doktor memberikan rawatan yang sesuai. Mahabala *et al.* (1992) misalnya, mengenengahkan penggunaan sistem sokongan pintar yang dikenali sebagai ICHT (*An Intelligent Referral System for Primary Child Health Care*) bagi membantu paramedik merawat pesakit (kanak-kanak) di kawasan pendalaman sebelum pesakit tersebut dibawa untuk mendapatkan rawatan rapi di hospital.

c) Rawatan Perubatan / Rawatan Rapi

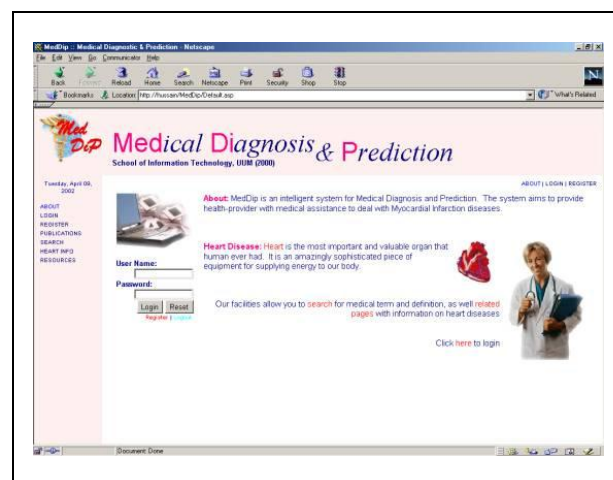
Proses rawatan seperti di unit rawatan rapi melibatkan prosedur yang kompleks (Hayes-Roth *et al.*, 1992). Ini kerana dalam merawat pesakit doktor selalunya akan berhadapan dengan pelbagai jenis penyakit. Kesilapan dalam membuat diagnosis dan pemberian ubatan yang sesuai bukan sahaja akan memudaratkan pesakit tetapi juga akan menyebabkan kematian. Oleh itu, sistem sokongan perubatan pintar yang dilengkapi dengan pengetahuan atau data-data mengenai pelbagai jenis penyakit akan dapat membantu doktor mengesan dan merawat pesakit dengan lebih baik. Selain itu, data mengenai sejarah kesihatan pesakit juga akan membantu doktor merancang rawatan yang sesuai. Hayes-Roth *et al.* (1992) misalnya membangunkan Guardian iaitu sebuah agen pintar bagi membantu doktor di unit rawatan rapi.

d) Semasa dan Selepas menjalani rawatan

Pesakit yang selesai menjalani rawatan lazimnya akan diawasi keadaan dan perkembangan kesihatannya. Dalam proses ini pesakit akan menerima rawatan secara berterusan sehingga pesakit tersebut sembuh sepenuhnya. dalam proses ini juga sistem pemantauan yang sistematik diperlukan bagi merekodkan keadaan dan perkembangan pesakit. Selanjutnya mencadangkan langkah yang wajar diambil oleh pegawai perubatan serta pesakit bagi mempercepatkan proses rawatan.

3. MedDiP

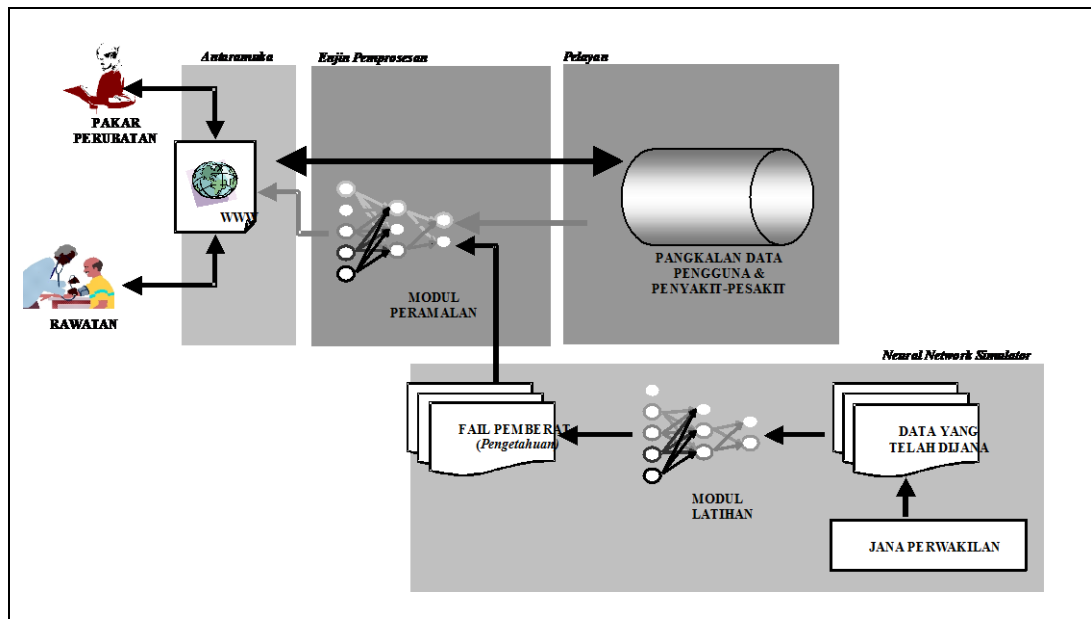
MedDiP merupakan singkatan kepada *Medical Diagnosis and Prediction System* (Rajah 2). Umumnya, fungsi MedDiP meliputi pembuatan diagnosis dan juga peramalan keadaan pesakit. Walau bagaimanapun, bagi tujuan penyelidikan ini, fungsi MedDiP hanya difokuskan kepada pembuatan peramalan. MedDiP berperanan untuk membantu doktor membuat peramalan awal tentang keadaan pesakit yang menghadapi penyakit *Myocardial Infarction*. Peramalan dibuat berdasarkan corak data pesakit terdahulu yang diproses menjadi pengetahuan kepada sistem tersebut.



Rajah 2: Paparan Utama bagi MedDiP

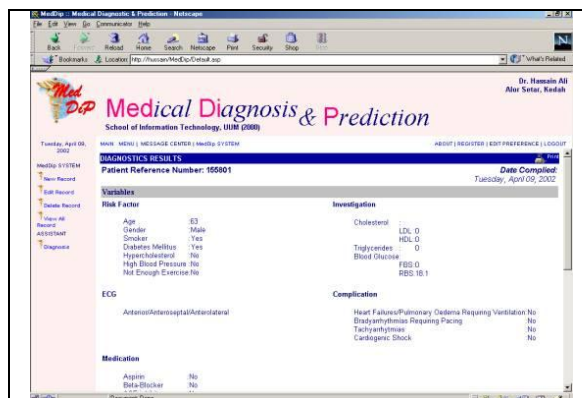
Rajah 3 merupakan model bagi MedDiP. Antaramuka pengguna (Rajah 2) merupakan medan untuk pengguna berkomunikasi dengan sistem. Bagi menggalakkan perkongsian maklumat dan memudahkan sistem ini dicapai dari mana-mana lokasi, World Wide Web (WWW) dicadangkan sebagai antaramuka pengguna. Enjin pemproses pula merupakan aplikasi kepada Rangkaian Neural yang akan menghasilkan laporan perubatan (Rajah 4). Laporan tersebut dihasilkan berdasarkan kepada pengetahuan terhadap kes yang hampir sama yang disimpan dalam pangkalan data. Pangkalan data

menyimpan maklumat mengenai pengguna serta maklumat mengenai penyakit dan pesakit. Teras utama sistem ini ialah NNSim (*Neural Network Simulator*) yang berperanan untuk memproses data kes terdahulu. Dalam Rangkaian Neural, konsep ini dikenali sebagai latihan atau pembelajaran rangkaian bagi menghasilkan pemberat yang akan digunakan dalam fasa aplikasi. Pembelajaran dalam Rangkaian Neural merupakan simulasi fungsi otak manusia. Ini kerana Rangkaian Neural dicipta berdasarkan neuron biologi. Struktur asas neuron dalam Rangkaian Neural adalah sama seperti struktur neuron biologik manusia.



Rajah 3: Model Sistem Perubatan Pintar

Laporan yang dihasilkan oleh MedDiP merangkumi pembolehubah serta nilai bagi setiap pembolehubah yang digunakan. Berdasarkan nilai pembolehubah tersebut MedDiP akan membuat keputusan (ramalan) samada keadaan pesakit mungkin kritikal atau tidak. Tambahan pula, pendekatan berbilang rangkaian (Wan Ishak *et al.*, 2001) yang digunakan dalam MedDiP membolehkan pengguna menilai keadaan pesakit berdasarkan kumpulan kategori pembolehubah yang digunakan seperti RISK FAKTOR, INVESTIGATION, ECG, COMPLICATION dan juga MEDICATION. Oleh itu, peramalan dibuat berdasarkan pembolehubah dalam kategori tersebut. Pendekatan ini perlu bagi membolehkan doktor menilai keadaan pesakit mengikut tahap yang tertentu. Misalnya, pada peringkat awal rawatan doktor lazimnya akan menilai beberapa faktor risiko terlebih dahulu. Berdasarkan penilaian ini doktor boleh merancang tindakan yang perlu diambil seterusnya.



Rajah 4: Laporan Diagnostik

4. Kesimpulan

Kemajuan penyelidikan dan peningkatan penggunaan komputer dalam bidang perubatan merupakan perkembangan positif bagi memajukan sektor perubatan. Penyelidik seperti Altman (1999)

mengandaikan bahawa bidang perubatan akan sentiasa berkembang seiring dengan peranan dan keperluannya dalam pembangunan sesebuah negara. Aplikasi sistem pintar dalam bidang perubatan juga merupakan satu alternatif yang berpotensi. Kertas kerja ini membincangkan aplikasi Kepintaran Buatan dalam bidang perubatan. Selain itu, kertas kerja ini juga mengenengahkan MedDiP iaitu sebuah sistem peramalan bagi penyakit *Myocardial Infarction*. Sistem ini mengaplikasikan Rangkaian Neural bagi tujuan peramalan penyakit. Daripada perbincangan di atas kelebihan dan manfaat aplikasi sistem pintar dalam perubatan dapat diringkaskan seperti berikut;

- a) Pembantu perubatan.
 - Sebahagian daripada tugas atau fungsi rutin dapat dilakukan oleh komputer.
- b) Menjimatkan masa rawatan.
 - Doktor dapat memberi lebih perhatian terhadap pesakit. Selain itu, status pesakit juga dapat ditentukan lebih awal.
- c) Menyelesaikan masalah yang lazimnya dilakukan oleh pakar perubatan.
 - Sistem dilengkapi dengan pengetahuan seperti seorang pakar.
- d) Menguruskan rekod pesakit melalui aplikasi rekod elektronik.
 - Maklumat dan data mengenai pesakit disimpan dan diuruskan dalam bentuk elektronik.
- e) Mengurangkan ralat dalam diagnosis.
 - Prosedur piawai digunakan dalam membuat diagnosis.

Walau bagaimanapun, dalam pembangunan sistem sokongan pintar terdapat beberapa masalah yang perlu diatasi iaitu (Kokol and Druzovec, 2001):

- a) Penolakan terhadap teknologi yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti konflik peribadi, takut kehilangan kerja dan sebagainya.
- b) Tiada masa.
- c) Kurang pengetahuan mengenai teknologi maklumat.
- d) Salah tanggapan terhadap pembangunan sistem pintar.

Oleh itu, pembangunan sistem sokongan perubatan perlu mendapat kerjasama semua pihak. Ini kerana pakar perubatan merupakan sumber pengetahuan utama kepada sistem tersebut.

Rujukan

- 1) N. Allahverdi & S. Yaldyz, *Expert System Applications in Medicine and Example of Design of a Pre-Diagnosis Expert System*, Dalam Proc. of the 2nd Turkish-German Joint Computer Application Days, 15-16 Oct.1998, Konya, (1998), 175-192. Dibawa turun dari World Wide Web: <http://alaeddin.cc.selcuk.edu.tr/~noval/ESMD.htm>, pada 19 Mac 2000.
- 2) R. B. Altman, *AI in Medicine: The Spectrum of Challenges from Managed Care to Molecular Medicine*, *AI Magazine*, 20(3), (1999), 67-77.
- 3) E. V. Bernstam, H.R. Strasberg, & D. L. Rubin, *Cost Benefit Analysis of Computer-Based Patient Records with Regard to their use in Colon Cancer Screening*, APAMI-MIC2000 Hong Kong, (2000).
- 4) B. Hayes-Roth, R. Washington, D. Ash, R. Hewett, A. Collinot, A. Vina, & A. Seiver, *Guardian: A prototype intelligent agent for intensive-care monitoring*, *Journal of Artificial Intelligence in Medicine* 4, (1992), 165-185.
- 5) N. K. Hoong, *Medical Information Science - Framework and Potential*, Proceeding International Seminar and Exhibition Computerization for Development-the Research Challenge, (1988) 191-198
- 6) P. Kokol, & T. W. Druzovec, *Some Ideas about Intelligent Medical System Design*, *Health Informatics Europe On-line Journal*, (2001). Dibawa turun dari World Wide Web: http://www.hi-europe.info/files/1998_9/imsd_kokol_etal.htm pada 31 Januari 2002
- 7) H. N. Mahabala, M. K. Chandrasekhara, S. Baskar, S. Ramesh, & M. S. Somasundaram, *ICHT: An Intelligent Referral System for Primary Child Health Care*, Proceedings of XI Conference of the South East Asia Regional Computer Confederation, August 11-14, Vol. 11, (1992), 36.01 – 36.19.
- 8) S. Manickam, & S. S. R. Abidi, *Experienced Based Medical Diagnostics System over the World Wide Web (WWW)*, Proceedings of Artificial Intelligence Applications in Industry (AIAI'99), (1999), 47-56.
- 9) E. H. Shortliffe, *Computer Programs to Support Clinical Decision Making*, *Journal of the American Medical Association*, 258(1), (1987).

- 10) G. Sulong, & M. T. Mulyadi, *Model Ramalan Keperluan Doktor Umum, Pakar Jantung dan Pakar Saraf bagi Hospital Kerajaan di Malaysia*. Jurnal Teknologi Maklumat, 4(1), (1992), 15-30.
- 11) W. H. Wan Ishak, F. Siraj, & A. T. Othman, *Multi-Backpropation Network in Medical Diagnosis*, Proceeding of Seminar Kepintaran Buatan - AIS 2001, 1, 2 & 3 Nov. 2001 (CD-ROM), (2001).