



## PENGURUSAN PANGKALAN DATA BERPUSAT BAGI PESAKIT DI HOSPITAL

**Wan Hussain Wan Ishak, Fadzilah Siraj, Abu Talib Othman**  
Sekolah Teknologi Maklumat, Universiti Utara Malaysia, 06010 Sintok, Kedah  
Email: {hussain; fad173; abutalib}@uum.edu.my

### *Abstrak*

*Pertambahan jumlah pesakit di hospital di seluruh negara menyebabkan pengurusan data pesakit menjadi lebih rumit. Kad rawatan pesakit sentiasa bertambah dan ini memerlukan satu sistem pengurusan yang rapi bagi menjaga dan mengelak maklumat tersebut daripada musnah. Selain itu, carian dan capaian ke atas maklumat pesakit begitu sukar dilakukan kerana pengurusan maklumat yang tidak cekap dan sistematik. Ledakan teknologi maklumat meningkatkan keperluan terhadap sistem pengurusan berkomputer yang lebih sistematik. Keperluan ini disebabkan komputer banyak mempengaruhi pengurusan pejabat dan penyimpanan maklumat. Pangkalan data secara elektronik dibina bagi memudahkan penyimpanan data, capaian dan pencarian maklumat mengenai pesakit. Proses kemaskini data juga dapat dilakukan dengan lebih baik. Proses ini dapat menjimatkan masa pihak hospital. Walau bagaimanapun, pengurusan pangkalan data secara bersendirian tidak begitu efektif terutama bagi sebuah organisasi yang besar seperti hospital. Oleh itu, satu sistem pangkalan data berpusat amat diperlukan bagi menyokong pengurusan data yang lebih efektif. Sistem pangkalan data tersebut dapat memudahkan penyimpanan maklumat, pencarian dan meningkatkan capaian data. Selain itu, sistem ini juga dapat menyokong perkongsian maklumat di antara hospital di seluruh Malaysia melalui Internet atau World Wide Web. Kertas kerja ini mencadangkan model perkongsian data secara berpusat bagi hospital dengan menggunakan World Wide Web sebagai antaramuka pengguna. Model ini dijangkakan akan dapat mempromosikan pengurusan hospital tanpa kertas dan menyumbang ke arah pembangunan teleperubatan.*

### **1.0 Pengenalan**

Data dan maklumat merupakan asas kepada pembentukan sebuah sistem maklumat. Bagaimanapun, penyimpanan data yang tidak teratur boleh mengurangkan kecekapan sistem maklumat dan meningkatkan bebanan pengguna dan pentadbir sistem. Dalam sistem konvensional penyimpanan dan capaian rekod pesakit di hospital melibatkan ruang penyimpanan yang besar. Rekod mengenai pesakit juga terdedah kepada pelbagai risiko seperti hilang, rosak, kebakaran dan sebagainya. Setiap kali menjalani rawatan, setiap pesakit terpaksa menunggu sementara proses pendaftaran selesai. Ini disebabkan kerani hospital terpaksa menyemak semua rekod pesakit sebelum pesakit tersebut dibenarkan berjumpa doktor dan menyediakan kad rawatan pesakit. Situasi seperti ini meningkatkan kos operasi dan masa setiap kali pesakit mendapatkan rawatan di hospital.

Memandangkan bidang perubatan merupakan salah satu bidang penting dalam pembangunan negara, teknologi yang digunakan di hospital perlu seiring dengan peranan yang dimainkan oleh hospital. Peluasan penggunaan komputer di hospital

menggalakkan penyimpanan dan pencapaian maklumat yang lebih baik dan sistematik. Melalui penggunaan komputer pesakit tidak perlu menunggu lama sewaktu proses pendaftaran. Kerani hanya perlu mengemaskini data pesakit dan menghantar isyarat kehadiran pesakit kepada doktor yang bertugas. Sewaktu merawat pesakit, doktor boleh merujuk maklumat mengenai sejarah kesihatan pesakit dalam pangkalan data dan menggunakan maklumat tersebut bagi membuat diagnosis. Seterusnya, rawatan serta ubat bagi pesakit dapat direkodkan dengan lebih sistematik. Ahli farmasi juga dapat dimaklumkan tentang ubat yang perlu diberikan kepada pesakit secara terus sebaik sahaja pesakit selesai menjalani rawatan. Penggunaan komputer juga dapat memudahkan urusan pesakit dengan ahli farmasi dan mengurangkan masalah pembahagian ubatan dan mengelak sebarang komplikasi ubatan (Mohd Rais dan Zahari, 1988).

Walau bagaimanapun, kebanyakan sistem maklumat hospital dibangunkan secara tersendiri. Ini kerana pembangunan sistem maklumat bagi hospital lazimnya dibuat berdasarkan keperluan sesebuah hospital. Kesan daripada itu, timbul masalah bagi hospital lain mencapai maklumat mengenai pesakit apabila seseorang pesakit menjalani rawatan di hospital tersebut. Proses rawatan ke atas pesakit terutama pesakit yang menghidap penyakit kronik seperti penyakit jantung, kanser, kencing manis dan lain-lain menjadi lebih sukar. Ini disebabkan, doktor yang merawat pesakit tersebut perlu merujuk rekod kesihatan pesakit bagi membantu beliau membuat diagnosis dan memberi rawatan yang lebih terperinci. Oleh itu, satu sistem pangkalan data berpusat diperlukan bagi membolehkan perkongsian maklumat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien.

Penubuhan hospital elektronik bagi menyokong pembangunan Koridor Raya Multimedia (Multimedia Super Coridor (MSC)) merupakan asas penting bagi pembangunan aplikasi perubatan yang lebih canggih. Hospital elektronik berperanan untuk diagnosis jarak jauh, penubuhan pangkalan data yang lengkap dan penyelidikan dan perkembangan alatan perubatan multimedia (Seng *et al.*, 1997). Melalui pembinaan hospital itu juga, salah satu aplikasi perdana MSC iaitu teleperubatan akan dapat dilaksanakan. Teleperubatan merupakan penjagaan kesihatan yang dilakukan melalui Internet dan menggunakan peralatan persidangan video masa nyata serta penggunaan alatan diagnostik khusus seperti EEG, blood analysis dan sebagainya (Rusovick dan Warner, 1997). Secara umum teleperubatan bermaksud penggunaan komputer dan teknologi komunikasi bagi menambah pilihan perkhidmatan kesihatan (Chellappa, 1995).

Multimedia dan Internet (atau rangkaian komputer) merupakan alatan utama yang menyokong teleperubatan. Multimedia merupakan kombinasi media-media seperti teks, bunyi dan grafik digunakan bagi membantu proses diagnosis. Gambaran tentang kesihatan dan penyakit yang dihidapi oleh pesakit dapat disampaikan dengan lebih mudah oleh doktor kepada doktor lain (terutama doktor pakar) yang berada tempat lain. Doktor yang merawat pesakit barah misalnya, dapat menghantar maklumat tentang pesakit (termasuk gambar X-Ray dalam bentuk digital) kepada pakar penyakit barah bagi membantu merawat pesakit tersebut. Dalam kes ini, penghantaran maklumat secara pantas diperlukan oleh seseorang doktor pakar. Oleh itu, Internet atau rangkaian komputer merupakan medium yang sesuai untuk penghantaran data (*lihat Rajah 1*).

Kertas kerja ini membincangkan tentang sistem maklumat elektronik hospital dan perkongsian maklumat melalui pangkalan data berpusat. Internet telah digunakan sebagai medium komunikasi diantara pengguna dengan sistem.

## 2.0 Sistem Maklumat Hospital

Sistem maklumat hospital dirujuk sebagai sistem yang dibangunkan untuk kegunaan pihak hospital bagi tujuan perubatan (merekod maklumat pesakit, rawatan ke atas pesakit, ubatan-ubatan dan sebagainya). Pembangunan sistem maklumat hospital bertujuan untuk memudahkan pengurusan hospital seperti menyediakan laporan, statistik dan sebagainya. PEN & PAD merupakan salah satu contoh prototype stesen kerja bagi tujuan klinikal dibangunkan bagi menangani kelemahan dalam sistem perubatan semasa (*Rujuk Rector et al., 1991*).

Pelbagai pendekatan digunakan dalam pembangunan sistem maklumat hospital yang efektif, menjimatkan kos (pembangunan dan pelaksanaan sistem) dan memudahkan penyimpanan dan pencapaian maklumat dari pangkalan data. Kuikka *et al* (1999) menggunakan kaedah berorientasikan objek bagi pembangunan sistem elektronik perekodan pesakit. SGML (Standard Generalized Markup Language) digunakan sebagai piawai bagi mendefinisikan notasi yang digunakan bagi perwakilan dokumen berstruktur.

Patient-Centred Health Information Systems merupakan sistem maklumat yang berpusatkan pesakit dibangunkan bagi membantu mengawasi, menguruskan dan menginterpretasi sejarah perubatan pesakit serta menyediakan khidmat nasihat kepada pesakit dan pengamal perubatan (*Szolovits et al., 1994*). Pembangunan sistem ini bertujuan untuk meningkatkan kualiti dalam membuat keputusan, meningkatkan kepatuhan pesakit dan mengurangkan penyakit *iatrogenic* serta kesilapan dalam perubatan.

Program komputer konvensional tidak berupaya untuk menjalankan fungsi yang dikehendaki oleh manusia. Ini kerana fungsi-fungsi seperti penakulan, pengawalan, peramalan dan membuat keputusan hanya boleh dilakukan oleh manusia. Walau bagaimanapun, penggunaan teknik kepintaran buatan dapat membantu meningkatkan fungsi sistem perubatan. Kepintaran buatan merupakan suatu bidang penyelidikan yang cuba merealisasikan penggunaan mesin dalam aktiviti-aktiviti yang sebelum ini dapat dilakukan dengan baik oleh manusia (*Naomie, 1989; Brown & O'Leary, 1995; Rich, 1985*).

Bagi meningkatkan fungsi sistem pengurusan pangkalan data, elemen-elemen kepintaran perlu dimasukkan ke dalam sistem perubatan (*Warner, 1997*). Oleh itu, sistem perubatan perlu direkabentuk dengan mengambilkira rekabentuk antaramuka yang moden, sistem komunikasi yang pantas, teknologi sokongan pemutusan dan komputer yang dilengkapi dengan teknik-teknik komunikasi. Sistem Perubatan Teragih Pintar merupakan salah satu pendekatan untuk membangunkan infrastruktur sistem maklumat kesihatan teragih. Sistem komunikasi perubatan pintar perlu mempunyai keupayaan untuk diubahsuai di peringkat asas tanpa menjejaskan keseluruhan rekabentuk sistem.

Sistem maklumat hospital yang dibangunkan dengan menggabungkan teknik kepintaran buatan seperti sistem pakar boleh digunakan bagi membantu dalam membuat keputusan seperti seorang pakar. Sistem Pakar Maklumat Interaksi Ubat-Ubat dibangunkan bagi membuat keputusan dalam terapi kombinasi ubat (Mohd Rais dan Zahari, 1988). Sistem tersebut membolehkan pengguna meramalkan kesemua interaksi yang akan berlaku diantara ubat-ubatan.

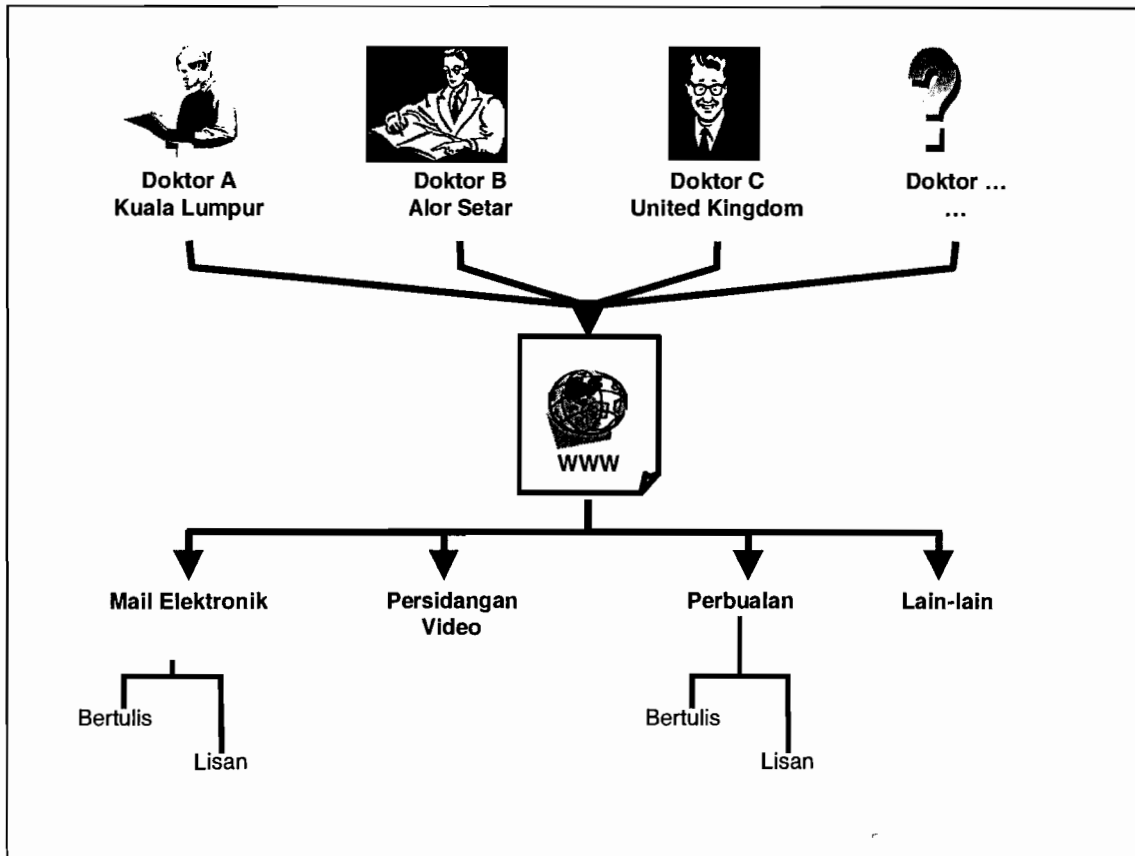
ICHT (An Intelligent Referral System for Primary Child Health Care) merupakan salah satu contoh sistem yang dibangunkan bagi membantu mengurangkan kadar kematian terutama bagi pesakit dari kawasan pedalaman (Mahabala *et al.*, 1992). Sistem tersebut berjaya menangani rungutan pakar penyakit kanak-kanak dengan mengambil kira faktor-faktor risiko yang penting seperti berat badan pesakit, imunisasi, tumbesaran dan nutrisi.

### 3.0 Pangkalan Data Berpusat dan WWW

Banyak pihak memperakui teleperubatan boleh memudahkan perawatan pesakit, meningkatkan kualiti dan mengurangkan kos penjagaan kesihatan (Warner, 1997). Pesakit di kawasan pedalaman dapat menikmati kemudahan kesihatan yang sama dengan pesakit di bandar. Pesakit yang menghidapi pesakit kronik seperti jantung tidak perlu merujuk pakar jantung secara terus. Sebaliknya, doktor tempatan dapat menjalankan rawatan yang sama berdasarkan nasihat doktor pakar tersebut. Perbincangan di antara doktor dengan pakar jantung dilakukan secara dalam talian. Kaedah ini juga dapat meningkatkan keupayaan doktor tempatan merawat pesakit dan meningkatkan kualiti perubatan. Keupayaan doktor merawat pesakit bertambah apabila doktor dapat menjalankan diagnosis dan perawatan yang sebelum itu hanya boleh dilakukan oleh pakar. Peningkatan keupayaan doktor tempatan juga dapat mengurangkan kos perubatan yang terpaksa ditanggung oleh pesakit dan juga pihak hospital.

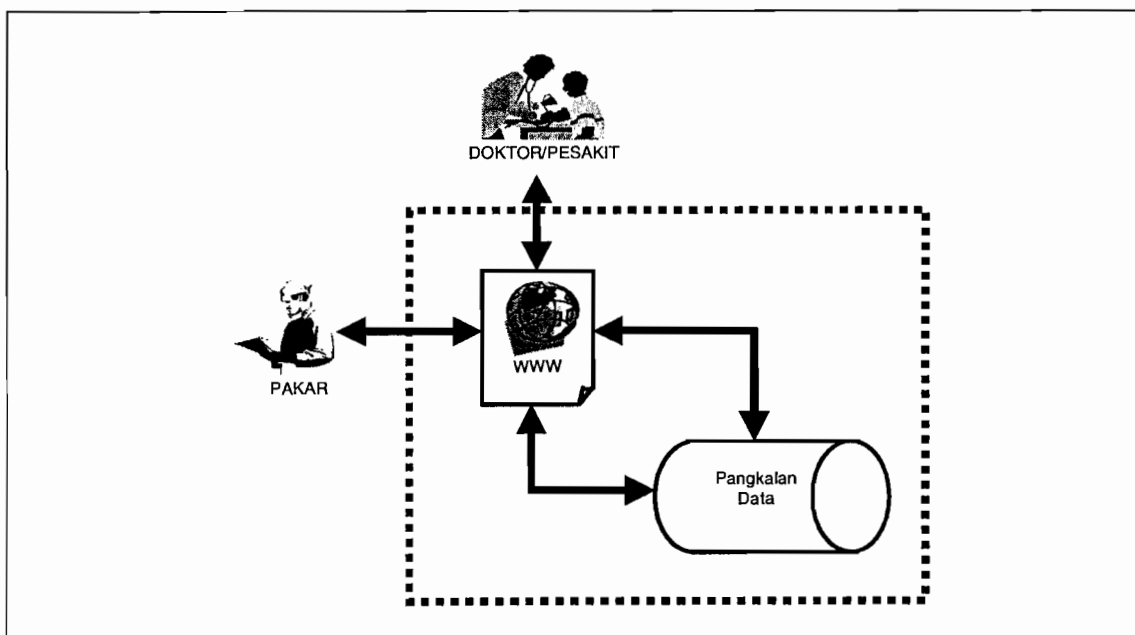
Peningkatan keupayaan tersebut disokong dengan penggunaan Internet dalam penyebaran dan pencapaian maklumat (Detmer dan Shortliffe, 1997). Internet atau World Wide Web (WWW) merupakan medan manusia saling berhubung melalui komputer dan sistem telekomunikasi tanpa mengira sempadan geografi (Thing, 1999). Penggunaan Internet dalam bidang perubatan membolehkan perkongsian dan pencapaian maklumat dilakukan di mana-mana sahaja. Internet juga membantu menyebarkan maklumat terkini serta penemuan baru dalam bidang perubatan kepada pengamal perubatan (Detmer dan Shortliffe, 1997).

Akta Teleperubatan yang digubal bagi menyokong aplikasi Teleperubatan membenarkan doktor berbincang dengan rakan-rakan sejawatnya yang berada di mana-mana tempat di dunia melalui komputer (Seng *et al.*, 1997). Pelbagai kaedah komunikasi boleh digunakan seperti mail elektronik, persidangan video dan perbualan (**Rajah 1**). Melalui kaedah ini doktor dapat meningkatkan pengetahuan mereka mengenai perkembangan bidang perubatan semasa yang berlaku di tempat lain. Selain itu, doktor juga dapat berbincang tentang permasalahan pesakit yang sukar diselesaikan.



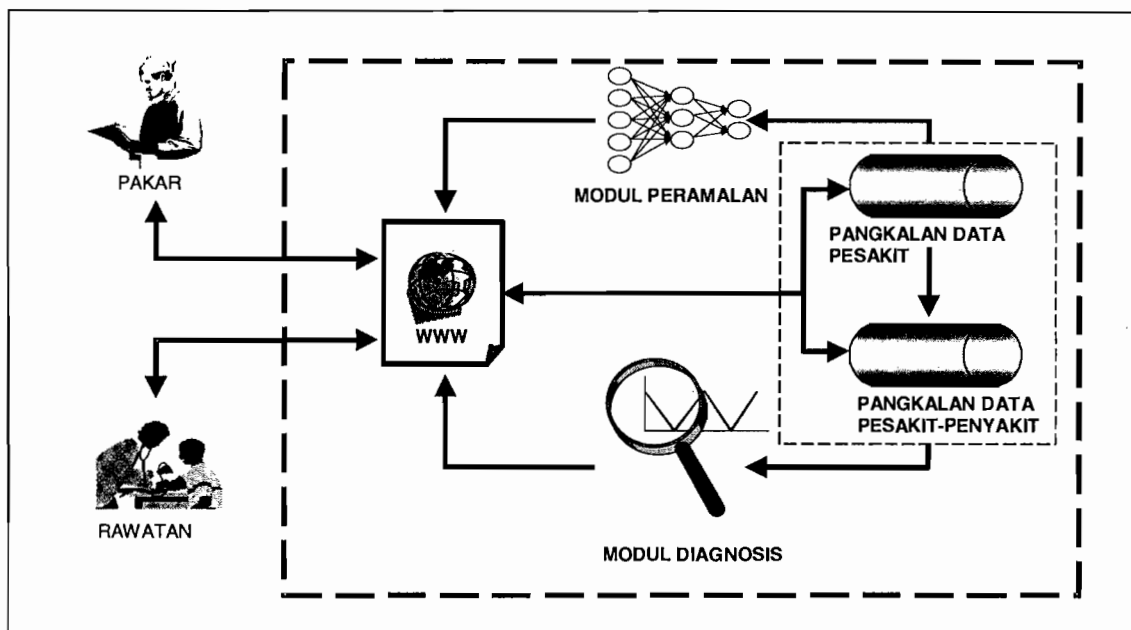
Rajah 1: Perkongsian Maklumat

Model umum (Rajah 2) bagi perkongsian maklumat melalui Internet terdiri daripada sebuah pangkalan data yang menyimpan maklumat mengenai pesakit, penyakit dan rawatan serta diagnosis. Pengguna yang mempunyai hak capaian ke atas pangkalan data tersebut boleh mencapai maklumat yang diperlukan bagi merawat pesakit atau menyediakan laporan dan statistik mengenai pesakit, status penjagaan kesihatan, maklumat terkini mengenai penyakit rawatan dan pencegahan.



Rajah 2: Model Umum

Walau bagaimanapun, bagi memudahkan pengurusan data dan maklumat mengenai pesakit, pengkhususan perlu dilakukan dalam pangkalan data dengan mengkhususkan setiap pangkalan data untuk satu fungsi. Tambahan pula saiz pangkalan data yang diperlukan bagi setiap fungsi adalah besar. Selain itu, had capaian pengguna ke atas sistem juga dapat dikawal mengikut bidang tugas dan kerahsiaan maklumat. Ini kerana maklumat mengenai pesakit dan sejarah kesihatannya adalah sulit bagi pihak lain kecuali doktor yang merawat pesakit tersebut.

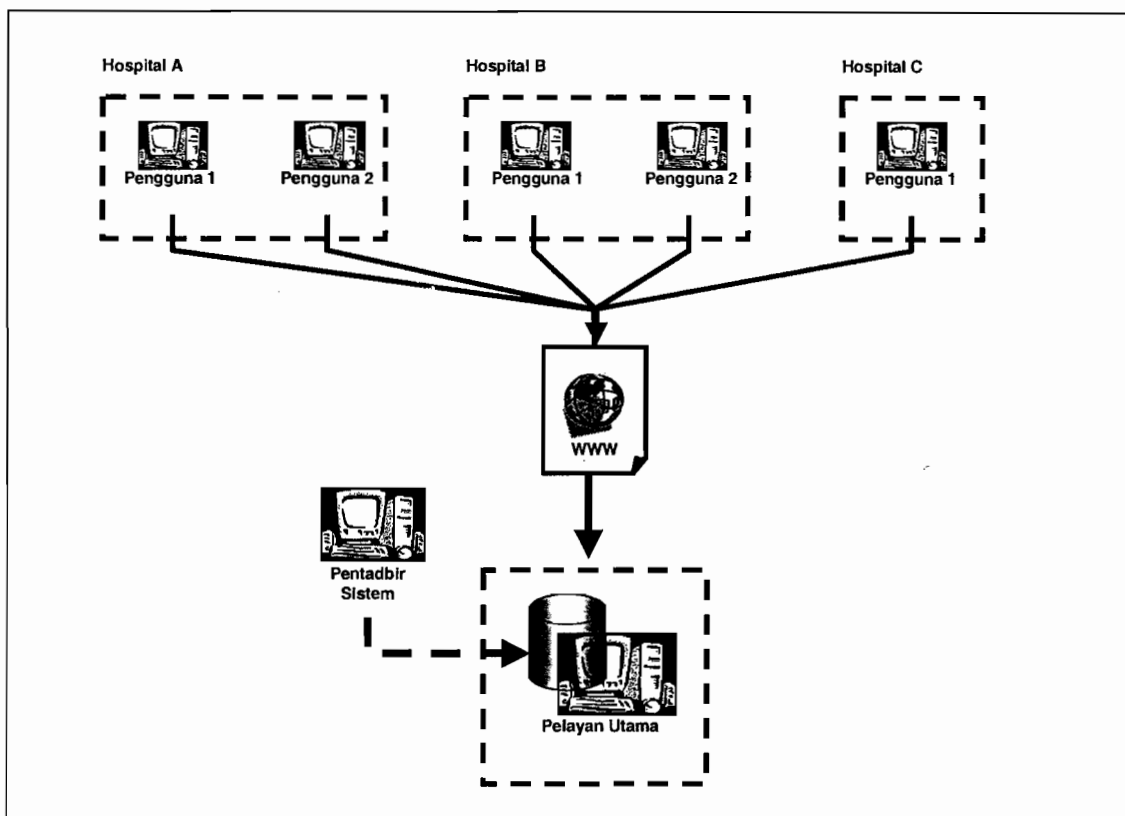


Rajah 3: Model bagi Web-Based Medical Diagnosis & Prediction

Web-Based Medical Diagnosis & Prediction (**Rajah 3**) terdiri daripada empat komponen utama iaitu antara muka sistem, modul peramalan, modul diagnosis, dan pangkalan data yang terdiri daripada **PANGKALAN DATA PESAKIT** dan **PANGKALAN DATA PESAKIT-PENYAKIT**. **PANGKALAN DATA PESAKIT** menyimpan maklumat mengenai pesakit seperti nama, alamat, nombor pengenalan, tarikh lahir, jantina, etnik dan warganegara. **PANGKALAN DATA PESAKIT-PENYAKIT** pula menyimpan maklumat mengenai status kesihatan pesakit, penyakit yang dihidapi oleh pesakit dan rawatan yang diterima.

Data mengenai pesakit akan digunakan oleh sistem bagi tujuan diagnosis dan peramalan status kesihatan pesakit. Doktor yang merawat pesakit akan mencapai **PANGKALAN DATA PESAKIT** bagi mendapatkan maklumat peribadi pesakit. Seterusnya, doktor akan menggunakan **PANGKALAN DATA PESAKIT-PENYAKIT** bagi mendapatkan sejarah perubatan pesakit, iaitu penyakit lain yang dihidapi oleh pesakit, rawatan yang pernah diterima, tempoh rawatan dan sebagainya. Apabila seseorang pesakit mendapatkan rawatan di klinik atau hospital lain yang mempunyai capaian ke atas sistem, doktor dapat menyemak status kesihatan pesakit tanpa perlu mendapatkannya daripada pesakit atau menghubungi hospital yang pernah merawat pesakit. Kemudahan ini penting terutama apabila berlaku masalah kecemasan seperti pesakit tidak sedarkan diri, hilang akal dan sebagainya.

Komponen utama sistem perubatan melalui Internet ialah pangkalan data berpusat yang disimpan di pelayan utama dan enjin diagnosis dan peramalan (bagi sistem pintar). Pangkalan data atau sistem akan ditadbir oleh pentadbir sistem. Pengguna boleh mencapai sistem dari mana-mana lokasi (**Rajah 4**). Walau bagaimanapun, pengguna sistem hanya dihadkan kepada pengamal perubatan bagi mengawal penggunaan dan mengelak kesilapan sewaktu membuat diagnosis dan peramalan. Ini disebabkan diagnosis dan peramalan yang dibuat oleh sistem adalah berdasarkan data yang berkaitan (seperti sejarah kesihatan pesakit, pesakit lain yang menghidapi penyakit yang sama dan sebagainya).



**Rajah 4:** Pencapaian Maklumat

#### 4.0 Kesimpulan

Penggunaan pangkalan data berpusat mempunyai banyak kelebihan. Antara kelebihan penggunaan pangkalan data berpusat ialah:

1. Meningkatkan sistem penyimpanan rekod pesakit.
2. Perkongsian maklumat antara hospital.
3. Memudahkan urusan perekodan dan capaian maklumat pesakit.
4. Membantu proses diagnosis dan pemantauan kesihatan pesakit.
5. Memudahkan pengemaskinian dan pengurusan pangkalan data.
6. Membantu pihak pengurusan menyediakan laporan tahunan, statistik kematian, kelahiran dan sebagainya.
7. Memudahkan penyebaran pengetahuan kepada pengamal perubatan (Detmer dan Shortliffe, 1997).
8. Mempromosikan teleperubatan.
9. Meningkatkan penyelidikan dalam bidang perubatan.

Menurut Chellappa (1995) penggunaan komputer dan alatan komunikasi akan mengubah amalan perubatan. Pakar-pakar dalam bidang perubatan mengakui bahawa bidang perubatan dalam abad ke-21 adalah lebih baik berbanding perubatan lewat tahun 20an (Altman, 1999). Pengabungan dalam bidang perubatan akan berlaku dan tumpuan akan diberikan kepada kos dan kualiti perkhidmatan perubatan. Perkembangan teknologi pula akan membentuk tapak bagi pembangunan rekabentuk teleperubatan yang lebih baik, manakala talian telefon akan menjadi talian komunikasi bagi teleperubatan.

Penggunaan Internet sebagai alatan penyebaran maklumat merupakan salah satu daripada alatan utama dalam pembangunan aplikasi teleperubatan. Bagaimanapun, terdapat beberapa keperluan lain yang perlu dicapai bagi memastikan kejayaan pelaksanaan teleperubatan. Antaranya ialah (Seng *et al.*, 1997):

1. Klinik tempatan menggunakan sistem penukaran data elektronik (EDI).
2. Pembedahan jarak jauh pertama dengan bantuan multimedia.
3. Pusat teleperubatan yang terkemuka di Malaysia mengadakan persidangan teleperubatan antarabangsa.
4. Alat kelengkapan teleperubatan yang canggih direka bentuk dan dikeluarkan secara besar-besaran di Malaysia.

Pangkalan data berpusat dibangunkan bagi membantu pesakit dan pengamal perubatan. Penggunaan Internet sebagai medium bagi penyebaran maklumat meningkatkan kualiti perkhidmatan dan mengurangkan kos (Chellappa, 1995). Ini disebabkan, pengguna tidak perlu memasang sistem di pelayan pengguna. Sebaliknya, pengguna hanya perlu berkongsi satu pelayan sahaja yang ditadbir oleh pentadbir sistem. Ini bermakna kos pengurusan sistem, peralatan (pelayan dan komputer) dan perisian dapat dijimatkan.

## Rujukan

- Altman, R. B. (1999). AI in Medicine: The Spectrum of Challenges from Managed Care to Molecular Medicine. *AI Magazine*. Vol. 20, No. 3, pp. 67-77.
- Brown, C. E., & O'Leary, D. E. (1995). Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems. [http://www.bus.orst.edu/faculty/brownc/es\\_tutor/es\\_tutor.htm](http://www.bus.orst.edu/faculty/brownc/es_tutor/es_tutor.htm)
- Chellappa, M. (1995). Telemedic-Care. *NCIT'95: 8<sup>th</sup> National Conference Information Technology'95 (16-18 August 1995)*. Gabungan Komputer Nasional Malaysia.
- Detmer, W. M., Shortliffe, E. H. (1997). Using the Internet to Improve Diffusion in Medicine. *Communications of the Associations of Computing Machinery*. Vol. 40, No. 8, pp. 101-108.
- Kuikka, E., Eerola, A., Porrasmäa, J., Miettinen, A., Komulainen, J. (1999). Design of the SGML-Based Electronic Patient Record System with the use of Object-Oriented Analysis Methods. *Laporan Teknikal A/1999/1*. Department of Computer Science and Applied Mathematics: University of Kouvola.
- Mahabala, H. N., Chandrasekhara, M. K., Baskar, S., Ramesh, S., dan Somasundaram, M. S. (1992). ICHT: An Intelligent Referral System for Primary Child Health Care. *Proceedings SEARCC'92: XI Conference of the South East Asia Regional Computer Confederation*. Kuala Lumpur.



- Mohd Rais Mustafa dan Zahari Taha (1988). Sistem Pakar Maklumat Interaksi Ubat-Ubat. *Siri Seminar Sains Komputer II: Inovasi Komputer Di Malaysia*. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Naomie Salim (1989). Pengenalan Kepada Kepintaran Buatan. *Prosiding Seminar Kepintaran Batan '89: Persediaan Menghadapi Teknologi Komputer Masa Depan*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia, pp. 1-7.
- Rector, A. L., Nolan, W. A., dan Kay, S. (1991). Foundation for An Electronic Medical Record. *Methods of Information in Medicine*.
- Rich, E. (1985). *Artificial Intelligence (3<sup>rd</sup> Ed.)*. Singapore: McGraw-Hill
- Rusovick, R., dan Warner, D. (1997). The Webification of Medicine: Interventional Informatics Through the WWW. <http://www.pulsar.org/febweb/papers/mwww3.htm>
- Seng, T. H., Kuan, L. T., dan Seng, Y. S. (1997). *Koridor Raya Multimedia*. PUC Founder: Selangor.
- Szolovits, P., Doyle, J., Long, W. J., Kohane, I., dan Pauker, S. G. (1994). Guardian Angel: Patient-Centred Health Information Systems. *Laporan Teknikal MIT/LCS/TR-604*. Massachusetts Institute of Technology.
- Thing, L. (1999). *WhatIs?.com*. <http://www.whatis.com>
- Warner, D. (1997). Malaysian Medical Matrix: Telemedicine in the age of the Multimedia Super Corridor. <http://www.pulsar.org/febweb/papers/m3web.htm>