

## Pengujian Kebolegunaan Perpustakaan Digital

ZURAIDAH ABDULLAH, JUNAIDAH MOHAMED KASSIM  
& QURRATU' AINI ADIBAH AHMAD FAZIL

### ABSTRAK

*Pembangunan dan penggunaan perpustakaan digital merupakan platform utama dalam pengurusan dan perkembangan ilmu pengetahuan masa kini. Artikel ini membincangkan aspek pengujian kebolegunaan perpustakaan digital bagi mengenalpasti perbezaan serta hubungan yang wujud antara dimensi dan atribut dalam setiap penilaian. Kebolegunaan sesebuah perpustakaan digital bergantung kepada kemampuan perpustakaan tersebut menyokong pelbagai tahap pengguna dalam aktiviti carian dan capaian maklumat. Pengujian ini dilakukan menggunakan data sekunder yang merangkumi usaha pembangunan dan pengujian kebolegunaan terhadap pelbagai jenis perpustakaan digital. Pengintegrasian antara pelbagai konseptualisasi yang dibangunkan dalam setiap kerangka kerja disintesis sebagai cadangan untuk membangunkan perpustakaan digital bagi koleksi tesis.*

*Kata kunci: Perpustakaan digital, pengujian kebolegunaan, kerangka kerja kebolegunaan, perpustakaan digital akademik, perpustakaan digital tesis.*

### ABSTRACT

*The development and utilization of digital libraries is a key platform in the management and development of knowledge. This article discusses aspects of usability testing of digital libraries to identify the differences and the relationship that exists between the dimensions and attributes of each assessment. Usability of a digital library depends on the ability of libraries to support the users in search and information retrieval activities. This analysis was conducted using secondary data which includes the development and usability testing of various types of digital libraries. The integration between the different conceptualization of the framework developed in each framework is synthesized as a proposal to develop a digital library of these collections.*

*Keyword: Digital library, usability testing, usability framework, thesis digital library, academic digital library.*

### PENDAHULUAN

Sistem pengurusan maklumat yang wujud sejak dahulu sehingga kini telah mengalami perkembangan pesat berikutan perubahan teknologi yang berlaku dalam aktiviti carian dan capaian maklumat. Manusia pada masa dahulu terpaksa merantau jauh untuk mencari ilmu tetapi kini maklumat yang dikehendaki boleh didapati melalui aplikasi teknologi. Penggunaan aplikasi teknologi secara optimum telah mewujudkan satu fenomena baru dalam mengakses sumber maklumat dalam bentuk digital. Penggunaan teknologi dan maklumat digital dapat memberi perkhidmatan yang berkualiti berbanding perpustakaan konvensional. Perpustakaan digital

memberi dimensi baru dalam era maklumat dan bertindak sebagai get laluan atau *gateway* kepada sumber maklumat global. Menurut Sung-Hyuk Kim (1998) perpustakaan digital merupakan satu alat capaian maklumat terbaik serta rangkaian repositori teragih yang boleh dicapai oleh pengguna dari seluruh dunia. Dari perspektif evolusi, perpustakaan digital merujuk kepada sebuah institusi yang menjamin kesinambungan perpustakaan tradisonal yang merangkumi perkembangan teknologi, automasi dan digital yang menghubungkan perpustakaan konvensional dengan perpustakaan digital. Manakala dari perspektif revolusi pula perpustakaan digital merangkumi aspek ekonomi, undang-undang, teknikal dan organisasi yang merupakan lapisan teratas selepas web atau rangkaian bahkan berupaya menggantikan kewujudan perpustakaan sedia ada (Chowdhury 2004).

Perpustakaan digital juga dilihat sebagai sebuah institusi baru dalam bidang pengurusan pengetahuan yang merangkumi aktiviti sistematik seperti pengumpulan bahan, pengorganisasian maklumat, penyediaan capaian kepada maklumat, dan penyebaran maklumat kepada generasi seterusnya sebagai rekod budaya ilmu yang wujud pada masa tersebut (Chowdhury 2004). Menyedari kepentingan dan sumbangan besar perpustakaan digital kepada pengurusan dan perkembangan ilmu pengetahuan, kajian berterusan mengenai potensi jangka masa panjang dan isu pelaksanaan perpustakaan digital perlu dilakukan.

Dalam konteks kebolegunaan perpustakaan digital, kemahiran teknologi yang terhad para pengguna harus diberi pertimbangan serius dalam mereka bentuk dan membangunkan sistem maklumat tersebut. Bagaimanapun, aspek pengujian kebolegunaan tidak dipraktikkan secara meluas, menyebabkan bidang kajian ini begitu asing dalam kalangan pembangun dan pengguna perpustakaan digital. Perkembangan ini tidak membantu dalam meningkatkan perkhidmatan sesebuah perpustakaan digital. Memetik kata-kata Marchionini pada tahun 2000, “...*evaluating digital libraries is a bit like judging how successful is a marriage*” (Chowdhury 2004). Seajar dengan ini, satu kerangka kerja yang baru dan komprehensif boleh dilakukan untuk menguji kebolegunaan perpustakaan digital dalam sesebuah komuniti atau institusi.

## METODOLOGI

Pengujian ini dilakukan menggunakan data sekunder yang merangkumi usaha pembangunan dan penilaian kebolegunaan terhadap pelbagai jenis perpustakaan digital. Analisis kandungan pula, dilakukan untuk mengetahui dimensi dan atribut yang terdapat pada setiap reka bentuk capaian maklumat, reka bentuk antara muka dan seni bina sistem perpustakaan digital. Analisis ini perlu dibuat bagi menghasilkan satu perpustakaan digital yang baik.

## PERPUSTAKAAN DIGITAL

Perpustakaan digital merupakan satu fenomena baru yang berkonsepkan penggunaan teknologi moden secara optimum (Masnizah 2001). Pelbagai takrifan telah dibuat oleh para penyelidik terhadap perpustakaan digital di awal kemunculannya. Schatz (1997) mendefinisikan perpustakaan digital sebagai perpustakaan yang membenarkan capaian multi pengguna kepada sesuatu maklumat pada masa yang sama. Perpustakaan digital juga, merupakan sistem maklumat dan perkhidmatan yang menyediakan dokumen elektronik daripada pusat simpanan yang dinamik (Elliot & Kling 1997). Borgman (1997) pula, menjelaskan perpustakaan digital boleh dilihat sebagai sebuah institusi maklumat baru, sistem capaian maklumat dalam bentuk multimedia atau sistem maklumat yang berupaya menyokong penciptaan, penggunaan dan pencarian kandungan digital.

Menurut Witten (2003), perpustakaan digital merujuk kepada satu koleksi maklumat yang tersusun, koleksi yang fokus kepada objek digital termasuklah teks, video, audio dan animasi merangkumi dua misi utamanya iaitu melibatkan aktiviti capaian dan pemeliharaan bahan. Zawiyah dan Masnizah (2005) pula, mendefinisikan perpustakaan digital sebagai suatu koleksi maklumat yang besar, teratur dan didigitalkan dalam pelbagai bentuk. Perpustakaan digital terdiri daripada kombinasi di antara teks, imej, bunyi dan

video yang membenarkan capaian maklumat pada bila-bila masa dan di mana-mana sahaja melalui konsep rangkaian komunikasi global serta penggunaan teknologi maklumat yang optimum. Sistem maklumat atau koleksi maklumat ini membolehkan pengguna berinteraksi secara efektif dengan maklumat yang berselerak dalam rangkaian komunikasi. Ringkasnya, sebuah perpustakaan digital adalah sebuah koleksi maklumat digital yang berorganisasi dan tersusun, boleh dicapai dalam rangkaian dan menawarkan perkhidmatan tertentu kepada penggunanya.

*US Association of Research Libraries* mendefinisi perpustakaan digital sebagai satu entiti bukan tunggal kerana ianya memerlukan teknologi untuk menghubungkan sumber daripada pelbagai perpustakaan yang ada (Borgman 1999). Koleksinya pula tidak terhad kepada data dalam bentuk teks sahaja tetapi juga dalam format grafik, audio, peta, video dan animasi. Perpustakaan digital dilihat sebagai satu sistem aktiviti manusia yang berupaya menyatukan pembaca, pengarang, perpustakaan dan para pengkaji dengan sumber dan bahan elektronik, kelengkapan komputer dan pengetahuan mengenainya (Kling & Covi 1997). Asas utama bagi sesebuah perpustakaan digital adalah objek maklumatnya yang membekalkan kandungan. Objek maklumat dalam koleksi perpustakaan yang dihubungkan dengan bahagian pengurusan serta fungsi sokongan menjadi kriteria asas bagi sesebuah perpustakaan digital. Objek maklumat yang disimpan dalam bentuk elektronik memudahkan penyebaran maklumat mengikut keperluan pengguna. Maklumat yang disimpan dalam bentuk elektronik juga dapat mengurangkan penggunaan ruang fizikal kerana tidak memerlukan ruang yang luas untuk menyimpannya. Perpustakaan digital boleh dicapai oleh pengguna sepanjang masa secara multi capaian selagi pengguna tersebut mempunyai akses kepada Internet. Perkongsian maklumat secara global memudahkan pengguna tanpa mengira had masa dan sempadan geografi.

Perpustakaan digital dibangun dengan matlamat jelas iaitu membantu pengguna memenuhi keperluan dan permintaan dalam mengurus, mencapai, menyimpan dan memanipulasi maklumat yang disimpan dalam koleksi perpustakaan. Maklumat yang disusun dan dikelas secara sistematik membolehkan sesebuah koleksi diurus dengan berkesan di samping memudahkan aktiviti carian dan capaian maklumat. Maklumat yang disimpan di dalam perpustakaan digital boleh didapati dalam bentuk digital ataupun media lain yang diwakili dalam metadata. Ini sejajar dengan matlamat asas kewujudan perpustakaan digital iaitu memelihara data sepanjang masa dan membantu mentransformasi data ke dalam bentuk maklumat dan pengetahuan.

Dari segi evolusi, pengautomasian perpustakaan telah bermula seawal tahun 1950-an melalui penggunaan aplikasi kad penunjuk dalam operasi perkhidmatan teknikal perpustakaan. Pada tahun 1965, Licklider telah mencipta frasa "*library of the future*" yang merujuk kepada visi beliau untuk membina satu perpustakaan yang berasaskan komputer. Seterusnya, pada tahun 1975, Lancaster telah menulis mengenai "*paperless library*" yang diramal akan wujud. Pada tahun yang sama, Nelson telah mencipta hiperteks dan hiperuang (Harter 1996).

Penggunaan istilah perpustakaan elektronik menjadi titik mula pengenalan kepada konsep perpustakaan digital (Bawden & Rowlands 1999). Manakala perpustakaan hibrid merupakan kesinambungan peralihan tahap pertama dari perpustakaan konvensional kepada perpustakaan digital. Perpustakaan hibrid atau *gateway library* merujuk kepada perpustakaan yang mempunyai sumber maklumat elektronik antara empat puluh peratus hingga enam puluh peratus manakala perpustakaan digital pula mempunyai enam puluh peratus sumber maklumat elektronik (Oppenheim & Smithson 1999). Melalui konsep perpustakaan elektronik, hibrid dan *gateway library*, pengguna boleh menggunakan perkhidmatan mengakses dan mencapai maklumat secara manual dan separa maya. Bagaimanapun, operasi perpustakaan yang menggabungkan ketiga-tiga konsep ini masih tidak boleh dianggap sebagai perpustakaan digital sepenuhnya. Walaupun format maklumat bagi perpustakaan digital adalah dalam bentuk maklumat elektronik namun perpustakaan masih mengekalkan pendekatan serta kerangka kerja perpustakaan konvensional.

Sejak itu, istilah perpustakaan maya, perpustakaan elektronik dan perpustakaan tanpa sempadan sering digunakan. Antara perpustakaan digital yang terawal dibangunkan adalah perpustakaan *ELINOR* dan Guntenberg. Perpustakaan *ELINOR* merupakan perpustakaan digital terawal yang menyediakan rangkaian

dalam kampus untuk mencapai maklumat elektronik seperti buku, jurnal dan nota kuliah yang diimbas. Perpustakaan Gutenberg pula menawarkan maklumat dalam bentuk teks secara dalam talian kepada penggunanya. Perpustakaan digital terus mengalami perkembangan positif dengan kewujudan beberapa perpustakaan digital yang lain seperti *DIGILIB* dan *NCSTRL* (Masnizah 2004).

Di Malaysia, perkembangan perpustakaan digital walaupun masih baru namun sedang berkembang pesat terutama di perpustakaan akademik pusat pengajian tinggi awam dan swasta. Kerjasama yang dilaksana antara perpustakaan akademik dengan Perpustakaan Negara Malaysia (PNM) menjadi pemangkin perkembangan perpustakaan digital di Malaysia. Antara institusi penyelidikan yang merintis usaha mendigitalkan dokumen dalam bentuk digital adalah Institut Alam dan Tamadun Melayu (ATMA), Universiti Kebangsaan Malaysia. Kini, Perpustakaan ATMA mempunyai dua belas pangkalan data berbeza yang boleh dicapai melalui portal, *www.malaycivilization.com*. Pangkalan data tersebut dibina dengan pembiayaan daripada DAGS (*Demonstrator Application Grant Scheme*) melalui MIMOS (Supyan Hussin & Ding Choo Ming 2005). Pada tahun 2000, Perpustakaan Digital Siti Hasmah, Universiti Multimedia mula beroperasi sepenuhnya dan merupakan perpustakaan digital pertama di Malaysia. Usaha ini membuka ruang serta peluang positif dalam memanfaatkan teknologi untuk melahirkan sebuah masyarakat yang mempunyai literasi komputer dan berpengetahuan tinggi.

#### KEBOLEHGUNAAN PERPUSTAKAAN DIGITAL

Menurut *International Standards Organization* (ISO) kebolehgunaan merujuk kepada had ukuran sesuatu produk itu boleh digunakan oleh pengguna untuk mencapai matlamat tertentu secara berkesan, cekap, dan mencapai kepuasan dalam konteks penggunaannya (Jeng 2005). Berdasarkan takrifan ini, terdapat tiga ukuran asas untuk menguji kebolehgunaan iaitu keberkesanan (*effectiveness*), kecekapan (*efficiency*) dan kepuasan (*satisfaction*).

Keberkesanan merujuk kepada ketepatan dan kesempurnaan yang diperoleh oleh pengguna dalam mencapai objektif penggunaannya. Kecekapan pula ditakrif sebagai penggunaan sumber secara tepat dan sempurna demi mencapai objektif. Manakala kepuasan merujuk kepada kebebasan daripada rasa tidak selesa dan respon positif pengguna terhadap penggunaan sesuatu sistem. Konteks penggunaan (*specified context of use*) khusus istilah ini meliputi, pertama siapa pengguna sistem tersebut. Kedua, bentuk tugas yang mesti disempurnakan, organisasi yang menggunakan sistem tersebut dan akhir sekali keadaan fizikal persekitaran. Matlamat (*goal*) merupakan hasil akhir yang ingin dicapai dan tugas adalah aktiviti yang perlu dilaksanakan bagi mencapai matlamat yang telah disasarkan (Jeng 2005).

Menurut Dewan Bahasa dan Pustaka (2009), kebolehgunaan merujuk kepada keadaan atau kondisi sesuatu produk yang digunakan. Istilah ini sering digunakan dalam konteks produk seperti elektronik, atau dalam bidang komunikasi, dan aktiviti pemindahan pengetahuan seperti sebuah dokumen atau bantuan talian. Kebolehgunaan dari segi perkhidmatan pula, menunjukkan kemampuan yang tinggi bagi sesuatu organisasi dalam memberikan perkhidmatan yang baik. Namun begitu, penilaian terhadap kebolehgunaan terhadap sesuatu produk atau perkhidmatan adalah berbeza dengan penilaian terhadap tahap kepuasan pengguna. Kebolehgunaan juga, melibatkan aspek interaksi pengguna dengan sistem semasa proses pemasangan atau penyelenggaraan (Kling & Elliott 1994). Dalam bidang interaksi manusia-komputer (*human-computer interaction*), kebolehgunaan melibatkan interaksi yang jelas antara manusia iaitu pengguna dengan sebuah program komputer atau laman web yang direka. Penilaian kebolehgunaan memberi maklumat tentang bagaimana pengguna menggunakan sistem bagi memenuhi keperluan mereka. Penilaian ini lazimnya mengukur kemudahan penggunaan produk seperti laman web atau aplikasi web, antara muka sistem, dokumen atau peranti elektronik.

Kebolehgunaan juga dinilai berdasarkan atribut dan dimensi. Atribut yang dikenalpasti boleh dikaitkan dengan tahap pengendalian, ciri-ciri mesra pengguna dan keberkesanan antara muka sesuatu sistem. Nielson (1993), telah mengenal pasti lima atribut iaitu kebolehan menyokong pembelajaran (*learnability*), kecekapan

(*efficiency*), kebolehan mengingat (*memorability*), kadar ralat yang rendah (*low error rate*) dan kepuasan (*satisfaction*). Lima atribut yang disenaraikan oleh Nielson ini disokong oleh Brinck, Gergle dan Wood (2002) dengan memberi penjelasan bahawa kebolehgunaan merujuk kepada sistem yang berfungsi dengan betul, dapat diguna dengan cekap, mudah dipelajari dan diingati, toleransi dengan ralat dan senang diguna. Menurut Abran et. al. (2003) pula, atribut kebolehgunaan adalah keberkesanan, kecekapan, kepuasan, keselamatan dan mudah dipelajari manakala Tsakonas dan Papatheodorou (2006) menambahkan senarai atribut tersebut dari segi penilaian mudah digunakan, paparan estetik, navigasi dan terminologi. Definisi terhadap dimensi kebolehgunaan ini sentiasa berkembang hasil penyelidikan yang dilakukan oleh para penyelidik. Perspektif pengujian kebolehgunaan oleh Spool (1999) seperti reka bentuk grafik, navigasi dan kandungan telah diperluas kepada reka bentuk halaman, kebolehcapaian, penggunaan media, interaktif dan konsisten oleh Turner (2002).

Kebolehgunaan sesebuah perpustakaan digital bergantung kepada kemampuan perpustakaan tersebut menyokong pelbagai tahap pengguna dalam aktiviti carian dan capaian maklumat. Kajian oleh Saracevic (2004) ke atas lapan puluh kriteria penilaian ke atas perpustakaan digital mendapati kriteria kebolehgunaan, fitur sistem dan penggunaan sebagai kriteria yang sering dipertimbangkan. Teknik yang digunakan terdiri daripada ujian pemeriksaan kebolehgunaan, temubual berstruktur, kumpulan sasaran, pemerhatian, *think aloud*, kajian kes, analisis transaksi log, eksperimentasi, analisis rekod, kepenggunaan dan ekonomi (Saracevic 2004). Selain itu, penilaian kebolehgunaan secara analitikal terhadap perpustakaan digital oleh Blandford et.al. (2004) menggunakan teknik penilaian heuristik, *cognitive walkthrough*, *claim analysis* dan CASSM (*Concept-based Analysis of Surface and Structural Misfits*). Melalui kajian ini, Blandford et. al. (2004) juga membincangkan skop dan batasan bagi setiap teknik serta jurang yang wujud antara pengguna dengan teknologi untuk menghasilkan reka bentuk sistem perpustakaan yang berorientasikan pengguna (*user centred*).

Perpustakaan digital dibangunkan untuk pelbagai tujuan dan keadaan sama ada untuk kegunaan dalaman bagi sebuah organisasi, institusi akademik, badan-badan awam maupun pelbagai sektor perkhidmatan dalam masyarakat. Pengguna pula terdiri daripada mereka yang pakar dalam aktiviti carian maklumat elektronik atau yang baru pertama kali menggunakan perkhidmatan perpustakaan digital; atau kombinasi daripada pengguna yang pakar dan pengguna baru. Pakar domain mencari maklumat terperinci berkaitan pengetahuan yang dikaji, para pelajar pula mencari maklumat berkaitan subjek baru dan asing daripada pengetahuan sedia ada, manakala pengguna biasa pula menggelintar maklumat dalam perpustakaan digital berdasarkan minat mereka..

Peningkatan usaha pembangunan di samping sambutan terhadap penggunaan perpustakaan digital bermula sekitar awal dan pertengahan tahun 1990-an. Perkembangan luar biasanya dalam beberapa tahun terakhir telah membuka paradigma baru dalam pelbagai isu berkaitan reka bentuk, pelaksanaan, pengembangan dan penilaian terhadap sesebuah perpustakaan digital (Ali Shiri 2003). Tiga siri persidangan berkaitan perpustakaan digital yang diadakan pada tahun 2002 telah mengemukakan lapan kategori utama cabaran yang lazimnya dihadapi oleh para penyelidik meliputi aspek seni bina, sistem, peralatan dan teknologi; kandungan digital dan koleksi; metadata; kebolehooperasian; piawaian; sistem pengurusan pengetahuan dan pengguna di samping beberapa isu yang melibatkan kepenggunaan, undang-undang, organisasi, ekonomi, dan sosial.

Isu kebolehgunaan perlu diberi pertimbangan dalam mereka bentuk perkhidmatan sesebuah perpustakaan digital bagi memastikan sistem maklumat yang dibangun mampu dikendali oleh pengguna yang mempunyai tahap literasi komputer yang berbeza. Selain itu, penilaian kebolehgunaan juga dijalankan bagi mengenal pasti ralat yang berlaku semasa pengguna menggunakan perkhidmatan yang disediakan bagi tujuan menambahbaik sistem yang sedia ada. Menurut Stacey (2006) kebolehgunaan sesebuah perpustakaan digital meliputi aspek seperti kemudahan capaian melangkaui perbezaan bahasa dan budaya, kata kunci carian, kemampuan untuk mencari topik, antara muka mesra pengguna, kandungan yang optimum, carian maklumat yang cepat dan baik

serta metadata dalam mengindeks bahan dalam perpustakaan digital. Kajian beliau mendapati tingkah laku pengguna dan keperluan pengguna dalam persekitaran berbeza seperti akademik, sekolah, jabatan kerajaan atau perniagaan boleh digunakan untuk memperbaiki sistem serta reka bentuk perpustakaan digital.

Berdasarkan kajian Saracevic (2004), antara masalah yang dihadapi pengguna ialah pengguna tidak memahami sepenuhnya operasi serta perkhidmatan yang disediakan oleh perpustakaan digital. Pengguna didapati punyai persepsi berbeza berbanding dengan pembangun perpustakaan digital. Selain itu, pengguna tidak mengetahui sepenuhnya had kebolehan, kandungan serta interaksi yang wujud dalam perpustakaan digital. Fitur baru yang dibangunkan boleh dimanfaatkan secara optimum apabila pengguna menggunakan perkhidmatan carian sumber maklumat digital.

Model pengujian kebolegunaan oleh Judy Jeng (2005), turut mengkaji isu kekeliruan pengguna (*user lostness*) dan disorientasi navigasi (*navigation disorientation*). Isu kekeliruan pengguna berlaku apabila pengguna membina model mental berdasarkan kefahaman yang ada dalam fikiran mereka dan seterusnya menggunakan model tersebut untuk berinteraksi dengan perpustakaan digital. Interaksi yang berlaku hanya bergantung sepenuhnya kepada model mental yang dibina di samping pengalaman sedia ada pengguna dengan perpustakaan digital dan perpustakaan konvensional. Apabila model mental yang dibina oleh pengguna tidak menepati struktur sistem yang sedang digunakan, maka ini menyebabkan pengguna baru mahu pun berpengalaman menghadapi masalah kekeliruan di alam siber. Hal ini berlaku kerana perpustakaan digital tidak menyediakan maklumat yang mencukupi bagi membantu pengguna memahami struktur laman perpustakaan digital yang sedang dilayari (Theng et. al. 2000).

Isu reka bentuk navigasi pula mementingkan seni bina logikal maklumat dalam sesuatu laman web perpustakaan digital supaya sistem atau laman web yang digunakan memenuhi jangkaan dan keperluan pengguna dari segi penggunaan bahasa serta organisasi sistem navigasi tersebut. Navigasi merupakan tingkah laku semulajadi yang membenarkan pengguna mengenal pasti maklumat yang sedang dipersembahkan berbanding mengingat kembali maklumat daripada memori mereka (Stelmaszewska & Blandford 2004).

Disorientasi navigasi merupakan satu daripada penghalang utama dalam perjalanan maklumat pengguna web. Masalah timbul apabila pengguna memilih pautan asing yang akhirnya akan membawa pengguna kepada halaman yang salah. Hal ini juga berlaku disebabkan oleh penggunaan elemen navigasi yang tidak memenuhi piawaian yang ditetapkan. Masalah kekeliruan pengguna dan disorientasi navigasi ini boleh mengganggu proses perubahan keperluan maklumat oleh pengguna (Adams & Blandford 2005).

## HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Sebuah perpustakaan digital boleh dinilai ataupun diuji daripada pelbagai perspektif termasuk sistem, reka bentuk antara muka, carian maklumat, kandungan dan domain, perkhidmatan, kos, faedah dan kesan keseluruhannya. Selain itu, penilaian juga melibatkan kebolegunaan, keberkesanan, interaksi pengguna dan komputer (*human-computer interaction*) dan capaian dalam pelbagai bahasa. Penilaian terhadap kebolegunaan perpustakaan digital merujuk kepada aspek penting berkaitan dengan kemahiran, pengetahuan domain, keserasian dan keupayaan teknikal.

Dalam pembangunan perpustakaan digital, interaksi antara sistem melibatkan dua ciri yang saling berkaitan iaitu kebolegunaan dan kebergunaan (Tsakonas & Papatheodorou 2006). Kombinasi ciri tersebut boleh menentukan kepuasan dan penggunaan sesebuah sistem. Penilaian kebolegunaan yang dilakukan boleh membantu sistem memenuhi fungsinya dengan baik namun jika aspek kebergunaan diabaikan maka sistem yang dibangunkan hanya mempunyai reka bentuk yang berkesan tetapi tidak dapat berfungsi dengan baik (Greenberg & Buxton 2008). Jadual 1 menunjukkan perbandingan yang dilakukan terhadap enam kerangka kerja bagi mengenalpasti perbezaan serta hubungan yang wujud antara dimensi dan atribut perpustakaan digital.

JADUAL 1. Perbandingan antara kerangka kerja sedia ada bagi mengenalpasti perbezaan serta hubungan yang wujud antara dimensi dan atribut perpustakaan digital

Penyelidik	Fokus	Dimensi / Atribut
Tefko Saracevic, Lisa Covi.2000	Rangka kerja konseptual evolusi penilaian sesebuah perpustakaan digital.	1. Sosial 2. Institusi 3. Individu 4. Antara muka 5. Perekayasaan 6. Pengolahan 7. Kandungan
Norbert Fuhr, Preben Hansen, Michael Mabe, Andras Micsik, Ingeborg Sølvsberg. 2001	Skema deskripsi menggunakan empat dimensi utama.	1. Data/koleksi 2. Sistem/teknologi 3. Pengguna 4. Penggunaan
Robert J.Sandusky. 2002	Penilaian kebolegunaan terhadap pelbagai jenis perpustakaan digital.	1. Pengguna 2. Institusi 3. Capaian 4. Kandungan 5. Perkhidmatan 6. Reka bentuk dan pembangunan.
Marcos André Goncalves. 2004	Kerangka kerja yang menggabungkan aspek teori dan praktikal sebagai satu rangka kerja rasmi.	1. Aliran 2. Struktur 3. Senario 4. Ruang 5. Masyarakat
Giannis Tsakonas, Sarantos Kapidakis, Christos Papatheodorou. 2004	Penilaian terhadap interaksi pengguna dengan sistem.	1. Sistem 2. Kandungan 3. Pengguna
Ann Blandford, Anne Adams, Simon Attfield, George Buchanan, Jeremy Gow, Stephann Makri, Jon Rimmer, Claire Warwick. 2008	Penilaian berdasarkan aktiviti pekerja maklumat.	1. Tujuan 2. Sumber dan Kekangan 3. Etika 4. Teknik 5. Analisis 6. Laporan hasil kajian

Kerangka kerja konseptual bagi mewakili konsep evolusi penilaian perpustakaan sesebuah digital oleh Saracevic dan Covi (2000) menggariskan tujuh tahap penilaian iaitu sosial, institusi, individu, antara muka, perekayasaan, pengolahan, dan kandungan. Tujuh tahap ini dikategorikan kepada sosial, institusi dan individu sebagai '*user-centered*' manakala perekayasaan, pemprosesan dan kandungan sebagai '*system-centered*'. Antara muka menjadi sempadan antara pengguna dan sistem. Setiap tahap mewakili pelbagai aspek dari sebuah perpustakaan digital yang dinilai. Melalui kerangka ini, Saracevic (2000) telah mengenalpasti tiga masalah utama. Pertama, penilaian ke atas perpustakaan digital yang masih di tahap awal evolusinya dan pra-matang dikhuatiri akan mengganggu pembangunannya. Kedua, penilaian asas terhadap aspek teknikal dilihat memadai untuk menyediakan kemudahan akses yang baik untuk koleksi elektronik. Ketiga, penilaian terhadap perpustakaan digital akan mengurangkan pelbagai bentuk tajaan organisasi luar ke atas perkembangannya.

Skema deskripsi yang diketengahkan oleh Fuhr et. al. (2001) terdiri daripada empat dimensi utama iaitu data/koleksi, sistem/teknologi, pengguna dan penggunaan. Setiap dimensi mempunyai kriteria penilaian serta cadangan bagi metrik yang diguna untuk penilaian yang komprehensif. Fuhr dan kumpulan penyelidikanya memfokus kepada aspek yang boleh memenuhi keperluan penyelidikan ke atas perpustakaan digital. Pendekatan baru ini memperkenalkan sebuah skema umum bagi perpustakaan digital. Ia meliputi tiga komponen utama iaitu pengguna, data/koleksi dan teknologi yang digunakan. Mengikut skema tersebut, bentuk koleksi sumber maklumat perlu ditetapkan bagi menunjukkan keupayaan teknologi dan pengguna bagi sesebuah perpustakaan digital.

Skema dan kriteria penilaian kebolegunaan perpustakaan digital diukur berdasarkan parameter dalam dimensi yang berbeza. Ini membantu pertimbangan dilakukan ke atas kriteria pengguna seperti maklumat demografik, hirarki pengguna, subjek yang relevan dengan pengguna serta teknik carian dan capaian maklumat yang digunakan oleh pengguna. Data dan koleksi pula dijelaskan dengan menggunakan deskripsi kandungan, kebolehpercayaan maklumat, kualiti sumber maklumat, pengurusan dan kebolehcapaian maklumat berdasarkan keperluan pengguna. Isu teknologi pula dibahagikan menjadi empat bahagian iaitu pengguna teknologi, capaian maklumat, struktur dan dokumen sistem teknologi.

Sandusky (2002) pula, mencadangkan sebuah kerangka kerja untuk menilai kegunaan perpustakaan digital dengan menyenaraikan enam atribut iaitu pengguna, institusi, capaian, kandungan, perkhidmatan, reka bentuk dan pembangunan. Setiap atribut pemprosesan mengandungi sejumlah ruang (*continua*) yang dirujuk sebagai atribut atau dimensi. Kerangka kerja ini mampu menjelaskan perpustakaan digital secara terperinci serta fleksibel di samping membantu perbandingan antara atribut dalam sesebuah perpustakaan digital dilakukan. Dalam kerangka kerja ini, atribut pengguna didefinisi sebagai pengguna sasaran dan pengguna sebenar sesebuah perpustakaan digital. Institusi pula meliputi perpustakaan, universiti, syarikat atau entiti lain yang menaja pembangunan perpustakaan digital. Atribut ketiga pula iaitu capaian pula menerangkan tentang siapa yang boleh menggunakan perpustakaan digital, bila ianya boleh digunakan serta fitur yang ditawarkan oleh perpustakaan digital bagi menyokong capaian kandungan. Kandungan pula merujuk kepada maklumat yang terkandung dalam perpustakaan digital manakala perkhidmatan meneliti kebolehan berpusatkan manusia dan teknologi yang menghubungkan koleksi dengannya di samping hubungan dalam kalangan pengguna. Keseluruhan proses pembangunan dan penyelenggaraan perpustakaan digital dinilai dalam atribut terakhir iaitu reka bentuk dan pembangunan.

Kerangka kerja 5S yang telah diperkenalkan oleh Marcos (2004) mengandungi lima atribut terdiri daripada Aliran, Struktur, Senario, Ruang, dan Masyarakat. Kerangka kerja ini mendefinisiperpustakaan digital secara terperinci. Aliran diguna untuk menggambarkan keadaan statik dan dinamik sesuatu kandungan dalam koleksi perpustakaan digital. Aliran dinamik mewakili aliran maklumat dalam perpustakaan digital manakala aliran statik pula sering diwakili oleh teks. Struktur menentukan bagaimana kandungan perpustakaan digital diorganisasi, misalnya dalam bentuk pangkalan data berhubung atau berorientasikan objek. Senario terdiri daripada urutan peristiwa atau tindakan yang berubah daripada perhitungan untuk mencapai keperluan fungsinya. Konsep keadaan dan peristiwa penting dalam memahami penilaian yang dilakukan berdasarkan atribut ini. Ruang merujuk kepada set operasi yang mematuhi batasan-batasan tertentu dan merupakan ruang yang menjadi kunci konsep dalam pengurusan ruang dokumen. Masyarakat pula adalah set entiti, kegiatan serta hubungan yang wujud antara pengguna perpustakaan digital meliputi pelanggan, penulis, penerbit, editor, penyelenggara, dan pembangun laman web termasuk kakitangan perpustakaan.

Pengujian terhadap interaksi pengguna dalam konteks perpustakaan digital dijelaskan oleh Tsakonias et. al. (2004). Penilaian yang dilakukan memberi penekanan kepada tiga dimensi utama iaitu sistem, kandungan dan pengguna. Dimensi sistem dan kandungan dihubungkan oleh prestasi, kandungan dan pengguna pula dihubungkan oleh kebergunaan manakala pengguna dan sistem pula dihubungkan oleh kebolegunaan. Hubungan yang wujud antara ketiga-tiga dimensi ini menjadi tiga kriteria utama yang diguna dalam menilai interaksi antara pengguna dengan sistem perpustakaan digital.



Kerangka kerja ini turut memperincikan interaksi antara pengguna dengan sistem serta interaksi antara komponen dalam perpustakaan digital berdasarkan kemahiran dan keutamaan pengguna semasa menggunakan perpustakaan digital. Hal ini kerana aspek kemahiran pengguna sangat berkaitan dengan sistem dan atribut kandungan di dalamnya. Manakala aspek keutamaan bagi pengguna pula mempengaruhi bagaimana pengguna menyatakan keperluan maklumat, penggunaan fitur sistem oleh pengguna dan tingkah laku semasa aktiviti carian maklumat dilakukan secara keseluruhannya. Aspek kemahiran dan keutamaan ini dikenalpasti sebagai dua faktor kebolegunaan sesebuah perpustakaan digital iaitu yang pertama, tahap kepakaran pengguna dalam menggunakan sistem dan eksploitasi maklumat. Kedua, konteks keperluan maklumat yang memungkinkan pengguna menggunakan sesebuah perpustakaan digital.

Kerangka kerja PRET A Rapporter oleh Blandford (2008) tidak hanya memfokuskan kepada sebuah perpustakaan digital tertentu tetapi ianya turut digunakan dalam penilaian kebolegunaan yang membandingkan dua sistem perpustakaan digital. Kerangka kerja yang diadaptasi berpandukan kerangka kerja DECIDE (Preece, Rogers dan Sharp 2002) ini membincangkan enam tahap iaitu tujuan, sumber dan kekangan, etika, teknik, analisis, dan laporan hasil kajian. Pertama, dimensi tujuan menerangkan tentang tujuan kajian dijalankan. Tahap kedua mengenalpasti sumber yang ada bagi menyokong kajian serta kekangan yang akan dihadapi. Hal ini penting kerana sebarang penilaian yang hendak dilakukan mestilah praktikal iaitu meliputi peruntukkan kos serta masa yang terlibat bagi menjana laporan akhir. Pertimbangan berkaitan etika melibatkan tiga elemen penting iaitu kerentanan peserta, persetujuan termaklum serta kebersendirian, kerahsiaan dan kepercayaan. Tahap teknik mengenalpasti teknik yang digunakan bagi mengumpul data manakala tahap analisis menganalisis teknik yang telah dipilih. Tahap terakhir adalah laporan hasil kajian yang membincangkan tujuan kajian, latar belakang kajian, metodologi yang digunakan, hasil kajian dan kesimpulan keseluruhan. Walau pun PRET A Rapporter tidak dibangunkan secara spesifik untuk menilai kebolegunaan sesebuah perpustakaan digital, namun melalui tiga kajian kes (Ann Blandford et. al. 2008) membuktikan kerangka kerja ini boleh digunakan untuk menilai sistem maklumat yang kompleks seperti perpustakaan digital.

Seiring dengan penerimaan positif terhadap perpustakaan digital dalam kalangan masyarakat, kerangka kerja yang telah dibangunkan turut mengalami perubahan bagi mempertingkatkan kesahihan dan kebolehpercayaan terhadap penilaian kebolegunaan perpustakaan digital yang pelbagai. Penilaian kebolegunaan dalam kerangka kerja oleh Saracevic dan Covi (2000), Fuhr et. al. (2001), Sandusky (2002) dan Marcos (2004) bertumpu kepada sistem (*system-centered*) manakala kerangka kerja seterusnya oleh Tsakonas et. al. (2004) dan Ann Blandford et. al. 2008) pula lebih memfokus kepada pengguna (*user-centered*). Perubahan fokus penilaian kebolegunaan daripada berpusatkan sistem kepada berpusatkan pengguna penting dalam menyediakan sebuah perpustakaan digital yang dapat memenuhi kehendak pengguna. Pertimbangan terhadap kebolegunaan dan kebergunaan boleh membantu penggunaan, penambahbaikan dan inovasi dilakukan secara menyeluruh yang merangkumi aspek sistem dan penggunaannya.

Pengujian kebolegunaan berpusatkan sistem pula merangkumi aspek teknikal dan kandungan perpustakaan digital seperti seni bina jaringan, keboleh operasian antara protokol, struktur pangkalan data, pembangunan koleksi dan senibina maklumat. Manakala penilaian berpusatkan pengguna pula membincangkan algoritma capaian maklumat, reka bentuk interaksi serta tingkah laku pengguna maklumat. Penilaian berpusatkan pengguna dapat dilakukan melalui pemerhatian terhadap interaksi pengguna dengan sistem kerana lazimnya pengguna mempamer kemahiran dan keutamaan mereka semasa berinteraksi dengan sistem secara langsung (Tsakonas et. al. 2004). Namun begitu, penilaian berpusatkan sistem boleh membantu penilaian berpusatkan pengguna kerana sistem merupakan komponen yang membolehkan sebarang interaksi tersebut berlaku. Sistem terdiri daripada banyak sub sistem yang menjalankan pelbagai operasi yang berbeza. Satu contoh sub sistem yang melibatkan pengguna pula adalah mekanisme capaian maklumat. Penilaian berpusatkan sistem boleh diwakili oleh dimensi dan atribut antara muka, perkhidmatan, pengolahan (Saracevic dan Covi 2000), sistem/teknologi (Fuhr et. al. 2001), capaian, kandungan, reka bentuk dan pembangunan

(Sandusky 2002), senario, ruang (Marcos 2004) dan sistem (Tsakonas et. al. 2004). Dimensi dan atribut penilaian yang berfokus pengguna pula merujuk kepada tahap sosial, institusi, individu (Saracevic dan Covi 2000), pengguna, penggunaan (Fuhr et. al. 2001), pengguna, institusi, (Sandusky 2002), masyarakat (Marcos 2004) dan pengguna (Tsakonas et. al. 2004). Kerangka kerja oleh Saracevic dan Covi (2000), Sandusky (2002) dan Tsakonas et. al. (2004) menyenaraikan dimensi dan atribut kandungan, data/koleksi (Fuhr et. al., 2001) manakala dalam kerangka kerja 5S pula, penilaian terhadap kandungan dibincangkan sebagai aliran dan struktur (Marcos 2004). Blandford et. al. (2008) melalui kerangka kerja PRET A Reporter, turut melakukan penilaian kebolegunaan berpusatkan pengguna namun dimensi dan atribut yang dinilai adalah berdasarkan proses yang terlibat dalam aktiviti pekerja maklumat. Terdapat tahap sumber dan kekangan yang mempertimbangkan aspek kandungan manakala tahap teknik dan analisis meneliti aspek sistem dan teknologi. Enam tahap dalam kerangka kerja ini seterusnya menjana hasil akhir yang penting dalam menilai kecekapan dan keberkesanan perpustakaan digital daripada aspek kebolegunaan pengguna.

Kerangka kerja oleh Saracevic dan Covi (2000), Fuhr et. al. (2001) dan Tsakonas et. al. (2004) menerangkan tentang dimensi yang terlibat dalam penilaian kebolegunaan. Manakala dalam kerangka kerja Sandusky (2002) dan Marcos (2004), penilaian kebolegunaan dilakukan berdasarkan atribut. Berdasarkan analisis terhadap enam kerangka kerja yang dikaji, dimensi dan atribut yang dinyatakan menepati tiga komponen asas bagi sebuah perpustakaan digital seperti dijelaskan oleh Sung- Hyuk Kim (1998) iaitu kandungan, sistem dan pengguna. Dimensi kandungan disenaraikan dalam kerangka kerja Saracevic dan Covi (2000), Sandusky (2002) dan Tsakonas et. al. (2004).

Kerangka kerja Fuhr et. al. (2001) merujuk kandungan sebagai data/koleksi, manakala Marcos (2004) pula menjelaskannya sebagai Aliran. Tahap sumber dan kekangan dalam kerangka kerja PRET A Reporter (Ann Blandford et. al. 2008) pula boleh diinterpretasi sebagai komponen kandungan. Kerangka kerja Fuhr et. al. (2001) dan Tsakonas et. al. (2004) menyatakan komponen sistem sebagai dimensi sistem/teknologi. Perkhidmatan dalam kerangka kerja Saracevic dan Covi (2000) serta atribut keenam dalam kerangka kerja Sandusky (2002) iaitu reka bentuk dan pembangunan turut membincangkan penilaian kebolegunaan berdasarkan aspek ini. Dalam kerangka kerja 5S (Marcos 2004), komponen sistem boleh dinilai berdasarkan atribut Senario. Atribut ini memperincikan bagaimana sistem boleh berfungsi bagi memenuhi kehendak pengguna serta sebarang perubahan yang berlaku terhadap Aliran dalam Ruang boleh diketahui melalui strukturnya.

Komponen pengguna pula, dinyatakan sebagai dimensi dan atribut dalam kerangka kerja Fuhr et. al. (2001), Sandusky (2002) dan Tsakonas et. al. (2004). Saracevic dan Covi (2000) menerangkan tahap individu sebagai komponen pengguna manakala dalam kerangka kerja 5S oleh Marcos (2004), pengguna diwakili oleh masyarakat. Dimensi atau atribut yang digunakan sebagai panduan dalam penilaian yang dijalankan mempunyai perbezaan dan persamaan merentasi piawaian dan penyelidikan tertentu. Secara keseluruhannya, dimensi atau atribut yang dibincangkan menjadi asas menilai kebolegunaan bagi sesebuah perpustakaan digital dari segi pengguna, sistem, teknologi, perkhidmatan dan kandungan.

## KESIMPULAN

Pembangunan perpustakaan digital perlu mempertimbangkan aspek pengurusan sumber data yang kompleks dan para pengguna yang mempunyai pelbagai keperluan dan kemahiran dalam pembangunan sesebuah perpustakaan digital (Adams & Blandford, 2005). Pengujian kebolegunaan perpustakaan digital dalam enam kerangka kerja yang dibincangkan boleh membantu pembangun dalam mereka bentuk sesebuah perpustakaan digital yang berkesan. Penelitian tersebut boleh membantu pembangun menentukan dimensi dan atribut yang perlu bagi membangunkan sebuah kerangka kerja terbaik bagi pembangunan sebuah perpustakaan digital amnya dan koleksi digital khususnya. Kerangka kerja perpustakaan digital tesis misalnya boleh memberi penekanan kepada aspek kandungan, perkhidmatan dan pengguna. Penelitian terhadap

perkhidmatan perpustakaan digital ini melibatkan pertimbangan dari sudut keperluan sistem dan teknikalnya. Perkhidmatan perpustakaan digital boleh ditingkatkan melalui pengaplikasian teknologi semantik misalnya anotasi semantik yang membolehkan pengguna melakukan carian berdasarkan persamaan (*similarity-based search*), soal-jawab secara personal (*personalized query-answering*) dan penapisan kolaboratif (*collaborative filtering*). Hal ini boleh menyokong aktiviti carian dan gelintaran maklumat oleh pengguna secara menyeluruh selain menawarkan perkhidmatan yang mesra pengguna dalam aktiviti capaian kandungan dan metadata tertentu.

Di samping itu, perpustakaan digital boleh mempertimbangkan fitur statik serta dinamik yang digunakan untuk memperkayakan para pengguna dengan maklumat seperti pengarang. Hal ini penting agar pengguna mampu memanfaatkan perpustakaan digital dibangunkan secara optimum. Menurut Tsakonas et. al. (2004), antara faktor utama yang mempengaruhi tingkah laku pengguna terhadap perpustakaan digital adalah prestasi sistem tersebut selain ketepatan kandungannya dalam memenuhi keperluan dan kehendak pengguna. Pembangun dan pengguna perlu bekerjasama supaya perpustakaan digital yang dibangunkan selari dengan objektif pembangunannya serta menepati kategori yang betul (Sandusky 2002).

Maklumat dan pengetahuan yang mampu diuruskan dan dicapai dengan baik oleh pengguna boleh menyumbang ke arah peningkatan kadar literasi maklumat dalam kalangan masyarakat di samping menyuburkan masyarakat dengan budaya keintelektualan. Segala usaha penambahbaikan perkhidmatan perpustakaan digital melalui pengaplikasian teknologi perpustakaan digital dilihat penting sebagai langkah bijak ke arah melahirkan masyarakat bermaklumat.

## PENGHARGAAN

Ucapan penghargaan dan terima kasih dirakamkan kepada semua yang terlibat sepanjang kajian ini dijalankan. Kajian ini telah mendapat pembiayaan di bawah Geran Penyelidikan Universiti Kebangsaan Malaysia [UKM-GUP-TMK-07-01-038].

## RUJUKAN

- Adams, A. & Blandford, A. 2005. Digital libraries' support for the user's information journey. In *Proc. ACM/IEEE JCDL 2005*. 160-169.
- Bazillion, R. J. 2001. Academic libraries in the digital revolution. *Educause Quarterly* (1): 51-55.
- Blandford, A. et al. 2008. The PRET A Reporter framework: evaluating digital libraries from the perspective of information work. *Information Processing and Management*. 44: 4-21.
- Blandford, A. Buchanan, G. & Jones, M. 2004. Usability of digital libraries. *International Journal on Digital Libraries*. 4(2): 69-70.
- Borgman, Christine, L. 1999. What is digital libraries? Competing visions. *Information Processing and Management*. 35: 277-243.
- Brinck, T., Gergle, D. & Wood, S. D. 2002. *Designing Web site that work: usability for the Web*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Buchanan, S. & Salako, A. 2009. Evaluating the usability and usefulness of a digital library. *Library Review* 58(9): 638-651.
- Chowdhury, G. G & Chowdhury, Sudatta. 2004. *Introduction to digital libraries*. London: Facet.
- Dewan Bahasa dan Pustaka. Carian PRPM @ DBP Malaysia. 2008-2010. <http://prpm.dbp.gov.my/carian.aspx?cari=usability&domain=PRPM> [15 Disember 2009].
- Elliott, M. & Kling, R. 1997. Organizational usability of digital libraries: case study of legal research in civil and criminal courts. *Journal of the American Society for Information Science* 48(11): 1023-1035.
- Fuhr, N. et al. 2001. Digital libraries: a generic classification and evaluation scheme. In *Proceedings of the 5th European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries, ECDL 2001* 187-199.
- Goncalves, M. 2004. Streams, structures, spaces, scenarios, and societies (5S): a formal digital library framework and its applications. PhD thesis. Virginia Polytechnic Institute and State University.

- Jeng, J. 2005. Usability assessment of academic digital libraries: effectiveness, efficiency, satisfaction, and learnability. *International Journal of Libraries and Information Services* 55 (2/3): 96-121.
- Masnizah Mohd. 2001. *Perpustakaan Digital: Satu Kajian Mengenai Kefahaman Ketua Pustakawan di Malaysia*. Tesis Sarjana. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. 2002. *Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction*. New York: Wiley.
- Sandusky, R. J. 2002. Digital library attributes: Framing usability research. In *Proceeding Workshop on Usability of Digital Libraries at JCDL'02*. 35-38.
- Saracevic, Tefko. 2004. *Evaluation of digital libraries: an overview*. Paper presented at the DELOS WP7 Workshop on the Evaluation of Digital Libraries, 4-5 October 2004, Department of Information Engineering, University of Padua, Italy
- Shiri, A. 2003. Digital library research: current developments and trends. *Library Review* 52(5): 198-202.
- Stelmaszewska, H. & Blandford, A. 2004. From physical to digital: a case study of computer scientists' behaviour in physical libraries. *International Journal of Digital Library* 4: 82-92.
- Sung- Hyuk Kim. 1998. Trends on digital libraries technologies. Proceedings of the International Conference on Digital Library and Knowledge, 22 September, Seoul, South Korea, 51-80.
- Theng, Y. L., Mohd Nasir, & Thimbleby, H. 2000. Purpose and usability of digital libraries. *ACMDL'2000* p: 238-239.
- Tsakonas, G. & Papatheodorou, C. 2008. Exploring usefulness and usability in the evaluation of open access digital libraries. *Information Processing and Management: an International Journal* 44(3): 1234-1250.
- Tsakonas, G., Kapidakis, S. & Papatheodorou, S. 2004. Evaluation of user interaction in digital libraries. *DELOS Workshop on the Evaluation of Digital Libraries, Department of Information Engineering, University of Padua*. Italy, October 4-5, 2004.
- Witten, H. I. & Bainbridge, D. 2003. *How to Build a Digital Library*: San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Zawiyah Mohammad Yusof & Masnizah Mohd. 2005. *Globalisasi: Sains Sosial dan Teknologi Maklumat*. ed. ke-2. Petaling Jaya: Prentice Hall-Pearson.

Zuraidah Abdullah, Junaidah Mohamed Kassim &  
 Qurratu' Aini Adibah Ahmad Fazil  
 Pusat Pengajian Teknologi Maklumat  
 Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat  
 Universiti Kebangsaan Malaysia  
 za@ftsm.ukm.my, junaidah@ftsm.ukm.my, qaaf@gmail.com