

EVALUASI WEBSITE REPOSITORI INSTITUSI UNIVERSITAS SURABAYA

Amirul Ulum *

amirul@staff.ubaya.ac.id

Abstract: *The development of institutional repositories (IRs) in Indonesia within the broader framework of open access has significant impact on preserving intellectual capital and scholarly communication. Institutional repositories play a fundamental role in centralizing, preserving, and making accessible institution's intellectual capital. Evaluation of the system is to determine the functionality the system to meet the users need. Using a descriptive analysis this study wants to evaluate institutional repositories of University of Surabaya. The result is usefull for institution to develop the repository systems.*

Keywords : *Institutional Repositories, Website Evaluation.*

A. Pendahuluan

Hadirnya teknologi informasi dalam kehidupan manusia telah memberikan kemudahan-kemudahan, dan melalui berbagai riset TI terus mengalami penyempurnaan. Dengan perkembangan ini seseorang yang akan mencari informasi menemukan banyak alternatif dalam memenuhi kebutuhan informasi secara cepat. Dalam konteks perpustakaan dan pusat informasi, hadirnya teknologi informasi juga menyajikan kemudahan-kemudahan dalam pengelolaan, di antaranya perpustakaan dapat memenuhi berbagai permintaan informasi dalam bentuk cetak maupun digital¹.

Teknologi informasi mula-mula dimanfaatkan oleh perpustakaan untuk mengelola sistem otomasi perpustakaan yang mengakomodasi semua pekerjaan perpustakaan dalam mengelola informasi dan bahan perpustakaan agar dapat diakses oleh lingkungan yang terbatas. Pada perpustakaan sekolah, sistem otomasi dapat diakses oleh siswa-siswa

* Pustakawan Universitas Surabaya

1 Sunita A. Barve, *An Evaluation of Open Source Software for Building Digital Libraries*. (Pune : University of Pune, 2008), 1

setempat, sedangkan perpustakaan perguruan tinggi hanya dapat diakses oleh sivitas akademika setempat, dan perpustakaan khusus hanya tersedia untuk staf di lingkungan organisasi tersebut berada. Istilah katalog berubah lebih modern dan lebih dikenal dengan istilah OPAC (*online public access catalogue*) yang merupakan perpaduan dari katalog manual yang didukung teknologi informasi. Era tersebut berubah drastis ketika teknologi perpustakaan digital mulai digunakan oleh perpustakaan untuk menyediakan informasi tanpa terbatas waktu dan ruang, dengan ketersediaan informasi dalam berbagai format.

Perpustakaan digital saat ini telah berkembang pesat dengan menyediakan platform teknologi baru yang dikembangkan pada teknologi web yang inovatif seperti *semantic web*, ontologi spesifikasi, teknologi *database*, dan *database XML*. Pemanfaatan perpustakaan digital mendorong terjadinya pertukaran data dan informasi, karena teknologi terbaru tersebut memungkinkan interoperabilitas yang sangat mudah untuk dilakukan. Salah satu contoh adalah tersedianya Portal Garuda yang diprakarsai oleh Dirjen Dikti Kemendiknas. Dengan teknologi yang dipergunakan untuk melakukan *harvesting* pada perpustakaan digital yang ada di Indonesia maka akan memudahkan pemustaka menelusur informasi secara integral.

Keberadaan sarana penelusuran informasi perlu mendapatkan masukan dan dilakukan evaluasi agar sesuai dengan kaidah-kaidah teknis serta fungsionalitas sebuah sarana untuk penelusuran informasi. Dengan demikian sebuah sarana penelusuran informasi dapat dikembangkan sesuai harapan pemustaka.

Universitas Surabaya sebagai sebuah institusi pendidikan memiliki potensi menghasilkan karya ilmiah sebagai hasil pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat dari sivitas akademika. Pada tahun 2011, Universitas Surabaya membuat sistem informasi karya ilmiah dengan menggunakan aplikasi berbasis web dengan *open source software Eprints* dengan integrasi otentifikasi menggunakan LDAP untuk user yang melakukan login. Sistem tersebut dikelola oleh perpustakaan yang disesuaikan dengan beberapa pangkalan database yang dimiliki oleh perpustakaan.

Hingga saat ini website tersebut telah banyak dimanfaatkan oleh pemustaka Universitas Surabaya dan pengguna dari luar. Meskipun

demikian belum pernah dilakukan evaluasi baik secara sistem, tingkat pemanfaatan dan analisis organisasi informasi terhadap berbagai fitur dan menu yang dimiliki. Dengan melakukan sebuah evaluasi akan dapat memberikan gambaran kondisi nyata keberadaan sistem tersebut serta dapat memberikan masukan bagi institusi untuk pengembangan selanjutnya.

Perkembangan perpustakaan digital yang menyediakan sarana penelusuran informasi dan dikemas sedemikian hingga dapat dipergunakan secara mudah dan menghasilkan informasi yang dibutuhkan secara cepat dan tepat, maka diperlukan sebuah instrumen untuk mengevaluasi secara menyeluruh. Memperhatikan pentingnya efektifitas dan efisiensi website repositori Universitas Surabaya, maka kajian ini akan melakukan studi evaluasi terhadap website repositori institusi di Universitas Surabaya.

Kajian ini bertujuan untuk mengevaluasi website repositori institusi di Universitas Surabaya. Hasil evaluasi tersebut dapat memberikan informasi tentang fungsionalitas sistem informasi yang dapat memberikan kemudahan kepada pengguna yang mengakses sumberdaya informasi yang dimiliki.

Kajian ini menggunakan studi evaluasi terhadap website repositori institusi yang menggunakan Eprints. Kriteria evaluasi yang digunakan berdasarkan pada disertasi yang ditulis oleh Sunita A. Barve dengan judul *An Evaluation of Open Source Software for Building Digital Libraries*. Sumber informasi sesuai dengan kriteria evaluasi dilakukan melalui dokumentasi dan observasi pada aplikasi repositori institusi Universitas Surabaya, baik dari sisi *end-user* maupun operator yang melakukan *input* data. Dengan melakukan evaluasi yang berorientasi pada pemustaka untuk mengetahui kinerja, teknologi, organisasi informasi dan teknik pencarian informasi dimanfaatkan.

B. Teknologi Informasi dan Institusional Repositori

Goetch² menjelaskan teknologi adalah “upaya” untuk mendapatkan suatu “produk” yang dilakukan oleh manusia dengan memanfaatkan peralatan (*tools*), proses dan sumberdaya (*resources*). Penjelasan tentang teknologi dan disatukan dengan definisi informasi

2. David Goetsch dan John A. Nelson. *Technology and you*. (New York: Delmar Publishers., 1987)

menunjukkan bahwa teknologi informasi merupakan sarana, *tools*, yang digunakan oleh manusia dalam upayanya mendapatkan informasi yang memberikan rasa nyaman terhadapnya. Menurut Haag dan Keen³, teknologi informasi adalah seperangkat alat yang membantu anda bekerja dengan informasi dan melakukan tugas-tugas yang berhubungan dengan pemrosesan informasi.

Penelusuran informasi seperti yang dijelaskan pada latar belakang diatas merupakan cara atau kemampuan seseorang mengakses informasi. Menurut Manning⁴ penelusuran informasi adalah cara menemukan informasi dalam berbagai bentuk dari sebuah dunia maya (internet) yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan informasi dalam jumlah yang besar. Penelusuran informasi dijelaskan oleh PDII LIPI sebagai kegiatan menelusur kembali seluruh atau sebagian informasi yang pernah ditulis atau diterbitkan melalui sarana temu kembali informasi yang tersedia⁵.

Sementara itu menurut Greengrass⁶ menjelaskan penelusuran informasi sebagai "*the discipline that deals with retrieval of unstructured data, especially textual documents*". Definisi tersebut menjelaskan bahwa penelusuran informasi adalah kegiatan rutin yang berhubungan dengan pengambilan informasi yang tidak terstruktur, terutama dalam bentuk teks. Penelusuran informasi (*information retrieval*) merupakan kegiatan rutin dalam menelusur kembali informasi untuk mengambil kembali informasi tersebut dalam bentuk yang lebih terstruktur.

Temu kembali atau temu balik informasi (*information retrieval*) sering digunakan dalam arti kegiatan pencarian atau penelusuran informasi. Temu balik informasi adalah proses penelusuran koleksi dokumen (dalam arti seluas-luasnya) untuk mengidentifikasi dokumen mengenai subyek tertentu⁷. Setiap sistem yang dirancang

3 S Haag and Keen P. *Information Technology, Tomorrow's Advantage Today*. (New York : McGraw-Hill, 1996).

4 Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, and Hinrich Schtze. *Introduction to Information Retrieval*. (Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2008)

5 Tupan. "Penelusuran Informasi Ilmiah melalui Pangkalan Data berbasis Internet" dalam [http:// www.pdii.lipi.go.id/read/ 2011/10/20/ penelusuran-informasi-ilmiah-melalui-pangkalan-data-berbasis-internet--2.html](http://www.pdii.lipi.go.id/read/2011/10/20/penelusuran-informasi-ilmiah-melalui-pangkalan-data-berbasis-internet-2.html) diakses tanggal 25 Nopember 2014

6 Ed Greengrass, "Information Retrieval : A Survey" dalam [http://www.csee.umbc.edu/csee/research/cadip/readings /IR.report.120600.book.pdf](http://www.csee.umbc.edu/csee/research/cadip/readings/IR.report.120600.book.pdf) diakses tanggal 25 Nopember 2014

7 F. Wilfrid Lancaster. *Information Retrieval System: Characteristic, Testing and Evaluation*, 2nd. (New York : Wiley, 1979)

untuk keperluan kegiatan penelusuran informasi dapat disebut sebagai sistem temu kembali informasi. Sistem temu kembali informasi merupakan sistem yang dibangun melalui proses antara obyek sistem, *system setting*, dan situasi yang memungkinkan terjadinya penelusuran dan ditemukannya informasi potensial yang diinginkan oleh penelusur informasi⁸. Jadi penelusuran informasi atau temu kembali informasi adalah proses penemuan kembali informasi atau data yang dibutuhkan pemustaka yang telah lama disimpan dalam suatu sistem informasi atau dalam suatu pangkalan data.

Penemuan internet sebagai pengembangan dari jaringan komputer (*computer network*) telah mengubah distribusi informasi dengan sangat cepat. World Wide Web yang lebih dikenal dengan Web merupakan sebuah arsitektur framework untuk mengakses isi yang terhubung dalam jutaan mesin internet di seluruh dunia⁹. Website dan *web page* dari sisi pengguna berisi berbagai informasi dari seluruh dunia. Setiap halaman web dapat berisi informasi yang saling terhubung dengan berbagai halaman web di dunia. Menurut W3C Glossary and Dictionary, website adalah sekumpulan halaman web yang saling terhubung dan berada dalam jaringan yang sama. Saling terhubung diartikan bahwa setiap halaman web dapat diakses sesuai urutan yang dimulai pada halaman utama *host*, dan beberapa halaman lainnya yang berada pada website yang sama¹⁰. Perpustakaan pada era informasi telah memanfaatkan website sebagai media informasi dan publikasi terhadap sumber informasi yang dimiliki sehingga dapat diakses oleh pemustaka tanpa batas waktu dan ruang. Selama ini kendala bagi perpustakaan dalam memberikan layanan adalah keterbatasan waktu dan ruang. Dengan website perpustakaan dapat menyediakan berbagai informasi secara online.

Internet sebagai media untuk informasi dan komunikasi memiliki banyak informasi baik yang dapat dipertanggungjawabkan maupun yang tidak jelas sumbernya. Untuk itu diperlukan suatu kriteria dalam mengevaluasi sebuah website agar dapat memenuhi

-
- 8 Peter Ingwersen, *Information Retrieval Interaction*. (London: Taylor Graham Publishing, 1992)
 - 9 Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall, *Computer Networks*, 5th ed. (Boston : Pearson, 2011), 664.
 - 10 W3C Glossary and Dictionary. dalam <http://www.w3.org/2003/glossary/alpha/W/20> diakses tanggal 25 Desember 2014

kebutuhan informasi bagi yang mengakses. Untuk melakukan evaluasi isi sebuah website dapat menggunakan 5 (lima) pedoman (*the School of Journalism & Library Science*)¹¹, yaitu :

1. *Authority*
 - a. Informasi kewenangan yang bertanggungjawab terhadap isi website
 - b. Identifikasi melalui author credentials dan nama domain
 - c. Afiliasi organisasi
 - d. Dapat diperiksa pada footer pada halaman utama website
2. *Currency*
 - a. Kematakhiran informasi
 - b. Hubungan tautan dapat diakses secara tepat
 - c. Dapat diperiksa pada footer pada halaman utama website
 - d. Respon pada pengunjung
3. *Coverage*
 - a. Teknis informasi website, menu, tautan, kompatibilitas akses.
 - b. Judul dan deskripsi website dimuat secara lengkap
4. *Objective*
 - a. Website resmi organisasi tidak memuat iklan komersial
 - b. Tujuan penyediaan akses melalui website
 - c. Tautan dengan informasi eksternal terkait
5. *Accuracy*
 - a. Menyediakan data dan informasi yang akurat dengan tautan data pendukung yang ilmiah
 - b. Penggunaan tata bahasa formal/ilmiah
 - c. Menyediakan informasi untuk kontak kepada penyedia website

Menurut Clifford Lynch *institutional repository* adalah sebuah sistem layanan yang ditawarkan oleh sebuah universitas kepada sivitas akademika untuk mengelola dan menyebarkan bahan perpustakaan digital yang dihasilkan oleh institusi dan sivitas akademika¹². Definisi tersebut menitikberatkan pada universitas dan

11 *Evaluating Website Content. Five evaluative guidelines from the School of Journalism & Library Science* dalam <http://www.studygs.net/evaluate.htm>. diakses pada tanggal 25 Desember 2014

12 Ronald C. Jantz and Myoung C. Wilson , "Institutional Repositories: Faculty Deposits, Marketing, and the Reform of Scholarly Communication" *The Journal of Academic Librarianship*, Volume 34, Number 3, 186–195

layanan sebagai pembahasan mengenai *digital library*. Universitas telah menghasilkan banyak karya ilmiah. Dengan sistem *digital library* dimungkinkan adanya layanan baru oleh perpustakaan. Pada konteks ini *digital library* memiliki *platform* yang mendukung penyediaan informasi dalam berbagai format dan bidang ilmu, deposit dokumen digital serta preservasi. Perbandingan yang nyata antara *digital library* dan *institutional repository* adalah target pengguna yang dilayani. *Digital library* lebih ditujukan kepada pengguna secara umum. Sedangkan untuk *institutional repository* sebenarnya hanya khusus untuk sivitas akademika.

Keberadaan *institutional repository* merupakan salah satu gerakan open access bagi sebuah institusi atau universitas untuk membuka akses seluas-luasnya untuk terhadap hasil-hasil penelitian yang dimiliki. Dengan makin banyaknya jumlah publikasi yang dimuat tentunya akan meningkat visibilitas perguruan tinggi tersebut. Pengelolaan karya ilmiah yang merupakan kekayaan intelektual selama ini masih hanya dapat diakses pada lingkungan internal saja. Sehingga komunikasi intelektual yang seharusnya terbangun melalui penyebarluasan karya ilmiah belum dapat dilakukan. Dengan membuka akses melalui *institutional repository* akan meningkatkan intensitas penyebarluasan informasi karya ilmiah yang secara tidak langsung akan mempercepat perkembangan ilmu pengetahuan.

C. Evaluasi Pengelolaan Repositori di Universitas Surabaya

Sistem pengelolaan repositori (karya ilmiah) di Universitas Surabaya telah dilakukan dengan menggunakan sistem sebagai berikut:

- Sistem otomasi perpustakaan menggunakan sistem *opensource* yang berbasis web dengan pada *backoffice* dan website *digital library* berbasis Linux, Database PostgreSQL dan *programming php*.
 - Sistem otomasi perpustakaan berfungsi untuk pengelolaan jenis bahan pustaka buku dan non buku serta koleksi karya ilmiah lokal Universitas Surabaya (laporan kerja praktek, laporan penelitian, tugas akhir, dan artikel jurnal)
 - Fitur *export* kedalam format xml.
- Penggunaan Eprints sebagai salah satu *software* untuk mengelola karya ilmiah adalah untuk menambahkan fungsi interoperabilitas

yang terakomodir dalam sistem otomasi perpustakaan. Proses implementasi *Eprints* dilakukan pada server yang tersedia di perpustakaan menggunakan *operating system* Ubuntu 10.04.4 LTS, *webservers* Apache 2.2, *database* MySQL 5.1.62 , *software* EPrints Release 3.3.6.

Barve dalam disertasinya yang membahas tentang evaluasi *software open source* untuk perpustakaan digital telah membuat kriteria evaluasi terhadap beberapa *software*, yaitu : CDS-INVENIO, DSPACE, DOKS, EPRINTS, FEDORA, GREENSTONE, MYCORE, dan SOPS. Kriteria evaluasi yang dipergunakan sebanyak 14 kriteria dengan masing-masing kriteria terdiri dari beberapa sub-kriteria, yaitu *Content Acquisition, Content management, Metadata Submission and Support, Classification, Information Search & Retrieval, Access Control, Privacy and Management, Authentication and Authorization, Interoperability, Ease of Deployment of each software, User Friendly Interface, Usability, Copyright/ Policy Issues, Advanced Features, Digital Preservation*¹³.

Dalam melakukan evaluasi website repositori institusi Universitas Surabaya dilakukan melalui dokumentasi dan observasi berdasarkan kriteria evaluasi untuk *software open source* Eprints. Sebagai kajian permulaan, studi ini menganalisis website repositori Universitas Surabaya berdasarkan 14 kriteria, dan pada masing-masing sub-kriteria hanya menggunakan 2 (dua) sub kriteria. Hasil pengamatan dan analisa yang dilakukan pada website repositori institusi Universitas Surabaya ditampilkan dalam Tabel 1.

13 Barve, *An Evaluation...*, 68

Tabel 1. Hasil Evaluasi Berdasarkan Dokumentasi dan Observasi

No	Kriteria	Sub-kriteria	Dokumentasi & Observasi
1	Content Acquisition	Jenis Dokumen	<ul style="list-style-type: none"> • Article • Book Section • Monograph • Conference or Workshop Item • Book • Thesis • Undergraduate thesis • Patent • Experiment • Other
		Tipe format file	PDF, DOC, JPG
2	Content management	Pembuatan <i>user management</i>	Dapat dilakukan pembuatan level user untuk otoritas akses
		Dukungan akses oleh <i>user</i>	User dapat melakukan <i>upload</i> data ke repository
3	Metadata Submission and Support	Penggunaan deskripsi metadata	Isian data pada repository sudah sesuai dengan metadata yang tersedia
		Dukungan <i>export</i> dan <i>import</i> data	<i>Export</i> metadata dari sistem otomasi perpustakaan

4	Classification	Klasifikasi Subyek	Memungkinkan penambahan subyek sesuai kebutuhan
		Penelusuran berdasarkan subyek	User dapat melakukan penelusuran berdasarkan subyek
5	Information Search & Retrieval	Pencarian	<p>Pencarian sederhana dan pencarian lanjut (kompleks) sesuai metadata ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Title • Creator • Abstract • Uncontrolled keyword • Subjects • Item Type • Department • Editors • Status • Referred • Journal or Publication Title • Date
		Penelusuran	Penelusuran berdasarkan tipe, subyek, tahun, pengarang, dan divisi

6	Access Control, Privacy and Management	Tipe user yang tersedia	Repository administrator, registered user, editor, user.
		Registrasi <i>user</i>	Tidak tersedia registrasi user, karena sistem terintegrasi dengan database user Universitas Surabaya melalui sistem LDAP (<i>Lightweight Directory Access Protocol</i>)
7	Authentication and Authorization	Autentifikasi	Menggunakan sistem LDAP
		Otorisasi	Super Administrator untuk pengaturan semua level user
8	Interoperability	Protocol	OAI-PMH protocol 2.01
		Harvesting	Terhubung ke portal GARUDA, OPENDOAR, dan ROAR. Harvester dilakukan oleh IPI: Indonesian Publication Index
9	Ease of Deployment of each software	Instalasi software	<i>operating system</i> Ubuntu 10.04.4 LTS, <i>webserver</i> Apache 2.2, <i>database</i> MySQL 5.1.62, <i>software</i> EPrints Release 3.3.6.
		Keamanan	Firewall, LDAP autentifikasi, dan sistem <i>back-up</i>

10	User Friendly Interface	Modifikasi tampilan	Memungkinkan adanya perubahan tampilan
		User feedback	User dapat memberikan <i>feedback</i>
11	Usability	Kemudahan fitur dan navigasi	Menu, fitur dan navigasi dapat diakses dengan mudah
		Usage statistics	Hanya dapat diakses oleh pustakawan
12	Copyright/ Policy Issues	Deskripsi Hak Cipta	Sesuai dengan ketentuan hak cipta pada masing-masing karya yang dimiliki oleh masing-masing user
		Kebijakan Repository	Terdapat kebijakan repository terdiri dari ; metadata, data, konten, depositor, preservasi.
13	Advanced Features	Long-term development	Saat ini pengembangan belum dilakukan setelah proses instalasi semua fitur standart sebuah repository
		Personalisasi	Tidak terdapat fitur personalisasi
14	Digital Preservation	Standart preservasi file	Aplikasi ini tetap menjaga identitas file

D. Kesimpulan

Hasil evaluasi website repository institusi di Universitas Surabaya yang dibangun dengan menggunakan *free open source software* Eprints memiliki kelebihan dan kekurangan yaitu:

Kelebihan :

- Memiliki interoperabilitas pertukaran data dengan menggunakan *protocol OAI-PMH*

- Dapat mengakomodasi berbagai jenis file yang diunggah
- Sistem autentifikasi terintegrasi dengan sistem universitas dengan menggunakan *single sign on*
- Memiliki fungsionalitas sistem pencarian dengan berbagai kriteria.
- Pengaturan aksesibilitas terhadap data dan file yang disimpan dalam repositori.
- *User* dapat melakukan sendiri unggah karya ilmiah dan file. Sistem verifikasi dilakukan oleh staf perpustakaan.

Sedangkan kekurangannya adalah:

- *User interface* masih sesuai standar *software* Eprints, sehingga perlu dilakukan pengembangan agar lebih *user friendly*.
- Masih menggunakan Eprints Release 3.3.6. sedangkan saat ini sudah tersedia Release 3.3.13, sehingga perlu dilakukan *upgrade* untuk menghindari kelemahan yang terjadi pada versi sebelumnya.

Perpustakaan diberikan wewenang untuk mengelola sistem tersebut sebagai upaya untuk menyebarluaskan informasi karya ilmiah yang dimiliki oleh Universitas Surabaya. Pemanfaatan sistem informasi ini dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam akses informasi baik yang tersedia dalam bentuk abstrak maupun yang tersedia secara *fulltext*. Pengguna dapat melakukan permohonan untuk mendapatkan dokumen yang hanya tersedia dalam bentuk abstrak. Pengembangan perlu dilakukan dengan melihat kelebihan dan kekurangan yang masih dimiliki oleh *software* Eprints di Universitas Surabaya. Hal ini agar dapat meningkatkan fungsionalitas sebagai sebuah website repositori institusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Evaluating Website Content. *Five evaluative guidelines from the School of Journalism & Library Science* dalam <http://www.studygs.net/evaluate.htm>. diakses pada tanggal 25 Desember 2014
- Barve, Sunita A.. *An Evaluation of Open Source Software for Building Digital Libraries*. Pune : University of Pune, 2008.
- Goetsch, David dan John A. Nelson. *Technology and you*. New York: Delmar Publishers. 1987.

- Greengrass, Ed. "Information Retrieval : A Survey" dalam <http://www.csee.umbc.edu/csee/research/cadip/readings/IR.report.120600.book.pdf> diakses tanggal 25 Nopember 2014
- Haag, S and Keen P, "*Information Technology, Tomorrow's Advantage Today*", New York : McGraw-Hill, 1996
- Ingwersen, Peter. *Information Retrieval Interaction*. London: Taylor Graham Publishing. .1992
- Jantz, Ronald C. and Myoung C. Wilson . Institutional Repositories: Faculty Deposits, Marketing, and the Reform of Scholarly Communication . *The Journal of Academic Librarianship*, Volume 34, Number 3, pages 186–195
- Lancaster, F. Wifrid. *Information Retrieval System: Characteristic, Testing and Evaluation*, 2nd, 1979
- Manning, Christopher D., Prabhakar Raghavan, and Hinrich Schtze. *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2008.
- Tanenbaum, Andrew S. David J. Wetherall. *Computer Networks*. 5th ed. Boston : Pearson, 2011
- Tupan. Penelusuran Informasi Ilmiah melalui Pangkalan Data berbasis Internet dalam [http:// www.pdii.lipi.go.id/read/ 2011/10/20/ penelusuran-informasi-ilmiah-melalui-pangkalan-data-berbasis-internet--2.html](http://www.pdii.lipi.go.id/read/2011/10/20/penelusuran-informasi-ilmiah-melalui-pangkalan-data-berbasis-internet--2.html) diakses tanggal 25 Nopember 2014