

## MODEL BIBLIOGRAFI BERBASIS LINKED DATA PADA PERPUSTAKAAN DIGITAL

Eko Budi Prasetyo<sup>1)</sup>, Hendrik<sup>2)</sup>, R. Teduh Dirgahayu<sup>3)</sup>

<sup>1), 2), 3)</sup> Magister Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

Jl. Kaliurang Km 14.4, Sleman, Yogyakarta 55281

Email : echo.koby@gmail.com<sup>1)</sup>, javanehese@gmail.com<sup>2)</sup>, teduh.dirgahayu@uii.ac.id<sup>3)</sup>

### Abstrak

Dengan menciptakan bibliografi dalam bentuk linked data memungkinkan data yang diunggah menjadi useable dan setiap data bisa saling terkait dengan sumber data external atau mesin satu dengan lainnya guna memperkaya akses pengetahuan data pustaka.

Linked data merupakan sekumpulan langkah/metode untuk mempublikasikan sekaligus menghubungkan data terstruktur pada web dengan menggunakan beberapa aturan, RDF dan HTTP.

Beberapa keuntungan dapat dicapai dengan menerapkan Linked Data dalam pengembangan sistem informasi perpustakaan digital. Oleh karena itu, model ini dapat digunakan sebagai alternatif oleh perpustakaan dalam hal interoperabilitas, resource sharing antar perpustakaan dan memperkaya akses pengetahuan bibliografi dengan memanfaatkan eksternal resource data set lain.

**Kata kunci:** Perpustakaan Digital, linked data, RDF, RDBMS to RDF, LD4L, SLiMS.

### 1. Pendahuluan

Pada [3] dinyatakan bahwa sebuah perpustakaan digital lebih dari sekedar versi digital dari perpustakaan tradisional. Perpustakaan digital lebih dari sekedar sebuah koleksi hasil digitalisasi buku atau koleksi lainnya, namun juga berisi berbagai sumber elektronik dan kemampuan teknis lain yang memungkinkan penciptaan, pencarian, dan penggunaan informasi. Menurut [10] perpustakaan digital merupakan sebuah koleksi informasi yang informal, disimpan dalam format digital dan dapat diakses melalui suatu jaringan, sekaligus dengan layanan-layanan terkait lainnya. Berbeda dengan alat bantu manajemen informasi, perpustakaan digital juga meliputi serangkaian aktivitas-aktivitas yang mengumpulkan koleksi, layanan-layanan, dan orang dalam rangka mendukung siklus pembuatan, diseminasi, penggunaan, dan presentasi waktu, informasi, dan pengetahuan.

Pembangunan katalog bersama antar perpustakaan digital menjadi sebuah gagasan yang bagus karena akan semakin memberikan akses material yang semakin luas kepada pustakawan. Satu hal yang perlu diperhatikan untuk membangun jejaring perpustakaan digital adalah terkait dengan interoperabilitas. *Interoperabilitas*

merujuk pada kemampuan sistem untuk bekerja bersama-sama, baik untuk secara kolaboratif menyelesaikan suatu masalah umum atau untuk memungkinkan pekerjaan satu sistem (Suleman, 2011)[3]. Dalam hal interoperabilitas, aplikasi perpustakaan digital mampu bekerja bersama-sama dengan sistem perpustakaan lain dalam fasilitas *copy cataloging* antar perpustakaan digital dengan menggunakan standar protokol yang sama. Dengan protokol ini, maka sejumlah pangkalan data katalog perpustakaan tertentu bisa diakses dari internet.

Sebagian besar perpustakaan saat ini masih terisolasi dalam hal pertukaran data. Hal ini disebabkan karena data dikumpulkan oleh dan untuk masing-masing perpustakaan saja. Proses pertukaran dan bersama-sama memanfaatkan data dengan lembaga non-perpustakaan masih sangat kurang. Jika pun ada kolaborasi, hanya melibatkan perpustakaan saja. Selain itu, data perpustakaan juga belum menjadi bagian integral dari web. Sebagian besar kondisi ini disebabkan karena masih kurangnya keterhubungan antara dataset perpustakaan dan data dari domain lainnya. Data perpustakaan tidak hanya "terkunci" dalam sebuah system dengan format yang tidak dapat beroperasi dengan protokol web yang lebih luas dan standar, namun data yang dikodekan dalam model berbasis string yang direalisasikan dengan membuat koneksi antara resource, orang, tempat, dan konsep.

Dari permasalahan tersebut muncul pemikiran bagaimana membentuk sebuah model pertukaran data yang tidak hanya antar perpustakaan tetapi pertukaran data luar perpustakaan. Model yang diharapkan adalah adanya pertukaran data tidak hanya tentang informasi tentang bibliografi tetapi juga hal tentang kemudahan dalam menggunakan data tersebut (*useable*) tanpa memindahkan data atau menyalin, dan juga bisa saling terkait dengan sumber data *external* atau mesin satu dengan lainnya guna memperkaya akses pengetahuan data pustaka. Solusi yang ditawarkan adalah menciptakan repository bibliografi dalam bentuk *linked data* yang memungkinkan data yang diunggah menjadi *useable* dan setiap data dari berbagai sumber dapat terkoneksi. *Linked data* merupakan pendekatan baru cara menyajikan data, yang diharapkan dapat *merevolusi* cara menyajikan data pada web [2].

Makalah ini bertujuan untuk memaparkan model yang memanfaatkan teknologi linked data untuk perpustakaan

sebagai alternatif dalam memperkaya informasi data perpustakaan dari sumber lain yang relevan diluar domain perpustakaan itu sendiri.

Guna memudahkan dalam pembahasan, makalah ini dibagi menjadi 4 bagian, yakni: pendahuluan, studi pustaka, pembahasan, dan kesimpulan. Bagian pendahuluan memuat mengenai latar belakang, tujuan dan sistematika penulisan makalah. Adapun teori atau konsep-konsep yang mendukung seperti Perpustakaan Digital, *Linked Data*, Model Data RDF yang akan dipaparkan pada bagian studi pustaka. Berikutnya, bagian utama dari makalah ini yakni bagian pembahasan, akan menjelaskan mengenai *Linked Data* sebagai sebuah model yang dapat dimanfaatkan dalam perpustakaan modern. Terakhir, bagian kesimpulan akan memuat kesimpulan secara umum terkait makalah ini.

## Studi Pustaka

### Perpustakaan Digital

Sistem perpustakaan digital memiliki konsep yang sama dengan perpustakaan konvensional, namun definisi digital library masih sering diperdebatkan. Berikut adalah beberapa definisi digital library yang diperoleh dari berbagai sumber, yaitu:

1. Menurut Digital Library Federation (DLF) Digital library merupakan suatu organisasi yang menyediakan sumber-sumber, termasuk staf-staf ahli, untuk memilih, menyusun, menawarkan akses intelektual, menterjemahkan, mendistribusikan, memelihara integritas koleksi-koleksi dari pekerjaan-pekerjaan digital sehingga mereka tersedia secara cepat dan ekonomis untuk digunakan/dimanfaatkan oleh komunitas tertentu atau kumpulan komunitas [4].
2. Menurut William Arms, Digital library adalah kumpulan informasi yang tertata dengan baik beserta layanan-layanan yang disediakan. Informasi ini disimpan dalam format digital dan dapat diakses melalui jaringan komputer. [13]
3. Menurut José Luis Borbinha, J. Ferreira, J. Jorge, & J. Delgado, Perpustakaan digital bukan hanya sebagai tempat penyimpanan yang menyediakan layanan untuk menjaga, mengorganisasikan dan memberikan akses terhadap data yang dimilikinya. Perpustakaan digital seharusnya juga berperan sebagai sistem untuk menyebarkan informasi, dan sebagai sarana yang secara aktif mempromosikan, menyokong dan merekam proses pembentukannya. [6]

Perpustakaan digital adalah sebuah sistem yang memiliki berbagai layanan dan obyek informasi yang mendukung pemakai yang membutuhkan obyek informasi tersebut melalui perangkat digital atau elektronik. Layanan ini misalnya jasa atau bantuan pencarian informasi di dalam koleksi obyek informasi seperti dokumen, gambar, multimedia, dan database dalam format digital. Ketersediaan obyek informasi bisa langsung maupun tidak langsung. Langsung artinya, obyek informasinya

sudah berformat digital sehingga dapat langsung diakses secara elektronik. Jika tidak langsung, obyek informasinya bisa saja masih berupa buku atau kertas, namun metadatanya sudah berformat elektronik yang dapat diakses secara elektronik. Dalam makalah ini, diambil definisi digital library sesuai dengan Ismail Fahmi. Dari definisi ini, sistem informasi perpustakaan dan sistem pengolahan koleksi elektronik masuk ke dalam komponen digital library.

### Linked Data

Linked data merupakan sekumpulan langkah/metode terbaik untuk mempublikasikan sekaligus menghubungkan data terstruktur pada web [5]. Hal ini didasarkan pada asumsi dimana nilai dan kegunaan sesuatu data akan meningkat apabila terhubung dengan sumber data lainnya. Untuk itu model Resource Description Framework (RDF) digunakan sebagai format representasi data beserta RDF link untuk menghubungkan sekumpulan data dari berbagai sumber. RDF link memiliki fungsi seperti hyperlink yang menghubungkan sekumpulan halaman web di internet, hanya saja pada RDF link dapat dinyatakan sebagai sesuatu data memiliki relasi tertentu dengan data lainnya. Contohnya seperti penggunaan RDF link pada sekumpulan orang untuk menyatakan relasi bahwa mereka saling kenal satu sama lainnya, atau pada perpustakaan untuk menyatakan sekumpulan buku yang dikarang oleh pengarang tertentu. Dengan ini, sekumpulan data yang tadinya terisolir atau terpisah satu sama lain dapat saling terhubung menjadi satu kesatuan membentuk global data space atau yang dikenal juga dengan web of data.

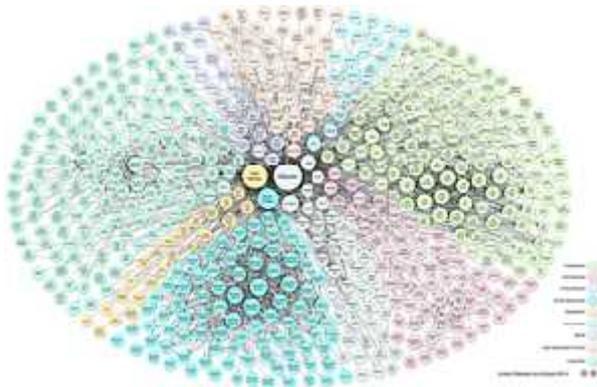
*Linked data* terdiri dari empat prinsip dasar yaitu [2] :

1. Semua item diidentifikasi dengan menggunakan URI
2. Semua URI harus bersifat *dereferenceable* artinya dengan menggunakan HTTP, URI membolehkan siapapun untuk mencari suatu item yang telah diidentifikasi lewat URI.
3. Ketika URI tersebut ditelusuri yaitu pada saat menggunakan property RDF sebagai hyperlink hal ini akan membawa ke lebih banyak data.
4. Link ke URI dalam sekumpulan data lainnya harus disertakan agar dimungkinkan penemuan ke lebih banyak data.

Prinsip-prinsip dalam dokumen tersebut menyediakan panduan untuk merealisasikan generasi web masa mendatang yakni web of data. Kemunculan generasi web baru ini ditandai dengan proyek Linking Open Data yang didanai dan didukung oleh W3C Semantic Web Education and Outreach (SWEO) Interest Group. Proyek ini sendiri bertujuan untuk memperluas web dengan data-data yang dapat dibagi-pakai dengan cara mempublikasikan berbagai macam open data set dalam format RDF di web dan mengatur tautan-tautan RDF di antara item-item data dari berbagai sumber data [11].

Hingga September 2010, proyek tersebut telah mempublikasikan dan menghubungkan berbagai data set yang terdiri dari lebih 19 miliar RDF triple (<http://esw.w3.org/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData/DataSets>). Data set tersebut disebut sebagai “LOD cloud” sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1 (per Agustus 2014). Beberapa contoh data set dengan dereferencable URI-nya yang tersedia di linked data cloud, antara lain adalah :

1. **Dbpedia**, merupakan versi *linked data* dari wikipedia, situs ensiklopedia terbesar saat ini.
2. **Geoname**, data set yang berisi lebih dari 6 juta tempat di dunia dalam bentuk data-data geografis.
3. **Worldcat**, data set katalog yang berisi lebih 72.000 koleksi dari 170 lebih perpustakaan yang tergabung dalam OCLC (Online Computer Library Center).
4. **VIAF**, data set yang berisi berkas-berkas otoritas nasional menjadi satu berkas otoritas virtual. Pada berkas-berkas ini, catatan identik dari berbagai data berbeda disatukan bersama-sama.
5. **BBC programme**, berisi data-data terkait program radio dan TV yang disiarkan oleh BBC, yang terhubung dengan dataset MusicBrainz dan Dbpedia
6. **DBLP bibliography server Berlin**, merupakan dataset yang berisi informasi bibliografi terkait makalah-makalah sains, terdiri dari kurang lebih 800 ribu artikel, 400 ribu penulis, dan 15 juta triple.

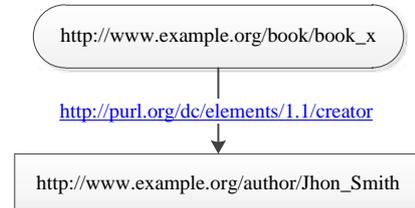


Gambar 1, Linked Open Data Cloud per Agustus 2014

### Model Data RDF

RDF (*Resource Description Framework*) adalah framework yang mendefinisikan resource di dalam web [9]. RDF memungkinkan pengembang web untuk membuat statement terhadap resources yang ada dari sebuah web. RDF statement memiliki struktur yang sederhana. Tiap statement memiliki bentuk yang disebut triple yang terdiri dari predicate, subject, dan object [7]. Sebagai contoh, dalam sebuah kalimat “Book X has a creator Jhon Smith”, subjeknya adalah “Book X”, predikatnya adalah “has a creator”, dan objeknya adalah “Jhon Smith”.

Agar RDF dapat dipahami oleh komputer maka diperlukan sebuah *identifier*. *Identifier* ini akan diberikan pada entitas yang memiliki informasi yang saling berkaitan. Bentuk *identifier* pada RDF adalah URI (*uniform resource identifier*) yang merupakan sebuah *string* yang mirip dengan URL (*uniform resource locator*).



Gambar 2, model graph RDF

Untuk mengkonsumsi RDF data, digunakan suatu bahasa query yang disebut sebagai SPARQL yang memungkinkan pengembang aplikasi melakukan query tanpa perlu mengetahui definisi data (skema) terlebih dulu. Hal ini berbeda dengan sistem berbasis data yang mana untuk meng-*query*-nya digunakan bahasa SQL. Dengan bahasa ini, pengembang harus memahami secara detil untuk mengkonsumsi data.

### Linked Data For Library

Banyak organisasi di luar negeri berusaha untuk mengimplementasikan *linked data*, terutama di kalangan organisasi sektor publik seperti perpustakaan nasional, untuk membuat diakses data bibliografi mereka secara bebas dan terbuka.

Perpustakaan Nasional Eropa dan Europeana memiliki pengalaman yang luas dalam menggabungkan metadata untuk catatan bibliografi atau sumber daya digital dari lembaga warisan budaya Eropa. Bagi dua organisasi tersebut memenuhi tantangan yang ditawarkan oleh data yang multibahasa dan heterogen merupakan sebuah upaya yang berkelanjutan. Pertumbuhan semantic web dan publikasi pengetahuan yang lebih terbuka seperti yang terdapat pada prinsip linked data memungkinkan untuk membuat layanan tersebut benar-benar multibahasa. Perpustakaan Nasional Eropa dan Europeana berusaha untuk mengeksplorasi hubungan semantik dan terjemahan yang ditawarkan oleh sistem organisasi pengetahuan untuk memecahkan masalah integrasi. Hal ini juga menunjukkan potensi Linked Open Vocabularies untuk memungkinkan layanan pencarian dan pengambilan multibahasa. Europeana telah merevisi model metadata dari spesifikasi Europeana Semantic Element ke Europeana Data Model (EDM), yang lebih selaras dengan Linked Data [12].

Proyek *Linked Data For Libraries* (LD4L) juga dilakukan oleh 3 perpustakaan universitas besar di dunia yaitu Cornell University Library, the Harvard Library Innovation Lab, dan the Stanford University Libraries. Kegiatan ini di danai Andre W. Mellon Foundation

sebesar US\$1 juta selama dua tahun. Tujuan dari proyek ini adalah untuk menciptakan sebuah model *Scholarly Resource Semantic Information Store* (SRSIS). Dengan model ini diharapkan dapat memperluas jaringan dari Linked Open Data dengan mengambil nilai pengetahuan dari pustakawan, *domain expert* dan mahasiswa [8].

## 2. Pembahasan

Perpustakaan digital sebagai kesatuan sistem yang memiliki berbagai layanan dan obyek informasi, mendukung pemakai yang membutuhkan obyek informasi tersebut melalui perangkat digital atau elektronik. Saat ini, banyak perpustakaan digital di Indonesia, dapat melakukan resource sharing data katalog dengan perpustakaan lain. Namun ini masih dalam tataran resource sharing data katalog antar perpustakaan, belum sampai menyentuh hal menghubungkan data katalog perpustakaan dengan *data set* di luar domain perpustakaan. Proses ini jika diterapkan tentunya akan bisa memperkaya pengetahuan dari sebuah data koleksi perpustakaan.

Dari hal tersebut untuk bisa mewujudkannya dibutuhkan langkah pengembangan sistem perpustakaan digital yang telah ada sekarang. Pengembangan tersebut bisa mengarah pada pemanfaatan teknologi *linked data* pada perpustakaan digital di Indonesia.

Salah satu aplikasi perpustakaan yang berfungsi sebagai perangkat digital yang bisa mendukung kegiatan operasional di perpustakaan adalah aplikasi yang bernama **SENAYAN**. Senayan, atau lengkapnya **Senayan Library Management System (SLiMS)**, adalah perangkat lunak sistem manajemen perpustakaan (library management system) sumber terbuka yang dilisensikan di bawah GPL v3. Aplikasi web yang dikembangkan oleh tim dari Pusat Informasi dan Humas Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, dan pengontrol versi Git. Pada tahun 2009, Senayan memenangi INAICTA 2009 untuk kategori open source. Saat ini aplikasi SLiMS telah *release* sampai dengan versi ke-8 yang diberi nama "Akasia".

Hingga saat ini, setidaknya ada sekitar 1.514 perpustakaan dan lembaga lain baik dalam maupun luar negeri yang telah menggunakan aplikasi SLiMS. Beberapa di antaranya adalah Pusat Studi Jepang UI, Perpustakaan Kedokteran Tropis UGM, Sekolah Indonesia-Kairo di Mesir, Perpustakaan Indonesian Visual Art Archive, Lembaga Bantuan Hukum Jakarta, Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta, Rumah Sakit M.H. Thamrin Cileungsi, Institut Bisnis dan Informatika Indonesia, Perpustakaan Institut Seni Yogyakarta, Perpustakaan Pusat Univ Riau, Perpustakaan Umum Kabupaten Pekalongan dan masih banyak lagi [14].

Pada SLiMS, sebuah katalog bibliografi terbentuk dari beberapa data, seperti data judul, *author*, *isbn/issn*,

*subject*, *class number* dan lain-lain. Katalog bibliografi yang sudah terbentuk memungkinkan untuk dilakukan *resource sharing* data katalog bibliografi dengan menggunakan protokol Z39.50 sebagai media komunikasi antar perpustakaan dan format *Machine Readable Catalogue* (MARC), yaitu format katalog yang memungkinkan data bibliografi disimpan atau dimasukkan ke dalam tengara (*tag*) yang telah ditentukan. Dengan *resource sharing* memungkinkan terbentuknya sebuah katalog bersama antar perpustakaan.

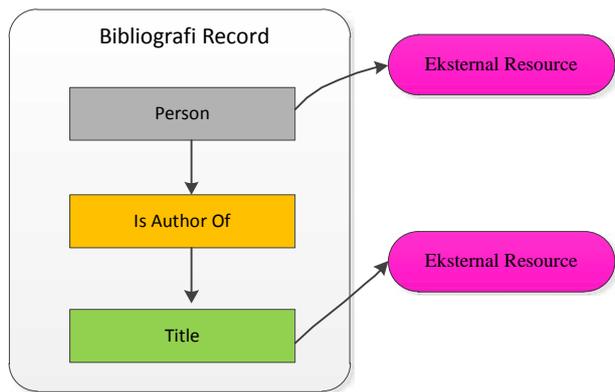
Saat ini data-data pembentuk bibliografi yang ada pada SLiMS belum diperluas ke pengetahuan yang lebih luas. Seperti yang terlihat pada gambar 4. data pembentuk bibliografi seperti data judul dapat diperluas pengetahuannya dengan mentautkan ke *eksternal resource* *worldcat.org*, kemudian data *author* atau penulis dapat ditautkan ke sumber lain seperti *VIAF.org* dan data *subject* juga dapat diperkaya pengetahuannya dengan mentautkan ke *Dbpedia.org* sebagai *external resource*.



**Gambar 4.** Model detail koleksi aplikasi SLiMS yang ditautkan ke beberapa *eksternal resource*

Linked data merupakan sebuah model yang bisa menjadi alternatif untuk memberikan solusi dalam memperkaya pengetahuan data pembentuk sebuah bibliografi dan secara tidak langsung akan memperkaya pengetahuan dari bibliografi itu sendiri. Hal ini memungkinkan karena linked data menggunakan model data RDF yang mendukung model konseptual.

RDF suatu model data yang diekspresikan dengan menggunakan pernyataan triple yakni terdiri dari subjek-predikat-objek seperti yang ditunjukkan pada gambar 5. Dengan RDF ini, hubungan di antara 2 entitas pembentuk bibliografi dapat dinyatakan secara eksplisit dengan menggunakan predikat Sehingga jika dibandingkan dengan model data relasional, RDF ini akan memiliki konten yang lebih kaya makna karena secara natural data dalam format RDF bersifat *self-describe*.



Gambar 5. Model triple pada RDF

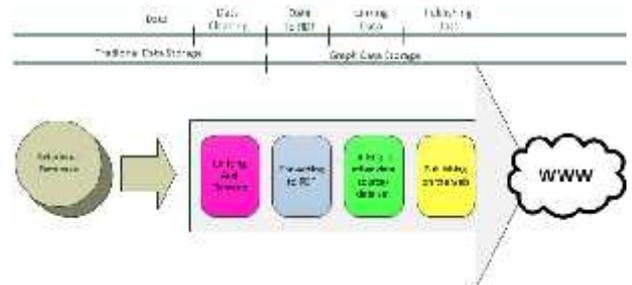
Keunggulan linked data adalah bahwa ia dapat dilihat sebagai suatu sistem basisdata global yang menghubungkan banyak macam *data set*. Jika dibandingkan dengan model data relasional, hal tersebut memberikan keuntungan dalam pengembangan suatu sistem informasi, di antaranya adalah:

1. Memungkinkan berbagi pakai data, sehingga bisa jadi suatu sistem informasi tidak memerlukan untuk membuat skema basisdata sendiri. Hal ini dimungkinkan karena data dan skema pada model ini dapat diakses dan diskalakan secara global.
2. Memudahkan agregasi data, karena setiap data dianggap sebagai *resource* yang memiliki identifikasi yang unik (URI) sehingga setiap item data dapat dihubungkan dengan item data lainnya. Selain itu dengan adanya keterhubungan antar domain akan semakin memperkaya *domain knowledge* dari sistem yang dibuat.
3. Adanya navigasi secara alami dari satu item data ke item data lainnya melalui penggunaan *typed links*. Dengan demikian, untuk menggabungkan data dari berbagai sumber (basisdata) tidak perlu dilakukan secara *brute force*.

Untuk membentuk *linked data* pada perpustakaan digital ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan seperti yang terlihat pada gambar 6. Tahapan-tahapan tersebut antara lain adalah :

1. **Unifying and cleaning**, pada tahap ini dilakukan proses penyeragaman atau menyatukan data-data yang sekiranya serupa atau sejenis dan pembersihan data yang memang tidak digunakan.
2. **Converting to RDF**, pada tahap ini dilakukan proses konversi ke bentuk RDF. Aplikasi yang menggunakan RDB (database relasional) sebagai media penyimpan data bisa menggunakan *tools D2RQ* untuk proses konversi ke bentuk RDF.
3. **Linking to other data source**, tahap selanjutnya adalah mentautkan atau *interlinking* data yang kita miliki dengan eksternal resource atau data set lainnya.

4. **Publishing on the web**, salah satu keunggulan dari *linked data* adalah memungkinkannya untuk berbagi pakai data. *Linked data* dibangun atas dua ide sederhana yaitu data terstruktur diterbitkan di web dengan menggunakan URI yang berbeda untuk mewakili item data. Salah satu tool yang bisa digunakan untuk mempublish data model RDF adalah D2R server.



Gambar 6. Tahapan-tahapan dalam membentuk *linked data* pada perpustakaan digital

### 3. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dalam makalah ini maka dapat ditarik kesimpulan bahwa model *linked data* dapat dijadikan sebagai alternatif solusi bagi perpustakaan digital dalam hal interoperabilitas, resource sharing antar perpustakaan dan memperkaya akses pengetahuan bibliografi dengan memanfaatkan *eksternal resource data set* lain.

### Daftar Pustaka

- [1] Alphabetic List of SLIMS & UCS Users, diakses pada tanggal 27 November 2015 dari <http://forum.slims.web.id/viewtopic.php?f=34&t=602>
- [2] Berners-Lee, T. (2006). *Linked data-design issue*. Diakses pada 24 November 2015, dari <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.
- [3] Candela, L., Castelli, D., & Pagano, P. 2011. *History, Evolution, and Impact of Digital Libraries*. In I. Iglezakakis, T.-E. Synodinou, & S. Kapidakis, *E-Publishing and Digital Libraries: Legal and Organizational Issues* (pp. 1-30). Hershey, USA: IGI Global.
- [4] Digital Library Federation, "A *working definition of digital library [1998]*", <http://www.diglib.org/about/dldefinition.htm>, diakses pada 25 November 2015.
- [5] Heath, T. An introduction to linked data. Diakses pada 12 September 2015, dari <http://tomheath.com/slides/2009-02-austin-linkeddata-tutorial.pdf>, 2009
- [6] J. L. Borbinha, J. Ferreira, J. Jorge, & J. Delgado, "A Digital Library for a Virtual Organization," *Proceedings of the 31<sup>st</sup> Hawaii International Conference on Systems Science (HICSS-31)*, January 6-9, 1998.
- [7] Jeen Broekstra, Michel Klein, Stefan Decker, Dieter Fensel, Frank van Harmelen, Ian Horrocks. "Enabling knowledge representation on the web by extending RDF schema". 2000.
- [8] Linked Data For Libraries (LD4L), diakses pada tanggal 26 November 2015 dari <http://www.ld4l.org/>
- [9] Resource Description Framework (RDF), diakses pada tanggal 26 November 2015 dari <http://www.w3.org/RDF/>
- [10] Sun, J., & Yuan, B.-Z. (2012). *Development and Characteristic of Digital Library as a Library Branch*. 2012 International Conference on Future Computer Supported Education. 2, pp. 12-17. Seoul, South Korea: Elsevier B.V.

- [11] SWEIOG. Linked open data. Diakses pada 26 Nov 2015, dari <http://esw.w3.org/topic/SweoIG/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData>, 2009
- [12] Valentine Charles, Nuno Friere, Antoine Isaac, Links, languages and semantics: linked data approaches in The European Library and Europeana. IFLA, Lyon, 2014
- [13] William Arms. "Digital Libraries". MIT Press. 2000.
- [14] [www.slims.web.id](http://www.slims.web.id) diakses pada 26 November 2015 dari <http://www.slims.web.id>

### **Biodata Penulis**

**Eko Budi Prasetyo**, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.), Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, lulus tahun 2003. Saat ini sedang menyelesaikan masa studi Magister di Magister Teknik Informatika di Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

**Hendrik**, memperoleh gelar S.T dari jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia pada tahun 2004 dan M.Eng dari Computer Science Department, School of Engineering and Technology, Asian Institute of Technology, Thailand, pada tahun 2010. Saat ini tercatat sebagai staf pengajar program studi Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. . Saat ini tercatat sebagai staf pengajar program studi Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

**R. Teduh Dirgahayu**, memperoleh gelar S.T dari jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada pada tahun 1997, dan mendapatkan gelar M.SC dari Universteit Twente, Netherlands tahun 2005. Saat ini tercatat sebagai staf pengajar program studi Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia dan menjabat sebagai Direktur Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.