
PENGEMBANGAN KONSEP DAN APLIKASI INTELLIGENT DYNAMIC METADATA

Dr. Richardus Eko Indrajit
Ketua STIMIK Perbanas
Jalan Perbanas, Karet Kuningan, Setiabudi, Jakarta 12940, Indonesia
Email: eko@indrajit.org Website: <http://www.indrajit.org>

Abstrak

Keberhasilan pemerintah di negara-negara maju semacam Amerika Serikat, Inggris, Jepang, dan Singapura dalam memberantas isu-isu semacam korupsi, kolusi, dan nepotisme tidak terlepas dari besarnya peranan sejumlah khalayak dalam mengimplementasikan beragam aplikasi teknologi informasi. Latar belakang pendidikan masyarakat yang cukup tinggi, disertai dengan pemahaman yang baik akan teknologi informasi, secara langsung telah mempermudah usaha-usaha untuk menerapkan konsep electronic government di kalangan pemerintahan. Di negara berkembang semacam Indonesia, dimana rata-rata pemahaman masyarakat terhadap teknologi informasi masih tergolong prematur, menerapkan strategi pengembangan electronic government yang berbasis lintas sektoral seperti yang diterapkan di negara-negara maju sangatlah sulit. Mengingat bahwa salah satu tuntutan reformasi adalah terciptanya pemerintahan yang bersih, mau tidak mau diperlukan suatu terobosan dalam mengembangkan suatu model dan/atau mekanisme baru berbasis teknologi informasi yang dapat dijadikan sebagai konsep dalam mengembangkan aplikasi electronic government untuk keperluan kontrol. Intelligent Dynamic Metadata (IDMeta) merupakan sebuah konsep yang dikembangkan oleh Lembaga Riset Renaissance Indonesia (STIMIK Perbanas) yang ditujukan untuk menjawab berbagai tantangan tersebut di atas. Konsep ini dibangun berdasarkan asumsi bahwa mayoritas lembaga-lembaga pemerintahan di Indonesia telah memiliki paling tidak sebuah sistem informasi dokumentasi berbasis elektronik (Electronic Digital Management System). Sejumlah prototip aplikasi telah berhasil dikembangkan dengan mempergunakan konsep ini, dan diharapkan akan dapat dipergunakan secara luas oleh masyarakat dalam waktu dekat.

Kata Kunci: electronic government, intelligent dynamic metadata, electronic digital management system

1. Pendahuluan

Metadata kerap didefinisikan sebagai "data about the data" [1] atau kumpulan informasi yang mendeskripsikan sebuah data. Tujuan utama dari keberadaan metadata adalah untuk mendokumentasikan karakteristik dari sebuah data, terutama yang berkaitan dengan isi, kualitas, dan fitur terkait [2]. Konsep metadata sendiri pada awalnya banyak dipergunakan oleh organisasi atau perusahaan, khususnya di divisi administrasi yang sehari-harinya dihadapkan pada aktivitas pengelolaan dokumen dan arsip yang sedemikian banyak. Dengan mendefinisikan dan mendeklarasikan metadata untuk setiap dokumen dan arsip yang ada, maka proses pencarian dokumen dan arsip terkait dengan menggunakan teknologi informasi dapat semakin cepat, akurat, dan fleksibel [3].

2. Metadata pada Dokumen Elektronik

Dewasa ini hampir semua organisasi telah memanfaatkan komputer sebagai sarana penunjang aktivitas kegiatan sehari-hari. Salah satu aplikasi dasar dari komputer yang pasti telah dikenal dan dipergunakan secara luas adalah *document management*. Dengan menggunakan aplikasi berbasis *word processing* misalnya, maka seorang pengguna akan dapat dengan mudah membuat sebuah dokumen elektronik yang disimpan dalam format sebuah *file* digital. Kebanyakan aplikasi *word processing* telah menyediakan fasilitas metadata yang harus diisi secara manual oleh *user*. Adapun elemen-elemen (*fields*) yang dipergunakan dalam metadata tersebut biasanya mengikuti standar internasional Dublin Core [4]. Perkembangan aplikasi *word processing* dewasa ini telah memungkinkan komputer untuk

secara otomatis mengisi metadata dari masing-masing dokumen elektronik sesuai dengan elemen yang telah didefinisikan. Disamping itu, beberapa aplikasi justru menawarkan keleluasaan kepada para pengguna untuk menambahkan jenis-jenis elemen metadata baru sesuai dengan kebutuhan (diluar standar baku yang ada). Tentu saja berbagai fitur dan fasilitas baru ini sangat membantu para administrator dan praktisi manajemen dalam hal mengelola dokumen dan arsip organisasi.

3. Dokumen Formal Transaksi

Pada kenyataannya, banyak sekali rekaman transaksi yang disimpan dan/atau dinyatakan di dalam bentuk dokumen elektronik, seperti misalnya: akte notaris, kontrak perjanjian, faktur pajak, surat pernyataan, nota kesepahaman, dan lain-lain. Jelas terlihat bahwa masing-masing jenis dokumen tersebut dapat ditentukan metadata generik dan spesifiknya, sesuai dengan kebutuhannya [5]. Karena setiap jenis dokumen biasanya memiliki struktur yang kurang lebih sama, maka sangat mudah dikembangkan sebuah aplikasi yang dapat secara otomatis melakukan ekstraksi terhadap metadata terkait (*Metadata Extraction Engine*).

4. Elemen Spesifik pada Metadata

Sehubungan dengan kebutuhan membangun sebuah konsep fungsi kontrol pada aplikasi *electronic government*, hal pertama yang harus dilakukan adalah menentukan elemen spesifik yang kelak dibutuhkan untuk menghasilkan *knowledge* (pengetahuan) tertentu [6]. Kriteria elemen spesifik ini adalah data dan/atau informasi di dalam dokumen elektronik yang dapat dijadikan sebagai variabel kontrol. Untuk dapat mengetahui hal-hal apa saja yang harus dinyatakan sebagai elemen spesifik, diperlukan terlebih dahulu suatu kajian atau analisa terhadap obyektif pengetahuan yang ingin dicapai. Isi dari elemen ini biasanya merupakan sebuah data yang kelak akan berguna sebagai penghubung, atau *pointer* ke elemen metadata lain.

5. Konsep *Dynamic Metadata*

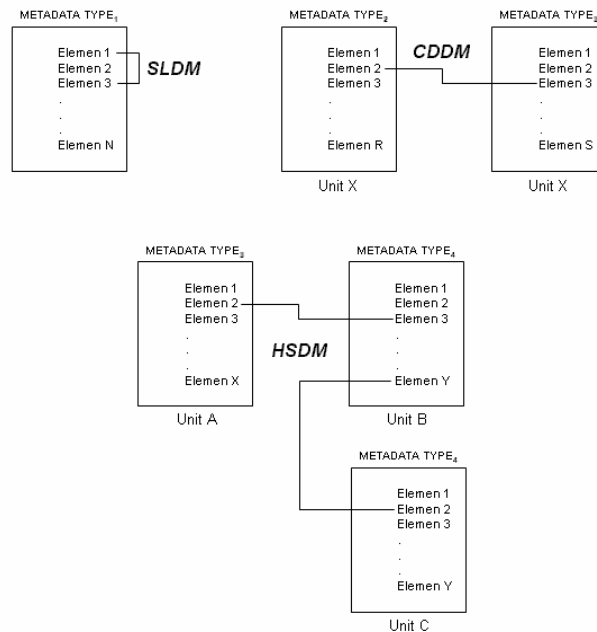
Pada dasarnya, metadata dari sebuah dokumen dapat dianalogikan sebagai sebuah *record* pada sistem basis data (*database*). Metadata sebuah dokumen dikatakan memiliki fungsi dinamis apabila terdapat satu atau lebih elemen yang berkorelasi (berkaitan) dengan salah satu atau lebih elemen pada metadata dokumen lain (kata *dynamic* diambil dari teori struktur data mengenai *pointer* dan *linked list*) [7]. Dalam kerangka ini, korelasi terjadi apabila ada kesamaan pada jenis dan tipe dari elemen yang bersangkutan. Elemen metadata *company name* pada dokumen ekspor impor dikatakan berkorelasi dengan elemen metadata *nama perusahaan* pada dokumen penagihan pajak karena keduanya memiliki jenis dan tipe yang sama dan berasal dari suatu sistem basis data yang satu.

6. Struktur Relasi *Dynamic Metadata*

Dilihat dari perspektif korelasi atau keterhubungan antara dokumen yang memiliki *dynamic metadata*, paling tidak terdapat tiga jenis kategori:

- *Single Loop Dynamic Metadata (SLDM)* adalah jenis metadata dari sebuah dokumen dimana terdapat satu atau lebih elemen pada dokumen tersebut yang memiliki korelasi dengan salah satu atau lebih elemen pada jenis dokumen yang sama
- *Cross Document Dynamic Metadata (CDDM)* adalah jenis metadata dari sebuah dokumen dimana terdapat satu atau lebih elemen pada dokumen tersebut yang memiliki korelasi dengan salah satu atau lebih elemen pada jenis dokumen dengan tipe berbeda, namun masih berada di dalam satu domain entiti organisasi (unit, biro, divisi, departemen, perusahaan, dan lain sebagainya)
- *Heterogeneous Sources Dynamic Metadata (HSDM)* adalah jenis metadata dari sebuah dokumen dimana terdapat satu atau lebih elemen pada dokumen tersebut yang memiliki korelasi dengan salah satu atau lebih elemen pada jenis dokumen dengan tipe berbeda, dan berada tersebar di berbagai domain entiti organisasi yang berbeda [8]

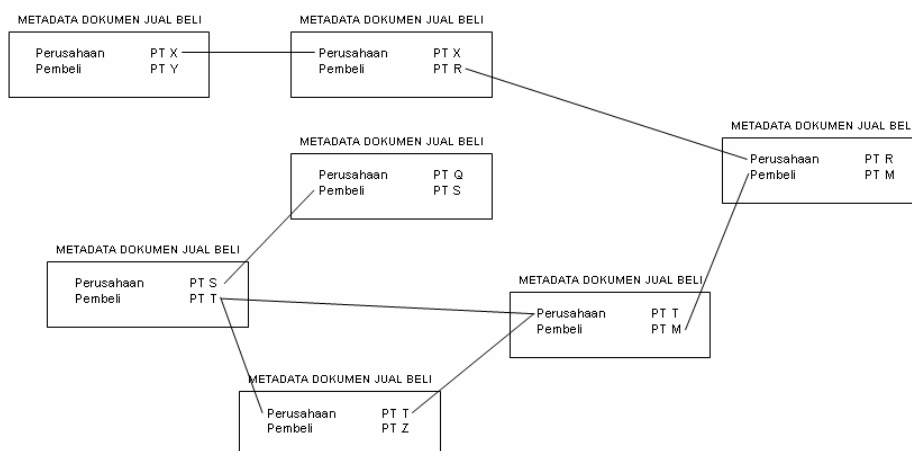
Jika masing-masing jenis *dynamic metadata* di atas digambarkan dalam sebuah struktur relasi, maka ketiganya akan membentuk berbagai topologi struktur [9] seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tiga Jenis Kategori Dynamic Metadata

7. Pemetaan Graph Relasi Content antar Dokumen

Ambillah contoh sebuah SLDM yang memiliki sejumlah *record* aktif maupun yang sudah dalam bentuk arsip. Maka berdasarkan *content* atau isi dari elemen tersebut, dapat digambarkan sebuah *graph* relasi [10] antar satu *record* dengan *record* lainnya seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2. Tujuan dari penggambaran *graph* ini adalah untuk memperlihatkan bahwa jika dilakukan sejumlah proses pengolahan dan kalkulasi terhadap *graph* terkait, akan dapat dihasilkan banyak sekali *knowledge* (pengetahuan) yang berguna.



Gambar 2. Contoh Graph Relasi pada Metadata Dokumen Jual Beli

8. Komponen *Knowledge Generator*

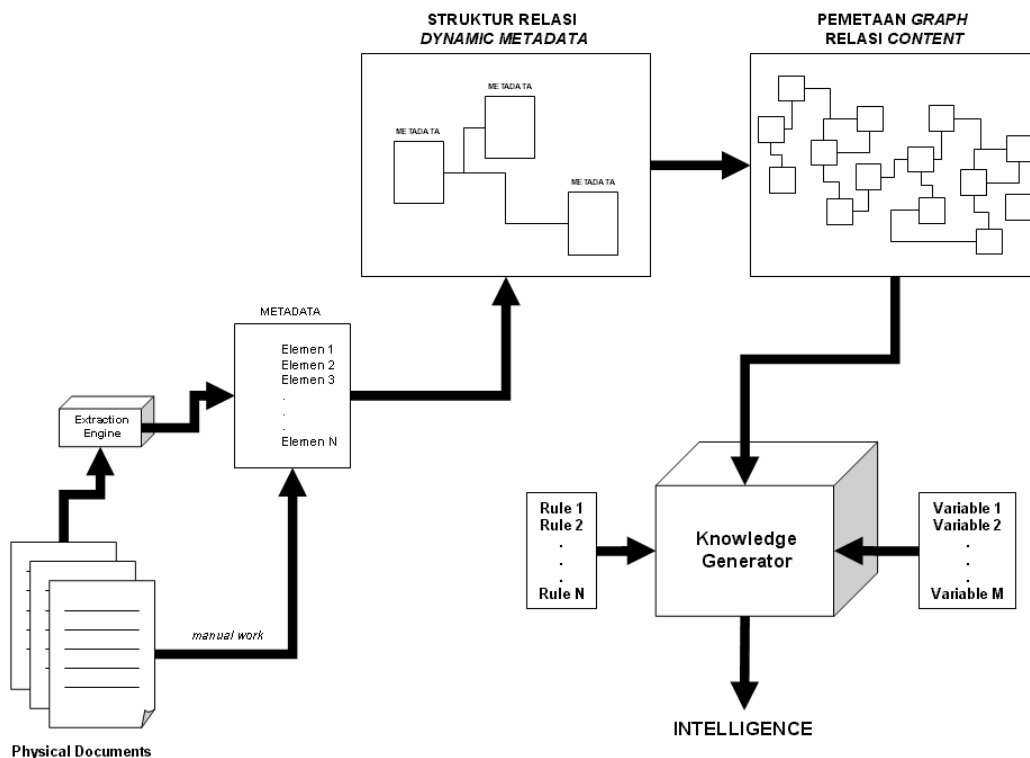
Knowledge Generator adalah sebuah modul yang dapat menciptakan berbagai pengetahuan berbasis *graph* relasi hasil representasi *dynamic metadata*. Selain berbasis *graph* terkait, ada dua masukan lain (*input*) yang diperlukan oleh modul ini, yaitu: *rules* (aturan-aturan) dan *variables* (variabel-variabel). *Rules* merupakan serangkaian aturan atau formula yang dibutuhkan untuk menghasilkan pengetahuan tertentu dari hasil pengolahan data dan/atau informasi yang terkandung pada *dynamic metadata*. Sedangkan *variables* adalah kumpulan elemen-elemen dari metadata yang merupakan obyek pengolahan. Dengan berbasis *graph* relasi, *rules*, dan *variables*, maka sebuah komponen *knowledge generator* dapat menghasilkan berbagai fungsi *intelligence* yang diinginkan.

Gambar 3 memperlihatkan secara detail sebuah konsep mekanisme sistem *IDMeta* yang lengkap dengan komponen-komponen dan relasi di antaranya dengan rangkaian mekanisme seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

9. Pengembangan Aplikasi *IDMeta*

Hingga saat ini beberapa prototip aplikasi telah dikembangkan dan diujicobakan di laboratorium Lembaga Riset Renaissance Indonesia (STIMIK Perbanas). Tahap awal riset difokuskan pada proses pengembangan tiga buah modul prototip *IDMeta* (masing-masing berjenis *SLDM*, *CDDM*, dan *HSDM*) yang dapat dimanfaatkan untuk memecahkan beberapa permasalahan kontrol pada aplikasi *electronic government* yang bertujuan untuk mengurangi praktek-praktek KKN. Alasan lain dipilihnya konsep *electronic government* sebagai paradigma pengembangan awal adalah karena masih sulitnya diimplementasikan berbagai pendekatan teori dan konsep sistem terintegrasi pada kerangka manajemen sistem informasi lintas sektoral (misalnya dengan mencoba membangun sistem *database* terpadu yang mengintegrasikan informasi di sejumlah departemen sekaligus). Modul prototip aplikasi yang dimaksud adalah:

1. *SLDM* Mekanisme Kontrol pada Proses Tender Perusahaan
2. *CDDM* Mekanisme Kontrol pada Proses Pengajuan Kredit Perbankan
3. *HSDM* Mekanisme Kontrol pada Proses Penghitungan Pajak Penghasilan



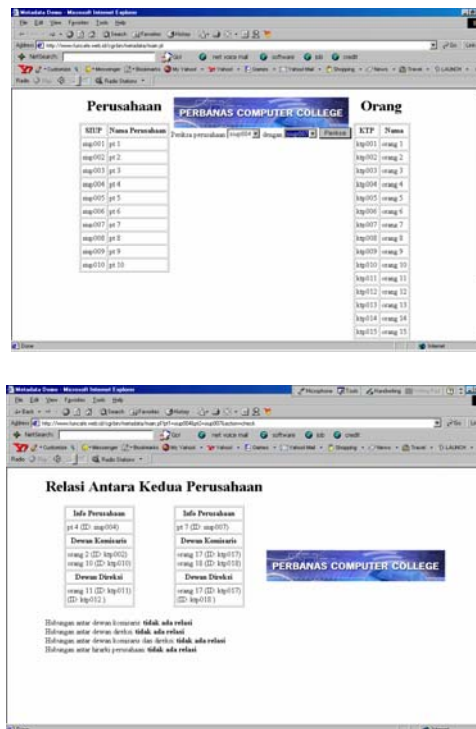
Gambar 3. Mekanisme Sistem *IDMeta*

Aplikasi 1: Mekanisme Kontrol pada Proses Tender Perusahaan

Seringkali dijumpai di dalam proses tender perusahaan terjadinya 'permainan' antara pihak penyelenggara tender dengan peserta tender. Hal yang kerap terjadi adalah 'diberikannya' kemenangan atau hak pengerjaan proyek kepada sebuah perusahaan yang secara langsung maupun tidak langsung sebenarnya memiliki relasi atau hubungan dengan penyelenggara tender. Melakukan pengecekan apakah dua buah perusahaan memiliki relasi tertentu bukanlah suatu hal yang mudah, karena selain terdapat puluhan ribu perusahaan yang terdaftar di Departemen Kehakiman, diperlukan pekerjaan ekstra yang memakan waktu dan biaya cukup besar. Melalui mekanisme *IDMeta*, proses pengecekan apakah dua perusahaan memiliki keterkaitan dapat dilakukan dengan mudah. Hal utama yang harus dilakukan adalah mulai memetakan metadata dokumen Akte Pendirian Perusahaan pada masing-masing notaris atau memetakan metadata dari arsip pendirian perusahaan yang dimiliki oleh Departemen Kehakiman. Jika hal tersebut telah dilakukan, maka publik (atau pengawas lelang) dapat dengan leluasa membuka *website* tertentu untuk melakukan pengecekan hubungan antara dua buah perusahaan. Tentu saja *knowledge* ini dapat pula dipergunakan untuk keperluan lainnya. Gambar 4 memperlihatkan prototip versi pertama dari modul *IDMeta SLDM* yang sedang dikembangkan. Pada versi sederhana ini ada empat hal yang dicek, masing-masing adalah:

- Adanya keterkaitan antara perusahaan satu dengan lainnya dilihat dari struktur perusahaan induk dan anak perusahaan-anak perusahaannya
- Adanya keterkaitan antara komisaris di satu perusahaan dengan komisaris di perusahaan lainnya
- Adanya keterkaitan antara direksi di satu perusahaan dengan direksi di perusahaan lainnya
- Adanya keterkaitan antara komisaris di satu perusahaan dengan direksi di perusahaan lainnya

Versi pertama ini masih merupakan sebuah sistem yang sederhana karena hanya memanfaatkan empat elemen metadata pada dokumen Akte Pendirian Perusahaan dan hanya menampilkan hasil berupa pengetahuan apakah terdapat hubungan di antara empat jenis relasi yang dikaji. Pada prototip versi kedua yang sedang dalam proses uji coba, hasil proses pengecekan akan menampilkan rincian/detail hubungan antara dua buah perusahaan dalam hubungannya dengan empat relasi yang dikaji (*intelligent relationship path*).



Gambar 4. Contoh Prototip Modul *IDMeta SLDM* (Mekanisme Kontrol Proses Tender)

Aplikasi 2: Mekanisme Kontrol pada Proses Pengajuan Kredit Perbankan

Salah satu penyebab terjadinya kredit macet di dunia perbankan Indonesia adalah karena adanya pengucuran kredit secara berlebihan dari sebuah bank kepada sejumlah perusahaan yang berada di dalam grup usaha yang sama. Untuk mencegah terjadinya hal serupa di kemudian hari, maka konsep *IDMeta* dapat diterapkan dengan cara mengekstrak metadata dari beberapa tipe dokumen, seperti: dokumen akte pendirian dari anak perusahaan (karena memiliki informasi perihal kepemilikan saham), dokumen yang berisi informasi mengenai pemberian kredit (karena memiliki informasi perihal jumlah kredit yang telah disalurkan), dan dokumen mengenai kebijakan batas maksimal pemberian kredit ke grup usaha sendiri (karena memiliki informasi mengenai sebuah *threshold*). Maka dengan mendefinisikan sebuah *rule* tertentu pada *knowledge generator*, dapat dicegah (melalui proses pengecekan) telah terjadinya pelanggaran terhadap aturan batas pemberian kredit. Prototip versi pertama dari aplikasi ini diharapkan dapat segera diujicobakan dalam waktu dekat setelah proses konstruksi (pengkodean) selesai dilaksanakan.

Aplikasi 3: Mekanisme Kontrol pada Proses Penghitungan Pajak Penghasilan

Konsep *IDMeta* ini merupakan yang paling rumit karena membutuhkan sejumlah metadata yang keberadaannya tersebar di beberapa institusi. Tahap pengembangan prototip versi pertama dari aplikasi ini baru memasuki tahap desain. Ide pengembangan aplikasi ini berasal dari Direktorat Jenderal Pajak yang ingin membangun sebuah sistem informasi terpadu yang dapat memantau dan memonitor mengenai penghitungan pajak penghasilan seseorang. Tingginya tingkat kompleksitas pengembangan *IDMeta* jenis *HSDM* ini secara jelas terlihat melihat kenyataan bahwa seseorang dapat memiliki pendapatan dari berbagai sumber. Dengan kata lain, berbagai dokumen dari sejumlah institusi yang menyangkut informasi pemberian pendapatan kepada seseorang, harus dipetakan metadatanya. Karena tidak semua dokumen memiliki *content* yang terstruktur, diperlukan sebuah *extraction engine* yang canggih (dilengkapi dengan fungsi *syntax*, *grammatical*, dan *semantic*). [11]

10. Faktor Eksternal yang Perlu Diperhatikan

Walaupun sepintas konsep ini cukup mudah untuk diterapkan dan dapat memberikan manfaat besar yang dapat secara luas dinikmati oleh masyarakat, terdapat beberapa faktor eksternal (diluar konsep pengembangan aplikasi) yang perlu diperhatikan, yaitu:

- Masih banyak sekali jenis data penting yang menjadi tulang punggung pada konsep *IDMeta* yang belum terstandarisasi dengan baik di Indonesia (maupun masih buruknya standar kontrol kepemilikan nomor-nomor unik seperti *KTP*, *passport*, *NPWP*, *SIM*, dan lain sebagainya) sehingga akan mengurangi kualitas pelacakan atau pengecekan yang dilakukan
- Masih banyak sekali *content* data baik pada *physical document* maupun pada elemen-elemen metadata yang salah ketik (salah eja) sehingga *record* tersebut tidak akan terjaring selama mekanisme pelacakan atau pengecekan dilakukan
- Masih banyak sekali dokumen-dokumen atau arsip-arsip yang belum didigitalisasikan sehingga diperlukan suatu proses tambahan yang cukup memakan waktu dan biaya untuk merubah berbagai *physical document* ke dalam format berkas digital
- Masih banyak sekali pihak-pihak yang cenderung dengan sengaja menyembunyikan dokumen-dokumen milik publik sehingga tidak dapat dengan leluasa diakses oleh masyarakat sebagai pihak yang berhak mengetahuinya

11. Kesimpulan

Pengembangan konsep *IDMeta* di Indonesia masih berada pada tahapan yang masih sangat prematur, jauh tertinggal dibandingkan dengan negara-negara maju. Namun hal ini bukan berarti bahwa akan sulit bagi para praktisi teknologi informasi untuk dapat mengimplementasikannya, karena justru tujuan diperkenalkannya konsep ini adalah untuk menawarkan alternatif diimplementasikannya sebuah sistem informasi terpadu yang disatu pihak dapat secara cepat dikembangkan dan dirasakan manfaatnya, sementara di pihak lain pengembangannya tidak membutuhkan sumber daya yang besar.

Sulitnya 'menyatukan' gerak langkah berbagai *stakeholder* dengan tingkat kepentingan yang berbeda - yang selama ini merupakan *handicap* terbesar pada setiap proyek lintas sektoral yang berusaha untuk mengembangkan sebuah sistem informasi terpadu - nischaya dapat diselesaikan melalui pendekatan konsep *IDMeta* ini. Terlepas dari berbagai kelemahan dan kekurangan yang ada, pengenalan konsep ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran maupun kontribusi positif yang cukup signifikan bagi perkembangan dunia teknologi informasi di tanah air.

12. Daftar Pustaka

- [1] Erwin Weitlaner, *Metadata Visualisation – Visual Exploration of File Systems and Search Result Sets based on Metadata Attributes*, Institute for Information Processing and Computer supported New Media, Graz, Austria, 1999.
- [2] David Crossley. *WAIS through the Web—discovering environmental information*. In *Second International World-WideWeb Conference: Mosaic and the Web, Chicago, IL, October 17–20, 1994*, Urbana, IL 61801, USA, 1995. National Center for Supercomputer Applications, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- [3] Gabrielle V. Michalek, *Million Book Universal Library Project: Manual for Metadata Capture, Digitization, Post Processing, and OCR*, Carnegie Mellon University, 2000.
- [4] Jennifer English, Marti Hearst, Rashmi Sinha, Kirsten Swearingen, Ka-Ping Yee, *Flexible Search and Navigation using Faceted Metadata*, School of Information Management and Systems, University of California, Berkeley, 2002.
- [5] Amit Sheth, Vipul Kashyap, *Information Brokering Across Heterogeneous Digital Data: A Metadata-Based Approach*, Department of Computer Science, University of Georgia, Athens, Georgia, 1994.
- [6] Wm. Clifton Ivy, *Advances in DSS Metadata Delivery via WWW*, Purdue University, United States, 1996.
- [7] Robert B. Allen, John Schalow, *Metadata and Data Structures for the Historical Newspaper Digital Library*, College of Library and Information Services, University of Maryland, College Park, Madison, 2000.
- [8] Carl Lagoze, *Accommodating Simplicity and Complexity in Metadata: Lessons from Dublin Core Experience*, Cornell University, 2000.
- [9] Gregory Ganger, Yale N. Patt, *Soft Updates: A Solution to the Metadata Update Problem in File Systems*, Department of Electrical Engineering and Computer Science, University of Michigan, 2001.
- [10] Bernhard M. Schueler, *RDFBrowser – A Tool to Analyze RDF-Based Metadata*, Artificial Intelligence Center, The University of Georgia, 2002.
- [11] Panagiotos G. Ipeirotis, Tom Barry, Luis Gravano, "Extending SDARTS: Metadata from Web Databases and Interfacing with the Open Archives Initiatives", Computer Science Department, Columbia University, 2002.