

EMBEDED DATA XML PADA CITRA DENGAN FORMAT SVG UNTUK REPRESENTASI CITRA MEDIS

Setia Wirawan¹⁾ I Wayan Simri Wicaksana²⁾ Suryo Guritno³⁾ Agus Harjoko⁴⁾

¹⁾ Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya no.100, Depok 16424, Indonesia
email : setia@staff.gunadarma.ac.id

²⁾ Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma - Universite de Bourgogne
Jl. Margonda Raya no.100, Depok 16424 Indonesia
Aile de l'ingeneieur, BP 47870, 21078 Dijon CEDEX, France
email : iwayan@staff.gunadarma.ac.id, iwayan@u-bourgogne.fr

³⁾ FMIPA, Universitas Gajah Mada
Sekip Utara, Yogyakarta 55281, Indonesia
email : suryoguritno@ugm.ac.id

⁴⁾ FMIPA, Universitas Gajah Mada
Sekip Utara, Yogyakarta 55281, Indonesia
email : aharjoko@ugm.ac.id

ABSTRACT

Implementation of XML creates better way to share data and information, because its framework has feature to build an open document or a data format. SVG is one type of XML dialect which support two dimensions vector graphic for Web.

Since last decades, saving, accessing and sharing of digital medical information has been high implementation. The issues of traditional sharing information is diversity of image file format. Image and text information are saved at different places or files. DICOM is a standard of medical image file. DICOM has been developed to resolve heterogeneity of medical image file and merge image and text data. However, DICOM has limited flexibility to share at Internet era.

This paper addresses an approach to implement SVG image file format based on XML merge with XML data. Therefore in a file contained image and text information which more flexible to share in Internet

Key words

SVG, XML, citra kesehatan, pertukaran informasi

1. Pendahuluan

Untuk meningkatkan pelayanan kesehatan agar lebih cepat dan akurat maka penggunaan teknologi informasi tidak dapat dihindari. Dari kebutuhan untuk kegiatan *back-end*, peralatan analisis kesehatan, sampai robot untuk membantu operasi. Salah satu penggunaan teknologi informasi adalah untuk menyimpan data pasien (*medical record*). Untuk penyimpanan sistem digital saat ini, informasi text dan citra masih dipisahkan, walaupun beberapa vendor database telah mengembangkan dengan disediakan jenis data BLOB untuk menyimpan citra.

DICOM [4,5] telah mencoba mengatasi permasalahan untuk citra medis, terutama untuk mengatasi standarisasi beragamnya jenis format file citra medis dan juga untuk meng-embeded data pasien dan analisis kedalam file citra medis yang bersangkutan. Tetapi dalam peletakkan informasi teks kedalam citra mengikuti aturan yang ketat, dan ada sedikit perbedaan dari satu vendor dengan vendor yang lain. Hal ini jelas menyulitkan apabila akan mengadakan pertukaran informasi teks dan citra secara bersamaan dari satu format ke format yang lainnya, ataupun untuk kefleksibelan perubahan isi teks dari data.

Motivasi dari penelitian ini adalah dilandasi dari pengalaman pengembangan database catatan medis, banyak terjadi kesalahan dalam memasukkan file citra untuk digabungkan dengan database teks. Walaupun beberapa usaha untuk mengurangi kesalahan telah dilakukan seperti file citra diberi nama file dengan kode pasien, atau di zip dengan menggabungkan file text, tetapi pendekatan ini ternyata belum memuaskan.

Untuk masalah pertukaran data digital untuk citra medis adalah masih belum terlalu banyak dipakai untuk digunakan banyak pihak. Tetapi dengan kemajuan teknologi informasi akan sangat diperlukan pertukaran ini untuk berbagai keperluan, misalkan untuk kegiatan penelitian mahasiswa, konsultasi dengan pakar pada bidang kesehatan tertentu, keperluan forensik kedokteran dan sebagainya.

Pertukaran ini dapat melalui berbagai medium yang digunakan, dari model tradisional dengan memanfaatkan media fisik penyimpanan hingga ke teknologi Internet. Pertukaran data pada era Internet membutuhkan beberapa persyaratan yang perlu diperhatikan : seperti tingkat diterimanya standard yang digunakan oleh banyak pemakai Internet, ukuran data tidak terlalu besar, format data adalah mudah dimodifikasi tetapi tetap mudah untuk dipahami oleh pihak lain, dan informasi multimedia mudah untuk diuraikan berdasarkan kelompok jenis informasinya.

Pada paper ini akan dilihat model yang sesuai agar penyimpanan informasi teks dan citra dapat dalam satu file, tetapi mudah untuk diuraikan. Disisi lain adalah memiliki keluwesan untuk dilakukan pertukaran data melalui Internet. Pada bagian 2 akan memberikan latar belakang tentang DICOM dan SVG. Bagian 3 menguraikan pendekatan yang digunakan untuk embed data XML ke SVG serta hasil percobaan diberikan pada bagian 4. Bagian terakhir adalah kesimpulan dan rencana ke depan untuk penelitian terkait.

2. Format Data Digital

2.1 DICOM

Standard Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) dikembangkan oleh National Electrical Manufacturers Association (NEMA) untuk memudahkan pendistribusian dan pembacaan citra image, seperti hasil CT scan, MRI dan ultrasonic. Part 10 dari standard menjelaskan format file untuk mendistribusikan citra. Format ini adalah sebuah pengembangan dari standard lama NEMA. Sebagian besar orang mengacu kepada citra image sesuai Part 10 dari DICOM standard.

Sebuah file DICOM terdiri dari sebuah *header* yang menyimpan informasi tentang nama pasien, tipe dari scan, dimensi cita dan sebagainya, serta untuk citra kesehatan. Ini jelas membedakan dengan format yang telah ada, dimana file citra disimpan di sebuah file (*.img) dan data *header* pada file lain (*.hdr). Perbedaan lain DICOM adalah data citra dapat dikompres untuk mengurangi ukuran citra.

Pada DICOM, 794 byte pertama digunakan sebagai header. Ukuran dari header bervariasi tergantung berapa banyaknya informasi yang disimpan. DICOM juga membutuhkan sebuah 128-byte sebagai *preamble* (umumnya 128 bytes digunakan dengan diberi nilai set zero), kemudian diikuti dengan karakter 'D', 'I', 'C', 'M'. Yang kemudian baru informasi dari header yang diorganisir secara group.

Elemen dari DICOM akan dibutuhkan sesuai dengan jenis citra yang diuraikan pada Part 3 dari standard DICOM. Sebagai contoh, citra dengan 'MR', akan memiliki elemen yang menjelaskan waktu echo dari MRI. Ketiadaan informasi ini di citra adalah tidak diijinkan pada DICOM.

Standard NEMA yang merupakan landasan dari DICOM memiliki struktur yang sangat mirip. Perbedaan utama adalah tidak adanya 128-byte data offset dengan karakter 'D', 'I', 'C', 'M'. Dan pada NEMA belum mendukung untuk citra 3 dimensi.

Group lain yang penting adalah pendefinisian 'Transfer Syntax Unique Identification'. Nilai ini menunjukkan struktur dari data yang telah dikompres. Informasi tentang 'Transfer Syntax Unique Identification' secara detail dapat dilihat di www.barre.nom.fr.

2.2 SVG

Vektor grafik sudah dikenal sejak sebelum masa Internet, tetapi tidak sukses untuk diterima dan diterapkan oleh banyak pihak. Raster format lebih dapat diterima, tetapi format ini cenderung *proprietary* dan membutuhkan tool khusus untuk *rendering*. Pada raster format data teks tidak dapat di-embeded secara langsung ke dalam file yang bersangkutan.

XML dapat digunakan untuk membuat *text-based* file dengan tidak tergantung dari jenis *platformnya*. XML juga telah berhasil digunakan untuk mendefinisikan sejumlah Vector Markup Language (VML) dan Precision Graphics Markup Language (PGML). Kemampuan ini mendorong W3C untuk mengembangkan Scalable Vector Graphic (SVG).

SVG [2,3] adalah sebuah bahasa yang baik untuk mendiskripsikan vektor dua dimensi dan menggabungkan vektor dan raster grafik di dalam XML. SVG telah dirancang untuk dapat diintegrasikan dengan berbagai Web

standard seperti XLink, XML NameSpace, CSS, dan XSL. Dengan kata lain SVG adalah format yang independen dan tidak *proprietary*.

SVG memiliki tiga jenis obyek grafik: vector, graphic dan shapes (sebagai contoh adalah jalur dari garis lurus atau kurva). Obyek grafik dapat digroupkan menjadi *styled*, *transformed* dan *composited* untuk proses *rendering*. *Set feature* akan meliputi *nested transformation*, *clipping paths*, *alpha masks*, *filter effects* dan template obyek.

Gambar SVG dapat dalam bentuk interaktif dan dinamis. Animasi dapat dilakukan dengan memberikan deklarasi tertentu atau melalui scripting.

Aplikasi tingkat tinggi dari SVG memungkinkan dengan menggunakan sebuah bahasa scripting tambahan yang akan mengakses SVG-DOM yang memberikan fasilitas akses lengkap ke semua attribute dan properti.

SVG adalah sebuah bahasa untuk memperkaya konten dari grafik. Untuk alasan pengaksesan juga, jika ada sebuah dokumen original yang terdiri dari struktur tingkat atas dan semantik, ini direkomendasikan memanfaatkan SVG yang mampu merepresentasikannya.

Setiap bagian dari SVG memiliki nama modul, seperti contoh "Text Module" atau "Basic Structure Module". Sebuah modul tanpa diawali dengan "Basic" akan tidak memiliki batasan dari isinya.

Berikut ini adalah SVG 1.1 namespace, public identifier dan system identifier:

- SVG Namespace:
<http://www.w3.org/2000/svg>
- Public Identifier for SVG 1.1:
PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"
- System Identifier for the SVG 1.1 Recommendation:
<http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd>

SVG bergabung dengan W3C dimulai dari Januari 2003. Dengan SVG mengikuti dan mengintegrasikan dengan W3C standard lainnya, sehingga SVG akan menjadi lebih powerful dan membuat lebih mudah untuk digunakan dalam Web site. Beberapa point keunggulan dengan memakai standard W3C adalah:

- SVG adalah sebuah aplikasi XML dan kompatibel dengan XML 1.0 .
- SVG kompatibel dengan Namespaces di XML.
- SVG menggunakan Xlink untuk mengacu URI.
- Sintaks SVG mengacu kepada elemen ID yang kompatibel dengan subset dari ID pada Xpointer.
- SVG dapat diatur dengan CSS level 2 atau XSL.
- SVG mendukung properti terkait dan pendekatan ke CSS dan XSL, ditambah kemampuan semantik.
- SVG memiliki DOM yang lengkap, sehingga akan kompatibel dan konsisten terhadap DOM dari HTML.
- SVT melakukan operasi feature dan pendekatan yang merupakan bagian dari "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0 Specification".

- SVG memiliki fasilitas animasi.

Secara ringkas pemahaman dari SVG adalah:

- SVG digunakan untuk grafik vektor pada Web.
- SVG mendefinisikan grafik dengan XML format.
- SVG tidak akan kehilangan kualitas kalau dilakukan zoom.
- SVG mendukung animasi
- SVG mendukung W3C standard dan rekomendasi

Keuntungan menggunakan SVG dibandingkan terhadap format file lainnya (seperti JPEG, GIF) adalah :

- File SVG dapat dibaca dan dimodifikasi dengan beragam tool (termasuk notepad).
- File SVG adalah lebih kecil dan lebih bisa dimampatkan dibandingkan JPEG atau GIF.
- SVG adalah scalable.
- SVG dapat dicetak dengan kualitas yang tinggi pada berbagai resolusi.
- Citra SVG adalah zoomable, dan tanpa mengalami degradasi.
- Text dalam file SVG adalah dapat dicari atau dipilih, ini sangat penting untuk pemetaan.
- SVG dapat bekerja dengan teknologi Java.
- SVG adalah sebuah open standard
- File SVG adalah XML murni.

Kompetitor dari SVG adalah Flash. Keduanya memiliki feature yang sangat mirip. Keunggulan terbesar dari SVG adalah kompatibel dengan berbagai standard, sementara Flash adalah bersifat *proprietary*.

Kerugian utama dari SVG pada saat ini adalah masih terbatasnya browser yang mendukung SVG secara penuh. Dan saat ini Mozilla, Microsoft dan Adobe mulai mendukung secara penuh ke SVG pada browser dan viewer mereka.

3. Pendekatan

Untuk memudahkan penyimpanan, pencarian dan pertukaran data dari citra medis [1,2], maka dilakukan pengembangan teknik embeding data teks dalam format XML kedalam format SVG. Keuntungan yang didapatkan dengan menggunakan XML, adalah pertukaran data dapat lebih fleksibel. Dalam XML digunakan *tag* yang dapat didefinisikan sendiri oleh user, sehingga mudah dipahami oleh pemakai lainnya, serta dapat dikembangkan untuk menghindari kesalahan persepsi (semantik) informasi dengan meningkatkan kemampuannya dengan menggabungkan *namespace*, Web Semantic (RDF & RDFS) dan ontology (OWL).

Secara umum pendekatan yang dilakukan adalah :

1. Mengkonversi dari berbagai format digital menjadi SVG. Dalam riset, dicari tool yang paling sesuai, dengan mempertimbangkan kecepatan, keakuratan,

dan menghindari banyaknya informasi tidak penting dalam SVG.

- Menyiapkan template XMLS sebagai data teks XML, sebagai eksperimen mengacu kepada model data DICOM dengan menggabungkan namespace yang telah dikenal umum seperti dari Dublin Core.
- Menggabungkan data tekstual berbasis XML ke dalam SVG, teknik yang digunakan adalah dengan embeded teks pada *end of file* setelah tag `</svg>`.

Pada pengujian hasil pendekatan ini, tidak saja menggunakan citra medis, tetapi juga citra geometris standard, dan citra natural (seperti hasil foto digital). Untuk citra medis, dilakukan juga konsultasi dengan ahli medis untuk melihat kemungkinan terjadinya perbedaan persepsi informasi medis terhadap citra asli dibandingkan citra format SVG tanpa XML data teks dan citra format SVG dengan XML data teks.

Format file hasil penggabungan SVG dan XML akan memiliki bentuk seperti contoh berikut:

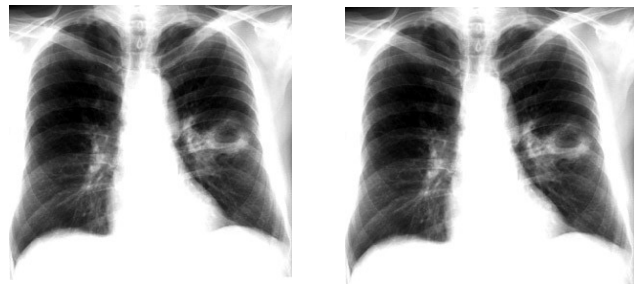
```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 20000303
Stylable//EN" "http://www.w3.org/TR/2000/03/WD-
SVG-20000303/DTD/svg-20000303-stylable.dtd">
<svg width="450px" height="450px" viewBox="0 0
450 450"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/2000/xlink/namespa
ce/" xmlns:a="http://www.adobe.com/svg10-
extensions">
  <rect style="fill:#FFABCF;stroke:none;"
width="450" height="450"></rect>
  <dataembeded>
    <datapasiien>
      <namapasien>Setia W</namapasien>
      <tanggallahir>1 Januari
1971</tanggallahir>
    </datapasiien>
    <datacitrakesehatan>
      <bagianambil>paru</bagianambil>
      <hallain>rutin</hallain>
    </datacitrakesehatan>
    <datacitradasar>
      <alat>rontgen</alat>
      <resolusi>200</resolusi>
    </datacitradasar>
  </dataembeded>
</svg>
```

Dari contoh di atas, maka informasi yang diapit oleh `<dataembeded>` merupakan data tambahan untuk informasi citra dari SVG. Pendefinisian isi dan pembuka adalah sangat fleksibel tergantung dari pemakai. Disini akan memberikan kebebasan yang tinggi, disini lain perlu diperhatikan aturan untuk pertukaran informasi. Pada

beberapa model diterapkan dengan menggunakan pendekatan semantik dan ontologi.

4. Hasil Percobaan

Pada percobaan, dilakukan pengambilan file citra kesehatan dari sumber di Internet http://www.lumen.luc.edu/lumen/MedEd/elective/pulmonary/abscess/abscess_f.htm. Citra tersebut sebagian besar adalah dalam format raster atau bitmap. Kemudian dilakukan konversi ke SVG dengan tool SVG Factory yang di download dari <http://www.svgfactory.com/> sehingga dapat dilihat hasilnya pada gambar 1. Tampak dari gambar 1, informasi medis dari berbagai format file adalah tidak tampak perbedaannya. Dari sisi ini dapat dikatakan bahwa SVG tidak mengalami perubahan informasi. Dari



gambar juga terlihat untuk file SVG yang telah di embeded dengan XML tidak mengalami perubahan.

Pada percobaan dilakukan dengan berbagai citra medis, perbandingan dengan melihat tampilan citra baik melalui layar monitor ataupun hasil print dari format bitmap, SVG dan SVG+XML data. Pada perbandingan ini kami dibantu ekspert medis oleh dokter Dr. Djoko TB. Widyanto, dan hasil yang didapat adalah tidak ditemukannya perubahan informasi citra secara sudut pandang medis.

Gambar 1a. Citra format BMP

Gambar 1a. Citra format SVG



Gambar 1c. Citra format SVG + XML

5. Kesimpulan

SVG telah memberikan kemungkinan dalam menangani citra medis untuk menghindari kesalahan pemasukan data citra medis kedalam database. Disisi lain dengan berbasis XML baik untuk SVG ataupun data teks yang digabungkan. Maka untuk pencarian ataupun pertukaran data menjadi lebih baik dan mudah, terutama di lingkungan Internet.

Dari percobaan, ternyata citra medis yang di konversi dari berbagai format ke dalam SVG kemudian di embeded dengan data XML, didapatkan hasil tidak memiliki perubahan persepsi informasi secara medis.

Dalam percobaan yang dilakukan terjadi beberapa hal yang perlu dikembangkan, seperti besarnya ukuran file, memelihara ke konsistenan file karena format SVG adalah teks biasa, sehingga mudah diedit dengan teks editor biasa, maka untuk menghindari hal ini perlu dikembangkan teknik paket yang menangani file SVG. Pada SVG dapat juga dikembangkan sekuriti untuk tingkat hak akses terhadap sebuah hasil citra medis, misalkan kalau hanya pasien hanya tampak gambar awal, jika tim medis dapat melihat hasil coretan grafis analisis diatas citra rekam medis dan sebagainya.

REFERENSI

- [1]. Image Medical Markup Language, http://adams.mgh.harvard.edu/PDF_Repository/D010001423.pdf
- [2]. E.Damiani, S.De Capitani, E.Fernandez, P.Samarati, 2005, "SVG for medical image & access control", <http://seclab.dti.unimi.it/Papers/ifip02.pdf>
- [3]. Scalable Vector Graphics (SVG), 2005, <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>
- [4]. Digital Imaging and Communications in Medicine, 2005, <http://medical.nema.org/>
- [5]. The DICOM Standard, 2005, <http://www.psychology.nottingham.ac.uk/staff/cr1/dicom.html>

Setia Wirawan, memperoleh S.Kom dan MMSI dari Univesitas Gunadarma, Indonesia pada tahun 1994 dan 1997. Sejak 2003 terdaftar sebagai mahasiswa S3 Ilmu Komputer Universitas Gunadarma. Saat ini sebagai staf pengajar di Univesitas Gunadarma.

I Wayan Simri Wicaksana, mendapatkan gelar S.Si dalam bidang Fisika di Universitas Indonesia, Jakarta pada 1988. Pendidikan S2 dilakukan di Univesity of Technology Swinburne, Melbourne Australia dengan mendapatkan gelar M.Eng (CIM) pada 1992. Sejak awal 2003 terdaftar sebagai mahasiswa Doktoral Ilmu Komputer di Universitas Gunadarma, Jakarta dan sejak akhir 2004 terdaftar sebagai mahasiswa Doktoral Informatik di Univesité de Bourgogne, Dijon Perancis.

Selain sebagai staf tetap di Univesitas Gunadarma, juga terlibat pada berbagai proyek pemerintah dan swasta sebagai konsultan TI. Anggota dari Ikatan Profesi Komputer Indonesia (IPKIN), Kelompok Pengguna Linux Indonesia (KPLI) Jakarta dan Tim Pandu.

Suryo Guritno, mendapatkan gelar S1 dari Univesitas Gajah Mada pada tahun.....Dilanjutkan program S2 dengan gelar M.Stats di University of New South Wales, Sydney, Australia diselesaikan tahun..... Jenjang PhD didapatkan dari University of Connecticut, Storrs, USA di tahun..... Gelar Profesor bidang statistik diterima pada tahun..... Tugas sebagai pengajar tetap dilakukan di Universitas Gadjah Mada, dan menjadi dosen terbang di beberapa perguruan tinggi di Indonesia.

Agus Harjoko, memperoleh gelar