

MPEG-7: Sebuah Tinjauan Menuju Level Semantik

Dennis Gunawan, Guson Prasamuwarso Kuntarto

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia
dennisgunawan90@gmail.com

Diterima 20 Juni 2012

Disetujui 31 Januari 2013

Abstrak—Multimedia semakin mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari karena proses distribusi multimedia dapat dilakukan melalui *web* sehingga ketersediaan media digital meningkat secara signifikan. Oleh karena itu, proses anotasi dan *indexing* perlu dilakukan terhadap konten multimedia untuk memungkinkan proses *search* dan *retrieval* yang efektif. Akan tetapi, informasi seperti struktur internal dan *specific features* dari *media stream* tidak tersedia sehingga perlu dilakukan standarisasi. MPEG-7 merupakan standar yang dominan digunakan pada konten multimedia. Namun, standar tersebut tidak menyediakan deskripsi konten multimedia secara semantik sehingga dibutuhkan representasi semantik yang dapat dimengerti oleh mesin yang memungkinkan interoperabilitas dan integrasi MPEG-7 dengan deskripsi metadata dari domain yang lain. Untuk mengatasi hal tersebut, dapat dilakukan penambahan *semantic and logical level of abstraction* yang menyediakan *semantics* untuk *symbolic level of abstraction*.

Kata kunci—MPEG-7 descriptors, multimedia, multimedia content description interface, semantics

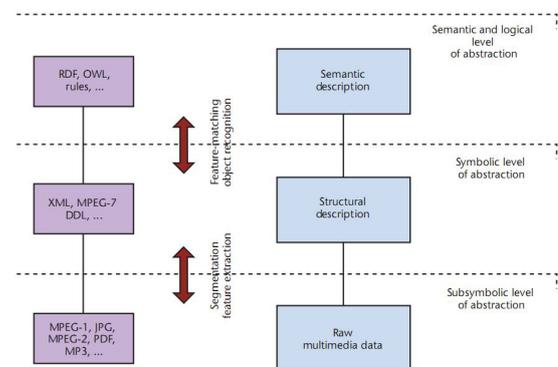
I. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, multimedia menjadi suatu hal yang umum dan mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Banyak media yang direproduksi sebagai media digital dalam bentuk yang berbeda, seperti gambar, audio, dan video [1]. Di samping itu, semakin banyak orang yang membuat *media asset*, seperti foto dan video, dan melakukan *sharing* objek-objek tersebut pada beberapa *website*, seperti Flickr dan YouTube [2].

Karena proses distribusi media tersebut dapat dilakukan melalui World Wide Web, ketersediaan media digital meningkat secara signifikan [1]. Oleh karena itu, jumlah data multimedia yang diproduksi, diproses, dan dikonsumsi juga meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah aplikasi yang menangani konten multimedia tersebut [3].

Konten multimedia yang tersedia dalam berbagai bentuk, seperti *image*, video, *graphics*, musik, dan *speech*, merupakan *raw multimedia data* yang berada pada *subsymbolic level of abstraction*, seperti pada gambar 1. Karena jumlah konten multimedia tersebut

meningkat secara signifikan di dalam *web*, proses anotasi dan *indexing* perlu dilakukan terhadap konten multimedia untuk memungkinkan proses *search* dan *retrieval* yang efektif [10]. Akan tetapi, konten multimedia tersebut tidak dapat digunakan untuk pemrosesan lebih lanjut, khususnya yang menggunakan struktur internal atau *specific features* dari *media stream* [10]. Oleh karena itu, dilakukan standarisasi yang berada pada *symbolic level of abstraction* yang dapat menyediakan informasi yang dibutuhkan untuk pemrosesan selanjutnya [10]. Beberapa standar yang telah digunakan antara lain Dublin Core, MPEG-7, MPEG-21, Visual Resource Association (VRA), dan International Press Telecommunications Council (IPTC).



Gambar 1. Tiga level informasi multimedia

II. MPEG-7

A. Multimedia

Objek multimedia merupakan kombinasi dari beberapa *media object* yang terdiri dari teks, gambar, audio, video, dan animasi [6]. Menurut Jenny Chapman dan Nigel Chapman [9], *media object* dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu *static media* dan *time-based media*. Teks dan gambar termasuk dalam *static media* karena kedua objek multimedia tersebut tidak dipengaruhi oleh waktu sehingga teks dan gambar tidak akan berubah seiring dengan berjalannya waktu. Audio, video, dan animasi dikelompokkan ke dalam *time-based media*. Waktu merupakan faktor yang penting untuk ketiga konten multimedia tersebut.

Tanpa adanya waktu, ketiga objek tersebut tidak akan ada.

B. Tinjauan MPEG-7

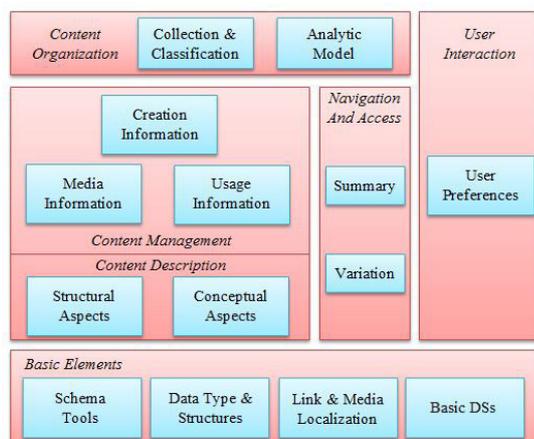
Banyak format metadata multimedia, seperti ID3, Exif, dan MPEG-7, yang tersedia untuk mendeskripsikan suatu konten multimedia [4]. Akan tetapi, standar yang dominan digunakan pada konten multimedia adalah MPEG-7 [5]. MPEG-7 merupakan standar ISO/IEC yang dikembangkan oleh MPEG (Moving Picture Experts Group), yang secara formal dinamakan "Multimedia Content Description Interface" [6]. Standar MPEG-7 menyediakan fungsionalitas yang penting untuk manipulasi dan manajemen konten multimedia dan metadata yang terkait dengan konten multimedia tersebut [7].

C. Elemen-elemen MPEG-7

Elemen-elemen utama pada standar MPEG-7 [8] adalah sebagai berikut.

1. *Descriptors* mendefinisikan *syntax* dan semantik dari setiap representasi fitur.
2. *Description Schemes* menspesifikasikan struktur dan semantik dari hubungan antar komponen. Komponen-komponen tersebut dapat berupa *Descriptors* dan *Description Schemes*.
3. *Description Definition Language* (DDL) memungkinkan pembuatan *Description Schemes* dan *Descriptors* yang baru. Selain itu, DDL juga memungkinkan ekstensi dan modifikasi *Description Schemes* yang sudah ada.
4. *System tools* mendukung *multiplexing* deskripsi, sinkronisasi deskripsi dengan konten, mekanisme transmisi dan *coded representations* (format *binary* dan tekstual) untuk transmisi dan *storage* yang efisien, manajemen dan proteksi *intellectual property* pada deskripsi MPEG-7.

MPEG-7 *Multimedia Description Schemes* [12] dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. MPEG-7 Multimedia Description Schemes

Pada *basic elements*, *schema tools* terdiri dari *top-level elements* dan *packages*. Selain itu, *link and media localization* memiliki informasi berupa waktu, durasi, dan *media locators*, sedangkan *basic DSs* merupakan bahasa yang digunakan untuk melakukan anotasi.

Pada *content description*, *structural aspects* merupakan *spatial / temporal structure* yang berisi *low-level descriptors* untuk konten multimedia, sedangkan *conceptual aspects* berisi informasi mengenai *events*, *objects*, *abstract concepts*, dan relasi antara satu dengan yang lain.

Media information pada *content management* berisi informasi berupa format, *coding*, *instances*, *identification*, dan lain-lain. Di samping itu, *creation information* memiliki informasi berupa judul, *creator*, tanggal dan lokasi pembuatan, klasifikasi, *genre*, *review*, *parental guidance*, dan lain-lain, sedangkan *usage information* berisi informasi berupa *rights holder*, *access rights*, *usage record*, *financial aspects*, dan lain-lain.

Pada *navigation and access*, *summary* merupakan *support* yang efisien terhadap *discovery*, *browsing*, navigasi, dan visualisasi, sedangkan *variation* merupakan substitusi dari konten yang *original* yang dapat beradaptasi dengan terminal, *network*, atau *user preferences*.

Collection and classification pada *content organization* merupakan deskripsi dan organisasi dari sekumpulan *documents*. Di samping itu, *user preferences* pada *user interaction* merupakan proses *filtering*, *search*, dan *browsing* yang dilakukan oleh *user*.

D. MPEG-7 Descriptors

Descriptors yang terdapat pada standar MPEG-7 [6] adalah sebagai berikut.

1. *Visual features* terdiri dari *color*, *texture*, *shape*, *motion*, *localization*, dan *face recognition*. Lima struktur dasar yang berhubungan dengan visual adalah *grid layout*, *time series*, *multiple view*, *spatial 2D coordinates*, dan *temporal interpolation*.
2. *Color descriptors* terdiri dari *color space*, *color quantization*, *dominant colors*, *scalable color*, *color layout*, *color structure*, dan *GoF/GoP color*.
3. *Texture descriptors* terdiri dari *homogeneous texture*, *edge histogram*, dan *texture browsing*.
4. *Shape descriptors* terdiri dari *region shape*, *contour shape*, dan *shape 3D*.
5. *Motion descriptors* terdiri dari *camera motion*, *motion trajectory*, *parametric motion*, dan *motion activity*.
6. *Localization descriptors* terdiri dari *region locator* dan *spatio-temporal locator*.

7. *Audio framework* terdiri dari *basic* (AudioWaveform, AudioPower), *basic spectral*, *timbral temporal*, dan *timbral spectral*.

III. MENUJU LEVEL SEMANTIK

Standar-standar yang telah ada dan *best practice* untuk metadata multimedia tidak menyediakan deskripsi konten multimedia secara semantik [10]. Masalah yang terdapat pada pendekatan struktural (*symbolic level of abstraction*) [10] adalah makna informasi yang terdapat di dalam XML hanya dispesifikasikan dengan menggunakan struktur dan terminologi standar yang digunakan sehingga data tersebut sulit untuk digunakan kembali pada *environment* yang menggunakan standar yang berbeda. Hal ini bertentangan dengan konsep interoperabilitas yang sangat krusial pada aplikasi berbasis *web*.

XML Schema dipilih sebagai *Description Definition Language* (DDL) untuk menspesifikasikan *descriptors* dan *description schemes* pada MPEG-7 karena kemampuannya dalam mengekspresikan *syntactic*, *structural*, *cardinality*, dan *datatypeing constraints* yang dibutuhkan oleh MPEG-7 [8]. Selain itu, XML Schema juga menyediakan mekanisme untuk meng-*extend* dan memperbaiki *Description Schemes* dan *Descriptors* yang sudah ada [8]. Akan tetapi, XML Schema kurang mendukung pengekspresian *semantic knowledge* [8] dan DDL tidak memiliki mekanisme untuk menghubungkan *descriptions* dengan data yang dideskripsikan [11]. Selain itu, MPEG-7 DDL juga tidak mendukung pendefinisian *semantic relations* [11]. Makna dari relasi antar *syntax* yang dibangun hanya didefinisikan dengan menggunakan teks dan tidak memiliki *formal semantics* dari *semantic web languages* [11].

Oleh karena itu, dibutuhkan representasi semantik yang dapat dimengerti oleh mesin terkait dengan *Description Schemes* dan *Descriptors* pada MPEG-7 yang memungkinkan interoperabilitas dan integrasi MPEG-7 dengan deskripsi metadata dari domain yang lain [8]. Untuk membuat MPEG-7 mudah diakses, *reusable*, dan memiliki interoperabilitas dengan domain yang lain, semantik metadata MPEG-7 harus diekspresikan dalam sebuah ontologi dengan menggunakan bahasa yang dapat dimengerti oleh mesin [7].

Untuk mengatasi hal tersebut, dapat dilakukan penggantian *symbolic level of abstraction* dengan level lain yang memiliki *formal semantics* yang dapat diproses oleh mesin dengan menggunakan sebuah bahasa yang lebih sesuai dan diperkaya secara semantik, seperti Resource Description Framework (RDF) [10]. Namun, hal ini meniadakan keuntungan yang diperoleh dari metadata berbasis XML yang telah ada sebelumnya dan menghilangkan keuntungan yang diperoleh dari *structural layer* yang berbasis XML [10]. Oleh karena itu, solusi yang mungkin dilakukan adalah dengan menambahkan *semantic and logical*

level of abstraction yang menyediakan *semantics* untuk *symbolic level of abstraction* dengan mendefinisikan *mappings* antara sumber informasi yang terstruktur dan representasi *domain's formal knowledge*, misalnya dengan menggunakan Web Ontology Language (OWL) [10].

IV. SIMPULAN

MPEG-7 merupakan standar yang dominan digunakan pada konten multimedia. Akan tetapi, standar tersebut tidak menyediakan deskripsi konten multimedia secara semantik sehingga informasi yang tersedia sulit untuk digunakan kembali pada *environment* yang menggunakan standar yang berbeda. Akibatnya, standar tersebut tidak memiliki interoperabilitas dengan standar yang lain. Oleh karena itu, dibutuhkan representasi semantik yang memungkinkan interoperabilitas dan integrasi MPEG-7 dengan deskripsi metadata dari domain yang lain. Hal ini dapat dilakukan dengan menambahkan *semantic and logical level of abstraction* yang menyediakan *semantics* untuk *symbolic level of abstraction*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahman, Md. Anisur dkk.. 2006. "Towards an Ontology for MPEG-7 Semantic Descriptions". Dalam Proc. Intelligent Interactive Learning Object Repositories (I2LOR) Conference, Montreal, QC, Canada, November 2006.
- [2] Bürger, Tobias dan Michael Hausenblas. 2007. "Why Real-World Multimedia Assets Fail to Enter the Semantic Web". Dalam Proceedings of the Semantic Authoring, Annotation and Knowledge Markup Workshop.
- [3] Troncy, Raphaël dkk.. 2006. "Enabling Multimedia Metadata Interoperability by Defining Formal Semantics of MPEG-7 Profiles". Dalam 1st International Conference on Semantics And digital Media Technology.
- [4] Hausenblas, Michael. 2007. "Multimedia Vocabularies on the Semantic Web".
- [5] Tsinaraki, Chrisa. 2007. "Ontology-Driven Interoperability for MPEG-7".
- [6] Atemezing, Ghislain Auguste. 2011. "Analyzing and Ranking Multimedia Ontologies for their Reuse". Spain: Universidad Politecnica de Madrid.
- [7] Athanasiadis, Thanos dkk.. 2005. "Using a Multimedia Ontology Infrastructure for Semantic Annotation of Multimedia Content". Dalam Proceedings of 5th International Workshop on Knowledge Markup and Semantic Annotation.
- [8] Hunter, Jane. 2001. "Adding Multimedia to the Semantic Web – Building an MPEG-7 Ontology". Dalam International Semantic Web Working Symposium (SWWS 2001).
- [9] Chapman, Jenny dan Nigel Chapman. 2009. *Digital Multimedia*. John Wiley & Sons, Ltd..
- [10] Smith, John R.. 2006. "Multimedia Annotations on the Semantic Web". IEEE Multimedia, Jan. – Mar. 2006, pp. 86-90.
- [11] Nack, Frank, Jacco van Ossensbruggen, dan Lynda Hardman. 2005. "That Obscure Object of Desire: Multimedia Metadata on the Web, Part 2". IEEE Multimedia, Jan. – Mar. 2005, pp. 54-63.
- [12] Tabatabai, Ali. 2001. "The MPEG-7 Standard: A Brief Tutorial". Sony US Research Laboratories.