

Digital Right Management (DRM) dan Audio Watermarking untuk Perlindungan Hak Cipta pada Konten Musik Digital

Nuryani

Pusat Penelitian Informatika - LIPI

Jl Sangkuriang, Cisitu, Kampus LIPI Bandung 40135

nuryani@informatika.lipi.go.id

Abstrak

Pembajakan hak cipta terhadap konten musik digital masih menjadi masalah besar dalam industri musik. Hal tersebut dikarenakan mudahnya proses pembajakan dan kemudahan distribusi konten digital melalui internet. Isu perlindungan hak cipta menjadi hal sangat penting untuk diterapkan dalam industri musik. Digital right management (DRM) dan audio watermarking adalah cara yang bisa diterapkan untuk melindungi properti intelektual hak cipta pada konten musik digital melawan pembajakan.

Kata kunci: pembajakan musik, musik digital, digital audio, hak cipta, digital right management (DRM), audio watermarking,

1. Pendahuluan

Tingkat pembajakan terhadap hak kekayaan intelektual (HAKI) di Indonesia sampai dengan tahun ini masih sangat tinggi. Untuk pembajakan software menurut rilis *Business Software Alliance* (BSA), berdasarkan penelitian *International Data Corporation* (IDC), Indonesia selama tahun 2006 mencapai 85 persen yang menyebabkan Indonesia menduduki peringkat kedelapan negara di dunia dengan kasus pembajakan tertinggi, sedangkan di Asia Pasifik Indonesia menduduki peringkat ketiga setelah Vietnam (88 persen) dan Pakistan (86 persen).

Pembajakan terhadap hak kekayaan intelektual (HAKI) tidak hanya terjadi pada software saja tetapi juga terjadi pada musik. Menurut Gabungan Perusahaan Rekaman Indonesia (Gaperindo) industri rekaman (musik) di Indonesia, tahun 2007 merugi hingga mencapai Rp 2 Triliun. Tingginya tingkat pembajakan musik di Indonesia, selain merugikan pihak produsen serta pemilik hak kekayaan intelektual (HAKI), juga merugikan negara serta dikhawatirkan dapat mematikan kreatifitas anak bangsa.

Meskipun sudah ada upaya untuk memerangi pembajakan, salah satunya dengan dibentuknya UU No 19 Tahun 2002 yang mengatur tentang hak cipta, namun pembajakan di Indonesia masih terus berlangsung bahkan meningkat. Tingginya tingkat pembajakan di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor harga dimana harga bajakan jauh lebih murah dibandingkan harga original sehingga masyarakat lebih memilih material bajakan daripada konten original, mudahnya mendapatkan konten bajakan, kurangnya penegakan hukum terhadap masalah pembajakan dan kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya penghargaan terhadap hak atas kekayaan intelektual.

Sedangkan dari segi prosesnya, pembajakan terhadap konten musik sangat populer salah satunya disebabkan karena kemudahan proses penggandaan dan sifatnya sama dengan konten original tanpa adanya kehilangan data dan penurunan kualitas. Selain itu, keberadaan internet juga semakin memudahkan orang untuk berbagi dan mendistribusikan konten musik digital tanpa memperhatikan aspek HAKI. Seperti diketahui saat ini, banyak *online shop* yang menyediakan konten musik digital melalui

internet seperti iTunes, Rhapsody, Emusic, Wallmart, iMusic, IM:port Musik, dll.

Oleh karena itu diperlukan sebuah teknologi untuk melindungi konten musik digital yang berupa bukti kepemilikan, identifikasi pemilik hak cipta, otentikasi konten, dll dalam mencegah pembajakan. Perlindungan terhadap konten musik merupakan faktor utama dalam menuju infrastruktur perdagangan informasi (*information commerce*) yang komprehensif. *Digital right management* (DRM) dan *audio watermarking* merupakan salah satu teknologi untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Pada tulisan ini akan dibahas mengenai definisi *digital right management* (DRM), watermarking, audio watermarking, metode DRM dan *audio watermarking* yang telah dikembangkan dan analisis serta evaluasi terhadap metode-metode tersebut. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang metode perlindungan hak cipta pada konten musik digital dengan menggunakan teknik *digital right management* (DRM) dan audio watermarking.

2. Digital Right Management (DRM)

2.1 Definisi DRM

Definisi DRM menurut Wikipedia adalah sebuah istilah yang menunjuk ke teknologi untuk mengontrol akses yang digunakan oleh pembuat hardware, *publisher*, dan pemegang hak cipta untuk membatasi penggunaan dari media atau divais digital. Dengan kata lain, teknologi DRM adalah sebuah usaha untuk mengontrol penggunaan media digital dengan mencegah akses, penggandaan atau konversi ke format lain oleh pengguna *end-user*.

Desain DRM menjadi kompleks karena dua hal yaitu [10] :

- Adanya perbedaan pemikiran tentang konsep “*fairness*” antara konsumen dengan provider/penyedia. Konsumen menginginkan penggunaan yang bebas (pemutaran berulang, penggandaan, penggeseran waktu, dll) sedangkan

penyedia konten berusaha menerapkan aturan penggunaan yang bertentangan dengan *end-user*.

- Teknologi klasik untuk keamanan yaitu algoritma-algoritma kriptografi tidak bekerja dengan baik pada sistem penyampaian konten elektronik.

2.2 DRM pada Musik Digital

2.2.1 Audio CD

DRM pada Audio CD dapat berupa tambahan software DRM yang diinstal di komputer pengguna yang berfungsi untuk mencegah penggandaan.

2.2.2 Internet Music

Penggunaan DRM pada musik internet dilakukan oleh para penyedia konten musik digital online untuk mencegah penggunaan musik yang dipesan dan di-*download* secara online. DRM pada *internet music* dapat berupa pendaftaran/berlangganan ke penyedia konten musik. Pengguna layanan terdaftar dapat men-*download* konten musik yang tersedia sampai dengan masa waktu berlaku berlangganan yang ditentukan. Jika masa berlangganan habis, maka pengguna tidak dapat memutar musik yang sudah di-*download* sebelumnya sampai pengguna memperbaharui status berlangganannya.

Bentuk DRM pada *internet music* yang lain adalah dengan mengenakan biaya pada setiap konten musik yang di-*download* dan membatasinya hanya bisa dimainkan di media *player* tertentu.

Selain itu, DRM juga dapat dilakukan dengan cara membatasi masa berlaku sebuah konten musik bisa dimainkan, dengan menyediakan skema pengiriman konten musik yang aman melalui jaringan IP ke PC atau devais pemutar musik tertentu sehingga distributor dapat mengontrol penggunaan konten, dan dalam bentuk pengendalian penggandaan *ring-tone* untuk telepon seluler.

2.2.3 Kontroversi Penggunaan DRM

Tujuan diterapkannya DRM bagi kreator atau pemilik karya cipta adalah untuk

menyediakan mekanisme teknis dalam mengontrol karyanya, termasuk untuk memperoleh kompensasi atas karyanya tersebut. Namun dari sisi pengguna, DRM menjadi sebuah kontroversi karena tiga hal yaitu : tradisi dan budaya web yang identik dengan kebebasan dalam mengakses semua informasi, konsekuensi yang tidak diinginkan dari DRM dalam pembatasan penggunaan media digital yang diperoleh secara legal dalam cara sederhana tidak terbatas pada media lain, dan tentang skema DRM yang sangat rumit, dan mungkin dapat mempersulit manajemen pengarsipan yang efektif [17].

3. Audio Watermarking

3.1 Definisi Watermarking

Menurut Ganic, E., Zubair, N., dan Eskicioglu, A.M., (2003) watermark merupakan teknik penyisipan data ke dalam elemen multimedia seperti citra, audio atau video[1]. Data yang disisipkan ini kemudian harus dapat diekstrak atau dideteksi berada di dalam multimedia tersebut.

Sedangkan menurut Cox et al. [2] watermark adalah praktek pengubahan sebuah "pekerjaan" yang tidak kentara dengan menyisipkan sebuah pesan tentang "pekerjaan" tersebut. Pekerjaan yang dimaksud adalah lagu, video atau gambar.

Watermark berasal dari ilmu yang lebih dulu muncul yaitu steganografi. Perbedaannya, informasi yang disembunyikan di dalam pekerjaan (watermark tersebut) berisi informasi tentang pekerjaan dimana watermark tersebut disisipkan.

Definisi watermark menurut Xu, Q., Tian, Q., adalah sebuah struktur yang *invisible* (tidak kentara) untuk disisipkan ke dalam *host media*[13]. Supaya efektif sebuah watermark harus bersifat *imperceptible* terhadap *host*-nya, terpisah untuk mencegah penghilangan ilegal watermark, mudah diekstrak oleh pemilik dan tahan terhadap distorsi insidental maupun kesengajaan.

Sedangkan definisi menurut Nguyen Thi Huong Lien, Hajime Nobuhara, Fangyan

Dong, Kaoru Hirota watermark adalah teknik penyisipan *copyright* (hak cipta) atau informasi lain ke dalam konten media secara tidak kentara (*imperceptible*) [11].

Tiga proses dasar watermarking dibutuhkan dalam manajemen perlindungan *copyright* menurut Cox et all [15] adalah penyisipan watermark, deteksi watermark dan ekstraksi watermark. Ketiga proses tersebut diilustrasikan dalam Gambar 1.

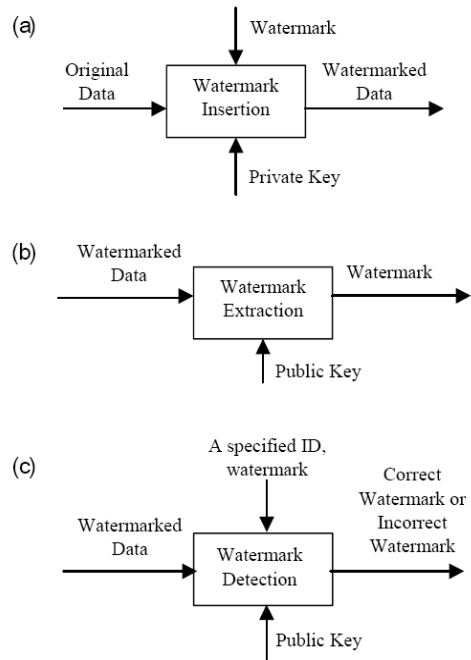


Figure 1: Watermark Procedures.

Gambar 1. Proses Dasar Watermark

3.2 Audio Watermarking

Digital audio watermarking didefinisikan (menurut Czerwinski, Fromm, & Hodes, 1999) sebagai sebuah proses penyisipan *bitstream* khusus oleh user ke dalam konten audio digital sehingga penambahan watermark (*bitstream*) tersebut tidak signifikan secara penampakan [1].

Digital audio watermarking juga didefinisikan sebagai sebuah penyisipan data yang seharusnya tidak kentara (tidak kedengaran) untuk menjaga kualitas musik (*transparency*), dapat diambil untuk konfirmasi kepemilikan (*retrieval capacity*) dan cukup tahan terhadap serangan seperti

pengambilan atau perubahan watermark yang disisipkan (*robustness*) [9].

Properti dari sebuah watermark harus tidak kentara (*imperceptible/in audible*), tidak terdeteksi untuk mencegah penghilangan watermark secara tidak syah, tahan terhadap semua bentuk manipulasi sinyal (kompresi, konversi dari analog ke digital dan sebaliknya, dll) dan dapat diekstrak untuk membuktikan kepemilikan.

3.3 Teknik Audio Watermarking

3.3.1 Modifikasi Amplitudo

Metode modifikasi amplitudo juga dikenal dengan metode substitusi *least significant bit (LSB)* yaitu dengan menyisipkan informasi pada *least significant bit* dari data audio. Kelemahan utama metode LSB adalah ketahanan yang lemah terhadap manipulasi. Idealnya kapasitas sisipan dari sebuah file audio dengan menggunakan LSB adalah 1 kbps per 1kHz sampel data.

Modifikasi dari metode LSB adalah *coefficient quantization* yaitu dengan cara sebuah transformasi diaplikasikan pada sinyal kemudian LSB dari koefisien yang merepresentasikan sinyal audio pada domain transformasi dimodifikasi untuk menyisipkan watermark. Setelah proses penyisipan, transformasi kebalikan (*inverse*) dibentuk untuk mendapatkan file audio yang telah disisipi watermark. Contoh transformasi yang digunakan dalam watermarking adalah *discrete Fourier transform (DFT)*, *discrete cosine transform (DCT)*, *Mellin-Fourier transform* dan transformasi *wavelet*.

3.3.2 Dither Watermarking

Metode *dither watermarking* adalah dengan menyisipkan *dither* atau *noise* ke dalam audio input untuk menyediakan sampel input yang lebih baik ketika proses digitizing sinyal. Untuk mengimplementasikan *dithering*, sebuah sinyal *noise* ditambahkan ke dalam sinyal audio input dengan sebuah distribusi kemungkinan seperti Gaussian atau triangular. Dalam contoh kasus *dithering*

untuk penyisipan watermark, watermark digunakan untuk mengatur/modulasi sinyal *dither*.

3.3.3 Echo Watermarking

Echo watermarking adalah menyisipkan informasi ke dalam sinyal audio diskret original dengan mengenalkan sebuah versi yang diulang dari komponen sinyal audio dengan offset yang cukup kecil (*delay*/penundaan), amplitudo awal dan rata-rata kehilangan (*decay*) supaya tidak kentara/tidak kedengaran (*imperceptible*). Dalam skema *echo watermarking*, informasi dikodekan ke dalam sinyal dengan memodifikasi *delay* antara sinyal dan *echo*.

Karena skema ini hanya mampu menyisipkan 1 bit per sinyal, maka pendekatan praktisnya adalah dengan membagi file audio ke dalam beberapa blok sebelum proses pengkodean. Kemudian masing-masing blok digunakan untuk mengkodekan 1 bit.

3.3.4 Phase Coding

Metode ini menggunakan karakteristik sistem auditori manusia atau *human auditory system (HAS)* yang lebih sensitif pada komponen fase dari suara daripada komponen *noise*, sebuah properti yang digunakan oleh beberapa skema kompresi audio. Metode ini dilakukan dengan mengganti fase sinyal audio original dengan satu dari dua fase referensi yang masing-masing mengkodekan sebuah bit informasi. Dalam hal ini, watermark direpresentasikan dengan sebuah *phase shift* (pergeseran fase) di dalam fase tersebut.

3.3.5 Spread Spectrum Watermarking

Teknik *spread spectrum watermarking* mengadopsi teori komunitas komunikasi. Ide utamanya adalah dengan menyisipkan sebuah sinyal *band sempit/narrow-band* (watermark tersebut) ke dalam saluran *band luas/wide-band* (file audio).

3.4 Permasalahan dalam penerapan Audio Watermarking pada Berbagai Bentuk Konten Musik Digital

Konten musik digital dapat dikategorikan ke dalam tiga bentuk yaitu PCM, WAV dan musik terkompresi (MP3). Audio watermarking pada konten audio digital dalam bentuk PCM audio biasanya berbasis pada skema penyisipan dan pengekstrakan domain waktu dan frekuensi. Dalam bentuk konten audio terkompresi (MP3) dapat dilakukan dengan cara membuka kompresi, menyisipkan watermark kemudian mengkompresnya kembali. Namun proses tersebut memakan waktu sehingga menjadi tidak efisien. Selain itu, *audio watermarking* pada konten musik terkompresi masih menemui kendala terutama dalam tahap untuk memperbaiki ketahanan terhadap serangan proses dekompresi dan kompresi ulang. Bentuk lain konten audio digital adalah dalam bentuk WAV-table synthesis audio yang diharapkan bisa menjadi standar konten musik digital masa depan. Penyisipan watermark dalam bentuk ini juga masih menemui kendala. Kelemahan lainnya adalah kesulitan dalam proses pengekstrakan watermark tanpa merusak file aslinya sehingga kualitas sebuah konten musik digital menjadi menurun.

4. Studi Kasus : Distribusi Konten Musik Digital di Indonesia

Di Indonesia saat ini, untuk menghindari pembajakan, produser dan seniman musik menggunakan jalur *ring back tone* (RBT) dalam memasarkan karya musiknya karena RBT ini masih belum tersentuh oleh pembajakan. Namun RBT memiliki kelemahan, terutama bagi konsumen/pengguna, yaitu konsumen membayar untuk lagu yang tidak didengarkannya sendiri dan terbatas pada sepenggal bait saja yang rata-rata 30 detik (tidak *full track*).

Sedangkan untuk konten musik digital dalam bentuk *full track* (MP3, WAV, dll) yang dipasarkan secara online melalui internet sebagai contohnya adalah IM:port Musik [<http://www.importmusik.com/>]. IM:port musik telah menerapkan skema DRM dalam mendistribusikan konten musik digital koleksinya. Skema DRM yang

diterapkan adalah setiap pengguna yang akan men-*download* konten harus mendaftar terlebih dahulu untuk mendapatkan kode *download*. Permintaan kode atau pendaftaran, termasuk didalamnya skema pembayaran, dapat dilakukan melalui sms maupun dengan IVAS (alat pembayaran untuk untuk berbagai konten atau layanan internet yang bersifat *micropayment* yang berarti transaksi-transaksi yang nilainya tidak terlalu besar, misalnya kurang dari Rp 100.000,00). Konten dapat di-*download* melalui *handphone*, internet atau media digital lainnya.

Saat ini, distribusi konten musik digital dalam bentuk RBT melalui *handphone* lebih populer dibandingkan dengan distribusi konten *full track* (mp3, wav, dll) melalui internet. Hal tersebut dikarenakan pengguna *handphone* lebih banyak dan berkembang dengan sangat pesat dibandingkan dengan pengguna internet. Alasan lainnya adalah kecepatan internet di Indonesia yang belum cukup memadai dibandingkan dengan kondisi internet di luar negeri. Namun demikian, seiring dengan berkembangnya infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi di Indonesia, tentunya juga akan berpengaruh terhadap pola distribusi konten musik digital. Sehingga skema perlindungan hak cipta terhadap konten musik digital sangat dibutuhkan.

5. Kesimpulan dan Saran

Semakin populernya konten musik digital di industri musik Indonesia dan dunia menimbulkan isu tentang pentingnya perlindungan hak cipta. Perlindungan hak cipta tersebut berupa pengaturan penggunaan konten oleh pengguna untuk mencegah pembajakan. *Digital right management* (DRM) merupakan skema untuk melindungi properti intelektual/hak cipta pada konten musik digital. Sedangkan *audio watermarking* merupakan sebuah teknik untuk menyisipkan informasi ke dalam sebuah konten musik digital sebagai bukti kepemilikan. *Audio watermarking* dapat diaplikasikan ke dalam bentuk DRM.

6. Daftar pustaka

- Acevedo, A.G., "Audio Watermarking : Properties, Techniques and Evaluation", IDEA Group Publishing, USA, 2004.
- Changsheng Xu, Qi Tian, "Digital Audio Watermarking", IDEA Group Publishing, USA, 2004.
- Chih-Hsu Yen, Yu-Shiang Lin, Bing-Fei Wu, *An efficient implementation of a low-complexity MP3 algorithm with a stream chipper*, Springer Science + Business Media, LLC, 2007.
- Cvejic, N., "Algorithm for Audio Watermarking and Steganography", Department of Electrical Engineering Information Processing Laboratory University of Oulu, Finland, 2004.
- Cvejic, N., Seppanen, T., "Reduced Distortion Bit-Modification for LSB Audio Steganography", Proceeding of ICSP'04 IEEE, 2004. [0-7803-8406-7]
- Cvejic, N., Seppanen, T., "Fusing Digital Audio Watermarking and Authentication in Diverse Signal Domains", Media Team Oulu Information Processing Laboratory University of Oulu, Finland, 2004.
- Gopalan, K., Wennedt, S., "Audio Steganography for Covert Data Transmission by Imperceptible Tone Insertion" URL : http://www.calumet.purdue.edu/engr/docs/GopalanKali_422_049.pdf diakses pada tanggal 8 Juni 2007
- Hung-Hsu Tsai, Ji-Shiung Cheng, *Adaptive Signal-Dependent Audio Watermarking Based on Human Auditory System and Neural Network*, Springer Science + Business Media, 2005.
- K. Nenad, S. Tibor, S. Sabina., 2005, *Computer Science Education : Differences Between E-Learning and Classical Approach*, Vancouver, BC Canada, E-Learn 2005 (University of Zagreb, Croatia)
- Michiel van deer Veen, Aweke Negash Lemma, Ton Kalker, *Electronic Content Delivery and Forensic Watermarking*, Springer-Verlag, 2005
- Nguyen Thi Huong Lien, Hajine Nobuhara, Fangyan Dong, Kaoru Hirota, *Two channel digital watermarking for music based on exponential time-spread echo kernel*, Springer-Verlag, 2008.
- Steinebach, M., Dittmann, J., "Design Principles for Active Audio and Video Fingerprinting", IDEA Group Publishing, USA, 2004.
- Xu, Changsheng., Tian, Qi., *Digital Audio Watermarking*, Idea Group Inc, 2005.
- Yucel, Z., Ozguler A. B., "An Audio Watermarking Algorithm Via Zero Assigned Filter Banks", Electrical and Electronics Engineering Department Bilkent University, Turkey URL : www.ee.bilkent.edu.tr diakses tanggal 8 Juni 2007.
- S.H. Kwok, C.C. Yang, K.Y. Tan, *Intellectual Property Protection for Electronic Commerce Applications*, Journal of Electronic Commerce Applications, Vol. 5 No. 1, 2004.
- ANTARA tanggal 8 Agustus 2008, Industri Rekaman Rugi Rp 2 Triliun Akibat Pembajakan.
- Hukum Online tanggal 24 April 2008, *Penyebaran Lagu Lewat Internet Rugikan Pemegang Hak Cipta*. <http://www.hukumonline.com> <http://en.wikipedia.org/>