

Pelestarian Jangka Panjang Dan Aksesibilitas Isi Informasi Dengan Teknologi

Oleh :
Purwono¹

Abstrak

Pemilihan program komputer untuk kegiatan di perpustakaan pada kenyataannya, bukan masalah sederhana, terutama jika program komputer tersebut akan digunakan untuk pengolahan data koleksi perpustakaan. Perubahan kebijakan, perluasan layanan, dan munculnya kerjasama antar perpustakaan, merupakan beberapa pemicu masalah dalam pemakaian program komputer di perpustakaan. Pilihan untuk mengganti program komputer agar sesuai dengan perkembangan kegiatan perpustakaan bukan hal yang mudah. Kegagalan migrasi data merupakan masalah besar yang sering kali muncul, terutama jika perpustakaan harus mengisi ulang seluruh data koleksi yang dimilikinya. Oleh karena itu perlu kecermatan dalam pemilihan teknologi yang tepat untuk kegiatan preservasi.

Kata kunci: Pelestarian informasi, Program komputer, Teknologi pelestarian, Migrasi data

Pendahuluan

Pelestarian (preservasi) dikatakan ada relevansinya untuk seluruh profesi. Ada tanggapan yang makin meningkat atas masalah menemukan kembali informasi dalam berbagai amacam format yang dapat diginakan dalam abad terakhir ini. Apakah mungkin untuk menyimpan informasi dalam format digital? Ataukah format digital ini akan terbukti menjadi pemecah masalah pelestarian informasi yang emula diterbitkan dalam bentuk cetak? Dengan hanya mengajukan pertanyaan ini, sudah berarti mengusulkan cakupan, tujuan dan arti yang baru dalam bagian yang paing tua dari tugas pustakawan, yaitu tugas pemeliharaan koleksi.

Pelestarian (presevasi) dalam bentuk yang dapat dilacak kembali merupakan pokok bahasan dalam tulisan ini. Oleh karena itu di dalam tulisan ini akan diuraikan serba sedikit bagaimana pelestarian jangka panjang dan aksesibilitas kandungan informasi dengan pemanfaatan teknologi. Cakupan tulisan ini di antaranya: a). Pemahaman atas teknologi yang dimanfaatkan dalam kegiatan preservasi atau pelestarian pustaka. b). Pemahaman preservasi teknologi dalam bentuk perawatan perangkat keras dan lunak c). Upaya yang dapat dilakukan unutk pembaruan dengan pemindahan data dari suatu media ke media lainnya. d). Upaya yang dapat dilakukan dalam migrasi dan format ulang dengan mengubah konfigurasi data digital tanpa mengubah kandungan isi. e).Upaya yang dapat dilakukan dalam pengiriman data digital dengan enkapsulasi.

1. Aspek Teknologi dalam kegiatan Pelestarian (Preservasi)

Dari segi teknologi, kegiatan preservasi sebenarnya terdiri dari berbagai jenis kegiatan yang secara ringkas dapat diuraikan sebagai berikut (Pendit, 2008):

¹ Pustakawan Utama Universitas Gadjah Mada

- 1) Preservasi teknologi (*technology preservation*) dalam bentuk perawatan secara seksama semua perangkat keras dan lunak yang dipakai untuk membaca atau menjalankan sebuah materi digital tertentu. Dalam dunia digital sebuah isi atau materi dapat “hilang” atau “tak terpakai” karena mesin dan programnya kadaluwarsa. Kegiatan preservasi teknologi ini sebenarnya tidak praktis dan bisa menjadi mahal, karena perangkat yang sudah kadaluwarsa akan hilang dari pasaran dan akan sulit untuk memperoleh komponennya jika rusak. Pengalaman perpustakaan dengan pembaca mikro (*micro reader*) dapat menjadi pelajaran. Preservasi teknologi juga seringkali harus diikuti dengan perawatan media digital, termasuk dalam bentuk upaya *refreshing* sebagaimana dijelaskan di butir berikut.
- 2) Penyegaran atau pembauran (*refreshing*) dengan memperhatikan usia media, misalnya dalam bentuk pemindahan data dari satu media ke media lainnya. Ini sudah berlangsung lama. Ketika *personal computer* (PC) diperkenalkan secara meluas pada tahun 80-an, data yang tersimpan dalam pita magnetic dari jaman baehula computer (yang sebenarnya hanya 20 tahun yang lalu) dipindah ke *floppy disk*. Lalu ketika teknologi CR-ROM hadir, data tersebut “dikeluarkan” lagi dari floppy disk dan di rekam ke dalam CD. Setelah teknologi *harddisk* semakin canggih, materi digital dipindahkan lagi. Demikian seterusnya, perpindahan dan penyegaran ini akan terus berlangsung.
- 3) Migrasi dan format ulang (*migration and reformatting*) berupa kegiatan mengubah konfigurasi data digital tanpa mengubah kandungan isi intelektualnya. Seringkali ini juga merupakan prasyarat setiap kali sebuah perangkat lunak atau system computer berganti versi. Daripada mempertahankan mesin dan program versi lama, perpustakaan memilih untuk melakukan format ulang terhadap data mereka agar sesuai dengan versi terbaru. Namun kegiatan ini harus dilakukan dengan seksama dan hati-hati, sebab ada kemungkinan perubahan (atau pengurangan) isi ketika sebuah data deprogram-ulang. Juga diperlukan dokumentasi yang baik, sebab biar bagaimanapun data yang sudah diformat ulang ini bukanlah data orisinal. Persoalan autentisitas akan menjadi salah satu sumber kepusingan para pengelola materi digital.
- 4) Emulasi (*emulation*) yaitu proses “penyegaran” di lingkungan sistem. Artinya, secara teoritis dapat dilakukan pembuatan-ulang secara berkala terhadap program komputer tertentu agar dapat terus membaca data digital yang direkam dalam berbagai format dari berbagai versi. Namun tentu saja hal ini membutuhkan kemampuan teknologi yang cukup tinggi di pihak penyelenggara preservasi. Akan lebih mudah jika produsen teknologi ikut membantu.
- 5) *Arkeologi digital* (*digital archaeology*) dengan asumsi bahwa suatu saat nanti (entah kapan!) akan ada sebuah cabang ilmu khusus yang berkonsentrasi pada “penggalian” media digital untuk mencari tahu apa isinya. Dalam hal ini, badan preservasi cukup menyimpan media dan memastikan bahwa secara fisik media tersebut masih utuh, atau mungkin melakukan penyegaran tetapi tanpa berupaya melakukan migrasi atau emulasi. Tentu saja pilihan ini paling murah jika dilakukan saat ini, tetapi risiko bahwa data itu akhirnya tidak akan terbaca di masa depan juga sangat tinggi.
- 6) Mengubah data digital menjadi analog, terutama untuk materi digital yang sulit diselamatkan dengan semua cara di atas.

Memperhatikan berbagai jenis kegiatan di atas, dan mengingat persoalan-persoalan preservasi digital, maka jelas terlihat bahwa preservasi digital bukanlah kegiatan yang sederhana. Semata-mata menyimpan dan menyediakan ruang penyimpanan materi digital bukanlah kegiatan preservasi. Konservasi pada pencegahan degradasi fisik sebuah media digital juga bukan praktik yang dianjurkan.

Sebaliknya dari itu, sebuah institusi yang bermaksud melakukan preservasi digital mungkin harus melakukan kombinasi dari semua kegiatan di atas.

2. Pelestarian (Preservasi) Informasi Format Nonkertas

Perkembangan perpustakaan pada saat ini menunjukkan bahwa perpustakaan bukan hanya merupakan tempat untuk menyimpan atau mengoleksi buku. Perpustakaan saat ini juga berperan sebagai tempat yang disebut "*the preservation of knowledge*". Artinya perpustakaan merupakan tempat untuk mengumpulkan, memelihara, dan mengembangkan semua ilmu pengetahuan/gagasan manusia dari jaman ke jaman. Secara khusus perpustakaan berfungsi sebagai tempat pengumpulan, pelestarian, pengelolaan, pemanfaatan, dan penyebaran informasi. Untuk melaksanakan fungsi-fungsi ini secara efektif, maka isi perpustakaan seharusnya tidak hanya terbatas pada koleksi media cetak berbahan kertas, namun juga media non cetak dan berbahan non kertas pula.

Pergeseran media baru di dunia perpustakaan dan kearsipan saat ini menunjukkan tingkat perkembangan yang pesat sebagaimana kita saksikan seperti munculnya: media gambar hidup maupun diam (*still and motion pictures*), rekaman video maupun audio, dan komputer. Perpustakaan dan kearsipan menganggap bahwa masa "harapan hidup" atau usia buku atau berbagai rekaman yang dimiliki mencapai usia lima puluh sampai seratus tahun bahkan lebih panjang dari usia karier seorang pustakawan atau arsiparis. Namun informasi yang terkandung di kebanyakan media terbaru saat ini bisa ditelusur kembali hanya sepuluh atau duapuluh tahun. Banyak media terbaru saat ini lebih tidak tahan lama dibanding buku atau dokumen kertas sebab:

- a. Media non kertas kurang stabil secara kimiawi dibandingkan kertas yang paling jelek sekalipun, sehingga secara bertahap mengalami kerusakan apalagi tidak disimpan pada tempat dan dalam lingkungan yang baik.
- b. Sangat tergantung pada mesin, kita harus menggerakkan dengan mesin ketika membutuhkan informasinya. Dengan demikian harus tersedia mesin yang sesuai.
- c. Keseluruhan sistem tergantung pada pola penelusuran informasinya. Jika sistem tidak memberikan jaminan masa keberlangsungan yang cukup panjang, maka informasi akan hilang jika tidak dilakukan migrasi ke sistem terbaru.
- d. Teknologi informasi tergantung pada seberapa besar dan kepadatan kemasan informasi. Informasi mudah hilang dan rusak hanya karena kecelakaan kecil.
- e. Kegagalan pada kebanyakan media terbaru tidak bisa diramalkan dan terjadi tiba-tiba, dan kemungkinan sekali terjadi semua informasi akan hilang.

Laju perubahan atau perpindahan ke digitalisasi juga menambah kompleksitas preservasi. Informasi dalam bentuk tekstual maupun numerik, gambar hidup maupun diam (*still*) dan suara berkembang, hal ini sejalan dengan meningkatnya produksi, proses, distribusi dalam bentuk digital. Keuntungan informasi dalam bentuk digital perwujudannya tidak terlepas dari usaha panjang penelitian demi keberlangsungan ke masa depan:

- a. Aksesibilitas terhadap informasi digital tergantung sepenuhnya pada seluk beluk bangunan perangkat keras, sistem operasi, aplikasi perangkat lunak dan media penyimpan.
- b. Perubahan teknologi selalu dikendalikan oleh kegiatan bisnis dan kekuatan konsumen, hampir bisa dikatakan bahwa perpustakaan dan lembaga kearsipan tidak ada pengaruhnya terhadap perubahan tersebut,

- c. Walaupun terdapat norma baik formal maupun de facto, di dalam domain digital, perkembangan di bidang teknologi lebih cepat dibanding proses perkembangan norma.

Penting untuk diperhatikan bahwa faktor-faktor tersebut akan dipengaruhi oleh aspek manajerial dan kemampuan ekonomi dari perpustakaan dan kearsipan. Di samping itu, kebanyakan media terbaru minim sekali pengalaman dalam pemeliharaan dan preservasi. Masa pemakaian media terbaru sangat tergantung ketersediaan lingkungan yang memadai dan ketatnya pengawasan terhadap pemakaian media tersebut.

Biaya operasional pemeliharaan lingkungan yang optimal bagi media non kertas sangat tinggi, karena harus menyediakan fasilitas yang memadai. Karena lingkungan harus terjaga seberapa tinggi temperature dan tingkat kelembaban relatif guna menanggulangi kerusakan yang bersifat kimiawi. Dalam hal ini, kebanyakan media terbaru sangat sensitif terhadap lingkungan yang mengakibatkan kerusakan.

Penanganan dan pemakaian juga menyebabkan kerusakan objek, misalnya pemakaian yang ceroboh dan kerusakan disebabkan oleh pemakai. Pemakaian untuk kegiatan pameran atau pertunjukan kemungkinan akan mempercepat kerusakan terutama media yang sensitif terhadap cahaya. Pemakaian mesin yang sesuai keperuntukannya sangat mempengaruhi preservasi media non kertas, perlu kecermatan pemeliharaan, dan dilakukan pelatihan bagi personil yang bertugas untuk menangani media tersebut.

Kebanyakan mesin disertai petunjuk pemakaian, bagi personil baru harus hati-hati dalam pengoperasian. Lingkungan harus bersih dari debu, asap rokok, rontokan rambut manusia, yang berangkali mempengaruhi kerja *videotape* atau *read-write head*. Frekuensi pemakaian akan menyebabkan kemunduran (kerusakan), untuk kepentingan pemakai barangkali disediakan media pengganti sedang media yang orisinal ditangani oleh staf. Pembuatan duplikasi (copying) dan fasilitas restorasi guna pemeliharaan harus dilakukan secara profesional dan ruang harus terjaga kebersihannya. Media harus selalu disimpan kembali pada tempatnya yang sesuai setelah dipakai.

Suatu ketika pembuatan turunan (*copy*), migrasi dan penyegaran dilakukan untuk preservasi. Suatu media dibuatkan turunannya untuk menjaga kerusakan media dan keusangan sistem. Pembuatan turunan juga untuk mempertahankan media aslinya dan menyediakannya untuk memenuhi permintaan pengguna.

Banyak kritik diajukan terhadap mesin pembuat turunan-tergantung media untuk tujuan preservasi-kualitas peralatan, ketersediaan personil yang terlatih untuk melakukannya. Untuk preservasi “master” yang mulai memburuk atau mengalami kemunduran audiotapes atau videotapes misalnya, maka harus dipertimbangkan bahwa harus mencakup sepenuhnya informasi sebelum media orisinal tersebut betul-betul tidak bisa dioperasikan lagi. Ketika keinginan preservasi bagi “master copy” terhadap kemunduran videotapes dan audiotapes dibuat, muncul hal yang bersifat delematis apakah turunan dibuat dalam format digital atau analog.

Preservasi pada media magnetik. Media magnetik ini kita jumpai pada audio, video, gambar hidup, dan koleksi data komputer yang masing-masing memiliki cirinya sendiri. Komponen dasar dari

magnetic tape (misalnya disket/floppy disk) didukung oleh lapisan yang bermagnet. Untuk kepentingan preservasi dan konservasi jauhkan media ini dari medan magnet. Boleh dikatakan hampir semua media magnetik dilapisi film polister, walaupun pada awal perkembangan *audiotape* dengan bahan dasar kertas *cellulose acetate*. Dalam hal ini polister lebih tahan lama dan bahannya awet .

Kebanyakan media terbaru masa atau usia keterpakaiannya relatif singkat. Oleh karena itu secara substantif menuntut percepatan penentuan kebijakan preservasi dibandingkan dengan media tradisional yang tersimpan di perpustakaan dan lembaga kearsipan. Tindakan preservasi menuntut adanya survei guna menentukan skala prioritas, optimasi penyimpanan, kebijakan penanganan, dan pemakaian, serta program pembuatan turunan dan migrasi. Untuk itu semua, tentu saja dibutuhkan ketersediaan dana yang memadai.

3. Pelestarian (Preservasi) Objek Digital

Materi atau dokumen yang sejak terlahir dalam keadaan sudah digital dan akan digunakan dan dipertahankan sebagai materi digital merupakan materi yang *born digital*. Istilah *born digital* digunakan untuk membedakan materi itu dari dua materi lainnya, yaitu: 1). Materi digital yang merupakan hasil konversi dari materi analog, misalnya sebuah lukisan yang dipotret dengan kamera digital, atau sebuah buku yang dipayar (*scanned*) untuk dijadikan buku elektronik, dan 2) Materi dibuat sebagai materi digital tetapi kemudian dicetak di atas kertas atau bentuk lainnya (Pendit, 2008)

Untuk keperluan penyimpanan dan pengelolaan dokumen, kita sering pula menggunakan istilah *digital work* bagi materi yang *born digital*. Ini berkaitan dengan upaya mengidentifikasi dan mengklasifikasi karya (*work*) yang akan disimpan di perpustakaan digital. Dalam hal ini, pustakawan digital diharapkan memahami beberapa hal pokok yang muncul akibat kehadiran materi digital yang mulai mbludak, misalnya perbedaan antara karya (*work*) dan perwujudan (*manifestation*) dan berkas komputer (*computer file*). Banyak perpustakaan kini mengurus buku yang memiliki wujud alias manifestasi digital, sehingga harus disimpan dan dikelola dengan cara khusus, bersama-sama dengan karya yang benar-benar hanya berbentuk digital atau sering juga dikategorikan sebagai *single manifestation work*.

Sebagian besar karya digital (*digital works*) di World Catalog (yaitu karya yang setidaknya memiliki satu manifestasi digital) adalah karya yang *born digital*, dan/atau karya yang tidak diketahui apakah memiliki bentuk lainnya atau tidak. Misalnya, sebuah gambar digital seringkali sebenarnya memiliki bentuk asli dalam bentuk tercetak, tetapi siapa yang menyimpan bentuk itu, dan apakah ada katalognya? Persoalan teknis lainnya yang segera muncul tentu saja adalah persoalan jumlah “ruang digital” yang diperlukan untuk menyimpan materi-materi digital, apakah diperlukan *hard disk*, *floppy disk* atau *flash disk*. Materi digital, dan terlebih-lebih materi yang *born digital* membawa serta dua persoalan sekaligus, yaitu persoalan media penyimpan dan alat bacanya. Ini mirip dengan persoalan media penyimpan film mikro (*micro film*) yang kini nyaris punah. Media ini hanya dapat dibaca dengan pembaca mikro (*micro reader*) yang sudah tidak diproduksi lagi. Ketika teknologi komputer muncul, banyak film mikro yang diubah menjadi berkas komputer. Apakah persoalan selesai? Ternyata tidak. Berkas komputer itu pada mulanya disimpan dalam *floppy disk*, tetapi dalam waktu cepat teknologi berubah, dan kini *floppy disk* pun sudah jarang, kalau tidak dapat dikatakan tidak lagi diproduksi. Perubahan dalam teknologi komputer amat cepat, jauh lebih cepat dari perubahan teknologi media

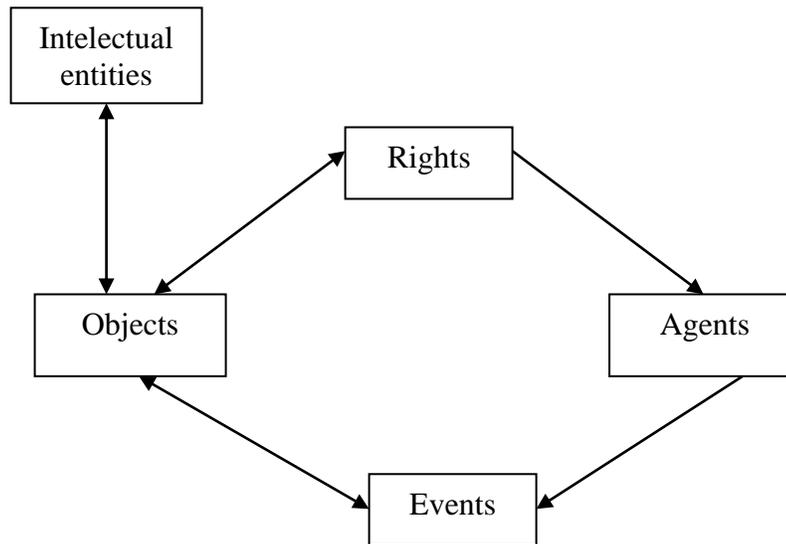
manapun yang pernah dikenal manusia. Akibatnya, pihak yang berurusan dengan penyimpanan materi digital harus mengikuti terus perkembangan teknologi media penyimpan komputer.

Ongkos untuk menyimpan materi *born digital* juga tidak kecil, terutama kalau kita memperhitungkan juga ongkos melatih pustakawan merawat materi itu sekaligus mengikuti perkembangan teknologi komputer. Seringkali, para pengelola preservasi digital harus membujuk para pengguna untuk ikut “menanggung ongkos”, terutama ongkos mengembangkan perangkat lunak pembaca materi *born digital*. Misalnya, perpustakaan lalu tidak perlu memperbarui (*update*) perangkat setiap kali. Cukup menyediakan materi dalam bentuk versi lama atau versi orisinal, dan mempersilahkan pengguna mengupayakan sendiri perangkat lunak yang dapat membaca atau mengubah (konversi) materi tersebut. Ini terutama terjadi di bidang yang spesifik, misalnya arsitektur dan industri besar yang menggunakan perangkat lunak berharga mahal.

Di negara-negara yang saat ini sudah mulai banyak bergantung kepada materi digital, persoalan *born digital* sering menjadi masalah nasional. Di Amerika Serikat, misalnya, sebuah studi tahun 2003 yang dilakukan Art Institute of Chicago dan melibatkan para arsitek, ilmuwan, kurator museum, dan teknolog, menunjukkan bahwa ternyata tidak satupun museum atau badan arsip di negeri itu yang punya kesiapan memadai dalam menyimpan dan mengelola materi *born digital*. Hasil kajian ini mendorong pembentukan sebuah komite yang merekomendasikan penggunaan model *Open Archival Information System (OAIS)* untuk kepentingan penyimpanan dan pengarsipan data digital. Dalam rekomendasi tersebut, ada ketentuan tentang enam langkah pengelolaan materi, khususnya yang *born digital*, mulai dari penyiapan (*preparing*), pengumpulan dan pengolahan (*collecting and processing*), pengatalogan (*cataloging*), penyimpanan (*storing*), perawatan (*preserving*) dan penyediaan akses (*accessing digital design data*). Laporan komisi dan rekomendasinya dapat dilihat secara lengkap di alamat berikut: http://www.artic.edu/aic/collections/dept_architecture/dddreport/oc.pdf.

Jika Anda telah terbiasa mengoperasikan internet dalam penelusuran informasi, maka Anda akan menjumpai apa yang disebut objek digital. Dalam konteks infrastruktur dan arsitektur sumberdaya digital di Internet, sebuah objek digital (*digital object*) merupakan objek yang memiliki struktur yang tidak terikat pada jenis mesin ataupun landasan pijak (*platform*) teknologinya. Sebagai sebuah objek, ia diidentifikasi, diakses, dan dilindungi bilaman perlu. Sebuah objek digital tidak hanya mengandung elemen informasi (misalnya dalam bentuk hasil digital sebuah buku, rekaman video), tetapi juga punya identitas unik dan metadata. Termasuk dalam metadata ini adalah informasi tentang aturan akses, catatan kepemilikan, dan perjanjian mengenai pemakaian. Dengan kata lain objek digital dalam pengertian ini adalah objek yang punya aspek hukum dan ekonomi, selain aspek teknis dan fisik.

Dalam konteks preservasi, sebuah objek digital merupakan salah satu dari 5 entitas yang menjadi bagian utama dari kegiatan preservasi digital (*digital preservation activities*) (Pendit, 2008), yang perlu dicatat sebagai bagian dari metadata preservasi. Kelima entitas itu adalah: Entitas Intelektual (*Intellectual Entity*), Obyek (*Objects*), Kejadian (*Events*), Hak (*Rights*), dan Agen (*Agents*). Pada gambar model di bawah, entitas-entitas ini terlihat sebagai kotak-kotak, sementara hubungan atau relasi di antara mereka diperlihatkan dalam bentuk garis. Tanda panah menandai arah kaitan hubungan atau relasi. Misalnya, tanda panah dari Hak menuju Agen berarti metadata untuk HAK mencakup di dalamnya unit semantik yang mengidentifikasi Agen. Kalau ada dua tanda panah bolak-balik, berarti ada relasi bolak-balik antara keduanya.



Keterangan selanjutnya dari masing-masing entitas itu adalah sebagai berikut:

- a. *Objek (Object)*, atau disebut juga *Digital Object*, merupakan sebuah unit informasi yang berdiri sendiri dalam bentuk digital.
- b. *Entitas Intelektual (Intellectual Entity)* adalah serangkaian isi yang padu, dan yang dapat dianggap sebagai sebuah unit. Misalnya, sebuah buku, peta, foto, atau sebuah pangkalan data. Sebuah Entitas Intelektual dapat mengandung atau terdiri dari beberapa entitas intelektual. Misalnya: sebuah situs Web mengandung halaman Web, dan sebuah halaman Web mengandung sebuah foto. Sebuah Entitas Intelektual juga dapat mengandung lebih dari satu representasi atau bentuk digital.
- c. *Kejadian (Event)* adalah sebuah tindakan atau kegiatan yang melibatkan atau mengenai setidaknya satu objek atau agen yang ada di tempat preservasi.
- d. *Agen (Agent)* adalah seseorang, atau sebuah organisasi, atau sebuah perangkat lunak yang berkaitan dengan usaha atau kegiatan-kegiatan preservasi di daur hidup sebuah objek.
- e. *Hak (Rights)* atau disebut juga *Rights Statements*, adalah pernyataan tentang adanya satu atau beberapa hak atau ijin yang berkaitan dengan penggunaan sebuah Obyek dan/atau sebuah Agen.

Di antara ke lima entitas di atas, dapat terjadi relasi (*relationship*) berupa sebuah pernyataan tentang kaitan antar beberapa entitas.

Sebuah Objek Digital memiliki tiga komponen penting yang disebut *subtypes*: yaitu *file*, *bitsream*, dan *representation*. Penjelasan ringkasnya adalah sebagai berikut:

- a. Sebuah *file* (berkas) adalah serangkaian bytes yang memiliki nama dan dikenali oleh *operating system*. Sebuah *file* bias berukuran 0 byte atau lebih dan memiliki format, ijin akses, dan informasi statistic, misalnya besaran (*size*) dan tanggal terakhir diubah (*last modification date*).
- b. Sedangkan *bitsream* adalah data dalam suatu *file* baik yang berdampingan maupun yang tidak berdampingan (*contiguous* atau *non-contiguous*). Data ini memiliki ciri dan karakter

(*property*) yang sama untuk kepentingan preservasi, Sebuah *bitstream* tidak dapat diubah menjadi *file* yang berdiri sendiri, kecuali kalau diubah strukturnya atau dilakukan format ulang (*reformatting*).

- c. Sebuah *representation* adalah serangkaian *files*, termasuk di dalamnya metadata struktural, yang diperlukan untuk interpretasi (*rendition*) sebuah Entitas Intelektual. Misalnya, sebuah artikel jurnal mungkin terdiri dari satu berkas Portable Document Format (PDF) saja sehingga berkas tunggal ini saja sudah menjadi *representation*. Tetapi ada artikel jurnal lain yang mungkin terdiri dari satu berkas SGML dan dua berkas gambar. Maka ada tiga berkas yang bersama-sama menjadi *representation*. Lalu ada juga artikel lain yang representasinya berupa 12 berkas TIFF dan satu berkas XML sebagai metadata strukturnya. Dalam hal ini 13 berkas itulah yang merupakan *representation*.

Tujuan utama dari penyimpanan untuk preservasi adalah mempertahankan *usable versions* dari Entitas Intelektual sepanjang waktu. Agar sebuah Entitas Intelektual dapat ditampilkan, dimainkan, atau digunakan oleh manusia, semua berkas yang menjadi bagian dari Entitas Intelektual itu harus dapat diidentifikasi, disimpan, dan dipelihara, sedemikian rupa sehingga berkas-berkas tersebut dapat dirakit dan digunakan (*rendered*) bagi pengguna ketika dibutuhkan. Dalam konteks inilah maka sebuah *representation* merupakan serangkaian berkas yang diperlukan untuk memungkinkan semua ini terjadi.

Namun, tidak semua institusi yang melakukan preservasi peduli tentang *representation*. Ini terjadi misalnya, jika sebuah lembaga penyimpanan memilih melakukan preservasi objek-objek (atau berkas) saja dan menggunakan agen eksternal (misalnya sebuah perangkat lunak) untuk merakit objek-objek tersebut agar dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Jika sebuah badan penyimpan tidak mengelola *representation*, maka tidak diperlukan rekaman metadata tentang representasi itu.

Sebagaimana disebutkan di atas, bahwa preservasi digital bukanlah kegiatan yang sederhana, maka kegiatan preservasi digital harus dilakukan secara cermat, seksama dengan pilihan teknologi yang tepat, sebagai contoh migrasi dan format ulang. Migrasi data adalah sebuah proses konversi data yang telah diolah satu program komputer atau perangkat lunak komputer ke pada program komputer lainnya. Data dalam sebuah program komputer dibentuk atas satuan kecil yang dikodekan dalam sebuah sistem bahasa komputer. Sistem bahasa itulah yang akan membedakan bagaimana sebuah program komputer mengkodekan data yang diolahnya dan sebenarnya hanyalah salah satu hal yang membedakan satu program komputer dengan yang lainnya.

Perpustakaan mengenal berbagai jenis program komputer yang dapat dipergunakan untuk mengolah data. Perpustakaan juga memiliki beberapa jenis data yang dapat diolah mempermudah perkerjaannya, baik secara terintegrasi pada seluruh kegiatannya, maupun secara terpisah pada tiap bidang yang berbeda.

Awalnya program komputer lebih banyak digunakan untuk membantu kegiatan administrasi perpustakaan, dan proses migrasi pada kegiatan ini biasanya tidak terlalu bermasalah. Pada perkembangan selanjutnya penggunaan program komputer lebih terkonsentrasi pada bagaimana program komputer dapat mengolah dan menampilkan data koleksi yang akan membantu proses temu-kembali di perpustakaan. Seperti kita ketahui, kegiatan temu kembali merupakan kegiatan utama di perpustakaan.

Data koleksi atau katalog diperoleh melalui proses pengolahan koleksi, sebuah kegiatan yang banyak membutuhkan waktu dan tenaga. Data yang dihasilkan dari kegiatan ini terus bertambah dan diperlakukan sebagai satu kesatuan dalam proses temu kembali. Data tersebut juga akan dipakai selama koleksi tersebut masih ada dan perlu untuk ditemukan.

Proses migrasi data koleksi harus dapat dilakukan secara menyeluruh dan tanpa perubahan pada isinya agar tidak mengganggu proses temu kembali di perpustakaan yang mengganggu kegiatan utama di perpustakaan. Dalam kenyataannya tidak satupun program komputer yang dapat melakukan hal tersebut secara sempurna, bahkan ada yang tidak sama sekali akibat perbedaan sistem bahasa yang digunakan. Ketika hal ini terjadi, perpustakaan terpaksa melakukan pengisian data kembali untuk seluruh koleksinya. Dan jika proses migrasi tidak dapat dilakukan sempurna maka perpustakaan perlu melakukan proses perbaikan data yang sangat melelahkan.

Memang sangat disadari bahwa tidak ada pilihan ataupun keputusan yang sempurna, tapi selalu ada rambu-rambu yang dapat digunakan untuk memperkecil kerugian. Perlu kesediaan para pengambil kebijakan untuk meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran sebelum memilih program yang akan digunakan. Pilihan yang bukan sekedar didasari adanya kemudahan pengadaan atau sedikitnya dana yang harus dikeluarkan.

Disamping masalah yang kemudian muncul adalah masalah hak cipta. Masalah ini sebagian besar terbagi dua:

- a. **Hak cipta pada dokumen yang didigitalkan.** Yang termasuk didalamnya adalah: mengubah dokumen ke digital dokumen, memasukkan digital dokumen ke *database*, mengubah digital dokumen ke hypertext dokumen .
- b. **Hak cipta pada dokumen di *communication network*.** Dalam hukum hak cipta masalah transfer dokumen lewat komputer network belum didefinisikan dengan jelas.

Hal yang perlu disempurnakan adalah tentang: hak menyebarkan, hak meminjamkan, hak memperbanyak, hak menyalurkan baik kepada masyarakat umum atau pribadi, semuanya dengan media jaringan komputer termasuk di dalamnya internet, intranet, dan sebagainya. Pengaturan hak cipta pada digital dokumen di atas sangat diperlukan terutama untuk memperlancar proyek Digital Library di dunia. Salah satu wujud nyata adalah penelitian tentang *ECSM (Electronic Copyright Management System)*, yang intinya adalah sistem yang memonitor penggunaan digital dokumen oleh *user* secara otomatis.

4. Enkapsulasi dan Alur Data

Enkapsulasi adalah salah satu cara melindungi kertas dari kerusakan yang bersifat fisik, misalnya: rapuh karena umur, pengaruh asam, karena dimakan serangga, kesalahan penyimpanan dan sebagainya. Yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan enkapsulasi adalah kertas harus bersih, kering dan bebas asam.

Pada umumnya kertas yang akan dienkapsulasi adalah berupa kertas lembaran seperti naskah kuno, peta, poster dan sebagainya yang umumnya sudah rapuh. Pada enkapsulasi setiap lembar kertas diapit dengan cara menempatkannya di antara dua lembar plastik yang transparan. Jadi tulisannya tetap dapat dibaca dari luar. Pinggiran plastik tersebut, ditemplei lem dari *double sided* tape tadi, sehingga

bahan pustaka tidak terlepas. Enkapsulasi mirip menempatkan bahan perpustakaan pada amplop yang terbuat dari plastik (*Mylar Envelopes*) Tetapi dalam enkapsulasi tidak ada udara di dalamnya seperti pada amplop. Hal tersebut dilakukan pada dokumen atau pustaka berbahan kertas dalam rekaman analog. Lalu bagaimana jika dokumen dalam bentuk digital dengan media elektrotronik? Tentu saja Anda akan menjumpai definisi yang berbeda.

Enkapsulasi adalah pengkombinasian/pembungkusan antara data dan prosedur ataupun fungsi (method) yang memanipulasi ke dalam sebuah objek pada bagian yang terlindungi sehingga datanya tidak mudah diakses langsung dari luar. Manfaat dari enkapsulasi ialah kode sumber dari sebuah objek dapat dikelola secara independen dari kode objek yang lain. Selain itu, dengan enkapsulasi kita bisa menyembunyikan informasi-informasi yang tidak perlu diketahui oleh objek lain. Enkapsulasi merupakan salah satu karakteristik utama dalam konsep OOP. **OOP** (*Object Oriented Programming*) merupakan konsep baru dalam teknik membangun program yang telah dimulai dengan lahirnya bahasa Simula 67 pada akhir tahun 1960-an. Sebelumnya, orang-orang atau programmer lebih banyak menggunakan konsep pemrograman terstruktur yang begitu mendominasi. Sejak saat itu muncul bahasa pemrograman lain yang menggunakan konsep OOP. Bahasa program lain tersebut adalah Smalltalk, LOOPS, Flavors, Object Pascal, Neon, C++, Eiffel, dan Actor. Terlepas dari cara berpikir atau berlogika terstruktur, OOP mencoba melihat permasalahan lewat pengamatan dunia nyata yang dianggap sebagai objek-objek. Dimana objek-objek tersebut dapat berdiri sendiri (independen) dan antar objek-objek tersebut dapat saling berinteraksi

Dalam sebuah objek yang mengandung variabel dan metode, dapat ditentukan hak akses pada sebuah variabel atau metode dari objek. Pembungkusan variabel dan metode dalam sebuah objek dalam bagian yang terlindungi inilah yang disebut dengan enkapsulasi. Jadi, enkapsulasi dapat diartikan sebagai bungkusan (wrapper) pelindung program dan data yang sedang diolah. Pembungkus ini mendefinisikan perilaku dan melindungi program dan data yang sedang diolah agar tidak diakses sembarangan oleh program lain.

Manfaat dari proses enkapsulasi adalah:

- 1) **Modularitas**, Kode sumber dari sebuah objek dapat dikelola secara independen dari kode sumber objek yang lain.
- 2) **Information Hiding**, Karena kita dapat menentukan hak akses sebuah variabel/metode dari objek, dengan demikian kita bisa menyembunyikan informasi yang tidak perlu diketahui objek lain.

5. Komunikasi Data

Pada Java juga dikenal konsep *interface*, yang merupakan *device* yang digunakan untuk komunikasi antar objek berbeda yang tidak memiliki hubungan apapun. *Interface* bisa dikatakan sebagai protokol komunikasi antar objek tersebut.

Apa yang bisa dilakukan agar komunikasi data aman? Salah satu metoda komunikasi data dalam wujud paket data yang dikirim melalui fasilitas jaringan komputer dan internet adalah dengan cara mengamankan..Untuk mengamankan paket data tersebut, maka perlu dilakukan langkah “enkapsulasi” terhadap paket data, sehingga tidak dapat dibaca oleh orang lain selama di transmisikan, dan untuk kebutuhan enkapsulasi dilakukan dengan suatu metoda yang lebih populer disebut dengan

kriptografi. Bidang Cryptography yang dalam bahasa Indonesia disebut dengan Ilmu Sandi merupakan salah satu bidang kajian dalam bidang Informatika yang sangat populer dewasa ini. Hal ini seiring dengan semakin berkembangnya teknologi jaringan komputer dan internet. Semakin banyaknya aplikasi yang muncul memanfaatkan teknologi jaringan ini, dan beberapa aplikasi tersebut menuntut tingkat aplikasi pengiriman data yang aman.

Agar sebuah data dapat terkirim dengan baik perlu dilakukan enkapsulasi terhadap data tersebut. Enkapsulasi adalah sebuah proses menambahkan header dan trailer atau melakukan pemaketan pada sebuah data. Dengan enkapsulasi data menjadi memiliki identitas. Bayangkan sebuah surat yang akan dikirim tetapi tanpa amplop, alamat dan perangko. Tentu saja surat tidak akan sampai ke tujuan. Amplop dengan alamat dan perangko adalah sama dengan enkapsulasi pada data.

6. Enkapsulasi dan kemudahan akses

Enkapsulasi adalah dasar dari OPP. Seperti yang telah dijelaskan diatas, bahwa enkapsulasi itu adalah penyembunyian informasi melalui private dan protect. Sebelum mengetahui apa perbedaannya, perlu diketahui bahwa ada tiga jenis pendeklarasian di **class**, **public**, **private** dan **protect**. Secara default fungsi atau variabel yang dideklarasikan akan bertipe privat. Di bawah ini adalah perbedaan ketiganya:

- a. **Public:** seluruh yang dideklarasikan di sini bisa diakses siapa saja.
- b. **Private:** Hanya bisa diakses oleh fungsi itu sendiri dari friend class
- c. **Protect:** Bisa diakses oleh fungsi itu

Oleh karena itu enkapsulasi diartikan:

- a. Dalam sebuah objek yang mengandung variabel-variabel dan metode-metode, dapat ditentukan hak akses pada sebuah variabel atau metode dari objek.
- b. Pembungkusan variabel dan metode dalam sebuah objek dalam bagian yang terlindungi inilah yang disebut dengan enkapsulasi.
- c. Jadi, enkapsulasi dapat diartikan sebagai bungkusan (wrapper) pelindung program dan data yang sedang diolah.
- d. Pembungkus ini mendefinisikan perilaku dan melindungi program dan data yang sedang diolah agar tidak diakses sembarangan oleh program lain.

Manfaat dari proses enkapsulasi:

- a. Modularitas: Kode sumber dari sebuah objek dapat dikelola secara independen dari kode sumber objek yang lain.
- b. Information Hiding: Karena kita dapat menentukan hak akses sebuah variabel/method dari objek, dengan demikian kita bisa menyembunyikan informasi yang tidak perlu diketahui objek lain.

Penutup

Perkembangan perpustakaan pada saat ini menunjukkan bahwa perpustakaan bukan hanya merupakan tempat untuk menyimpan atau mengoleksi buku. Perpustakaan saat ini berperan sebagai tempat yang disebut "*the preservation of knowledge*". Artinya perpustakaan merupakan tempat untuk mengumpulkan, memelihara, dan mengembangkan semua ilmu pengetahuan/gagasan manusia dari

jaman ke jaman. Secara khusus perpustakaan berfungsi sebagai tempat pengumpulan, pelestarian, pengelolaan, pemanfaatan, dan penyebaran informasi. Maka diperlukan kegiatan konservasi dan preservasi.

Pada preservasi digital bukanlah kegiatan yang sederhana. Semata-mata menyimpan dan menyediakan ruang penyimpanan materi digital bukanlah kegiatan preservasi. Konservasi pada pencegahan degradasi fisik sebuah media digital juga bukan praktik yang dianjurkan. Sebaliknya dari itu, sebuah institusi yang bermaksud melakukan preservasi digital mungkin harus melakukan kombinasi dari semua kegiatan preservasi teknologi.

Pergeseran media baru didunia perpustakaan dan kearsipan saat ini menunjukkan tingkat perkembangan yang pesat sebagaimana kita saksikan seperti munculnya: media gambar hidup maupun diam (still and motion pictures), rekaman video maupun audio, dan komputer. Hal ini akan menimbulkan persoalan baru dalam konservasi dan preservasinya.

Daftar Pustaka

- Aris Wendy, Ahmad SS. Ramadhana. *Membangun VPN Linux Secara Cepat*, Yogyakarta: Andi, 2005.
- Banks, Paul N. and Roberta Pelette (eds.) *Preservation: Issues and Planning*, Chicago: American Library Association, 2000.
- Banks, Paul N. "Preservation of Information in Nonpaper Formats", di dalam Paul N. Banks and Roberta Pilette , *Preservation: Issues and Planning*, Chicago: American Library Association, 2000.
- Graham, Peter S. "Issue in Digital Archiving", di dalam Paul N. Banks anda Roberta Pilette , *Preservation: Issues and Planning*, Chicago: American Library Association, 2000.
<http://vlado.blogsome.com/category/networking>. Selasa, 16-9-2008 pk. 08.00
- Pendit, Putu Laxman. *Perpustakaan Digital dari A sampai Z*. Jakarta: Cita Karyakarsa Mandiri, 2008.
- Stewart, Eleanore. "Special Collection Conservation". di dalam *Preservation: Issues and Planning*, Chicago: American Library Association, 2000.
- Stefano, Paula De. "Digitalization for Preservation and Access". di dalam Paul N. Banks and Roberta Pilette, *Preservation: Issues and Planning*, Chicago: American Library Association, 2000.
- Strassberb, Richard. "Library and Archives Security" di dalam *Preservation: Issues and Planning*, Chicago: American Library Association, 2000.
- Surtikanti, Ratih , "Migrasi Data :Tidak Semudah Mengucapkannya"
http://www.lib.ui.ac.id/articles.php?cat_id=2 Selasa, 23 -9- 2008. 8.15