Artikel ini diunduh oleh: [Northeastern University] Pada: 05 Februari 2015, Pada: 22:11 Penerbit: Routledge Informa Ltd Terdaftar di Inggris dan Wales Nomor Terdaftar: 1072954 Kantor terdaftar: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH , UK

**New Ulasan informasi Jaringan** rincian Publication, termasuk petunjuk untuk penulis dan informasi berlangganan: http://www.tandfonline.com/loi/rinn20 **Digital Preservation, Ilmu Kearsipan dan Yayasan metodologi untuk Digital Perpustakaan** Seamus Ross a iSchool, Fakultas Informasi, Universitas Toronto, Toronto, Ontario, Kanada Diterbitkan online: 10 Mei 2012.

**Mengutip artikel ini:** Seamus Ross (2012) Pelestarian Digital, Ilmu Arsip dan Dasar Metodologi untuk Perpustakaan Digital, Review Baru Jaringan Informasi, 17: 1, 43-68, DOI: 10.1080 / 13614576.2012.679446

**Untuk menautkan ke artikel ini:** http://dx.doi.org/10.1080/13614576.2012.679446

TOLONG GULIR KE BAWAH UNTUK ARTIKEL

Taylor & Francis melakukan segala upaya t untuk memastikan keakuratan semua informasi ("Konten") yang terkandung dalam publikasi di platform kami. Namun, Taylor & Francis, agen kami, dan pemberi lisensi kami tidak membuat pernyataan atau jaminan apa pun mengenai keakuratan, kelengkapan, atau kesesuaian untuk tujuan apa pun dari Konten. Setiap pendapat dan pandangan yang diungkapkan dalam publikasi ini adalah pendapat dan pandangan dari penulis, dan bukan pandangan atau didukung oleh Taylor & Francis. Keakuratan Konten tidak boleh diandalkan dan harus diverifikasi secara independen dengan sumber informasi utama. Taylor dan Francis tidak akan bertanggung jawab atas kerugian, tindakan, klaim, proses, tuntutan, biaya, pengeluaran, kerusakan, dan kewajiban lainnya apapun atau apapun yang disebabkan yang timbul secara langsung atau tidak langsung sehubungan dengan, sehubungan dengan atau timbul dari penggunaan Konten.

Artikel ini dapat digunakan untuk penelitian, pengajaran, dan tujuan studi pribadi. Reproduksi substansial atau sistematis, redistribusi, penjualan kembali, pinjaman, sub-lisensi, pasokan sistematis, atau distribusi dalam bentuk apa pun kepada siapa pun secara tegas dilarang. Syarat & Ketentuan akses dan penggunaan dapat ditemukan di http://www.tandfonline.com/page/terms- and-conditioning

*Review Baru Jaringan Informasi*, 17: 43–68, 2012 Hak Cipta © Taylor & Francis Group, LLC ISSN : 1361-4576 print / 1740-7869 online DOI: 10.1080 / 13614576.2012.679446

**Pelestarian Digital, Ilmu Pengarsipan dan Yayasan Metodologi untuk Perpustakaan Digital**

SEAMUS ROSS

*iSchool, Fakultas Informasi, Universitas Toronto Toronto, Ontario, Kanada*

*Perpustakaan digital, baik komersial, publik, atau pribadi, terletak di jantung masyarakat informasi. Namun, penelitian tentang kelangsungan hidup jangka panjang mereka dan aksesibilitas yang berarti dari konten mereka masih dalam tahap awal. Secara umum, seperti yang telah kami tunjukkan di tempat lain, "setelah lebih dari dua puluh tahun penelitian dalam kurasi dan pelestarian digital, teori, metode, dan teknologi aktual yang dapat mendorong atau memastikan umur panjang digital tetap sangat terbatas." Penelitian yang dipimpin oleh DigitalPreservationEurope (DPE) dan Digital Preservation Cluster DELOS telah memungkinkan kami untuk menyempurnakan tantangan penelitian utama — teoretis, metodologis, dan teknologi — yang membutuhkan perhatian para peneliti di perpustakaan digital selama lima hingga sepuluh tahun mendatang, jika kita adalah untuk memastikan bahwa materi yang disimpan di perpustakaan digital kami yang baru berkembang tetap berkelanjutan, otentik, dapat diakses, dan dapat dipahami dari waktu ke waktu. Membangun*

Artikel ini awalnya disampaikan sebagai pidato utama di Konferensi Eropa ke-11 tentang Perpustakaan Digital (ECDL) (17 September 2007) dan telah direvisi dan diperbarui.

Pada saat versi asli artikel ini dibuat, Seamus Ross adalah Direktur HATII di Universitas Glasgow, dan Investigator Utama di Digital Curation Center (Inggris) dan DigitalPreservationEurope. Dia sangat berterima kasih kepada Ketua ECDL2007, László Kovás, Norbert Fuhr, dan Carlo Meghini, karena telah mengundangnya untuk menyampaikan Pidato Pembukaan. Magdolna Zsivnovszki dengan baik hati memastikan logistik. Dia juga berterima kasih kepada rekan-rekannya di HATII, Sarah Jones, Perla Innocenti, dan Andrew McHugh, dan kepada Profesor Ross Harvey (Profesor Tamu di HATII di Universitas Glasgow 2007 dan Peneliti Pusat Kurasi Digital Inggris), Dagobert Soergel ( Sekolah Tinggi Studi Informasi di Universitas Maryland), dan Helen Tibbo (Sekolah Ilmu Informasi dan Perpustakaan di Universitas Carolina Utara di Chapel Hill, NC) untuk komentar mereka pada artikel ini.

Alamat korespondensi dengan Profesor Seamus Ross, iSchool, Fakultas Informasi, Universitas Toronto, 140 St. George Street, Toronto, Ontario, M5S 3G6, Kanada. E-mail: seamus.ross@utoronto.ca

43

44 *S. Ross*

*pekerjaan ini dan mengambil kerangka teoritis ilmu arsip sebagai landasan, artikel ini menyelidiki pelestarian digital dan peran dasarnya jika perpustakaan digital memiliki kelangsungan hidup jangka panjang di pusat masyarakat informasi global.*

*Arsip KATA KUNCI, kurasi digital, perpustakaan digital, perpustakaan, pelestarian.*

PENDAHULUAN: SIGNIFIKANSI DAN CAKUPAN PRESERVASI DIGITAL

Perpustakaan telah lama memainkan peran penting dalam penciptaan dan transmisi pengetahuan dan budaya ilmiah (Battles 2004; Casson 2001; Hoepfner 2002). Saat mereka mengalami metamorfosis dari fisik ke virtual, mereka terus menjalankan peran ini, meskipun sifat dan jangkauan mereka mungkin sangat berbeda di masa depan. Menelusuri koleksi indah gambar perpustakaan Candida Hofer (2007) orang bertanya-tanya seperti apa analog digital dari foto-grafik perpustakaan konvensional — akankah kita di masa depan mengagumi diagram hubungan entitas atau pernyataan persyaratan untuk digital perpustakaan atau hanya merasakan rasa kagum saat kita mempelajari gambar (atau emulasi) dari antarmuka ke perpustakaan digital? Namun, seiring dengan semakin banyaknya institusi yang berinvestasi dalam mengembangkan perpustakaan digital, mereka mulai menyadari bahwa aset digital tempat perpustakaan mereka bergantung — bisa dikatakan aset modalnya — rapuh dan mungkin memerlukan investasi keuangan dan upaya yang cukup besar jika kepemilikannya sendiri tetap dapat diakses dalam jangka panjang (Ross 1999; Ross 2004). Faktanya, ada desas-desus yang meningkat dalam komunitas pengelola informasi tentang tantangan yang ditimbulkan oleh pelestarian objek digital. Dalam artikel ini kami mempertimbangkan tantangan pelestarian digital, konsep ilmu kearsipan yang mungkin menambah nilai untuk desain dan pengiriman perpustakaan digital, dan agenda penelitian untuk pelestarian digital yang menyelaraskan pelestarian digital dengan pendekatan yang lebih tradisional. Benda digital rusak. Materi digital muncul dalam beragam jenis dan representasi. Mereka terikat pada tingkat yang berbeda-beda untuk paket aplikasi tertentu (atau perangkat keras) yang digunakan untuk membuat atau mengelolanya. Mereka rentan korupsi. Mereka mudah salah diidentifikasi. Mereka umumnya tidak dijelaskan atau dijelaskan dengan baik; mereka sering memiliki metadata yang tidak mencukupi yang melekat padanya untuk menghindari kerentanan bertahap mereka terhadap glauoma sintaksis dan semantik. Jika mereka memang memiliki data tambahan yang memadai, data ini sering kali dibatasi waktu. Selain menjaga keutuhan aliran bit (yang cukup mudah), kurasi jangka panjang dan pelestarian materi digital sebagian besar (bahkan pada tahun 2012) merupakan aktivitas pengrajin atau kerajinan yang padat karya. Meskipun pendekatan ini dapat bekerja dengan baik ketika jumlah benda kecil, keragaman jenis mereka dibatasi, kompleksitas mereka mempersempit, mereka antar-keterkaitan dan dependensi minimal, dan skala perpustakaandigital

*Yayasanuntuk Digital Libraries* 45

mengandung mereka terbatas, ada Ada kesepakatan luas bahwa pendekatan kerajinan tangan tidak akan skala untuk mendukung umur panjang konten digital di perpustakaan digital yang beragam dan besar yang muncul.

Pelestarian digital lebih dari sekadar menyimpan bit, aliran 1 dan 0 yang kami gunakan untuk merepresentasikan informasi (Ross dan Gow 1999; Ross 2000, Ross “Approaching Digital Preservation” 2006). Ini tentang mempertahankan makna semantik dari objek digital dan isinya, tentang mempertahankan asal dan keasliannya, tentang mempertahankan "keterkaitannya", dan tentang mengamankan informasi tentang konteks pembuatan dan penggunaannya. Perencanaan terukur dan pengakuan bahwa "'kurasi dan pelestarian digital adalah aktivitas manajemen risiko di semua tahapan jalur umur panjang" adalah aspek penting dari proses pelestarian (Ross dan McHugh 2005, 2006). Dalam melakukan perencanaan dan tindakan pelestarian, individu dan organisasi harus mengadopsi tingkat risiko yang mencerminkan tujuan dan kemampuan pelestarian mereka, baik secara organisasi maupun teknis. Pendekatan kami terhadap pelestarian harus bervariasi dan "responsif terhadap objek digital":

● untuk beberapa materi yang disimpan di perpustakaan digital, mempertahankan konten akan menjadi hasil yang memadai;

● untuk materi lain kita juga harus menjaga lingkungan dan konteks pembuatan dan penggunaan; dan,

● untuk materi lainnya, kita harus dapat mereproduksi pengalaman penggunaan jika kita ingin memastikan bahwa representasi dan informasi semantik yang tepat diteruskan ke masa depan.

Sebagai contoh dari tiga kelas pelestarian ini, pertimbangkan perpustakaan digital teks sastra, salah satu laporan ilmiah yang terkait dengan kumpulan data, dan terakhir perpustakaan digital permainan komputer. Dalam semua kasus ini, setiap rendisi objek digital harus memiliki kekuatan yang sama dengan instansiasi awal, terkadang secara keliru diberi label sebagai "aslinya". Karena setiap instantiation adalah "kinerja" yang mewakili berbagai fungsi dan perilaku, kami memerlukan cara untuk menilai kebenaran dari setiap kinerja berikutnya ke definisi awal dan definisi yang jelas dari "varian yang dapat diterima". Pendekatan ini paling elegan dijelaskan dalamUNESCO (2003) *Pedomanuntuk Pelestarian Warisan Digital*. Memang, kami tidak berbuat banyak untuk menyediakan mekanisme untuk menetapkan "kebenaran" antara contoh awal dan selanjutnya. Makalah yang disajikan pada ECDL 2007 oleh Lars Clausen dari Statsbibliotek di Denmark adalah contoh yang baik dari jenis pekerjaan yang perlu dilakukan di bidang ini (Clausen 2007)

Meskipun kami memiliki, belum, belum ada alasan yang dibuktikan secara statistik untuk pembuatan - Berdasarkan klaim ini, akses dari waktu ke waktu ke objek digital tampaknya berkorelasi erat dengan penggunaan berkelanjutannya untuk tujuan "bisnis", dan dengan nilai berulang yang dirasakan dan aktual. Nilai berulang muncul dari penggunaan objek digital

46 *S. Ross*

untuk nilai bukti, informasi atau komersialnya. Dari perspektif pembuktian, mereka mungkin digunakan untuk:

● membatasi tanggung jawab perusahaan;

● menunjukkan hak utama atas ide, penemuan, atau properti;

● memenuhi persyaratan kepatuhan atau peraturan;

● mencapai keunggulan kompetitif;

● memfasilitasi pendidikan dan pembelajaran; atau

● mendukung beasiswa baru.

Nilai berulang dapat dihasilkan dari eksploitasi ulang materi melalui sewa guna, penjualan mereka dalam jenis kemasan atau konteks baru, atau pelepasannya dengan cara yang baru dan tidak terduga. Kumpulan data tertentu yang secara teratur dieksploitasi untuk tujuan komersial atau penelitian, seperti meteorologi, diagnostik (terutama medis), peta digital, atau kumpulan data biologis (misalnya, basis data genomik atau protein) kemungkinan besar mendapat manfaat dari tingkat persisten- perawatan tenda yang akan memastikan aksesibilitas jangka panjang mereka. Nilai berulang memiliki kedalaman waktu yang bervariasi dan dalam beberapa contoh objek digital, seperti rekan analognya, ketinggalan zaman atau digunakan dan harus bertahan dalam periode waktu yang sangat lama dari apa yang Profesor Helen Tibbo (2003) dari Universitas North Carolina di Kapel Hill menyebutnya "pengabaian jinak" sebelum mereka menjadi subjek kepentingan ilmiah atau komersial lagi. Sebagai hasil dari evolusi teknologi yang konstan, degradasi media penyimpanan dan kecepatan yang terus meningkat dari “'penyimpangan semantik,” objek digital tidak, berbeda dengan banyak rekan analognya, merespon dengan baik terhadap pengabaian jinak.

PENGHARGAAN MASALAH

Seberapa luas apresiasi terhadap masalah pelestarian digital? Jawabannya tidak membesarkan hati. ERPANET, dengan pendanaan dari Pemerintah Federal Swiss dan Komisi Eropa (IST-2001-32706), dipimpin oleh Humanities Advanced Technology and Information Institute (HATII) di University of Glasgow (Inggris) dan mitranya Schweizerisches Bundesarchiv (Swiss ), ISTBAL di Università di Urbino (Italia) dan Nationaal Archief van Nederland (Belanda), bekerja antara November 2001 dan akhir Oktober 2004 untuk meningkatkan pelestarian benda digital budaya dan ilmiah. Tepat sebelum berakhir, itu menyelesaikan seratus studi kasus yang melibatkan perusahaan dan organisasi sektor publik dalam upaya untuk menyelidiki pertanyaan ini. Dari jumlah tersebut, sekitar tujuh puluh delapan diterbitkan di situs web ERPANET (Ross, Greenan, dan McKinney 2004).

Studi yang dihasilkan memberikan wawasan tentang praktik pelestarian saat ini dalam konteks kelembagaan, yuridis, dan bisnis Eropa yang berbeda serta

*Yayasan untuk Perpustakaan Digital* 47

di sektor publik dan swasta. Studi kasus dan hasil dilengkapi dengan penelitian yang dilakukan di tempat lain, termasuk tetapi tidak terbatas pada penelitian oleh InterPARES (Duranti “The Long-term Preservation of Authentic Electronic Records” 2005); survei terhadap lima belas Perpustakaan Nasional (Verheul 2006); survei DigitalPreservationEurope ("Daftar Pusat Kompetensi" 2007) arsip dan perpustakaan di Negara Anggota UE; survei AIIM (2005) pada tahun 2004 dan 2005; survei 2006 Digital Preservation Coalition UK “'Mind the Gap (Waller dan Sharpe 2006); dan survei arsip nasional dan lokal yang dilaporkan oleh Hofman dan Lunghi (2004)*.* Pada dasarnya, sebagai hasil Studi Kasus ERPANET, dapat disimpulkan bahwa:

● kesadaran akan masalah seputar pelestarian digital sangat bervariasi di seluruh organisasi, dan bahkan di berbagai divisi dari organisasi yang sama;

● hanya sedikit organisasi yang mengambil perspektif jangka panjang dan yang melakukannya adalah lembaga kurator informasi nasional (misalnya, arsip) atau lembaga dari sektor telekomunikasi, farmasi dan transportasi di mana kegagalan untuk mengadopsi praktik terbaik menciptakan tingkat paparan risiko peraturan yang lebih tinggi daripada di sektor lain;

● pendekatan strategis organisasi untuk pelestarian jarang (ERPANET 2004);

● kurangnya kebijakan dan prosedur preservasi dalam organisasi merupakan “masalah yang masih membutuhkan banyak perhatian” (ERPANET “Policies” 2003);

● kebijakan retensi tidak sering dicatat tetapi di mana pun, kebijakan itu juga tidak selalu diterapkan di seluruh organisasi;1

● ada pengakuan umum bahwa masalah pelestarian dan penyimpanan diperburuk oleh kompleksitas, keragaman jenis atau format, dan ukuran entitas digital;

● biaya kurang dipahami;

● manfaat yang diperoleh dari pelestarian jangka panjang telah terbukti sulit dipahami dan argumen yang mungkin meyakinkan para pemimpin bisnis yang berpikiran komersial tentang manfaat dibatasi (ERPANET “Model Bisnis” 2003);

● nilai yang ditempatkan pada materi digital oleh organisasi bergantung pada seberapa besar organisasi tersebut mengandalkan materi tersebut untuk aktivitas bisnis; dengan nilai tertinggi ditempatkan pada informasi oleh organisasi yang melihat atau bergantung pada eksploitasi potensi penggunaan kembali informasi atau mengidentifikasi risiko yang terkait dengan tidak tersedia; dan

● organisasi sedang menunggu solusi yang akan diberikan oleh pengembang teknologi, peneliti, dan penyedia layanan.

Pengawetan materi digital adalah proses yang dinamis dan berkembang: metodenya berubah, seperti juga persyaratan teknisnya. Ini sulit, dan hype seputar pelestarian digital telah membuatnya semakin sulit. Kita mungkin

48 *S. Ross*

bertanya-tanya apa yang dapat ditawarkan oleh penelitian pelestarian digital selama dua puluh tahun bagi perpustakaan digital — saya khawatir akan nilai nyata apa pun yang tidak berharga. Seperti yang telah saya katakan (Ross “Ketidakpastian, Risiko, Kepercayaan” 2006) di tempat lain, selama periode ini, anggota arsip, perpustakaan, manajemen catatan, dan komunitas penelitian telah bekerja tanpa henti untuk menciptakan "desas-desus yang mengganggu" tentang "hal-hal digital . ” Memang, jika menyangkut pelestarian, "penguat risiko" telah mengambil tempat tinggi dari "pengurang risiko", seperti yang terlihat dari pertumbuhan jumlah publikasi, konferensi, dan presentasi konferensi selama sepuluh tahun terakhir yang menekankan bagaimana Yang terpenting adalah kami mengatasi kendala umur panjang materi digital. Melalui diskusi kami, kami telah secara sosial memperkuat persepsi risiko yang terkait dengan entitas digital (Kasperson et al. 1988; Kasperson 1992) tetapi terutama dalam komunitas kami sendiri. Tampaknya tepat untuk menyimpulkan bahwa kita telah melakukan ini dengan niat terbaik. Sebagai kurator ingatan budaya dan ilmiah kami, kami ingin memastikan bahwa kami meneruskan warisan informasi kami kepada generasi mendatang dalam bentuk yang layak. Kami menyadari bahwa akuntabilitas individu dan institusi publik dan swasta di era digital bergantung pada pelestarian materi digital. Kami mengakui bahwa penggunaan kembali materi digital dari waktu ke waktu akan menghasilkan peluang untuk pertumbuhan ekonomi kreatif dan pengetahuan. Kami tahu bahwa, seiring dengan semakin cepatnya transisi dari ilmu in vitro ke ilmu in silico, kelangsungan jangka panjang paradigma ilmiah baru ini mengharuskan kami mengkurasi materi digital dengan cara yang memastikan dapat digunakan kembali. Meskipun kami mungkin menyimpulkan bahwa sekelompok kecil "pembuat buzz yang gelisah" sendiri secara sosial membangun pandangan kami tentang risiko pelestarian, kami tahu dari domain lain bahwa proses pembentukan persepsi risiko melibatkan proses sosial dan budaya yang kompleks dan bergantung pada lebih dari sekadar tindakan individu (Pidgeon, Kasperson, dan Slovic 2003). Memang, sebagai akibatnya, kita bahkan mungkin secara keliru menyimpulkan bahwa, dalam menciptakan desas-desus tentang hal-hal digital, individu-individu dalam komunitas pelestarian dalam pengertian post-modern secara sosial membangun kesan dan gagasan tentang risiko pelestarian tanpa dasar dalam kenyataan.

Tidak ada yang bisa lebih jauh dari kebenaran. Risiko pelestarian itu nyata. Ini adalah teknologi. Ini sosial. Ini organisasi. Dan, itu budaya. Sebenarnya, warisan kita sekarang mungkin berisiko lebih besar karena banyak orang di komunitas kita percaya bahwa kita membuat kemajuan dalam mengatasi tantangan pelestarian. Jika — seperti yang telah saya lakukan di tempat lain — seseorang membandingkan dua pernyataan klasik tentang tantangan pelestarian digital, Roberts (1994) dan Tibbo (2003), jelaslah bahwa, meskipun pemahaman kita tentang tantangan seputar pelestarian digital telah menjadi lebih kaya dan yang lebih canggih, pendekatan untuk mengatasi hambatan pelestarian tetap terbatas. Pemeriksaan komprehensif Ross Harvey (2005) dari lanskap pelestarian, juga menunjukkan hanya beberapa metode pelestarian yang diterapkan, dan pendekatan pelestarian yang dia teliti tampaknya paling baik ditandai sebagai kerajinan tangan. Pandangannya dibagikan oleh Borghoff et al. (2003).

*Yayasanuntuk Digital Libraries* 49

masyarakatpelestarian belum dilakukan imental exper- mendasari cukup dan penelitian praktis baik untuk memberikan berbagai metode pelestarian dan alat yang diperlukan untuk mendukung kegiatan pelestarian atau pro vide kita dengan data yang memadai untuk alasan efektif tentang pelestarian risiko atau cara mengelolanya. Kita harus mampu bernalar tentang risiko pelestarian "dengan cara yang sama seperti, katakanlah, seorang insinyur mungkin lakukan dalam industri konstruksi, atau mungkin ahli keselamatan transportasi, atau mungkin ahli epidemiologi di rumah sakit" (Ross "Ketidakpastian, Risiko, Kepercayaan, dan Persistensi Digital ”2006). Sedangkan karya DigitalPreservationEurope (DPE) (http: // www. Digitalpreservationeurope.eu), Digital Preservation Cluster dari DELOS NoE (http://www.digitalpreservationeurope.eu), dan Digital Curation Center (UK) (http : //www.dcc.ac.uk) (Rusbridge et al. 2005) telah dilakukan di bidang manajemen risiko, seperti pengembangan toolkit DRAMBORA (Metode Audit Repositori Digital Berdasarkan Penilaian Risiko) (McHugh et al. 2007 ) yang memungkinkan organisasi untuk bernalar tentang risiko pada tingkat repositori, perlu disebutkan, kita membutuhkan alat serupa untuk bernalar tentang risiko pada tingkat objek juga.

PERPUSTAKAAN DIGITAL DAN ILMU KEPENTINGAN

Komunikasi ilmiah dan penelitian in silico memerlukan mekanisme baru untuk mengelola produksi, diseminasi, dan pelestariannya. Perpustakaan Digital muncul sebagai solusi; ada banyak di antaranya: di bidang komunikasi ilmiah, ACM (http: //portal.acm. org / dl.cfm), IEEE (http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/login.jsp?url=/ Xplore), Springer (http://www.springerlink.com), atau perpustakaan digital Elsevier (http: //www.elsevier. Com /) muncul dalam pikiran. Tapi apa sebenarnya perpustakaan digital itu? Dapat dipastikan bahwa tidak semua orang akan menyetujui definisi yang sama, dan oleh karena itu, definisi yang disiapkan untuk Perpustakaan Nasional Selandia Baru akan menyusul sebagai bagian dari tinjauan prakarsa pelestarian digital mereka, yang karenanya menekankan pelestarian. Untuk tujuan kita di sini, mari kita pikirkan perpustakaan digital sebagai:

infrastruktur, kebijakan dan prosedur, serta mekanisme organisasi, politik dan ekonomi yang diperlukan untuk memungkinkan akses dan pelestarian konten digital. (Ross 2003, 5)

Namun, ini adalah definisi tingkat tinggi dari perpustakaan digital, meskipun cukup luas untuk mencakup kelas baru "perpustakaan digital", seperti YouTube (http://www.youtube. com) dan Flickr (http://flickr.com), yang interaktif, partisipatif, dinamis, dan didorong oleh pengguna. Mengambil tom lebih bot- up sudut pandang satu mungkin mungkin mempertimbangkan apakah “konten digital mengelola entitas” yang dimaksudkan untuk menjadi sesuai perpustakaan digital *ke*

50 *S. Ross*

*Digital Library Reference Model* (Candela et al 2011;. Ross et al . 2011) seperti yang dikonseptualisasikan oleh para peneliti yang bekerja di DELOS Digital Library Network of Excellence (http://www.delos.info) dan diselesaikan oleh mereka yang terlibat dalam Proyek DL.Org (http://www.dlorg.eu ). Salah satu cara untuk memvalidasi apakah entitas pengelola konten digital adalah dengan menggunakan Daftar Periksa Kesesuaian Model Referensi Perpustakaan Digital untuk melakukan “penilaian kepatuhan perpustakaan dan sistem digital dengan model” (Ross et al. 2011). Sementara mendemonstrasikan kesesuaian memiliki nilainya bagi penilai, perancang sistem, pustakawan, penyandang dana, dan kontributor konten ketika kita merenungkan inti perpustakaan digital, kita dengan mudah mengamati bahwa mereka mungkin perpustakaan menurut namanya, tetapi pada dasarnya adalah arsip.Perubahan akan menjadi fitur dari semua perpustakaan digital. Teknologi penyimpanan yang mendasari akan diganti secara teratur, layanan akan ditutup dan yang baru dimulai, dan alur kerja akan disesuaikan dengan perubahan teknologi, kebijakan, atau proses. Kepemilikan repositori perlu dipindahkan ke media penyimpanan baru (yaitu, diperbarui), dimigrasi, atau hanya ditiru. Jika perubahan adalah fitur perpustakaan digital maka fleksibilitas dalam infrastruktur teknis dan pendekatan organisasi adalah respons yang diperlukan. Jantung perpustakaan digital bukanlah teknologinya. Kebijakan dan prosedur yang mendasari mereka: perjanjian penyimpanan, pedoman penyampaian informasi, rencana pengelolaan, kebijakan akses, rencana pemulihan bencana, dan strategi pelestarian (misalnya, migrasi). Tantangan terbesar untuk kelangsungan hidup perpustakaan digital bukanlah teknologinya, tetapi aparatur organisasi dan budaya yang membuat operasi berjalan dan bagaimana institusi membangun kepercayaan dari komunitas pengguna repositori. Bagaimana perpustakaan digital mengamankan kepercayaan dari deposan, pengguna (manusia dan mesin), dan badan pengatur bahwa mereka memiliki mekanisme untuk mengamankan aset digital untuk jangka panjang? Langkah apa yang perlu mereka ambil untuk mempertahankan kepercayaan itu? Dan, yang terpenting, apa yang terjadi jika mereka kehilangannya?

Konten yang mereka miliki tidak terlalu perlu disimpan di tempat lain karena layanan berbasis internet berarti dapat disediakan dari satu sumber di mana pun dan kapan pun diinginkan. Perpustakaan digital, oleh karena itu, dapat menyimpan contoh-contoh yang “unik”. Ketika pengguna mengakses konten dari domain ini, mereka berharap dapat mempercayai dan memverifikasi keasliannya (meskipun tidak perlu keandalannya), mereka memerlukan pengetahuan tentang konteks pembuatannya, dan mereka menuntut bukti dari asalnya. Ini adalah proses yang ditanggapi dengan baik oleh arsip karena mereka telah mengembangkan kerangka teoritis yang sesuai dan telah mengoperasionalkannya dalam desain penyimpanan, manajemen, dan penggunaan selama setidaknya tiga abad. Kerangka arsip memenuhi persyaratan seputar produksi, manajemen, seleksi, diseminasi, pelestarian dan kebutuhan kurasi informasi. Ini juga mendukung pelapisan layanan dari layanan repositori di fondasi hingga layanan pengguna di tingkat atas. Meskipun gagasan ini berasal dari dunia ilmu kearsipan, mereka juga termasuk dalam dunia perpustakaan digital.

*Dasar-dasar Perpustakaan Digital* 51

Ilmu kearsipan modern dimulai pada abad ketujuh belas dengan perkembangan diplomatika (Mabillon 1709). Banyak praktik arsip modern yang dikembangkan pada periode modern awal yang sama sebagai tanggapan atas kebutuhan untuk mengelola penaklukan yang jauh dan perusahaan perdagangan serta ekonomi transnasional yang didistribusikan. Orang hanya perlu memikirkan 80 juta halaman dokumen di Archivo General de Indias (Seville) yang mewakili catatan dari Conquistadores hingga akhir abad kesembilan belas atau catatan sepanjang 14 kilometer dari East India Company yang dimulai pada tahun 1600 (dan berbagai reinkarnasi setelah 1858) untuk melihat skala di mana dokumen dibuat selama periode tersebut (lihat http://www.bl.uk/collections/iorgenrl.html). Dimulai pada akhir abad keenam belas, terdapat ledakan informasi dan dokumenter yang belum pernah terjadi sebelumnya dan tren ini terus berlanjut hingga era digital. Selama tiga abad, praktik dan sains kearsipan telah merespons dengan baik lingkungan produksi dan penggunaan informasi yang berubah. Prinsip-prinsip intinya tentang keaslian, kepercayaan, konteks, asal, deskripsi dan pengaturan, serta desain dan manajemen repositori berkembang selama periode ini dan semakin disempurnakan seiring dengan perkembangan komunikasi dan informasi serta produksi dan penggunaan lanskap. Yang lain seperti penilaian muncul baru-baru ini. Jika kita mengeksplorasi tiga konsep dari ilmu kearsipan, diplomatik sebagai alat, konsep keaslian, dan asalnya, tempat mendasar bahwa konsep-konsep ini bermain di perpustakaan digital adalah transparan.

Pengguna perpustakaan digital mungkin ingin tahu dari mana materi digital itu berasal, siapa yang membuatnya, mengapa dibuat, di mana dibuat, bagaimana dibuat, bagaimana mereka disimpan, bagaimana mereka dicerna (misalnya, dalam kondisi apa , menggunakan teknologi apa, bagaimana keberhasilan menelan divalidasi), dan mereka mungkin membutuhkan informasi tentang bagaimana objek digital dipertahankan setelah diakuisisi oleh perpustakaan digital (misalnya, apakah itu dipertahankan dalam lingkungan yang aman? dan perangkat lunak berdampak pada objek digital yang dimaksud?). Jika mereka membutuhkan atau mencari data semacam itu, mereka secara sah dapat berharap dapat memperoleh informasi ini dengan relatif mudah. Kebutuhan mereka akan pengetahuan ini semakin meningkat sejalan dengan peningkatan waktu antara saat objek digital dibuat dan disimpan di perpustakaan digital hingga saat akan digunakan. Diplomatika, alat inti dalam ilmu kearsipan, memberikan kerangka teoritis untuk menyelidiki pertanyaan semacam itu.

Dalam ketelitian, transparansi, dan ketepatan metodologisnya, metode Jean Mabillon, biarawan Benediktin yang memperkuat dasar-dasar diplomatik, mencerminkan para raksasa ilmiah yang lebih terkenal yang sezaman dengannya, termasuk Robert Boyle, Edmond Halley, Robert Hooke, Antoni van Leeuwenhoek, Marcello Malpighi dan, tentu saja, Isaac Newton.2 Domain "objek informasi" di mana para ahli teori dan praktisi telah menerapkan diplomatik telah berevolusi sejak pemikiran awal Mabillon dan Papenbroeck.3 Sarjana awal, seperti Thomas Madox (1702),

52 *S. Ross*

merasa diplomatik paling tepat diterapkan pada "instrumen" seperti piagam. Selama hampir dua abad, angin intelektual yang berlaku, seperti yang direpresentasikan dalam manual praktik diplomatik dan pengantar tentang apa yang kita anggap sekarang sebagai studi dokumen klasik, menyatakan bahwa konsep diplomatik seharusnya hanya diterapkan pada dokumen yuridis — konservatif Pandangan secara konsisten memerintah dalam pemikiran yang lebih luas, Ficker (1877–78) menjadi contoh yang baik untuk ini. Namun, selama abad ke-20, sikap berubah dengan tegas. Misalnya, Georges Tessier*(1952/1966,*1961), Profesor kepandaian diplomatik di L'École Nationale des Chartes dari 1930 sampai 1961, berpendapat bahwa kepandaian diplomatik yang berlaku untuk semua kelas “dokumen” dan bukan hanya orang-orang yuridis. Pandangan ini semakin diadopsi oleh para sarjana lain. Luciana Duranti, Profesor Ilmu Kearsipan di Universitas British Columbia, yang telah mempelopori revitalisasi diplomatika untuk era digital, telah mengemukakan relevansinya dengan arsip elektronik (Duranti 1989, 1989–90, 1990, 1990–91, 1991, 1991–92, 1992, 2001, 2005). Memang, melalui kepemimpinannya di InterPARES 1 dan 2, dia telah memimpin perluasan konseptualisasi catatan dari termasuk "catatan yang dihasilkan dan*/*atau dipelihara dalam database dan sistem manajemen dokumen" menjadi "catatan yang diproduksi dan*/*atau dipelihara secara interaktif, pengalaman dan lingkungan dinamis ”(Duranti dan Thibodeau 2006). Dengan demikian Duranti telah memperluas jenis objek yang dapat digunakan diplomatik secara efektif. Leonard Boyle, dalam esai yang sangat ringkas, namun kaya, menyatakan: “. . . tampaknya jauh lebih realistis dan jauh kurang berharga dan selektif untuk menggambarkan diplomatik sebagai penyelidikan ilmiah dari setiap dan setiap sumber dokumenter tertulis, yuridis, kuasi-yuridis, atau non-yuridis ”(1976, 75). Selain itu, tidak ada alasan untuk membatasi penerapannya pada objek informasi yang direpresentasikan sebagai "dokumen fisik"; itu juga dapat diterapkan dengan baik untuk semua objek informasi yang disimpan di perpustakaan digital, baik gambar diam atau bergerak, audio, grafik vektor, dan data (dan bahkan data yang disimpan dalam database). Secara garis besar, kepandaian diplomatik menyediakan alat penting untuk mempelajari benda informasi dan proses ini dikemas untuk Boyle dalam tujuh mekanisme untuk menyelidiki kebenaran suatu objek Quis, pound, quomodo, *Quibus*informasi:????auxiliis, *skr,* *ubi??*, dan *quando*?4

Diplomatika membantu kita menilai asal benda digital, yang berhubungan dengan asal, garis keturunan, atau silsilahnya. Asalnya adalah inti dari praktik kearsipan dan kemampuan kita untuk memvalidasi, memverifikasi, dan mengontekstualisasikan objek digital (Abukhanfusa dan Sydbeck 1994). Dalam konteks arsip, pentingnya pengetahuan tentang asal tercermin dalam bagaimana dokumen dikelola. Jadi, arsiparis yang dimulai pada akhir abad ke-18 dan awal abad ke-19 menolak pendekatan terhadap organisasi objek informasi di sepanjang garis ketepatan seperti subjek, konten, dan tempat fisik ciptaan demi menghormati lingkungan ciptaan dan tatanan asli di dimana dokumen tersebut telah dibuat dan digunakan (Duchein 1983). To be just a little more precise, the significance of provenance within archival prac- tice emerged not merely in response to the flood of documents that were

*Foundations for Digital Libraries* 53

tiba di pintu arsip, tetapi dari kombinasi pengalaman, lingkungan budaya periode yang menekankan praktik klasifikasi dan pemikiran evolusioner, dan keyakinan oleh sejarawan bahwa jika materi dipertahankan dalam urutan aslinya, para peneliti akan dapat mendengar suara dalam dokumen lebih akurat, lebih kaya, dan dengan apresiasi semantik yang lebih tepat (Muller, Feith, dan Fruin 1898). Seperti yang dikatakan Michael Roper (1994), mantan Penjaga Kantor Catatan Publik (London), “asal atau konteks arsip tetap menjadi sarana penting untuk menilai sumber, otoritas, keakuratan, dan nilai informasi yang mereka miliki. untuk administrasi, hukum [. . . .] penelitian dan penggunaan budaya ”(187). Faktanya, asalnya sangat penting bagi konsep kearsipan lain, yaitu appraisal, di mana disposisi objek digital ditentukan. Tentu saja, di era digital, pengetahuan tentang asal muasal terus menjadi penting, seperti yang dilakukan oleh Peter Buneman (Buneman, Khanna, dan Tan 2001; Buneman dkk. 2004; Buneman, Chapman, dan Cheney 2006) dan rekan-rekannya di Universitas Edinburgh. diperdebatkan dalam konteks database. Dalam perpustakaan digital yang fleksibel (dan arsip digital dalam hal ini), kita berdua dapat mempertahankan pengetahuan tentang asalnya di semua tingkat perincian dan bahkan mengemas ulang entitas di sepanjang garis relevansi jika ini diperlukan untuk memenuhi kebutuhan atau harapan pengguna khusus .

Pelestarian digital bertujuan untuk memastikan pemeliharaan nilai entitas digital dari waktu ke waktu. Seperti yang disimpulkan oleh penelitian InterPARES Task Force on Authenticity (2004), "Saat kami bekerja dengan objek digital, kami ingin mengetahui bahwa objek tersebut sesuai dengan keinginan dan lengkap serta belum diubah atau rusak." Konsep kembar ini dikemas dalam istilah keaslian dan integritas (Duranti 1995). Benda digital yang kurang keaslian dan integritasnya memiliki nilai terbatas sebagai bukti atau bahkan sebagai sumber informasi. Karena objek digital lebih mudah diubah dan rusak daripada, katakanlah, dokumen dan catatan kertas, pencipta dan pemelihara sering merasa sulit untuk menunjukkan keasliannya. Berapa banyak dari kita akan nyaman jika dokter kami adalah untuk menggunakan klinis-percobaan set data di mana ia*/*dia tidak bisa memverifikasi keaslian bahan itu berisi untuk merencanakan sebuah rezim pengobatan? Kemampuan untuk menetapkan keaslian, dan kepercayaan pada, objek digital sangat penting (Ross 2002). Rantai pengawasan yang terdokumentasi dengan baik adalah salah satu faktor yang membantu membangun keaslian.5

Keaslian telah menjadi tantangan abad kedua puluh satu yang menjangkau setiap sudut kehidupan modern. Tentu saja, keaslian memiliki arti yang berbeda bagi komunitas yang berbeda; memang, bahkan dalam satu domain maknanya dapat bervariasi dari kaku ke fleksibel, sebagai kontras antara pendekatan Warhol Foundation untuk memvalidasi "kepenulisan" dalam karya Warhol (Brooks 2006) dan keputusan dalam kasus hukum Inggris Raya dari Thomson v. Christie berdemonstrasi untuk dunia seni (BBC 2004; Vyas 2005). Ketidakmampuan untuk memisahkan yang otentik dari yang tidak otentik dalam kasus obat-obatan palsu menciptakan "masalah kesehatan masyarakat global yang menyebabkan kematian, kecacatan

54 *S. Ross*

dan cedera" (WHO 2006; FDA 2004) dan - Pengurangan produk palsu seperti tas, sepatu kets, dan jam tangan menimbulkan kekhawatiran atas perlindungan hak kekayaan intelektual dan keuntungan ekonomi. Inti dari membangun keaslian terletak pada kepercayaan dan ini adalah area di mana kami baru mulai memahami masalahnya (MacNeil 2000, 2002; Castelfranchi dan Falcone 2010).

Kita hidup di dunia pasca-modernis, dan seperti yang dikatakan oleh teolog arsip inovatif, Terry Cooke, dengan tajam: “Nada postmodernis adalah salah satu keraguan ironis, tidak percaya apa pun pada nilai nominal, selalu melihat ke belakang permukaan. . . ”(Cooke 2000). Keaslian adalah topik yang dapat menjadi subjek banyak penelitian baru baik di tingkat praktis maupun teoretis; di sini, kami hanya dapat menarik perhatian ke masalah dari sudut pandang pengguna:

● Bagaimana pengguna mengetahui bahwa objek digital adalah instansiasi otentik dari versi yang diserap (misalnya, disimpan) ke dalam perpustakaan digital? Alat apa yang akan kebutuhan pengguna untuk memiliki nya*/*pembuangan di dunia ini dari kepandaian diplomatik digital jika pengguna adalah untuk dapat membuat ment penghakiman independen tentang keaslian? Untungnya alat tersebut mulai muncul (CBS 2005; Wang dan Farid 2007). Informasi, fungsi, dan layanan apa yang harus disediakan perpustakaan digital agar pengguna dapat mengotentikasi objek digital?

● Dihadapkan dengan objek digital, kami yang terlibat dalam Satgas InterPARES 1 (2001) tentang Keaslian menyimpulkan bahwa sebagian besar pengguna memulai dari posisi anggapan bahwa jika suatu objek dikatakan asli oleh pemasok maka itu adalah "Asumsi Keaslian." Kecuali jika beberapa bukti muncul yang menyebabkan mereka mempertanyakan keaslian suatu objek, pengguna umumnya berasumsi bahwa, karena objek tersebut dipegang oleh arsip atau perpustakaan, keasliannya tidak dapat dipertanyakan.

● Ada beberapa cara pengguna bahkan dapat mulai menentukan apakah objek digital adalah apa yang dimaksudkan di mana mereka tidak memiliki akses ke detail proses di mana objek digital dibuat, dicerna, dan dikelola. Mereka hanya dapat melakukan ini jika lembaga telah secara memadai dan transparan mendokumentasikan proses penyerapan, pengelolaan, dan pengiriman entitas digital.

Tanpa ingin membingungkan isu-isu, ada baiknya mengenali perbedaan antara informasi otentik dan terpercaya (InterPARES 2001). Tidak semua materi "asli" yang dimiliki perpustakaan digital harus "dapat diandalkan". Setelah materi disimpan di perpustakaan atau repositori digital, materi itu harus tidak berubah jika kita ingin menerimanya sebagai asli. Faktanya, banyak perpustakaan digital berisi informasi yang tidak dapat diandalkan, tetapi bahkan data yang tidak dapat diandalkan dapat menceritakan kisahnya sendiri jika asalnya, pragmatis (termasuk konteks), dan tujuannya dapat dipastikan. Selain itu,

*Yayasan untuk Perpustakaan Digital* 55

kami mungkin mengangkat masalah kualitas konten dalam hal perpustakaan digital; kualitas adalah properti objek digital yang membutuhkan perhatian di samping keaslian dan keandalan (Strong, Lee, dan Wang 1997; Batini dan Scannapieca 2006; Martinez dan Hammer 2005). Tentu saja, seperti yang telah ditunjukkan Even dan Shankaranarayanan (2007), data yang sama dapat dinilai oleh pengguna yang berbeda untuk memiliki tingkat utilitas data tergantung pada konteks penggunaan. Jelas bahwa kita baru saja memahami ilmu kearsipan dan diplomatika sebagai komponen teori manajemen objek informasi dan landasan perpustakaan digital.

AGENDA PENELITIAN

Mengingat ketergantungan inti perpustakaan digital dalam menjamin keotentikan, integritas, interpretabilitas, dan konteks materi digital lintas sistem, waktu, dan konteks,pelestarian digital*/*tindakan kurasi harus menjadi inti dari setiap penelitian perpustakaan digital di masa depan. Jadwal acara. Jika perpustakaan digital berfungsi dalam lingkungan teknologi baru ini, perpustakaan harus transparan, dapat diakses, dan responsif terhadap kebutuhan dan harapan pengguna. Penelitian kontemporer di perpustakaan digital cenderung menekankan topik penelitian seperti personalisasi, arsitektur, representasi, pengambilan, presentasi, dan akses. Dan, investigasi pelestarian digital telah dibatasi. Sebuah survei kasual prosiding dari ECDL (sekarang TPDL) dan JCDL antara 2002 dan 2006 menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian perpustakaan digital cenderung berfokus di sini dan saat ini, tetapi dalam enam tahun terakhir jumlah makalah yang menyelidiki tentang pelestarian digital mulai tumbuh. Penambahan cluster pelestarian digital ke DELOS Network of Excellence6 adalah langkah visioner oleh Costantino Thanos dan Vittore Casarosa (Istituto di Szienza e Tecnologie dell'Informazione - ISTI, Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR di Pisa); itu mencerminkan pengakuan mereka bahwa perpustakaan digital tidak hanya tentang berkomunikasi dengan masa kini tetapi juga merupakan mekanisme untuk memfasilitasi komunikasi dengan masa depan. Namun, hingga saat ini, pelestarian belum dipandang sebagai pusat desain dan pengembangan perpustakaan digital. Kami yang berkontribusi pada pembuatan Model Referensi Perpustakaan Digital memperdebatkan bagaimana, jika memang ada, untuk memasukkan fungsi pelestarian dan kemampuan ke dalam apa yang muncul sebagai kerangka kerja yang luar biasa kuat untuk perpustakaan digital (DELOS 2012).

Meskipun demikian, sementara beberapa orang mungkin berpendapat bahwa penelitian di bidang pelestarian digital telah inovatif, pada kenyataannya itu masih jauh dari cukup untuk mendukung perkembangan perpustakaan digital yang diproyeksikan dan meningkatnya kompleksitas dan keterkaitan entitas digital yang akan dikandungnya. Solusi generasi saat ini, banyak di antaranya berpusat pada migrasi dan emulasi, tidak realistis dan terlalu fokus pada aspek sempit dari masalah: solusi tersebut adalah jenis solusi yang telah kami gambarkan sebelumnya sebagai artisan.

56 *S. Ross*

menelan bahan heterogen menjadi perpustakaan digital (misalnya, materi digital yang dibuat oleh para penulis kontemporer atau set data yang dihasilkan oleh tim ilmiah) hanya akan layak jika proses dapat otomatis, dikonfirmasi, dan membuat scalable . Bahkan jika dimungkinkan untuk mencerna dan secara efektif mendokumentasikan materi digital yang ditarik ke dalam perpustakaan digital, materi ini akan tetap berada di lingkungan yang rentan terhadap perubahan teknologi yang konstan. Alhasil, kurasi digital harus berkelanjutan dan dinamis; ini hanya dapat terjadi jika diotomatisasi dan cara kita mendeskripsikan (objek itu sendiri dan konteksnya), mewakili, dan mengelola entitas digital berubah secara radikal.

Terlepas dari semua diskusi dalam beberapa tahun terakhir tentang jenis penelitian apa yang dibutuhkan di bidang pelestarian digital, belum ada strategi ringkas dan dikembangkan dengan baik yang mewakili pandangan masyarakat luas. Sejak 1989 setidaknya empat belas telah diterbitkan.7 Salah satu tugas DigitalPreservationEurope (DPE) adalah untuk melihat lanskap pelestarian digital dan menghasilkan agenda penelitian yang dapat dibawa ke depan di bawah Program Kerangka Ketujuh Komisi Eropa, serta di tingkat nasional dalam Negara Anggota Uni Eropa. Berdasarkan penyeberangan ekstensif dari agenda penelitian pelestarian yang ada, tujuan DigitalPreservationEurope (“DPE Digital Preservation” 2007) *DPE Research Roadmap*adalah untuk memberikan gambaran singkat tentang masalah inti yang harus ditangani dalam penelitian pelestarian digital di masa depan. Untuk membangun kerangka kerja, kolega saya Holger Brocks (dari FernUniversität di Hagen) memimpin peserta dalam Kelompok Kerja Peta Jalan Penelitian DPE (RAWG) untuk memeriksa tantangan pelestarian dari lima sudut pandang: tingkat objek digital, tingkat pengumpulan, tingkat penyimpanan, pro - tingkat cess dan lingkungan organisasi yang juga merangkum pembuatan dan penggunaan. Akibatnya, misalnya, pada tingkat objek kami fokus pada migrasi, emulasi, eksperimen, dan kerugian yang dapat diterima; di tingkat koleksi kami memeriksa interoperabilitas, metadata, dan standardisasi; dan pada tingkat proses kami melihat masalah seperti otomatisasi dan alur kerja.

Pertama dan terpenting, Agenda Riset DPE menanggapi kurangnya kemajuan yang telah dicapai dalam penyampaian solusi, metode dan teknik pengawetan selama dua puluh tahun terakhir. Kedua, ia mengakui bahwa, karena mereka yang bekerja dalam disiplin ini semakin memahami hambatan pelestarian, mereka memperluas domain penelitian ke daerah-daerah yang awalnya periferal untuk pelestarian digital. Hal ini sebenarnya menghambat kemajuan karena kegiatan penelitiannya terfragmentasi terlalu luas. Sebagai tanggapan, DPE telah mengusulkan untuk mempersempit agenda penelitian dan berpendapat bahwa sebagai komunitas penelitian kita harus memanfaatkan pekerjaan tambahan yang dilakukan di domain lain seperti infrastruktur informasi berkemampuan semantik, sumber daya berbasis grid dan arsitektur berorientasi layanan. Tim DPE telah sepakat bahwa sebenarnya ada sembilan tema yang harus menjadi ciri penelitian kami dalam pelestarian. Kesembilan tema ini juga membawa pelestarian digital sejalan dengan aktivitas pelestarian tradisional di dunia analog. Selain itu, terdapat

*Foundations for Digital Libraries* 57 yang

merupakan salah satu pendekatan metodologis inti yang perlu diadopsi oleh para peneliti di bidang preservasi. Agenda penelitian lainnya telah diterbitkan sejak DPE mengeluarkan agendanya, namun model ini masih memuat kerangka kerja yang efektif untuk membentuk beasiswa pelestarian digital.

Kesembilan tema tersebut adalah:

1. Pemulihan. Benda digital rusak. Hal ini dapat terjadi ketika media penyimpanan menjadi rusak, perangkat lunak dan perangkat keras menjadi usang, aplikasi menjadi tidak dapat diakses baik karena kehilangan akses atau melalui perkembangan teknologi, atau aliran bit menjadi rusak. Ketika rusak dan unik serta berharga, itu harus dipulihkan. Proses apa yang dapat kita gunakan untuk memastikan kelengkapan sintaksis dari objek digital dan metode apa yang memungkinkan kita untuk mengatasi ketidakjelasan semantik? Penelitian forensik komputer telah menghasilkan beberapa metode restorasi,8 tetapi kami membutuhkan lebih banyak penelitian eksperimental di bidang ini untuk mengembangkan teknologi restorasi yang efektif dan ramah pengguna. Bagaimana kami memverifikasi kelengkapan objek digital yang dipulihkan? Apa tingkat kerugian yang dapat diterima pada tingkat sintaksis dan semantik yang berbeda? Bagaimana cara kami memulihkan konten, konteks, dan pengalaman? 2. Konservasi. Sementara restorasi menawarkan cara untuk menangani objek yang telah rusak parah atau hanya ada dalam bentuk terpisah-pisah, metode konservasi memungkinkan kami untuk mengatasi tantangan yang mungkin timbul dengan entitas digital sebelum kerusakan menjadi terlalu parah, seperti halnya kami dapat melestarikan pos Buku cetak tahun 1830-an dengan menghilangkan pengasamannya sebelum sindrom buku rapuh terjadi atau mengadopsi pengobatan pencegahan. Transcoding, migrasi, emulasi, virtualisasi, ekstraksi informasi, peningkatan metadata, dan teknologi anotasi semantik adalah contoh metode yang mungkin kami terapkan untuk memfasilitasi konservasi objek digital. Di sini sekali lagi, ada beberapa metode yang dapat kita lakukan; kami hanya belum melakukan penelitian. 3. Manajemen koleksi dan repositori. Riset operasional dan organisasi ke dalam pengelolaan objek digital, koleksi, dan repositori diperlukan. Penelitian perlu fokus pada perencanaan, pemberlakuan, pelaksanaan, pengelolaan, dan pemantauan proses organisasi untuk repository. Misalnya, bagaimana kita membangun koleksi di era digital? Jenis lapisan layanan apa yang dibutuhkan pengguna perpustakaan digital dan bagaimana ini akan dipertahankan dari waktu ke waktu? 4. Preservasi sebagai manajemen risiko. Kami telah berdebat di tempat lain bahwa pelestarian digital adalah masalah manajemen risiko (Ross "Ketidakpastian, Risiko, Kepercayaan" 2006; Ross dan McHugh 2006). Oleh karena itu, diperlukan instrumen pengambilan keputusan yang memungkinkan praktisi preservasi digital untuk mengubah ketidakpastian yang terkait dalam preservasi digital menjadi risiko terukur yang dapat dikelola.

58 *S. Ross*

5. Menjaga interpretabilitas dan fungsionalitas objek digital. Pemahaman kita tentang properti yang harus dipertahankan oleh objek digital dari waktu ke waktu jika objek ingin tetap bermakna secara semantik, otentik, andal, dan dapat digunakan, baik untuk rendering atau analisis, tetap terbatas. Bagaimana kita memvalidasi kebenaran konten, konteks, dan kinerja? Metrik apa yang kita miliki untuk mengukur konsistensi fungsionalitas dan perilaku objek digital pada sistem dan lingkungan teknis perpustakaan digital yang berbeda? 6. Kekompakan koleksi dan interoperabilitas. Perpustakaan dan repositori digital menangani koleksi objek digital, bukan hanya entitas yang terpisah. Sifat terintegrasi dari koleksi-koleksi ini yang memberikan beberapa derajat kontekstualitas pada objek individu. Selain itu, koleksi seringkali hanya memperoleh nilai riil jika dapat diintegrasikan dengan koleksi yang dimiliki oleh repositori lain. Penelitian yang telah dilakukan tentang interoperabilitas lintas generasi sistem, waktu, dan repositori tidak cukup. 7. Otomatisasi dalam pengawetan. Jumlah objek digital yang harus ditangani oleh perpustakaan digital berarti bahwa kita perlu melakukan lebih banyak hal dalam hal otomatisasi proses daripada yang telah kita lakukan di masa lalu. Tingkat pertumbuhan saat ini terus melampaui prediksi. Misalnya, bandingkan data di Gantz et al. (2007) dengan Lyman dan Varian (2000). Area di mana otomatisasi menjanjikan meliputi: ekstraksi metadata (Kim dan Ross 2007), perencanaan dan tindakan pelestarian (Strodl et al. 2006, 2007), dan seleksi dan penilaian. Sampai saat ini, alat yang mendukung otomatisasi proses sangat terbatas, memerlukan campur tangan manusia, dan tidak berskala. Sekali lagi, kami tidak melakukan penelitian, eksperimen, dan pengujian yang mendasarinya. 8. Mempertahankan konteks. Menetapkan makna semantik dari objek digital dan bahkan koleksi bergantung pada penyimpanan informasi kontekstual. Bagaimana benda itu dibuat? Bagaimana itu digunakan? Apa konteks hukum atau sosial dari nilainya? Jenis proses apa yang diperlukan untuk membangun konteks dan makna? Diperlukan penelitian tentang kontekstualitas. 9. Teknologi dan metode penyimpanan. Di satu sisi, ini adalah masalah teknik dan di sisi lain ini adalah masalah penerapan. Komunitas perpustakaan digital memiliki banyak hal untuk ditawarkan kepada komunitas pelestarian melalui penelitiannya terhadap GRID dan inisiatif kolaboratifnya dalam domain eScience.

Orang mungkin bertanya-tanya mengapa masalah seperti metadata tidak ada dari daftar ini (Duff 2004). Alasannya adalah bahwa masalah metadata melintasi banyak jalur penelitian dari interoperabilitas hingga kontekstualisasi.

Hingga baru-baru ini, banyak penelitian pengawetan telah dipimpin secara praktis dan konseptual dan hanya sedikit di antaranya yang benar-benar melibatkan eksperimen yang dirancang dengan baik. Ini tidak berarti bahwa belum ada eksperimen pada tanggal

*Foundation untuk Perpustakaan Digital* 59

, tetapi untuk menunjukkan bahwa itu telah dibatasi. Contohnya termasuk Arms et al. (2001) dan Nelson et al. (2005). Ringkasan yang bagus tentang pekerjaan di bidang ini disediakan olehDPC*/*situs webPADI (2009).

Setiap aspek penelitian preservasi mulai dari karakterisasi objek digital hingga perencanaan preservasi hingga analisis kebutuhan pengguna memerlukan penelitian eksperimental. Beberapa kegiatan penelitian dan dukungan pasca 2003 terkait pelestarian digital di Eropa, seperti Digital Curation Center (DCC) di Inggris (http://www.dcc.ac.uk), DigitalPreservationEurope (DPE), CASPAR ( Pengetahuan Budaya, Artistik dan Ilmiah untuk Pelestarian, Akses dan Pengambilan) (http://www.casparpreserves.eu/), PLANETS (Pelestarian dan Akses Jangka Panjang melalui Layanan NETworked) (http: //www.planets- project.eu ), dan Digital Preservation Cluster dari DELOS Network of Excellence in Digital Libraries (DELOS-DPC) (http://www.dpc.delos.info) mencerminkan kesadaran bahwa kita perlu lebih didorong secara eksperimental dalam upaya penelitian kita jika kita ingin memajukan agenda penelitian pelestarian digital.

Membangun lingkungan pengujian eksperimental telah lama menjadi fitur disiplin ilmu yang mapan. Misalnya, para peneliti di Children's Hospital Boston (2008) merekayasa ikan zebra transparan untuk memungkinkan mereka mengamati migrasi sel kanker (yaitu, sel kanker tertentu tampaknya memiliki "insting homing" yang berarti mereka mencari situs tertentu dalam organisme). Dalam sains ada banyak contoh lain dari jenis konstruksi yang diuji untuk memastikan konsistensi dalam penelitian ilmiah dan perbandingan hasil. Jika pelestarian digital adalah untuk bertindak dalam cara ilmiah, ia perlu meningkatkan berbagai metode yang mendukung aktivitas ilmiah. Diantaranya adalah pembangunan lingkungan eksperimental.

Dalam penelitian pelestarian digital yang akan disediakan testbed, lingkungan penelitian kolaboratif di mana alat dan layanan pengawetan dapat diuji secara sistematis dan bukti tentang kesesuaiannya dapat dikumpulkan, dibandingkan, dan dapat diakses oleh kelompok penelitian lain. Dalam proyek PLANETS tim memiliki tujuan untuk membangun lingkungan pengujian yang dapat digunakan kembali yang akan memberikan mitra proyek akses ke infrastruktur penelitian yang dikendalikan. Membangun pekerjaan yang dilakukan oleh Dutch Preservation Testbed Project dan oleh Testbed Project dari DELOS Digital Preservation Cluster pengembangan Testbed yang dipimpin oleh HATII di University of Glasgow merancang, mengembangkan, menguji, menyebarkan, dan memelihara lingkungan testbed (Aitken dkk. 2008). Planet's Testbed mengidentifikasi enam langkah proses eksperimental: (a) mendefinisikan properti dasar, (b) desain eksperimen, (c) menjalankan eksperimen, (d) mengumpulkan hasil eksperimen, (e) menganalisis hasil, dan (f ) mengevaluasi percobaan. Testbed mendukung semua bagian proses dari definisi masalah hingga retensi hasil untuk perbandingan dan analisis selanjutnya. Ini, seperti Ikan Zebra Transparan, alat yang menopang sains yang baik.

60 *S. Ross*

KESIMPULAN

Perpustakaan digital harus mengadopsi sikap teoritis; Diskusi baru-baru ini tentang kurikulum untuk pendidikan sarjana dan pascasarjana di perpustakaan digital membuat kurangnya basis pengetahuan teoretis benar-benar menjadi bukti. Memang, tim yang dipimpin oleh School of Information and Library Science, University of North Carolina di Chapel Hill, dan Department of Computer Science di Virginia Tech yang melaksanakan proyek US National Science Foundation untuk mengembangkan kurikulum pendidikan di perpustakaan digital telah melaporkan bahwa " penelitian dan pengembangan di area DL akan berkembang hanya jika memiliki landasan teoritis yang kuat ”(Pomerantz et al. 2006). Perspektif lain datang dari Moss dan Ross (2007). Seperti yang saya catat sebelumnya, ilmu perpustakaan belum menunjukkan bahwa ia memiliki landasan teoritis dan basis pengetahuan yang mampu memberikan kerangka kerja untuk menangani entitas digital dan untuk menopang perpustakaan digital. Selain itu, karena perpustakaan digital lebih mirip dengan arsip daripada perpustakaan konvensional, kita perlu mencari landasan teoretis mereka dalam domain ilmu kearsipan dan praktiknya dalam lingkungan arsip dan manajemen arsip. Ilmu kearsipan, dengan prinsip keunikan, asal, pengaturan, dan deskripsi, keaslian, penilaian, dan perangkat alatnya seperti diplomatik dan paleografi, dapat memberi kita kerangka kerja sebagai landasan teoritis untuk perpustakaan digital. Artikel ini mungkin telah memeriksa masalah seputar paleografi digital. Dengan cara yang sama bahwa menggunakan pengetahuan tentang skrip yang berbeda (misalnya, putaran Insular dibandingkan dengan Caroline minuscule) memungkinkan paleografer untuk membuat kesimpulan tentang asal dan produksi dokumen, paleografer digital akan dapat menggunakan informasi tentang karakterisasi dan sifat. objek digital untuk menarik kesimpulan tentang proses produksi, penggunaan, dan keaslian. Batas-batas diplomatik dan paleografi digital masih perlu ditentukan untuk era digital, seperti yang mereka lakukan di abad ketujuh belas.

Nilai perpustakaan digital sangat bergantung pada kemampuannya untuk mengkomunikasikan pengetahuan budaya dan ilmiah kita ke masa depan; jika mereka ingin melakukan ini, kita harus mengatasi tantangan pelestarian dan kurasi digital dan untuk melakukan ini kita perlu lebih kolaboratif, lebih terkoordinasi, dan bahkan kompetitif.

Pada saat yang sama, ada kebutuhan mendesak akan teori preservasi dan kurasi digital. Langkah-langkah untuk mengembangkan kerangka teoritis untuk pelestarian digital akan mendapatkan keuntungan dari beasiswa di bidang yang lebih ketat, berdasarkan metodologi, dapat diulang, diverifikasi, kontekstual, dan dilaporkan secara lebih efektif; artinya, ini bisa lebih sesuai dengan "paradigma ilmiah". Ini harus lebih "eksperimental" daripada sebelumnya, sesuatu yang, seperti yang telah saya catat, sejumlah proyek penelitian baru sedang mencoba untuk menginspirasi. Hasil eksperimen ini akan memberi kita mekanisme untuk memprediksi secara lebih akurat kemungkinan munculnya kondisi tertentu,

*Landasan untuk Perpustakaan Digital* 61

dan apresiasi yang lebih baik tentang bagaimana mengukur implikasi dari ketidakpastian yang terkait dengan objek digital dan jalur umur panjang. Kita tidak hanya perlu mencoba untuk lebih memahami apa yang mungkin kita lakukan untuk mengurangi hambatan umur panjang materi digital, kita harus berbuat lebih banyak untuk menentukan ketidakpastian yang terkait dengan pelestarian digital dan untuk mengubah ketidakpastian ini menjadi risiko yang diketahui, terukur, dan dapat dimitigasi. Kita harus, tentu saja, membuat perbedaan yang nyata di sini antara risiko yang dirasakan dan risiko yang sebenarnya; risiko aktual mewakili risiko yang dinilai dan terukur — kita hanya tidak tahu secara terukur dalam konteks objek digital risiko mana yang merupakan risiko aktual.

CATATAN

1. Temuan ERPANET di Eropa juga didukung oleh bukti di AS. Dalam kasus hukum yang melibatkan sekuritas dan sektor keuangan, umumnya staf sering melaporkan bahwa mereka tidak diberi nasihat tentang bagaimana mereka harus menangani catatan. *Dalam Litigasi Efek Pemegang Saham Banc One Lama*, 2005 US Dist. LEXIS 32154 (ND Ill., 8 Desember 2005), “Karyawan bank bersaksi bahwa mereka tidak tahu dokumen yang hilang seharusnya disimpan, dan bank tidak memberi tahu karyawan tentang perlunya menyimpan dokumen untuk litigasi ini atau meminta karyawan membaca dan mengikuti versi elektronik dari kebijakan yang dibuat. "

2. Jean Mabillon (lahir 1632 – w. 1707) dan Daniel van Papenbroeck (lahir 1628 – w. 1714). Orang sezaman: Robert Boyle (lahir 1627 – wafat 1691), Edmond Halley (lahir 1656 – wafat 1742), Robert Hooke (lahir 1635 – wafat 1703), Antoni van Leeuwenhoek (lahir 1632 – wafat 1723) , Marcello Malpighi (lahir 1628 – wafat 1694), dan, tentu saja, Isaac Newton (lahir 1643 – wafat 1727).

3. Karya inovatif Daniel van Papenbroeck (lahir 1628 – w. 1714) layak untuk didiskusikan, tetapi ruang menghalangi pertimbangannya dalam artikel ini.

4. Apakah, misalnya, Hugh Trevor-Roper (Lord Dacre) mengikuti prinsip-prinsip analisis ini, yang bergantung pada pertanyaan tentang *siapa, apa, dengan cara apa (misalnya, bentuk, rumus, gaya), dengan dukungan apa, bantuan atau membantu, mengapa (misalnya tujuan apa), di mana, dan kapan*, ketika dia bertindak sebagai anggota kelompok yang terlibat untuk menentukan keaslian "Buku Harian Hitler" pada tahun 1983, dia mungkin tidak akan tersesat. Seseorang dapat mengutip lusinan contoh lain, termasuk beberapa di mana materi yang dipermasalahkan disimpan dalam arsip. Ketika prinsip-prinsip ini diterapkan, mereka dapat membantu para sarjana, sebagaimana terbukti dalam studi oleh L. Berlin dan H. Craig Casey, “Robert Noyce and the Tunnel Diode.” *IEEE Spectrum* (Mei 2005): 42–45. Lihat khususnya halaman 43 di mana penulis menjelaskan proses validasi salinan yang dibuat dari halaman buku catatan laboratorium Noyce.

5. Sebagai contoh hal ini dapat dilihat dari sudut pandang kepolisian dalam: Satuan Kejahatan Teknologi Tinggi Nasional yang diproduksi untuk Himpunan Kapolri, (nd), *Panduan Praktik yang Baik untuk Alat Bukti Elektronik Berbasis Komputer*, versi 3.0, *<*http://www.acpo.police.uk/asp/policies/Data/ gpg\_computer\_based\_evidence\_v3.pdf*>*.

6. DELOS: Network of Excellence on Digital Libraries (G038-507618) didanai di bawah Framework IST Program ke-6 Komisi Eropa, *<*http://www.delos.info dan http://www.dpc.delos.info*>*. 7. Empat belas adalah: NHPRC, *Masalah Penelitian dalam Catatan Elektronik: Laporan Rapat Kerja*. (St Paul, MI: Minnesota Historical Society untuk United States National Historical Publications and Records Commission, 1991); M. Hedstrom, “Memahami Incunabula Elektronik: Sebuah Kerangka untuk Penelitian Rekaman Elektronik,” *The American Archivist* 54.S (1991): 334–355; J. Garrett dan D. Waters (co-chair), *Melestarikan Informasi Digital: Laporan Akhir dan Rekomendasi*, Komisi Pelestarian dan Akses dan Kelompok Perpustakaan Riset, 1996, *<*ftp:*//*ftp.rlg.org*/*pub*/*archtf*/*final- report.pdf*>*; Laporan Ann Arbor, *Penelitian dan Pengembangan Catatan Elektronik: Laporan Akhir Konferensi 1996 yang diadakan di Universitas Michigan, Ann Arbor, 28-29 Juni 1996, A*nn Arbor, MI: Sekolah Informasi, Perpustakaan Sejarah Bentley, dan Publikasi Sejarah Nasional Komisi Catatan, 1997; D. Lievesley dan S. Jones, *Investigasi terhadap Kebutuhan Pelestarian Digital Universitas danPenelitian*Pendana, London: Laporan BLRIC no. 109, 1998, *<*http: //www.ukoln. ac.uk/services/papers/bl/blri109/datrep.html*>*; NSF dan LC, *It's About Time: Research Challenges*

62 *S. Ross*

*in Digital Archiving and Long-term Preservation*, 12–13 April 2002, disponsori oleh National Science Foundation (NSF) dan Library of Congress (LC), 2002, *<*http://www.si.umich.edu/ digarch / NSF% 200915031.pdf*>*; CLIR Report, *The State of Digital Preservation: An International Perspective*, Washington, DC: Council on Library and Information Resources, 2002, *<*http: //www.clir. org / pubs / laporan / pub107 / pub107.pdf*>*; M. Hedstrom dan S. Ross (eds), *Investasikan untuk Menghemat: Laporan dan Rekomendasi Kelompok Kerja NSF-DELOS untuk Pengarsipan dan Pelestarian*Digital, Prakarsa Perpustakaan Digital National Science Foundation (NSF) & Uni Eropa di bawah Program Kerangka Kelima oleh the Network of Excellence for Digital Libraries (DELOS), 2003, *<*http: // delos-noe. iei.pi.cnr.it/activities/internationalforum/Joint-WGs/digitalarchiving/Digitalarchiving.pdf*>*; P. Lord dan A. Mcdonald, *Laporan Kurasi e-Science*, Laporan JCSR, 2003, *<*http://www.jisc.ac.uk/uploaded\_documents/ e-ScienceReportFinal.pdf*>*; Infrastruktur Siber, *Merevolusi Ilmu Pengetahuan dan Rekayasa Melalui Infrastruktur Siber*, Washington DC: Laporan Panel Penasihat Pita Biru National Science Foundation tentang Infrastruktur Siber, Januari 2002, *<*http://www.communitytechnology.org/nsf\_ci\_report/ report.pdf*>*; DigiCULT, *Ruang Warisan Digital Masa Depan: Laporan Ekspedisi*, Edisi Tematik DigiCULT 7, 2004, *<*http://www.digicult.info/downloads/dc\_thematic\_issue7.pdf*>*; D. Giaretta dan H. Weaver, *Laporan Lokakarya Warwick, 7–8 November 2005: Kurasi dan Pelestarian Digital: Menentukan agenda penelitian untuk dekade berikutnya* (2005), *<*http://www.dcc.ac.uk / events / warwick\_2005 / Warwick\_Workshop\_report.pdf*>*; R. Heery dan A. Powell, *Peta Jalan Repositori Digital: Looking Forward* (2006), *<*http://www.eduserv.org.uk/upload/foundation/pdf/rep-roadmap-v15.pdf*>*; N. Beagrie, *Strategi e-Infrastruktur untuk Penelitian: Laporan Akhir dari Kelompok Kerja Pelestarian dan Kurasi OSI*, Edinburgh: National e-Science Center, November 2006, tetapi diterbitkan pada tahun 2007, *<*http: // www.nesc.ac.uk /documents/OSI/preservation.pdf*>*.

8. Companies such as OnTrack Data Recovery (http://ontrackdatarecovery.com) or DriveSavers (www.drivesavers.com) have developed a rich array of data recovery technologies. The methods and processes are getting better, as Scott Gaidano, co-founder of DriverSavers, points out: “eight years ago [1997], 50 percent of our drives could not be restored. Now up to 90 percent of the data can be salvaged from 85 to 90 percent of drives,” EA Taub, “Bad habits keep data recovery firms alive,” *International Herald Tribune* 16–17 July 2005, 14.

REFERENCES

Abukhanfusa, K., and J. Sydbeck, eds. *The Principle of Provenance: Report from the First Stockholm Conference on Archival Theory and the Principle of Provenance (2–3 September 1993)*. Skrifter utgivna av Svenska Riksarkivet 10 (1994). ISBN: 91-88366-11-1. Mencetak. AIIM. Electronic Communication Policies and Procedures.” 2005. Web. *<*http:// www.aiim.org/*>* (These Enterprise Content Management industry association reports are only available to members or for a fixed fee.) Aitken, B., P. Helwig, A. Jackson, A. Lindley, E. Nicchiarelli, and S. Ross. “The Planets Testbed: Science for Digital Preservation.” *Code4lib* 3 (2008): 2008-06-23. Web. *<*http://journal.code4lib.org/articles/83*>*. ISSN 1940-5758. Arms, WY, R. Adkins, C. Ammen, and A. Hayes. “Collecting and Preserving the

Web: The Minerva Prototype.” *RLG DigiNews* 5.2 (2001). Mencetak. Batini, C., and M. Scannapieca. *Data Quality: Concepts, Methodologies and*

*Technique*s. Berlin: Springer-Verlag, 2006. Battles, M. *Library: An Unquiet History*. London: Vintage. 2004. Cetak. BBC. *Collector Wins* £*1.9m Urns Case*, 2004. Web. *<*http://news.bbc.co.uk/2/hi/

uk\_news/england/norfolk/3727623.stm*>*.

*Foundations for Digital Libraries* 63

Borghoff, UM, P. Rödig, J. Scheffczyk, and L. Schmitz. *Long-Term Preservation of*

*Digital Documents: Principles and Practices*. Heidelberg: Springer, 2003. Print. Boyle, LE “Diplomatics” *Medieval Studies: An Introduction*. *Ed*. JM Powell.

Syracuse, NY: Syracuse University Press, 1976. 69–101. Brooks, R. “Worthless Warhol Alarms Art World.” *Timesonline* 22 (January 2006).

Web. *<*http://www.timesonline.co.uk/tol/news/uk/article717330.ece*>*. Buneman, P., S. Khanna, and WC Tan. “Why and Where: A Characterization of Data Provenance.” *8th International Conference on Database Theory (ICDT 2001)*: 316–330. Web. *<*http://www.springerlink.com/content/edf0k68ccw3a22hu/;*>*. Buneman, P., S. Khanna, K. Tajima, and WC Tan. “Archiving Scientific Data.” *ACM Transactions on Database Systems (TODS)* 29 (2004): 2–42. Web. *<*http://portal. acm.org/citation.cfm?doid=974750.974752*>*. Buneman, P., A. Chapman, and J. Cheney. “Provenance Management in Curated Databases.” *Proceedings of the 2006 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*, (Chicago, IL: 2006). 539–550. Web. *<*homepages.inf.ed.ac.uk/opb/papers/sigmod2006.pdf*>*. Candela, L., G. Athanasopoulos, D. Castelli, K. El Raheb, P. Innocenti, Y. Ioannidis, A. Katifori, A. Nika, G. Vullo, and S. Ross. *The Digital Library Reference Model*. DL.org Project Deliverable, 2011. Casson, L. *Libraries in the Ancient World*. New Haven, CT: Yale University Press.

2001. Print. Castelfranchi, C. and R. Falcone. *Trust Theory: A Socio-Cognitive and Computational*

*Model*. Chichester: John Wiley & Sons, 2010. 281–303; 343–361. Mencetak. CBS. *Report of the Independent Review Panel on the September 8, 2004 60 Minutes Wednesday Segment 'For the Record' Concerning President Bush's Texas Air National Guard Service*. (January 5, 2005). Web. *<*http://www.cbsnews.com/htdocs/pdf/complete\_report/CBS\_Report.pdf*>*. Children's Hospital Boston. *Transparent fish to make human biology clearer: Researchers can watch cancer spread and bone marrow engraft*. 2008. Web. *<*http://www.childrenshospital.org/newsroom/Site1339/mainpageS1339P400. html*>*. Clausen, L. “Opening Schrödingers Library: Semi-automatic QA Reduces Uncertainty in Object Transformation.” *Research and Advanced Technology for Digital Libraries*. Eds. L. Kovás, N. Fuhr, and C. Meghini. 11th European Conference, ECDL 2007, LNCS 4675. Berlin: Springer, 2007, 186–197. Mencetak. Cooke, T. “Archival Science and Postmodernism: New Formulations for old

Concepts.” *Archival Science* 1.1 (2000): 3–24. Mencetak. DELOS. 2012. Web. *<*http://www.delos.info/index.php?option=com\_content&task=

view&id=345*>*. DigitalPreservationEurope. *DPE Digital Preservation Research Roadmap*. 2007. Web.

*<*http://www.digitalpreservationeurope.eu/publications/dpe\_research\_roadmap \_D72.pdf*>*. — *List of Competence Centres*. 2007. Web. *<*http://www.digitalpreservation

europe.eu/registries/competence-centres/list/*>*. DPC*/*PADI. *What's New in Digital Preservation*. 2009. Web. *<*http://www.nla.gov.

au/padi/quarterly.html*>*.

64 *S. Ross*

Duchein, M. “Theoretical Principles and Practical Problems of Respect des fonds in

Archival Science.” *Archivaria* 16 (Summer 1983): 64–82. Mencetak. Duff, W. “Metadata in Digital Preservation: Foundations, Functions, and Issues.” *Metadata in Preservation*. Eds. FM Bischoff, H. Hofman, and S. Ross. Marburg: Veröffentlichungen der Archivschule Marburg, Institut für Archivwissenschaft, no. 40, 2004, ISBN 3-923833-77-6, 27–38. Mencetak. Duranti, L. “Diplomatics: New Uses for an Old Science.” *Archivaria* 28 (1989): 7–27.

Mencetak. -. “Diplomatics: New Uses for an Old Science. Part II.” *Archivaria* 29 (1989–90):

4–17. Mencetak. -. “Diplomatics: New Uses for an Old Science. Part III.” *Archivaria* 30 (1990): 4–20.

Mencetak. -. “Diplomatics: New Uses for an Old Science. Part IV.” *Archivaria* 31 (1990–91):

10–25. Mencetak. -. “Diplomatics: New Uses for an Old Science. Part V.” *Archivaria* 32 (1991): 7–24.

Mencetak. -. “Diplomatics: New Uses for an Old Science. Part VI.” *Archivaria* 33 (1991–92):

6–24. Mencetak. -. “Reliability and Authenticity: The Concepts and Their Implications.” *Archivaria*

39 (Spring 1995): 5–10. Mencetak. -. “Concepts and Principles for the Management of Electronic Records.” *The*

*Information Society. An International Journal*. 17 (2001): 1:9. Mencetak. Duranti, L. “The Long-Term Preservation of Accurate and Authentic Digital Data: The InterPARES Project.” *Data Science Journal* 4 (2005): 106–118. Web. *<*http:// www.jstage.jst.go.jp/article/dsj/4/0/4\_106/\_article*>*. Duranti, L., ed. *The Long-Term Preservation of Authentic Electronic Records: Findings of the InterPARES Project*. San Miniato: Archilab, 2005. Web. *<*http://www. interpares.org*>*. Duranti, L., and K. Thibodeau. “The Concept of Record in Interactive, Experiential and Dynamic Environments: The View of InterPARES.” *Archival Science* 6.1 (2006): 13–68. Web. *<*http://dx.doi.org/10.1007/s10502-006-9021-7*>*. ERPANET. “Policies for Digital Preservation.” *ERPANET Training Seminar, Paris, 29–30 January 2003*, Glasgow: HATII, 2003. 16. Web. *<*http://www.erpanet. org/events/2003/paris/ERPAtraining-Paris\_Report.pdf*>*. -. *Business Models Related to Digital Preservation*. Glasgow: HATII, 2003. 17. Web.

*<*http://www.erpanet.org/events/2004/amsterdam/Amsterdam\_Report.pdf*>*. -. *Case Studies in the Preservation of Electronic Records: New Knowledge and Decision-making*. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 2004. 99–111. ISBN 0-662-68620-9. Mencetak. Even, A., and G. Shankaranarayanan. “Utility-Driven Assessment of Data Quality. *SIGMIS Database* 38.2 (May 2007): 75–93. Web. *<*http://doi.acm.org/10.1145/ 1240616.1240623*>*. FDA. *Combating Counterfeit Drugs: A Report of the Food and Drug Administration*. Rockville, MD: FDA, 2004. Web. *<*http://www.fda.gov/oc/initiatives/ counterfeit/report02\_04.html*>*. Ficker, J. *Beiträge zur Urkundenlehre*. Innsbruck, 1877–78. Mencetak. Gantz, JF et al. *The Expanding Digital Universe: A Forecast of Worldwide Information Growth Through 2010*. An IDC White Paper, sponsored by EMC,

*Foundations for Digital Libraries* 65

2007. Web. *<*http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/expanding-digital- idc-white-paper.pdf*>*. Harvey, R. *Preserving Digital Materials*. München: KG Saur, 2005. Print. Harvey, R. “Appraisal and Selection.” *DCC Digital Curation Manual*. Eds. S. Ross and M. Day. Glasgow: Digital Curation Centre, 2006. Web. *<*http://www.dcc. ac.uk/resource/curation-manual/chapters/appraisal-and-selection*>*. Hoepfner, W., ed. *Antike Bibliotheken*. Mainz: Philipp von Zabern. 2002. Print. Hofer, C. *Libraries*. London: Thames & Hudson. 2007. Cetak. Hofman, H. and M. Lunghi. “Enabling Persistent and Sustainable Digital Cultural Heritage in Europe: The Netherlands Questionnaire Responses Summary and Position Paper.”Presented at the *Dutch Presidency on Towards A Continuum of Digital Heritage – Strategies for a European Area of Digital Cultural Resources*. 2004. *<*http://www.minervaeurope.org/publications/globalreport/ globalrepdf04/enabling.pdf*>*. InterPARES Authenticity Task Force. *Authenticity Task Force Report in The Long-term Preservation of Authentic Electronic Records: Findings of the InterPARES Project*. Vancouver: INTERPARES, 2004. Web. *<*http://www.interpares.org/book/index. cfm*>*. InterPARES 1. 2001. Web. *<*http://www.interpares.org/ip1/ip1\_index.cfm*>*. Kasperson, RE “The Social Amplification of Risk: Progress in Developing an Integrative Framework.” *Social Theories of Risk, (Ch. 6)*. Eds. S. Krimsky and D. Golding. Westport, CT: Praeger, 1992. Print. Kasperson, RE, O. Renn, P. Slovic, HS Brown, J. Emel, R. Goble, JX Kasperson, and S. Ratick. “The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework.” *Risk Analysis* 8.2 (1988): 177–187. Mencetak. Kim, Y., and S. Ross. “The Naming of Cats: Automated Genre Classification.” *The International Journal of Digital Curation* 2.1 (2007). Web. *<*http://www.ijdc. net/./ijdc/article/view/24/27*>*. ISSN: 1746-8256. Lyman, P., and HR Varian. *How Much Information*? Berkeley, CA: University of California at Berkeley, School of Information Management and Systems, 2000. Web. *<*http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info/ internet.html*>*. Mabillon, J. *De re diplomatica libri VI*. 1681. Paris: Sumtibus Caroli Robustel, 1709.

Print. MacNeil, H. “Providing Grounds for Trust: Developing Conceptual Requirements for the Long-term Preservation of Authentic Electronic Records.” *Archivaria* 50 (2000): 52–78. Mencetak. MacNeil, H. “Providing Grounds for Trust II: The Findings of the Authenticity Task

Force of InterPARES.” *Archivaria* 54 (2002): 24–58. Mencetak. Madox, T. *Formulare Anglicanum*. London: Tonson & Knaplock, 1702. Print. Martinez, A., and J. Hammer. “Making Quality Count in Biological Data Sources. *IQIS '05: Proceedings of the 2nd International Workshop on Information Quality in Information Systems*. Baltimore, MD: ACM Press, 2005. ISBN 1-59593-160-0, 16-27. Web. *<*http://doi.acm.org/10.1145/1077501.1077508*>*. McHugh, A., R. Ruusalepp, S. Ross, and H. Hofman. *Digital Repository Audit Method Based on Risk Assessment. Digital Curation Centre (DCC) and DigitalPreservationEurope (DPE)*. 2007. Web. http://www.repositoryaudit.eu.

66 *S. Ross*

Moss, M., and S. Ross. “Educating Information Management Professionals – The Glasgow Perspective.” *Journal of Education for Library and Information Science* 48.4 (Fall, 2007): 294–308. Mencetak. Muller, S., JA Feith, and R. Fruin. *Handleiding voor het ordenen en bescrijven van*

*archiven*. Groningen: Erven B. van der Kamp, 1898. Print. Nelson, ML, J. Bollen, G. Manepalli, and R. Haq. “Archive Ingest and Handling Test: The Old Dominion University Approach.” *D-Lib Magazine* 11.12 (2005). Web. *<*dlib.org/dlib/december05/nelson/12nelson.html*>*. Pidgeon, N., RE Kasperson, and P. Slovic. *The Social Amplification of Risk*.

Cambridge: Cambridge University Press, 2003. Cetak. Pomerantz, J., BM Wildemuth, S. Yang, and EA Fox. “Curriculum Development for Digital Libraries.” *Proceedings of the 6th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries* (*Chapel Hill, NC, USA, 11–15 June 2006), JCDL '06*. New York, NY: ACM Press, 2006. 175–184. Web. *<*http://doi.acm.org/10.1145/1141753. 1141787*>*. Roberts, D. “Defining Electronic Records, Documents and Data.” *Archives and*

*Manuscripts* 22 (1994): 14–26. Mencetak. Roper, M. “Archival Theory and the Principle of Provenance: A Summing-up.” *The Principle of Provenance: Report from the First Stockholm Conference on Archival Theory and the Principle of Provenance (2–3 September 1993)*, Eds. Abukhanfusa, K. and J. Sydbeck. *Skrifter utgivna av Svenska Riksarkivet* 10 (1994): ISBN: 91-88366-11-1. Mencetak. Ross, S. “Strategies for Selecting Resources for Digitization: Source-Orientated, User- Driven, Asset-Aware Model (SOUDAAM).” *Making Information Available in Digital Format: Perspectives from Practitioners*. Ed. T. Coppock. Edinburgh: The Stationery Office, 1999. 5–27. Mencetak. Ross, S. *Changing Trains at Wigan: Digital Preservation and the Future of Scholarship*, London: British Library, National Preservation Office, 2000. ISBN 0712347178. Web. *<*www.bl.uk/blpac/pdf/wigan.pdf*>*. -. “Position Paper on Integrity and Authenticity of Digital Cultural Heritage Objects.” *Integrity and Authenticity of Digital Cultural Heritage Objects*. DigiCULT Thematic Issue 1 (2002): 7–8. Mencetak; also available at *<*http://www.digicult. info*>*. -. *Digital Library Development Review*. Wellington, NZ: National Library of New

Zealand, 2003. *<*http://www.natlib.govt.nz/files/ross\_report.pdf*>*. -. “Reflections on the Impact of the Lund Principles on European Approaches to Digitization” *Strategies for a European Area of Digital Cultural Resources: Towards a Continuum of Digital Heritage*. Den Haag: Dutch Ministry of Culture, 2004. 88–98. Web. *<*http://www.digitaliseringerfgoed.nl/sites/ cul- tuurtechnologie/contents/i000263/ocw\_conclusieboekje.pdf or http://eprints. erpanet.org/103/01/sross\_denhaag\_dutch\_paper.pdf *>*. -. “Approaching Digital Preservation Holistically” *Information Management and Preservation*. Eds. A. Tough and M. Moss. Oxford: Chandos Press, 2006. 115–153. Mencetak. -. “Uncertainty, Risk, Trust and Digital Persistency.” *NHPRC Electronic Records Research Fellowships' Symposium Lecture*, University of North Carolina at Chapel Hill, 2006. Print.

*Foundations for Digital Libraries* 67

Ross, S., D. Castelli, Y. Ioannidis, G. Vullo, P. Innocenti, L. Candela, A. Nika, K. El Raheb, and A. Katifori. *DL.org Digital Library Conformance Checklist*. DL.Org, 2011. Ross, S., and A. Gow. *Digital archaeology? Rescuing Neglected or Damaged Data Resources*. London*/*Bristol: British Library and Joint Information Systems Committee, 1999. ISBN 1900508516. Web. *<*http://www.ukoln.ac.uk/services/ elib/papers/supporting/pdf/p2.pdf*>*. Ross, S., M. Greenan, and P. McKinney. “Digital Preservation Strategies: The Initial

Outcomes of the Ross, S., and A. McHugh. “Audit and Certification: Creating a Mandate for the Digital Curation Centre.” *Diginews* 9.5 (2005). Web. *<*http://www.rlg.org/en/ page.php?Page\_ID=20793#article1*>*. -. “The Role of Evidence in Establishing Trust in Repositories.” *D-Lib Magazine* 12.7*/*8 (2006). Web. *>*http://www.dlib.org/dlib/july06/ross/07ross.html*>*. (Also published in Archivi e Computer, August 2006). Rusbridge, C., P. Burnhill, S. Ross, P. Buneman, D. Giaretta, L. Lyon, and M. Atkinson. “The Digital Curation Centre: A Vision for Digital Curation.” *Proceedings IEEE's Mass Storage and Systems Technology Committee Conference on From Local to Global: Data Interoperability - Challenges and Technologies*. 2005. Web. *<*http://eprints.erpanet.org/archive/00000082/01/DCC\_Vision.pdf*>*. Strodl, S., C. Becker, R. Neumayer, and A. Rauber. “How to Choose a Digital Preservation Strategy: Evaluating a Preservation Planning Procedure: *Proceedings of the 2007 Conference on Digital Libraries* (Vancouver, 2007), 29–38. Web. *<*http://doi.acm.org/10.1145/1255175.1255181*>*. Strodl, S., A. Rauber, C. Rauch, H. Hofman, F. Debole, and G. Amato. “The DELOS Testbed for Choosing a Digital Preservation Strategy” *Proceedings of the 9th International Conference on Asian Digital Libraries (ICADL'06) (Kyoto, Japan, 27–30 November 2006)*. Berlin: Springer, 2006, 323–332. Mencetak. Strong, DM, YW Lee, and RW Wang. “Data Quality in Context.” *Communications of the ACM* 40.5 (May 1997): 103–110. Web. *<*http://dl.acm. org/citation.cfm?id=253804*>*. Tessier, G. *La diplomatique*. 1952. 3rd ed. Paris: Presses universitaires de France,

1966. Print. -. “Diplomatique in *L'Histoire et ses methods*.” *Encyclopédie de la pléiade*. Vol. 11,

Ed. Charles Samaran. Paris: Éditions Gallimard, 1961., 633–676. Tibbo, HR “On the Nature and Importance of Archiving in the Digital Age.”

*Advances in Computers* 57 (2003): 1–67. Mencetak. UNESCO. Perpustakaan Nasional Australia. *Guidelines for the Preservation of Digital Heritage*. Paris: UNESCO. Web. *<*http://www.unesco.org/new/en/communica tion-and-information/resources/publications-and-communication-materials/pub lications/full-list/guidelines-for-the-preservation-of-digital-heritage/*>*. Verheul, I. *Networking for Digital Preservation. Current Practice in 15 National Libraries*, München: KG Saur, 2006. IFLA Publication Series. Web. *<*www.ifla.org/files/hq/publications/ifla-publications-series-119.pdf*>*. Vyas, SG “Is There an Expert in the House? *Thomson v. Christie's*: *The Case of the Houghton Urns*.” *International Journal of Cultural Property* 12 (2005)” 425–441. Mencetak.

68 *S. Ross*

Waller, M., and R. Sharpe. *Mind the Gap: Assessing Digital Preservation Needs in the UK*. York: Digital Preservation Coalition, 2006. Web. *<*www.dpconline. org/docs/reports/uknamindthegap.pdf*>*. Wang, W. and H. Farid. “Exposing Digital Forgeries in Interlaced and Deinterlaced Video.” *IEEE Transactions on Information Forensics and Security* 2.3 (September 2007): 438–449. Mencetak. WHO. “Combating Counterfeit Drugs: A Concept Paper for Effective International Cooperation World Health Organization.” *Health Technology and Pharmaceuticals, “Combating Counterfeit Drugs: Building Effective International Collaboration,” International Conference – Rome, Italy, 16–18 February 2006*, drafted by Michele Forzley, Rome, 27 January 2006. Web. *<*http://www.who.int/medicines/events/FINALBACKPAPER.pdf, p. 1 and *<*http://www.who.int/medicines/services/counterfeit/overview/en/*>*.