



PAPER – OPEN ACCESS

## Transformasi Perpustakaan di Era Big Data

Author : Ishak dan Eva Rabita  
DOI : 10.32734/lwsa.v2i2.716  
Electronic ISSN : 2654-7066  
Print ISSN : 2654-7058

*Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts (LWSA)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Transformasi Perpustakaan di Era *Big Data*

## *Transforming Libraries in the Big Data Era*

Ishak\*, Eva Rabita

*Program Studi Perpustakaan dan Sains Informasi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia*

ishak@usu.ac.id

### Abstrak

Berdasarkan perkembangan teknologi informasi, pengelolaan perpustakaan tidak hanya bersumber pada koleksi cetak. Perkembangan perpustakaan dewasa ini memperlihatkan bahwa koleksi elektronik menjadi sumber daya utama dalam membangun perpustakaan, terutama perpustakaan digital. Perpustakaan digital memiliki karakteristik tersendiri dalam sistem pengelolaan dan pelayanan pengguna. Artinya perpustakaan digital tidak lagi mengandalkan besarnya jumlah koleksi yang dimiliki, tetap berapa banyak akses *database* yang dimiliki dan dapat diakses oleh pengguna. Pertumbuhan *e-resources* di era revolusi industri 4.0 begitu cepat dan terus berkembang sehingga muncul istilah *big data*. Pengelolaan perpustakaan digital di era *big data* perlu menggunakan metode untuk mencapai transformasi dan inovasi dalam pelayanan kepada pengguna. Perpustakaan digital perlu memosisikan dirinya dalam menghadapi perilaku pengguna dalam mengakses sumber daya literatur digital, dan pemanfaatan *scholarly big data* di luar koleksi perpustakaan. Perpustakaan digital di era *big data* menjadi tantangan dan kompetensi baru bagi pustakawan. Pustakawan diuntut untuk dapat memahami karakteristik kebutuhan pemustaka serta mampu menganalisis data untuk keperluan riset, pengambilan keputusan, sumber belajar, serta memberikan sumber informasi yang bermanfaat bagi masyarakat luas.

*Kata Kunci:* transformasi, perpustakaan, era *big data*.

### Abstract

*Based on the development of information technology, library management does not only come from print collections. The development of libraries today shows that electronic collections are the main resources in building libraries, especially digital libraries. Digital library has its own characteristics in the management system and user services. This means that digital libraries no longer rely on the large number of collections that are owned, still how much database access is owned and can be accessed by users. The growth of e-resources in the era of the industrial revolution 4.0 is so fast and growing that the term big data appears. Digital library management in the era of big data needs to use methods to achieve transformation and innovation in service to users. Digital libraries need to position themselves in dealing with user behavior in accessing digital literature resources, and the use of scholarly big data outside of library collections. Digital libraries in the era of big data become new challenges and competencies for librarians. Librarians are required to be able to understand the characteristics of the needs of users and be able to analyze data for research, decision making, learning resources, and to provide sources of information that are beneficial to the wider community.*

*Keywords:* Transformation, Library, Big Data Era

## 1. Latar Belakang

Perpustakaan merupakan lembaga sosial yang membantu setiap orang mengakses berbagai sumber informasi. Dengan perkembangan teknologi informasi yang berkelanjutan, perpustakaan telah berkembang secara konstan, sehingga inovasi dan perluasan layanan perpustakaan terus dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas layanan bagi pengguna. Perkembangan pengelolaan perpustakaan sebagai pusat pendidikan, penelitian, kebudayaan serta rekreasi terus bertransformasi menuju perpustakaan modern. Perpustakaan digital adalah salah satu layanan perpustakaan inovatif yang banyak memanfaatkan teknologi informasi dan hampir setiap tahap pengembangan perpustakaan digital disertai perubahan teknologi informasi. Berbagai koleksi e-resources yang beragam (*e-book*, *e-journal*, *e-news*) merupakan sumber informasi utama dalam pengelolaan perpustakaan digital. *E-resources* ini bisa bersumber dari hasil penciptaan *institutional repository* atau berbagai *database online* dari penyedia *provider* komersial maupun gratis.

Perpustakaan dilihat dari perspektif peradaban merupakan pengelola informasi yang handal dan telah melalui berbagai evolusi dan tahapan, dari pengelolaan secara manual, otomatisasi sampai perpustakaan digital. Diharapkan inovasi pada perpustakaan terus berlanjut dan mampu merespon perkembangan teknologi informasi terutama era revolusi industri 4.0, yang menghasilkan beragam layanan seperti layanan berbasis internet, selular, kecerdasan buatan hingga *big data*.

Artikel ini berfokus pada permasalahan transformasi perpustakaan di era bigdata, melihat dampak perkembangan sumber informasi terhadap pengembangan perpustakaan dan pustakawan digital.

Konsep *big data* muncul tahun 2001 dalam penelitian Laney, menyatakan bahwa *big data* tidak dapat diproses secara efektif dengan mengandalkan manajemen data tradisional [1]. Artinya diperlukan sistem teknologi baru dalam proses pengolahan *big data*. Hubungannya dengan pengelolaan perpustakaan digital adalah bahwa ke depan data digital yang menjadi koleksi perpustakaan perlu dikelola dengan profesional agar memiliki nilai guna yang strategis untuk keperluan riset, pengambilan keputusan, sumber belajar, serta memberikan sumber informasi yang bermanfaat bagi masyarakat luas.

## 2. Pembahasan

### 2.1 Pemahaman konsep big data

Beberapa konsep *big data* berikut memberi pemahaman secara umum tentang *big data*.

MinChen [2] menyatakan “*Bigdata refers to the datasets that could not be perceived, acquired, managed, and processed by traditional IT and software/hardware tools within a tolerable time*”.

Apache Hadoop (2010) mendefinisikan *big data* sebagai “*datasets which could not be captured, managed, and processed by general computers within an acceptable scope.*”

McKinsey & Company (2011) menyatakan bahwa “*Big Data as the Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity.*”

Definisi diatas memiliki dua konotasi, Pertama, volume dataset sesuai dengan standar *big data*, berubah dan tumbuh seiring dengan perkembangan teknologi; Kedua volume dataset sesuai standar *big data* memiliki perbedaan aplikasi satu dengan yang lain.

Istilah *Big data* sederhananya sering digunakan untuk hal kecepatan tinggi dalam mengakses banyak data dan kemampuan untuk menyimpan, memproses serta menganalisa data. *Big data* juga dapat disebut sebagai segala kumpulan himpunan data dalam jumlah yang sangat besar dan kompleks sehingga menjadikannya sulit untuk ditangani atau di proses jika hanya menggunakan manajemen basis data biasa atau aplikasi pemroses data tradisional.

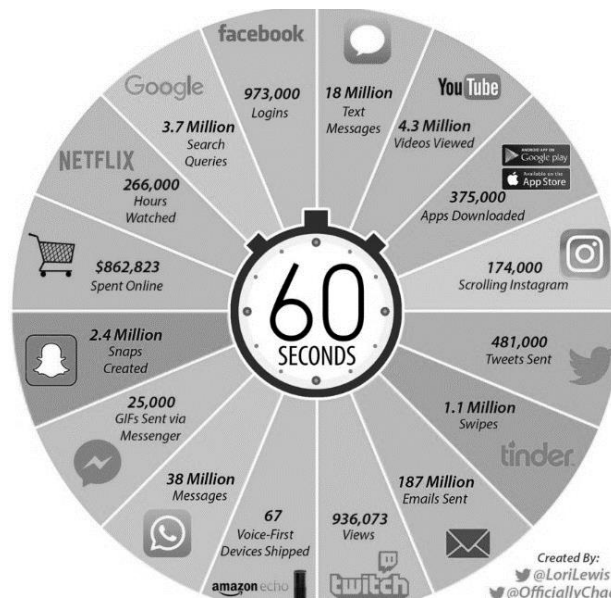
Selanjutnya model 3V (*Volume, Velocity dan Variety*) dapat memberikan pemahaman lebih jauh tentang *big data*. Pada perkembangannya Model 3V *big data* ini telah berkembang sampai 8V yaitu *Volume, Value, Veracity, Visualisation, Variety, Velocity, Viscosity dan Virality*.



Gambar-1. Big data dengan 8 Vs (sumber m-brain.com, 2016)

### 2.1.1 Volume

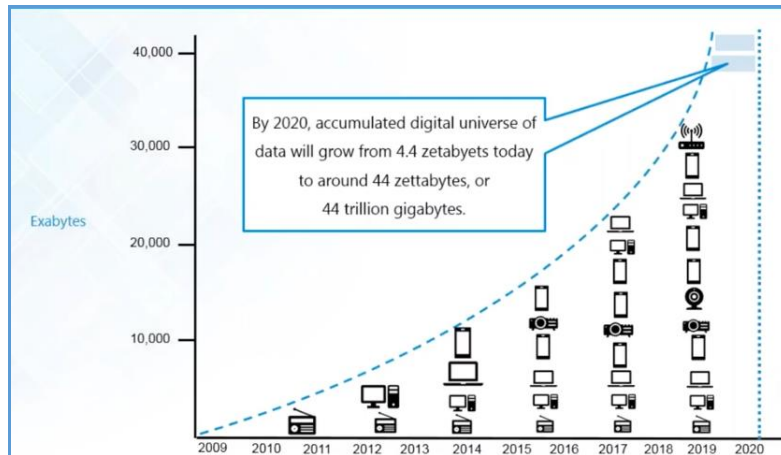
Mengacu pada jumlah data yang tercipta. Dalam media sosial misalnya, Volume mengacu pada jumlah data digital yang dihasilkan melalui situs *web*, portal, dan aplikasi online. Misalnya Facebook memiliki 2 miliar pengguna, Youtube 1 miliar pengguna, Twitter 350 juta pengguna, dan Instagram 700 juta pengguna. Setiap hari, para pengguna ini berkontribusi miliaran gambar, posting, video, tweet, dan lain lain. Dapat dibayangkan volume data digital yang dihasilkan setiap menit dan setiap jam, seperti digambarkan pada Gambar-2.



Gambar-2. Perkembangan data digital per menit (sumber Jeff Desjardins, 2018 <https://www.visualcapitalist.com/author/visualcapitali/>)

Selanjutnya pada Gambar-3 jumlah data digital yang tercipta hingga tahun 2020 diprediksi mencapai 4,4 zetabytes setara dengan 44 triliun gigabyte perhari. Jumlah data yang maha besar Ini merupakan salah satu permasalahan yang akan diselesaikan *big data*. Secara umum, konversi satuan data digital adalah sebagai berikut: 1 KiloByte = 1,024 Bytes; 1 MegaByte= 1,024 KiloBytes; 1 GigaByte = 1,024 MegaBytes; 1 TeraByte =

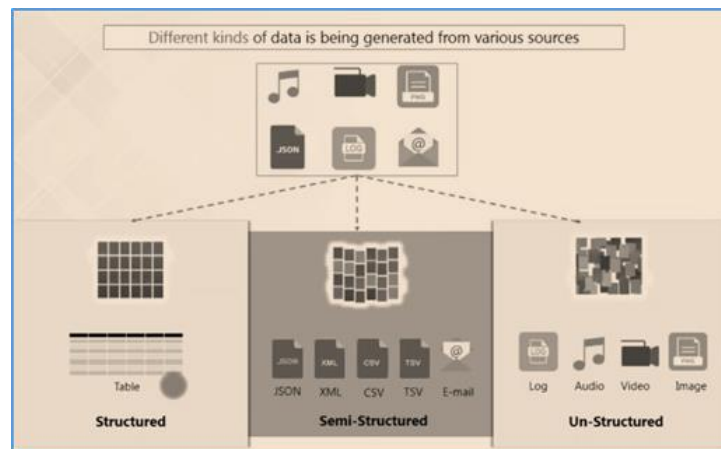
1,024 GigaBytes; 1 PetaByte = 1,024 TeraBytes; 1 ExaByte = 1,024 PetaBytes; 1 ZettaByte = 1,024 ExaBytes; 1 YottaByte =1,024 ZettaBytes



Gambar-3. Perkembangan volume data digital hingga tahun 2020

### 2.1.2 Variety

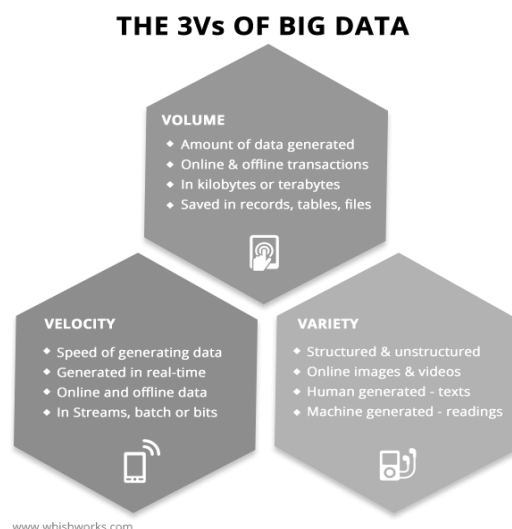
*Variety* adalah keragaman jenis dan format data digital yang tersedia. *Variety* dalam *big data* mengacu pada semua data terstruktur dan tidak terstruktur yang dihasilkan baik oleh manusia atau mesin. Data terstruktur seperti - teks, tweet, gambar & video. Data yang tidak terstruktur seperti email, pesan suara, teks tulisan tangan, bacaan EKG, rekaman audio, dan lain lain.



Gambar-4. Keragaman jenis dan format data digital

### 2.1.3 Velocity

*Velocity* mengacu pada kecepatan perpindahan data, penyusunan data serta kecepatan data yang dihasilkan. Contoh media sosial setiap hari menghasilkan 900 juta foto diunggah di Facebook, 500 juta tweet diunggah di Twitter, 0,4 juta jam video diunggah di Youtube dan 3,5 miliar pencarian dilakukan di Google. Teknologi *big data* mampu memproses dan menganalisis data ketika sedang digunakan tanpa harus disimpan pada *database*.



Gambar-5 Pemahaman konsep 3Vs pada *Big Data* (sumber whishwork.com)

## 2.2 Perpustakaan digital dan big data

Perkembangan jumlah data digital atau *e-resources* dari berbagai jenis, format dan dari berbagai sumber mengindikasikan bahwa permintaan untuk pengelolaan *big data* terus berkembang terutama dalam pengelolaan perpustakaan digital. Penelitian yang berhubungan dengan pengelolaan perpustakaan digital di era *big data* masih relatif sedikit, karena pengelola perpustakaan digital masih beranggapan sistem manajemen basis data saat ini masih mampu menangani penyimpanan data, pengolahan data serta akses data bagi pengguna.

Sistem manajemen basis data saat ini sebenarnya sudah tidak mampu menyimpan, memproses atau menganalisis data dengan volume data digital yang terus meningkat. Peningkatan jumlah pengguna internet dan situs *web* mengakibatkan jumlah pengunjung dan penggunaan data digital meningkat dan tren pertumbuhannya semakin cepat [3]. Pada awalnya pengelolaan koleksi pada perpustakaan digital hanya bersifat menyimpan koleksi digital *institutional repository* berupa hasil karya ilmiah, skripsi, tesis, disertasi atau karya-karya lokal yang diperoleh dari perorangan, lembaga atau pemerintah. Ke depan tren pertumbuhan koleksi digital ini akan terus mengalami pertumbuhan yang cepat dan akan sama dengan *big data*, sehingga akan dapat melebihi kemampuan sistem basis data yang ada saat ini di perpustakaan.

Selain itu, dengan pertumbuhan sumber daya multimedia yang terus meningkat, seperti gambar dan video, mengakibatkan jenis data perpustakaan digital menjadi semakin beragam. Meluasnya penggunaan data *link* di *web* juga sangat signifikan meningkatkan jumlah data yang harus ditangani perpustakaan digital [4].

*Database* pada *Scimago Journal Rank* (<https://www.scimagojr.com>) merupakan cikal bakal penggunaan *big data* di kalangan akademi dan peneliti sebelum memublikasikan artikel di jurnal ilmiah internasional. *Database* ini dapat menjadi rujukan untuk pengembangan perpustakaan digital era *big data*. Scimago merupakan *database* jurnal ilmiah internasional yang terindeks *Scopus* menyediakan informasi terhadap jurnal ilmiah terbaik dengan melihat jumlah sitasi dari sebuah jurnal. Scimago saat ini menghimpun data  $\pm$  34.100 judul jurnal ilmiah internasional, dari  $\pm$  5.000 penerbit internasional dan  $\pm$  dari 239 negara di seluruh dunia. Data Scimago akan terus berkembang seiring peningkatan penelitian ilmiah di seluruh dunia.

Perpustakaan digital setidaknya mampu menganalisis *big data* secara efektif dari sisi pemustaka dan perpustakaan. Dari sisi pemustaka nilai *big data* berkaitan dengan kebutuhan analisis penelitian, pengambil kebijakan, keputusan bisnis dan lain-lain. Dari sisi perpustakaan nilai analisis *big data* dapat dimanfaatkan untuk kebijakan pengembangan koleksi, layanan pembaca secara personal, kolaborasi pustakawan, penggunaan data ilmiah di lingkungan akademis secara bersama, dan lain-lain.

Carole [5] menyatakan dengan munculnya *big data*, ledakan informasi dan perkembangan informasi di *web* membuat pengguna tidak lagi dengan mudah dan efisien memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.

Dibutuhkan waktu dan biaya dalam penggunaan dan pemanfaatan sumber daya digital. Misalnya semakin tidak jelas ruang lingkup pengetahuan, sulitnya melakukan penelusuran informasi secara sistematis, serta semakin dinamisnya mengeksplorasi sejumlah dokumen besar.

### 2.2.1 Kompetensi Pustakawan di era big data

Saat ini perpustakaan dituntut melakukan transformasi untuk menghadapi perubahan perilaku pencarian informasi pengguna di era *big data*. Hal ini menjadi tantangan baru bagi pustakawan dan pengelola perpustakaan digital untuk mengembangkan layanan. Sebagai pusat layanan informasi, perpustakaan menghadapi tekanan dari internal dan eksternal untuk segera berubah. Perpustakaan harus dapat beradaptasi dengan kebutuhan pengguna seperti meningkatkan pengiriman konten digital, kemudahan penggunaan layanan serta responsif terhadap layanan [6]

Untuk itu kompetensi pustakawan sebagai pengelola informasi khususnya data digital, diperlukan dalam menghadapi era *big data*. Kompetensi pustakawan antara lain:

- Memiliki keahlian dalam bidang tertentu (spesialis subjek) dan dapat menjalankan aplikasi pengolah *big data* untuk melakukan analisis data sesuai dengan subjek tertentu.
- Memiliki kemampuan manajemen *institutional repository*, pengolahan data referensi, dan publikasi data
- Memiliki wawasan dan pengalaman dalam pengembangan literasi digital, untuk membantu penelusuran dan penggunaan konten data digital
- Mampu mempromosikan manajemen data, analisis data, penggunaan data serta layanan perpustakaan digital. Era *big data* memerlukan perubahan dalam pemikiran manajemen perpustakaan, misalnya dari manajemen sumberdaya ke manajemen data [7]

Dengan pesatnya perkembangan teknologi *big data*, komunitas pengguna perpustakaan telah mengalami perubahan dari model layanan masal ke model layanan personalisasi. Model layanan dan konten perpustakaan digital secara bertahap juga mengalami pergeseran dari berbasis literatur ke berbasis pengguna, dan dari layanan umum ke personalisasi. Pergeseran ini membantu pengguna perpustakaan untuk memperoleh pengetahuan lebih efektif [8].

Ada tiga alasan mengapa era *big data* mengharuskan layanan personal di perpustakaan digital, yaitu:

1. Produksi data digital dalam jumlah besar secara terus menerus mengakibatkan pengguna perpustakaan mengalami kesulitan dalam memperoleh informasi yang dibutuhkan secara mudah dan efektif. Menemukan sumber daya informasi yang sesuai dan diminati pengguna dari data skala besar menjadi kunci untuk meningkatkan layanan dan kepuasan pada pengguna perpustakaan digital.
2. Jumlah data yang terus meningkat menyebabkan penggunaan koneksi data semakin meningkat. Perpustakaan digital dapat memfasilitasi koneksi data tersebut untuk mendapatkan konten layanan yang dibutuhkan dengan lebih mudah dan cepat.
3. Kebutuhan pengguna untuk memperoleh dan menganalisis data berkaitan dengan pengetahuan aplikasi tertentu.

### 2.2.2 Permasalahan pengelolaan perpustakaan digital

Sepanjang sejarah, perpustakaan terus mengalami evolusi dan inovasi untuk dapat beradaptasi dengan perubahan masyarakat dan teknologi [9]. Di era *big data* fungsi perpustakaan digital menghadapi perubahan, seiring meluasnya penggunaan teknologi internet dan perangkat selular, perpustakaan tidak lagi menjadi satu-satunya penyedia layanan informasi bagi masyarakat. Sistem manajemen perpustakaan yang relatif konservatif, lambat laun akan kalah berdaya saing dengan kemajuan teknologi, sehingga muncul fenomena "*theory of extinction of the library*" atau "teori kepunahan perpustakaan" [10]. Beberapa masalah yang muncul dalam mengelola perpustakaan digital antara lain:

#### a. *Resource Delivery* = Peyebaran sumber daya informasi

Perpustakaan digital telah berubah. Pada masa perpustakaan konvensional, pengelolaan sumber daya informasi dilakukan oleh pustakawan dengan konsep mengumpulkan, mengolah dan menyebarluaskan informasi. Saat ini sebagian besar pekerjaan ini dilakukan oleh pengguna sendiri. Peminjaman koleksi tercetak dapat dilakukan sepenuhnya dengan sistem automasi. Pengguna perpustakaan sudah terampil dalam memanfaatkan teknologi untuk

mengakses dan menemukan sumber informasi digital yang dibutuhkan. OCLC *Library Awareness* tahun 2010 memperlihatkan bahwa sangat sedikit pengguna menggunakan *web* perpustakaan untuk mencari informasi (sekitar 1 %). Permasalahan ini mencerminkan bahwa perlunya reformasi pengelolaan perpustakaan digital di era *big data*.

#### **b. Resources Utilization = Pemanfaatan sumber daya informasi**

Perpustakaan digital dapat menyediakan fungsi dan bentuk layanan sumber daya digital yang tidak bisa dimiliki perpustakaan konvensional. Namun, dengan terus berkembangnya *scholarly big data* di *web*, pengguna saat ini “jarang” menggunakan perpustakaan digital, pengguna lebih suka mengakses ke sumber daya digital lainnya di *web*. Semakin banyak pengguna menggunakan *search engine* untuk memperoleh informasi. Penggunaan sumber data digital gratis seperti *Book-Fi* untuk mendapatkan *e-book* gratis dan *Sci-Hub* untuk mendapatkan artikel ilmiah gratis dari berbagai jurnal internasional menunjukkan tren meningkat, sementara penggunaan sumber informasi di perpustakaan universitas menunjukkan tren menurun.

#### **c. Social Recognition = Pengakuan sosial**

Dalam konteks sosial, nilai perpustakaan dan pustakawan menunjukkan tren menurun dalam era *big data*. Survei dari Institut Ithaka Amerika Serikat selama tiga tahun menemukan bahwa pengguna *web* perpustakaan terus menurun (11). Tetapi perpustakaan sebagai lembaga penyimpan atau pelestarian informasi, fungsi pengajaran dan penelitian masih tidak berubah. Perpustakaan masih mengandalkan pembelian *big data* dari penyedia *database online* seperti *Science Direct*, *Proquest*, *West Law* dan berbagai subjek *database* lainnya dengan biaya tinggi.

#### **d. Change in Thinking = Perubahan dalam berpikir**

Perpustakaan dalam konsep konvensional berfungsi mengidentifikasi pengetahuan sebagai kumpulan sumber daya informasi, mengidentifikasi pengguna sebagai pengakses pengetahuan, dan mengidentifikasi layanan sebagai pemanfaatan pengetahuan dari hasil pengadaan sumber daya informasi. Dalam konteks pengelolaan perpustakaan modern konsep konvensional dipisahkan oleh perubahan perilaku praktis dalam pencarian informasi. Setelah melakukan penelitian terhadap sejumlah pustakawan, OCLC meyakini bahwa nilai perpustakaan akan menghadapi krisis yang bisa berdampak besar (12).

#### *2.2.3 Transformasi Perpustakaan Digital di era Big data*

IFLA sebagai asosiasi perpustakaan dunia membuat deklarasi pada Agustus 2013 tentang Perpustakaan dan Pembangunan Sosial, IFLA menekankan bahwa perpustakaan harus menyadari nilai dan fungsi perpustakaan itu sendiri untuk ikut berpartisipasi dalam pembangunan sosial dan lebih menekankan kerja sama dalam pembangunan sosial, tidak hanya terfokus pada perpustakaan dan membaca (13). Semua ini lebih menunjukkan fungsi sosial di perpustakaan. Perpustakaan bisa membuat inovasi baru dan dapat beradaptasi dengan perubahan. Perubahan dalam pengelolaan perpustakaan tidak akan berhenti karena kebutuhan akan informasi dan pengetahuan tidak akan pernah berhenti [14].

*The American Library Association* menganggap perpustakaan sebagai penyedia akses informasi tanpa batas. Dengan kata lain, perpustakaan menggunakan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mengumpulkan, mengatur, menyimpan, mengarsipkan, dan menyimpan informasi dan selanjutnya menyediakan akses dan layanan ke berbagai pengguna [15].

Perpustakaan digital harus belajar menggunakan berbagai metode untuk mengumpulkan, mengatur, menyimpan, file, dan *big data* untuk mewujudkan jasa informasi yang lebih efektif dan nyaman. Era *big data* memberikan peluang baru terhadap pengembangan perpustakaan. Perubahan perpustakaan digital terhadap layanan pengguna perpustakaan sudah menggunakan *big data* untuk mengevaluasi sumber daya koleksi dan layanan.

Beberapa ahli mengusulkan reformasi perpustakaan di era *big data* bisa berjalan dengan memperhatikan tiga aspek, yaitu konstruksi sumber daya, aplikasi teknologi, dan layanan perpustakaan.

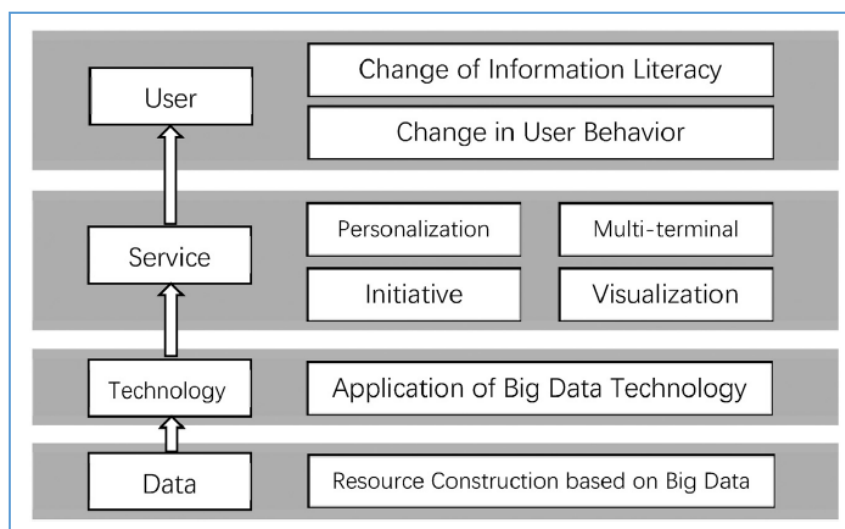
Untuk konstruksi sumber daya, perlu memperluas ruang lingkup sumber daya, meningkatkan luasnya integrasi sumber daya, dan meningkatkan kedalaman pengolahan sumber daya. Dalam hal aplikasi teknologi, semantik teknologi harus ditekankan, penerapan *clustering* teknologi harus diperkuat, teknologi analisis data harus banyak digunakan, dan teknologi pengambilan keputusan harus ditingkatkan. Untuk layanan perpustakaan digital harus



diperkaya dengan layanan dari model pasif yang umum bergeser ke yang lebih proaktif, otomatis, dan model yang dipersonalisasi [16].

Beberapa pakar berpendapat bahwa transformasi pengelolaan perpustakaan digital di era *big data* memiliki lima aspek khusus, yaitu :

1. Perubahan di dunia internasional dan lingkungan data mengharuskan perpustakaan digital untuk mengelola *big data*;
2. Perubahan pada metode penelitian ilmiah membutuhkan perpustakaan digital untuk mendukung lingkungan penelitian berbasis data;
3. Inovasi dalam transfer data membutuhkan perpustakaan digital untuk memenuhi kebutuhan pengembangan bisnis;
4. Perubahan dalam literasi informasi pengguna membutuhkan perpustakaan digital untuk memenuhi kebutuhan pencarian informasi; dan
5. Perpustakaan digital harus beradaptasi dengan perkembangan dan perubahan teknologi informasi untuk meningkatkan layanan pengguna [2].



Gambar-6. Transformasi Peprustakaan digital di era *big data* (17)

OCLC berpendapat bahwa pengelolaan perpustakaan digital di era *big data* memiliki kerangka kerja dan dapat diringkas menjadi tiga aspek utama, yaitu: lingkungan informasi, perilaku pengguna informasi, dan mekanisme layanan informasi (OCLC, 2007). Kerangka kerja tersebut seperti digambarkan pada Gambar 2, setiap proses dalam lingkungan *big data* memiliki metode perubahan masing masing (17)

#### a. Data

Data dalam perpustakaan digital konvensional mencakup data literatur, sumber daya digital, sumber daya basis data, dan formulir lainnya. Dalam perpustakaan digital era *big data*, sumber daya data didasarkan pada dua tujuan. **Pertama** menggunakan *big data* untuk meningkatkan penyimpanan dan pemanfaatan sumber daya data yang ada, mengintegrasikan sumber daya *big data* ke dalam sistem sumber daya perpustakaan digital yang ada, dan memperkaya ukuran dan jenis data yang ada. **Kedua** adalah mengintegrasikan data baru yang dihasilkan dalam berbagai format dengan sumber daya data perpustakaan digital yang ada.

#### b. Teknologi

Teknologi adalah bagian tak terpisahkan dari perpustakaan digital. Pengembangan perpustakaan digital melibatkan aplikasi berkelanjutan dari teknologi informasi. Platform teknologi lama bisa ditingkatkan dengan teknologi terbaru untuk pengolahan *big data*, seperti pengadaan data, penyimpanan, analisis, dan pengembangan teknologi. Solusi teknologi baru, seperti *big data* dan kecerdasan buatan akan menjadi inovasi dalam pengembangan perpustakaan digital.

### c. Layanan

Layanan dapat dipahami sebagai proses di mana perpustakaan digital dapat menyediakan sumber daya secara langsung atau tidak langsung kepada pengguna. Ini juga bisa mencerminkan nilai-nilai penerapan teknologi di perpustakaan. Dalam era *big data*, sangat mungkin untuk mengidentifikasi minat pengguna sehingga layanan dapat disesuaikan dengan perubahan kebutuhan informasi pengguna. Oleh karena itu, model layanan tradisional satu ke banyak secara bertahap akan berkembang menjadi layanan satu-ke-satu yang lebih personal model. Akibatnya, setiap pengguna akan memiliki perpustakaan digital sendiri, dan perpustakaan digital dapat menyediakan layanan proaktif, seperti yang direkomendasikan sesuai dengan minat pengguna.

### d. Pengguna

Pengguna adalah objek layanan perpustakaan digital. Namun, tujuan dari layanan perpustakaan digital adalah untuk memenuhi kebutuhan informasi pengguna; dengan demikian, lebih penting mempertimbangkan kebutuhan pengguna saat ini untuk meningkatkan layanan yang ada. Konsep “Membantu pengguna” dalam layanan konvensional harus beralih menjadi “Memotivasi pengguna” dan “Menyarankan Pengguna”.

## 3. Kesimpulan

Perpustakaan di era *big data* perlu menggunakan metode untuk mencapai transformasi dan inovasi dalam pelayanan kepada pemustaka. Metode tersebut harus memperhatikan aspek data, teknologi, layanan dan pengguna. Perpustakaan digital perlu memosisikan dirinya dalam menghadapi perilaku pengguna dalam mengakses sumber daya literatur digital, dan pemanfaatan *scholarly big data* diluar koleksi perpustakaan. Perpustakaan digital di era *big data* menjadi tantangan dan kompetensi baru bagi pustakawan. Permasalahan dalam pengembangan perpustakaan digital perlu mendapat perhatian terutama masalah *Resource Delivery, Resources Utilization, Social Recognition* dan *Change in Thinking*. Pustakawan di tuntut untuk dapat memahami karakteristik kebutuhan pengguna serta mampu menganalisis data untuk keperluan riset, pengambilan keputusan, sumber belajar, serta memberikan sumber informasi yang bermanfaat bagi masyarakat luas.

## Referensi

- [1] Laney, D. 3D data management: Controlling data volume, velocity and variety. 2001; 6(70). META Group Research Note.
- [2] Chen C F, Qian O & Dai Y Z. Study on the construction of digital library in the age of big data. *Library and Information Service*. 2014; 58(7), 40–45.
- [3] Chen H L, Doty P, Mollman C, Niu X, Yu J C & Zhang T. Library assessment and data analytics in the big data era: Practice and policies. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*. 2015; 52(1), 1–4.
- [4] Brandon B. Talk about big data: How the library of congress can index all 170 billion tweets ever Poste; 2013. Retrieved from <https://www.networkworld.com/article/2162603/uc-voip>.
- [5] Carole L P. Research practices and research libraries: Working toward high impact information Services; 2008. Retrieved from <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/9742/researchpracticeslibraries.ppt.pdf?sequence=3>.
- [6] Coelho H S. *Web 2.0* in academic libraries in Portuguese public universities: A longitudinal study. *Libri*. 2011; 61(4), 249–257.
- [7] Gao L. Big data thinking and the discovery of knowledge resources in library. *Library and Information*. 2015; 159(01), 122–124.
- [8] Li L. Discussion on personalized service mode of digital library in colleges and universities. *Lantai World*. 2012; 23, 91–92.
- [9] Zhang X L. Mechanisms of digital library: Evolution of paradigms and its challenges. *Journal of the Library Science in China*. 2001; 27(6), 3–8.
- [10] Luo X C, & Yao M. Evolution of public library value: According to research perspective changes of value system. *Journal of the Library Science in China*. 2014; 40(3), 27–36.
- [11] Luo Y C & Chen L M P, & Schonfeld R C. The Ithaka S+R library survey 2010: insights from U.S. academic library directors; 2018. Retrieved from [http://wcm-dev-web1.cul.columbia.edu/content/dam/librarywebsecure/behind\\_the\\_scenes/assessment/forums/ithakapresentation\\_assessmentforum\\_04122011.pdf](http://wcm-dev-web1.cul.columbia.edu/content/dam/librarywebsecure/behind_the_scenes/assessment/forums/ithakapresentation_assessmentforum_04122011.pdf).
- [12] Michalko J, Malpas C & Arcolio A. Research libraries, risk and systemic change. OCLC Research; 2010.
- [13] Wu J Z. Re-discussion of ten hot topics in the development of librarianship. *Journal of the Library Science in China*. 2017; 43(4), 4–17.
- [14] Fang S H. (2013). Study on future development mode of academic libraries in digital information environment. *Journal of Academic Libraries*, 31(4), 31–35.
- [15] Huang D Y & Hu X P. Investigation and analysis on cloud computing applications in overseas libraries. *Library and Information Service*. 2012; 56(13), 109–113.

- [16] Su X N. Opportunities and challenges faced by digital libraries in the era of big data. *Journal of the Library Science in China*. 2015; 41(6), 4–12.
- [17] Lia S; Jiao F; Zhang Y; Xu X. Problems and Changes in Digital Libraries in the Age of Big Data From the Perspective of User Services. *The Journal of Academic Librarianship*. 2019; 45, 22–30
- [18] Che-Hung L, Jen S W & Ching W L. The concepts of big data applied in personal knowledge management. *Journal of Knowledge Management*. 2017; (21)1: 213-230
- [19] Desjardins J. What happens in an internet minute in 2018?; 2018. Retrieved from <https://www.visualcapitalist.com/author/visualcapitali/>
- [20] Huang R H, & Li B Y. Data literacy education: Expansion of information literacy instruction in the big data era. *Document, Information & Knowledge*. 2016;1, 21–29.
- [21] Min C; Shiwen M; Yin Zhang; Leung, Victor C M. *Big data : related technologies, challenges and future prospects*. New York : Springer; 2014.
- [22] OCLC. The view from OCLC programs and Research; 2007. Retrieved from [http://www.oclc.org/content/dam/research/partnership/highlights/infocontext\\_v1-0.pdf](http://www.oclc.org/content/dam/research/partnership/highlights/infocontext_v1-0.pdf).