

Peluang Pemanfaatan *Big Data* di Perpustakaan: Sebuah Kajian Literatur

Araf Aliwijaya

Magister Manajemen Informasi dan Perpustakaan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Email: arafaliwijaya@gmail.com

Diajukan: 09-12-2022 Direvisi: 02-12-2023 Diterima: 07-12-2023

INTISARI

Akumulasi informasi yang tercipta dan tersimpan dalam organisasi termasuk perpustakaan berujung pada timbulnya jumlah data yang dikenal sebagai big data. Penelitian ini bertujuan untuk menjabarkan peluang pemanfaatan big data di perpustakaan. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode kajian literatur. Sumber data didapatkan dari berbagai literatur seperti buku, artikel ilmiah, website dan lainnya. Fenomena big data memberi pengaruh terhadap perpustakaan dalam memanfaatkan teknologi. Data tercipta di perpustakaan seharusnya bisa dimanfaatkan untuk mendukung kebijakan perpustakaan menggunakan konsep-konsep data sains. Data sains sebagai ilmu yang digunakan untuk mengelola data tersebut sehingga bermanfaat bagi perpustakaan. Peluang pemanfaatan big data di perpustakaan yaitu rekomendasi koleksi, tata letak buku berdasarkan perilaku pemustaka, analisis tren pengetahuan, membantu kebijakan pengembangan koleksi, klasifikasi secara otomatis dan membantu promosi perpustakaan. Penerapan big data di perpustakaan dapat meningkatkan kualitas pengambilan kebijakan, merestrukturisasi layanan dan publikasi perpustakaan.

Kata kunci: Perpustakaan; Big data; Data sains

ABSTRACT

The accumulation of information created and stored in organizations, including libraries, has led to the emergence of amounts of data known as big data. This research aims to describe opportunities for using big data in libraries. The method used in this research uses a qualitative approach with a literature review method. Data sources were obtained from various literature such as books, scientific articles, websites and others. The big data phenomenon has an influence on libraries in utilizing technology. Data created in libraries should be used to support library policies using data science concepts. Data science is the science used to manage data so that it is useful for libraries. Opportunities for using big data in libraries include collection recommendations, book layout based on user behavior, analysis of knowledge trends, helping with collection development policies, automatic classification and helping with library promotion. The application of big data in libraries can improve the quality of policy making, restructure library services and publications.

Keyword: Library; Big data; Data science

PENDAHULUAN

Setiap kegiatan dan pekerjaan dalam suatu lembaga atau organisasi menggunakan teknologi informasi sebagai kemajuan teknologi saat ini benar-benar telah diakui dan dirasakan memberikan banyak kemudahan dan kenyamanan bagi kehidupan umat manusia (Dwiningrum, 2011). Tidak terkecuali perpustakaan, teknologi informasi memberi pengaruh besar terhadap perkembangan perpustakaan yang saat ini kita sebut perpustakaan digital. Perkembangan ini salah satunya ditandai dengan perubahan bentuk sebagian koleksi perpustakaan dari awalnya kertas menjadi digital. Perubahan bentuk koleksi ini meminimalisir penggunaan kertas dalam proses penciptaannya (*paperless*). Di sisi lain manajemen dan layanan perpustakaan juga sudah beralih memanfaatkan teknologi informasi yang biasa kita kenal dengan automasi perpustakaan. Sistem automasi perpustakaan adalah suatu usaha yang dapat membantu sebagian atau seluruh kegiatan rutin yang

dilakukan di perpustakaan dengan menggunakan bantuan alat teknologi (Marshella & Marlina, 2014).

Perkembangan teknologi dalam pengelolaannya menciptakan dilema baru berupa ledakan arus informasi. Teknologi informasi yang semakin canggih ini menghasilkan begitu banyak data yang biasa kita kenal dengan *big data*. “*Visualization provides an interesting challenge for computer systems: data sets are generally quite large, taxing the capacities of main memory, local disk, and even remote disk. We call this the problem of big data*” (Molnar et al., 1994). Kumpulan data yang besar akan membebani kapasitas memori dan penyimpanan komputer utama dan penyimpanan dari sebuah organisasi. Berkaitan dengan pemanfaatan teknologi informasi, perpustakaan juga menciptakan data yang banyak. Oleh karena itu, kondisi tersebut menjadikan perpustakaan juga tidak bisa menghindari fenomena *big data*.

Pertumbuhan, kecepatan pertukaran dan bertambahnya variasi data menjadi tantangan baru dalam pengelolaan data. Perusahaan biasanya memanfaatkan *big data* yang dikumpulkan secara *real time* untuk menganalisis tren pasar. *Netflix* misalnya, sebagai *platform* langganan film berbayar menggunakan *big data* untuk menganalisis dan menentukan film yang disukai oleh pengguna. Hasil analisis tersebut juga digunakan untuk menentukan kebijakan produksi film dengan kriteria tertentu yang disukai oleh pasar. Peluang ini juga dimanfaatkan oleh perpustakaan dengan memahami dan mengelola data yang besar tersebut menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi pengembangan layanan. Pengolahan *big data* nantinya akan menghasilkan inovasi yang mendukung pengambilan kebijakan di perpustakaan.

Big Data memainkan peran utama dalam membantu perpustakaan untuk memahami dengan jelas perubahan kebutuhan pengguna. *Big data* merestrukturisasi layanan perpustakaan dan membentuk kembali prosedur yang sesuai (Gibbons, 2013). Di sisi lain, pustakawan kesulitan untuk memahami tentang kebutuhan dan pentingnya *big data* di perpustakaan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan dan menjabarkan peluang pemanfaatan secara teknis *big data* di Perpustakaan. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat judul “Peluang Pemanfaatan *Big Data* di Perpustakaan: Sebuah Kajian Literatur”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur. Metode studi literatur ini melibatkan pengambilan data dari referensi, membaca, mencatat informasi, dan mengelola materi penelitian (Moleong, 2016). Penelitian ini fokus pada menganalisis data yang berasal dari literatur yang relevan, tanpa perlu melakukan investigasi di lapangan. Data diambil dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, laporan kegiatan, dan situs web yang berkaitan dengan topik penelitian. Analisis data dilakukan dengan merangkum informasi yang ditemukan dari berbagai sumber. Kesimpulan ditarik dari hasil observasi dan analisis literatur, yang memperkuat data yang ada. Hasil penelitian dijelaskan secara

deskriptif dan disertai dengan gambar-gambar untuk memvisualisasikan hasil analisis dengan lebih jelas.

PEMBAHASAN

Big Data, Data Sains dan Perpustakaan

Big data “At what volume data become big remains an open question, however, with some suggesting that it comprises data at the scale of exabytes, while others argue for zettabytes or yottabytes” (Heer & Kandel, 2012). Selaras dengan itu, konsep *big data* merujuk pada jumlah data yang besar, termasuk data yang terstruktur dan tidak terstruktur, yang membanjiri bisnis sehari-hari. (Davenport, 2014). *Big data* memerlukan penggunaan teknologi dan metode baru untuk menangkap, menyimpan, dan menganalisisnya, serta digunakan untuk meningkatkan proses pengambilan keputusan, memberikan wawasan, dan menemukan informasi baru, sambil mendukung dan mengoptimalkan berbagai proses. Data yang berskala sangat besar sulit diolah dengan menggunakan sistem manajemen basis data konvensional atau aplikasi pemrosesan data tradisional.

Big Data memiliki karakter dasar 3V yaitu *Volume*, *Velocity*, dan *Variety* (Olendorf & Wang, 2017). Namun pada perkembangannya, ditambahkan lagi *Value* dan *Veracity* (Géczy, 2014; Jain & Jain, 2016). Berikut penjelasan dari kelima karakteristik yang dimiliki pada *big data* dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Big Data

No.	Karakteristik	Pengertian
1	Velocity	<i>Big data</i> memiliki aliran data yang yang cepat dan real time
2	Volume	Ukuran media penyimpanan data yang sangat besar atau mungkin tidak terbatas
3	Variety	Memiliki karakteristik yang bermacam-macam dan tidak homogen
4	Veracity	<i>Big data</i> rentan terhadap masalah akurasi dan validitas, oleh karena itu, diperlukan analisis yang mendalam untuk menghasilkan keputusan yang akurat.
5	Value	<i>Big data</i> memiliki potensi besar ketika dikelola dengan cara yang efektif, atau dengan kata lain, seberapa berharga atau maknanya suatu data dapat diukur.

Big data memiliki peran yang sangat penting dalam proses pengolahan data dengan tujuan menghasilkan informasi yang bermanfaat bagi perusahaan dan individu. Untuk mengelola *big data*, diperlukan disiplin ilmu yang dikenal sebagai data sains. Data sains adalah bidang pengetahuan yang mencakup aspek-aspek dari berbagai disiplin ilmu seperti matematika, statistika, pemrograman, pengetahuan bisnis, sistem informasi, dan sebagainya, yang digunakan untuk menganalisis data dengan skala besar. Data sains adalah disiplin ilmu yang mengurus seluruh proses data, mulai dari pengumpulan hingga pengolahan, dengan hasil akhir berupa informasi yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan atau memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang tertarik dengan data tersebut (Nasution, 2019). Situasi ini disebabkan oleh kemungkinan yang sangat rendah bagi individu untuk melakukan pengolahan *big data* secara manual. Oleh karena itu, dapat kita ketahui bersama mengapa peran data sains dalam konteks *big data* menjadi sangat penting.

Data sains adalah sebuah ilmu yang sedang mengalami popularitas meningkat saat ini, yang dibangun di atas dasar disiplin matematika, statistik, dan komputer. Gabungan disiplin-disiplin ini memberikan data sains kekuatan untuk mengelola big data. Dalam proses pengolahan data, data sains mencakup langkah-langkah mulai dari pengumpulan data hingga analisis data dengan menggunakan pemodelan pada kumpulan data, menghasilkan wawasan yang bermanfaat dan panduan bagi pengambilan keputusan di masa depan. Data sains mampu mengelola berbagai jenis data dalam big data, termasuk data terstruktur maupun tidak terstruktur, seperti data numerik, suara, gambar, teks, dan lain sebagainya.

Perpustakaan sebagai organisasi pemberi jasa informasi dapat memberikan layanan kepada pengguna antara lain: 1) layanan loker; 2) layanan sirkulasi; 3) layanan referensi; 4) layanan penelusuran informasi; 5) layanan informasi koleksi terbaru; 7) layanan ruang baca; 8) layanan fotokopi; 9) layanan workstation dan multimedia (Rahayuningsih, 2017). Perpustakaan dalam memanfaatkan teknologi menciptakan banyak data. Layanan seperti yang disebutkan di atas tentunya menghasilkan data yang banyak dari setiap kegiatannya. Ini mengindikasikan jumlah data yang banyak disebut *big data*. Sejalan dengan itu, perpustakaan harus mengadaptasi dan mengakomodasi pertumbuhan data, sumber daya, dan menyediakan data (Ali, 2015). Sumber data tersebut bisa berasal dari data koleksi baik buku maupun jurnal, data pengguna, data kunjungan, data sirkulasi baik peminjaman dan pengembalian beserta data keterlambatan, data akses terhadap jurnal yang di unduh. Masih banyak peluang untuk pengumpulan data lainnya di perpustakaan seperti merekam data pencarian setiap pengguna, data layanan atau ruangan yang digunakan, data penilaian dan review pengguna terhadap koleksi, data interaksi pengguna di media sosial perpustakaan.

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa *big data*, data sains dan perpustakaan memiliki keterkaitan satu sama lain. Perpustakaan sebagai organisasi yang menggunakan teknologi menghasilkan data dalam jumlah yang sangat besar. Data tersebut berasal dari pemustaka, koleksi maupun sirkulasi yang terjadi. Perpustakaan juga berpeluang untuk merekam setiap data pencarian yang ada di perpustakaan. Hal tersebut menjadikan perpustakaan memiliki *big data* dan berpeluang untuk menambah *big data* tersebut. *Big data* ini bisa dimanfaatkan untuk pengembangan perpustakaan melalui analisis menggunakan konsep-konsep data sains.

Peluang Pemanfaatan *Big Data* Di Perpustakaan

Pada bagian ini penulis akan memaparkan peluang perpustakaan dalam memanfaatkan *big data* melalui konsep-konsep yang ditawarkan oleh data sains. Peluang tersebut akan didukung oleh teori dan praktik pemanfaatan data sains dalam dalam bidang lain seperti produk, bisnis, pemasaran dan lainnya. Peluang tersebut dapat ditangkap juga oleh perpustakaan untuk dimanfaatkan sebagai suatu layanan kepada pengguna.

Rekomendasi Koleksi Dalam Pencarian

Ini adalah salah satu alat analisis data paling tradisional yang bisa dimanfaatkan di perpustakaan. Perpustakaan bisa meningkatkan jumlah pemanfaatan koleksi perpustakaan melalui konsep ini. Jika pengguna meminjam atau menggunakan satu koleksi, mereka cenderung menggunakan koleksi lainnya. Data tersebut akan dianalisis secara *real-time* dan digunakan untuk rekomendasi buku di halaman pencarian. Halaman pencarian secara otomatis akan menyesuaikan koleksi yang ditampilkan berdasarkan profil data pemustaka. Sebagai contoh adalah hollis, basis data bibliografi Perpustakaan Universitas Harvard yang akan memberikan rekomendasi koleksi yang berkaitan (Aliwijaya & Suyono, 2023).

Ada dua jenis metode yang digunakan dalam sistem rekomendasi tersebut yaitu *collaborative filtering* dan *content-based filtering*. Item Based Collaborative Filtering merupakan suatu metode yang memberikan rekomendasi item dengan mencari item lain yang memiliki *Top-K similarity item* dengan item tersebut (Sarwar et al., 2001). *Content-based filtering* memberikan suatu rekomendasi berdasarkan hasil analisa kemiripan item yang telah dinilai oleh penggunanya (Adi, 2015). Hal tersebut mengartikan bahwa *content-based filtering* memberikan suatu rekomendasi berdasarkan hasil analisa kemiripan item baik berupa produk, dokumen atau sejenisnya yang telah dinilai oleh para penggunanya. Kedua jenis rekomendasi ini biasanya digunakan sebagai algoritma dalam aplikasi *e-commerce* dalam merekomendasikan produknya.

Ubah Tata Letak Buku Berdasarkan Perilaku Pengguna

Dalam pemanfaat *big data*, data sains mampu mengidentifikasi koleksi buku yang mungkin sering pinjam bersamaan dan mengatur penempatan buku yang berdekatan dapat mendorong pengguna meminjam dua item buku lebih atau lebih. Penempatan ini bisa menggunakan *predictive market basket analysis* bertujuan meniru perilaku pengguna untuk menganalisis apa yang menyebabkan suatu kondisi (peminjaman buku) terjadi. *Market Basket Analysis* adalah teknik matematis yang biasa digunakan oleh marketing profesional untuk menyatakan kesamaan antara produk individu atau kelompok individu (Bakri et al., 2018). Prediksi model ini biasanya digunakan oleh sektor industri seperti swalayan dalam menentukan tata letak produknya. Penelitian yang dilakukan oleh Jumisah, dkk (2017) menunjukkan bahwa rekayasa tata letak barang dapat dilakukan menggunakan algoritma tertentu berdasarkan data pembelian. Algoritma tersebut memiliki peluang untuk diterapkan seperti penentuan tata letak buku atau koleksi perpustakaan. Penentuan tata letak buku yang ada di perpustakaan berasal dari identifikasi hubungan antara pengguna yang sering meminjam dan menggunakan koleksi yang sama.

Identifikasi Tren Pencarian Pengetahuan & Kebutuhan Informasi Pengguna

Memfaatkan data pencarian, data sirkulasi dan lainnya, data sains dalam perpustakaan juga mampu melihat tren pengetahuan dan kebutuhan akan informasi. Tujuannya adalah agar supaya dapat menyediakan sumber pengetahuan yang akurat dan relevan. Perpustakaan dapat memprediksi kapan dan oleh siapa (orang atau komunitas) informasi tertentu digunakan. Dalam konsep pelaku bisnis, pencarian pada mesin pencari berharga bagi pelaku bisnis agar

strategi bisnis diarahkan untuk menyelaraskan dinamika pasar yang sedang tren (Aguiar & Gopinath, 2007). Hal ini mengartikan bahwa rekaman data pencarian informasi di perpustakaan merupakan informasi yang berharga bagi pustakawan.

Data sains dapat membantu perpustakaan untuk menyesuaikan atau mengembangkan layanan baru agar bisa memenuhi kebutuhan penggunanya. Memperbaharui layanan maupun layanan baru bisa dibuka sebagai hasil analisa dari data pencarian dan tren pengetahuan di perpustakaan. Penelitian yang dilakukan oleh Sari, dkk (2023) menunjukkan bahwa analisis terhadap data pemustaka yang komprehensif telah memberikan melihat tren dan kecenderungan pencarian dan peminjaman pemustaka. Di sisi lain, *big data* juga digunakan untuk memberikan jawaban yang cepat atas kebutuhan informasi pemustaka. Penelitian yang dilakukan oleh Aliwijaya (2023) menunjukkan bahwa pemanfaatan big data melalui *chat bot* memungkinkan pemustaka untuk dengan cepat memenuhi kebutuhan informasi pemustaka.

Menentukan Kebijakan Pengadaan Koleksi

Sejalan dengan identifikasi tren pencarian pengetahuan di perpustakaan pada poin sebelumnya, data hasil pencarian dapat dibandingkan dengan koleksi yang tersedia. Perbedaan hasil pencarian dengan koleksi yang dilayankan bisa dijadikan untuk mendukung kebijakan pengadaan. Salah satu algoritma yang bisa dipakai adalah algoritma apriori. Algoritma apriori adalah algoritma pengambilan data dengan aturan asosiatif (Association rule) untuk menentukan hubungan asosiatif suatu kombinasi item (Kusrini & Taufiq, 2009). Algoritma ini dapat digunakan sebagai referensi dalam pengadaan barang sesuai kebutuhan konsumen (Anas, 2015). Konsep ini bisa diterapkan di perpustakaan untuk menentukan kebijakan pengadaan koleksi. Pengadaan yang dilakukan baik dalam pengadaan koleksi buku maupun jurnal yang berlanggan. Penelitian yang dilakukan oleh Luo (2022) menunjukkan bahwa *big data* dapat digunakan untuk mengurangi risiko kesalahan pengadaan buku menggunakan algoritma seperti *Light Gradient Boosting Machine (LightGBM)*, *Support Vector Machine (SVM)*, dan *K-Nearest Neighbor (KNN)*. Hasil dari analisis trend pengetahuan digunakan untuk mengambil kebijakan terkait pengadaan koleksi baik tercetak maupun elektronik.

Klasifikasi Koleksi Secara Otomatis

Klasifikasi koleksi secara otomatis dapat dilakukan melalui teknik clustering data sains dengan memanfaatkan *big data*. Salah satu model analisis untuk *clustering* yaitu metode *K-Means*. *K-Means* adalah merupakan salah satu metode dalam data mining yang dapat mengelompokkan data atau *Clustering* (Metisen & Sari, 2015). Sebuah data nantinya akan dikelompokkan kedalam bentuk satu cluster atau lebih cluster. Data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama. Selain itu data dengan karakteristik yang berbeda juga akan dikelompokkan ke dalam kelompok berbeda yang lainnya.

Konsep ini bisa diterapkan dalam proses klasifikasi buku baik untuk klasifikasi nomor panggil maupun klasifikasi subjek. Judul dapat dijadikan sebagai indikator untuk melakukan klasifikasi. Algoritma membaca kesamaan karakteristik judul akan memberikan klasifikasi nomor panggil dan klasifikasi subjek yang sama. Penelitian yang dilakukan oleh Desale & Kumbhar (2013) menunjukkan bahwa klasifikasi koleksi secara otomatis bisa dilakukan dengan konsep *artificial intelligence* menggunakan *big data*. Klasifikasi otomatis akan mempermudah pekerjaan pustakawan yaitu tanpa harus melakukan klasifikasi koleksi satu persatu.

Menentukan Strategi Promosi Perpustakaan

Data sains dapat melakukan pengelompokan segmentasi pengguna perpustakaan sesuai dengan karakter dan perilaku mereka. Dengan adanya data sains perusahaan dapat mengetahui dimana pasar yang tepat untuk produknya dapat dimanfaatkan dalam memahami perilaku pengguna (Harahap et al., 2021). Pemodelan *ecency*, *frequency* dan *monetary* (RFM) dan teknik pemodelan data untuk mendeteksi pola perilaku pelanggan (Rahim et al., 2021). Model RFM telah banyak diterapkan dalam beberapa bidang, terutama dalam dunia pemasaran. Dengan mengadopsi model RFM, seorang pengambil keputusan dapat secara efektif mengidentifikasi pelanggan yang berharga dan akan digunakan sebagai pengembangan strategi pemasaran yang efektif (Lee, 2014). Perpustakaan bisa memanfaatkan model ini sebagai acuan untuk melakukan promosi terhadap pengguna. Penelitian yang dilakukan oleh Hayani, dkk (2021) memperlihatkan bahwa kehadiran AI (kecerdasan buatan) menjadi bukti bahwa sudah memasuki era disrupsi 4.0 akan strategi promosi perpustakaan perguruan tinggi. Perpustakaan perguruan tinggi misalnya, memiliki karakter dan perilaku pemustaka yang berbeda setiap fakultasnya. Kemampuan data sains dalam mengenali pemustaka dapat dimanfaatkan untuk menentukan bentuk dan jenis promosi yang tepat. Pustakawan kemudian memberikan tawaran layanan, koleksi maupun informasi kegiatan melalui publikasi khusus dalam promosi terhadap masing masing segmen pengguna.

KESIMPULAN

Layanan dan koleksi perpustakaan dalam pemanfaatan teknologi menghasilkan data yang banyak sehingga memiliki *big data*. Namun, peluang untuk menambah *big data* ini masih terbuka dari aktivitas lainnya di perpustakaan. Data sains sebagai konsep ilmu dalam mengumpulkan, mengidentifikasi dan menggunakan *big data* memungkinkan penerapannya untuk perkembangan perpustakaan. Pemanfaatan *big data* di perpustakaan berupa analisis trend kebutuhan pengetahuan, rekomendasi koleksi dan layanan dan strategi untuk menentukan kebijakan perpustakaan. Klasifikasi koleksi secara otomatis memungkinkan untuk dilakukan melalui pemanfaatan *big data*. Data sains juga mampu untuk mendukung promosi yang tepat sesuai segmentasinya. Penelitian ini diharapkan akan menjadi acuan bagi pustakawan dalam merancang kebijakan dengan memanfaatkan *big data* dalam konteks perpustakaan. Pemanfaatan *big data* dalam perpustakaan dapat mengubah cara pustakawan memahami situasi tersebut, sehingga diperlukan analisis yang mendalam untuk setiap peluang implementasi yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, P. S. (2015). Sistem Rekomendasi Nilai Mata Kuliah Menggunakan Metode Content-Based Filtering. *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, 1(1).
- Aguiar, M., & Gopinath, G. (2007). Emerging market business cycles: The cycle is the trend. *Journal of Political Economy*, 115(1), 69–102.
- Ali, I. (2015). Big Data: Apa dan pengaruhnya pada perpustakaan?(What is Big Data and its Influence to Library). *Media Pustakawan*, 22(4), 15–19.
- Aliwijaya, A. (2023). Layanan referensi perpustakaan didukung teknologi chatgpt plus: Persepsi pustakawan universitas sumatera utara. *Prosiding Seminar Nasional, Inovasi & Kreasi Pengembangan Perpustakaan Berbasis Ekosistem Digital Di Era Society 5.0*, 231–243. https://www.researchgate.net/publication/375028987_Layanan_Referensi_Perpustakaan_Didukung_Teknologi_ChatGPT_Plus_Persepsi_Pustakawan_Universitas_Sumatera_Utara
- Aliwijaya, A., & Suyono, H. C. (2023). Peluang Implementasi Artificial Intelligence di Perpustakaan: Kajian Literatur. *Info Bibliotheca: Jurnal Perpustakaan Dan Ilmu Informasi*, 4(2), 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/ib.v4i2.397>
- Anas, A. (2015). Apriori Algorithm Use For a Consumer Behavior In The Purchase Of Goods. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 1(2), 45–59.
- Bakri, R., Halim, A., Astuti, N. P., & others. (2018). Sistem informasi strategi pemasaran produk dengan metode market basket analysis dan sales forecasting: swalayan kota Makassar. *Jurnal Manajemen Teori Dan Terapan*, 11(2), 89–106.
- Davenport, T. (2014). *Big data at work: dispelling the myths, uncovering the opportunities*. Harvard Business Review Press.
- Desale, S. K., & Kumbhar, R. M. (2013). Research on automatic classification of documents in library environment: A literature review. *Knowledge Organization*, 40(5), 295–304. <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2013-5-295>
- Dwiningrum, S. I. A. (2011). *Desentralisasi dan partisipasi masyarakat dalam pendidikan*. Pustaka Pelajar.
- Géczy, P. (2014). Big data characteristics. *The Macrotheme Review*, 3(6), 94–104.
- Gibbons, S. (2013). Techniques to understand the changing needs of library users. *IFLA Journal*, 39(2), 162–167.
- Harahap, M., Lubis, Y., & Situmorang, Z. (2021). Data Science bidang Pemasaran: Analisis Prilaku Pelanggan. *Data Sciences Indonesia (DSI)*, 1(1), 21–32.
- Hayani, A., Sari, E. A., & Sukiman. (2021). Artificial intelligence librarian as promotion of iain lhokseumawe library in the revolutionary Era 4.0. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 2(2), 88–93. <https://doi.org/10.18196/jrc.2258>
- Heer, J., & Kandel, S. (2012). Interactive analysis of big data. *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, 19(1), 50–54.
- Jain, A., & Jain, A. (2016). The 5 V's of big data-Watson Health Perspectives. Retrieved January, 25, 2018.
- Jumisah, Rofiah, Bintari, E. D., & M, D. P. (2017). Rekayasa Aplikasi Tata Letak Barang Menggunakan Algoritma Apriori. *Journal of Big Data and Artificial Intelligence*, 3(1), 11–15.
- Kusrini, E. T. L., & Taufiq, E. (2009). Algoritma data mining. Yogyakarta: Andi Offset.
- Lee, Y. J. (2014). Privacy-preserving data mining for personalized marketing. *International Journal of Computer Communications and Networks (IJCCN)*, 4(1).
- Luo, K. (2022). Research on the Application of Artificial Intelligence Based Technology in Chinese Book Procurement in Universities—Take Shaoyang University Library as an Example. *2022 3rd International Conference on Big Data and Informatization Education (ICBDIE 2022)*, 936–946.
- Marshella, S., & Marlini, M. (2014). Efektivitas Penerapan Sistem Automasi Perpustakaan di Perpustakaan Umum Gunung Bungsu Kota Batusangkar. *Ilmu Informasi Perpustakaan Dan Kearsipan*, 3(1), 27–33.
- Metisen, B. M., & Sari, H. L. (2015). Analisis clustering menggunakan metode K-Means dalam pengelompokkan penjualan produk pada Swalayan Fadhila. *Jurnal Media Infotama*, 11(2).
- Moleong, L. J. (2016). Metodologi penelitian. Bandung: Penerbit Remaja Rosdakarya.

- Molnar, S., Cox, M., Ellsworth, D., & Fuchs, H. (1994). A sorting classification of parallel rendering. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 14(4), 23–32.
- Nasution, M. (2019). Sains data. *Universitas Sumatera Utara*, 1(1).
- Olendorf, R., & Wang, Y. (2017). Big data in libraries. In *Big Data and Visual Analytics* (pp. 191–202). Springer.
- Rahayuningsih, F. (2017). *Pengelolaan perpustakaan*. Graha Ilmu.
- Rahim, M. A., Mushafiq, M., Khan, S., & Arain, Z. A. (2021). RFM-based repurchase behavior for customer classification and segmentation. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 61, 102566.
- Sari, K. P., Masruri, A., & Rosalia, D. R. (2023). Optimalisasi temu kembali informasi dengan teknologi kecerdasan buatan di perpustakaan. *JUPI (Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi)*, 8(2), 349–366. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30829/jipi.v8i2.17775>
- Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., & Riedl, J. (2001). Item-based collaborative filtering recommendation algorithms. *Proceedings of the 10th International Conference on World Wide Web*, 285–295.