

# Pemanfaatan Big Data untuk Optimalisasi Ritel: Studi Kasus Ritel Walmart Inc.

*Tulisan ini dibuat untuk memenuhi  
penilaian mata kuliah Big Data Analytics*

Dosen Pengampu : Sevi Nurafni ST., M.Si., M.Sc  
Penulis : Catherine Vanya Pangemanan  
NRP/Kelas : 2C2220008 IV/A



Fakultas Sains Dan Teknologi | Program Studi S1 Sains Data  
© 2024

## Daftar Isi

<b>1. Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Contoh Nyata.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Implementasi Big Data di Perusahaan Retail Walmart Inc. ....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Tantangan Perusahaan .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Implementasi Solusi .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4. Hasil yang Diharapkan .....</b>	<b>9</b>
<b>2.5. Kesimpulan.....</b>	<b>9</b>
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>10</b>

## 1. Rumusan Masalah

XYZ Retail adalah jaringan ritel global terkemuka dengan toko-toko di berbagai negara. Dengan basis pelanggan yang luas dan penawaran produk yang beragam, XYZ Retail terus berupaya untuk **meningkatkan pengalaman pelanggan, mengoptimalkan operasi, dan mendorong pertumbuhan pendapatan**. Menyadari potensi analisis big data, XYZ Retail memulai perjalanan untuk memanfaatkan wawasan berbasis data untuk mencapai tujuan bisnisnya. Hal yang harus diamati: 1.) Apa saja tantangan yang dihadapi? 2.) Bagaimana implementasi solusi? 3.) Apa saja hasil yang diharapkan? 4.) Kesimpulan.

## 2. Contoh Nyata

Saya menggunakan contoh konkret dari salah satu ritel terbesar di dunia yang telah mengadopsi teknologi Big Data untuk mengoptimalkan bisnisnya, misalnya Walmart Inc., telah menonjol sebagai pemimpin global dalam industri ritel. Berdiri sejak tahun 1962 di bawah kepemimpinan Sam Walton, Walmart telah memperluas jangkauannya ke 24 negara dengan lebih dari 10.623 outlet, termasuk toko diskon, supercenter, pasar lingkungan, dan klub keanggotaan gudang. Keberhasilan Walmart dalam menyediakan harga yang terjangkau dan variasi produk telah menjadikan perusahaan ini unggul di pasar, dengan 93 persen konsumen mengenal merek Walmart dan 65 persen di antaranya menggunakan merek tersebut untuk pembelian bahan makanan, menurut survei Statista tahun 2023.



### WAWASAN UTAMA



Pendapatan Walmart di seluruh dunia **611 miliar USD**

Peritel barang konsumen terkemuka yang bergerak cepat di dunia **Walmart**

Belanja iklan Walmart **3.41bn USD**

Gambar 1. Walmart Menjadi Ritel Terbesar menurut Statista.

Sumber: [Walmart - Statistik & Fakta | Statista](#)

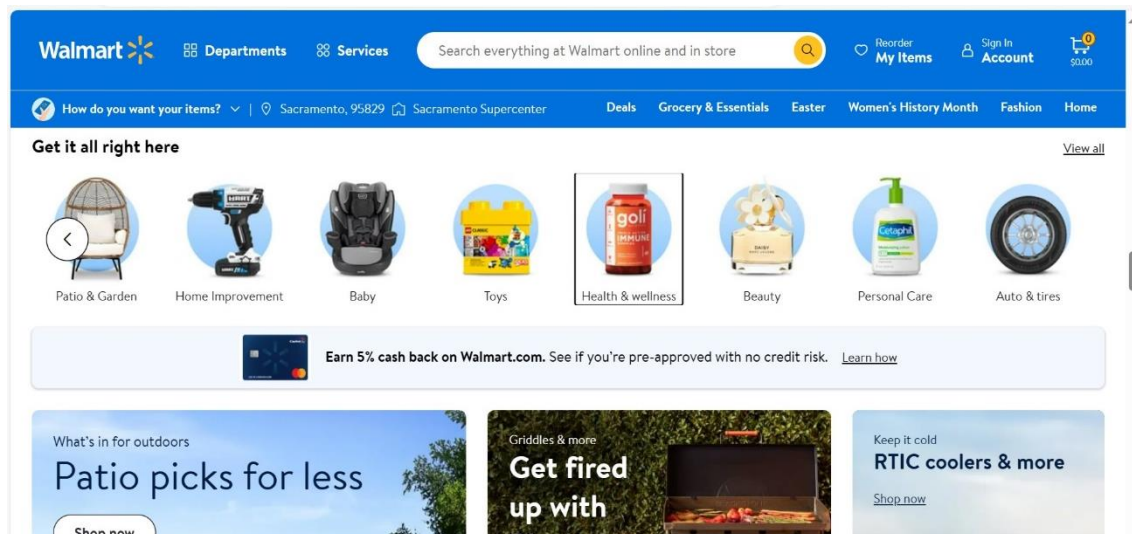
Selain dominasi dalam toko fisik, Walmart juga menonjol dalam kanal e-commerce, menempati peringkat ketiga sebagai peritel e-commerce terkemuka di Amerika Serikat. Walmart juga telah memperkuat posisinya dengan penggunaan Big Data, seperti yang terlihat dalam inisiatif besar mereka untuk menganalisis dan mengelola data. Dengan membangun cloud pribadi yang mampu menangani 2,5 petabyte data per jam dan pusat analisis Big Data seperti Data Café, Walmart dapat dengan cepat mengolah dan memanfaatkan data transaksional

dalam skala yang besar, termasuk data dari berbagai sumber seperti data meteorologi, ekonomi, *Nielsen*, telekomunikasi, media sosial, dan lainnya.

Penggunaan teknologi Big Data ini memungkinkan Walmart untuk merespons secara cepat terhadap perubahan pasar dan masalah operasional. Misalnya, dengan sistem peringatan otomatis, Walmart dapat mendeteksi masalah seperti stok kue yang tidak terjual secara tepat waktu, memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan yang cepat dan tepat. Dengan akses yang cepat dan terstruktur terhadap data, Walmart dapat mengambil keputusan real-time yang efektif, menunjukkan bahwa Big Data Analytics memainkan peran kunci dalam strategi bisnis perusahaan tersebut.

Dirangkum dari sumber yang saya baca tentang bagaimana pemberdayaan Big Data oleh Perusahaan ritel besar, Walmart Inc., "How Big Data Analysis Helped Increase Walmart's Sales Turnover." (2023, 27 Oktober) yang diakses dari situs <https://www.projectpro.io/article/how-big-data-analysis-helped-increase-walmarts-sales-turnover/109>, saya mendapatkan beberapa insight seperti berikut.

## 2.1. Implementasi Big Data di Perusahaan Retail Walmart Inc.



Gambar 2. Website Walmart Inc.

Implementasi Big Data di Walmart adalah contoh nyata tentang bagaimana sebuah perusahaan ritel raksasa dapat menggunakan teknologi Big Data untuk **meningkatkan pengalaman pelanggan, mengoptimalkan operasional perusahaan, dan mendorong pertumbuhan pendapatan perusahaan**. Beberapa penerapan Big Data yang dilakukan oleh Walmart mencakup:

### 2.1.1. Pusat Analisis Big Data

Walmart memiliki Data Café, pusat analisis Big Data yang memungkinkan mereka untuk memproses dan menganalisis hampir 100 juta kata kunci setiap hari untuk mengoptimalkan penawaran produk. Seingat saya ini akan berkaitan dengan *forecasting* perilaku konsumen.

### 2.1.2. Analisis Prediktif

Walmart menggunakan analisis prediktif untuk memodifikasi kebijakan pengiriman pesanan dan meningkatkan jumlah minimum untuk pesanan online agar memenuhi syarat untuk pengiriman gratis, yang menyebabkan peningkatan pendapatan tambahan sebesar \$ 1 miliar.

#### 2.1.3. Personalisasi Pengalaman Pelanggan

Melalui analisis data, Walmart dapat menargetkan setiap konsumen secara individual dan memberikan rekomendasi produk yang disesuaikan berdasarkan riwayat pembelian mereka.

#### 2.1.4. Manajemen Inventaris

Walmart menggunakan analisis prediktif untuk mengoptimalkan manajemen inventaris mereka, meminimalkan kelebihan stok dan memastikan stok yang tepat untuk produk yang paling diminati.

#### 2.1.5. Pengembangan Aplikasi

Walmart telah mengembangkan berbagai aplikasi seperti Savings Catcher, eReceipts, dan aplikasi pemetaan menggunakan teknologi Big Data untuk meningkatkan pengalaman pelanggan.

### 2.2. Tantangan Perusahaan

Dalam mencapai target mereka untuk meningkatkan pengalaman pelanggan, mengoptimalkan operasi, dan mendorong pertumbuhan pendapatan, perusahaan retail Walmart Inc. menghadapi beberapa masalah terkait Big Data.

#### 2.1. Volume Data yang Besar

Salah satu tantangan utama dalam mengelola big data adalah volume yang sangat besar. Bisnis seperti Walmart menghasilkan 40 petabyte data setiap hari, yang memerlukan infrastruktur kuat dan sistem yang dapat menangani volume data yang masif.

#### 2.2. Keanekaragaman Sumber Data

Big data sering berasal dari berbagai sumber yang berbeda, termasuk data transaksional, data media sosial, data sensor, dan banyak lagi. Mengintegrasikan dan mengelola data dari sumber yang beragam ini menjadi tantangan, karena format dan struktur data yang berbeda-beda.

#### 2.3. Integrasi Sistem

Integrasi data dari berbagai sistem internal dan eksternal menjadi tantangan, karena masing-masing mungkin memiliki format dan struktur yang berbeda.

#### 2.4. Kecepatan Data

Big data sering kali datang dalam kecepatan tinggi, seperti data streaming dari sensor atau transaksi online. Menangani data dalam waktu nyata atau mendekati waktu nyata memerlukan sistem yang dapat memberikan respons cepat untuk menganalisis dan mengambil tindakan dari data yang masuk.

#### 2.5. Kualitas Data

Tidak semua data dalam big data adalah berkualitas tinggi. Data mungkin terkontaminasi, tidak lengkap, atau tidak akurat. Tantangan dalam mengelola big data adalah memastikan kualitas data yang memadai untuk analisis yang tepat.

## 2.6. Privasi dan Keamanan

Big data sering kali mengandung informasi sensitif, termasuk informasi pribadi pelanggan. Memastikan privasi dan keamanan data merupakan tantangan besar, terutama dengan meningkatnya peraturan perlindungan data seperti GDPR.

## 2.7. Kesulitan dalam Analisis

Mengubah data menjadi wawasan yang berarti sering kali rumit. Analisis big data memerlukan keterampilan statistik dan pemahaman mendalam tentang teknologi analisis data yang canggih.

## 2.8. Biaya Infrastruktur

Memiliki infrastruktur yang cukup untuk menyimpan dan mengelola big data bisa sangat mahal. Biaya server, penyimpanan data, dan perangkat lunak analisis dapat menjadi tantangan bagi banyak organisasi.

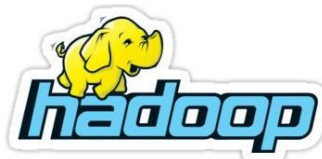
## 2.9. Keterbatasan Keterampilan Ahli Analisis Big Data

Ahli big data yang terampil dan berpengalaman sulit ditemukan. Permintaan akan ahli big data terus meningkat, sementara pasokan tenaga kerja terbatas. Memiliki tim yang terampil dalam menganalisis big data dan mengekstrak wawasan yang berharga menjadi tantangan tersendiri.

## 2.3. Implementasi Solusi

### 2.3.1. Penggunaan Platform Big Data:

Retail Walmart Inc. dapat mengadopsi platform big data seperti Hadoop atau Spark untuk menyimpan dan mengelola data dalam skala besar. Hal ini memungkinkan analisis yang cepat dan efisien.



Apache Hadoop adalah kerangka kerja yang berfokus pada penyimpanan dan pemrosesan file terdistribusi. Ia memungkinkan kita untuk mengelompokkan beberapa komputer untuk menganalisis set data yang masif secara paralel dengan lebih cepat. Hadoop terus berjalan bahkan jika beberapa simpul pemrosesan data mengalami kegagalan. Hal ini dikarenakan salinan data yang disimpan di beberapa simpul. Hadoop memisahkan set data menjadi subset atau partisi yang lebih kecil dan menyimpannya melalui jaringan server terdistribusi (\*) (Amazon Web Services, 2023, para. 1).

(\*) Komputasi terdistribusi adalah metode yang membuat beberapa komputer bekerja sama untuk memecahkan masalah umum. Komputasi terdistribusi membuat jaringan komputer muncul sebagai sebuah komputer tunggal yang tangguh dan menyediakan sumber daya berskala besar untuk menghadapi tantangan yang kompleks. (Amazon Web Services, 2023, para. 1).

Misalnya, komputasi terdistribusi dapat mengenkripsi volume data yang besar; memecahkan persamaan fisika dan kimia dengan banyak variabel; serta membuat animasi video tiga dimensi berkualitas tinggi.

Sistem terdistribusi, pemrograman terdistribusi, dan algoritme terdistribusi adalah beberapa istilah lain yang semuanya mengacu pada komputasi terdistribusi. (Amazon Web Services, 2023, para. 2).



Apache Spark, di sisi lain, adalah mesin pemrosesan analitik online yang berjalan di atas Hadoop. Ia menggunakan caching dalam memori dan eksekusi kueri yang dioptimalkan untuk kueri analitik cepat terhadap data dengan ukuran berapa pun. Spark lebih canggih daripada Hadoop karena menggunakan kecerdasan buatan dan machine learning (AI/ML) dalam pemrosesan data. Banyak perusahaan menggunakan Spark dan Hadoop bersama-sama untuk memenuhi tujuan analitik data mereka. (Amazon Web Services, 2023, para. 1).

### Big Data VS Hadoop

Comparison Chart

Big Data	Apache Hadoop
Big data refers to large, complex data sets that are too complicated to be analyzed by traditional data processing applications.	Apache Hadoop is an open-source software framework used to conveniently store and process large complex data sets called big data.
Big Data is an umbrella term that refers to the many ways data can be systematically managed and processed on such a large scale.	Hadoop is a distributed system that enables computation to be distributed across clustered servers instead of using a single machine.
Big data is the raw data most of which is user-generated content, which needs to be analyzed and stored.	Hadoop is the processing architecture and one of the many tools designed to handle big data problems.



#### 2.3.2. Data Integration Tools:

Penggunaan alat integrasi data seperti Apache Nifi atau Talend dapat membantu dalam menggabungkan data dari berbagai sumber dengan format yang berbeda.

Apache NiFi vs Talend: Apa perbedaannya?

- **Kemampuan Integrasi Data:** Apache NiFi terutama dirancang untuk tugas integrasi dan transformasi data dan dapat menangani aliran data dalam jumlah besar. Ini menawarkan antarmuka visual untuk merancang dan mengelola aliran data, mendukung berbagai sumber data, dan menyediakan kemampuan pemrosesan data yang luas. Di sisi lain, Talend adalah platform integrasi data komprehensif yang tidak hanya mendukung manajemen aliran data tetapi juga menawarkan fitur seperti pemetaan data, kualitas data, dan tata kelola data.
- **Kemudahan Penggunaan:** Apache NiFi memiliki antarmuka yang ramah pengguna yang memungkinkan pengguna untuk merancang, menguji, dan menyebarkan aliran data dengan mudah. Ini menyediakan fitur drag-and-drop untuk membuat alur data dan

menawarkan umpan balik real-time tentang status aliran data. Talend, di sisi lain, menyediakan pendekatan yang lebih berpusat pada pengembang dan membutuhkan beberapa tingkat pengetahuan pengkodean untuk membuat alur kerja integrasi data.

- **Skalabilitas:** Apache NiFi sangat skalabel dan dapat menangani volume data besar dan transformasi data yang kompleks. Ini menawarkan kemampuan pemrosesan data terdistribusi, memungkinkan pengguna untuk menskalakan secara horizontal dengan menambahkan lebih banyak instans ke kluster aliran data mereka. Talend, meskipun dapat diskalakan, mungkin memerlukan konfigurasi dan pengoptimalan tambahan untuk menangani tugas integrasi data skala besar.
- **Konektivitas:** Apache NiFi menawarkan konektivitas out-of-the-box ke berbagai sumber data, termasuk database, penyimpanan cloud, sistem pesan, dan API. Ini juga mendukung konektor khusus yang dapat dikembangkan menggunakan API berbasis Java-nya. Talend menyediakan berbagai konektor untuk sumber data yang berbeda dan menawarkan kemampuan integrasi yang luas dengan database populer, platform cloud, dan sistem perusahaan.
- **Fleksibilitas:** Apache NiFi memungkinkan pengguna untuk dengan mudah memodifikasi dan menyesuaikan aliran data menggunakan antarmuka grafis intuitifnya. Ini menyediakan berbagai prosesor dan fungsi yang dapat dikombinasikan untuk melakukan transformasi data yang kompleks. Talend, di sisi lain, menawarkan pendekatan berbasis komponen di mana pengguna dapat memilih dan mengkonfigurasi komponen yang berbeda untuk membuat alur kerja integrasi data. Ini menyediakan serangkaian komponen pra-bangun yang kaya yang dapat disesuaikan agar sesuai dengan persyaratan integrasi data tertentu.
- **Pemantauan dan Manajemen:** Apache NiFi menyediakan kemampuan pemantauan dan manajemen yang kuat, memungkinkan pengguna untuk melacak kinerja aliran data mereka, memantau pola aliran data, dan memecahkan masalah apa pun. Ini menawarkan pelaporan dan peringatan waktu nyata untuk memantau status aliran data. Talend juga menyediakan fitur pemantauan dan manajemen, termasuk penjadwalan pekerjaan, penanganan kesalahan, dan pemantauan kinerja, tetapi mungkin memerlukan konfigurasi dan pengaturan tambahan.

Singkatnya, Apache NiFi adalah alat integrasi data yang kuat dan ramah pengguna yang menawarkan kemampuan dan skalabilitas pemrosesan data yang luas. Ini menyediakan antarmuka visual untuk merancang aliran data dan menawarkan konektivitas out-of-the-box ke berbagai sumber data. Talend, di sisi lain, adalah platform integrasi data komprehensif yang menawarkan fitur tambahan seperti pemetaan data, kualitas data, dan tata kelola data. Ini memberikan pendekatan yang lebih berpusat pada pengembang dan menawarkan berbagai konektor untuk sumber data yang berbeda (StackShare, 2020, para 1-7).

### 2.3.3. Data Quality Management:

Penerapan strategi pemantauan dan perbaikan kualitas data secara terus-menerus diperlukan. Hal ini melibatkan validasi data, pembersihan, dan standarisasi.



#### 2.3.4. Crowdsourcing Ahli Analisis Big Data

Walmart mengatasi kesenjangan keterampilan Big Data dengan mengadakan kompetisi Kaggle untuk merekrut bakat analisis yang berkualitas. Pelatihan dan perekrutan tim yang memiliki keterampilan analitis yang diperlukan untuk mengelola dan menganalisis data secara efektif menjadi penting.

### 2.4. Hasil yang Diharapkan

#### 2.4.1. Peningkatan Efisiensi Operasional

Dengan analisis big data, Retail Walmart Inc. dapat mengidentifikasi pola-pola dalam inventaris dan permintaan pelanggan untuk mengoptimalkan rantai pasokan dan pengelolaan stok.

#### 2.4.2. Personalisasi Pengalaman Pelanggan

Dengan pemahaman yang lebih baik tentang preferensi dan perilaku pelanggan melalui analisis data, Retail Walmart Inc. dapat memberikan pengalaman yang lebih personal dan relevan kepada pelanggan.

#### 2.4.3. Peningkatan Pendapatan

Dengan memahami tren pembelian dan kebutuhan pelanggan secara lebih baik, Retail Walmart Inc. dapat menyesuaikan strategi penjualan dan promosi untuk meningkatkan pendapatan.

### 2.5. Kesimpulan

Setelah memanfaatkan big data, Walmart Inc. di sektor ritel memiliki peluang besar untuk mengatasi tantangan yang dihadapi dan mencapai hasil yang signifikan, seperti peningkatan efisiensi operasional, personalisasi pengalaman pelanggan, dan peningkatan pendapatan. Dengan demikian, adopsi teknologi Big Data telah menjadi kunci dalam meningkatkan kinerja bisnis Walmart dengan pemahaman yang lebih dalam tentang data pelanggan dan operasionalnya, serta kemampuan untuk merespons dengan cepat terhadap perubahan pasar. Walaupun demikian, implementasi solusi ini membutuhkan investasi yang signifikan dalam teknologi, sumber daya manusia, dan strategi manajemen data yang kuat.

## Daftar Pustaka

Walmart. (2024). Corporate Home - Walmart Corporate. Diakses pada 3 Maret 2024, dari <https://corporate.walmart.com/>

Bradlow, E., Gangwar, M., Kopalle, P., & Voleti, S. (2017). The Role of Big Data and Predictive Analytics in Retailing. *Journal of Retailing*, 93, 79-95. <https://doi.org/10.1016/J.JRETAI.2016.12.004>.

Fisher, M., & Raman, A. (2018). Using Data and Big Data in Retailing. *Production and Operations Management*, 27, 1665 - 1669. <https://doi.org/10.1111/poms.12846>.

Marr, B. (2021, 23 Juli). Walmart: Big data analytics at the world's biggest retailer. Diakses pada 3 Maret 2024, dari <https://bernardmarr.com/walmart-big-data-analytics-at-the-worlds-biggest-retailer/>

How Big Data Analysis Helped Increase Walmart's Sales Turnover. (2023, 27 Oktober). Diakses pada 3 Maret 2024, dari <https://www.projectpro.io/article/how-big-data-analysis-helped-increase-walmarts-sales-turnover/109>

Amazon Web Services. (2023). Apa Perbedaan Antara Hadoop dan Spark? Diakses pada 4 Maret 2024, dari <https://aws.amazon.com/id/compare/the-difference-between-hadoop-vs-spark/>

Statista. (2023, 8 November). Walmart - Statistics & Facts. Diakses pada 4 Maret 2024, dari <https://www.statista.com/topics/1451/walmart/#topicOverview>

Amazon Web Services. (2023). Distributed Computing - Amazon Web Services. Diakses pada 6 Maret 2024, dari <https://aws.amazon.com/id/what-is/distributed-computing/>

StackShare. (2020, 26 Juni). Apache NiFi vs. Talend. Diakses pada 6 Maret 2024, dari <https://stackshare.io/stackups/apache-nifi-vs-talend>