

## Integrasi Cloud Computing untuk Analisis Big Data

Muhammad Juroihan<sup>1</sup>, Wildan Khoirul Fikri<sup>2</sup>, Lorina Mohdo<sup>3</sup>, Muhamad Fikri<sup>4</sup>,  
Rafael Nuansa<sup>5</sup>, Muhammad Encep<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Computer Sciene, Universitas Djuanda Bogor, [I.2211186@unida.ac.id](mailto:I.2211186@unida.ac.id)

<sup>2</sup>Computer Sciene, Universitas Djuanda Bogor, [I.2210269@unida.ac.id](mailto:I.2210269@unida.ac.id)

<sup>3</sup>Computer Sciene, Universitas Djuanda Bogor, [I.2210287@unida.ac.id](mailto:I.2210287@unida.ac.id)

<sup>4</sup>Computer Sciene, Universitas Djuanda Bogor, [I.2111733@unida.ac.id](mailto:I.2111733@unida.ac.id)

<sup>5</sup>Computer Sciene, Universitas Djuanda Bogor, [I.2111727@unida.ac.id](mailto:I.2111727@unida.ac.id)

<sup>6</sup>Computer Sciene, Universitas Djuanda Bogor, [ahmadpoac@unida.ac.id](mailto:ahmadpoac@unida.ac.id)

---

### ABSTRAK

Dalam perkembangan teknologi informasi terdapat periode luar biasa yang ditandai dengan pertumbuhan data digital secara eksponensial yaitu di sebut dengan periode era big data. Fenomena ini menciptakan lanskap informasi yang penuh peluang dan tantangan. Dalam pendahuluan ini, kami memandu pembaca untuk memahami sifat era big data, dengan fokus pada penganalisan penggunaan big data dengan intergasi teknologi cloud computing. Sebagian besar data yang digunakan untuk pendataan ekonomi, lingkungan hidup, lahan, keamanan, lalu lintas dan lain lain dihasilkan di perkotaan. Data yang berkaitan dengan kualitas hidup, khususnya kejahatan dan keamanan, serta ekonomi dan lapangan kerja, dianalisis dengan daftar data untuk mengukur indikator-indikator yang tersebar selama beberapa tahun untuk menilai tren positif dan negatif. Maka selanjutnya, Integrasi komputasi awan membuka pintu menuju kecepatan, skala, dan efisiensi yang tak tertandingi, memberikan landasan yang kuat untuk mengatasi tantangan yang terkait dengan pengelolaan volume data yang terus meningkat. Oleh karena itu, pendahuluan ini memberikan gambaran singkat namun komprehensif mengenai era big data dengan pengintegrasian cloud dapat membawa kita menuju masa depan yang lebih cerdas.

**Kata Kunci:** Cloud Computing, Big Data.

## PENDAHULUAN

Pemanfaatan big data di berbagai industri telah membawa tantangan baru dalam analisis, pengelolaan, dan pemrosesan data yang besar dan kompleks. Cloud Computing telah menjadi solusi menjanjikan untuk mengatasi tantangan ini, menyediakan sumber daya komputasi yang fleksibel, terukur, dan terjangkau. Jurnal ini memberikan gambaran komprehensif tentang pengintegrasian komputasi awan untuk analisis big data. Kami memulai dengan menganalisis tantangan utama analisis big data dan bagaimana komputasi awan dapat membantu mengatasinya. Kami kemudian mengeksplorasi berbagai model integrasi cloud untuk analisis big data, termasuk Infrastruktur sebagai Layanan (IaaS), Platform sebagai Layanan (PaaS), dan Perangkat Lunak sebagai Layanan (SaaS)(Syaikhu, 2013). Selain itu, kami membahas arsitektur, teknologi, dan alat yang digunakan untuk integrasi cloud untuk analisis data besar. Melalui tinjauan ini, kami mengidentifikasi manfaat, tantangan, dan tren masa depan dalam mengintegrasikan layanan cloud dengan analisis big data. Studi kasus mengenai aplikasi yang berhasil juga disajikan untuk memberikan wawasan praktis tentang cara menerapkan integrasi ini secara efektif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam dunia teknologi informasi, pengambilan keputusan yang tepat dan cepat dapat menjadi kunci kesuksesan. Namun, seiring berkembangnya teknologi dan meningkatnya jumlah data yang dihasilkan, keputusan strategis menjadi semakin kompleks. Di sinilah analisis big data memainkan peran penting dalam membantu organisasi mengatasi tantangan-tantangan tersebut (Marozzo & Belcastro, 2020).

Mengelola dan menganalisis Big Data membawa sejumlah tantangan yang kompleks. Dalam era informasi yang dipenuhi dengan volume data yang besar dan kompleksitas informasi yang tinggi, mengatasi tantangan-tantangan berikut menjadi

kunci untuk mencapai hasil yang efektif dan berarti, adapun tantangan yang dihasilkan yaitu:

- 1) Volume data yang besar sehingga membutuhkan infrastruktur dan penyimpanan data yang canggih untuk menangani volume data yang besar.
- 2) Kecepatan data yang tinggi sehingga memerlukan kemampuan analisis real-time untuk mengambil keputusan seketika.
- 3) Keragaman format data sehingga perlukan alat dan teknik yang dapat mengelola dan menganalisis data dalam berbagai format.
- 4) Keamanan data dan privasi sehingga perlu implementasi langkah-langkah keamanan yang canggih untuk melindungi data dan privasi pengguna.
- 5) Integrasi data yang kompleks sehingga memerlukan solusi integrasi yang efisien untuk menyatukan dan mengintegrasikan data yang berasal dari sumber yang berbeda.

## **A. Konsep Dasar Analisis Big Data**

### **1. Definisi Big Data**

Big Data mengacu pada volume data besar yang diperoleh dari berbagai sumber seperti media sosial, sensor, transaksi bisnis, dan lain sebagainya. Data ini memiliki tiga karakteristik utama, yang disebut sebagai "3V" diantaranya yaitu: velocity (kecepatan di mana data dibuat dan diproses), volume (jumlah data yang besar), dan variety (keragaman jenis data yang dihasilkan). Dengan bantuan analisis big data, organisasi dapat mengidentifikasi area risiko dan membuat keputusan yang lebih baik berdasarkan informasi yang tersedia (Khan et al., 2015). Di berbagai industri, big data digunakan untuk membuat keputusan bisnis agar lebih dan untuk membuat operasi agar lebih efisien. Namun tantangan seperti keterbatasan kemampuan analisis data, keterbatasan sumber daya, dan masalah perlindungan data dapat terjadi akibat penerapan big data sendiri.

## 2. Alat Dan Teknik Analisis Big Data

Alat analisis big data menggunakan berbagai teknik, seperti penambangan data, pembelajaran mesin, dan pemrosesan bahasa alami, untuk mengungkap pola dan korelasi dalam data (Aditya, 2021). Misalnya, pengecer dapat menggunakan analisis data besar untuk mengidentifikasi produk mana yang sering dibeli secara bersamaan, sehingga memungkinkan mereka mengoptimalkan penempatan produk dan strategi pemasaran. Dalam layanan kesehatan, data besar dapat digunakan untuk memprediksi wabah penyakit dan meningkatkan pelayanan pasien (Saadia, 2021). Menghadapi kompleksitas dan volume data yang besar, berbagai alat dan teknik analisis Big Data telah dikembangkan untuk membantu organisasi menggali wawasan bernilai dari setiap big data. Diantaranya yaitu :

- a. Hadoop, merupakan Framework open-source yang dirancang untuk menyimpan dan mengelola data di lingkungan terdistribusi. Penggunaan dari hadoop ini yaitu untuk pemrosesan data besar, penyimpanan terdistribusi, dan analisis data terstruktur dan tidak terstruktur.
- b. Apache Spark, merupakan Platform analisis data terdistribusi yang memungkinkan pemrosesan cepat dan analisis real-time. Penggunaan yaitu untuk analisis data streaming, machine learning, dan pemrosesan batch.
- c. Spark, merupakan kerangka komputasi kluster sumber terbuka yang menggunakan paralelisme data implisit dan toleransi kesalahan untuk menyediakan antarmuka untuk memprogram seluruh kluster (Халдибекова, 2022). Penggunaan spark yaitu dapat menangani pemrosesan batch dan streaming untuk komputasi cepat.
- d. Tableau, merupakan platform analisis data menyeluruh yang memungkinkan anda mempersiapkan, menganalisis, berkolaborasi, dan berbagi wawasan data besar anda. Tableau unggul dalam analisis visual layanan mandiri, memungkinkan orang mengajukan pertanyaan baru

tentang data besar yang diatur dan dengan mudah membagikan wawasan tersebut ke seluruh organisasi.

### 3. Analisis Big Data Dalam Berbagai Sektor

- a. Big Data dalam Pendidikan yaitu untuk menganalisis data pembelajaran.
- b. Big Data dalam transportasi yaitu untuk pengelolaan lalu lintas yang cerdas.
- c. Big Data dalam energi yaitu untuk pengelolaan kebutuhan energi yang efisien
- d. Big Data dalam kesehatan yaitu untuk memprediksi prediksi wabah penyakit.

## **B. Cloud Computing Sebagai Fondasi Analisis Big Data**

### 1. Pengenalan Konsep Cloud Computing

Komputasi awan adalah sistem informasi yang menyediakan akses mudah ke komponen sumber daya seperti server, aplikasi, dan database melalui Internet (Irfiani & Encep, 2017). Dengan menggunakan sistem ini, sumber daya akan disimpan dan dikelola di pusat data yang terhubung ke Internet. Pengguna juga tidak perlu memiliki infrastruktur cloud sendiri. Mereka dapat mengelola dan memantau server yang disediakan oleh penyedia layanan cloud. Dalam penggunaannya, sistem ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu public cloud dan private cloud. Cloud publik adalah sistem jaringan yang dapat diakses oleh semua orang melalui Internet, Sedangkan private cloud adalah sistem yang memungkinkan pengguna mengoperasikannya sendiri atau menggunakan pihak ketiga (Selay et al., 2022).

### 2. Keuntungan Integrasi Cloud dalam Penanganan Big Data

Selain dapat menghemat ruang penyimpanan di hardisk komputer atau laptop Anda, berikut adalah keuntungan menggunakan cloud computing untuk big data:

- a. Penghematan biaya dibandingkan on-site server, Keuntungan yang pertama dapat dikatakan mengurangi biaya dalam menggunakan komputasi awan karena penggunaannya tidak memerlukan hardware tambahan (Zisis & Lekkas, 2012).
- b. Memudahkan pengelolaan bisnis Cloud computing, Kecepatan pemuatan tinggi Komputasi awan memungkinkan Anda menerapkan layanan secepat mungkin hanya dengan beberapa klik.
- c. Memiliki fitur backup dan recovery data, Ketika data yang Anda miliki tersimpan di cloud, maka pencadangan dan pemulihan data juga akan mudah.
- d. Integrasi Perangkat Lunak Otomatis, integrasi perangkat lunak adalah proses otomatis. Oleh karena itu, Anda tidak perlu melakukan upaya ekstra untuk mengatur dan mengintegrasikan aplikasi sesuai preferensi anda.
- e. Penyimpanan tak terbatas, Cloud menawarkan penyimpanan hampir tak terbatas. Anda dapat meningkatkan kapasitas yang Anda miliki kapan saja dengan biaya tambahan yang telah ditentukan.
- f. Memungkinkan kolaborasi tim yang lebih baik, Platform komputasi awan membantu karyawan di berbagai lokasi berkolaborasi dengan nyaman dalam pekerjaan.

Jadi ketika Anda memutuskan untuk menggunakan cloud, seluruh sistem Anda dapat beroperasi penuh hanya dalam beberapa menit (Aprianto, 2020). Namun, waktu yang dibutuhkan sangat bergantung pada teknologi yang digunakan pada bisnis Anda.

### 3. Arsitektur Cloud untuk Analisis Big Data

Arsitektur cloud untuk Big Data dirancang untuk menangani penyerapan, pemrosesan, dan analisis data yang terlalu besar atau rumit untuk sistem database tradisional (Khalil et al., 2014). Arsitektur untuk analisis big data sendiri diantaranya yaitu:

- a. Data sources atau sumber data.
- b. Data Storage atau media penyimpanan data.
- c. Batch Processing.
- d. Penerepan Pesan Real-Time
- e. Stream Processing.
- f. Analytical Data Store.
- g. Analysis and Reporting.
- h. Orchestration.

### **C. Manfaat Dan Tantangan Integrasi Cloud Dalam Analisis Big Data**

#### **1. Manfaat Integrasi Cloud Dalam Analisis Big Data**

- a. Skalabilitas dan Elastisitas, Komputasi awan memungkinkan Anda dengan mudah meningkatkan atau menurunkan skala sumber daya komputasi dan penyimpanan berdasarkan kebutuhan Anda. Hal ini sangat penting untuk analisis big data karena volume data yang dianalisis dapat berfluktuasi secara signifikan. Komputasi awan juga menawarkan elastisitas, artinya Anda dapat dengan cepat dan mudah menyesuaikan infrastruktur untuk memenuhi perubahan kebutuhan.
- b. Aksesibilitas Data dari Mana Saja dan Kapan Saja, Hal ini dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas analisis data. Dengan cloud, Anda dapat mengakses data dari perangkat apa pun yang terhubung ke internet.
- c. Pengelolaan Infrastruktur yang Efisien, Integrasi cloud dalam analisis big data menawarkan banyak manfaat, termasuk pengelolaan infrastruktur yang efisien. Dengan cloud, Anda hanya membayar sumber daya yang

Anda gunakan, sehingga menghemat uang dibandingkan membangun dan memelihara infrastruktur lokal Anda sendiri.

## 2. Tantangan Integrasi Cloud Dalam Analisis Big Data

- a. Keamanan, Data Anda mungkin sensitif dan perlu dilindungi dari akses tidak sah.
- b. Ketersediaan, Anda perlu memastikan bahwa data Anda selalu tersedia untuk dianalisis.
- c. Kinerja, Anda perlu memastikan bahwa kinerja analisis data Anda tidak terpengaruh oleh latensi jaringan.
- d. Kepatuhan, Anda harus memastikan bahwa Anda mematuhi semua peraturan yang berlaku.

## D. Alat dan Platform Cloud untuk Analisis Big Data

1. Perbandingan Platform Cloud yang Tersedia (AWS, Azure, Google Cloud), Berikut perbandingan platform cloud populer untuk analisis big data:
  - a. Amazon Web Services (AWS), Kelebihannya yaitu memiliki layanan yang paling terlengkap, matang dan stabil, komunitas yang besar serta banyak pilihan instance dan konfigurasi, Kekurangannya sendiri yaitu kompleks dan bisa membingungkan, harga bisa mahal, kurang user-friendly dibandingkan platform lain
  - b. Microsoft Azure, Kelebihannya yaitu memiliki integrasi yang baik dengan produk Microsoft lainnya, mudah digunakan, harga yang kompetitif, banyak pilihan layanan AI dan machine learning, sedangkan kekurangannya yaitu tidak sebanyak layanan AWS, kurang matang dibandingkan AWS, komunitas yang lebih kecil.
  - c. Google Cloud Platform (GCP), Kelebihannya yaitu inovatif dan kaya fitur, harga yang kompetitif, integrasi yang baik dengan Google BigQuery, dan performa yang tinggi, Kekurangannya sendiri yaitu layanannya yang masih

berkembang, kurang user-friendly dibandingkan platform lain, komunitas yang lebih kecil.

2. Peran Alat Big Data seperti Hadoop, Spark, dan TensorFlow dalam Lingkungan Cloud
  - a. Hadoop, Menyimpan dan memproses data dalam jumlah besar, menjalankan aplikasi Big Data yang kompleks, membuat toleransi kesalahan infrastruktur data yang dapat diskalakan dan dapat diskalakan.
  - b. Spark, Memproses data secara real time, melakukan analisis data yang kompleks, mengembangkan aplikasi pembelajaran mesin dan pembelajaran mendalam.
  - c. TensorFlow, Membangun dan melatih model pembelajaran mesin dan pembelajaran mendalam, menerapkan model pembelajaran mesin dan pembelajaran mendalam dalam produksi, mengembangkan aplikasi AI yang inovatif.

#### **E. Studi Kasus Keberhasilan Integrasi Cloud untuk Analisis Big Data**

Komputasi awan telah digunakan di banyak negara dalam bidang ilmiah seperti astronomi, meteorologi, komputasi sosial, dan bioinformatika, yang sangat bergantung pada analisis ilmiah terhadap data dalam jumlah besar. Dalam banyak kasus, pengembangan dan konfigurasi aplikasi berbasis cloud memerlukan keahlian tingkat tinggi, yang merupakan kendala umum bagi peneliti untuk mengimplementasikan aplikasi tersebut.

Dalam bioinformatika, banyak solusi telah diusulkan untuk analisis data besar di cloud, seperti Cloud Framework untuk memproses data urutan DNA dan RNA menggunakan Apache Spark dan alat komputasi untuk memfasilitasi analisis genom skala besar di cloud (Ley 25.632, 2002). Secara khusus, Butler memungkinkan pemrosesan kumpulan data genom kanker 725 TB secara tepat waktu, meningkatkan

efisiensi sebesar 43% dibandingkan alat sebelumnya. Komputasi awan juga telah digunakan untuk menjalankan aplikasi penambangan data besar yang kompleks (Nugroho et al., 2019). Beberapa contohnya adalah metode berbasis cloud yang diusulkan untuk menganalisis data kendaraan di lingkungan perkotaan besar untuk menemukan pola dan aturan dalam lintasan (Maryanto, 2017), ketersediaan perpustakaan penambangan grafik yang dapat diskalakan cloud untuk menemukan pola dan anomali dalam grafik dunia nyata yang sangat besar (Jeble et al., 2018), dan teknik yang mengusulkan a model untuk memprediksi penundaan penerbangan berdasarkan kondisi cuaca. Beberapa karya lain menggunakan komputasi awan untuk melakukan analisis data pada sejumlah besar data yang dikumpulkan dari jejaring sosial ('Abidah et al., 2020). Beberapa contohnya mencakup proposal kerangka analisis data persepsi sosial cloud untuk kota-kota yang lebih cerdas, terutama untuk mendukung aplikasi mobilitas cerdas (misalnya menemukan daerah padat untuk mengalokasikan lebih banyak sumber daya lalu lintas)(Sudaryono et al., 2012), merancang algoritma berbasis cloud untuk menemukan pengguna media. polarisasi sosial dalam kaitannya dengan peristiwa politik yang ditandai dengan persaingan antar faksi yang berbeda memperkenalkan perpustakaan Java yang disebut ParSoDA (Parallel Social Data Analysis) yang dapat digunakan untuk mengembangkan program analisis data sosial dengan mudah(Andriyani dkk., 2018).

## KESIMPULAN

Ide mendasar di balik big data adalah mengumpulkan data dari berbagai sumber, memproses dan menerapkan big data menggunakan teknologi tepat guna, dan menganalisis data dalam jumlah besar untuk mengekstrak informasi yang berguna. Big Data digunakan di banyak industri untuk meningkatkan efisiensi operasional dan menciptakan keputusan bisnis yang lebih baik. Namun,

implementasi big data juga mengatasi permasalahan termasuk masalah privasi data, berkurangnya kemampuan analisis data, dan berkurangnya sumber daya.

Komputer awan adalah sistem informasi yang menyediakan akses mudah ke komponen sehari-hari seperti server, database, dan aplikasi melalui Internet. Pemanfaatan sistem ini akan memungkinkan sumber daya dipisahkan dan disimpan di pusat data yang terhubung ke Internet.

Komputasi awan sudah banyak digunakan di banyak negara dalam bidang ilmu pengetahuan seperti astronomi, meteorologi, komputasi sosial, dan bioinformatika. Hal ini sangat berguna untuk analisis data ilmiah skala besar. Dalam beberapa kasus, pengembangan dan konfigurasi aplikasi berbasis cloud memerlukan tingkat keahlian tertentu, yang umumnya diperlukan bagi peneliti untuk menerapkan aplikasi tersebut

## REFERENSI

- 'Abidah, I. N., Hamdani, M. A., & Amrozi, Y. (2020). Implementasi Sistem Basis Data Cloud Computing pada Sektor Pendidikan. *KELUWIH: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(2), 77–84. <https://doi.org/10.24123/saintek.v1i2.2868>
- Aditya, R. (2021). *Infrastruktur cloud pintar dalam sistem layanan informasi berbasis big data*.
- Andriyani dkk., 2013. (2018). Cloud Computing Dalam Pengembangan Sistem. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 10(2), 1–10. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPE/article/view/3810>
- Aprianto, A. (2020). Penerapan Sistem Penyimpanan Cloud Computing Menggunakan Owncloud Untuk Pengolahan Data Pada Universitas Islam Sumatera Utara. *Cetak) Buletin Utama Teknik*, 16(1), 1410–4520.

- Irfiani, E., & Encep, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru Berbasis WEB (Studi Kasus: SMP Amaliah Bogor). *Swabumi*, 5(021), 29385139–29385140.
- Jeble, S., Kumari, S., & Patil, Y. (2018). Role of big data in decision making. *Operations and Supply Chain Management*, 11(1), 36–44.  
<https://doi.org/10.31387/oscm0300198>
- Khalil, I. M., Khreishah, A., & Azeem, M. (2014). Cloud computing security: A survey. *Computers*, 3(1), 1–35. <https://doi.org/10.3390/computers3010001>
- Khan, Z., Anjum, A., Soomro, K., & Tahir, M. A. (2015). Towards cloud based big data analytics for smart future cities. *Journal of Cloud Computing*, 4(1).  
<https://doi.org/10.1186/s13677-015-0026-8>
- Ley 25.632. (2002). 濟無No Title No Title No Title.
- Marozzo, F., & Belcastro, L. (2020). Encyclopedia of Big Data Technologies. *Encyclopedia of Big Data Technologies*, April. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-63962-8>
- Maryanto, B. (2017). Big Data dan Pemanfaatannya Dalam Berbagai Sektor. *Media Informatika*, 16(2), 14–19.  
[https://jurnal.likmi.ac.id/Jurnal/7\\_2017/0717\\_02\\_BudiMaryanto.pdf](https://jurnal.likmi.ac.id/Jurnal/7_2017/0717_02_BudiMaryanto.pdf)
- Nugroho, F. P., Abdullah, R. W., Wulandari, S., & Hanafi. (2019). Keamanan Big Data di Era Digital di Indonesia. *Jurnal Informa*, 5(1), 28–34.
- Saadia, D. (2021). Integration of cloud computing, big data, artificial intelligence, and internet of things: review and open research issues. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 16(1), 10–17.  
<https://doi.org/10.4018/IJWLTT.2021010102>
- Selay, A., Andgha, G. D., Alfarizi, M. A., Bintang, M. I., Falah, M. N., Khaira, M., &

Encep, M. (2022). Karimah Tauhid, Volume 1 Nomor 6 (2022), e-ISSN 2963-590X. *Karimah Tauhid*, 1(2963-590X), 861–862.

Sudaryono, S., Aryani, D., & Ningrum, I. T. (2012). Cloud Computing: Teori Dan Implementasinya Dalam Dunia Bisnis Dan Pemasaran. *CCIT Journal*, 5(2), 145–167. <https://doi.org/10.33050/ccit.v5i2.147>

Syaikhu, A. (2013). 1927-4108-1-Pb. *Jurnal Pustakawan Indonesia Volume 10 No. 1*, 10(1), 1–12.

Zissis, D., & Lekkas, D. (2012). Addressing cloud computing security issues. *Future Generation Computer Systems*, 28(3), 583–592. <https://doi.org/10.1016/j.future.2010.12.006>

Халдибекова, А. (2022). Особенности Правового Регулирования Договоров Оказания Услуг По Коммерческому Использованию Big Data. Big Data Как Объект Гражданских Прав. *Наука И Научный Потенциал: Основа Устойчивого Инновационного Развития Общества*, 1(1), 135–143. <https://doi.org/10.47689/inlibrary-sspbsids-2022-pp135-143>