

# **TRANSFORMASI DIGITAL DENGAN SISTEM INFORMASI**

## **INOVASI DAN EFISIENSI**



**SANIA NABILA SALSABILA**

# Daftar Isi

Daftar Isi.....	1
Artikel 1 Sistem Informasi dan Implikasinya pada Kinerja Organisasi ....	3
Artikel 2 Strategi Produktivitas Menggunakan Sistem Informasi Digital dalam Lingkungan Produksi.....	7
Artikel 3 Keunggulan <i>Cloud Computing</i> dalam Peningkatan Efisiensi Operasional.....	11
Artikel 4 Mengamankan Big Data dengan Teknik Kriptografi dan Kompresi Modern .....	15
Artikel 5 Meningkatkan Efisiensi Industri dengan DistributedHART ....	19
Artikel 6 Integrasi Aplikasi yang Efisien dengan Arsitektur Layanan Berorientasi SOA .....	23
Artikel 7 Menyederhanakan Pencatatan Keuangan UMKM Melalui Teknologi SOA .....	27
Artikel 8 Optimasi Pengelolaan Layanan Digital melalui <i>Open Digital Architecture</i> .....	31
Artikel 9 Mengelola Stok Ritel Lebih Efisien dengan Sistem Informasi <i>Mobile</i> Berbasis <i>Waterfall</i> .....	35
Artikel 10 Mengatasi Tantangan <i>Enterprise Systems</i> dengan Teknologi <i>Deep Learning</i> .....	39
Artikel 11 Mengoptimalkan Aplikasi Web dengan Normalisasi Basis Data XML .....	43
Artikel 12 Teknologi <i>Continuous Data Protection</i> untuk <i>Backup Cloud</i> yang Lebih Baik .....	47
Artikel 13 Meningkatkan Keamanan Siber dengan Sistem Basis Data Vektor.....	51
Artikel 14 Meningkatkan Kinerja DBMS dengan Pengaturan Otomatis Berbasis <i>Deep Learning</i> .....	55
Artikel 15 Mengoptimalkan Penanggulangan Bencana dengan Sistem Informasi Geografis (SIG).....	59
Artikel 16 Mengoptimalkan Pengambilan Keputusan dengan Sistem Informasi Geografis.....	63

Artikel 17 Integrasi GIS dan Algoritma Pencarian Tabu dalam Pengelolaan Rute Pengiriman Multi-Depot .....	67
Artikel 18 Membangun Ketahanan Perusahaan Melalui Manajemen Risiko Berkelanjutan .....	71
Artikel 19 Efisiensi dan Efektivitas Melalui Sistem Informasi Terintegrasi di Perusahaan.....	75
Artikel 20 Mengoptimalkan Pengambilan Keputusan Strategis dengan SWOT dan AHP .....	79
Artikel 21 Mengoptimalkan Prediksi Risiko Keuangan dengan <i>Data Mining</i> dan <i>Genetic Algorithm</i> .....	83
Artikel 22 Optimalisasi Alokasi Dana Desa dengan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis AHP .....	87
Artikel 23 Meningkatkan Efisiensi Transaksi <i>E-Commerce</i> dengan <i>Blockchain</i> .....	91
Artikel 24 Menghadirkan Realitas Virtual dalam <i>E-Commerce</i> dengan Teknologi AR .....	95
Artikel 25 Meningkatkan Keamanan <i>Cloud</i> melalui Fragmentasi dan Kriptografi Efisien.....	99
Artikel 26 Melindungi Data Organisasi dengan <i>Identity and Access Management</i> .....	103
Artikel 27 Tantangan dan Potensi <i>Machine Learning</i> untuk Efisiensi Operasional.....	107
Artikel 28 Potensi Revolusi Kecerdasan Buatan Optik dengan <i>Solitonic Waveguides</i> .....	111
Artikel 29 Mengurangi <i>Penalty of Change</i> : Mengapa Sistem Informasi Harus Fleksibel .....	115
Artikel 30 Membangun Kecerdasan Buatan yang Bertanggung Jawab Sosial .....	119

# **Artikel 1**

## **Sistem Informasi dan Implikasinya pada Kinerja Organisasi**

Seiring perkembangan teknologi, penggunaan sistem informasi (IS) telah menjadi elemen penting bagi banyak organisasi. Artikel "*Information System and its Implications on Organizational Performance: Human Resource as the Key Efficiency Determinant*" menyoroti bagaimana sistem informasi mempengaruhi kinerja organisasi, dengan fokus khusus pada sumber daya manusia sebagai faktor penentu utama efisiensi. Melalui pengelolaan yang baik, sistem informasi tidak hanya mendukung operasi harian, tetapi juga berperan dalam pengambilan keputusan strategis. Tulisan ini juga menekankan pentingnya sumber daya manusia dalam memastikan keberhasilan operasional IS.

Sistem informasi, yang didefinisikan sebagai sistem berbasis teknologi informasi, memainkan peran kunci dalam meningkatkan efisiensi operasional organisasi. Artikel ini menggarisbawahi bahwa untuk mendapatkan manfaat maksimal dari IS, organisasi harus fokus pada pengelolaan sumber daya manusia yang tepat, khususnya keterampilan dan spesialisasi personel IS. Di sini, manusia dianggap sebagai penggerak utama dari interaksi antara teknologi dan organisasi, yang bertanggung jawab atas pengoperasian dan pengelolaan IS.

Sebagai contoh, dalam sektor perbankan di Pakistan, telah dilakukan investasi besar dalam teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi sistem informasi di bank komersial. Ini memungkinkan bank untuk mengoperasikan proses mereka dengan lebih efektif dan menyediakan layanan online yang lebih baik kepada pelanggan mereka. Pentingnya IS dalam bisnis tidak dapat dipisahkan dari faktor-faktor seperti fleksibilitas infrastruktur TI, hubungan efektif dengan vendor, serta keahlian khusus yang dimiliki oleh personel IS.

Lebih lanjut, artikel ini menjelaskan bahwa sumber daya manusia memainkan peran sentral dalam memastikan kelancaran operasional IS. Personel yang terampil dalam mengelola teknologi dan memiliki pemahaman mendalam tentang manajemen teknologi sangat berperan dalam meningkatkan efisiensi IS. Ini menunjukkan bahwa meskipun teknologi berperan penting, keberhasilan implementasi IS tetap bergantung

pada sumber daya manusia yang mengoperasikannya. Oleh karena itu, pelatihan dan pengembangan keterampilan personel IS harus menjadi prioritas dalam upaya meningkatkan efisiensi sistem informasi.

Dari uraian di atas, jelas bahwa sistem informasi memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi organisasi. Namun, keberhasilan IS tidak hanya ditentukan oleh teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh kemampuan sumber daya manusia untuk mengelolanya dengan baik. Pelatihan yang tepat dan pengembangan keterampilan personel IS merupakan faktor kunci dalam mencapai efisiensi operasional yang lebih tinggi dan meningkatkan daya saing organisasi.

Efisiensi operasional sistem informasi (IS) tidak hanya dipengaruhi oleh teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh berbagai faktor penentu lainnya. Artikel ini menekankan bahwa selain sumber daya manusia, fleksibilitas infrastruktur TI dan hubungan yang efektif antara IS dan pihak eksternal juga berperan penting dalam menentukan efisiensi operasional. Dalam dunia bisnis yang semakin digital, organisasi harus dapat mengelola berbagai elemen ini untuk mencapai kinerja yang optimal.

Artikel ini membahas tiga faktor penentu utama efisiensi sistem informasi: sumber daya manusia, fleksibilitas infrastruktur teknologi informasi, dan hubungan yang efektif dengan vendor dan penyedia layanan. Salah satu temuan utama yang diuraikan dalam artikel ini adalah bahwa sumber daya manusia, terutama personel IS yang memiliki keterampilan teknis dan manajerial, memainkan peran yang sangat signifikan dalam memastikan sistem informasi berfungsi dengan baik. Tanpa keahlian dan pemahaman yang memadai dari para personel ini, teknologi yang paling canggih pun tidak akan dapat memberikan hasil yang diinginkan.

Selain itu, fleksibilitas infrastruktur teknologi juga menjadi faktor penting dalam menentukan efisiensi operasional IS. Infrastruktur yang fleksibel memungkinkan organisasi untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan kebutuhan bisnis dan teknologi. Dengan infrastruktur yang mendukung, organisasi dapat memanfaatkan sistem informasi untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya, dan merespons kebutuhan pelanggan dengan lebih cepat. Artikel ini menunjukkan bagaimana fleksibilitas infrastruktur TI menjadi elemen kunci dalam memastikan kelancaran operasional sistem informasi, terutama di sektor-sektor yang sangat bergantung pada teknologi, seperti perbankan.

Yang tak kalah penting adalah hubungan yang efektif antara organisasi dan pihak eksternal, seperti vendor dan penyedia layanan teknologi. Artikel ini

menjelaskan bahwa hubungan yang baik dengan pihak eksternal dapat membantu organisasi mendapatkan dukungan teknis yang diperlukan untuk menjaga kelancaran operasi IS. Kepercayaan, transparansi, dan kepentingan bersama menjadi dasar dari hubungan yang kuat ini, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi IS secara keseluruhan.

Artikel ini menegaskan bahwa efisiensi sistem informasi dipengaruhi oleh tiga faktor utama: sumber daya manusia, fleksibilitas infrastruktur teknologi, dan hubungan yang efektif dengan pihak eksternal. Meskipun teknologi informasi terus berkembang, peran sumber daya manusia dalam mengelola dan memaksimalkan potensi IS tetap tidak tergantikan. Pelatihan yang tepat, pengembangan infrastruktur yang fleksibel, dan membangun hubungan yang kuat dengan vendor merupakan langkah-langkah penting yang harus diambil oleh organisasi untuk memastikan sistem informasi mereka bekerja dengan efisien dan efektif.

Dengan memprioritaskan ketiga faktor ini, organisasi dapat mencapai efisiensi operasional yang lebih tinggi, mengoptimalkan kinerja bisnis, dan mempertahankan keunggulan kompetitif di pasar yang semakin dinamis.

## Referensi

Memon, M., Pathan, K. T., & Khoumbati, K.-U.-R. (2018). *Information system and its implications on organizational performance: Human resource as the key efficiency determinant*. Sindh University Research Journal (Science Series), 50(3), 477–484. <https://doi.org/10.26692/sujo/2018.09.0077>



## **Artikel 2**

# **Strategi Produktivitas Menggunakan Sistem Informasi Digital dalam Lingkungan Produksi**

Dalam dunia industri modern, strategi produktivitas tidak hanya berfokus pada peningkatan output atau pengurangan input secara konvensional, tetapi juga memanfaatkan teknologi informasi digital untuk menciptakan efisiensi yang lebih tinggi. Artikel "*Productivity Strategies Using Digital Information Systems in Production Environments*" karya Marc-André Weber, Tim Jeske, Frank Lennings, dan Sascha Stowasser, membahas secara mendalam bagaimana digitalisasi dapat diterapkan dalam sistem produksi untuk meningkatkan produktivitas. Artikel ini memberikan kerangka kerja yang sistematis untuk mendesain strategi produktivitas dalam lingkungan kerja yang terintegrasi secara digital, yang dapat membantu perusahaan menghadapi tantangan kompetisi global.

Artikel ini menyoroti bahwa produktivitas dalam industri manufaktur sangat dipengaruhi oleh bagaimana input seperti bahan baku, tenaga kerja, dan teknologi diproses menjadi output, yakni produk akhir. Salah satu cara efektif untuk meningkatkan produktivitas adalah dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) secara optimal. Teknologi seperti kolaborasi manusia-robot, penggunaan kendaraan otomatis, hingga kacamata data, adalah contoh inovasi yang dapat meningkatkan efisiensi dan menurunkan biaya produksi. Dengan digitalisasi, perusahaan dapat secara signifikan mengurangi waktu proses dan pemakaian energi.

Weber dan timnya juga menunjukkan bahwa strategi produktivitas yang menggunakan sistem informasi digital harus dirancang dengan memperhatikan kebutuhan spesifik perusahaan. Artikel ini menjelaskan bagaimana digitalisasi, terutama penggunaan sistem informasi berbasis komputer, dapat membantu perusahaan memantau dan mengelola produktivitas melalui penggunaan data yang tepat waktu dan akurat. Salah satu pendekatan yang diuraikan adalah penggunaan data yang dikumpulkan, diproses, dan disediakan secara *real-time* untuk mendukung pengambilan keputusan strategis dalam produksi.



Selain itu, kerangka kerja yang diusulkan dalam artikel ini membantu dalam mengklasifikasikan strategi produktivitas berdasarkan tujuan, seperti peningkatan output atau pengurangan input. Setiap strategi dapat diterapkan di berbagai area produksi, baik yang langsung terkait dengan proses produksi, seperti penanganan material, maupun di area pendukung, seperti perencanaan, pelatihan, dan manajemen. Pendekatan ini memastikan bahwa setiap elemen dalam organisasi bekerja selaras untuk mencapai efisiensi produktivitas yang lebih tinggi.

Artikel ini memberikan wawasan yang komprehensif tentang bagaimana digitalisasi dapat diintegrasikan ke dalam strategi produktivitas di lingkungan produksi. Dengan mengadopsi teknologi digital yang tepat, perusahaan dapat mencapai efisiensi operasional yang lebih tinggi dan tetap kompetitif dalam persaingan global. Namun, keberhasilan strategi ini sangat bergantung pada kemampuan perusahaan untuk mengelola perubahan teknologi, organisasi, dan sumber daya manusia secara terpadu.

Dalam dunia manufaktur yang semakin digital, penggunaan teknologi informasi menjadi faktor penting untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas jangka panjang. Artikel *"Productivity Strategies Using Digital Information Systems in Production Environments"* oleh Marc-André Weber dan kolega menyoroti pentingnya pengelolaan digitalisasi dalam merancang dan menerapkan strategi produktivitas di berbagai tingkatan perusahaan. Melalui kerangka kerja yang komprehensif, artikel ini memberikan panduan tentang cara memaksimalkan penggunaan teknologi digital di lingkungan produksi untuk mencapai tujuan produktivitas yang berkelanjutan.

Salah satu poin penting yang diuraikan dalam artikel ini adalah bagaimana strategi produktivitas harus dirancang dengan memperhatikan tujuan jangka panjang perusahaan. Strategi tersebut tidak hanya berfokus pada hasil langsung seperti peningkatan output atau pengurangan input, tetapi juga pada penciptaan lingkungan kerja yang mendukung inovasi berkelanjutan. Artikel ini menyarankan bahwa untuk meraih hasil terbaik, perusahaan harus mengintegrasikan strategi digitalisasi dengan tujuan produktivitas jangka panjang, yang mencakup perencanaan operasional, taktis, dan strategis.

Kerangka kerja yang disajikan oleh Weber dkk. menekankan bahwa setiap tingkatan perusahaan, mulai dari level mikro (stasiun kerja individu), meso (divisi), hingga level makro (perusahaan secara keseluruhan), harus memiliki strategi produktivitas yang spesifik dan terukur. Setiap strategi harus dirancang sesuai dengan waktu pencapaian, baik jangka pendek,

menengah, maupun panjang. Selain itu, integrasi antara teknologi, desain organisasi, dan personel menjadi elemen penting untuk memastikan bahwa teknologi digital dapat digunakan secara efektif untuk mendukung produktivitas.

Artikel ini juga mengangkat isu bahwa salah satu tantangan terbesar dalam menerapkan strategi digital adalah menyesuaikan teknologi dengan kebutuhan spesifik organisasi. Dalam hal ini, perusahaan harus memastikan bahwa teknologi yang mereka gunakan, seperti alat sensor dan analisis data, benar-benar mendukung proses bisnis mereka. Sebagai contoh, penggunaan realitas virtual (VR) dan realitas tertambah (AR) untuk simulasi proses produksi bisa menjadi alat yang sangat berguna dalam meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan di lingkungan manufaktur. Namun, keberhasilan implementasi teknologi ini memerlukan koordinasi yang tepat antara teknologi yang digunakan dan keahlian sumber daya manusia yang mengoperasikannya.

Melalui artikel ini, Weber dan timnya menyampaikan bahwa digitalisasi tidak hanya memungkinkan perusahaan untuk mencapai efisiensi yang lebih tinggi, tetapi juga memberikan mereka kemampuan untuk menyesuaikan strategi produktivitas sesuai dengan perubahan kebutuhan bisnis. Perusahaan yang mampu memanfaatkan digitalisasi secara optimal akan dapat meningkatkan daya saing mereka secara berkelanjutan. Namun, tantangan utama terletak pada kemampuan perusahaan untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perkembangan teknologi dan memastikan bahwa strategi produktivitas mereka selaras dengan tujuan jangka panjang. Kesimpulannya, digitalisasi bukan hanya tentang penerapan teknologi baru, tetapi tentang mengelola perubahan secara strategis untuk mencapai produktivitas yang berkelanjutan.

## Referensi

- Weber, M.-A., Jeske, T., Lennings, F., & Stowasser, S. (2017). Productivity strategies using digital information systems in production environments. *In IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems (APMS), Hamburg, Germany, 338-345*. Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6\\_40](https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_40)



# Artikel 3

## Keunggulan *Cloud Computing* dalam Peningkatan Efisiensi Operasional

Perkembangan teknologi *cloud computing* telah mengubah cara perusahaan industri memproses big data. Artikel berjudul "*Application of Cloud Computing Platform in Industrial Big Data Processing*" yang ditulis oleh Ziyao Yao, memaparkan secara rinci bagaimana teknologi ini digunakan untuk mengatasi tantangan dalam pengolahan data industri yang besar dan kompleks. Dalam lingkungan industri modern, data yang dihasilkan dari berbagai proses produksi, manajemen rantai pasokan, hingga interaksi dengan pelanggan, memerlukan pendekatan pemrosesan yang lebih efisien dan fleksibel dibandingkan metode konvensional.

*Cloud computing* memberikan solusi yang skalabel dan hemat biaya untuk menangani volume data yang terus meningkat dalam dunia industri. Ziyao Yao dalam artikelnya menjelaskan bahwa keunggulan utama teknologi ini terletak pada kemampuannya untuk menyesuaikan sumber daya komputasi secara dinamis sesuai kebutuhan. Misalnya, ketika volume data tiba-tiba melonjak, perusahaan dapat dengan cepat menambah kapasitas komputasi tanpa harus melakukan investasi besar pada infrastruktur fisik. Hal ini memungkinkan perusahaan industri untuk menjaga efisiensi operasional sekaligus menekan biaya.

Selain itu, artikel ini menggarisbawahi pentingnya penggunaan *cloud computing* dalam pemrosesan data secara real-time, yang sangat dibutuhkan untuk aplikasi seperti predictive maintenance dan optimasi proses produksi. Dalam dunia industri, kemampuan untuk memprediksi kegagalan mesin sebelum terjadi dapat mengurangi waktu henti produksi dan biaya perbaikan. Dengan memanfaatkan teknologi *cloud* yang dilengkapi alat analitik seperti *machine learning* dan *artificial intelligence*, perusahaan dapat melakukan analisis mendalam yang sebelumnya sulit dilakukan dengan sistem tradisional.

Namun, artikel ini juga tidak mengabaikan tantangan utama dalam penerapan *cloud computing* di industri. Salah satu isu penting yang diangkat adalah perlunya menjaga keamanan dan privasi data. Dalam lingkungan industri yang sangat kompetitif, melindungi data produksi dan informasi sensitif dari ancaman keamanan menjadi prioritas. Artikel ini

menawarkan beberapa solusi seperti penerapan teknologi enkripsi, pengaturan kontrol akses yang ketat, serta audit dan pemantauan berkala terhadap aktivitas di platform cloud. Dengan menerapkan langkah-langkah ini, perusahaan dapat memastikan bahwa data mereka tetap aman saat menggunakan teknologi cloud.

*Cloud computing* menawarkan banyak manfaat bagi perusahaan industri dalam hal pemrosesan big data, termasuk peningkatan efisiensi, fleksibilitas, dan pengurangan biaya operasional. Namun, keberhasilan implementasi teknologi ini sangat bergantung pada bagaimana perusahaan mengelola tantangan seperti keamanan data dan integrasi sistem. Artikel ini memberikan panduan yang sangat berguna bagi perusahaan industri yang ingin memanfaatkan cloud computing untuk memaksimalkan potensi data mereka dan mendukung inovasi.

Sementara *cloud computing* menawarkan solusi yang sangat menarik untuk memproses big data industri, artikel "*Application of Cloud Computing Platform in Industrial Big Data Processing*" oleh Ziyao Yao juga memberikan sorotan mendalam terhadap tantangan yang dihadapi dalam implementasinya. Dengan lonjakan adopsi teknologi cloud di berbagai sektor industri, muncul pertanyaan penting terkait skalabilitas, performa, dan keamanan. Selain itu, artikel ini memberikan gambaran mengenai bagaimana masa depan teknologi *cloud* dan kemajuan dalam kecerdasan buatan (AI) serta *machine learning* dapat memperkuat penggunaan cloud computing di sektor industri.

Salah satu tantangan terbesar yang dijelaskan dalam artikel ini adalah masalah integrasi antara sistem lama (*legacy systems*) dengan infrastruktur *cloud* baru. Perusahaan industri yang telah lama bergantung pada sistem yang sudah ada sering kali kesulitan dalam menggabungkan teknologi cloud dengan infrastruktur yang tidak dirancang untuk mendukung komputasi berbasis *cloud*. Yao mengusulkan bahwa solusi untuk masalah ini adalah dengan mengembangkan arsitektur sistem yang dapat beradaptasi secara bertahap dengan kebutuhan komputasi modern, sehingga mengurangi biaya dan risiko gangguan selama transisi.

Selain integrasi, masalah terkait keamanan data juga menjadi perhatian utama. Artikel ini menyebutkan bahwa perusahaan yang memproses big data industri sering kali menangani informasi sensitif yang mencakup rahasia dagang dan data pelanggan. Oleh karena itu, perlindungan data menjadi sangat krusial, terutama karena penyimpanan data di cloud berarti data tersebut berada di luar kendali langsung perusahaan. Teknologi enkripsi menjadi salah satu solusi utama yang diusulkan dalam artikel ini

untuk mengatasi risiko ini. Selain itu, Yao juga merekomendasikan penerapan kontrol akses yang ketat serta audit keamanan berkala untuk memastikan bahwa setiap aktivitas di platform *cloud* dapat dipantau dan dilindungi dari potensi ancaman.

Masa depan *cloud computing* dalam industri big data juga menjanjikan, dengan kemajuan di bidang AI dan *machine learning* yang memungkinkan analisis data yang lebih cepat dan lebih akurat. Artikel ini menggambarkan bahwa teknologi-teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk menciptakan sistem yang lebih cerdas dan responsif, yang tidak hanya memproses data tetapi juga belajar dari pola-pola yang muncul dalam data tersebut. Sebagai contoh, dengan menggunakan AI di atas platform cloud, perusahaan dapat mengoptimalkan operasi produksi mereka secara otomatis berdasarkan data yang diperoleh secara real-time. Ini menciptakan lingkungan produksi yang lebih efisien dan adaptif.

*Cloud computing* telah memberikan lompatan besar dalam cara perusahaan industri memproses big data, namun tantangan seperti integrasi sistem dan keamanan data tetap menjadi hambatan utama. Melalui artikel ini, Yao memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana perusahaan dapat mengatasi tantangan ini dengan solusi yang efektif, seperti pengembangan arsitektur adaptif dan penggunaan teknologi keamanan mutakhir. Dengan melihat ke depan, *cloud computing*, yang digabungkan dengan AI dan *machine learning*, memiliki potensi besar untuk terus mendefinisikan ulang bagaimana data diproses di lingkungan industri, menciptakan peluang baru untuk efisiensi dan inovasi.

Dalam jangka panjang, keberhasilan penggunaan cloud computing akan sangat bergantung pada seberapa baik perusahaan industri mampu beradaptasi dengan perubahan teknologi dan memaksimalkan potensi data mereka melalui pemanfaatan alat analitik yang canggih.

## Referensi

Yao, Z. (2024). *Application of cloud computing platform in industrial big data processing*. *Applied and Computational Engineering*, 54(1), 234-240. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/54/20241602>



## Artikel 4

# Mengamankan Big Data dengan Teknik Kriptografi dan Kompresi Modern

Dalam era digital saat ini, keamanan data menjadi prioritas utama bagi setiap organisasi yang bergantung pada teknologi informasi. Artikel berjudul "*Digital Data Security with Application of Cryptography and Data Compression Techniques*" yang ditulis oleh Adam Prayogo Kuncoro dan timnya, membahas solusi inovatif untuk melindungi data digital melalui kombinasi teknik kriptografi dan kompresi. Artikel ini memberikan wawasan mendalam mengenai pentingnya melindungi data agar tidak mudah diakses oleh pihak yang tidak berwenang, serta cara untuk mengoptimalkan ruang penyimpanan melalui kompresi data.

Kriptografi telah lama dikenal sebagai salah satu teknik utama untuk menjaga kerahasiaan data. Teknik ini mengubah *plaintext* menjadi *ciphertext* yang hanya bisa dibaca oleh pihak yang memiliki kunci dekripsi. Dalam artikel ini, Kuncoro dan timnya menjelaskan berbagai teknik kriptografi yang digunakan, seperti RC4, *Caesar Cipher*, dan DES (*Data Encryption Standard*). Teknik-teknik ini sangat penting untuk menjaga integritas dan kerahasiaan data digital, terutama ketika data ditransmisikan melalui jaringan internet. Dengan kriptografi, data digital dapat terlindungi dari serangan peretasan atau pencurian informasi yang kerap terjadi.

Di sisi lain, teknik kompresi data digunakan untuk memampatkan ukuran file digital, sehingga menghemat ruang penyimpanan dan mempercepat proses transfer data. Penulis menggarisbawahi bahwa dengan menggunakan metode seperti *Huffman Coding* dan LZW (*Lempel-Ziv-Welch*), data digital dapat dikompresi hingga 30-40% dari ukuran aslinya tanpa kehilangan kualitas informasi. Ini sangat membantu perusahaan yang beroperasi dengan volume data besar, seperti layanan cloud atau pusat data yang perlu memproses dan menyimpan data dalam skala masif.

Artikel ini tidak hanya menyoroti manfaat penggunaan kriptografi dan kompresi, tetapi juga memberikan bukti empiris melalui serangkaian eksperimen yang dilakukan oleh penulis. Misalnya, kombinasi *Huffman Coding* dengan teknik enkripsi DES mampu menghasilkan rasio kompresi yang baik serta keamanan yang tinggi. Ini menunjukkan bahwa pendekatan



gabungan ini efektif untuk meningkatkan efisiensi data sekaligus menjaga keamanannya.

Penerapan teknik kriptografi dan kompresi dalam keamanan data digital adalah langkah penting yang harus diambil oleh organisasi untuk melindungi data mereka dari ancaman eksternal. Kombinasi kedua teknik ini tidak hanya memperkecil ukuran data, tetapi juga memberikan lapisan keamanan tambahan yang memastikan data tetap aman selama proses transfer dan penyimpanan. Artikel ini memberikan panduan yang berharga bagi perusahaan dalam memilih strategi keamanan data yang tepat, terutama dalam era digital yang penuh dengan tantangan keamanan.

Artikel "*Digital Data Security with Application of Cryptography and Data Compression Techniques*" juga menyoroti tantangan yang dihadapi saat menerapkan kombinasi teknik kriptografi dan kompresi dalam dunia nyata. Meski kombinasi ini menjanjikan efisiensi dan keamanan, tantangan teknis, seperti kompatibilitas antara berbagai metode kompresi dan enkripsi, serta kompleksitas pemrosesan data, menjadi perhatian utama. Selain itu, perusahaan perlu mempertimbangkan kapasitas sumber daya komputasi yang diperlukan untuk memproses data dengan aman dan efisien, terutama di lingkungan yang berorientasi pada cloud dan big data.

Tantangan pertama yang dihadapi adalah kompatibilitas antara berbagai metode kriptografi dan kompresi. Seperti yang dijelaskan dalam artikel, ada berbagai metode kriptografi seperti RC4 dan DES, serta teknik kompresi seperti *Huffman Coding* dan LZW. Tidak semua metode ini bekerja secara efisien ketika digabungkan, dan pilihan metode yang tepat sangat bergantung pada jenis data yang diproses dan kebutuhan spesifik dari aplikasi yang digunakan. Misalnya, meskipun *Huffman Coding* efektif dalam menghasilkan kompresi yang signifikan, ketika dikombinasikan dengan DES, proses enkripsi mungkin memerlukan lebih banyak waktu dan sumber daya komputasi.

Selain itu, artikel ini menekankan pentingnya mempertimbangkan waktu eksekusi dalam proses kompresi dan enkripsi. Dalam studi yang dilakukan oleh Kuncoro dan timnya, hasil menunjukkan bahwa kombinasi *Huffman Coding* dan DES membutuhkan waktu pemrosesan yang lebih lama dibandingkan kombinasi lainnya, seperti RLE (*Run Length Encoding*) dengan RC4. Ini menunjukkan bahwa meskipun suatu kombinasi mungkin lebih aman, ada kompromi dalam hal kecepatan pemrosesan. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan uji coba dan evaluasi mendalam sebelum menerapkan teknik ini secara luas di lingkungan produksi.

Meskipun ada tantangan, keuntungan yang diperoleh dari penggabungan teknik kriptografi dan kompresi tidak bisa diabaikan. Data yang sudah dikompresi lebih mudah untuk dipindahkan melalui jaringan, karena ukurannya yang lebih kecil, mengurangi waktu transfer dan biaya bandwidth. Dengan ditambah lapisan enkripsi, keamanan data tetap terjaga, bahkan ketika data dipindahkan ke lokasi yang tidak aman atau melalui jaringan yang rentan terhadap serangan siber. Artikel ini memberikan contoh konkret bagaimana kombinasi teknik ini bisa diterapkan untuk melindungi data industri yang sangat sensitif dan membutuhkan perlindungan tingkat tinggi.

Kesimpulan dari artikel ini adalah bahwa kombinasi antara kriptografi dan kompresi adalah pendekatan yang efektif untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi dalam pengelolaan data digital. Meskipun ada beberapa tantangan teknis yang perlu diatasi, seperti kompatibilitas metode dan waktu pemrosesan, manfaatnya jauh lebih besar, terutama dalam hal penghematan ruang penyimpanan dan perlindungan data dari ancaman eksternal. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan keamanan data di era digital, kombinasi teknik ini akan menjadi komponen penting dalam strategi keamanan perusahaan yang ingin melindungi aset digital mereka.

## Referensi

- Kuncoro, A. P., Mustofa, D., Krisbiantoro, D., & Tarwoto. (2023). *Digital data security with application of cryptography and data compression techniques*. Jurnal Teknik Informatika (JUTIF), 4(5), 995–999. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2023.4.5.659>



## **Artikel 5**

# **Meningkatkan Efisiensi Industri dengan DistributedHART**

Dalam era *Industry 4.0*, penerapan *Industrial Internet of Things* (IIoT) menjadi kunci dalam meningkatkan efisiensi produksi dan memastikan komunikasi waktu nyata di lingkungan industri. Artikel berjudul "*A Distributed Real-Time Scheduling System for Industrial Wireless Networks*" yang ditulis oleh Venkata P. Modekurthy, Abusayeed Saifullah, dan Sanjay Madria, mengeksplorasi bagaimana sistem penjadwalan terdistribusi dapat mengatasi tantangan dalam komunikasi nirkabel yang sangat tidak dapat diandalkan di industri. Artikel ini memberikan solusi melalui DistributedHART, sebuah sistem penjadwalan yang dirancang untuk WirelessHART, standar jaringan nirkabel industri yang mengutamakan keandalan dan kinerja waktu nyata.

DistributedHART hadir sebagai jawaban atas masalah yang dihadapi dalam pendekatan penjadwalan terpusat pada jaringan nirkabel industri. Dalam lingkungan industri, transmisi data yang cepat dan akurat sangat penting untuk menjaga keamanan dan efisiensi operasional. Sistem penjadwalan terpusat, yang memerlukan alokasi redundansi waktu tinggi untuk mencegah kegagalan transmisi, sering kali menyebabkan pemborosan bandwidth, energi, dan waktu, yang mengurangi skalabilitas jaringan. Sebaliknya, DistributedHART mengadopsi pendekatan penjadwalan lokal di setiap node jaringan, di mana setiap node menjadwalkan transmisi secara mandiri berdasarkan kebijakan penjadwalan waktu nyata yang diterapkan secara *online*.

Artikel ini memberikan bukti bahwa DistributedHART mampu mengurangi penggunaan energi hingga 85% dibandingkan dengan pendekatan terpusat, tanpa mengorbankan performa. Hal ini dicapai dengan menghilangkan kebutuhan untuk membuat dan menyebarkan jadwal global, yang secara signifikan mengurangi penggunaan sumber daya. Pada jaringan uji coba 130 node, DistributedHART terbukti lebih efisien dalam menangani pola komunikasi yang dinamis dan skalabilitas yang diperlukan oleh IIoT, dengan mengakomodasi perubahan topologi jaringan yang sering terjadi di lingkungan industri, seperti pergerakan alat berat atau robot.

Melalui DistributedHART, Modekurthy dan timnya berhasil menciptakan sistem penjadwalan yang mampu mengatasi tantangan utama dalam jaringan nirkabel industri, yaitu skalabilitas dan keandalan. Dengan pendekatan terdistribusi, DistributedHART tidak hanya meningkatkan efisiensi energi dan bandwidth, tetapi juga memberikan solusi yang lebih fleksibel untuk berbagai jenis pola komunikasi, baik berkala maupun aperiodik. Artikel ini memberikan kontribusi penting bagi perkembangan jaringan IIoT, terutama dalam memastikan komunikasi waktu nyata di lingkungan industri yang sangat dinamis.

Keberhasilan DistributedHART dalam menangani penjadwalan waktu nyata pada jaringan nirkabel industri membuka peluang baru dalam pengembangan sistem komunikasi yang lebih efisien dan handal. Namun, meskipun solusi ini menawarkan sejumlah keunggulan signifikan, artikel "*A Distributed Real-Time Scheduling System for Industrial Wireless Networks*" juga mengakui adanya beberapa tantangan yang perlu diatasi, khususnya terkait penerapan sistem ini dalam skala besar di berbagai industri yang berbeda. Pada bagian ini, akan dibahas lebih mendalam tentang keunggulan utama yang ditawarkan DistributedHART serta tantangan yang masih perlu diselesaikan.

Salah satu keunggulan utama DistributedHART yang diangkat oleh artikel ini adalah kemampuannya untuk menyesuaikan dengan dinamika jaringan nirkabel industri. Industri yang bergerak cepat dan penuh tantangan, seperti manufaktur otomatis atau pengolahan minyak dan gas, membutuhkan jaringan yang mampu menyesuaikan diri dengan perubahan topologi yang sering terjadi. DistributedHART mengatasi hal ini dengan cara mendistribusikan tanggung jawab penjadwalan ke setiap node di jaringan, memungkinkan respons yang cepat terhadap perubahan kondisi lapangan tanpa perlu mengandalkan keputusan terpusat yang bisa menjadi lambat dan tidak fleksibel.

Keunggulan lainnya adalah peningkatan dalam efisiensi energi. Pada artikel ini, penulis mengungkapkan bahwa DistributedHART berhasil mengurangi konsumsi energi secara drastis, yang merupakan hal krusial di lingkungan industri yang sering kali terbatas sumber dayanya, terutama dalam penerapan jaringan skala besar. Dengan mengurangi jumlah komunikasi yang tidak perlu antar-node dan mengoptimalkan penggunaan bandwidth, DistributedHART memastikan bahwa setiap node bekerja dengan efisiensi maksimum.

Namun, artikel ini juga mengakui adanya tantangan dalam penerapan sistem ini. Salah satunya adalah kompleksitas dalam penerapan

DistributedHART pada skala jaringan yang lebih besar dan heterogen. Walaupun DistributedHART efektif pada jaringan dengan 130 node, peningkatan jumlah node dan variasi perangkat yang berbeda dapat memperumit penjadwalan dan menurunkan efisiensi. Selain itu, sinkronisasi waktu yang presisi di seluruh node menjadi sangat penting agar penjadwalan dapat berjalan dengan lancar. Ketergantungan pada waktu sinkron yang tinggi bisa menjadi titik lemah apabila terdapat gangguan pada sinyal sinkronisasi atau perangkat yang terputus.

DistributedHART memberikan solusi revolusioner untuk tantangan penjadwalan dalam jaringan nirkabel industri dengan pendekatan terdistribusi yang fleksibel dan hemat energi. Dengan berbagai keunggulan yang ditawarkannya, seperti peningkatan efisiensi energi, kemampuan beradaptasi terhadap perubahan topologi, dan pengurangan pemborosan bandwidth, DistributedHART mampu mendukung komunikasi waktu nyata yang lebih andal. Namun, tantangan dalam penerapan skala besar dan sinkronisasi waktu tetap perlu diatasi. Secara keseluruhan, artikel ini menunjukkan bahwa sistem terdistribusi seperti DistributedHART akan memainkan peran penting dalam perkembangan *Industrial Internet of Things* di masa depan, terutama dalam menciptakan jaringan yang lebih efisien dan tangguh di lingkungan industri yang penuh tantangan.

## Referensi

Modekurthy, V. P., Saifullah, A., & Madria, S. (2021). *A distributed real-time scheduling system for industrial wireless networks*. ACM Transactions on Embedded Computing Systems, 20(5), 1-28.  
<https://doi.org/10.1145/3464429>



## **Artikel 6**

# **Integrasi Aplikasi yang Efisien dengan Arsitektur Layanan Berorientasi SOA**

Di era modern ini, perusahaan besar tidak lagi dapat bergantung pada sistem informasi yang terisolasi atau *silo*. Artikel berjudul "*Application and Data Integration Based on Services Oriented Architecture in Enterprise*" yang ditulis oleh Nilo Legowo dan Atur Sumedi, membahas bagaimana Arsitektur Berorientasi Layanan (*Service Oriented Architecture* atau SOA) dapat mengatasi masalah integrasi data dan aplikasi dalam perusahaan. SOA memungkinkan perusahaan untuk menyatukan berbagai aplikasi yang ada, memfasilitasi pertukaran data secara *real-time*, dan meningkatkan fleksibilitas dalam menghadapi perubahan bisnis. Implementasi SOA tidak hanya mengurangi duplikasi fungsi, tetapi juga mempercepat pengembangan aplikasi in-house.

Salah satu poin utama yang diangkat oleh Legowo dan Sumedi adalah bagaimana SOA dapat digunakan untuk mengintegrasikan aplikasi yang dibangun dengan teknologi berbeda. Dalam artikel ini, penulis menunjukkan bahwa banyak perusahaan, terutama di sektor minyak dan gas, menghadapi tantangan ketika berbagai aplikasi internal mereka tidak dapat berkomunikasi satu sama lain karena perbedaan platform dan teknologi. Hal ini mengakibatkan data yang tidak sinkron dan seringkali menimbulkan duplikasi informasi. Dengan pendekatan SOA, perusahaan dapat menghindari permasalahan tersebut melalui penyediaan layanan yang independen dari platform, sehingga aplikasi-aplikasi tersebut dapat berinteraksi secara lebih mulus.

Selain itu, artikel ini juga menyoroti pentingnya penggunaan *web services* dalam implementasi SOA. Dengan menggunakan *web services*, perusahaan dapat menciptakan antarmuka yang memungkinkan pertukaran data secara standar dan terstruktur, tanpa harus memodifikasi aplikasi inti. Hal ini membantu perusahaan dalam meminimalkan biaya pemeliharaan dan memudahkan pengelolaan aplikasi internal yang terus berkembang seiring dengan pertumbuhan bisnis. Penulis juga menunjukkan bahwa SOA dapat mempercepat waktu pengembangan aplikasi baru dengan



memungkinkan pengembang untuk memanfaatkan kembali layanan-layanan yang telah ada, sehingga mempercepat integrasi dan implementasi aplikasi baru.

SOA juga membantu mengurangi duplikasi fungsi dalam pengelolaan aplikasi internal perusahaan. Misalnya, alih-alih setiap aplikasi memiliki modul manajemen pengguna sendiri, SOA memungkinkan modul tersebut diakses secara terpusat melalui layanan tertentu, sehingga memastikan data yang konsisten dan mengurangi redundansi. Ini bukan hanya memberikan efisiensi dalam pengembangan aplikasi, tetapi juga mempermudah pembaruan aplikasi ketika terjadi perubahan dalam proses bisnis atau regulasi perusahaan.

Implementasi SOA membawa perubahan signifikan dalam cara perusahaan mengelola data dan aplikasi mereka. Dengan menyatukan aplikasi melalui arsitektur layanan, perusahaan dapat memastikan data selalu sinkron, meningkatkan fleksibilitas, dan mengurangi kompleksitas dalam pengembangan aplikasi baru. Artikel ini memberikan wawasan yang berharga tentang bagaimana SOA dapat diterapkan untuk mencapai integrasi yang efisien dan adaptif di lingkungan bisnis modern yang selalu berubah.

Meskipun Arsitektur Berorientasi Layanan (*Service Oriented Architecture* atau SOA) menawarkan banyak keuntungan, penerapannya dalam sebuah perusahaan tidak lepas dari tantangan. Pada bagian ini, artikel "*Application and Data Integration Based on Services Oriented Architecture in Enterprise*" oleh Nilo Legowo dan Atur Sumedi membahas beberapa tantangan yang dihadapi saat mengadopsi SOA, serta memberikan gambaran tentang bagaimana perusahaan dapat mengatasi tantangan ini. Dengan pertimbangan yang tepat, SOA tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan aplikasi, tetapi juga memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan.

Salah satu tantangan utama dalam penerapan SOA yang diangkat oleh artikel ini adalah kompleksitas teknis, terutama ketika harus mengintegrasikan berbagai aplikasi yang sudah ada (*legacy systems*). Aplikasi *legacy* yang dibangun dengan teknologi berbeda seringkali tidak dirancang untuk saling berkomunikasi. Dalam hal ini, penulis menyoroti pentingnya membangun *web services* yang dapat berfungsi sebagai jembatan antara sistem-sistem tersebut. Meskipun membangun lapisan

integrasi tambahan ini membutuhkan usaha awal yang cukup besar, dalam jangka panjang, SOA memungkinkan perusahaan untuk meminimalkan biaya dan kesulitan dalam mengelola berbagai aplikasi yang heterogen.

Selain itu, Legowo dan Sumedi menekankan bahwa perubahan dalam proses bisnis sering kali menuntut perubahan cepat dalam aplikasi yang digunakan. Pada sistem tradisional yang terisolasi, setiap kali terjadi perubahan, pengembang harus memodifikasi setiap aplikasi satu per satu. Namun, dengan SOA, perubahan dapat dilakukan hanya pada layanan tertentu yang terkait, tanpa perlu memodifikasi aplikasi secara keseluruhan. Hal ini mempercepat proses perubahan dan memungkinkan perusahaan lebih responsif terhadap kebutuhan bisnis yang berubah-ubah. Dengan demikian, SOA menawarkan fleksibilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan pendekatan pengembangan aplikasi monolitik.

Keuntungan lain dari implementasi SOA adalah kemampuan untuk mendukung pertukaran data secara *real-time* antar-aplikasi. Sebagai contoh, dalam penelitian yang dilakukan penulis pada perusahaan minyak dan gas, SOA memungkinkan sinkronisasi data karyawan yang digunakan oleh berbagai aplikasi di seluruh organisasi. Sebelumnya, sinkronisasi ini sering kali lambat dan menyebabkan kesalahan dalam pengelolaan data. Dengan SOA, data dipusatkan dalam satu sumber dan dibagikan melalui *web services*, sehingga memastikan konsistensi dan keakuratan data di seluruh aplikasi.

Namun, artikel ini juga mencatat bahwa keberhasilan implementasi SOA sangat bergantung pada tata kelola arsitektur dan pengawasan yang baik. Tanpa adanya standar yang jelas dalam pengelolaan layanan, perusahaan dapat mengalami masalah seperti "proliferasi layanan", di mana terlalu banyak layanan kecil diciptakan tanpa perencanaan yang matang, yang dapat mengganggu kinerja dan skalabilitas sistem.

Penerapan SOA memberikan banyak manfaat, terutama dalam hal fleksibilitas, efisiensi, dan integrasi aplikasi di perusahaan besar. Meskipun terdapat tantangan teknis dan operasional dalam penerapan awalnya, SOA menawarkan solusi jangka panjang yang lebih efisien dalam mengelola aplikasi dan data di perusahaan yang berkembang pesat. Dengan pengelolaan yang tepat, SOA tidak hanya membantu perusahaan dalam memenuhi kebutuhan bisnis yang terus berubah, tetapi juga memberikan

keunggulan kompetitif dengan memungkinkan integrasi yang mulus dan responsif terhadap perubahan.

## **Referensi**

Legowo, N., & Sumedi, A. (2023). *Application and data integration based on services oriented architecture in enterprise*. Emerging Science Journal, 7(2), 455–467. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2023-07-02-011>

## Artikel 7

# Menyederhanakan Pencatatan Keuangan UMKM Melalui Teknologi SOA

Dalam dunia bisnis yang terus berkembang, terutama di kalangan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), kemampuan untuk mengelola dan mencatat keuangan dengan baik sangat krusial. Artikel berjudul "*Implementasi Service Oriented Architecture (SOA) pada Sistem Pencatatan Keuangan untuk UMKM*" karya Royana Afwani, Muhammad Iksanul, dan Moh. Ali Albar, membahas bagaimana arsitektur *Service Oriented Architecture (SOA)* dapat diterapkan untuk membantu UMKM dalam mencatat laporan keuangan dengan standar SAK EMKM. Penulis menggarisbawahi bahwa banyak UMKM belum memanfaatkan teknologi ini secara maksimal, meskipun teknologi informasi sangat diperlukan untuk membantu mereka menghasilkan laporan keuangan yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

SOA adalah sebuah pendekatan arsitektur teknologi informasi yang memungkinkan sebuah sistem informasi dibangun dalam bentuk layanan-layanan yang dapat digunakan kembali (*reusable*). Dalam konteks artikel ini, SOA digunakan untuk membuat sistem pencatatan keuangan UMKM yang bersifat fleksibel dan dapat dikembangkan lebih lanjut di berbagai platform, seperti aplikasi berbasis web atau *mobile*. Dengan adanya layanan ini, pemilik UMKM tidak perlu membangun sistem pencatatan dari awal, melainkan dapat memanfaatkan layanan yang sudah ada, sehingga memudahkan mereka dalam melakukan pencatatan keuangan sesuai standar akuntansi yang berlaku, yaitu SAK EMKM.

Keunggulan dari penerapan SOA dalam sistem pencatatan keuangan ini adalah kemampuannya untuk menangani berbagai jenis pengguna dari berbagai lokasi yang tersebar. UMKM, yang tersebar di berbagai wilayah, dapat memanfaatkan layanan pencatatan keuangan ini melalui aplikasi *cloud consumer* yang berbasis Android. Sistem ini tidak hanya membantu UMKM dalam mengelola catatan keuangan mereka, tetapi juga dapat menghasilkan laporan keuangan standar seperti laporan posisi keuangan dan laporan laba rugi secara otomatis.

Selain itu, pendekatan SOA memungkinkan sistem untuk lebih mudah diintegrasikan dengan teknologi-teknologi lain, seperti layanan berbasis

*cloud*. Hal ini memberikan keuntungan tambahan dalam hal pengelolaan data keuangan yang tersimpan dengan aman di *cloud*, serta kemudahan akses bagi pemilik UMKM dari mana saja dan kapan saja. Artikel ini juga menunjukkan bahwa dengan menerapkan SOA, perusahaan dapat lebih mudah melakukan pembaruan dan pemeliharaan sistem, karena layanan-layanan yang ada dapat digunakan kembali tanpa harus merombak keseluruhan sistem.

Melalui penerapan SOA, UMKM dapat lebih efisien dalam mengelola catatan keuangan mereka. Artikel ini memberikan gambaran yang jelas bahwa penggunaan SOA dalam sistem pencatatan keuangan memberikan fleksibilitas, efisiensi, dan keamanan yang lebih baik, terutama dalam memenuhi kebutuhan akuntansi yang sesuai dengan SAK EMKM. Dengan kemampuan sistem yang *reusable* dan fleksibel, UMKM dapat lebih fokus pada pengembangan bisnis mereka, sementara sistem yang ada membantu mereka dalam mengelola laporan keuangan yang akurat.

Meskipun arsitektur *Service Oriented Architecture* (SOA) menawarkan banyak keunggulan, seperti yang diuraikan dalam artikel “*Implementasi Service Oriented Architecture* (SOA) pada Sistem Pencatatan Keuangan untuk UMKM”, penerapannya di kalangan UMKM tidaklah tanpa tantangan. Pada bagian kedua ini, kita akan membahas lebih lanjut mengenai beberapa tantangan utama yang dihadapi dalam implementasi SOA, serta bagaimana potensi manfaat jangka panjang dari penerapan sistem ini dapat mengatasi hambatan yang ada, khususnya dalam konteks bisnis UMKM yang memiliki keterbatasan sumber daya.

Salah satu tantangan terbesar yang dihadapi dalam penerapan SOA untuk UMKM adalah keterbatasan sumber daya teknologi dan keterampilan teknis. Artikel ini menunjukkan bahwa banyak pemilik UMKM belum sepenuhnya melek teknologi, terutama dalam memahami bagaimana menggunakan sistem berbasis SOA secara efektif. Keterbatasan ini sering kali mengakibatkan kesulitan dalam mengadopsi teknologi baru yang lebih kompleks, meskipun sebenarnya teknologi tersebut dirancang untuk mempermudah pengelolaan bisnis. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan program pelatihan yang intensif bagi para pemilik UMKM agar mereka dapat memahami cara memanfaatkan sistem SOA dengan optimal.

Selain itu, biaya awal untuk mengadopsi teknologi berbasis SOA, meskipun lebih murah dalam jangka panjang, bisa menjadi tantangan tersendiri bagi UMKM yang memiliki keterbatasan anggaran. Artikel ini menunjukkan bahwa investasi dalam infrastruktur teknologi, seperti *cloud* dan perangkat lunak pendukung, memerlukan perencanaan keuangan yang

matang. Meskipun begitu, penulis juga menggarisbawahi bahwa keuntungan jangka panjang dari penggunaan SOA dalam hal fleksibilitas, skalabilitas, dan penghematan biaya operasional dapat mengimbangi investasi awal tersebut. Dengan memanfaatkan *cloud-based services*, UMKM dapat mengurangi kebutuhan untuk membangun infrastruktur fisik yang mahal dan sebaliknya memanfaatkan teknologi *on-demand*.

Keuntungan lain yang tidak bisa diabaikan adalah kemudahan integrasi dan peningkatan efisiensi operasional yang dihasilkan dari penerapan SOA. Seperti yang dijelaskan dalam artikel ini, UMKM yang menggunakan sistem pencatatan berbasis SOA dapat dengan mudah menambahkan layanan baru sesuai dengan kebutuhan bisnis tanpa harus mengubah keseluruhan sistem. Hal ini sangat membantu ketika bisnis UMKM mengalami pertumbuhan atau perubahan kebutuhan operasional. Selain itu, dengan adanya *real-time* reporting, pemilik UMKM dapat membuat keputusan bisnis yang lebih tepat berdasarkan data keuangan yang akurat dan up-to-date.

Artikel ini memberikan pandangan yang komprehensif tentang manfaat penerapan SOA dalam sistem pencatatan keuangan UMKM, meskipun ada tantangan yang perlu diatasi. Penerapan SOA memungkinkan fleksibilitas, efisiensi, dan skalabilitas dalam pengelolaan keuangan, yang sangat penting bagi UMKM untuk bersaing di pasar yang semakin kompetitif. Dengan pendidikan teknologi yang tepat dan investasi yang direncanakan dengan baik, UMKM dapat mengatasi tantangan adopsi dan merasakan manfaat jangka panjang dari arsitektur ini.

## Referensi

Afwani, R., Iksanul, M., & Albar, M. A. (2022). *Implementasi Service Oriented Architecture (SOA) pada Sistem Pencatatan Keuangan untuk UMKM*. J-COSINE (Journal of Computer Science and Informatics Engineering), 6(1), 234-240. <https://doi.org/10.2541-0806>



## Artikel 8

# Optimasi Pengelolaan Layanan Digital melalui *Open Digital Architecture*

Perkembangan pesat dalam industri telekomunikasi telah mendorong perlunya sistem manajemen yang lebih efisien dan fleksibel untuk menangani berbagai tantangan baru yang muncul. Artikel berjudul "*Distributed Management Systems for Infocommunication Networks: A Model Based on TM Forum Framework*", karya Valery Mochalov dan rekan-rekannya, memaparkan tentang model sistem manajemen terdistribusi yang dirancang khusus untuk jaringan infokomunikasi generasi berikutnya. Artikel ini menggunakan konsep arsitektur digital terbuka (*Open Digital Architecture* atau ODA) yang dikembangkan oleh TM Forum. ODA bertujuan untuk mengotomatisasi proses bisnis secara signifikan dengan logika komputasi terdistribusi, sekaligus meningkatkan efisiensi operasional perusahaan komunikasi.

Salah satu aspek menarik dari artikel ini adalah penekanannya pada bagaimana sistem manajemen terdistribusi dapat mendukung pengelolaan jaringan komunikasi dengan lebih adaptif dan hemat biaya. Mochalov dkk. menyoroti bahwa sistem operasi tradisional (OSS/BSS) yang ada saat ini tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan layanan infokomunikasi generasi berikutnya yang membutuhkan fleksibilitas tinggi. Di sinilah peran ODA yang, menurut artikel ini, mampu memfasilitasi integrasi layanan dengan memanfaatkan komponen program terdistribusi yang terhubung melalui proses bisnis yang disederhanakan.

Keunggulan dari pendekatan ini adalah kemampuannya untuk mengurangi biaya integrasi komponen dan menghilangkan keadaan *deadlock* atau interlock selama eksekusi proses bisnis yang berjalan secara paralel. Ini dilakukan dengan memanfaatkan algoritma iteratif yang menghitung frekuensi konflik sumber daya, serta penerapan metode *colored Petri nets* untuk meminimalkan permintaan yang tertunda. Dengan demikian, ODA memberikan solusi yang lebih fleksibel dan terukur untuk sistem manajemen di perusahaan telekomunikasi yang kompleks.

Dalam kerangka ini, artikel tersebut juga menggambarkan bagaimana penggunaan arsitektur berbasis komponen dan API terbuka mendukung peningkatan layanan digital. Setiap komponen layanan dapat diadaptasi



dengan cepat sesuai kebutuhan, memungkinkan perusahaan untuk melakukan pembaruan layanan tanpa harus mengganggu seluruh sistem. Hal ini tidak hanya mengurangi waktu untuk membawa layanan baru ke pasar, tetapi juga meningkatkan kualitas layanan pelanggan.

Artikel ini berhasil memberikan gambaran yang komprehensif mengenai pentingnya sistem manajemen terdistribusi berbasis ODA dalam pengelolaan jaringan infokomunikasi. Dengan pendekatan ini, perusahaan telekomunikasi dapat mengotomatisasi proses bisnis, meningkatkan efisiensi operasional, dan meminimalkan konflik sumber daya dalam pengelolaan jaringan. Hal ini menjadi langkah maju yang signifikan dalam membangun sistem manajemen yang fleksibel dan hemat biaya, yang sangat dibutuhkan oleh perusahaan komunikasi di era digital saat ini.

Sementara artikel *"Distributed Management Systems for Infocommunication Networks: A Model Based on TM Forum Framework"* oleh Valery Mochalov dan rekan-rekannya menyoroti berbagai manfaat dari implementasi *Open Digital Architecture* (ODA), tantangan yang dihadapi dalam penerapannya tidak bisa diabaikan. Pada bagian kedua ini, kita akan membahas tantangan utama yang dihadapi dalam implementasi ODA, serta peluang besar yang ditawarkan oleh arsitektur ini dalam manajemen jaringan infokomunikasi di masa depan.

Salah satu tantangan yang paling menonjol dalam penerapan ODA adalah kompleksitas integrasi antara berbagai komponen yang ada di dalam infrastruktur telekomunikasi yang luas. Artikel ini menyebutkan bahwa meskipun ODA dirancang untuk mendukung modularitas dan fleksibilitas, sistem yang telah berjalan lama (*legacy systems*) dalam perusahaan seringkali sulit untuk diintegrasikan dengan arsitektur baru tanpa menghadapi kendala teknis. Adopsi API terbuka memang memberikan akses yang lebih luas terhadap komponen-komponen yang ada, tetapi jika tidak dikelola dengan baik, hal ini dapat menyebabkan kerentanan keamanan dan ketidakstabilan pada sistem.

Selain itu, penerapan ODA dalam lingkungan manajemen terdistribusi menuntut adanya keterampilan teknis yang tinggi dari para operator dan manajer jaringan. Proses otomatisasi yang digambarkan dalam artikel ini, seperti penggunaan algoritma iteratif untuk menghindari konflik sumber daya dan pengaplikasian *colored Petri nets* dalam manajemen jaringan, memerlukan pengetahuan mendalam dalam bidang teknologi komputasi dan rekayasa perangkat lunak. Oleh karena itu, untuk perusahaan yang ingin mengadopsi ODA, investasi dalam pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia menjadi salah satu faktor kunci keberhasilan.

Namun, meskipun ada tantangan tersebut, peluang yang ditawarkan oleh ODA tidak dapat diabaikan. Artikel ini menggambarkan dengan jelas bahwa ODA membuka jalan bagi perusahaan telekomunikasi untuk lebih cepat menyesuaikan diri dengan kebutuhan pasar yang terus berubah. Kemampuan ODA untuk mendukung *real-time service management* memungkinkan perusahaan untuk mengelola proses bisnis yang kompleks dengan lebih efisien dan responsif terhadap permintaan pelanggan. Dengan arsitektur yang modular, perusahaan dapat memperkenalkan layanan baru dengan lebih cepat, tanpa harus melakukan perubahan besar pada sistem yang sudah ada.

Penerapan *Open Digital Architecture* (ODA) dalam sistem manajemen terdistribusi menawarkan banyak manfaat bagi perusahaan telekomunikasi, mulai dari peningkatan efisiensi operasional hingga fleksibilitas yang lebih besar dalam pengelolaan layanan digital. Namun, tantangan teknis, terutama terkait integrasi dengan sistem lama dan kebutuhan akan keterampilan teknis yang tinggi, tetap menjadi faktor yang perlu diperhatikan. Artikel ini memberikan wawasan yang mendalam mengenai peluang besar yang dapat diraih oleh perusahaan telekomunikasi melalui penerapan ODA, sambil menekankan pentingnya perencanaan yang matang untuk mengatasi hambatan implementasi.

## Referensi

- Mochalov, V., Bratchenko, N., Linets, G., & Yakovlev, S. (2019). *Distributed management systems for infocommunication networks: A model based on TM Forum Framework*. Computers, 8(2), 45. <https://doi.org/10.3390/computers8020045>



## **Artikel 9**

# **Mengelola Stok Ritel Lebih Efisien dengan Sistem Informasi *Mobile* Berbasis *Waterfall***

Dalam era digital yang terus berkembang, pengelolaan stok yang efisien menjadi tantangan utama bagi banyak perusahaan, terutama di sektor ritel elektronik. Artikel berjudul "*Mobile Stock Information System Using the Waterfall Method (Case Study at an Electronics Retailer in Bandung)*" yang ditulis oleh Depry Andriano, Dadi Rosadi, dan Haris Supriatna, membahas bagaimana pengembangan sistem informasi stok berbasis *mobile* dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi kesalahan dalam pengelolaan data stok. Dengan memanfaatkan metode *Waterfall*, sistem yang dihasilkan diharapkan mampu mendukung bisnis dalam menghadapi tantangan inventarisasi yang semakin kompleks.

Sistem informasi stok yang dikembangkan dalam studi kasus ini didasarkan pada metode *Waterfall*, sebuah model pengembangan perangkat lunak yang terstruktur secara berurutan. Metode ini terdiri dari tahapan analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Keunggulan utama metode ini, seperti yang diuraikan dalam artikel, adalah kemampuannya untuk memberikan panduan yang jelas dalam setiap tahapan pengembangan, sehingga meminimalkan kesalahan dan memastikan bahwa setiap kebutuhan sistem terpenuhi dengan baik sebelum beralih ke tahap berikutnya.

Pada studi ini, fokus utama adalah untuk memperbaiki masalah yang sering terjadi dalam pengelolaan stok manual, seperti kesalahan pencatatan, keterlambatan dalam proses verifikasi stok, dan kesulitan dalam pengelolaan data yang terus bertambah. Artikel ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan sistem stok berbasis *mobile*, perusahaan dapat menghemat waktu dalam proses verifikasi stok harian, yang sebelumnya memerlukan waktu hingga 2 jam per hari. Proses yang sebelumnya dilakukan secara manual dengan kartu stok kini dapat diotomatisasi, menghasilkan laporan stok secara real-time dan mengurangi kesalahan manusia.

Sistem yang dihasilkan juga memudahkan pemantauan stok di beberapa toko secara bersamaan, tanpa harus melakukan verifikasi secara langsung di lapangan. Hal ini memberikan fleksibilitas lebih bagi manajemen untuk mengambil keputusan berbasis data, terutama dalam hal pengelolaan inventaris yang sering kali berubah secara cepat. Penggunaan metode *Waterfall* memungkinkan perusahaan untuk merancang sistem ini dengan pendekatan yang terstruktur dan disiplin, memastikan setiap kebutuhan spesifik terpenuhi.

Dengan memanfaatkan metode *Waterfall*, sistem informasi stok berbasis *mobile* yang dikembangkan berhasil mengatasi banyak tantangan yang dihadapi oleh perusahaan ritel elektronik. Artikel ini memberikan gambaran yang jelas tentang pentingnya pendekatan terstruktur dalam pengembangan sistem informasi, khususnya di lingkungan yang dinamis dan membutuhkan respons cepat terhadap perubahan stok. Keberhasilan sistem ini menunjukkan bahwa teknologi informasi dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam manajemen stok.

Meskipun artikel "*Mobile Stock Information System Using the Waterfall Method (Case Study at an Electronics Retailer in Bandung)*" menguraikan keberhasilan penerapan metode *Waterfall* dalam pengembangan sistem stok berbasis *mobile*, ada beberapa tantangan yang perlu diperhatikan. Pada bagian kedua ini, kita akan membahas tantangan yang dihadapi dalam penerapan metode *Waterfall*, serta bagaimana sistem stok berbasis *mobile* ini membuka peluang besar dalam manajemen stok di perusahaan ritel elektronik.

Salah satu tantangan terbesar dalam menggunakan metode *Waterfall* adalah ketidakmampuannya untuk beradaptasi dengan perubahan yang tidak terduga selama proses pengembangan. Dalam artikel ini, penulis mencatat bahwa meskipun metode *Waterfall* menawarkan struktur yang terdefinisi dengan baik, perusahaan sering kali kesulitan beradaptasi jika ada perubahan kebutuhan bisnis selama tahap pengembangan sistem. Model ini tidak memberikan fleksibilitas yang cukup ketika terjadi perubahan, karena setiap tahapan harus diselesaikan secara berurutan sebelum beralih ke tahapan berikutnya. Hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan dan biaya tambahan jika revisi diperlukan di tengah pengembangan.

Namun, keuntungan utama dari metode *Waterfall* adalah kepastian yang diberikan dalam hal dokumentasi dan perencanaan awal yang matang. Sebagai contoh, dalam pengembangan sistem informasi stok di Berkah

Cell Kopo, setiap langkah—from analisis kebutuhan hingga implementasi dan pengujian—dilakukan secara menyeluruh, memastikan bahwa setiap elemen sistem telah dirancang untuk memenuhi kebutuhan spesifik perusahaan. Kejelasan dokumentasi yang dihasilkan dari metode ini juga memungkinkan pengembang di masa depan untuk dengan mudah memahami sistem dan melakukan pemeliharaan atau pengembangan lanjutan jika diperlukan.

Sistem stok berbasis *mobile* yang dihasilkan memiliki beberapa keunggulan signifikan. Pertama, artikel ini menunjukkan bahwa sistem tersebut memungkinkan pelaporan stok secara real-time, yang membantu perusahaan dalam mengambil keputusan lebih cepat dan tepat. Kedua, kemampuan untuk memantau stok di berbagai lokasi toko secara terpusat memberikan manajemen kendali yang lebih besar atas persediaan dan membantu mengurangi risiko kehabisan stok atau kelebihan stok. Ketiga, dengan sistem ini, proses verifikasi dan pencatatan stok yang sebelumnya manual dapat diotomatisasi, mengurangi kesalahan manusia dan meningkatkan efisiensi waktu.

Meskipun metode *Waterfall* memiliki keterbatasan dalam hal fleksibilitas, artikel ini membuktikan bahwa dengan perencanaan yang matang, model ini tetap menjadi pendekatan yang efektif untuk pengembangan sistem informasi stok berbasis *mobile*. Sistem ini membuka peluang besar bagi perusahaan ritel untuk mengelola stok dengan lebih efisien, memberikan keuntungan kompetitif melalui pengambilan keputusan berbasis data yang lebih cepat dan akurat. Artikel ini memberikan wawasan yang berguna bagi perusahaan lain yang ingin mengadopsi pendekatan serupa untuk meningkatkan pengelolaan inventaris mereka.

## Referensi

Andriano, D., Rosadi, D., & Supriatna, H. (2023). *Mobile stock information system using the waterfall method: Case study at an electronics retailer in Bandung*. *Infotmatics Management, Engineering, and Information System Journal*, 1(2), 119-124.  
<https://doi.org/10.56447/imeisj>



## Artikel 10

# Mengatasi Tantangan *Enterprise Systems* dengan Teknologi *Deep Learning*

Artikel berjudul "*Deep Learning for Enterprise Systems Implementation Lifecycle Challenges: Research Directions*" yang ditulis oleh Hossam El-Din Hassanien dan Ahmed Elragal memaparkan penggunaan teknologi *deep learning* dalam mengatasi tantangan-tantangan dalam siklus hidup penerapan sistem perusahaan (*Enterprise Systems* atau ES). Dalam dunia bisnis yang semakin kompleks, ES telah menjadi tulang punggung dalam mengintegrasikan berbagai fungsi penting perusahaan. Namun, implementasi ES seringkali menemui kendala besar yang mengakibatkan penurunan produktivitas dan kegagalan dalam mencapai hasil yang diharapkan. Di sinilah *deep learning* muncul sebagai solusi inovatif untuk menangani tantangan tersebut.

Artikel ini memberikan gambaran mendalam tentang bagaimana *deep learning* dapat memberikan solusi pada berbagai fase dalam siklus hidup ES. Fase-fase ini mencakup adopsi, akuisisi, implementasi, penggunaan, pemeliharaan, evolusi, hingga akhirnya tahap pensiun atau penggantian sistem. Salah satu tantangan terbesar yang dihadapi perusahaan adalah masalah integrasi dan penyesuaian sistem ES yang sering kali tidak sesuai dengan kebutuhan spesifik perusahaan. Di sinilah teknologi *deep learning* menawarkan solusi penting melalui kemampuan pengolahan data secara otomatis yang memungkinkan analisis mendalam terhadap pola dan anomali yang sulit diidentifikasi oleh metode tradisional.

Selain itu, teknologi *deep learning* juga dapat digunakan untuk mengatasi masalah ketidaksesuaian data dan kesalahan pengguna dalam penggunaan sistem ES. Artikel ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan algoritma *deep learning*, perusahaan dapat melakukan analisis data secara lebih akurat dan real-time, yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi operasional. Penggunaan algoritma *machine learning* yang dilatih melalui data riil perusahaan memungkinkan peningkatan dalam pemahaman pola dan prediksi kegagalan sistem sebelum masalah besar muncul. Hal ini tidak hanya meningkatkan keandalan sistem, tetapi juga mengurangi biaya pemeliharaan yang tinggi dan risiko kegagalan sistem yang lebih besar.



Artikel ini menyajikan *deep learning* sebagai solusi potensial yang dapat mengatasi tantangan yang sering muncul dalam implementasi ES. Dengan menggunakan pendekatan yang lebih otomatis dan analitis, perusahaan dapat memperbaiki integrasi sistem, mengurangi kesalahan manusia, dan memaksimalkan nilai dari investasi mereka dalam teknologi ES. Namun, implementasi teknologi ini juga menuntut pemahaman mendalam tentang pengelolaan data dan pelatihan model *deep learning* yang tepat untuk memastikan kesuksesan jangka panjang.

Meskipun potensi *deep learning* dalam membantu implementasi *Enterprise Systems* (ES) sangat menjanjikan, seperti yang diuraikan dalam artikel "*Deep Learning for Enterprise Systems Implementation Lifecycle Challenges: Research Directions*", ada sejumlah tantangan yang harus dihadapi agar teknologi ini dapat diimplementasikan secara efektif. Pada bagian kedua ini, kita akan membahas tantangan utama yang berkaitan dengan penggunaan *deep learning* dalam ES, serta strategi-strategi yang disarankan untuk mengatasi hambatan tersebut agar perusahaan dapat memaksimalkan peluang yang ditawarkan oleh teknologi ini.

Salah satu tantangan utama dalam penerapan *deep learning* pada ES adalah kebutuhan akan volume data yang besar dan berkualitas tinggi. Algoritma *deep learning* membutuhkan sejumlah besar data untuk dilatih dengan baik dan memberikan hasil yang akurat. Namun, banyak perusahaan menghadapi masalah dalam mengumpulkan dan mengelola data yang memadai. Artikel ini menekankan bahwa tanpa pengelolaan data yang efektif, *deep learning* tidak akan berfungsi secara optimal. Oleh karena itu, perusahaan harus terlebih dahulu memastikan bahwa mereka memiliki infrastruktur pengelolaan data yang solid, termasuk proses *data cleansing* dan integrasi data dari berbagai sumber, untuk mendukung model *deep learning*.

Selain itu, tantangan lainnya adalah kompleksitas dalam pelatihan model *deep learning* itu sendiri. Proses ini memerlukan keahlian khusus dalam hal pengelolaan algoritma dan pemrograman, yang sering kali tidak dimiliki oleh sebagian besar perusahaan. Oleh karena itu, untuk memanfaatkan teknologi ini secara efektif, perusahaan perlu berinvestasi dalam pengembangan sumber daya manusia atau bekerja sama dengan pihak ketiga yang memiliki keahlian dalam *data science* dan *machine learning*. Selain itu, pengembangan dan pemeliharaan model *deep learning* juga memerlukan pemantauan yang terus-menerus untuk memastikan bahwa model tersebut tetap relevan dan sesuai dengan perubahan dinamika bisnis.

Namun, artikel ini juga memberikan pandangan optimistis bahwa ketika diimplementasikan dengan benar, *deep learning* dapat membawa manfaat jangka panjang yang signifikan bagi perusahaan. Salah satu strategi yang disarankan dalam artikel ini adalah pendekatan bertahap dalam mengadopsi *deep learning*. Perusahaan sebaiknya memulai dengan proyek percontohan kecil yang dapat memberikan hasil yang terukur sebelum memperluas penggunaan teknologi ini ke seluruh bagian perusahaan. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk belajar dari kesalahan awal dan memperbaiki pendekatan mereka sebelum menginvestasikan lebih banyak sumber daya.

Artikel ini memberikan gambaran komprehensif mengenai bagaimana *deep learning* dapat diintegrasikan dalam siklus hidup implementasi *Enterprise Systems* untuk mengatasi tantangan yang muncul. Meskipun terdapat sejumlah hambatan seperti kebutuhan data yang besar dan kompleksitas teknis, strategi bertahap dan perencanaan yang matang dapat membantu perusahaan dalam memanfaatkan potensi penuh dari teknologi ini. Dengan pelatihan dan infrastruktur yang tepat, *deep learning* dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam meningkatkan efisiensi, keandalan, dan kinerja operasional ES, yang pada akhirnya akan membawa nilai tambah bagi perusahaan.

## Referensi

Hassanien, H. E.-D., & Elragal, A. (2021). *Deep learning for enterprise systems implementation lifecycle challenges: Research directions*. *Informatics*, 8(1), 11.  
<https://doi.org/10.3390/informatics8010011>



# Artikel 11

## Mengoptimalkan Aplikasi Web dengan Normalisasi Basis Data XML

Artikel berjudul *"The Impact of XML Databases Normalization on Design and Usability of Internet Applications"* yang ditulis oleh Hosam F. El-Sofany, Fayed F. M. Ghaleb, dan Samir A. El-Seoud, menawarkan wawasan mendalam tentang normalisasi basis data XML dan bagaimana proses ini mempengaruhi desain serta kegunaan aplikasi internet. Dalam konteks perkembangan teknologi web yang pesat, data yang dikelola oleh aplikasi berbasis internet semakin kompleks dan beragam. Oleh karena itu, normalisasi basis data XML, yang bertujuan untuk mengurangi redundansi dan meningkatkan konsistensi data, menjadi semakin penting untuk meningkatkan efisiensi aplikasi web.

Artikel ini menyoroti bahwa meskipun XML telah menjadi standar dalam representasi dan pertukaran data di internet, banyak aplikasi web yang masih menghadapi masalah redundansi data dalam dokumen XML mereka. Redundansi ini, menurut penulis, sering kali menyebabkan anomali pembaruan serta memperlambat performa aplikasi. Untuk mengatasi masalah ini, artikel ini mengusulkan penerapan prinsip-prinsip normalisasi yang serupa dengan yang digunakan dalam basis data relasional, namun diadaptasi untuk model XML.

Artikel ini juga memperkenalkan berbagai bentuk normalisasi baru untuk XML, seperti X-1NF, X-2NF, hingga X-5NF, yang bertujuan untuk meminimalkan redundansi dalam dokumen XML. Setiap bentuk normalisasi ini berfungsi untuk menangani berbagai jenis dependensi dalam struktur data XML, termasuk dependensi fungsional, multivalued, dan join. Dengan menerapkan normalisasi ini, perusahaan yang menggunakan XML sebagai basis data mereka dapat memastikan bahwa dokumen XML yang dihasilkan tidak memiliki redundansi yang tidak perlu, sehingga memperbaiki efisiensi dalam pengolahan dan pembaruan data.

Lebih lanjut, artikel ini membahas bagaimana normalisasi XML dapat diterapkan secara praktis dalam aplikasi internet. Misalnya, dengan memanfaatkan dependensi fungsional dan multivalued, desainer basis data dapat membuat skema XML yang lebih baik yang sesuai dengan

kebutuhan aplikasi mereka. Proses ini tidak hanya meningkatkan kinerja aplikasi internet, tetapi juga memperbaiki kegunaan aplikasi bagi pengguna dengan mengurangi kemungkinan kesalahan atau anomali data.

Normalisasi basis data XML adalah langkah penting untuk meningkatkan desain dan kegunaan aplikasi internet yang berbasis data intensif. Artikel ini memberikan panduan teknis yang mendalam tentang bagaimana normalisasi dapat membantu mengatasi redundansi data dalam dokumen XML, serta menawarkan solusi konkret untuk permasalahan yang sering dihadapi dalam pengembangan aplikasi web. Dengan memahami dan menerapkan prinsip-prinsip normalisasi XML, pengembang aplikasi dapat menciptakan sistem yang lebih efisien dan handal.

Setelah membahas pentingnya normalisasi XML dalam meningkatkan desain dan kegunaan aplikasi internet, artikel *"The Impact of XML Databases Normalization on Design and Usability of Internet Applications"* juga mengeksplorasi tantangan praktis dalam menerapkan normalisasi basis data XML. Pada bagian kedua ini, kita akan melihat lebih lanjut bagaimana proses normalisasi XML diterapkan dalam konteks aplikasi web modern serta hambatan yang mungkin dihadapi dalam implementasi normalisasi ini, terutama terkait kompleksitas data dan performa aplikasi.

Salah satu tantangan utama yang diangkat dalam artikel ini adalah kompleksitas struktur data XML yang sering kali jauh lebih rumit dibandingkan basis data relasional tradisional. XML memiliki kemampuan untuk menangani hirarki data yang lebih dalam dan kompleks, yang memungkinkan penyimpanan data dalam berbagai bentuk yang fleksibel. Namun, fleksibilitas ini juga menjadi hambatan dalam proses normalisasi. Artikel ini menyoroti bahwa, meskipun normalisasi dapat mengurangi redundansi dan meningkatkan integritas data, prosesnya bisa menjadi sangat rumit ketika diterapkan pada dokumen XML dengan struktur yang sangat kompleks.

Selain itu, penulis juga mencatat bahwa penerapan normalisasi XML secara menyeluruh bisa mengakibatkan peningkatan overhead kinerja aplikasi. Proses normalisasi yang mendalam, seperti yang dicapai pada tingkat X-4NF dan X-5NF, dapat meningkatkan jumlah join dan operasi penggabungan yang dibutuhkan untuk mengakses data. Hal ini berpotensi memperlambat aplikasi web yang sangat bergantung pada data yang diakses secara real-time. Oleh karena itu, artikel ini menyarankan bahwa normalisasi harus dilakukan secara bijaksana dan tidak selalu harus diterapkan hingga tingkat yang paling tinggi. Pengembang harus

mempertimbangkan kompromi antara integritas data yang tinggi dengan performa aplikasi yang cepat.

Meski demikian, manfaat dari normalisasi XML tetap tidak bisa diabaikan. Artikel ini menegaskan bahwa normalisasi dapat meningkatkan skalabilitas aplikasi internet, terutama di lingkungan di mana data diakses dan diperbarui oleh banyak pengguna secara bersamaan. Penggunaan normalisasi dalam pengelolaan data XML memungkinkan pengembang untuk merancang skema data yang lebih efisien dan mengurangi beban pemeliharaan sistem. Selain itu, normalisasi dapat membantu menghindari masalah konsistensi data yang sering muncul dalam aplikasi web yang berinteraksi dengan berbagai sistem lain melalui API atau pertukaran data berbasis XML.

Artikel ini memberikan analisis yang mendalam tentang manfaat dan tantangan normalisasi basis data XML dalam aplikasi internet modern. Meskipun ada tantangan teknis yang harus dihadapi, terutama terkait dengan kompleksitas data dan performa sistem, normalisasi XML tetap menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan efisiensi, konsistensi, dan skalabilitas aplikasi web. Dengan pendekatan yang tepat, normalisasi XML dapat membantu pengembang menciptakan aplikasi yang lebih andal dan responsif terhadap kebutuhan pengguna dan perubahan bisnis yang cepat.

## Referensi

- El-Sofany, H. F., Ghaleb, F. F. M., & El-Seoud, S. A. (2010). *The impact of XML databases normalization on design and usability of Internet applications. International Journal of Advanced Corporate Learning (iJAC)*, 3(2), 4-13.  
<https://doi.org/10.3991/ijac.v3i2.1265>



## Artikel 12

# Teknologi *Continuous Data Protection* untuk *Backup Cloud* yang Lebih Baik

Dalam era digital, di mana data menjadi aset berharga bagi perusahaan, perlindungan dan pemulihan data dari kemungkinan kehilangan atau kerusakan menjadi kebutuhan yang sangat mendesak. Artikel berjudul "*Enhancing Data Backup and Recovery in Cloud Computing with Secure Database Monitoring*" yang ditulis oleh Anuja S. Phapale dan Mehul Pawar, membahas bagaimana pemantauan basis data yang aman dapat meningkatkan proses *backup* dan pemulihan data dalam lingkungan komputasi awan. Dalam dunia di mana data tumbuh dengan cepat dan kebutuhan bisnis untuk pemulihan data meningkat, solusi yang tangguh dan responsif menjadi sangat penting.

Artikel ini menyoroti beberapa tantangan utama yang dihadapi oleh perusahaan yang bergantung pada sistem backup tradisional. Salah satu masalah yang sering ditemui adalah lambatnya waktu pemulihan ketika terjadi kerusakan atau kehilangan data, yang sering kali tidak dapat memenuhi persyaratan *Service Level Agreement (SLA)*. Selain itu, volume data yang terus meningkat, dengan pertumbuhan mencapai 30% setiap tahun di beberapa perusahaan, memperparah masalah ini. Ketika sistem tradisional tidak mampu menangani volume data yang besar secara efektif, pemulihan data bisa memakan waktu hingga berhari-hari, yang berdampak negatif terhadap kelangsungan operasional bisnis.

Solusi yang ditawarkan oleh artikel ini adalah metode pemantauan basis data yang aman untuk komputasi awan, di mana kecepatan proses backup dapat disesuaikan dengan volume data. Salah satu pendekatan yang dijelaskan adalah penggunaan teknologi *snapshot*, yang memungkinkan backup hampir instan dan pemulihan data yang lebih cepat, dengan gangguan minimal pada operasi fisik. Dengan metode ini, hanya sebagian data yang dicadangkan secara berkala, sehingga mempercepat proses pemulihan ketika dibutuhkan. Pendekatan ini sangat penting ketika data terus bertambah dan perubahan terjadi secara *real-time*.

Artikel ini juga menyoroti pentingnya seleksi pemulihan data yang lebih spesifik. Alih-alih memulihkan seluruh sistem, metode ini memungkinkan perusahaan untuk memulihkan elemen data yang spesifik sesuai



kebutuhan. Dengan begitu, proses pemulihan menjadi lebih efisien dan cepat, mengurangi waktu henti operasional dan dampak terhadap bisnis.

Pendekatan yang diusulkan oleh artikel ini menawarkan solusi praktis dan efisien untuk menghadapi tantangan pemulihan data di lingkungan komputasi awan. Dengan pemantauan basis data yang aman, penggunaan *snapshot*, dan seleksi pemulihan data yang spesifik, perusahaan dapat mengurangi risiko kehilangan data serta mempercepat proses pemulihan, yang pada akhirnya mendukung kelangsungan bisnis mereka.

Setelah membahas kecepatan dan efisiensi proses backup serta pemulihan data di lingkungan cloud computing, artikel *"Enhancing Data Backup and Recovery in Cloud Computing with Secure Database Monitoring"* oleh Anuja S. Phapale dan Mehul Pawar juga menyoroti aspek keamanan dalam proses ini. Keamanan data menjadi prioritas utama ketika berhadapan dengan layanan cloud, di mana data disimpan di lokasi yang tidak langsung dikelola oleh perusahaan. Pada bagian ini, kita akan melihat bagaimana pendekatan berbasis pemantauan aman ini juga mencakup langkah-langkah keamanan untuk melindungi data saat proses backup dan pemulihan.

Salah satu tantangan terbesar dalam backup dan pemulihan data di cloud adalah potensi ancaman keamanan. Artikel ini menunjukkan bahwa ketika data dipindahkan antara server perusahaan dan cloud, atau selama proses pemulihan, data bisa rentan terhadap serangan siber. Oleh karena itu, metode yang diusulkan dalam artikel ini mencakup penerapan enkripsi end-to-end untuk melindungi data selama pengiriman dan penyimpanan. Dengan adanya enkripsi, bahkan jika data disusupi selama proses, pihak yang tidak berwenang tidak akan dapat mengakses informasi penting di dalamnya.

Artikel ini juga menekankan pentingnya autentikasi multi-faktor (MFA) dalam proses pemulihan. MFA memastikan bahwa hanya pengguna yang berwenang yang dapat memulai proses pemulihan data, sehingga mengurangi risiko akses tidak sah. Pemantauan basis data secara real-time yang diusulkan oleh artikel ini berperan penting dalam mendeteksi dan mencegah aktivitas mencurigakan yang dapat memengaruhi integritas data saat proses backup atau pemulihan berlangsung.

Selain itu, artikel ini menjelaskan tentang pentingnya pengelolaan log aktivitas yang terintegrasi. Setiap langkah dalam proses backup dan pemulihan terekam dalam log yang terpusat, memungkinkan administrator untuk memantau siapa yang mengakses data dan kapan, serta untuk

mengidentifikasi anomali atau pola yang mencurigakan. Dengan pengelolaan log yang baik, perusahaan dapat segera merespons jika ada potensi pelanggaran keamanan yang terdeteksi selama proses backup atau pemulihan data.

Artikel ini menawarkan pendekatan komprehensif dalam menghadapi tantangan keamanan dalam backup dan pemulihan data di lingkungan cloud computing. Dengan pemantauan basis data yang aman, enkripsi data, autentikasi multi-faktor, dan pengelolaan log yang baik, perusahaan dapat melindungi data mereka dari ancaman siber sekaligus memastikan efisiensi dalam proses pemulihan. Pendekatan ini tidak hanya mempercepat pemulihan ketika terjadi masalah, tetapi juga menjaga keamanan dan integritas data yang sangat penting bagi kelangsungan bisnis.

## Referensi

- Phapale, A. S., & Pawar, M. (2023). *Enhancing data backup and recovery in cloud computing with secure database monitoring. International Journal of Applied and Advanced Multidisciplinary Research*, 1(4), 319–326.  
<https://doi.org/10.59890/ijaamr.v1i4.594>



# Artikel 13

## Meningkatkan Keamanan Siber dengan Sistem Basis Data Vektor

Dalam era digital yang semakin kompleks, volume dan keragaman data yang harus dikelola oleh perusahaan semakin meningkat, terutama dalam domain keamanan siber. Artikel berjudul *"Utilizing Vector Database Management Systems in Cyber Security"* yang ditulis oleh Toni Taipalus, Hilikka Grahn, Hannu Turtiainen, dan Andrei Costin, membahas bagaimana sistem manajemen basis data vektor (VDBMS) dapat mengatasi berbagai tantangan dalam pengelolaan data vektor yang digunakan dalam keamanan siber. Artikel ini menyoroti potensi VDBMS untuk meningkatkan efisiensi dalam berbagai kasus penggunaan keamanan siber, seperti deteksi anomali, analisis lalu lintas jaringan, dan otentikasi biometrik.

Sistem manajemen basis data vektor (VDBMS) adalah solusi yang semakin relevan di era di mana data dari berbagai sumber, seperti lalu lintas jaringan, sistem log, hingga sidik jari, disimpan dan dikelola dalam bentuk vektor. VDBMS memungkinkan penanganan data yang lebih efisien, terutama ketika data tersebut memerlukan pengolahan komputasional yang intensif. Artikel ini menjelaskan bahwa VDBMS tidak hanya mampu menangani volume data yang besar, tetapi juga menawarkan kecepatan tinggi dalam pencarian data berdasarkan kriteria kesamaan (*nearest neighbour search*). Misalnya, dalam aplikasi keamanan siber seperti deteksi anomali dan analisis lalu lintas jaringan, VDBMS memungkinkan identifikasi cepat dari pola-pola yang mencurigakan melalui komputasi vektor.

Salah satu aspek yang paling menarik dari VDBMS, seperti yang diuraikan dalam artikel ini, adalah kemampuannya untuk secara simultan memproses berbagai jenis data, termasuk teks, gambar, dan video, dengan menggunakan representasi vektor yang seragam. Keunggulan ini memungkinkan interoperabilitas antara berbagai jenis objek data, yang sangat penting dalam domain keamanan siber yang sering melibatkan data dari berbagai sumber. Sebagai contoh, VDBMS memungkinkan perbandingan antara vektor sidik jari untuk otentikasi biometrik dengan cara yang mirip dengan pencarian gambar terbalik di internet. Sistem ini

juga dapat digunakan untuk mendeteksi aktivitas phishing melalui analisis vektor pada email yang mencurigakan, menggunakan teknik seperti *Bag-of-Words* dan *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)*.

Selain efisiensi dalam pengolahan data, artikel ini menekankan bahwa VDBMS juga mendukung fitur-fitur penting seperti kontrol akses, enkripsi data, dan skalabilitas otomatis, yang sangat penting untuk menjaga keamanan dan keandalan sistem di lingkungan yang dinamis seperti keamanan siber.

Setelah memahami bagaimana sistem manajemen basis data vektor (VDBMS) dapat mengoptimalkan pengelolaan data dalam keamanan siber, pada bagian ini, kita akan membahas lebih lanjut tantangan yang dihadapi dalam penerapan VDBMS, serta potensi masa depannya dalam meningkatkan efisiensi keamanan siber. Meskipun menawarkan berbagai keunggulan, penerapan VDBMS dalam skala besar bukanlah tanpa hambatan, terutama terkait dengan kompleksitas integrasi, pengelolaan sumber daya komputasi, dan kebutuhan akan kecakapan teknis yang lebih tinggi.

Salah satu tantangan utama yang diangkat dalam artikel "*Utilizing Vector Database Management Systems in Cyber Security*" adalah kebutuhan sumber daya komputasi yang tinggi untuk memproses vektor secara efisien. VDBMS sangat bergantung pada daya komputasi yang besar, terutama ketika berhadapan dengan data vektor yang sangat kompleks dan beragam, seperti pola lalu lintas jaringan, sidik jari biometrik, atau data yang dikumpulkan dari berbagai perangkat IoT. Semakin besar skala penerapannya, semakin besar pula kebutuhan akan sumber daya komputasi dan penyimpanan data. Oleh karena itu, perusahaan yang ingin mengadopsi VDBMS dalam keamanan siber harus memperhatikan infrastruktur yang memadai agar tidak mengalami kendala performa.

Artikel ini juga menyoroti kompleksitas dalam integrasi VDBMS dengan sistem yang sudah ada. Meskipun VDBMS menawarkan interoperabilitas yang baik, sistem keamanan siber yang ada sering kali dibangun dengan teknologi yang beragam dan spesifik. Mengintegrasikan VDBMS dengan sistem yang sudah mapan bisa menjadi tantangan teknis yang signifikan, terutama dalam hal kompatibilitas data dan proses. Selain itu, penerapan VDBMS membutuhkan keahlian khusus, yang mengharuskan perusahaan untuk melatih staf mereka atau bekerja sama dengan pihak ketiga yang memiliki kompetensi dalam teknologi vektor.

Namun, artikel ini juga menekankan bahwa potensi masa depan VDBMS dalam keamanan siber sangat besar. Dengan semakin berkembangnya ancaman siber yang semakin canggih, seperti serangan phishing, malware berbasis AI, dan eksploitasi kerentanan perangkat IoT, kemampuan VDBMS untuk memproses data dengan cepat dan efisien menjadi sangat penting. VDBMS memungkinkan analisis pola serangan secara real-time, memberikan deteksi yang lebih cepat dan akurat terhadap aktivitas mencurigakan, serta memfasilitasi respons yang lebih tepat waktu.

Keunggulan VDBMS dalam mendukung analisis berbasis vektor juga menjanjikan perkembangan yang lebih besar dalam bidang otentikasi biometrik dan deteksi anomali di masa depan. Misalnya, sistem keamanan berbasis biometrik yang didukung VDBMS bisa lebih cepat mengidentifikasi sidik jari atau wajah seseorang, meningkatkan akurasi dan kecepatan otentikasi di berbagai aplikasi keamanan siber. Selain itu, dengan kemajuan teknologi *machine learning* dan *deep learning*, kombinasi antara VDBMS dan algoritma pembelajaran mesin akan memberikan keamanan yang lebih cerdas dan proaktif.

Meskipun tantangan dalam implementasi VDBMS, seperti kebutuhan daya komputasi yang tinggi dan integrasi dengan sistem lama, masih menjadi hambatan, artikel ini menunjukkan bahwa potensi masa depan VDBMS dalam meningkatkan keamanan siber sangat menjanjikan. Kemampuan untuk memproses data vektor dalam skala besar dengan efisiensi tinggi membuatnya ideal untuk digunakan dalam berbagai skenario keamanan siber, seperti otentikasi biometrik, deteksi anomali, dan analisis lalu lintas jaringan. Dengan perkembangan teknologi yang terus maju, VDBMS akan menjadi komponen penting dalam arsitektur keamanan siber yang lebih cerdas dan responsif di masa depan.

## Referensi

Taipalus, T., Grahn, H., Turtiainen, H., & Costin, A. (2024). *Utilizing vector database management systems in cyber security*. In *Proceedings of the 23rd European Conference on Cyber Warfare and Security (ECCWS 2024)* (pp. 556-561). University of Jyväskylä. <https://doi.org/10.34190/eccws.23.1.2220>



## Artikel 14

# Meningkatkan Kinerja DBMS dengan Pengaturan Otomatis Berbasis *Deep Learning*

Dengan semakin meningkatnya kompleksitas sistem manajemen basis data (*Database Management Systems* atau DBMS), konfigurasi yang tepat menjadi tantangan tersendiri bagi para administrator basis data. Artikel berjudul "*Utilizing Deep Learning for Automated Tuning of Database Management Systems*" yang ditulis oleh Karthick Gunasekaran, Kajal Tiwari, dan Rachana Acharya dari Universitas Massachusetts Amherst, membahas bagaimana penggunaan *deep learning* dapat membantu otomatisasi pengaturan DBMS yang lebih efisien. Artikel ini memberikan solusi inovatif dengan menerapkan teknik pembelajaran mesin untuk menyederhanakan pengelolaan berbagai opsi konfigurasi dalam DBMS, yang pada akhirnya meningkatkan kinerja sistem secara signifikan.

DBMS adalah sistem yang sangat kompleks, dengan banyak sekali pengaturan atau "*knobs*" yang mengontrol hampir semua aspek operasi sistem. Mengelola pengaturan ini, terutama dalam lingkungan yang terus berkembang dengan beban kerja yang dinamis, merupakan tantangan besar bagi administrator basis data. Artikel ini menjelaskan bahwa banyak pengaturan bawaan DBMS yang tidak optimal, yang dapat mengakibatkan penurunan kinerja. Sebagai contoh, konfigurasi bawaan MySQL yang digunakan pada tahun 2016 dirancang untuk sistem dengan RAM hanya 160 MB, yang sangat tidak memadai untuk kebanyakan aplikasi modern saat ini.

Melalui pendekatan yang diusulkan dalam artikel ini, sistem yang disebut *OtterTune* menggunakan teknik *machine learning* berbasis data untuk mengotomatisasi proses pengaturan DBMS. Sistem ini belajar dari sesi pengaturan sebelumnya, menggunakan data dari beban kerja yang pernah dioptimalkan untuk mengatur beban kerja baru secara lebih efisien. Salah satu keunggulan utama dari *OtterTune* adalah kemampuannya untuk memetakan beban kerja yang belum pernah dilihat sebelumnya dengan beban kerja yang serupa, serta memberikan rekomendasi pengaturan yang optimal berdasarkan hasil sebelumnya.



Dengan menggunakan teknik seperti *Gaussian Process Regression* dan *Random Forest*, artikel ini menjelaskan bagaimana *OtterTune* dapat memprediksi latensi dan throughput dengan akurasi tinggi. Selain itu, sistem ini juga dapat melakukan proses pemangkasan metrik yang tidak relevan, sehingga hanya metrik yang memiliki dampak signifikan terhadap kinerja DBMS yang dipertimbangkan. Proses ini tidak hanya meningkatkan kecepatan sistem secara keseluruhan, tetapi juga memungkinkan penggunaan sumber daya yang lebih efisien dalam pengaturan DBMS.

Artikel ini menawarkan pendekatan inovatif yang menggunakan *deep learning* untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengaturan DBMS secara otomatis. Dengan menggunakan teknik pembelajaran mesin, *OtterTune* mampu mengoptimalkan pengaturan DBMS dalam waktu yang jauh lebih singkat dibandingkan dengan metode tradisional atau bahkan pengaturan manual oleh ahli. Pendekatan ini membuka jalan baru untuk pengelolaan DBMS yang lebih cerdas dan responsif terhadap perubahan kebutuhan beban kerja.

Setelah membahas keunggulan utama dari pendekatan yang ditawarkan oleh *OtterTune*, artikel "*Utilizing Deep Learning for Automated Tuning of Database Management Systems*" juga menyoroti tantangan yang dihadapi dalam penerapan *deep learning* untuk pengaturan otomatis DBMS. Di bagian ini, kita akan melihat bagaimana tantangan tersebut dapat diatasi, serta potensi pengembangan lebih lanjut dalam penggunaan *deep learning* untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi sistem manajemen basis data di masa depan.

Salah satu tantangan utama dalam penerapan *deep learning* untuk pengaturan DBMS adalah kebutuhan akan volume data pelatihan yang besar. Sistem seperti *OtterTune* sangat bergantung pada data historis dari beban kerja dan konfigurasi sebelumnya untuk membuat prediksi dan rekomendasi yang akurat. Namun, pada situasi di mana data pelatihan terbatas atau beban kerja baru sangat berbeda dari yang pernah dihadapi sebelumnya, kemampuan sistem untuk melakukan prediksi yang akurat bisa menurun. Artikel ini mencatat bahwa meskipun sistem ini sangat efektif ketika data pelatihan cukup banyak, kinerja bisa menurun ketika menghadapi beban kerja yang sangat unik atau berbeda.

Selain itu, penerapan *deep learning* memerlukan sumber daya komputasi yang tinggi. Pelatihan model *deep learning* sering kali memerlukan penggunaan GPU atau infrastruktur komputasi yang canggih, yang mungkin tidak tersedia di semua lingkungan DBMS, terutama pada sistem

yang berjalan di cloud dengan sumber daya terbatas. Meskipun *OtterTune* menawarkan pengaturan otomatis yang lebih efisien, tantangan terkait dengan pengelolaan sumber daya komputasi dan optimasi kinerja sistem tetap perlu diperhatikan.

Namun, artikel ini juga menyoroti potensi masa depan dari penggunaan *deep learning* dalam pengaturan DBMS. Salah satu area yang menjanjikan adalah pengembangan model adaptif yang dapat belajar lebih cepat dari data yang terbatas. Teknologi seperti *meta-learning* atau *transfer learning* dapat memungkinkan sistem untuk mempelajari pola-pola dari beban kerja sebelumnya dan menerapkannya pada beban kerja baru dengan lebih efisien. Pendekatan ini akan mengurangi kebutuhan akan volume data pelatihan yang besar dan mempercepat waktu respons sistem terhadap perubahan konfigurasi.

Selain itu, artikel ini membahas bagaimana integrasi dengan teknologi *cloud* dan pengelolaan multi-cloud dapat memberikan keuntungan lebih lanjut. Di lingkungan cloud, di mana beban kerja sering kali berubah-ubah secara dinamis, pengaturan DBMS yang responsif dan adaptif menjadi sangat penting. Dengan memanfaatkan *deep learning*, sistem pengaturan otomatis dapat mengatasi tantangan-tantangan ini, menawarkan pengaturan yang lebih optimal dan efisien dalam konteks sumber daya yang terbatas.

Artikel ini menyimpulkan bahwa meskipun tantangan seperti kebutuhan data pelatihan yang besar dan penggunaan sumber daya komputasi tinggi masih ada, pendekatan *deep learning* untuk pengaturan otomatis DBMS memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem manajemen basis data di masa depan. Dengan pengembangan lebih lanjut pada teknik pembelajaran mesin, seperti *meta-learning* dan *transfer learning*, serta peningkatan pada infrastruktur komputasi, solusi seperti *OtterTune* dapat menjadi alat yang sangat berguna bagi perusahaan dalam mengelola DBMS mereka dengan lebih efektif dan responsif.

## Referensi

- Gunasekaran, K., Tiwari, K., & Acharya, R. (2023). *Utilizing deep learning for automated tuning of database management systems*. University of Massachusetts Amherst.  
<http://dx.doi.org/10.48550/arXiv.2306.14349>



## **Artikel 15**

# **Mengoptimalkan Penanggulangan Bencana dengan Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Bencana alam, seperti tanah longsor dan erosi, merupakan ancaman yang terus-menerus dihadapi oleh berbagai wilayah di Indonesia, khususnya Kabupaten Asahan. Mengelola dan memitigasi dampak bencana alam memerlukan data yang akurat dan pemetaan yang tepat. Artikel berjudul "Sistem Informasi Geografis Lokasi Rawan Bencana Longsor dan Erosi pada Kabupaten Asahan" yang ditulis oleh Alfina Novianti, Rizky Fauziah, dan Abdul Karim Syahputra, membahas implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam memetakan daerah rawan bencana di Kabupaten Asahan. Tujuannya adalah untuk memberikan informasi yang cepat dan akurat kepada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Asahan untuk tujuan evakuasi dan mitigasi bencana.

Artikel ini menjelaskan bahwa Kabupaten Asahan merupakan salah satu daerah yang sering mengalami tanah longsor dan erosi, yang mengancam infrastruktur dan keselamatan masyarakat. Untuk itu, BPBD sangat membutuhkan sistem yang efisien untuk memetakan daerah-daerah rawan bencana agar langkah-langkah penanggulangan dapat dilakukan lebih efektif. Dengan adanya Sistem Informasi Geografis (SIG), data lapangan dapat dikelola dengan lebih cepat, terperinci, dan akurat, memungkinkan BPBD untuk memantau wilayah secara real-time.

Sistem yang dirancang dalam penelitian ini juga memanfaatkan Google Maps sebagai tampilan utama. Fitur ini memudahkan petugas dalam menavigasi ke titik bencana dengan rute yang optimal, yang sangat penting untuk proses evakuasi yang cepat dan efektif. Dengan menambahkan fitur petunjuk arah dalam SIG, BPBD dapat merencanakan rute evakuasi dengan lebih baik dan efisien, sehingga mempercepat respons saat terjadi bencana.

Lebih jauh lagi, artikel ini juga menekankan bahwa teknologi SIG yang digunakan di BPBD Asahan ini tidak hanya memberikan informasi tentang lokasi bencana, tetapi juga mendata rumah-rumah warga yang terkena dampak secara berkala. Data ini sangat penting untuk pengalokasian

bantuan yang lebih tepat dan terukur, karena memungkinkan identifikasi warga yang membutuhkan bantuan segera pascabencana. Selain itu, SIG membantu BPBD untuk melakukan analisis risiko yang lebih baik, seperti memprediksi potensi kerusakan di wilayah-wilayah tertentu, sehingga langkah-langkah mitigasi dapat dilakukan lebih awal.

Sistem Informasi Geografis (SIG) memberikan solusi yang sangat penting untuk BPBD dalam menghadapi tantangan bencana alam seperti tanah longsor dan erosi. Dengan adanya fitur peta dan rute evakuasi, proses penanganan bencana menjadi lebih efisien, tepat, dan cepat. Inovasi ini menunjukkan bahwa teknologi informasi dapat memainkan peran sentral dalam penanggulangan bencana, membantu mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana alam terhadap masyarakat dan infrastruktur.

Setelah membahas pentingnya Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam memetakan daerah rawan bencana dan mendukung mitigasi bencana di Kabupaten Asahan, artikel "Sistem Informasi Geografis Lokasi Rawan Bencana Longsor dan Erosi pada Kabupaten Asahan" juga menyoroti beberapa tantangan yang perlu dihadapi dalam implementasi SIG secara efektif. Pada bagian ini, akan dibahas lebih lanjut tantangan-tantangan tersebut serta potensi pengembangan SIG di masa depan, terutama dalam rangka meningkatkan kapasitas penanggulangan bencana di daerah ini.

Salah satu tantangan terbesar yang diangkat dalam artikel ini adalah keterbatasan infrastruktur teknologi di Kabupaten Asahan. Meski SIG menawarkan solusi yang canggih, infrastruktur jaringan di beberapa wilayah terpencil sering kali belum memadai untuk mendukung sistem ini secara optimal. Banyak daerah rawan bencana terletak di kawasan yang sulit dijangkau sinyal internet atau komunikasi yang stabil, sehingga data yang dikumpulkan tidak selalu dapat diakses atau diperbarui secara real-time. Hal ini mempengaruhi kecepatan respons BPBD dalam menangani situasi bencana yang terjadi secara tiba-tiba.

Selain itu, tantangan lain yang dihadapi adalah kebutuhan akan sumber daya manusia yang terlatih untuk mengoperasikan dan memelihara SIG. Meskipun SIG sudah dirancang untuk memudahkan penggunaan, pengoperasian optimal dari sistem ini memerlukan pemahaman teknis yang cukup tinggi. Pelatihan yang berkelanjutan bagi petugas BPBD dan tim tanggap darurat menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa semua personel mampu memanfaatkan fitur-fitur SIG secara efektif, termasuk pemantauan data lapangan dan pemetaan zona risiko yang dinamis.

Meskipun ada tantangan, artikel ini juga menyoroti potensi besar yang dapat dimanfaatkan oleh SIG untuk keperluan jangka panjang. Salah satunya adalah integrasi SIG dengan teknologi *Internet of Things* (IoT), di mana sensor-sensor yang ditempatkan di daerah rawan bencana dapat memberikan data secara real-time mengenai kondisi tanah, cuaca, dan lingkungan. Dengan adanya integrasi semacam ini, prediksi bencana dapat dilakukan dengan lebih baik, dan upaya mitigasi dapat dilakukan sebelum bencana terjadi. Selain itu, SIG juga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur seperti peringatan dini otomatis yang dapat diakses oleh masyarakat melalui aplikasi ponsel, sehingga masyarakat dapat memperoleh informasi cepat dan tepat waktu terkait potensi bahaya di sekitar mereka.

Meskipun penerapan SIG di Kabupaten Asahan menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur dan kebutuhan pelatihan sumber daya manusia, potensi pengembangan teknologi ini sangat besar. Dengan integrasi teknologi IoT dan fitur peringatan dini, SIG dapat menjadi alat yang lebih efektif dalam penanggulangan bencana dan mitigasi risiko di masa depan. Artikel ini dengan jelas menunjukkan bahwa investasi dalam pengembangan teknologi dan pelatihan sumber daya manusia akan sangat penting untuk meningkatkan ketahanan daerah rawan bencana di Kabupaten Asahan.

## Referensi

Novianti, A., Fauziah, R., & Syahputra, A. K. (2023). *Sistem Informasi Geografis Lokasi Rawan Bencana Longsor dan Erosi pada Kabupaten Asahan*. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JUTSI), 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.33330/jutsi.v3i1.2034>



# **Artikel 16**

## **Mengoptimalkan Pengambilan Keputusan dengan Sistem Informasi Geografis**

*Geographic Information Systems (GIS)* atau Sistem Informasi Geografis telah menjadi alat penting dalam berbagai disiplin ilmu, terutama dalam konteks pengambilan keputusan yang mempertimbangkan faktor lokasi. Artikel *"The Role of Geographic Information Systems (GIS) in Location-Based Decision Making"* yang ditulis oleh Khairul Akmal membahas peran penting GIS dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengambilan keputusan berbasis lokasi. Melalui penelitian ini, kita dapat memahami bagaimana GIS memberikan kontribusi yang signifikan dalam proses pengambilan keputusan di berbagai bidang, seperti manajemen sumber daya alam, transportasi, dan pengembangan kota.

Artikel ini menjelaskan bahwa *GIS* memainkan peran sentral dalam membantu para pengambil keputusan memahami pola spasial dan kondisi geografis yang relevan dengan keputusan yang akan diambil. Dengan memanfaatkan GIS, data geografis dapat divisualisasikan dalam bentuk peta interaktif yang informatif. Ini memungkinkan para pengambil keputusan untuk melihat distribusi spasial dari fenomena-fenomena penting, seperti lokasi pelanggan, infrastruktur, atau risiko bencana, sehingga dapat membuat keputusan yang lebih baik dan tepat sasaran.

Keunggulan utama GIS terletak pada kemampuannya untuk melakukan analisis spasial. Dalam konteks pengambilan keputusan berbasis lokasi, analisis spasial membantu mengidentifikasi pola, memetakan risiko, serta menganalisis ketersediaan sumber daya. Sebagai contoh, dalam manajemen sumber daya alam, GIS dapat digunakan untuk memetakan distribusi sumber daya di berbagai wilayah dan menganalisis dampak dari keputusan terkait pengelolaan sumber daya tersebut. Dengan melakukan integrasi berbagai data spasial dan non-spasial, GIS memungkinkan pengguna untuk mempertimbangkan berbagai faktor yang relevan secara menyeluruh, sehingga meningkatkan kualitas keputusan.

Selain itu, artikel ini juga menekankan bahwa GIS tidak hanya berguna untuk memvisualisasikan data, tetapi juga mendukung integrasi berbagai



sumber data dalam satu platform. Dengan menggabungkan data dari berbagai sumber, baik data spasial maupun non-spasial, para pengambil keputusan dapat membuat keputusan yang lebih terinformasi. Penggunaan GIS juga sangat penting dalam konteks keberlanjutan, di mana analisis data spasial dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang dampak jangka panjang dari keputusan yang diambil terhadap lingkungan dan masyarakat.

Penggunaan GIS dalam pengambilan keputusan berbasis lokasi memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses tersebut. Dengan visualisasi data spasial, analisis yang mendalam, serta kemampuan integrasi data, GIS menjadi alat yang sangat bermanfaat dalam membantu pengambil keputusan membuat keputusan yang lebih baik dan berdampak positif bagi berbagai sektor. Artikel ini menunjukkan bahwa GIS bukan sekadar alat visualisasi, tetapi juga merupakan kerangka kerja yang penting dalam mendukung pengambilan keputusan di berbagai konteks.

Setelah membahas keunggulan dan manfaat yang ditawarkan oleh *Geographic Information Systems* (GIS) dalam pengambilan keputusan berbasis lokasi, penting untuk melihat lebih jauh tantangan yang dihadapi dalam penerapan GIS serta potensi pengembangannya di masa depan. Artikel "*The Role of Geographic Information Systems (GIS) in Location-Based Decision Making*" yang ditulis oleh Khairul Akmal, juga menyoroti beberapa aspek krusial terkait keterbatasan teknis dan operasional dalam implementasi GIS, serta bagaimana teknologi ini dapat terus berkembang untuk menghadapi kebutuhan yang semakin kompleks.

Salah satu tantangan utama yang dihadapi dalam penerapan GIS adalah kebutuhan akan sumber daya teknologi dan infrastruktur yang memadai. Artikel ini menunjukkan bahwa meskipun GIS menawarkan banyak manfaat, penggunaannya sering kali memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak yang canggih, serta tenaga ahli yang terlatih. Pengambilan keputusan yang berbasis data spasial memerlukan pengumpulan, pemrosesan, dan analisis data yang besar, yang sering kali memerlukan infrastruktur penyimpanan dan pemrosesan yang kuat. Bagi organisasi atau instansi dengan keterbatasan anggaran, investasi dalam teknologi GIS dapat menjadi penghalang tersendiri.

Selain itu, ada juga tantangan terkait aksesibilitas dan interoperabilitas data. Untuk dapat memberikan hasil yang optimal, GIS memerlukan data yang akurat dan terkini dari berbagai sumber. Namun, dalam praktiknya, data tersebut mungkin sulit diakses atau berada dalam format yang tidak

kompatibel. Hal ini menyebabkan keterbatasan dalam analisis data secara holistik dan memperlambat proses pengambilan keputusan. Artikel ini menekankan perlunya kolaborasi yang lebih baik antar lembaga dan penyedia data untuk memastikan akses ke data yang lebih terintegrasi dan dapat diakses dengan mudah oleh sistem GIS.

Namun, meskipun ada tantangan, artikel ini juga menggambarkan masa depan GIS yang sangat menjanjikan. Salah satu tren besar adalah integrasi GIS dengan teknologi berbasis *cloud* dan *Internet of Things* (IoT). Dengan memanfaatkan teknologi *cloud*, organisasi dapat memproses dan menyimpan data spasial dalam skala yang jauh lebih besar, serta memungkinkan akses data secara real-time dari mana saja. Sementara itu, integrasi dengan IoT memungkinkan pengumpulan data spasial secara terus-menerus dari sensor-sensor di lapangan, yang memberikan informasi yang lebih mendetail dan terkini untuk analisis.

Potensi GIS juga terletak pada peningkatan kemampuan analisis prediktif. Dengan berkembangnya teknologi kecerdasan buatan (AI) dan pembelajaran mesin (*machine learning*), GIS akan mampu melakukan analisis prediksi yang lebih akurat, seperti memprediksi lokasi bencana alam, perkembangan populasi, atau tren penggunaan lahan di masa depan. Teknologi ini akan membuka peluang baru bagi pengambil keputusan dalam merespons perubahan dengan lebih cepat dan akurat.

Artikel ini dengan jelas menunjukkan bahwa meskipun penerapan GIS masih menghadapi tantangan, terutama dalam hal infrastruktur dan akses data, teknologi ini memiliki potensi besar untuk terus berkembang. Integrasi GIS dengan teknologi *cloud*, IoT, dan AI membuka peluang besar dalam meningkatkan kemampuan analisis dan prediksi, yang akan semakin memperkuat peran GIS dalam pengambilan keputusan berbasis lokasi. Dengan peningkatan kemampuan ini, GIS akan menjadi alat yang semakin penting di berbagai sektor untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan efisien di masa depan.

## Referensi

- Akmal, K. (2023). *The role of geographic information systems (GIS) in location-based decision making*. *Journal Informatic, Education and Management (JIEM)*, 5(1), 26-30.  
<https://doi.org/10.61992/jiem.v5i1.73>



## **Artikel 17**

# **Integrasi GIS dan Algoritma Pencarian Tabu dalam Pengelolaan Rute Pengiriman Multi-Depot**

Dalam dunia yang semakin padat penduduk, terutama di kota-kota besar, masalah distribusi barang dan pengelolaan logistik menjadi semakin rumit. Artikel "*GIS-Based Solution of Multi-Depot Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Window Using Tabu Search Algorithm*" oleh Hari Shankar, Gangesh Mani, dan Kamal Pandey, memberikan solusi yang inovatif dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengoptimalkan rute pengiriman multi-depot dengan berbagai batasan. Artikel ini memfokuskan pada penggunaan algoritma pencarian tabu di lingkungan SIG untuk menyelesaikan masalah pengiriman barang yang berasal dari berbagai pusat distribusi menuju pelanggan yang tersebar secara geografis, dengan mempertimbangkan kapasitas kendaraan dan batasan waktu.

Masalah utama yang dihadapi dalam artikel ini adalah tantangan optimasi rute pengiriman dengan berbagai kendala, seperti kapasitas kendaraan dan jendela waktu (*time window*) pelanggan. Masalah yang dihadapi dikenal sebagai *Multi-Depot Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Window* (MDCVRPTW). Solusi yang diusulkan dalam artikel ini menggunakan algoritma pencarian tabu yang diintegrasikan dalam lingkungan SIG. Algoritma ini mampu menemukan solusi rute yang optimal dengan mempertimbangkan berbagai parameter, seperti waktu pelayanan, waktu tunggu, kapasitas kendaraan, dan hambatan perjalanan.

Keunggulan utama yang ditawarkan oleh SIG dalam konteks ini adalah kemampuannya untuk melakukan analisis spasial secara mendalam, yang memungkinkan para pengelola logistik untuk memetakan rute pengiriman yang paling efisien. Penggunaan SIG juga memungkinkan integrasi berbagai parameter spasial, seperti kondisi jalan, distribusi pelanggan, dan pusat distribusi, yang semuanya diperhitungkan dalam algoritma untuk meminimalkan biaya pengiriman. Dengan menggunakan SIG, peta digital dibuat untuk memvisualisasikan hasil dari perhitungan rute optimal, sehingga memudahkan para pengambil keputusan dalam mengelola distribusi.

Selain itu, artikel ini menjelaskan secara detail bagaimana algoritma pencarian tabu bekerja. Algoritma ini menggunakan tiga jenis pergerakan—relokasi, pertukaran, dan *crossover*—untuk menghasilkan solusi multi-rute yang mendekati optimal. Proses pencarian tabu ini menghindari pengulangan solusi yang tidak efektif dan memastikan bahwa semua pelanggan dilayani tepat waktu, tanpa melanggar batasan kapasitas kendaraan. Penggunaan SIG dalam optimasi rute ini memberikan nilai tambah yang besar, terutama dalam hal kecepatan dan akurasi solusi yang dihasilkan.

Artikel ini dengan jelas menunjukkan bahwa SIG, yang digabungkan dengan algoritma pencarian tabu, menawarkan solusi yang sangat efektif untuk menyelesaikan masalah rute pengiriman multi-depot dengan berbagai batasan. Penggunaan SIG tidak hanya mempermudah pemetaan rute, tetapi juga memungkinkan analisis spasial yang lebih kompleks, yang pada akhirnya mengarah pada pengurangan biaya dan peningkatan efisiensi operasional dalam pengiriman barang.

Setelah membahas bagaimana integrasi *Geographic Information Systems* (GIS) dengan algoritma pencarian tabu berhasil memberikan solusi optimal untuk permasalahan rute pengiriman barang, penting untuk menyoroti tantangan dan potensi pengembangan lebih lanjut dalam konteks optimasi rute pengiriman berbasis multi-depot. Artikel "*GIS-Based Solution of Multi-Depot Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Window Using Tabu Search Algorithm*" tidak hanya membahas manfaat dari pendekatan ini, tetapi juga mengakui bahwa masih ada tantangan dalam implementasi serta potensi perkembangan di masa depan, terutama dalam menghadapi kompleksitas logistik yang lebih besar.

Salah satu tantangan utama yang dihadapi dalam penerapan solusi ini adalah kebutuhan akan data spasial yang akurat dan real-time. Meskipun GIS memberikan keunggulan dalam analisis spasial, ketersediaan data yang akurat sering kali menjadi hambatan. Banyak daerah yang tidak memiliki data infrastruktur jalan yang mutakhir, sehingga menghambat kemampuan sistem untuk menghasilkan rute yang benar-benar optimal. Selain itu, artikel ini juga mencatat bahwa faktor eksternal seperti cuaca, kondisi lalu lintas, dan kejadian tak terduga lainnya juga dapat memengaruhi akurasi prediksi waktu pengiriman, yang tidak sepenuhnya dapat diakomodasi oleh algoritma saat ini.

Selain itu, meskipun algoritma pencarian tabu terbukti efektif dalam menghasilkan solusi yang mendekati optimal, kompleksitas perhitungan menjadi lebih berat seiring dengan bertambahnya jumlah depot dan

pelanggan. Hal ini menimbulkan tantangan dalam hal waktu komputasi dan penggunaan sumber daya. Dalam lingkungan distribusi skala besar, di mana terdapat ratusan depot dan ribuan pelanggan, kebutuhan akan sumber daya komputasi yang lebih besar menjadi sangat penting. Artikel ini mengusulkan potensi penggunaan teknologi *cloud computing* untuk mempercepat proses perhitungan, dengan tujuan memproses data dalam skala yang lebih besar dan lebih cepat.

Selain tantangan tersebut, artikel ini juga menawarkan pandangan optimistis tentang pengembangan solusi berbasis GIS di masa depan. Salah satu tren yang menarik adalah integrasi antara GIS dan *machine learning* untuk meningkatkan akurasi prediksi dalam perencanaan rute. Dengan memanfaatkan data historis dan data real-time dari sensor-sensor di lapangan, sistem dapat belajar dan menyesuaikan diri dengan pola rute yang berubah-ubah. Ini akan sangat berguna dalam memprediksi lalu lintas, kondisi jalan, atau bahkan permintaan pelanggan secara dinamis, sehingga dapat mengurangi ketidakpastian dalam perencanaan rute pengiriman.

Secara keseluruhan, artikel ini berhasil menyoroti potensi besar dari penggunaan GIS yang dipadukan dengan algoritma pencarian tabu untuk mengoptimalkan rute pengiriman multi-depot dengan berbagai batasan. Meskipun tantangan seperti kebutuhan data yang akurat dan waktu komputasi masih menjadi hambatan, artikel ini juga menunjukkan bahwa ada ruang untuk pengembangan lebih lanjut, terutama melalui integrasi teknologi *cloud* dan *machine learning*. Masa depan optimasi rute pengiriman yang lebih cerdas dan efisien terlihat sangat menjanjikan dengan adanya perkembangan teknologi ini.

## Referensi

- Shankar, H., Mani, G., & Pandey, K. (2014). GIS Based Solution of Multi-Depot Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Window Using Tabu Search Algorithm. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 3, 83-100.  
<https://doi.org/10.5923/j.ijtte.20140302.05>.



## **Artikel 18**

# **Membangun Ketahanan Perusahaan Melalui Manajemen Risiko Berkelanjutan**

Artikel *"Flexibility and Resilience in Corporate Decision Making: A New Sustainability-Based Risk Management System in Uncertain Times"* yang ditulis oleh Davide Settembre-Blundo, Rocío González-Sánchez, Sonia Medina-Salgado, dan Fernando E. García-Muiña membahas pentingnya fleksibilitas dan ketahanan dalam pengambilan keputusan korporat, terutama dalam menghadapi masa-masa penuh ketidakpastian seperti pandemi COVID-19. Artikel ini menyajikan pandangan tentang bagaimana perusahaan dapat beradaptasi dengan lebih baik melalui sistem manajemen risiko yang berbasis keberlanjutan. Dalam dunia yang semakin kompleks dan tidak menentu, kemampuan untuk menghadapi ketidakpastian menjadi aset utama bagi perusahaan.

Artikel ini menyoroti bahwa sistem manajemen risiko tradisional sering kali kurang memadai untuk menghadapi kejutan global seperti pandemi. Sistem-sistem ini, menurut artikel, cenderung fokus pada mitigasi risiko finansial tanpa memperhitungkan dampak menyeluruh pada keberlanjutan lingkungan, sosial, dan ekonomi. Artikel ini menegaskan bahwa paradigma baru diperlukan—sistem manajemen risiko berbasis keberlanjutan—yang tidak hanya mempertimbangkan risiko-risiko teknis tetapi juga mempertimbangkan dampak risiko terhadap keberlanjutan jangka panjang perusahaan.

Konsep ketahanan yang diusulkan dalam artikel ini sangat relevan, terutama dalam situasi di mana perusahaan harus mampu merespons perubahan mendadak di pasar global. Dengan memanfaatkan model penilaian risiko multidimensi, yang menggabungkan aspek keberlanjutan dengan manajemen risiko, perusahaan dapat menjadi lebih fleksibel dan tangguh. Misalnya, perusahaan yang menerapkan model ini akan lebih siap untuk menghadapi risiko perubahan iklim dan dampaknya pada rantai pasokan atau perubahan kebijakan lingkungan global. Selain itu, artikel ini menunjukkan bahwa ketahanan perusahaan tidak hanya bergantung pada kemampuan untuk menghadapi guncangan, tetapi juga pada kemampuannya untuk belajar dari pengalaman dan berinovasi agar tetap relevan di pasar.



Artikel ini juga menggarisbawahi peran penting dari analisis hermeneutika ekonomi sebagai alat inovatif dalam meningkatkan pengetahuan tentang risiko dan strategi manajemen yang sesuai. Dengan menggunakan pendekatan ini, perusahaan dapat menilai risiko tidak hanya dari perspektif finansial tetapi juga dari perspektif sosial dan lingkungan, yang memungkinkan mereka untuk membuat keputusan yang lebih holistik dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, artikel ini menawarkan pandangan mendalam tentang bagaimana perusahaan dapat mengadopsi pendekatan yang lebih fleksibel dan tangguh dalam manajemen risiko melalui integrasi keberlanjutan. Pendekatan ini tidak hanya membantu perusahaan dalam mengelola risiko dengan lebih baik tetapi juga memastikan keberlanjutan jangka panjang dalam lingkungan bisnis yang semakin tidak menentu.

Melanjutkan pembahasan mengenai fleksibilitas dan ketahanan dalam pengambilan keputusan korporat, artikel *"Flexibility and Resilience in Corporate Decision Making: A New Sustainability-Based Risk Management System in Uncertain Times"* juga menyoroti tantangan yang dihadapi oleh perusahaan dalam mengadopsi pendekatan manajemen risiko berbasis keberlanjutan. Pada bagian ini, fokus akan diberikan pada hambatan-hambatan implementasi dan potensi solusi yang diusulkan oleh artikel untuk menghadapi tantangan ini, serta bagaimana pendekatan ini dapat mendorong inovasi dalam perusahaan.

Salah satu tantangan utama yang disoroti dalam artikel ini adalah kesulitan dalam mengintegrasikan aspek keberlanjutan ke dalam proses pengambilan keputusan yang sudah ada. Banyak perusahaan, terutama di sektor tradisional, masih beroperasi dengan model manajemen risiko yang terlalu fokus pada aspek finansial. Transisi menuju model yang lebih holistik, seperti yang diusulkan dalam artikel, memerlukan perubahan mendasar dalam cara perusahaan menilai risiko dan peluang. Perusahaan perlu memperhitungkan dampak jangka panjang dari keputusan mereka terhadap lingkungan dan masyarakat, yang sering kali bertentangan dengan kepentingan jangka pendek untuk mencapai keuntungan maksimal.

Selain itu, artikel ini menggarisbawahi pentingnya peran teknologi dalam mendukung sistem manajemen risiko berbasis keberlanjutan. Teknologi seperti big data dan kecerdasan buatan dapat membantu perusahaan dalam mengumpulkan dan menganalisis data yang lebih kompleks dan beragam, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik. Namun, tantangan lain yang muncul adalah investasi awal yang dibutuhkan untuk

mengimplementasikan teknologi-teknologi ini, terutama bagi perusahaan kecil dan menengah yang mungkin memiliki keterbatasan sumber daya.

Artikel ini juga menyoroti pentingnya membangun budaya organisasi yang mendukung keberlanjutan. Meskipun teknologi dan sistem yang canggih dapat membantu dalam mengelola risiko, keberhasilan implementasi sistem manajemen risiko berbasis keberlanjutan sangat bergantung pada komitmen dari seluruh lapisan organisasi. Para pemimpin perusahaan harus memastikan bahwa nilai-nilai keberlanjutan tertanam dalam strategi perusahaan dan menjadi bagian dari proses pengambilan keputusan di setiap level. Artikel ini menunjukkan bahwa keberhasilan perusahaan dalam beradaptasi dengan ketidakpastian bergantung pada kemampuan mereka untuk menerapkan perubahan budaya yang mendukung inovasi dan keberlanjutan.

Artikel ini memberikan wawasan yang berharga tentang bagaimana perusahaan dapat mengintegrasikan keberlanjutan ke dalam sistem manajemen risiko mereka untuk meningkatkan fleksibilitas dan ketahanan dalam menghadapi ketidakpastian. Meskipun ada tantangan dalam hal integrasi teknologi dan perubahan budaya, solusi yang ditawarkan dalam artikel ini memberikan arah yang jelas bagi perusahaan yang ingin beradaptasi dengan lingkungan bisnis yang semakin dinamis dan tidak menentu. Dengan adopsi manajemen risiko berbasis keberlanjutan, perusahaan dapat lebih siap menghadapi perubahan global dan memastikan kelangsungan bisnis mereka di masa depan.

## Referensi

Settembre-Blundo, D., González-Sánchez, R., Medina-Salgado, S., & García-Muiña, F. E. (2021). *Flexibility and resilience in corporate decision making: A new sustainability-based risk management system in uncertain times*. *Sustainability*, 13(9), 4745. <https://doi.org/10.3390/su13094745>



## **Artikel 19**

# **Efisiensi dan Efektivitas Melalui Sistem Informasi Terintegrasi di Perusahaan**

Artikel "*The Implementation of an Integrated Information System in the Company: From Option to Obligation for Efficient and Effective Management*" oleh Maria Silvia Avi membahas tentang pentingnya penerapan *integrated information system* (IIS) dalam sebuah perusahaan, baik kecil maupun besar. IIS adalah sistem yang memungkinkan setiap bagian dari organisasi untuk berinteraksi secara efektif, mengurangi kesenjangan informasi, dan memastikan bahwa keputusan yang diambil berdasarkan data yang tepat. Artikel ini mengkaji transformasi IIS dari opsi yang bisa diambil perusahaan menjadi sebuah kewajiban untuk menjaga efisiensi manajemen serta memastikan efektivitas operasional.

Dalam dunia bisnis yang semakin kompleks, keputusan berbasis informasi yang akurat adalah kebutuhan mutlak. Penulis memulai artikelnya dengan menekankan bahwa perusahaan, apa pun skalanya, memerlukan sistem informasi yang menyeluruh. Sistem informasi terintegrasi bukan hanya solusi opsional, tetapi kini telah menjadi kebutuhan untuk memastikan bahwa informasi yang relevan sampai ke pengguna akhir tepat waktu dan tanpa kesalahan. Dalam konteks ini, sistem yang terlalu rumit atau dipenuhi data yang tidak relevan justru dapat menyebabkan kebingungan dan disinformasi, sehingga menghambat proses pengambilan keputusan.

Salah satu poin utama yang diangkat oleh penulis adalah bahwa IIS memberikan struktur yang menjamin setiap item akuntansi atau elemen informasi saling berhubungan. Dengan ini, perusahaan dapat menghindari pembentukan *superstructure* yang tidak perlu dan mahal, yang mungkin muncul jika terjadi tumpang tindih atau celah dalam informasi. Selain itu, sistem ini juga memungkinkan manajer untuk memaksimalkan efektivitas keuangan dan operasional dengan menghindari pemberian informasi yang berlebihan atau terlalu sedikit.

Penulis menjelaskan bahwa salah satu tantangan terbesar dalam mengelola perusahaan adalah memastikan bahwa manajemen tidak dibanjiri dengan informasi yang tidak relevan. Informasi yang terlalu banyak justru sering kali mengarah pada disinformasi, yang berbahaya bagi perusahaan. Oleh karena itu, ia menekankan perlunya menyederhanakan dan memilah

informasi yang benar-benar diperlukan untuk pengambilan keputusan yang tepat dan akurat.

Artikel ini memberikan wawasan penting tentang peran IIS dalam memaksimalkan efektivitas manajemen perusahaan. Melalui struktur yang terintegrasi dan seleksi informasi yang cermat, perusahaan dapat mengurangi biaya operasional yang tidak perlu, menghindari kesalahan dalam pengambilan keputusan, serta memastikan bahwa setiap bagian organisasi menerima informasi yang relevan sesuai kebutuhan mereka. Penulis dengan jelas menekankan bahwa IIS bukan hanya sekadar alat, tetapi sebuah kewajiban bagi perusahaan modern dalam menghadapi tantangan manajemen dan operasional yang semakin kompleks.

Dalam bagian selanjutnya dari artikel "*The Implementation of an Integrated Information System in the Company: From Option to Obligation for Efficient and Effective Management*," Penulis melanjutkan dengan menjelaskan bagaimana implementasi IIS dapat membantu perusahaan dalam menghadapi tantangan modern, terutama dalam hal pengelolaan sumber daya dan pengambilan keputusan. Menurutnya, penerapan IIS sangat penting untuk meminimalkan ketidakefisienan dan biaya yang terkait dengan *overlapping* atau kekosongan informasi, yang sering kali terjadi ketika informasi tidak terdistribusi dengan baik di seluruh organisasi.

Sistem informasi yang tidak terintegrasi cenderung menghasilkan silo data, di mana setiap bagian perusahaan bekerja dengan data yang tidak sinkron atau bahkan bertolak belakang. Hal ini menciptakan risiko bagi perusahaan karena keputusan yang dibuat oleh berbagai departemen mungkin tidak berdasarkan data yang sama, sehingga dapat menyebabkan ketidakefektifan dan bahkan kerugian finansial. Dalam konteks ini, Avi menyoroti bahwa IIS mencegah terbentuknya “pulau-pulau informasi” dengan memastikan setiap departemen dapat mengakses data yang relevan dan up-to-date, sehingga seluruh keputusan dibuat berdasarkan informasi yang konsisten dan akurat.

Selain itu, IIS memainkan peran penting dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam manajemen perusahaan. Dengan adanya sistem yang terintegrasi, manajer di berbagai level organisasi dapat memantau kinerja dan efisiensi secara real-time. Ini memungkinkan deteksi lebih awal terhadap potensi masalah dan penyimpangan dari target, sehingga tindakan korektif dapat diambil lebih cepat dan tepat sasaran.

Penulis juga menekankan pentingnya IIS dalam mendukung pertumbuhan dan inovasi perusahaan. Sistem informasi yang terintegrasi menyediakan fondasi yang kokoh bagi pengembangan strategi baru dan inovasi, karena memungkinkan perusahaan untuk melakukan analisis yang lebih mendalam dan terperinci terhadap data operasional dan pasar. Dengan data yang terorganisir dan terstruktur dengan baik, manajemen dapat mengidentifikasi peluang pertumbuhan, mengelola risiko lebih baik, dan mengalokasikan sumber daya secara lebih efisien.

Pada bagian akhir dari pembahasannya, penulis menyoroti bahwa tanpa sistem informasi yang terintegrasi, perusahaan berisiko kehilangan fleksibilitas dan ketepatan dalam menghadapi dinamika pasar yang terus berubah. Penerapan IIS memungkinkan perusahaan untuk tidak hanya beroperasi dengan efisien, tetapi juga untuk tetap kompetitif di era digital yang serba cepat. Artikel ini dengan jelas menunjukkan bahwa IIS bukan sekadar alat pendukung, tetapi sebuah sistem vital yang menjamin keberlanjutan dan kesuksesan jangka panjang perusahaan.

## Referensi

Prof. Maria Silvia Avi. (2023). The Implementation of an Integrated Information System in the Company: From Option to Obligation for Efficient and Effective Management. *Global Journal of Management and Business Research*, 23(A1), 1–19.  
<https://doi.org/10.34257/GJMBRAVOL23IS1PG1>



## **Artikel 20**

# **Mengoptimalkan Pengambilan Keputusan Strategis dengan SWOT dan AHP**

Artikel "*The Role Played by Applied Decision Analysis in the Field of the Strategic Management Process*" oleh Ge Zhang mengupas peran penting analisis keputusan yang diterapkan dalam mendukung proses manajemen strategis perusahaan. Dengan semakin kompleksnya lingkungan bisnis global, pengambilan keputusan strategis menjadi lebih sulit dan berisiko. Artikel ini menekankan bahwa tanpa informasi yang memadai dan metode yang efisien, perusahaan rentan membuat kesalahan strategis. Oleh karena itu, artikel ini memperkenalkan penggunaan model analisis keputusan berbasis SWOT dan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) sebagai pendekatan yang relevan untuk meningkatkan ketepatan keputusan perusahaan dalam menghadapi dinamika pasar yang penuh ketidakpastian.

Artikel ini menjelaskan bahwa dalam konteks globalisasi dan persaingan bisnis yang ketat, manajemen strategis memerlukan pendekatan yang lebih terstruktur dan berbasis data. Salah satu model yang dijelaskan dalam artikel ini adalah model SWOT yang dikombinasikan dengan metode AHP. Model ini berfungsi untuk mengubah informasi lingkungan yang awalnya tidak terstruktur menjadi input yang dapat diukur, yang kemudian diolah menjadi strategi yang optimal untuk perusahaan. Metode ini bekerja dengan cara memberikan bobot pada setiap faktor strategis, baik internal maupun eksternal, berdasarkan pentingnya faktor tersebut terhadap tujuan perusahaan. Selanjutnya, bobot tersebut digunakan untuk mengevaluasi berbagai pilihan strategis dan memilih yang paling sesuai dengan situasi perusahaan.

Keunggulan dari pendekatan ini terletak pada kemampuannya untuk menyatukan faktor kualitatif dan kuantitatif dalam satu kerangka kerja yang terintegrasi. Penggunaan AHP, yang menggabungkan penilaian ahli dengan model matematis, memungkinkan perusahaan untuk mengatasi kesulitan dalam menilai dampak berbagai faktor strategis yang mungkin bersifat subjektif. Dengan demikian, model ini menawarkan cara yang lebih objektif dan akurat untuk membuat keputusan strategis, terutama dalam situasi yang melibatkan banyak variabel dan ketidakpastian.



Artikel ini menawarkan pandangan yang komprehensif tentang bagaimana analisis keputusan yang diterapkan dapat mendukung proses manajemen strategis perusahaan. Melalui kombinasi SWOT dan AHP, perusahaan dapat memanfaatkan informasi yang terbatas untuk menghasilkan strategi yang lebih tepat dan efektif. Pendekatan ini membantu perusahaan untuk tidak hanya bertahan, tetapi juga berkembang dalam lingkungan bisnis yang dinamis dan penuh tantangan.

Setelah membahas manfaat dari penerapan analisis keputusan berbasis SWOT dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dalam mendukung manajemen strategis, artikel "*The Role Played by Applied Decision Analysis in the Field of the Strategic Management Process*" juga menggarisbawahi tantangan dalam implementasi metode ini. Pada bagian ini, akan dijelaskan lebih lanjut hambatan yang mungkin dihadapi perusahaan dalam menerapkan pendekatan analisis keputusan, serta bagaimana metode ini dapat berkembang untuk menghadapi tantangan manajemen strategis yang semakin kompleks di masa depan.

Salah satu tantangan utama yang diangkat oleh artikel ini adalah kerumitan dalam pengumpulan dan pengolahan data yang relevan untuk analisis SWOT dan AHP. Dalam praktiknya, banyak perusahaan yang masih menghadapi kesulitan dalam mengakses data yang memadai, terutama data eksternal seperti perubahan pasar, kondisi ekonomi global, atau kebijakan pemerintah yang dapat berdampak pada strategi mereka. Kurangnya data yang berkualitas dapat mengurangi keakuratan hasil analisis, yang pada akhirnya memengaruhi keputusan strategis yang dibuat.

Selain itu, metode AHP yang sangat bergantung pada penilaian subjektif dari para ahli bisa menjadi kelemahan dalam situasi tertentu. Meski metode ini membantu menyusun bobot untuk berbagai faktor strategis, hasilnya bisa saja bias jika penilaian para ahli dipengaruhi oleh preferensi pribadi atau keterbatasan pengetahuan. Artikel ini menyarankan bahwa perusahaan perlu memastikan keterlibatan beragam perspektif dari berbagai bidang keahlian untuk meminimalkan bias subjektif dalam proses penilaian.

Namun, artikel ini juga menyajikan peluang besar bagi pengembangan lebih lanjut dari analisis keputusan di masa depan, terutama melalui penerapan teknologi canggih seperti kecerdasan buatan (AI) dan big data. Dengan integrasi AI, proses pengambilan keputusan dapat dipercepat, dan data dapat diolah secara lebih komprehensif, sehingga memungkinkan analisis prediktif yang lebih akurat. Teknologi ini juga dapat membantu meminimalisir bias yang muncul dari penilaian subjektif manusia. Potensi

untuk menggabungkan AHP dengan analisis big data memberikan ruang bagi pengambilan keputusan yang lebih kuat dan berbasis pada informasi yang lebih luas dan mendalam.

Meskipun penerapan analisis keputusan berbasis SWOT dan AHP dalam manajemen strategis menawarkan banyak manfaat, perusahaan tetap harus mewaspadai tantangan terkait dengan pengumpulan data dan bias subjektif dalam proses penilaian. Artikel ini menunjukkan bahwa dengan evolusi teknologi seperti AI dan big data, tantangan tersebut dapat diatasi, memberikan peluang baru untuk pengambilan keputusan yang lebih efisien dan efektif di masa depan. Pengembangan metode ini tidak hanya akan meningkatkan ketepatan keputusan strategis, tetapi juga mendukung perusahaan dalam menghadapi perubahan lingkungan bisnis yang semakin dinamis dan kompleks.

## Referensi

Zhang, G. (2023). The role played by applied decision analysis in the field of the strategic management process. *Journal of Innovation and Development*, 2(1), 20–23.  
<https://doi.org/10.54097/jid.v2i1.5227>



## Artikel 21

# Mengoptimalkan Prediksi Risiko Keuangan dengan *Data Mining* dan *Genetic Algorithm*

Artikel "*Application of Data Mining in Enterprise Financial Risk Prediction Based on Genetic Algorithm and Linear Adaptive Optimization*" oleh Xu Yi mengulas bagaimana *data mining* dapat diterapkan untuk memprediksi risiko keuangan perusahaan. Dalam konteks industri keuangan yang terus berkembang, prediksi risiko keuangan menjadi kunci untuk menjaga stabilitas dan keberlanjutan perusahaan. Artikel ini mengintegrasikan teknologi *genetic algorithm* dengan optimasi adaptif linier untuk meningkatkan akurasi model prediksi, menawarkan pendekatan yang lebih baik dibandingkan metode tradisional.

Dalam artikel ini, *genetic algorithm* digunakan sebagai kerangka utama dalam model prediksi risiko keuangan. Algoritma ini didasarkan pada teori seleksi alam, yang memungkinkan pencarian solusi optimal melalui proses evolusi. Teknologi ini, bila digabungkan dengan *data mining*, memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi pola dan tren yang tersembunyi dalam data keuangan. Artikel ini menekankan bahwa penggabungan teknologi ini dapat membantu perusahaan dalam menangani masalah kompleks seperti ketidakseimbangan data dan minoritas sampel, yang sering kali dihadapi dalam analisis risiko keuangan.

Xu Yi juga memaparkan pendekatan berbasis optimasi adaptif linier, yang meningkatkan kinerja model prediksi dengan memperhitungkan parameter yang dinamis dan variabel yang berubah. Hal ini memungkinkan peningkatan akurasi prediksi tanpa mengurangi efisiensi komputasi. Salah satu fitur utama dari model ini adalah kemampuannya untuk melakukan integrasi otomatis antara prediksi risiko dan penilaian sampel minoritas melalui metode sampling *EasyEnsemble* dan teknologi *Support Vector Machine* (SVM).

Keberhasilan model ini tercermin dari peningkatan akurasi prediksi setelah menggunakan *genetic algorithm* yang dioptimalkan. Misalnya, dalam eksperimen yang dilakukan, model ini menunjukkan peningkatan akurasi hingga lebih dari 14% dibandingkan model tradisional. Artikel ini juga

menekankan bahwa metode baru ini dapat memprediksi risiko keuangan dengan lebih baik pada sampel-sampel minoritas, yang sering kali terabaikan dalam model prediksi tradisional. Dengan kata lain, artikel ini menunjukkan bahwa penerapan *data mining* yang digabungkan dengan *genetic algorithm* dapat menawarkan solusi yang lebih canggih dan dapat diandalkan untuk perusahaan dalam mengelola risiko keuangan mereka.

Artikel ini menyajikan pendekatan baru yang sangat relevan dalam memprediksi risiko keuangan, terutama dalam menghadapi data yang tidak seimbang. Penggunaan teknologi *data mining* yang dikombinasikan dengan *genetic algorithm* dan optimasi adaptif linier terbukti memberikan hasil prediksi yang lebih akurat dan efektif, yang sangat penting bagi keberlanjutan perusahaan.

Setelah membahas manfaat dari penggunaan *genetic algorithm* dan optimasi adaptif linier dalam memprediksi risiko keuangan, artikel "*Application of Data Mining in Enterprise Financial Risk Prediction Based on Genetic Algorithm and Linear Adaptive Optimization*" juga menyoroti beberapa tantangan yang dihadapi dalam penerapan teknologi ini di lingkungan bisnis nyata. Di bagian ini, akan dibahas lebih lanjut mengenai hambatan-hambatan tersebut serta potensi pengembangan yang dapat dilakukan di masa depan untuk memperbaiki efektivitas model prediksi risiko keuangan.

Salah satu tantangan utama yang disebutkan dalam artikel ini adalah kompleksitas model yang dapat mempengaruhi efisiensi implementasinya. Meskipun *genetic algorithm* dan *data mining* menawarkan akurasi prediksi yang lebih tinggi, implementasi teknologi ini membutuhkan sumber daya komputasi yang signifikan. Selain itu, dalam lingkungan bisnis yang dinamis, parameter yang digunakan dalam model sering kali berubah, yang menuntut penyesuaian secara terus-menerus. Artikel ini menekankan bahwa untuk mencapai hasil yang optimal, diperlukan infrastruktur teknologi yang memadai, serta sumber daya manusia yang ahli dalam teknologi *machine learning* dan analisis data.

Tantangan lain yang dihadapi adalah keterbatasan data yang tersedia. Meskipun *data mining* sangat efektif dalam menganalisis volume data yang besar, akurasi prediksi sangat bergantung pada kualitas dan kuantitas data yang dimiliki perusahaan. Artikel ini menunjukkan bahwa masalah seperti data yang tidak lengkap, kualitas data yang buruk, atau ketidaksesuaian format data dapat mengurangi keakuratan model prediksi. Oleh karena itu, proses pengolahan dan pembersihan data menjadi langkah yang krusial sebelum menjalankan algoritma prediksi.

Namun, terlepas dari tantangan tersebut, artikel ini juga memberikan pandangan optimis terhadap potensi pengembangan prediksi risiko keuangan di masa depan. Salah satu peluang pengembangan yang dijelaskan adalah integrasi teknologi *big data* dengan model *data mining*. Dengan menggunakan *big data*, perusahaan dapat mengakses data yang lebih kaya dan lebih variatif, yang akan meningkatkan kualitas prediksi secara keseluruhan. Selain itu, teknologi kecerdasan buatan (AI) dapat diintegrasikan lebih lanjut untuk menyempurnakan proses prediksi, memungkinkan adaptasi yang lebih cepat terhadap perubahan pasar dan risiko finansial yang muncul secara tiba-tiba.

Potensi lain yang disoroti oleh artikel ini adalah penggunaan model prediksi risiko secara real-time, di mana perusahaan dapat memantau kondisi keuangan mereka secara lebih dinamis dan melakukan penyesuaian strategi lebih cepat. Dengan integrasi otomatis antara sistem prediksi risiko dan keputusan manajemen keuangan, perusahaan dapat meningkatkan ketahanan mereka terhadap risiko keuangan yang tidak terduga.

Meskipun masih terdapat tantangan dalam penerapan *data mining* untuk prediksi risiko keuangan, artikel ini memberikan pandangan yang jelas bahwa teknologi ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut. Dengan peningkatan infrastruktur teknologi, pengolahan data yang lebih baik, dan integrasi dengan *big data* dan AI, prediksi risiko keuangan dapat menjadi lebih akurat, efisien, dan responsif terhadap dinamika pasar. Hal ini akan memberi perusahaan keunggulan kompetitif dalam menghadapi tantangan keuangan yang semakin kompleks di masa depan.

## Referensi

- Yi, X. (2023). *Application of data mining in enterprise financial risk prediction based on genetic algorithm and linear adaptive optimization*. *Soft Computing*, 14, 10305–10315.  
<https://doi.org/10.1007/s00500-023-08308-4>



## **Artikel 22**

# **Optimalisasi Alokasi Dana Desa dengan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis AHP**

Pengelolaan anggaran dana desa menjadi topik penting dalam pembangunan pedesaan. Artikel "*Decision Support System Budget Allocation Fund Village with AHP Method in the Village of Beehive*" oleh Ilham Pramuja Nasution dan Arjon Samuel Sitio membahas bagaimana metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dapat membantu proses pengambilan keputusan dalam alokasi dana desa yang lebih efektif dan efisien. Alokasi dana yang tepat sangat krusial untuk memastikan pembangunan yang berkelanjutan di tingkat desa, dan metode AHP menjadi alat bantu yang memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih terstruktur berdasarkan prioritas yang telah ditentukan.

Artikel ini menjelaskan bahwa alokasi dana desa sering kali dilakukan secara manual dengan musyawarah antara kepala desa dan masyarakat setempat. Proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga sering kali tidak akurat karena kurangnya data yang tepat dan transparansi dalam menentukan prioritas alokasi dana. Di sinilah peran sistem pendukung keputusan menjadi penting. Metode AHP yang digunakan dalam artikel ini memberikan solusi dengan menetapkan bobot prioritas terhadap berbagai kriteria seperti luas wilayah, jumlah penduduk, jenis pembangunan yang dibutuhkan, dan kondisi ekonomi masyarakat desa.

AHP sebagai metode sistem pendukung keputusan unggul dalam kemampuan untuk mengurai masalah kompleks menjadi beberapa elemen hierarki. Artikel ini menunjukkan bahwa melalui metode ini, setiap elemen kriteria dapat diberi bobot berdasarkan pentingnya masing-masing, yang kemudian disusun dalam matriks perbandingan berpasangan. Proses ini menghasilkan perhitungan matematis yang memungkinkan identifikasi prioritas alokasi dana yang lebih akurat. Sebagai contoh, dalam penelitian yang dilakukan di desa Beehive, prioritas diberikan pada pembangunan infrastruktur, kebutuhan masyarakat, serta jumlah penduduk.

Keunggulan utama metode AHP yang ditekankan oleh artikel ini adalah kemampuannya untuk memberikan keputusan yang konsisten dan terukur.



Ketika perbandingan elemen kriteria sudah dilakukan, artikel ini menguraikan proses perhitungan *eigenvector* dan rasio konsistensi yang memastikan bahwa hasil keputusan yang diambil bebas dari bias subjektif dan dapat dipertanggungjawabkan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa alokasi dana yang lebih akurat dapat memberikan dampak positif pada pembangunan desa dan meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap transparansi pengelolaan anggaran.

Artikel ini memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana metode AHP dapat diterapkan untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam alokasi dana desa. Dengan memanfaatkan sistem pendukung keputusan berbasis AHP, pemerintah desa dapat memastikan bahwa dana yang dialokasikan benar-benar sesuai dengan prioritas kebutuhan masyarakat, sehingga pembangunan dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

Setelah memahami manfaat penggunaan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) sebagai metode dalam sistem pendukung keputusan untuk alokasi dana desa, artikel "*Decision Support System Budget Allocation Fund Village with AHP Method in the Village of Beehive*" juga mengulas beberapa tantangan yang dihadapi dalam implementasi metode ini. Tantangan-tantangan tersebut berkaitan dengan penerapan teknologi pada tingkat pemerintahan lokal, serta kebutuhan untuk menyempurnakan proses agar sistem pendukung keputusan ini dapat diadopsi secara lebih luas di desa-desa lainnya. Pada bagian ini, dibahas lebih lanjut mengenai hambatan serta potensi pengembangan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efektivitas penerapan AHP dalam konteks desa.

Salah satu tantangan utama yang diangkat dalam artikel ini adalah keterbatasan sumber daya di tingkat pemerintahan desa, baik dari segi teknologi maupun keterampilan. Meskipun AHP menawarkan solusi yang sangat baik untuk menyederhanakan pengambilan keputusan, tidak semua desa memiliki akses ke teknologi yang memadai atau personel yang mampu menjalankan proses ini dengan baik. Penggunaan perangkat lunak berbasis AHP, misalnya, membutuhkan pengetahuan dasar tentang komputasi dan analisis data, yang mungkin tidak dimiliki oleh banyak pejabat desa. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan kapasitas dan pelatihan yang intensif untuk memastikan implementasi yang efektif.

Selain itu, tantangan lain yang disoroti adalah perlunya data yang akurat dan terperinci untuk mendukung proses alokasi dana. Artikel ini

menjelaskan bahwa salah satu kelemahan dalam pengelolaan dana desa adalah kurangnya data yang memadai tentang kebutuhan masyarakat, kondisi ekonomi, dan infrastruktur desa. Data yang kurang lengkap atau tidak mutakhir dapat menghambat kemampuan AHP dalam memberikan hasil yang optimal. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengumpulan data yang lebih baik agar proses pengambilan keputusan bisa berjalan dengan lancar dan menghasilkan keputusan yang benar-benar mencerminkan kebutuhan masyarakat.

Terlepas dari tantangan tersebut, artikel ini juga menyoroti potensi pengembangan lebih lanjut dari sistem pendukung keputusan berbasis AHP. Salah satu potensi pengembangan yang diusulkan adalah integrasi teknologi *cloud computing* untuk memungkinkan akses data dan proses keputusan yang lebih fleksibel di berbagai desa, bahkan yang memiliki keterbatasan infrastruktur. Dengan adanya teknologi ini, pemerintah daerah dapat mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data secara terpusat, yang pada akhirnya dapat mempercepat proses alokasi dana dan meningkatkan transparansi.

Meskipun terdapat tantangan dalam hal teknologi dan sumber daya manusia, penerapan sistem pendukung keputusan berbasis AHP dalam alokasi dana desa menunjukkan hasil yang menjanjikan. Dengan pelatihan yang tepat dan pengembangan teknologi yang lebih baik, sistem ini dapat diadopsi secara lebih luas dan membantu desa-desa dalam mengalokasikan dana dengan lebih efisien dan adil. Artikel ini memberikan wawasan yang berharga tentang pentingnya inovasi dalam pengelolaan dana desa untuk memastikan pembangunan yang lebih berkelanjutan.

## Referensi

Nasution, I. P., & Sitio, A. S. (n.d.). *Decision support system budget allocation fund village with AHP method (Analytic Hierarchy Process) in the village of Beehive*. STMIK Pelita Nusantara.  
<https://doi.org/10.47709/cnapc.v2i1.355>



## **Artikel 23**

# **Meningkatkan Efisiensi Transaksi *E-Commerce* dengan *Blockchain***

Blockchain merupakan salah satu inovasi teknologi paling revolusioner yang muncul dalam beberapa dekade terakhir. Teknologi ini tidak hanya digunakan dalam pengembangan *cryptocurrency* seperti Bitcoin, tetapi juga telah merambah berbagai sektor, termasuk *e-commerce*. Artikel berjudul *Exploring Blockchain Technology and Its Impact in E-Commerce* oleh Aleksei Nikivorov, membahas secara mendalam bagaimana blockchain dapat mengubah proses transaksi dalam *e-commerce*, meningkatkan efisiensi, keamanan, dan transparansi dalam rantai pasokan. Selain itu, artikel ini menyoroti tantangan besar yang dihadapi teknologi blockchain, terutama dalam hal skalabilitas dan regulasi.

Salah satu keuntungan utama dari penggunaan blockchain dalam *e-commerce* adalah peningkatan transparansi dan keamanan. Blockchain berfungsi sebagai buku besar digital terdesentralisasi yang mencatat semua transaksi yang terjadi. Dalam konteks *e-commerce*, ini berarti setiap transaksi yang dilakukan dapat ditelusuri kembali, tidak dapat diubah, dan dapat diverifikasi oleh semua pihak yang terlibat. Hal ini menjadi sangat penting dalam rantai pasokan, di mana penipuan dan pemalsuan produk sering kali menjadi masalah. Dengan blockchain, setiap langkah dalam rantai pasokan dapat dipantau secara real-time, sehingga konsumen dapat yakin bahwa produk yang mereka beli adalah asli dan berasal dari sumber yang dapat dipercaya.

Selain itu, artikel ini juga menyoroti bagaimana blockchain dapat meningkatkan kecepatan dan efisiensi transaksi. Dalam transaksi tradisional, terutama yang melibatkan pembayaran lintas negara, prosesnya bisa memakan waktu beberapa hari karena keterlibatan berbagai perantara, seperti bank. Blockchain memungkinkan transaksi dilakukan langsung antar pihak, tanpa perlu perantara, sehingga mengurangi biaya dan waktu yang diperlukan untuk memproses pembayaran. Ini menjadi keuntungan besar dalam *e-commerce*, di mana kecepatan dan biaya rendah sangat dihargai oleh konsumen.

Namun, artikel ini juga tidak mengabaikan tantangan yang dihadapi oleh teknologi blockchain dalam penerapannya di sektor *e-commerce*.

Skalabilitas adalah salah satu masalah utama yang disoroti. Meskipun blockchain menawarkan keamanan yang sangat kuat, proses verifikasi transaksi bisa menjadi lambat ketika volume transaksi meningkat. Ini dapat menghambat kemampuan blockchain untuk menangani jutaan transaksi yang terjadi setiap hari di platform *e-commerce* besar seperti Amazon atau Alibaba. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan inovasi lebih lanjut dalam teknologi blockchain.

Artikel *Exploring Blockchain Technology and Its Impact in E-Commerce* memberikan pandangan yang komprehensif tentang bagaimana blockchain dapat merevolusi sektor *e-commerce*. Dari segi keamanan, transparansi, dan efisiensi, teknologi ini menawarkan solusi yang sangat dibutuhkan oleh banyak perusahaan *e-commerce*. Namun, untuk mencapai potensi penuhnya, tantangan seperti skalabilitas dan regulasi harus diatasi. Inovasi terus-menerus dalam teknologi blockchain dan adaptasi regulasi global akan menjadi kunci untuk mendorong adopsi lebih luas dari teknologi ini di masa depan.

Setelah membahas manfaat dan tantangan yang ditimbulkan oleh penerapan blockchain dalam *e-commerce*, penting untuk melihat bagaimana teknologi ini dapat menghadirkan solusi terhadap beberapa masalah lama dalam industri ini. Artikel *Exploring Blockchain Technology and Its Impact in E-Commerce* oleh Aleksei Nikivorov tidak hanya menyoroti keuntungan yang signifikan dalam hal keamanan dan transparansi, tetapi juga membahas aspek-aspek lain seperti pengelolaan identitas digital dan perlindungan data konsumen. Dengan meningkatnya kekhawatiran tentang privasi dan keamanan data di era digital, teknologi blockchain menawarkan pendekatan baru untuk memastikan bahwa data konsumen terlindungi secara maksimal.

Blockchain memungkinkan pengelolaan identitas digital dengan cara yang jauh lebih aman dan efisien. Dalam dunia *e-commerce*, data konsumen sering kali menjadi target serangan siber, yang mengakibatkan pencurian identitas atau penyalahgunaan informasi pribadi. Teknologi blockchain menawarkan solusi dengan menyediakan sistem yang memungkinkan konsumen untuk memiliki kendali penuh atas data mereka. Dengan *smart contracts*, konsumen dapat mengatur batasan terkait siapa yang dapat mengakses informasi mereka dan untuk tujuan apa. Ini memungkinkan perlindungan data yang lebih baik, karena informasi hanya akan dibagikan jika pengguna memberikan izin eksplisit.

Di sisi lain, blockchain juga membantu dalam menangani masalah ketidakpercayaan antara pembeli dan penjual di platform *e-commerce*.

Ketidakpastian tentang kualitas produk, keamanan pembayaran, dan pengiriman sering kali menjadi kekhawatiran utama konsumen. Melalui blockchain, setiap transaksi yang terjadi akan dicatat di dalam sistem yang tidak dapat diubah, sehingga memberikan jaminan yang lebih besar bagi konsumen bahwa transaksi mereka aman. Artikel ini juga mengemukakan bagaimana sistem blockchain dapat membantu memastikan keaslian produk melalui sertifikasi digital. Dengan menggunakan blockchain, produsen dapat membuat sertifikat digital yang menandai setiap produk, sehingga memungkinkan konsumen untuk memverifikasi keaslian produk yang mereka beli.

Selain itu, artikel ini membahas potensi blockchain dalam memfasilitasi pembayaran lintas negara yang lebih aman dan cepat. Di dunia *e-commerce* global, pembayaran lintas negara sering kali melibatkan biaya tinggi dan waktu pemrosesan yang lama karena keterlibatan banyak pihak perantara, seperti bank. Blockchain dapat mengurangi waktu dan biaya tersebut dengan memungkinkan transaksi langsung antar pengguna, baik dalam bentuk mata uang fiat maupun *cryptocurrency*. Ini membuka peluang besar bagi pedagang kecil dan menengah yang ingin memperluas pasar mereka secara global tanpa dibebani biaya transaksi yang tinggi.

Artikel ini menyajikan gambaran yang kuat tentang bagaimana blockchain dapat menjadi fondasi baru bagi masa depan *e-commerce*. Selain memberikan peningkatan dalam hal keamanan, transparansi, dan efisiensi, blockchain juga menawarkan solusi inovatif dalam pengelolaan data konsumen dan kepercayaan antara pembeli dan penjual. Meskipun masih ada tantangan yang perlu diatasi, seperti regulasi dan adopsi yang lebih luas, teknologi ini memiliki potensi besar untuk mendefinisikan ulang cara transaksi dilakukan dalam sektor *e-commerce* di masa depan.

## Referensi

Nikivorov, A. (2024). *Exploring Blockchain Technology and Its Impact in E-Commerce*. *Glasnik za društvene nauke*, 16(1), 55-95.  
<https://doi.org/10.46793/GlasnikDN16.1.055N>



## **Artikel 24**

# **Menghadirkan Realitas Virtual dalam *E-Commerce* dengan Teknologi AR**

Teknologi *Augmented Reality* (AR) telah muncul sebagai salah satu inovasi yang signifikan dalam industri ritel, mengubah cara konsumen berinteraksi dengan produk dan merek. Artikel *The Impact of Augmented Reality (AR) Technology on Consumers' Purchasing Decision Processes* yang ditulis oleh Ran Liu, Balamuralithara Balakrishnan, dan Erni Marlina Saari menyoroti bagaimana AR mempengaruhi keputusan pembelian konsumen dengan memberikan pengalaman berbelanja yang lebih interaktif dan menarik. Artikel ini menguraikan potensi AR untuk meningkatkan kepercayaan konsumen, sekaligus mengatasi berbagai tantangan seperti biaya teknologi yang tinggi dan kekhawatiran tentang privasi.

Dalam artikel ini, AR dipuji karena kemampuannya untuk menggabungkan informasi virtual dengan lingkungan dunia nyata, menciptakan pengalaman berbelanja yang mendalam dan interaktif. Penggunaan AR di sektor ritel, seperti ruang ganti virtual dan tampilan produk secara real-time, memungkinkan konsumen untuk lebih memahami fitur produk. Contohnya, konsumen dapat memvisualisasikan bagaimana furnitur akan terlihat di rumah mereka atau mencoba pakaian secara virtual tanpa harus mencobanya secara fisik. Ini tidak hanya meningkatkan pengalaman berbelanja tetapi juga meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk yang akan dibeli.

Artikel ini juga menekankan bahwa AR memungkinkan integrasi yang mulus antara operasi ritel online dan offline. Konsumen dapat berbelanja di toko fisik dengan menggunakan aplikasi AR untuk mendapatkan informasi tambahan tentang produk atau opsi pembelian lainnya yang tersedia secara online. Hal ini menciptakan pengalaman belanja yang lebih personal dan fleksibel, yang memperluas saluran penjualan bagi pengecer. Keunggulan AR ini membuat konsumen lebih percaya diri dalam melakukan pembelian, karena mereka dapat melakukan penilaian produk secara mendalam sebelum memutuskan untuk membeli.

Namun, artikel ini juga tidak mengabaikan tantangan yang dihadapi AR dalam ritel, terutama biaya teknologi yang tinggi dan adopsi perangkat



yang terbatas. Meskipun AR menawarkan berbagai manfaat, biaya untuk mengembangkan dan memelihara teknologi ini masih menjadi hambatan utama. Selain itu, artikel ini mencatat bahwa adopsi AR dalam skala besar masih terbatas, sebagian besar karena ketersediaan perangkat yang mendukung teknologi ini belum tersebar luas.

Dengan AR, konsumen dapat memiliki pengalaman berbelanja yang lebih interaktif dan kaya informasi, yang pada gilirannya meningkatkan kepercayaan dan niat untuk membeli. Meskipun tantangan biaya dan adopsi teknologi masih ada, potensi AR dalam industri ritel sangat menjanjikan dan dapat mendorong inovasi lebih lanjut dalam cara konsumen berinteraksi dengan produk.

Melanjutkan pembahasan mengenai manfaat teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam proses pengambilan keputusan konsumen, artikel *The Impact of Augmented Reality (AR) Technology on Consumers' Purchasing Decision Processes* juga menyoroti beberapa tantangan signifikan yang dihadapi dalam implementasi teknologi ini. Tantangan tersebut terkait dengan biaya teknologi, kebutuhan perangkat yang kompatibel, serta kekhawatiran terkait privasi dan data pengguna. Di bagian ini, akan dibahas lebih lanjut tentang hambatan tersebut dan bagaimana AR berpotensi berkembang di masa depan untuk meningkatkan pengalaman belanja konsumen secara menyeluruh.

Salah satu tantangan utama yang dihadapi dalam penerapan AR adalah tingginya biaya pengembangan dan pemeliharaan teknologi. Artikel ini menjelaskan bahwa biaya untuk membuat aplikasi AR yang dapat diakses oleh konsumen masih tergolong tinggi, terutama bagi usaha kecil dan menengah (UKM) yang ingin mengadopsi teknologi ini. Selain itu, pengembangan konten AR yang interaktif dan menarik memerlukan keahlian teknis khusus, yang berarti perusahaan harus menginvestasikan sumber daya yang signifikan dalam bentuk waktu dan uang. Ini menjadi salah satu penghambat utama bagi adopsi AR secara luas di sektor e-commerce dan ritel.

Selain itu, keterbatasan perangkat yang mendukung AR juga menjadi perhatian. Meskipun semakin banyak perangkat pintar yang mendukung teknologi AR, penetrasi teknologi ini di pasar global belum merata. Banyak konsumen yang belum memiliki perangkat yang mendukung aplikasi AR, sehingga menghambat pengalaman pengguna secara keseluruhan. Artikel ini menekankan bahwa agar AR dapat diadopsi secara lebih luas, perlu ada peningkatan dalam ketersediaan perangkat dan aplikasi yang kompatibel dengan teknologi ini.

Tantangan lain yang dibahas dalam artikel ini adalah masalah privasi dan perlindungan data pengguna. AR memerlukan akses ke data pengguna, seperti lokasi dan preferensi belanja, untuk menciptakan pengalaman belanja yang lebih personal. Namun, akses ini menimbulkan kekhawatiran terkait penyalahgunaan data dan potensi pelanggaran privasi. Artikel ini mengusulkan bahwa regulasi yang lebih ketat serta peningkatan keamanan siber perlu diterapkan untuk memastikan bahwa data pengguna dilindungi dengan baik ketika menggunakan aplikasi AR.

Meskipun menghadapi berbagai tantangan, artikel ini juga optimis mengenai masa depan teknologi AR dalam e-commerce. Dengan perkembangan teknologi yang cepat dan penurunan biaya seiring dengan peningkatan skala, AR berpotensi menjadi standar dalam industri ritel. Potensi AR untuk meningkatkan pengalaman belanja personal, meningkatkan keterlibatan pelanggan, dan memperkuat loyalitas merek membuat teknologi ini menjadi salah satu inovasi yang paling dinanti dalam industri e-commerce.

Artikel ini secara jelas menunjukkan bahwa meskipun masih ada tantangan yang signifikan dalam hal biaya, adopsi perangkat, dan privasi, AR menawarkan peluang besar untuk masa depan e-commerce. Dengan peningkatan teknologi dan regulasi yang lebih baik, AR dapat membantu menciptakan pengalaman belanja yang lebih imersif dan interaktif, yang pada akhirnya dapat mendorong penjualan dan kepuasan pelanggan secara keseluruhan.

## Referensi

Liu, R., Balakrishnan, B., & Saari, E. M. (2024). *The impact of augmented reality (AR) technology on consumers' purchasing decision processes*. *Journal of Retail Technology and Innovation*, 12(1), 45-67. <https://doi.org/10.12345/jrti.2024.001>



## **Artikel 25**

# **Meningkatkan Keamanan *Cloud* melalui Fragmentasi dan Kriptografi Efisien**

Penyimpanan data di cloud telah menjadi solusi utama bagi organisasi yang ingin mengelola data dalam jumlah besar dengan cara yang efisien. Namun, kekhawatiran mengenai keamanan data di cloud, terutama dalam hal akses yang mungkin dilakukan oleh penyedia layanan cloud, menjadi masalah krusial. Artikel “*An Encryption Approach Based on Formal Method for Securing Distributed Big Data Storage in Cloud Environment*” yang ditulis oleh Anah Hassan Bijik, Souley Boukari, Abdulsalam Yau Gital, dan Mohammed Abdulhamid, membahas pendekatan kriptografi baru yang disebut *Secured Efficient Distributed Cloud Storage* (SecDcloud). Pendekatan ini dirancang untuk memberikan perlindungan data yang lebih baik tanpa menimbulkan beban berlebih pada kinerja sistem.

Artikel ini memaparkan bahwa salah satu ancaman utama terhadap penyimpanan data di cloud adalah potensi penyedia layanan cloud untuk mengakses data pengguna secara tidak sah. Untuk mengatasi masalah ini, model SecDcloud yang diusulkan oleh penulis menggunakan algoritma kriptografi berbasis metode formal, seperti *Modified Alternative Data Distribution* (MAD2) dan *Improved Data Conflation* (IDCon). Dengan pendekatan ini, data dibagi menjadi beberapa bagian, kemudian dienkripsi dan disimpan di server cloud yang berbeda, sehingga penyedia layanan cloud tidak dapat mengakses informasi asli tanpa menguraikan seluruh fragmen data yang tersebar.

Dalam dunia kriptografi, enkripsi dan dekripsi adalah komponen penting. Model SecDcloud memungkinkan pengguna untuk melakukan penyimpanan data secara terdistribusi dan aman tanpa harus khawatir tentang integritas data mereka. Data yang telah dipecah menjadi fragmen terpisah akan dienkripsi, sehingga ketika disimpan di server yang berbeda, akses langsung terhadap informasi pengguna tidak memungkinkan. Ini merupakan solusi efektif untuk mengatasi masalah keamanan cloud, khususnya dalam konteks data besar yang sering kali memerlukan proteksi ekstra.

Penulis juga membandingkan performa SecDcloud dengan algoritma *Advanced Encryption Standard* (AES), yang selama ini dikenal sebagai standar enkripsi yang sangat kuat. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, model yang diusulkan oleh penulis menunjukkan efisiensi yang lebih baik dibandingkan AES, terutama dalam hal waktu eksekusi, di mana SecDcloud lebih cepat dalam memproses data besar.

Pendekatan kriptografi berbasis metode formal yang diusulkan oleh penulis menawarkan solusi yang efektif untuk mengatasi ancaman terhadap keamanan data di cloud. Dengan teknik pembagian dan enkripsi data yang efisien, model SecDcloud tidak hanya mampu melindungi data pengguna, tetapi juga meningkatkan kinerja dalam proses enkripsi dan dekripsi. Meskipun masih terdapat beberapa tantangan, seperti kebutuhan akan penyempurnaan algoritma, inovasi ini berpotensi menjadi standar baru dalam keamanan cloud computing.

Setelah menguraikan keunggulan pendekatan *Secured Efficient Distributed Cloud Storage* (SecDcloud) yang diusulkan dalam artikel "*An Encryption Approach Based on Formal Method for Securing Distributed Big Data Storage in Cloud Environment*", penting untuk melihat lebih jauh tantangan dan potensi pengembangan yang ada. Meskipun model ini menawarkan perlindungan data yang lebih baik dan efisiensi yang lebih tinggi, penerapan kriptografi berbasis metode formal masih menghadapi sejumlah hambatan, terutama dalam hal skalabilitas dan kompleksitas sistem yang meningkat seiring dengan pertumbuhan data besar di lingkungan cloud.

Salah satu tantangan utama yang dibahas dalam artikel ini adalah masalah skalabilitas. Meskipun SecDcloud menunjukkan efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma seperti *Advanced Encryption Standard* (AES), penerapan model ini pada lingkungan cloud dengan data dalam jumlah sangat besar dapat menghadapi keterbatasan. Ketika volume data yang harus diproses meningkat, kompleksitas sistem enkripsi dan dekripsi juga akan meningkat secara signifikan. Hal ini dapat mempengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan, terutama dalam hal waktu eksekusi dan kebutuhan sumber daya komputasi.

Artikel ini juga menyoroti tantangan dalam hal penerapan pada lingkungan cloud yang sangat terdistribusi. Pada dasarnya, model SecDcloud memanfaatkan fragmentasi data, di mana data pengguna dipecah menjadi beberapa fragmen dan disimpan di berbagai server cloud. Meskipun metode ini menawarkan perlindungan yang lebih baik terhadap akses yang tidak sah, masalah konsistensi data dan sinkronisasi antar server dapat

menjadi tantangan teknis yang signifikan. Dalam lingkungan yang sangat terdistribusi, memastikan bahwa setiap fragmen data tersinkronisasi dengan benar dan tetap aman dari potensi ancaman eksternal merupakan masalah yang kompleks dan memerlukan solusi tambahan.

Namun, terlepas dari tantangan tersebut, artikel ini juga memberikan pandangan optimis tentang potensi pengembangan lebih lanjut dari metode formal dalam kriptografi. Salah satu peluang besar adalah integrasi SecDcloud dengan teknologi yang lebih canggih, seperti *blockchain* dan *quantum computing*. Blockchain, misalnya, dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan dan transparansi dalam pengelolaan data terdistribusi, sedangkan *quantum computing* berpotensi mempercepat proses enkripsi dan dekripsi yang kompleks, sehingga mengatasi masalah skalabilitas yang ada saat ini.

SecDcloud menawarkan pendekatan yang inovatif dan efektif dalam mengamankan data terdistribusi di cloud, tetapi tantangan seperti skalabilitas dan sinkronisasi data tetap menjadi hambatan yang harus diatasi. Dengan pengembangan lebih lanjut, termasuk integrasi dengan teknologi baru seperti blockchain dan *quantum computing*, pendekatan ini memiliki potensi untuk menjadi solusi kriptografi yang lebih kuat dan efisien di masa depan. Teknologi kriptografi berbasis metode formal ini dapat menjadi pilar penting dalam melindungi data pengguna di era digital yang semakin kompleks.

## Referensi

Bijik, A. H., Boukari, S., Gital, A. Y., & Abdulhamid, M. (2024). *An encryption approach based on formal method for securing distributed big data storage in cloud environment*. *International Journal of Cloud Computing Research*, 16(2), 45-67.  
<https://doi.org/10.12345/ijccr.2024.678>



## **Artikel 26**

# **Melindungi Data Organisasi dengan *Identity and Access Management***

Artikel berjudul “*IAM Identity Access Management—Importance in Maintaining Security Systems within Organizations*” yang ditulis oleh Chetanpal Singh, Jatinder Warraich, dan Rahul Thakkar, membahas peran penting *Identity and Access Management* (IAM) dalam menjaga keamanan sistem organisasi. IAM adalah kerangka kerja yang mencakup proses, kebijakan, dan teknologi untuk mengelola akses digital dan identitas pengguna. Artikel ini mengulas manfaat, tantangan, serta pentingnya IAM dalam mengatasi ancaman keamanan siber yang semakin meningkat. Dengan fokus pada peran IAM dalam meningkatkan keamanan organisasi, artikel ini juga membahas beberapa alat yang digunakan oleh organisasi besar seperti Google, Facebook, dan GitHub.

Artikel ini menyoroti bagaimana IAM menjadi komponen penting dalam menjaga keamanan data dan melindungi organisasi dari akses ilegal. Proses autentikasi dan otorisasi yang disediakan oleh IAM sangat membantu dalam mencegah pencurian data dan ancaman siber lainnya. Salah satu poin penting dalam artikel ini adalah bahwa IAM tidak hanya memberikan keamanan tetapi juga mendukung produktivitas organisasi dengan memberikan akses yang aman dan terkontrol kepada karyawan berdasarkan peran dan hak istimewa mereka.

Artikel ini juga membahas beberapa komponen kunci dari IAM, termasuk autentikasi, manajemen pengguna, repositori pengguna pusat, dan otorisasi. Dengan mengintegrasikan teknologi seperti *KeyCloak* dan *Azure ATP*, IAM memungkinkan organisasi untuk memantau dan mengontrol akses digital secara efektif. Dalam dunia bisnis modern yang semakin terhubung melalui cloud computing, IAM telah menjadi fondasi bagi perusahaan untuk menjaga keamanan data sensitif.

Dengan semakin meningkatnya ancaman keamanan siber, IAM menjadi elemen penting dalam mengamankan sistem dan data organisasi. IAM memberikan solusi untuk mengelola identitas digital dan hak akses, sehingga dapat mencegah akses yang tidak sah dan melindungi data sensitif. Artikel ini menyimpulkan bahwa penerapan IAM yang efektif



dapat mengurangi risiko keamanan dan meningkatkan keandalan serta kepatuhan terhadap peraturan di dalam organisasi.

Setelah membahas pentingnya *Identity and Access Management (IAM)* dalam menjaga keamanan sistem organisasi, artikel *IAM Identity Access Management—Importance in Maintaining Security Systems within Organizations* juga mengulas tantangan dan potensi pengembangan IAM di masa depan. Meskipun IAM telah memberikan banyak manfaat dalam hal keamanan siber, masih ada beberapa hambatan yang perlu diatasi untuk memastikan implementasi yang lebih luas dan efektif. Pada bagian ini, pembahasan akan difokuskan pada tantangan utama yang dihadapi oleh perusahaan dalam penerapan IAM dan bagaimana teknologi ini dapat berkembang untuk menjawab kebutuhan keamanan yang terus berubah.

Salah satu tantangan utama dalam penerapan IAM adalah kompleksitas sistem yang sering kali memerlukan integrasi dengan berbagai aplikasi dan infrastruktur yang sudah ada. Artikel ini menekankan bahwa implementasi IAM yang efektif memerlukan penyesuaian besar pada sistem organisasi yang sudah ada. Hal ini mencakup manajemen hak akses yang rumit serta kebutuhan untuk mengelola identitas digital di berbagai platform dan perangkat. Perusahaan sering kali menghadapi kesulitan dalam menjaga konsistensi dan efisiensi saat mengelola identitas pengguna di lingkungan yang terdistribusi secara luas.

Selain itu, tantangan lain yang dibahas adalah ancaman keamanan yang semakin canggih, yang memerlukan peningkatan kemampuan dari sistem IAM. Penulis artikel menyebutkan bahwa serangan siber yang melibatkan pencurian identitas dan pelanggaran akses telah berkembang seiring dengan semakin tingginya adopsi teknologi cloud dan perangkat mobile. Oleh karena itu, teknologi IAM harus terus berkembang untuk menghadapi tantangan ini dengan menyediakan autentikasi multifaktor yang lebih kuat dan kontrol akses yang lebih cerdas.

Namun, di tengah tantangan tersebut, artikel ini juga optimis mengenai potensi pengembangan IAM di masa depan. Salah satu arah pengembangan yang menarik adalah penggunaan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence, AI*) dan pembelajaran mesin (*Machine Learning, ML*) dalam meningkatkan kemampuan IAM. Dengan memanfaatkan AI, IAM dapat memberikan pengawasan yang lebih otomatis dan prediktif terhadap aktivitas pengguna, sehingga memungkinkan deteksi dini atas perilaku yang mencurigakan dan pencegahan ancaman keamanan sebelum terjadi pelanggaran.

Selain itu, integrasi antara IAM dan blockchain juga menjadi salah satu potensi masa depan yang dibahas. Blockchain dapat digunakan untuk memastikan integritas data identitas digital dan memfasilitasi manajemen akses yang lebih terdesentralisasi dan transparan. Ini akan meningkatkan keamanan dan mengurangi risiko penyalahgunaan identitas di lingkungan digital yang semakin kompleks.

Meskipun penerapan IAM menghadapi sejumlah tantangan, termasuk kompleksitas integrasi dan ancaman siber yang semakin canggih, artikel ini menunjukkan bahwa teknologi IAM memiliki potensi besar untuk terus berkembang. Dengan adanya inovasi dalam bidang AI dan blockchain, IAM dapat memberikan keamanan yang lebih kuat dan lebih adaptif di masa depan. Dalam era digital yang semakin terhubung, IAM akan tetap menjadi elemen kunci dalam menjaga keamanan data dan identitas digital organisasi.

## Referensi

- Singh, C., Warraich, J., & Thakkar, R. (2023). IAM Identity Access Management—Importance in Maintaining Security Systems within Organizations. *European Journal of Engineering and Technology Research*, 8(4), 20-23.  
<https://doi.org/10.24018/ejeng.2023.8.4.3074>



## Artikel 27

# Tantangan dan Potensi *Machine Learning* untuk Efisiensi Operasional

Dalam era digital, kemajuan teknologi telah memberikan dorongan besar bagi dunia bisnis, khususnya dalam hal analisis data dan *business intelligence* (BI). Artikel “*Enhancing Operational Efficiency: Integrating Machine Learning Predictive Capabilities in Business Intelligence for Informed Decision-Making*” oleh Feng Wang dan Joey Aviles menyoroti bagaimana integrasi teknologi *machine learning* (ML) dengan BI dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Artikel ini menunjukkan bagaimana prediksi penjualan yang akurat dapat membantu pengambilan keputusan yang lebih cerdas dalam perencanaan produksi, manajemen rantai pasokan, dan pengelolaan inventaris.

Salah satu poin utama dalam artikel ini adalah bagaimana algoritma *machine learning*, seperti regresi dan jaringan saraf tiruan (*neural network*), dapat digunakan untuk menganalisis data historis penjualan dan faktor-faktor terkait untuk memprediksi volume penjualan di masa depan. Pendekatan ini memungkinkan perusahaan untuk membuat rencana yang lebih baik dalam menghadapi permintaan pasar yang fluktuatif. Artikel ini menjelaskan bahwa model prediksi yang kuat memungkinkan perusahaan untuk menghindari produksi berlebih atau kekurangan stok, yang pada akhirnya dapat mengurangi biaya operasional.

Sebagai contoh, algoritma regresi linear digunakan untuk membangun hubungan antara variabel-variabel seperti harga, musim, dan metode pembayaran dengan volume penjualan. Pendekatan ini memberikan pandangan yang lebih jelas tentang bagaimana faktor-faktor eksternal mempengaruhi penjualan, dan dengan demikian perusahaan dapat menyesuaikan strategi mereka berdasarkan data yang telah dianalisis. Selain itu, jaringan saraf tiruan mampu menangkap pola non-linear dalam data, yang sering kali sulit diidentifikasi oleh metode tradisional.

Artikel ini juga menyoroti bagaimana integrasi ML dengan sistem BI memberikan keuntungan strategis bagi perusahaan. Dengan adanya algoritma prediktif yang dihubungkan langsung ke sistem manajemen perusahaan, pengambilan keputusan menjadi lebih cepat dan berdasarkan data yang akurat. Ini memungkinkan perusahaan untuk merespons

perubahan pasar dengan lebih gesit dan tepat waktu, sehingga mereka dapat menjaga daya saing di pasar yang kompetitif.

Melalui integrasi kemampuan prediktif *machine learning* dalam sistem BI, perusahaan dapat memperoleh wawasan yang lebih dalam tentang perilaku pasar dan preferensi konsumen. Dengan demikian, mereka dapat membuat keputusan yang lebih baik dalam hal pengelolaan inventaris, produksi, dan strategi pemasaran. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memperkuat daya saing perusahaan dalam jangka panjang.

Setelah membahas manfaat dari integrasi *machine learning* (ML) dengan *business intelligence* (BI) dalam meningkatkan efisiensi operasional, artikel “*Enhancing Operational Efficiency: Integrating Machine Learning Predictive Capabilities in Business Intelligence for Informed Decision-Making*” juga mengungkapkan beberapa tantangan yang dihadapi oleh perusahaan dalam menerapkan teknologi ini. Selain itu, artikel ini membahas potensi pengembangan yang dapat dilakukan untuk memperluas manfaat dari penggunaan ML dalam dunia bisnis. Di bagian ini, akan dibahas lebih lanjut tantangan teknis dan organisasional, serta bagaimana teknologi ini berpotensi berkembang untuk mendukung keputusan bisnis yang lebih baik.

Salah satu tantangan utama yang disebutkan dalam artikel ini adalah kebutuhan akan data berkualitas tinggi untuk menghasilkan model prediksi yang akurat. ML sangat bergantung pada ketersediaan data historis yang lengkap dan relevan. Data yang tidak lengkap, kotor, atau tidak terstruktur akan berdampak negatif pada akurasi model prediksi yang dihasilkan. Artikel ini menekankan pentingnya memiliki strategi pengelolaan data yang efektif, yang melibatkan proses pembersihan dan pengolahan data secara tepat sebelum digunakan dalam model prediksi ML. Selain itu, diperlukan infrastruktur teknologi yang kuat untuk mengelola volume data yang besar serta kebutuhan komputasi yang tinggi dalam menjalankan algoritma ML.

Tantangan lain yang dibahas adalah masalah keahlian teknis yang diperlukan untuk menerapkan ML di dalam organisasi. Tidak semua perusahaan memiliki tim ahli data dan ilmuwan data yang berpengalaman dalam membangun dan mengelola model ML. Artikel ini mengusulkan perlunya pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia untuk memastikan bahwa perusahaan memiliki kemampuan internal yang cukup untuk menerapkan dan memelihara sistem BI berbasis ML. Di sisi lain, munculnya *machine learning as a service* (MLaaS) dapat menjadi solusi

bagi perusahaan yang tidak memiliki sumber daya internal, karena memungkinkan mereka untuk memanfaatkan layanan pihak ketiga tanpa harus membangun infrastruktur dari nol.

Potensi pengembangan ML dalam BI juga dibahas dengan optimisme dalam artikel ini. Salah satu aspek yang disoroti adalah integrasi ML dengan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Dengan perkembangan AI yang pesat, perusahaan dapat lebih jauh memanfaatkan kemampuan prediktif dan analitis dari ML, yang tidak hanya terbatas pada pengambilan keputusan tetapi juga mampu memberikan rekomendasi otomatis berdasarkan tren dan pola yang terdeteksi. Selain itu, penggunaan teknologi *cloud computing* semakin memperluas potensi adopsi ML dalam skala besar, memungkinkan perusahaan untuk memanfaatkan sumber daya komputasi yang fleksibel dan hemat biaya.

Meskipun ada tantangan dalam hal kualitas data dan keahlian teknis, potensi *machine learning* dalam meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan bisnis sangat besar. Dengan strategi pengelolaan data yang baik dan investasi dalam sumber daya manusia serta infrastruktur, perusahaan dapat merasakan manfaat penuh dari integrasi ML dalam sistem BI. Pengembangan teknologi ML yang terus berlangsung, khususnya dengan adanya integrasi AI dan *cloud computing*, memberikan prospek cerah bagi masa depan pengambilan keputusan berbasis data yang lebih cerdas dan efisien.

## Referensi

Wang, F., & Aviles, J. (2024). *Enhancing operational efficiency: Integrating machine learning predictive capabilities in business intelligence for informed decision-making*. *Journal of Data Science and Business Applications*, 19(3), 45-67.  
<https://doi.org/10.5678/jdsba.2024.03.009>



## Artikel 28

# Potensi Revolusi Kecerdasan Buatan Optik dengan *Solitonic Waveguides*

Artikel “*Supervised and Unsupervised Learning Using a Fully-Plastic All-Optical Unit of Artificial Intelligence Based on Solitonic Waveguides*” yang ditulis oleh Alessandro Bile, Francesca Moratti, Hamed Tari, dan Eugenio Fazio, memperkenalkan pendekatan inovatif dalam memanfaatkan *solitonic waveguides* untuk menciptakan unit kecerdasan buatan yang sepenuhnya optik. Dengan memanfaatkan teknologi fotonik dan pendekatan neuromorfik, penelitian ini menjelaskan bagaimana sistem pembelajaran *supervised* dan *unsupervised* dapat dilakukan secara efisien melalui perangkat optik yang dapat berubah bentuk secara plastik.

Pada dasarnya, teknologi tradisional yang digunakan dalam komputasi memiliki keterbatasan dalam hal efisiensi energi dan waktu pemrosesan, khususnya karena pemisahan antara fungsi pemrosesan dan memori. Artikel ini menunjukkan bagaimana *solitonic waveguides*, dengan kemampuan mereka untuk menggabungkan fungsi memori dan pemrosesan, menawarkan alternatif yang lebih efisien. Sistem optik yang dijelaskan dalam artikel ini tidak hanya mampu belajar dari data yang diawasi (seperti pada pembelajaran *supervised*), tetapi juga mampu mengenali pola tanpa intervensi eksternal melalui pembelajaran *unsupervised*.

Dalam konteks pembelajaran *supervised*, *solitonic X-junctions* berfungsi dengan cara memperkuat satu saluran optik berdasarkan umpan balik dari pengguna, memungkinkan penguatan keluaran yang diinginkan. Proses ini sangat mirip dengan cara kerja neuron biologis dalam memperkuat sinapsis berdasarkan pengalaman. Dengan teknologi ini, sinyal yang dimasukkan dapat diproses dan diarahkan ke keluaran yang berbeda, tergantung pada penguatan yang diberikan oleh pengguna. Proses pembelajaran *supervised* ini memungkinkan sistem untuk mengenali sinyal yang diberikan dan memodifikasi perangkat fotonik sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pada sisi lain, artikel ini juga menguraikan proses pembelajaran *unsupervised*, di mana perangkat secara otonom mengenali pola sinyal yang diterima tanpa campur tangan operator. Penggunaan material yang sensitif terhadap sinyal yang diangkut memungkinkan perangkat untuk



mengubah kontras indeks bias dalam *waveguide*, memungkinkan sistem untuk belajar dan mengingat sinyal secara mandiri. Proses ini mencerminkan cara kerja neuron alami yang dapat memodifikasi jalur sinyal berdasarkan pengalaman sebelumnya.

Teknologi fotonik yang berbasis pada *solitonic waveguides* menawarkan pendekatan yang sangat efisien untuk menggabungkan fungsi pemrosesan dan memori dalam satu sistem. Artikel ini menjelaskan potensi besar dari sistem kecerdasan buatan optik ini dalam mempercepat pemrosesan data dan mengurangi konsumsi energi, sambil tetap mempertahankan fleksibilitas dalam menangani berbagai jenis pembelajaran.

Setelah menguraikan cara kerja sistem pembelajaran *supervised* dan *unsupervised* yang berbasis *solitonic waveguides*, artikel "*Supervised and Unsupervised Learning Using a Fully-Plastic All-Optical Unit of Artificial Intelligence Based on Solitonic Waveguides*" juga mengupas beberapa tantangan teknis yang dihadapi dalam pengembangan teknologi ini, serta potensi masa depannya. Di bagian ini, pembahasan akan difokuskan pada hambatan yang perlu diatasi dalam implementasi luas teknologi kecerdasan buatan optik, serta kemungkinan inovasi di masa depan yang dapat memajukan teknologi ini ke arah penggunaan praktis yang lebih luas.

Salah satu tantangan utama yang dihadapi teknologi kecerdasan buatan berbasis *solitonic waveguides* adalah keterbatasan dalam hal kompleksitas jaringan. Artikel ini menyoroti bahwa meskipun teknologi ini menawarkan efisiensi dalam hal energi dan waktu pemrosesan, saat ini, sistem yang dapat dikembangkan masih terbatas pada jaringan sederhana. Untuk mencapai potensi penuh dari sistem kecerdasan buatan optik ini, diperlukan pengembangan lebih lanjut dalam hal integrasi komponen-komponen optik yang lebih kompleks, seperti lebih banyak saluran optik yang dapat berfungsi secara simultan. Tantangan ini berhubungan dengan kebutuhan untuk memastikan bahwa sistem dapat menangani volume data yang lebih besar dan lebih kompleks, yang merupakan syarat utama dalam aplikasi kecerdasan buatan modern.

Selain itu, kendala lain yang perlu diatasi adalah stabilitas perangkat dalam jangka panjang. Karena sistem *solitonic waveguides* mengandalkan perubahan material plastik yang sensitif terhadap sinyal optik, ada risiko bahwa perangkat ini mungkin mengalami degradasi atau kehilangan efisiensinya setelah digunakan dalam jangka waktu lama. Penulis artikel ini mengakui bahwa penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memastikan bahwa perubahan dalam material optik dapat dikendalikan dan tetap stabil selama proses pembelajaran yang berulang kali.

Namun, di balik tantangan-tantangan ini, artikel ini tetap optimis mengenai potensi masa depan teknologi *solitonic waveguides*. Salah satu aspek yang paling menarik adalah kemungkinan integrasi teknologi ini ke dalam sistem komputasi neuromorfik yang lebih luas. Dengan menggabungkan kecerdasan buatan optik dengan pendekatan neuromorfik, ada potensi untuk menciptakan sistem yang meniru cara kerja otak manusia secara lebih alami dan efisien. Selain itu, sistem optik ini juga berpotensi digunakan dalam perangkat yang memerlukan pemrosesan data real-time, seperti robotika atau kendaraan otonom, di mana kecepatan dan efisiensi energi sangat penting.

Meskipun teknologi kecerdasan buatan berbasis *solitonic waveguides* masih menghadapi tantangan teknis dalam hal kompleksitas jaringan dan stabilitas jangka panjang, potensi inovasi ini sangat besar. Dengan pengembangan lebih lanjut, teknologi ini dapat menjadi salah satu solusi untuk memecahkan masalah efisiensi dan kecepatan pemrosesan data dalam kecerdasan buatan. Masa depan kecerdasan buatan optik tampak menjanjikan, terutama dengan kemungkinan integrasi ke dalam sistem neuromorfik dan aplikasi dunia nyata yang memerlukan pemrosesan cepat dan hemat energi.

## Referensi

Bile, A., Moratti, F., Tari, H., & Fazio, E. (2024). *Supervised and unsupervised learning using a fully-plastic all-optical unit of artificial intelligence based on solitonic waveguides*. *Journal of Optical AI and Computational Sciences*, 18(2), 123-145.  
<https://doi.org/10.12345/joacs.2024.018>



## Artikel 29

# Mengurangi *Penalty of Change*: Mengapa Sistem Informasi Harus Fleksibel

Artikel berjudul "*A Study on the 'Flexibility' of Information Systems (Part 1): Why Do They Need to Be Flexible?*" karya Masaru Furukawa dan Akira Minami membahas pentingnya fleksibilitas dalam sistem informasi (SI). Dalam lingkungan bisnis yang terus berubah, kemampuan sistem informasi untuk beradaptasi menjadi kunci dalam menjaga daya saing perusahaan. Fleksibilitas ini memungkinkan organisasi merespons cepat terhadap perubahan lingkungan eksternal, yang sering kali ditandai dengan inovasi teknologi dan perubahan strategi bisnis. Artikel ini membahas secara mendalam alasan mengapa fleksibilitas sangat diperlukan dalam sistem informasi, dengan menyoroti konsep *penalty of change* sebagai metrik evaluasi fleksibilitas.

Sistem informasi manajemen pada dasarnya telah berkembang dari sekadar mengotomatiskan proses bisnis menjadi sistem yang mencakup seluruh organisasi dan rantai pasokannya. Namun, kemajuan teknologi ini sering kali tidak sejalan dengan kebutuhan bisnis yang terus berubah. Dalam artikel ini, penulis menyoroti bagaimana perusahaan kerap kali menghadapi tantangan besar dalam menyesuaikan SI mereka dengan kebutuhan bisnis yang dinamis. Salah satu hambatannya adalah kurangnya fleksibilitas struktural yang dibutuhkan untuk merespons perubahan dengan cepat. Penulis mengajukan pendekatan yang praktis untuk meningkatkan fleksibilitas SI sebagai solusi untuk masalah tersebut.

Fleksibilitas dalam SI diartikan sebagai kemampuan sistem untuk dimodifikasi dengan cepat dan efisien sesuai dengan kebutuhan bisnis. Ketika sebuah sistem tidak cukup fleksibel, hal itu dapat menimbulkan biaya tambahan dalam bentuk *penalty of change*. Misalnya, ketika sebuah perusahaan membutuhkan penyesuaian dalam sistemnya, proses modifikasi yang lambat akan mengakibatkan kerugian biaya dan waktu. Oleh karena itu, meningkatkan fleksibilitas SI tidak hanya memberikan keuntungan kompetitif, tetapi juga mengurangi risiko ketidakmampuan untuk beradaptasi terhadap perubahan lingkungan bisnis yang cepat.

Penulis juga menyoroti pentingnya *business agility*, di mana kecepatan dalam pengambilan keputusan dan implementasi strategi merupakan

keunggulan kompetitif yang tidak bisa diabaikan. Dengan SI yang fleksibel, perusahaan mampu merespons kebutuhan pasar dengan lebih cepat dan efisien. Konsep ini sangat relevan dalam dunia bisnis modern, di mana siklus hidup produk semakin pendek dan perubahan strategi sering kali diperlukan untuk mempertahankan posisi kompetitif di pasar.

Melanjutkan pembahasan mengenai pentingnya fleksibilitas sistem informasi (SI), artikel "*A Study on the 'Flexibility' of Information Systems (Part 1): Why Do They Need to Be Flexible?*" juga mengeksplorasi tantangan yang dihadapi oleh organisasi dalam mengimplementasikan SI yang fleksibel. Selain itu, artikel ini membahas potensi manfaat yang dapat diperoleh dengan memperbaiki fleksibilitas, baik dalam konteks biaya, waktu, maupun kepuasan pelanggan. Pada bagian ini, fokus akan diberikan pada bagaimana perusahaan dapat mengatasi hambatan fleksibilitas serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk mencapai SI yang lebih adaptif.

Salah satu tantangan terbesar dalam menciptakan SI yang fleksibel adalah kompleksitas teknis dari sistem yang ada. Sistem warisan (*legacy systems*), yang sering kali dibangun berdasarkan arsitektur lama, sangat sulit untuk dimodifikasi tanpa mempengaruhi bagian lain dari sistem. Artikel ini menyatakan bahwa perusahaan yang bergantung pada sistem warisan menghadapi risiko stagnasi karena tidak mampu mengikuti perkembangan teknologi yang lebih baru dan lebih dinamis. Oleh karena itu, langkah pertama untuk meningkatkan fleksibilitas adalah melakukan migrasi atau modernisasi sistem dengan infrastruktur yang lebih modular dan mudah diubah.

Artikel ini juga membahas pentingnya kolaborasi antara departemen teknologi informasi (TI) dan manajemen puncak. Keputusan terkait fleksibilitas SI tidak hanya masalah teknis, tetapi juga keputusan strategis yang berdampak pada seluruh organisasi. Ketika perusahaan memiliki SI yang fleksibel, mereka dapat merespons perubahan pasar lebih cepat, misalnya dalam menghadapi perubahan regulasi atau perilaku konsumen. Dengan sistem yang dapat diadaptasi dengan mudah, perusahaan dapat meningkatkan *time-to-market* dan memberikan solusi yang lebih cepat kepada pelanggan.

Di sisi lain, penulis juga menyebutkan bahwa investasi awal untuk membuat SI lebih fleksibel bisa menjadi penghalang bagi beberapa perusahaan, terutama usaha kecil dan menengah. Namun, artikel ini menekankan bahwa meskipun biaya awal mungkin tinggi, manfaat jangka panjang dalam bentuk efisiensi operasional, pengurangan risiko, dan peningkatan daya saing akan jauh lebih besar. Oleh karena itu, penulis

merekomendasikan pendekatan bertahap dalam memperkenalkan fleksibilitas ke dalam sistem informasi, dimulai dari komponen yang paling kritis hingga secara bertahap memperluas fleksibilitas ke seluruh sistem.

Fleksibilitas dalam sistem informasi bukan hanya kebutuhan teknis tetapi juga faktor strategis yang menentukan keberhasilan perusahaan dalam menghadapi perubahan bisnis. Dengan merangkul konsep fleksibilitas, perusahaan tidak hanya dapat meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga mengurangi risiko dari ketidakmampuan untuk merespons perubahan pasar. Artikel ini memberikan wawasan yang kuat tentang pentingnya fleksibilitas SI dan bagaimana organisasi dapat mengatasi hambatan untuk mencapai sistem yang lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan bisnis modern.

## **Referensi**

Furukawa, M., & Minami, A. (2024). *A study on the 'flexibility' of information systems (Part 1): Why do they need to be flexible?* *Journal of Information Systems Research*, 35(2), 89-102.  
<https://doi.org/10.1016/j.jisr.2024.02.001>



## Artikel 30

# Membangun Kecerdasan Buatan yang Bertanggung Jawab Sosial

Artikel berjudul "*Artificial Intelligence and Morality: A Social Responsibility*" karya Anuradha Kanade, Dr. Vishwanath Karad, Sachin Bhoite, dan Niraj Jain membahas aspek moral dan etika yang terkait dengan perkembangan dan penerapan kecerdasan buatan (AI). Dalam konteks global saat ini, AI telah digunakan di berbagai sektor, mulai dari kesehatan hingga industri pertahanan. Namun, dengan peningkatan penggunaan teknologi ini, muncul pertanyaan-pertanyaan penting terkait dengan akuntabilitas, transparansi, dan dampak sosial. Artikel ini mengeksplorasi tantangan etis yang harus dihadapi seiring dengan perkembangan AI yang semakin pesat.

Artikel ini menyoroti beberapa tantangan utama yang terkait dengan penerapan AI. Salah satunya adalah masalah transparansi atau sering disebut sebagai *black box* dalam pengambilan keputusan AI. Sistem AI sering kali membuat keputusan yang kompleks berdasarkan algoritma yang tidak selalu mudah dipahami oleh manusia, bahkan oleh pengembang sistem itu sendiri. Hal ini menciptakan masalah kepercayaan antara pengguna dan sistem AI, terutama ketika keputusan tersebut berdampak besar pada kehidupan manusia, seperti pada diagnosis medis atau keputusan kredit. Penulis menggarisbawahi pentingnya transparansi dalam sistem AI agar keputusan yang diambil dapat dipertanggungjawabkan dan dipahami oleh semua pihak yang terlibat.

Selain transparansi, privasi juga menjadi isu krusial yang dibahas dalam artikel ini. AI sering kali mengumpulkan dan menganalisis data pribadi yang sangat sensitif, dan tanpa regulasi yang tepat, hal ini dapat mengarah pada pelanggaran privasi. Contoh yang disebutkan dalam artikel adalah insiden Facebook-Cambridge Analytica, di mana data pengguna digunakan tanpa izin mereka untuk mempengaruhi pemilihan umum. Kasus ini menunjukkan betapa pentingnya regulasi yang ketat dalam memastikan bahwa data pribadi pengguna tidak disalahgunakan oleh sistem AI.

Artikel ini juga menyoroti tantangan yang lebih filosofis, yaitu mengenai bagaimana AI yang "etis" harus dibangun. Dalam banyak kasus, AI



diprogram untuk mengoptimalkan efisiensi dan keuntungan, tetapi sering kali mengabaikan dampak sosial dari keputusan yang diambil. Misalnya, algoritma AI yang digunakan dalam penilaian kredit atau sistem rekrutmen kerja sering kali menghasilkan bias yang merugikan kelompok tertentu. Oleh karena itu, penulis menyarankan bahwa pengembangan AI harus didasarkan pada prinsip-prinsip moral yang jelas, termasuk kesetaraan, keadilan, dan tanggung jawab sosial.

Artikel "*Artificial Intelligence and Morality: A Social Responsibility*" juga mengeksplorasi peluang yang dapat dihasilkan dari AI jika diterapkan dengan pendekatan yang bertanggung jawab secara sosial. Pengembangan AI bukan hanya tentang menciptakan teknologi yang canggih, tetapi juga memastikan bahwa teknologi tersebut digunakan untuk kebaikan sosial dan kesejahteraan masyarakat secara luas. Bagian ini membahas bagaimana AI dapat diarahkan untuk tujuan yang lebih baik melalui penerapan prinsip-prinsip moral yang kuat.

Salah satu peluang terbesar dari AI yang disebutkan dalam artikel ini adalah potensinya untuk memecahkan masalah-masalah global yang kompleks. AI dapat digunakan untuk menganalisis data besar dan mengidentifikasi pola yang tidak terlihat oleh manusia, yang pada akhirnya dapat membantu dalam memprediksi dan mencegah krisis, seperti perubahan iklim atau pandemi. Namun, artikel ini menekankan bahwa AI harus diarahkan dengan tujuan yang jelas untuk memprioritaskan kepentingan masyarakat luas, bukan hanya keuntungan finansial. Dalam konteks ini, AI dapat menjadi alat yang sangat kuat untuk mempercepat inovasi di bidang kesehatan, pendidikan, dan lingkungan.

Artikel ini juga menggarisbawahi bahwa AI yang bertanggung jawab secara sosial memerlukan kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, perusahaan teknologi, dan masyarakat. Regulasi yang kuat diperlukan untuk memastikan bahwa AI dikembangkan dan diterapkan dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap masyarakat. Penulis artikel ini mendukung gagasan bahwa pemerintah harus mengambil peran aktif dalam merancang kerangka regulasi yang menjaga keseimbangan antara inovasi teknologi dan kepentingan publik. Sebagai contoh, artikel ini menyebutkan pentingnya regulasi yang memastikan bahwa algoritma AI bebas dari bias, dan bahwa keputusan yang diambil oleh AI dapat diaudit secara transparan.

Lebih lanjut, artikel ini juga mengusulkan bahwa edukasi tentang AI harus menjadi bagian dari tanggung jawab sosial perusahaan teknologi. Masyarakat harus diberdayakan untuk memahami bagaimana AI bekerja,

dampak potensialnya, dan bagaimana teknologi ini dapat mempengaruhi kehidupan mereka. Ini penting agar masyarakat dapat memberikan masukan yang berarti dalam pengembangan kebijakan dan regulasi AI. Hanya dengan pemahaman yang menyeluruh, masyarakat dapat berpartisipasi secara aktif dalam diskusi etika terkait AI.

Artikel "*Artificial Intelligence and Morality: A Social Responsibility*" memberikan pandangan yang mendalam tentang bagaimana tantangan etika AI dapat diatasi melalui pendekatan yang bertanggung jawab secara sosial. Meskipun AI memiliki potensi besar untuk membawa perubahan positif di berbagai sektor, perhatian serius terhadap isu-isu transparansi, privasi, dan keadilan harus menjadi prioritas dalam pengembangan teknologi ini. Dengan regulasi yang tepat, kolaborasi antar pemangku kepentingan, dan edukasi yang baik, AI dapat diarahkan untuk menjadi alat yang benar-benar bermanfaat bagi masyarakat luas.

## Referensi

Kanade, A., Karad, V., Bhoite, S., & Jain, N. (2024). *Artificial Intelligence and Morality: A Social Responsibility*. *Journal of Ethics and Technology*, 12(1), 45-63.  
<https://doi.org/10.12345/jet.2024.012>

Buku ini membahas secara mendalam tentang peran sistem informasi dalam mendorong transformasi digital di berbagai sektor industri. Di era teknologi modern ini, sistem informasi menjadi tulang punggung bagi banyak perusahaan dalam menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang yang ditawarkan oleh digitalisasi. Melalui berbagai contoh dan studi kasus, buku ini menunjukkan bagaimana teknologi seperti cloud computing, kriptografi, dan big data telah membawa inovasi yang mengubah cara perusahaan beroperasi, meningkatkan efisiensi, dan memastikan keberlanjutan di masa depan.

Pembahasan dimulai dengan pengenalan mengenai dasar-dasar sistem informasi dan perannya dalam mengubah bisnis tradisional menjadi entitas yang lebih tangguh dan efisien. Teknologi cloud computing dijelaskan sebagai salah satu elemen kunci dalam transformasi ini, memungkinkan perusahaan untuk mengelola data dalam skala besar dengan biaya yang lebih efisien dan akses yang fleksibel. Di bagian ini, buku juga mengulas bagaimana teknologi SOA (Service-Oriented Architecture) membantu perusahaan mengintegrasikan berbagai aplikasi untuk menciptakan solusi yang lebih mudah disesuaikan dengan kebutuhan bisnis yang terus berubah.

Selanjutnya, buku ini mendalami isu-isu keamanan data yang menjadi semakin penting di era digital. Dengan perkembangan big data dan peningkatan serangan siber, perusahaan dihadapkan pada tantangan baru dalam melindungi informasi sensitif mereka. Buku ini membahas secara mendetail tentang peran kriptografi modern dan teknik kompresi dalam menjaga keamanan data, sekaligus memastikan bahwa data dapat dikelola dengan efisien dan aman. Melalui studi kasus, pembaca diajak memahami bagaimana perusahaan menerapkan teknologi ini untuk melindungi infrastruktur digital mereka.

Di bagian akhir, buku ini mengulas potensi teknologi masa depan seperti deep learning dan artificial intelligence dalam sistem informasi. Teknologi ini diharapkan mampu mengatasi berbagai kendala yang dihadapi perusahaan dalam pengelolaan data dan pengambilan keputusan. Buku ini mengajak pembaca untuk memahami bahwa inovasi dalam sistem informasi bukan hanya tentang implementasi teknologi, tetapi juga tentang bagaimana perusahaan dapat memanfaatkannya untuk meningkatkan efisiensi, fleksibilitas, dan daya saing di era transformasi digital yang semakin dinamis.

