



## PENGELOLAAN BIG DATA: INOVASI SOLUSI DAN TANTANGAN DALAM ERA INFORMASI MODERN

**Dela Arum Lestari**

*dellaarumlestari@gmail.com*

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

**Muhammad Irwan Padli Nasution**

*irwannst@uinsu.ac.id*

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Korespondensi penulis : *dellaarumlestari@gmail.com*

**Abstrak:** *The rapid development of information technology has led to the birth of the Big Data era, a condition in which data is available in large quantities, diverse, and moving quickly. Big Data is an important resource that can be utilized to improve operational efficiency, strengthen decision-making, and drive innovation, both in the business and government sectors. This study uses a literature study method by analyzing various relevant scientific references to identify the use, challenges, and solutions in managing Big Data in the modern information era. The results of the study show that the main challenges in implementing Big Data include limited infrastructure, human resource competency, data security, and suboptimal integration and standardization between agencies. Therefore, a collaborative strategy is needed between the government, private sector, and educational institutions to build an inclusive, safe, and sustainable data ecosystem. With proper management, Big Data has great potential as a major driver of national digital transformation.*

**Keywords:** *Big Data, digital transformation, data analytics, technological innovation, implementation challenges, data security, public policy.*

**Abstrak:** Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mendorong lahirnya era Big Data, yaitu kondisi di mana data tersedia dalam jumlah besar, beragam, dan bergerak dengan cepat. Big Data menjadi sumber daya penting yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi operasional, memperkuat pengambilan keputusan, dan mendorong inovasi, baik di sektor bisnis maupun pemerintahan. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan menganalisis berbagai referensi ilmiah yang relevan guna mengidentifikasi pemanfaatan, tantangan, serta solusi dalam pengelolaan Big Data di era informasi modern. Hasil kajian menunjukkan bahwa tantangan utama dalam implementasi Big Data meliputi keterbatasan infrastruktur, kompetensi sumber daya manusia, keamanan data, serta belum optimalnya integrasi dan standarisasi antarinstansi. Oleh karena itu, diperlukan strategi kolaboratif antara pemerintah, sektor swasta, dan lembaga pendidikan untuk membangun ekosistem data yang inklusif, aman, dan berkelanjutan. Dengan pengelolaan yang tepat, Big Data memiliki potensi besar sebagai pendorong utama transformasi digital nasional.

**Kata kunci:** Big Data, transformasi digital, analisis data, inovasi teknologi, tantangan implementasi, keamanan data, kebijakan publik.

### PENDAHULUAN

Setiap tahun, teknologi informasi terus mengalami kemajuan yang signifikan. Munculnya beberapa sistem dan teknologi baru yang lebih inovatif menuntut kita agar selalu bisa mengikuti kemajuan transformasi tersebut. Di era digital saat ini, kita dikelilingi oleh melimpahnya data, tanpa peran manusia proses operasional tidak akan berjalan. Hal ini didukung oleh keunggulan teknologi yang mampu memproses data dengan kecepatan

jauh lebih tinggi dibandingkan dengan cara manual yang masih mengandalkan kemampuan otak manusia (Akhyani, 2017). Contohnya bisa dilihat dari aktivitas seperti penggunaan media sosial, preferensi produk belanja, rute perjalanan harian, dan berbagai aspek lainnya. Informasi ini dikumpulkan dari bermacam sumber, terutama aplikasi yang sering kita pakai dan media sosial. Organisasi memanfaatkan kelimpahan data sebagai senjata strategis untuk memperkuat persaingan, tidak hanya dengan kompetitor tradisional, tetapi juga dengan pesaing baru yang muncul di era digital. Munculnya era big data didorong oleh lonjakan volume informasi yang begitu besar, sehingga menciptakan tantangan sekaligus peluang dalam pengelolaannya. Saat ini, data mempunyai peran yang sangat vital dalam mengambil keputusan strategis. Oleh karena itu, organisasi yang mampu mengelola, menganalisis, dan memanfaatkan data dalam skala besar akan memiliki keunggulan kompetitif. Mereka dapat merespons perubahan dengan lebih cepat, mengidentifikasi peluang tersembunyi, serta membuat prediksi berdasarkan tren yang kompleks dan dinamis. Pemahaman terhadap data bukan hanya menjadi nilai tambah, tetapi telah menjadi kebutuhan utama di tengah kompetisi bisnis yang semakin ketat.

Teknologi Big Data bisa digunakan untuk berbagai kalangan, mulai dari perusahaan besar, usaha kecil dan menengah (UKM), hingga instansi pemerintahan. Meskipun penerapan big data sering dianggap kompleks dan membutuhkan biaya tinggi, selama mereka memiliki pemahaman yang jelas mengenai tujuan bisnisnya, mereka dapat lebih mudah menentukan informasi apa saja yang relevan untuk dianalisis, sehingga mampu memperoleh hasil maksimal dari investasi yang dilakukan. Dalam dunia bisnis, pemanfaatan big data membawa sejumlah manfaat nyata, seperti kemampuan untuk memahami tanggapan konsumen terhadap produk atau layanan berdasarkan hasil analisis tanggapan di media sosial, serta membantu perusahaan dalam membuat keputusan yang lebih tepat dan berbasis data.

Big Data bukan hanya dimanfaatkan dalam sektor bisnis, tetapi juga memiliki peran penting dalam pengelolaan sektor publik. Teknologi ini dapat digunakan untuk mendukung manajemen pemerintahan yang lebih efektif dan responsif. Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah dengan mengumpulkan opini dan masukan dari masyarakat melalui sistem informasi pemerintah dan media sosial. Informasi ini kemudian dijadikan dasar dalam merumuskan kebijakan serta meningkatkan kualitas pelayanan publik. Selain itu, big data juga dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan

berdasarkan analisis data yang tersedia. Sebagai contoh, dengan menganalisis data cuaca dan tingkat kesuburan tanah, pemerintah dapat memberikan rekomendasi atau bahkan menetapkan jenis tanaman tertentu yang cocok ditanam pada waktu dan lokasi tertentu. Tak hanya itu, big data juga membantu dalam pengelolaan anggaran negara, termasuk dalam proses pemantauan, pelaporan, dan pengawasan penggunaan dana publik.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode studi literatur. Studi ini merupakan pendekatan penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan data dan teori dari berbagai sumber tertulis yang relevan, yang bersumber dari beberapa jurnal ilmiah, dan publikasi lainnya yang berhubungan dengan topik yang diteliti. Prosesnya mencakup pencarian jurnal dan referensi terkait, membaca dan memahami isi kajian, serta menganalisis literatur yang telah dikumpulkan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis melalui proses membaca mendalam, penelaahan kritis, dan peringkasan temuan-temuan dari penelitian sebelumnya yang membahas pengelolaan big data, termasuk solusi yang ditawarkan serta tantangan yang dihadapi di era informasi modern. Hasil dari analisis ini disusun dalam bentuk narasi deskriptif yang menjelaskan poin-poin penting dari berbagai sumber. Dalam studi ini, sumber utama data berasal dari jurnal-jurnal ilmiah yang relevan dan diakses melalui basis data Google Scholar.

Metode studi literatur merupakan pendekatan yang efisien dalam menghimpun data dan informasi terkait suatu topik tertentu. Dengan menggunakan metode ini, penulis dapat menelusuri berbagai hasil penelitian sebelumnya serta memahami kontribusinya terhadap perkembangan ilmu pengetahuan di bidang yang diteliti. Selain itu, metode ini juga memberikan kesempatan bagi penulis untuk menilai kualitas penelitian terdahulu dan menyusun kesimpulan yang lebih menyeluruh berdasarkan temuan-temuan yang telah ada.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Pengelolaan *Big Data***

Big Data adalah sekumpulan data yang memiliki ukuran skala besar dan struktur yang kompleks, oleh karena itu tidak dapat diproses secara efektif menggunakan sistem manajemen database tradisional atau perangkat lunak pemrosesan data standar. Big Data umumnya didefinisikan sebagai aset informasi dalam jumlah besar, dengan kecepatan tinggi dan beragam jenis, yang membutuhkan metode pengolahan data yang inovatif dan efisien agar dapat dimanfaatkan untuk memperdalam wawasan serta

meningkatkan kualitas pengambilan keputusan. Meski demikian, definisi mengenai Big Data bisa berbeda-beda tergantung pada sudut pandang ahli atau institusi yang mengemukakannya. Jacob, A, menjelaskan bahwa Big Data merujuk pada data yang ukurannya begitu besar hingga menuntut kita untuk melampaui metode-metode konvensional yang selama ini dianggap andal. Sementara itu, dalam kajian ilmiah lainnya, Big Data digambarkan sebagai istilah populer yang digunakan untuk menyebut kumpulan data dalam skala masif, baik yang terstruktur maupun tidak terstruktur, yang karena volumenya, tidak dapat diproses menggunakan teknik dan perangkat lunak tradisional. Seiring dengan perkembangan teknologi, pemanfaatan Big Data semakin meluas, tidak hanya di sektor bisnis, tetapi juga di berbagai bidang lainnya seperti pemerintahan, kesehatan, dan pendidikan. Dalam hal ini, Big Data menjadi kunci untuk mengungkap pola, tren, dan informasi berharga yang sebelumnya tidak dapat diakses atau dianalisis secara efektif. Dengan demikian, pengelolaan dan analisis Big Data menjadi kebiasaan yang sering dibutuhkan di era modern saat ini.

Big Data bisa diartikan sebagai "kumpulan data dalam jumlah yang sangat besar dan bervariasi sehingga aplikasi prediksi pun kesulitan untuk memprosesnya". Ini mencakup berbagai alat dan teknologi yang digunakan dalam pengelolaan Big Data. Istilah Big Data mencirikan volume data yang memiliki ukuran besar, baik yang terstruktur maupun tidak terstruktur. Sebagian besar manfaat yang diperoleh oleh perusahaan besar berasal dari analisis data besar ini, yang digunakan untuk memperluas layanan yang lebih baik, menciptakan produk baru, serta menambah fitur-fitur inovatif. Dengan kemajuan teknologi, data yang disimpan dengan jumlah skala yang besar di perusahaan bisa digunakan sebagai proses mengambil keputusan, sekaligus memperkuat daya saing perusahaan dibandingkan dengan kompetitor di industri yang sama. Pelaksanaan Big Data didalam dunia bisnis sangat krusial, mengingat sebagian besar data yang sudah disimpan bersifat tidak akurat. Dengan tersedianya Big Data, data ini bisa diolah dan digunakan untuk mendukung operasional serta pengembangan bisnis. Meskipun demikian, diskusi mengenai tantangan, potensi, dan manfaat Big Data sebenarnya sudah berlangsung sejak beberapa dekade lalu. Bahkan, istilah Big Data telah sering muncul dalam literatur ilmiah dan menjadi bahan perdebatan dalam politik dan pemerintahan (terutama di Amerika Serikat) sejak tahun 1960-an.

Secara semantik, istilah "Big Data" dipakai untuk menggambarkan kumpulan data (dataset) yang sangat besar, beragam, kompleks, dan/atau bersifat longitudinal, yang dihasilkan dari berbagai jenis instrumen, sensor, dan/atau transaksi berbasis komputer. Secara teknis, Big Data adalah sekumpulan besar data mentah baik yang terstruktur, semi-terstruktur, maupun tidak terstruktur yang tidak dapat diproses atau dianalisis dengan menggunakan perangkat atau metode tradisional. Oleh karena itu, diperlukan teknologi dan pendekatan analitis canggih untuk mengelola dan memanfaatkan Big Data, guna memperoleh wawasan yang dapat meningkatkan efisiensi operasional serta memberikan keunggulan kompetitif. Transformasi digital kini menjadi fokus utama bagi hampir semua organisasi. Sebagai akibatnya, pemimpin dan pengambil keputusan memanfaatkan data untuk mendapatkan cara-cara baru dalam mempertahankan hubungan dengan pelanggan.

## **B. Tantangan Pengelolaan Big Data Diera Informasi Modern**

Dalam penerapan big data, terdapat bermacam tantangan dan hambatan yang harus dihadapi, baik dari segi teknis maupun non-teknis. Beberapa kendala utama antara lain adalah rendahnya kompetensi sumber daya manusia (SDM), tingkat literasi masyarakat yang masih belum optimal, serta belum adanya kepastian hukum yang mendukung secara menyeluruh. Di antara semua tantangan tersebut, keterbatasan kompetensi SDM menjadi faktor paling dominan yang menghambat penerapan big data secara efektif, khususnya di sektor industri. Senada dengan hal tersebut, Ali (2019) menyatakan bahwa hambatan terbesar dalam implementasi big data justru berasal dari para pemilik data itu sendiri. Banyak dari mereka yang masih berada pada tahap pengumpulan data dan belum sampai pada proses analisis yang mendalam. Padahal, untuk memperoleh informasi yang bermakna dan bisa digunakan dalam pengambilan keputusan strategis, analisis data menjadi tahap yang sangat krusial. Selain itu, dari sisi internal penyedia big data, terdapat keterbatasan jumlah ilmuwan data (data scientist) yang benar-benar memiliki pemahaman mendalam dan keahlian teknis di bidang ini. Kekurangan tenaga ahli ini membuat perusahaan kesulitan dalam mengoptimalkan pemanfaatan big data secara maksimal.

Namun demikian, terdapat sisi positif yang dapat menjadi solusi sementara atas permasalahan tersebut. Saat ini telah hadir sejumlah vendor big data yang tidak hanya menyediakan teknologi, tetapi juga dilengkapi dengan layanan konsultasi dari tenaga

profesional yang berpengalaman di bidangnya. Dengan dukungan para konsultan kompeten ini, perusahaan dapat lebih terbantu dalam merancang strategi pemanfaatan big data secara efektif dan efisien. Ke depan, upaya peningkatan kualitas SDM melalui pelatihan dan pendidikan di bidang data science perlu terus digalakkan agar ekosistem big data di Indonesia dapat berkembang secara berkelanjutan. Penerapan teknologi Big Data membawa dampak positif yang besar dalam meningkatkan efisiensi serta pencapaian target lembaga-lembaga pemerintahan. Meski demikian, pengadopsian Big Data di era informasi saat ini tidak terlepas dari berbagai tantangan yang kompleks, antara lain:

#### 1. Ketersediaan Data

Dalam konteks Big Data, tantangan utama yang sering dihadapi adalah keterbatasan akses terhadap data, baik data historis maupun data real-time. Kesulitan ini semakin besar ketika data lama tersimpan dalam berbagai format yang tidak seragam, bahkan sebagian masih dalam bentuk fisik yang belum terdigitalisasi. Di Indonesia sendiri, meskipun secara kuantitas ketersediaan data cukup melimpah dan mencakup berbagai sektor, distribusinya yang tersebar di berbagai instansi dan wilayah menjadi kendala tersendiri untuk mewujudkan sistem data yang terintegrasi secara nasional. Situasi ini menegaskan pentingnya penerapan prinsip keterbukaan data atau Open Data. Untuk mendukung ekosistem data yang inklusif dan berdaya guna, diperlukan kebijakan yang mendorong digitalisasi arsip lama serta kolaborasi antar-lembaga guna menciptakan satu data Indonesia yang lebih terstruktur dan mudah diakses. Dengan langkah tersebut, pemanfaatan Big Data dapat dioptimalkan demi mendukung pembangunan berbasis data dan pengambilan keputusan yang lebih akurat. Seperti pembentukan portal data.go.id, berdasarkan informasi yang tercantum di situs resminya, data.go.id berfungsi sebagai pusat akses terbuka terhadap data yang berasal dari berbagai sumber, termasuk kementerian, pemerintah daerah, lembaga negara, serta instansi terkait lainnya yang memproduksi data yang relevan dengan kepentingan publik dan negara. Upaya ini juga diharapkan mampu mendorong pengembangan sumber daya manusia Indonesia yang lebih unggul melalui pemanfaatan data secara cerdas dan terbuka.

#### 2. Standarisasi Pemerintahan

Data yang dimiliki oleh pemerintah daerah, lembaga pemerintahan, dan

kementerian seharusnya tidak disajikan dengan wujud hasil pindai (scanned documents) atau file PDF, melainkan dalam format yang lebih terbuka dan mudah diolah. Penyediaan data dalam format tersebut memungkinkan informasi pemerintah dimanfaatkan secara lebih luas oleh berbagai pihak, serta mendorong partisipasi masyarakat dalam proses pengawasan pembangunan. Upaya standarisasi data pemerintah perlu ditingkatkan melalui integrasi data antar-lembaga guna meningkatkan efisiensi, mencegah kebocoran data, dan memperkuat kolaborasi antarinstansi. Ketika seorang tenaga kerja mengajukan izin kerja ke Dinas Ketenagakerjaan, data pribadi yang dibutuhkan seharusnya dapat diperoleh secara otomatis melalui sistem yang terhubung dengan database KTP. Integrasi semacam ini akan mempercepat proses layanan publik sekaligus meningkatkan akurasi data.

### 3. Keamanan Data

Adapun tantangan ini dapat dilihat melalui sinyal atau indikator yang didapatkan dari berbagai sistem, pemantauan keamanan secara real-time menjadi tantangan tersendiri. Banyak dari sinyal tersebut menghasilkan false positive, baik yang saling berkorelasi maupun tidak, sehingga sebagian besar terabaikan karena keterbatasan kapasitas manusia dalam menangani volume informasi yang sangat besar secara terus-menerus. Namun demikian, teknologi Big Data justru dapat menjadi solusi potensial, karena kemampuannya dalam memproses dan menganalisis berbagai jenis data secara cepat dan efisien. Oleh sebab itu, aspek keamanan dalam pengelolaan Big Data menjadi sangat krusial. Untuk memastikan sistem berbasis Big Data dapat dikategorikan sebagai "aman", data yang digunakan harus memenuhi sejumlah persyaratan keamanan yang ketat, antara lain:

- a) Kerahasiaan mengacu pada upaya untuk menjaga agar data tidak diakses atau diungkapkan oleh pihak yang tidak memiliki izin. Tujuan utamanya adalah melindungi informasi sensitif dari kebocoran atau akses yang tidak sah.
- b) Integritas berkaitan dengan langkah-langkah yang diterapkan untuk memastikan bahwa data tetap utuh dan tidak mengalami perubahan tanpa otorisasi. Hal ini bertujuan untuk menjaga keakuratan dan keandalan informasi.
- c) Ketersediaan merujuk pada kemampuan sistem untuk tetap beroperasi dan menyediakan akses terhadap data, meskipun terjadi gangguan pada perangkat keras

maupun perangkat lunak. Aspek ini mencakup mekanisme pencegahan dan pemulihan dari kegagalan sistem agar data tetap dapat digunakan sebagaimana mestinya.

#### 4. Kompetensi Sdm

Baik organisasi, perusahaan, ataupun instansi pemerintah pasti membutuhkan sumber daya manusia yang kompeten dibidang analisis data, memiliki keahlian tinggi dalam pemrograman, serta mampu berinovasi dan berpikir kreatif dalam mengembangkan teknologi informasi guna mengoptimalkan pemanfaatan Big Data. Oleh karena itu, tim teknologi informasi harus dibekali kemampuan untuk mengidentifikasi dan menangani permasalahan, termasuk dalam menghadapi potensi serangan siber secara efektif.

#### 5. Infrastruktur Penunjang

Diperlukan infrastruktur yang memadai dari pemerintah, organisasi, dan perusahaan untuk mendukung implementasi teknologi big data. Pemerintah dapat memanfaatkan berbagai sistem analisis Big Data yang sudah ada di pasaran, baik dengan menggunakan layanan dari pihak ketiga maupun dengan membangun dan mengelola sistemnya sendiri secara mandiri. Dengan tersedianya infrastruktur yang tepat, penerapan Big Data diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas proses bisnis secara signifikan. Hal ini sangat krusial, terutama dalam hal pengumpulan data, pengolahan informasi, serta pembentukan pengetahuan dan wawasan yang akan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan

### **C. Inovasi Solusi Big Data Diera Informasi Modern**

Menurut para ahli, analisis Big Data dapat membantu menangani masalah agar lebih efisien, meningkatkan kecepatan proses inovasi, serta mempercepat pertumbuhan yang memberikan keunggulan kompetitif. Di era sekarang, hampir setiap individu dapat mengakses internet melalui perangkat seperti smartphone atau tablet, yang menyediakan akses ke data dalam jumlah besar. Oleh karena itu, tidak mengherankan jika data memiliki nilai strategis yang sangat penting, karena Big Data kini dianggap sebagai salah satu aset utama yang dapat digunakan untuk mendukung keputusan bisnis yang lebih baik dan berkelanjutan. Pengelolaan dan pemanfaatan Big Data dengan tepat dapat membuka peluang baru yang sebelumnya tidak terbayangkan dalam pengembangan produk, pelayanan, dan strategi pasar.



Big Data hadir sebagai solusi yang memungkinkan individu untuk mengakses kumpulan data dalam jumlah besar secara langsung dan cepat. Namun, Big Data bukan hanya sekadar sebuah teknologi, metode, atau program yang mandiri. Di era Big Data saat ini, organisasi dan perusahaan memiliki kesempatan untuk memanfaatkan data besar guna mengoptimalkan operasi, meningkatkan kualitas pengambilan keputusan, serta mendorong inovasi. Dengan menggunakan analisis data tingkat lanjut, perusahaan mampu mengenali tren pasar, memahami preferensi konsumen, serta meningkatkan efisiensi dalam proses bisnis. Sebagai contoh, di bidang kesehatan, analisis Big Data bisa dimanfaatkan untuk memprediksi penyebaran penyakit, menyediakan perawatan yang disesuaikan dengan pasien, serta mempercepat pengembangan obat. Di sektor keuangan, data besar digunakan untuk mengidentifikasi aksi penipuan, mengelola risiko, dan merancang strategi investasi yang lebih akurat.

Perkembangan ini juga mendorong perubahan dalam infrastruktur dan teknologi basis data. Sistem basis data tradisional sering kali tidak mampu menangani skala dan kecepatan data saat ini, sehingga teknologi baru seperti NoSQL, Hadoop, dan Spark muncul sebagai solusi. NoSQL menawarkan fleksibilitas untuk menyimpan data tidak terstruktur dan mampu diskalakan secara horizontal. Sementara itu, Hadoop dan Spark memungkinkan pemrosesan data secara paralel, yang mempercepat pengolahan data dalam jumlah besar.

## **KESIMPULAN**

Big Data telah menjadi elemen penting dalam era digital modern yang menawarkan peluang strategis bagi berbagai sektor, baik swasta maupun pemerintahan, dalam pengambilan keputusan berbasis data. Meskipun memberikan banyak manfaat seperti efisiensi operasional, peningkatan pelayanan publik, dan inovasi bisnis, penerapan Big Data masih menghadapi sejumlah tantangan signifikan. Tantangan tersebut meliputi keterbatasan kompetensi sumber daya manusia, ketersediaan dan integrasi data, keamanan informasi, serta kebutuhan akan infrastruktur yang memadai. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan sinergi antara pengembangan teknologi, peningkatan kapasitas SDM melalui pendidikan dan pelatihan, serta kebijakan pemerintah yang mendukung keterbukaan dan standardisasi data. Dengan pengelolaan dan pemanfaatan yang tepat, Big Data memiliki potensi besar dalam mendorong pertumbuhan dan keunggulan kompetitif di berbagai bidang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Maryanto, Budi. "Big Data dan Pemanfaatannya dalam Berbagai Sektor." *Media Informatika* 16.2 (2017): 14-19.
- Nainggolan, N. Salsabila, and P. Nasution. "Pentingnya Keamanan Big Data Dalam Lembaga Pemerintahan Di Era Digital." *Jurnal Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)* 3.2 (2023): 253.
- Manshur, Agus. "Satu data, big data dan analitika data: Urgensi pelebagaan, pembiasaan dan pembudayaan." *Bappenas Working Papers* 4.1 (2021): 30-46.
- Septa, Septa, and Hoirul Hoirul. "Peran Big Data pada Sektor Industri Perdagangan: Tinjauan Literatur pada Perusahaan Bidang Perkantoran." *Journal of Office Administration: Education and Practice* 2.3 (2022): 198-210.
- Akhyani, Muhammad. 2017. Sistem Pengolahan Data Analisa Kredit Berbasis Web Pada PT. Bank Sinar Mas Cirebon. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2(12), 88–111.
- Ali, I. (2019). Big Data: Apa dan pengaruhnya pada perpustakaan? (What is Big Data and its Influence to Library). *Media pustakawan*, 22(4), 15-19.
- Verdianto, Verdianto, and Mohamad Muspawi. "STUDI LITERATUR: DAFTAR PUSTAKA DALAM PEMBUATAN KARYA ILMIAH." *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah* 10.1 (2025): 1-9.
- Ibna, Aulia Zaky, and Muhammad Irwan Padli Nasution. "Implikasi Penggunaan Basis Data dalam Era Big Data." *Journal Sains Student Research* 2.4 (2024): 255-265.
- Zahri, Ilham Noer. "Strategi Optimalisasi dalam Analisis Big Data: Pendekatan Integratif Menggunakan Teknologi Semantik dan Blockchain Pengantar Ulasan.(December), 1–5." 2023,