



Dampak Matematika Matriks Pada Inovasi Komputer (Studi Literature Review)

Zulaini Masruro Nasution¹, Fitri Anggraini², Ika Okta Kirana³, Nani Hidayati⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar

E-mail: zulaini@amiktunasbangsa.ac.id¹, fitrianggraini@stikomtb.ac.id², ikaokta@amiktunasbangsa.ac.id³,
nanihidayati3@gmail.com⁴

Article Info

Article history:

Received Jul 19, 2026

Revised Jul 21, 2026

Accepted Jul 22, 2026

Kata Kunci:

Matematika
Matriks
Inovasi
Ilmu Komputer
Literature Review

Keywords:

Mathematics
Matrix
Inovation
Computer Science
Literature Review

ABSTRAK

Matematika matriks memiliki peran yang sangat penting dalam perkembangan ilmu komputer. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan dampak signifikan dari matematika matriks pada inovasi dalam ilmu komputer. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif studi literatur yaitu mengambil 10 jurnal yang berkaitan dengan matriks dan ilmu komputer. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa matematika matriks secara substansial mempengaruhi berbagai aspek ilmu komputer, termasuk pengembangan algoritma, pemrosesan citra, kecerdasan buatan, dan pemrosesan bahasa alami. Implikasi dari temuan ini adalah bahwa pemahaman yang lebih dalam tentang matematika matriks dapat membuka peluang baru dalam pengembangan teknologi ilmu komputer. Penelitian ini memberikan wawasan yang berharga bagi praktisi dan peneliti di bidang ini serta memperkuat hubungan erat antara matematika dan ilmu komputer.

ABSTRACT

Matrix mathematics plays a very important role in the development of computer science. This study aims to explain the significant impact of matrix mathematics on innovation in computer science. The research method used was a qualitative descriptive literature review, which involved selecting 10 journals related to matrices and computer science. The results of this study indicate that matrix mathematics substantially influences various aspects of computer science, including algorithm development, image processing, artificial intelligence, and natural language processing. The implications of these findings are that a deeper understanding of matrix mathematics can open up new opportunities in the development of computer science technology. This study provides valuable insights for practitioners and researchers in this field and reinforces the close relationship between mathematics and computer science.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



Corresponding Author:

Zulaini Masruro Nasution,
Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar,
Jenderal Sudirman Blok A No.1-3 Pematangsiantar ,
Email: zulaini@amiktunasbangsa.ac.id,

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu komputer yang semakin pesat telah mendorong terciptanya berbagai inovasi teknologi, seperti kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), pembelajaran mesin (*Machine Learning*), pengolahan citra digital, grafika komputer, analisis data, hingga sistem keamanan informasi. Inovasi-inovasi tersebut tidak hanya bergantung pada perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak, tetapi juga didukung oleh konsep-konsep matematika yang menjadi landasan dalam proses komputasi. Matematika memainkan

peran fundamental dalam membangun struktur komputasi dan sistem automasi modern, yang kini menjadi tulang punggung industri cerdas dan robotika otonom (Padila, 2026). Salah satu cabang matematika yang memiliki peran sangat penting adalah matematika ALjabar Linier (matriks). Materi penting dalam aljabar linear adalah operasi matriks dan matriks eselon baris tereduksi. Materi ini menjadi dasar dalam penyelesaian sistem persamaan linear melalui metode eliminasi Gauss dan Gauss-Jordan (Purwati et al., 2026). Matriks merupakan susunan bilangan yang disajikan dalam bentuk baris dan kolom serta digunakan untuk merepresentasikan, mengolah, dan menganalisis data secara sistematis. Dalam ilmu komputer, operasi matriks memungkinkan proses komputasi dilakukan secara efisien, terutama ketika berhadapan dengan data berdimensi besar. Kemampuan matriks dalam merepresentasikan hubungan antar variabel menjadikannya sebagai komponen utama dalam berbagai algoritma modern yang membutuhkan kecepatan dan akurasi tinggi.

Penerapan matriks dapat ditemukan pada berbagai bidang ilmu komputer. Dalam kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin, matriks digunakan untuk merepresentasikan data, bobot (*weights*), serta parameter model sehingga proses pelatihan dan prediksi dapat dilakukan secara optimal. Pada pengolahan citra digital, setiap gambar direpresentasikan sebagai matriks piksel yang kemudian diproses melalui berbagai operasi matematika untuk meningkatkan kualitas citra, melakukan deteksi objek, maupun pengenalan wajah. Selain itu, dalam grafika komputer, matriks berperan dalam proses transformasi objek dua dimensi dan tiga dimensi, seperti translasi, rotasi, skala, dan refleksi, yang menjadi dasar dalam pengembangan animasi, permainan digital, dan teknologi realitas virtual. Di era big data, kebutuhan akan pengolahan data dalam jumlah besar semakin meningkat. Berbagai metode analisis data, seperti reduksi dimensi, sistem rekomendasi, dan pengenalan pola, memanfaatkan operasi matriks untuk menghasilkan informasi yang akurat dan efisien. Selain itu, konsep matriks juga diterapkan dalam kriptografi, jaringan komputer, robotika, serta simulasi ilmiah yang membutuhkan penyelesaian sistem persamaan linear secara cepat dan tepat.

Meskipun penerapan matriks dalam ilmu komputer sangat luas, masih banyak mahasiswa maupun masyarakat yang memandang matriks hanya sebagai materi matematika yang bersifat teoritis tanpa memahami manfaat praktisnya dalam pengembangan teknologi modern. Kurangnya pemahaman tersebut dapat mengurangi apresiasi terhadap pentingnya penguasaan konsep matematika sebagai dasar dalam pengembangan algoritma dan sistem komputasi. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak matematika matriks terhadap inovasi ilmu komputer serta menjelaskan berbagai bentuk penerapannya pada teknologi modern. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pentingnya matematika matriks sebagai fondasi dalam mendukung perkembangan ilmu komputer dan mendorong terciptanya inovasi teknologi yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi *literature review* (SLR). Metode SLR dapat mengidentifikasi jurnal secara sistematis, yang pada setiap prosesnya mengikuti langkah-langkah atau protokol yang telah ditetapkan (Thovawira et al., 2021). Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengkaji secara mendalam peran dan dampak matematika matriks terhadap perkembangan inovasi dalam bidang ilmu komputer berdasarkan berbagai sumber ilmiah yang telah dipublikasikan. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari artikel jurnal ilmiah, prosiding seminar, serta sumber referensi lain yang relevan dengan topik penelitian. Literatur yang digunakan diprioritaskan berasal dari publikasi lima hingga sepuluh tahun terakhir agar informasi yang diperoleh sesuai dengan perkembangan teknologi dan ilmu komputer terkini.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi, yaitu dengan mengidentifikasi, menyeleksi, dan mengumpulkan berbagai referensi yang membahas konsep dasar matriks, penerapan matriks dalam ilmu komputer, serta inovasi teknologi yang memanfaatkan operasi matriks. Selanjutnya, data yang telah terkumpul diklasifikasikan berdasarkan tema, seperti penerapan matriks pada kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), pembelajaran mesin (*Machine Learning*), pengolahan citra digital, grafika komputer, analisis data, jaringan komputer, dan kriptografi. Analisis data dilakukan menggunakan analisis deskriptif kualitatif, yaitu dengan mendeskripsikan, membandingkan, dan menginterpretasikan informasi dari berbagai sumber untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai dampak matematika matriks terhadap inovasi ilmu komputer. Hasil analisis kemudian disusun secara sistematis untuk menjelaskan hubungan antara konsep matematika matriks dengan penerapannya dalam pengembangan teknologi modern.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencarian *literature* melalui *Scopus* dan *Google Scholar* dengan kata kunci Matematika Matriks dan Ilmu Komputer. Dari hasil pencarian didapat beberapa artikel yang disajikan dalam table berikut ini:

Tabel 1. Jurnal Matematika Matriks dan Komputer

No	Judul	Hasil
1	Aplikasi Matrik Pada Ilmu Kriptografi Dengan Menggunakan MATLAB [Erdriani & Devita, 2021]	Matrik dapat diaplikasi ke ilmu kriptografi dengan menggunakan operasi pada matrik yaitu perkalian matriks dan invers matriks dengan menggunakan matlab. Kunci matriks berbentuk persegi dengan jumlah antara baris dan sama. Kunci matriks dengan ordo berapa pun akan lebih mudah mencarinya dengan menggunakan matlab. Makin besar ordo pada kunci matriks, maka makin aman kata sandi yang disampaikan kepada penerima pesan. Berapa pun ordo yang dipakai dalam operasi matriks dan invers matriks akan lebih gampang mencarinya solusinya dengan menggunakan software matlab.
2	Penerapan Penggunaan Aplikasi EMT (Euler Math Toolbox) Dalam Pembelajaran SPL Dengan Metode Matriks [Pulungan et al, 2023]	Penggunaan aplikasi Euler Math Tool dalam pembelajaran SPL dengan metode matriks dapat berguna bagi kalangan mahasiswa. Euler menangani komputasi simbolik melalui Maxima, yang dimuat sebagai proses terpisah dan berkomunikasi dengan Euler melalui pipa. Kedua program dapat bertukar variable dan nilai. Maxima digunakan pada berbagai fungsi Euler (seperti metode Newton) untuk membantu menghitung turunan, perluasan Taylor, dan integral. Selain itu, Maxima dapat dipanggil pada waktu definisi fungsi Euler.
3	Pengaplikasian MATLAB Pada Perhitungan MatRIKS [Rizki et al, 2022]	Penggunaan Matlab dalam penyelesaian perhitungan matriks digunakan untuk mempermudah sebuah perhitungan yang awalnya di kerjakan secara tradisional dan menggunakan waktu yang cukup lama kini dapat diselesaikan menggunakan sebuah software Matlab dengan waktu yang lebih cepat dengan hasil yang lebih akurat. Dengan memasukan angka atau sebuah soal matriks kedalam matlab serta mempergunakan bahasa-bahasa pemrograman, kita akan mendapatkan sebuah hasil yang lebih akurat dari soal yang sudah dimasukkan ke dalam Matlab. Oleh karena itu kita harus mampu memahami bahasa-bahasa pemrograman dalam matlab untuk dapat menggunakannya sebagai sarana agar mempermudah dalam mengerjakan soal-soal Matriks. Dalam penelitian ini juga sudah dijelaskan bagaimana cara menggunakan Matlab dengan memasukan beberapa bahasa pemrograman yang dipergunakan dalam sebuah perhitungan atau soal Matriks.
4	OTOMATRIKS: Pengembangan Model Pembangkitan Bilangan Acak Dalam Pembuatan Soal Matriks Secara Otomatis [Siagian & Karim, 2022]	Untuk membangun aplikasi yang dapat membuat soal tentang matriks secara otomatis beserta jawabannya dan dilengkapi dengan langkah-langkah pengerjaannya yang membantu guru/dosen dalam membuat soal tentang matriks. Linear Congruent Method dapat digunakan untuk membangkitkan bilangan acak yang mana dibutuhkan untuk membangun aplikasi ini, dan untuk mengatasi kelemahan metode ini dimana bilangan acak yang dihasilkan memiliki pola, maka untuk nilai x_0 diambil dari waktu satuan detik pada saat pembangkitan bilangan acak. Matriks yang dihasilkan dari beberapa bilangan acak dan dapat membuat soal beserta penyelesaiannya membuat pengguna aplikasi dapat dengan mudah mempelajari matriks.
5	Penerapan Sistem Keamanan Video Menggunakan Kriptografi Algoritma Kunci Simetris [Suryadi et al, 2022]	Keamanan yang diterapkan pada video sebagai bentuk usaha dalam menjaga keaslian informasi yang disampaikan agar tetap terjaga dengan baik. Sistem keamanan yang digunakan dalam melindungi video dari serangan luar dengan menggunakan aplikasi kriptografi. Tingkat keamanan video yang dienkripsi didasarkan kombinasi kunci yang digunakan, semakin banyak kombinasi yang digunakan maka tingkat kerumitan pemecahan sandi semakin kuat. Metode hill cipher menggunakan model matematika dalam mengacak suatu frame video sehingga membuat informasi tidak jelas. Perhitungan metode ini menggunakan model matriks dalam menghitung piksel frame video dengan modulo 256. Penerapan metode ini berhasil membuat video menjadi terenkripsi dan juga dapat mengembalikan video menjadi asli. Aplikasi kriptografi video ini dapat digunakan untuk mengurangi kejahatan penyalahgunaan informasi.
6	Penggunaan SCILAB Untuk Memperkenalkan Kepada Siswa SMK Tentang Dasar Matematika Dalam Pemrograman Komputer [Supriyadi & Wijayati, 2020]	Untuk guru, aplikasi ini bisa digunakan sebagai salah satu media pembelajaran untuk mengukur kemampuan pemahaman siswa dalam operasi matrik khususnya. Dalam pembelajaran menggunakan Scilab ini, guru bisa membuat contoh salah dari suatu perhitungan, hal ini untuk membuktikan apakah suatu penggunaan operasi matematika bisa didapatkan nilai yang diharapkan dari soal yang telah diberikan. Dengan belajar dari kesalahan menginput nilai di aplikasi Scilab ini akan mendorong kemampuan eksperimental dari siswa untuk terus belajar tentang matrik.
7	Operasi Matriks Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan MATLAB [Andani et al, 2020]	Aplikasi MATLAB merupakan software yang ada pada komputer memakai Bahasa pemrograman yang dikembangkan menggunakan suatu fungsi melalui metode numerik untuk memudahkan dan untuk memperoleh hasil dan penyelesaian yang tepat. MATLAB digunakan untuk perhitungan Matematika, analisis data, pemodelan, simulasi, membuat grafik dan gambar, pengembangan sistem algoritma, dan lain-lain. MATLAB digunakan sebagai alat bantu menyederhanakan proses perhitungan berbagai kasus atau permasalahan

No	Judul	Hasil
8	Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network dan K Fold Cross Validation [Peryanto at al, 2020]	Matematika, terutama pada bidang Matriks. MATLAB menggunakan konsep Array atau Matriks sebagai standar variable elemennya. Pengklasifikasian objek/gambar adalah tugas yang cukup mudah bagi manusia, akan tetapi bagi komputer/mesin pengklasifikasian objek/gambar adalah tugas yang sangat kompleks, sehingga klasifikasi objek/gambar menjadi masalah utama dalam bidang Computer Vision yang sejak dahulu dicari pemecahannya. Penelitian ini dilakukan untuk melakukan klasifikasi citra dengan metode CNN dan K-fold Cross Validation. CNN adalah jenis jaringan saraf tiruan yang digunakan dalam pengenalan dan pemrosesan gambar dengan menggunakan matematika matriks. Metode CNN berhasil diimplementasikan untuk pengklasifikasian citra menggunakan library keras dan tensorflow dengan bahasa pemrograman Phyton.
9	PERANAN Matrik DALAM KRYPTOGRAFI [Boediono, 2023]	Pada proses kriptografi ada dua yaitu enkripsi dan deskripsi. Proses enkripsi dan deskripsi, salah satunya dapat memanfaatkan operasi pada matrik. Tujuan dari penelien ini adalah bagaimana peranan matrik dalam proses enkripsi dan dekripsi suatu teks atau suatu kalimat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses kriptografi suatu kalimat, dapat menggunakan matrik bujursangkar berserta operasinya. Semakin besar ordo mtrik yang digunakan maka semakin tinggi tingkat keamanan suatu data. Pada penelitian ini digunakan matrik bujursangkar dengan ordo 2×2 sebagai kunci enkripsi dan deskripsi. Sedangkan untuk mempercepat proses enkripsi maupun deskripsi maka dapat menggunakan bantuan bahasa pemrograman salah satunya bahasa pemrograan C.
10	Aplikasi Penjumlahan dan Perkalian Matriks Pada Microsoft Excel [Pratama, 2021]	Dengan memasukkan formula atau rumus dalam Microsoft excel, pengguna dapat membuat suatu aplikasi yang dapat berguna untuk membantu dan mempermudah pekerjaan sehari-hari. Salah satu aplikasi tersebut adalah aplikasi ya ng dapat menyelesaikan sistem operasi Matriks. Aplikasi ini dapat membantu menyelesaikan masalah pada operasi matriks khususnya penjumlahan dan perkalian Matriks berordo 2×2 .

3.1. Dampak Matematika Matriks dalam Pengembangan Algoritma

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa penggunaan matematika matriks dalam pengembangan algoritma pemrosesan citra menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam akurasi dan kecepatan pemrosesan. Algoritma yang memanfaatkan operasi matriks dapat menangani citra dengan lebih efisien, menghasilkan hasil yang lebih akurat dalam pengenalan objek, serta mengurangi waktu pemrosesan secara drastis.

- Peningkatan Akurasi: Algoritma yang memanfaatkan operasi matriks dapat mengolah citra dengan lebih akurat. Dalam pemrosesan citra, matriks sering digunakan untuk melakukan transformasi, seperti transformasi Fourier atau konvolusi. Transformasi ini dapat membantu mengidentifikasi fitur-fitur penting dalam citra dengan lebih baik, sehingga meningkatkan kemampuan pengenalan objek dalam citra.
- Peningkatan Kecepatan Pemrosesan: Operasi matriks dapat diterapkan secara efisien menggunakan teknik-teknik pengoptimalan, seperti pemrograman paralel. Dengan demikian, algoritma pemrosesan citra yang berbasis matriks dapat mengurangi waktu pemrosesan secara signifikan. Hal ini sangat penting dalam aplikasi yang memerlukan pemrosesan citra real-time, seperti visi komputer, pengenalan wajah, dan lainnya.
- Efisiensi Pemrosesan: Matematika matriks memungkinkan algoritma untuk bekerja dengan lebih sedikit pengulangan kode, sehingga mengurangi kompleksitas algoritma. Ini dapat menghasilkan kode yang lebih bersih, mudah dimengerti, dan lebih mudah untuk dikelola.
- Penghematan Sumber Daya: Penggunaan matriks dalam algoritma pemrosesan citra dapat mengurangi kebutuhan akan sumber daya komputasi, seperti CPU dan memori. Ini berarti algoritma dapat berjalan lebih efisien pada perangkat keras yang memiliki keterbatasan sumber daya.

Secara keseluruhan, penggunaan matematika matriks dalam pengembangan algoritma pemrosesan citra merupakan terobosan yang signifikan. Ini tidak hanya meningkatkan akurasi dalam pengenalan objek, tetapi juga mengoptimalkan kecepatan pemrosesan, efisiensi, dan penghematan sumber daya. Oleh karena itu, matriks merupakan alat penting dalam pengembangan berbagai aplikasi pemrosesan citra.

3.2. Peran Matematika Matriks dalam Pengembangan Kecerdasan Buatan

Studi literatur menunjukkan bahwa matematika matriks memiliki peran sentral dalam pengembangan kecerdasan buatan, terutama dalam pelatihan model jaringan saraf tiruan. Hasil analisis data mengungkapkan bahwa penggunaan matriks sebagai dasar dalam pemodelan matematis memungkinkan jaringan saraf untuk

memahami dan mengekstraksi pola yang lebih kompleks dari data, meningkatkan kinerja tugas-tugas seperti pengenalan wajah dan bahasa alami.

- a. **Dasar Matematis untuk Representasi Data:** Matriks digunakan untuk merepresentasikan data dalam format yang dapat diperlakukan oleh model jaringan saraf. Data *input* (seperti gambar, teks, atau sinyal) sering diubah menjadi matriks numerik, di mana setiap elemen matriks mewakili informasi yang terkait dengan fitur-fitur data tersebut. Ini memungkinkan kecerdasan buatan untuk bekerja dengan data yang kompleks.
- b. **Pemahaman Pola dan Fitur:** Matematika matriks memungkinkan jaringan saraf tiruan untuk memahami dan mengekstraksi pola yang lebih kompleks dari data. Dengan memproses matriks data input melalui berbagai lapisan jaringan, model dapat mengidentifikasi pola-pola yang mungkin sulit untuk dikenali dengan metode konvensional. Ini memungkinkan kecerdasan buatan untuk belajar dari data dan menghasilkan representasi yang lebih abstrak.
- c. **Optimisasi dan Pelatihan Model:** Matematika matriks digunakan dalam algoritma pelatihan model jaringan saraf. Dalam proses ini, bobot (*weights*) dalam jaringan saraf diperbarui menggunakan teknik-teknik seperti *gradien descent*. Operasi-operasi matriks memainkan peran kunci dalam perhitungan gradien dan penyesuaian bobot, yang membantu meningkatkan kinerja model.
- d. **Aplikasi Penting:** Penggunaan matriks dalam model jaringan saraf memungkinkan kecerdasan buatan untuk berhasil menangani berbagai tugas, seperti pengenalan wajah, bahasa alami, pengenalan suara, dan lainnya. Keabstrakan yang mungkin sulit dipahami oleh manusia dapat ditemukan oleh model jaringan saraf berkat peran matriks dalam pemrosesan data.
- e. **Scalability:** Model jaringan saraf tiruan cenderung memiliki banyak parameter dan bobot. Matematika matriks memungkinkan model-model ini untuk diimplementasikan secara efisien, bahkan pada skala besar, dengan bantuan teknik paralelisme dan perangkat keras yang sesuai.

Secara keseluruhan, matematika matriks adalah komponen inti dalam pengembangan kecerdasan buatan, membantu model jaringan saraf tiruan untuk memahami dan memproses data dengan cara yang menghasilkan hasil yang lebih canggih dan meningkatkan kinerja dalam berbagai tugas.

3.3. Matematika Matriks dalam Pemrosesan Bahasa Alami

Temuan dari studi literatur menunjukkan bahwa matematika matriks juga digunakan dalam pemrosesan bahasa alami (NLP). Analisis data mendukung klaim ini dengan menunjukkan bahwa metode berbasis matriks dalam pemodelan bahasa mampu meningkatkan akurasi pemahaman bahasa alami dan terjemahan mesin.

- a. **Representasi Kata dan Kalimat:** Dalam pemrosesan bahasa alami, kata-kata dan kalimat sering diubah menjadi vektor numerik, yang dapat direpresentasikan dalam bentuk matriks. Representasi ini memungkinkan NLP untuk memahami dan memanipulasi bahasa manusia. Matriks representasi kata (*word embeddings*) seperti Word2Vec, GloVe, atau BERT memainkan peran penting dalam pengenalan makna kata-kata dan kalimat.
- b. **Model Jaringan Saraf:** Model jaringan saraf tiruan, seperti jaringan saraf rekurensi (RNN) dan jaringan saraf konvolusi (CNN), menggunakan operasi matriks untuk memproses dan memahami urutan kata dalam teks. Ini memungkinkan model NLP untuk memahami konteks dan hubungan antara kata-kata dalam kalimat.
- c. **Penerjemahan Mesin:** Dalam tugas terjemahan mesin, matriks transformasi digunakan untuk menerjemahkan teks dari satu bahasa ke bahasa lain. Matriks ini dapat menghubungkan representasi kata dalam kedua bahasa, memungkinkan model untuk menghasilkan terjemahan yang akurat.
- d. **Analisis Sentimen:** Dalam analisis sentimen, matriks dapat digunakan untuk mewakili kata-kata dan kalimat dalam hubungannya dengan tingkat sentimen. Ini memungkinkan NLP untuk mengklasifikasikan teks sebagai positif, negatif, atau netral berdasarkan representasinya dalam matriks.
- e. **Pemrosesan Sequence:** Dalam tugas-tugas seperti pengenalan entitas berbasis konteks (NER) atau pemrosesan bahasa alami berbasis urutan, matriks digunakan untuk mengelola urutan kata dalam teks. Ini memungkinkan sistem NLP untuk mengidentifikasi entitas atau informasi penting dalam teks.
- f. **Pemrosesan Dokumen:** Dalam pemrosesan dokumen, matriks dokumen dapat digunakan untuk mewakili hubungan antara dokumen atau kalimat dalam koleksi teks. Ini memungkinkan sistem NLP untuk melakukan tugas seperti penggalan informasi atau pengelompokan dokumen.

Penggunaan matematika matriks dalam NLP memungkinkan pemrosesan bahasa yang lebih canggih dan akurat. Dengan representasi vektor dan operasi matriks, NLP dapat mengatasi tugas-tugas yang lebih kompleks, seperti pemahaman bahasa alami, terjemahan, analisis sentimen, dan pemrosesan dokumen dengan

lebih baik. Ini membuat aplikasi NLP seperti asisten virtual, terjemahan mesin, dan analisis teks semakin efektif dan berguna dalam berbagai konteks.

3.4. Dampak pada Pengembangan Teknologi Ilmu Komputer Lainnya

Hasil penelitian juga mengindikasikan bahwa matematika matriks berperan dalam pengembangan teknologi ilmu komputer lainnya seperti grafika komputer, pengolahan sinyal, dan analisis data besar. Dalam semua aspek ini, matematika matriks telah membuka jalan untuk inovasi yang signifikan.

- a. **Grafika Komputer:** Dalam grafika komputer, matriks digunakan untuk merepresentasikan transformasi geometris, seperti perputaran, penskalaan, dan translasi objek dalam ruang tiga dimensi. Matriks juga digunakan untuk melakukan transformasi perspektif dan proyeksi dalam perenderan grafis. Ini memungkinkan pembuatan visualisasi yang realistis dalam video game, simulasi, dan grafika komputer lainnya.
- b. **Pengolahan Sinyal:** Dalam pengolahan sinyal, matriks digunakan untuk menganalisis dan memanipulasi sinyal audio, gambar, atau sinyal lainnya. Transformasi matriks seperti transformasi *Fourier* atau transformasi gelombang diskrit (DWT) digunakan untuk mengungkap informasi penting dalam sinyal, seperti frekuensi atau domain waktu. Ini diterapkan dalam berbagai aplikasi, termasuk pemrosesan suara, kompresi gambar, dan pengenalan pola.
- c. **Analisis Data Besar:** Dalam analisis data besar, matriks digunakan untuk menganalisis dataset yang besar dan kompleks. Alat matematis seperti matriks *singular value decomposition* (SVD) dan *principal component analysis* (PCA) membantu mengurangi dimensi data, mengidentifikasi pola, dan mengungkap informasi penting dalam dataset besar. Ini digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk analisis bisnis, ilmu data, dan pembelajaran mesin.
- d. **Pengembangan Teknologi Lainnya:** Penggunaan matematika matriks tidak terbatas pada grafika komputer, pengolahan sinyal, dan analisis data besar. Konsep matriks sering digunakan dalam berbagai bidang ilmu komputer, termasuk pemodelan sistem dinamis, pemrosesan bahasa alami, jaringan saraf tiruan, dan banyak lagi. Ini membantu memecahkan berbagai masalah yang lebih kompleks dalam teknologi ilmu komputer.

Berdasarkan temuan-temuan ini, penelitian kami mendukung klaim bahwa matematika matriks memiliki dampak yang sangat positif pada inovasi dalam ilmu komputer. Hal ini menggaris bawahi pentingnya pemahaman yang lebih dalam tentang konsep matriks dalam mengatasi tantangan dan memanfaatkan peluang dalam perkembangan teknologi ilmu komputer.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa matematika matriks memiliki dampak yang sangat positif dalam inovasi ilmu komputer. Dalam era di mana data semakin penting, pemahaman yang kuat tentang matematika matriks adalah aset yang sangat berharga bagi ilmuwan komputer. Hal ini tidak hanya memengaruhi perkembangan teknologi, tetapi juga memperkuat keterhubungan yang mendalam antara matematika dan ilmu komputer. Dengan pemahaman ini, kita dapat menghadapi tantangan dan peluang dalam ilmu komputer dengan lebih baik, membawa dunia teknologi informasi ke tingkat yang lebih tinggi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang berharga untuk pemahaman kita tentang peran matematika matriks dalam inovasi ilmu komputer, dan kami berharap bahwa temuan ini akan menginspirasi penelitian lebih lanjut di masa depan.

REFERENCES

- Andani, T., Harahap, E., & Badruzzaman, F. H. (2020). Operasi Matriks Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan MATLAB. *Matematika: Jurnal Teori Dan Terapan Matematika*, 19(2), 33-46.
- Boediono, S. (2023, October). PERANAN MATRIK DALAM KRYPTOGRAFI. In *Prosiding Conference on Research and Community Services* (Vol. 5, No. 1, pp. 416-421).
- Ekky, M. A. (2023). *Buku MATRIKS Untuk SMA/MA/SMK/MAK* (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).
- Erdriani, D., & Devita, D. (2021). Aplikasi Matrik pada Ilmu Kriptografi dengan Menggunakan Matlab. *Jurnal KomtekInfo*, 8(2), 163-168.
- Padila, Cisia. (2026). Matematika dalam Teknologi Digital : Konsep dan Aplikasi. *JMTA (Jurnal Matematika Terapan)*. 1(2), 36-42

- Purwati, Desy., Lubis, N.K.I., Fadillah, D.A., Putiri, C.S., Hutapea, T.A., (2026). Inovasi Pembelajaran Aljabar Linier Berbasis RStudio : Operasi Matriks dan Matriks Eselon Baris. *Maximal Journal : Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Busaya dan Pendidikan*. 3(5), 151-157
- Peryanto, A., Yudhana, A., & Umar, R. (2020). Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network dan K Fold Cross Validation. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 4(1), 45-51.
- Pratama, H. J., Ali, E. P., Nurvia, M., & Harahap, E. (2021). Aplikasi penjumlahan dan perkalian matriks pada Microsoft Excel. *Matematika: Jurnal Teori dan Terapan Matematika*, 20(1), 17-22.
- Pulungan, N. O., Harahap, B. T., Tarigan, Y. S., Sembiring, E. M., Widiyanti, S. I., & Sari, D. N. (2023). Penerapan Penggunaan Aplikasi EMT (Euler Math Toolbox) dalam Pembelajaran SPL dengan Metode Matriks. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 251-257.
- Rizki, R. (2022). Pengaplikasian matlab pada perhitungan matriks. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 1(2), 81-93.
- Siagian, M. V., & Karim, A. (2022). OTOMATRIKS: Pengembangan Model Pembangkitan Bilangan Acak Dalam Pembuatan Soal Matriks Secara Otomatis. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 4(1), 127-131.
- Supriyadi, E. (2020). Penggunaan Scilab untuk memperkenalkan pada siswa SMK tentang dasar matematika dalam pemrograman komputer. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 11-21.
- Suryadi, E., Subli, M., & Nurwijayanti, K. (2022). Penerapan Sistem Keamanan Video Menggunakan Kriptografi Algoritma Kunci Simetris. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 9(3), 2385-2396.
- Thovawira, F. A., Safitri, I., Supartik, S., Sitompul, N. N. S., & Anggriyani, I. (2021). Systematic literature review: implementasi pendekatan stem (manfaat dan tantangan) di indonesia. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 355–371. <https://doi.org/10.31100/histogram.v4i2.682>.