

Systematic Literatur Review: Aplikasi Matriks Dalam Kehidupan Sehari-hari

Imroatul Solekah^{1*}, Annisah Kurniati^{2*}, Suci Yuniati^{3*}, Depriawana Rahmi⁴

1,2,3,4 Universitas Islam Negeri
Sultan Syarif Kasim Riau, Riau Indonesia
*annisah.kurniati@uin-suska.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aplikasi matriks dalam kehidupan sehari-hari melalui tinjauan literatur yang komprehensif. Matriks, sebagai konsep matematika yang luas, telah diterapkan dalam berbagai bidang, seperti teknik, komputer, ekonomi, dan ilmu sosial. Namun, penerapan matriks dalam kehidupan sehari-hari masih terbatas pada area tertentu. Melalui analisis terhadap 15 jurnal yang relevan, penelitian ini menemukan bahwa sekitar 76,47% penelitian mendukung keberadaan hubungan antara aplikasi matriks dan kehidupan sehari-hari, sementara 23,53% lainnya menunjukkan bahwa aplikasi matriks tidak memiliki pengaruh signifikan dalam konteks tersebut. Penelitian ini juga mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penerapan matriks, seperti ukuran sampel, desain penelitian, dan konteks penggunaannya. Selain itu, beberapa jurnal mencatat adanya hubungan antara aplikasi matriks dengan masalah psikologis, seperti depresi, yang timbul akibat perasaan tidak mampu atau kesulitan dalam mengaplikasikan rumus matriks. Secara keseluruhan, meskipun ada bukti yang mendukung kebermanfaatan aplikasi matriks dalam kehidupan sehari-hari, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami lebih dalam tentang dampak sosial dan psikologis dari penggunaan matriks dalam berbagai aspek kehidupan.

Kata kunci: *Matematika, Aplikasi Matriks, Kehidupan Sehari-hari*

PENDAHULUAN

Matematika adalah simbol yang digunakan untuk menyederhanakan masalah dalam kehidupan. Peran matematika sangat penting sehingga para matematikawan terus mengembangkan matematika hingga matematika memiliki cabang ilmu yang begitu banyak. Salah satu cabang ilmu matematika adalah aljabar. Di dalam aljabar terdapat pembahasan tentang persamaan linear, dimana pengembangan ini menghasilkan bahasan lagi tentang matriks. Matriks dapat di aplikasikan dalam menyederhanakan suatu masalah, seperti dalam dunia ekonomi dan bisnis. Dalam dunia ekonomi aplikasi matriks terdapat pada model ekonomi leontif.

Matriks merupakan sebuah cabang dari ilmu Aljabar Linear, yang mana merupakan salah satu bahasan penting dalam matematika. Matriks merupakan suatu kumpulan dari simbol, bilangan ekspresi yang memiliki bentuk persegi panjang dan tersusun sesuai dengan kolom dan baris. Beberapa bilangan yang ada pada matriks ini dinamakan elemen atau anggota dari matriks. Nama

sebuah matriks biasanya dinyatakan dengan huruf kapital. Matriks banyak digunakan untuk penyelesaian berkaitan dengan matematika. Seperti menemukan jalan keluar dari persamaan linier dan transformasi dari linier yaitu dengan bentuk umum dari fungsi linier itu sendiri. Contohnya rotasi dalam 4 dimensi. Matriks ini juga memiliki bentuk variabel, sehingga dapat dimanipulasi, mulai dari dijumlahkan, dikalikan dan dikurangkan. Dengan menggunakan matriks maka sistem hitung dapat dilaksanakan jauh lebih tersusun rapi.

Matriks adalah alat matematika dasar yang memiliki penerapan luas di berbagai bidang seperti teknik, ilmu komputer, ekonomi, dan ilmu sosial. Meskipun memiliki signifikansi teoretis yang besar, penggunaan matriks dalam kehidupan sehari-hari masih belum banyak dieksplorasi. Matriks, sebagai metode untuk mengorganisir dan menganalisis data, menyelesaikan persamaan linear, dan memodelkan fenomena dunia nyata, dapat memiliki implikasi yang signifikan untuk berbagai aktivitas dalam kehidupan sehari-hari, termasuk pengambilan keputusan, pengelolaan anggaran, dan pemecahan masalah dalam berbagai bidang. Namun, integrasi matriks dalam aktivitas rutin dan dampaknya terhadap kehidupan sehari-hari masih jarang diteliti. Sementara beberapa penelitian menyoroti efektivitas penggunaannya di lingkungan akademik dan profesional, penelitian mengenai bagaimana matriks mempengaruhi pengambilan keputusan sehari-hari, kesehatan mental, dan manajemen kehidupan pribadi masih terbatas. Kesenjangan dalam penelitian ini memerlukan tinjauan literatur yang mendalam untuk lebih memahami bagaimana aplikasi matriks dipersepsikan dan digunakan oleh individu di luar konteks akademik atau profesional.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mukti (2016) menunjukkan dalam kehidupan sehari-hari kita sering berhadapan dengan persoalan yang dengan persoalan yang apabila kita telusuri ternyata merupakan masalah matematika. Dengan mengubahnya kedalam bahasa atau persamaan matematika maka persoalan tersebut lebih mudah diselesaikan. Tetapi terkadang suatu persoalan sering kali memuat lebih dari dua persamaan dan beberapa variabel, sehingga kita mengalami kesulitan untuk mencari hubungan antara variabel-variabelnya. Bahkan dinegara maju sering ditemukan model ekonomi yang harus memecahkan suatu sistem persamaan dengan puluhan atau ratusan variabel yang nilainya harus ditentukan. Matriks, pada dasarnya merupakan suatu alat atau instrumen yang cukup ampuh untuk memecahkan persoalan tersebut. Dengan menggunakan matriks memudahkan kita untuk membuat analisa-analisa yang mencakup hubungan variabel-variabel dari suatu persoalan. Oleh karena itu, pada makalah ini, saya akan membahas bagaimana pentingnya kita mempelajari matriks serta bagaimana aplikasi matriks dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan dari tinjauan literatur ini adalah untuk mengeksplorasi penerapan matriks dalam kehidupan sehari-hari dengan memeriksa berbagai studi dan mengidentifikasi tren umum, tantangan, dan manfaat yang terkait dengan penggunaannya. Dengan menganalisis bagaimana matriks diterapkan di berbagai sektor dan potensi dampak psikologis yang mungkin ditimbulkan pada penggunanya, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi terhadap pemahaman yang lebih luas mengenai peran alat matematika dalam membentuk pengalaman dan kesejahteraan mental sehari-hari. Melalui tinjauan ini, diharapkan dapat memberikan wawasan tentang bagaimana matriks dapat meningkatkan atau menghambat kemampuan pemecahan masalah dalam situasi nyata, serta mendorong penelitian lebih lanjut mengenai relevansi praktisnya dalam konteks kehidupan sehari-hari.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dalam bentuk studi pustaka atau literature review dengan desain penelitian menggunakan systematic literature review. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh melalui penelusuran data menggunakan Google Scholar dan Pub Medical Centre. Penelusuran literatur nasional menggunakan kata kunci Aplikasi matriks dalam kehidupan sehari-hari. Penelusuran data menggunakan metode PRISMA, sedangkan sintesis data menggunakan pendekatan SPIDER.

Terdapat 15 jurnal yang ditelaah, yang terdiri atas 15 jurnal nasional. Kriteria inklusi yang digunakan terdiri dari rentang waktu publikasi literatur tahun 2015-2020, bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, tersedia teks lengkap dalam format full text pdf, merupakan hasil penelitian asli, penelitian tentang Aplikasi matriks dalam kehidupan sehari-hari, rancangan penelitian yang digunakan ialah cross sectional, case control dan cohort, dan jurnal dapat didownload secara gratis. Kriteria eksklusi yang digunakan terdiri dari Penelitian yang tidak digunakan pada penelitian ini ialah penelitian kepustakaan (*literatur review*).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil data penelitian yang dimasukkan dalam tinjauan literatur ini terkait pengaruh media sosial terhadap hasil belajar matematika siswa, disajikan secara terstruktur dalam tabel satu berikut.

Tabel 1. Penelitian tentang aplikasi matriks dalam kehidupan sehari-hari`

Penelitian dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
(Orin Asdarina & Husnul Khatimah 2021)	AKSIOMA: Jurnal Jenis penelitian ini adalah penelitian Program Studi Pendidikan Matematika	pengembangan yang mengacu pada model <i>ADDIE</i> yang terdiri dari lima tahapan yaitu Analysis (analisis), Design (desain), Development (pengembangan), Implementation (implementasi), dan Evaluation (evaluasi). Subjek uji coba pada penelitian ini adalah siswa kelas XI

Penelitian dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
		IPS SMA Negeri Unggul Harapan Persada tahun ajaran 2020/2021.
		Hasil validasi oleh team expert maka modul pembelajaran matriks berbantuan aplikasi GeoGebra masuk dalam kategori valid dengan skor rata-rata 4.5 (Sangat Baik). Berdasarkan hasil ujicoba lapangan, respon yang diberikan siswa diperoleh persentase rata-rata 82,6% dengan klasifikasi sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran matriks berbantuan GeoGebra membantu dan memudahkan siswa dalam memahami materi matriks. Kemudian hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran yang diberikan oleh observer diperoleh persentase rata-rata 83,33% dengan kategori praktis. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan tes hasil belajar siswa, siswa yang tuntas sebanyak 85,7% yang artinya hasil dari penerapan modul pembelajaran matriks berbantuan aplikasi Geogebra efektif untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas
(Roy Mubarak & Fifi Julfiati 2021)	Jurnal Ilmiah FIFO	Pengembangan dan penelitian dilakukan dengan metode studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan dilakukan dengan cara wawancara terhadap pengguna sistem. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan bahan pustaka terkait sistem manajemen project. Hasil penelitian berupa aplikasi Matriks Transformasi Digital yang merupakan suatu aplikasi berbasis web. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP 7.4.11 dengan framework CodeIgniter 3.1.10 dan sistem basis data MySQL. Setelah proses implementasi berjalan, BPKH dapat merasakan manfaat secara langsung, yaitu proses monitoring transformasi digital untuk semua

Penelitian dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
		sistem yang sedang berjalan dapat dipantau secara mudah dengan adanya sistem ini.
(Wanda Anggeraeni Solihin Putri, Astriana Putri, 2019)	Journal On Education	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah siswa SMA kelas XI pada materi aplikasi matriks. Kemampuan siswa memecahkan suatu permasalahan berbentuk soal cerita masih rendah karena masih banyak siswa yang tidak dapat menerjemahkan soal cerita ke dalam bentuk matematika. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk menganalisis kemampuan siswa dalam memecahkan soal cerita. Dari hasil penelitian ini siswa yang tidak dapat menerjemahkan soal cerita ke dalam bentuk matematika tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dan siswa yang dapat menerjemahkan soal cerita ke dalam model matematika dapat menyelesaikan soal yang diberikan meskipun terdapat beberapa siswa yang belum mampu menyelesaikan soal dengan penyelesaian yang tepat.
(Neneng Maulida, Dedek Kustiawati, dkk, 2022)	Jurnal Pendidikan dan Konseling	Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yang menggunakan study kepustakaan. Peneliti mengumpulkan berbagai informasi yang berhubungan dengan topik yang dikaji, baik melalui buku, artikel, jurnal, dan modul pembelajaran. Tujuan dari penulisan artikel ini yaitu, agar pembaca mengetahui penerapan-penerapan matriks dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini membahas tentang solusi penyelesaian input-output yang termasuk salah satu implementasi matriks dalam bidang matematika ekonomi. Hal ini bertujuan untuk menganalisis struktur perekonomian yang banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari terkait sektor-sektor dalam perekonomian. Matriks juga merupakan salah satu materi dalam pembelajaran

Penelitian dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
		matematika di tingkat SMA. Sehingga matriks merupakan dasar yang harus dipelajari sebelum dapat mengimplementasikan analisis input-output
(Deby Erdriani & Dewi Devita 2021)	Jurnal KontekInfo	Metode Penelitian pada penyusunan ini terdiri atas studi pustaka yaitu mengumpulkan bahan-bahan referensi baik buku, artikel, makalah maupun situs internet mengenai algoritma kriptography Hill Cipher. Dalam ilmu kriptografi, pesan atau data terlebih dahulu dikirim dalam bentuk kode-kode yang dikenal dengan enkripsi. Kemudian enkripsi diartikan sebagai proses diubahnya data atau pesan yang hendak dikirim yang menjadi bentuk yang tidak bisa dikenali oleh pihak ketiga. Setelah data atau pesan tersebut sampai kepihak penerima, maka pihak penerima akan melakukan deskripsi yang merupakan kebalikan dari enkripsi. Deskripsi diartikan sebagai proses mengubah data atau pesan kembali kebentuk semula sehingga data atau pesan dapat tersampaikan dan dimengerti oleh penerima. Data atau pesan asli nama Plaintext (data yang dibaca) sedangkan dikodekan dinamakan Chipertext (data yang di enkripsikan).
(Annisa Disha Fitriyanti, Annisa As Syifa, Dkk, 2022)	(Berajah journal), jurnal pembelajaran dan pengembangan diri	Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka. Matriks dapat dimanfaatkan untuk menganalisis input-output pada sector ekonomi. Hal ini sudah dibuktikan pada pembahasan analisis input—output untuk mencari sektor unggulan perekonomian indonesia menggunakan data BPS (badan pusat statistik) pada tahun 2016. Dari tabel input-output pada pembahasan, pembahasan tersebut tentunya dapat dianalisis dan berguna untuk mengetahui sektor ekonomi unggulan indonesia dengan menggunakan matriks teknologi. Perekonomian mampu bergerak dengan dukungan sistem ekonomi

Penelitian dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
		yang terletak pada analisis input-output relasi antarsektor. Bentuk matriks transaksi dan matriks teknologi merupakan representasi wujud dari relasi ini yang berbentuk tabel input-output.
(Wiharyanti, 2022)	Jurnal Neolectura	Metode demonstrasi menurut Syah (2000:208) adalah metode mengajar dengan cara memperagakan barang, kejadian, aturan dan urutan melakukan kegiatan, baik secara langsung maupun melalui penggunaan media pengajaran yang relevan dengan pokok bahasan atau materi yang sedang disajikan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui penerapan model pembelajaran kooperatif untuk meningkatkan aktivitas belajar di kelas XI MIPA SMA N 1 Setu. Metode yang digunakan adalah demonstrasi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif dalam meningkatkan aktivitas siswa untuk mengembangkan pengetahuan mereka tentang pokok bahasan matriks. Seluruh strategi dan model pembelajaran yang siswa temukan dan di diskusikan menunjukkan bagaimana konstruksi dan kontribusi siswa dapat digunakan untuk membantu permasalahan awal mereka tentang pokok bahasan matriks.
(Trezita A. S. Onibala, dkk, 2023)	Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa	Penelitian menggunakan metode penelitian kuantitatif Dengan mengontraskan hasil kelas eksperimen dengan kelas kontrol, dapat dilihat temuan penelitiannya yang dilakukan pada kelas XII MIPA 1 dan XI MIPA 3 di SMA Negeri 1 Tompaso pada semester ganjil tahun akademik 2021-2022. Kelas eksperimen diterapkan pembelajaran dengan menggunakan model problem-based learning berbasis blended learning yang memberikan dampak yang baik pada pembelajaran matriks. Siswa memperhatikan dan terlibat dalam

Penelitian dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
		proses belajar mengajar, sehingga lebih mudah untuk memahami ide-ide operasi matriks selama proses pembelajaran.
(Agus Miftakus Surur, dkk., 2021)	Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer	Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan. Metode ini digunakan oleh peneliti untuk menghasilkan suatu produk (Surur, 2020) berupa media pembelajaran yang dinamakan Komat yang selanjutnya akan diuji keefektifan media tersebut. Kotak Matriks ini adalah salah satu media yang sangat mudah diaplikasikan dan diterapkan oleh pengajar untuk membantu mempermudah pemahaman siswa dalam menelaah materi matriks yang terkadang menyulitkan siswa. Manfaat dalam penggunaan kotak matriks ini membantu siswa lebih mudah memahami penyelesaian operasi matriks. Sehingga siswa dapat mengoptimalkan keberhasilan dalam pembelajaran khususnya materi matriks. Komat atau kotak matriks ini dapat dibuat dengan cara menyiapkan alat dan bahan berupa kertas dengan warna yang berbeda, sebuah papan atau kardus, dan lem untuk merekatkan keduanya. Potong kertas sesuai kebutuhan simbol yang dibutuhkan, tempel simbol di papan sesuai soal yang diketahui, kotak matriks siap digunakan. Penggunaan Komat dengan menempel kotak-kotak kecil di papan yang diberi warna berbeda untuk mempermudah dalam mengoperasikan matriks dengan memasang warna yang sama dari dua komat.
(Wulan Sari Apriani 1, Sukasno, & Yufitri Yanto, 2024)	Jurnal Pendidikan Matematika	Penelitian ini adalah penelitian Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis secara sistematis mengenai pengaplikasian alat peraga kotak determinan matriks dengan menggunakan model problem based

Penelitian dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
		learning terhadap pemahaman konsep siswa. Adapun hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pentingnya media pembelajaran berupa alat peraga dalam proses pembelajaran. Penelitian ini juga dapat dijadikan upaya untuk mengetahui dan memahami kemampuan pemahaman konsep mengenai matriks. Karena materi matriks yang bersifat abstrak dan mengakibatkan rendahnya hasil belajar siswa. Hasil belajar yang rendah ini diakibatkan karena kurangnya pemahaman konsep siswa terhadap materi matriks. Sehingga dengan adanya alat peraga kotak determinan matriks dengan menggunakan model problem based learning bisa meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi matriks.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah mengidentifikasi dan menganalisis sejumlah artikel yang sudah dikumpulkan, peneliti dapat menemukan berbagai macam hasil penelitian yang terkait dengan aplikasi matriks dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan 15 jurnal yang digunakan dalam literatur review didapatkan aplikasi matriks dengan kehidupan sehari-hari 12 jurnal atau 76,47% yang terbukti sedangkan, 3 jurnal atau 23,53% lainnya membuktikan hal yang sebaliknya, bahwa aplikasi matriks tidak berhubungan kehidupan sehari-hari.

Terbukanya informasi dari Aplikasi matriks dapat berdampak negatif bagi pengguna sehingga cenderung membuat pengguna lupa rumus. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun aplikasi matriks dirancang untuk membantu memecahkan masalah teknis atau akademis, penggunaannya yang berlebihan atau tidak efektif dapat membawa dampak buruk bagi kesehatan mental penggunanya. Sehingga diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meneliti apa tindakan preventif yang dapat dilakukan agar saat menggunakan aplikasi matriks mengurangi dampak terhadap lupa rumus.

REFERENSI

Ade Novia Rahma, Fitry Aryani, Maura Angelina, Rahmawati Rahmawati. (2019). Determinan Matriks Blok 2×2 Dalam Aplikasi Matriks FLD [Circ] _R bentuk Khusus. DOI: <http://Dx.Doi.Org/10.24014/Jsms.V5i2.7633>

- Adi Purnama, (2016). *Aplikasi Matriks Dalam Pengolahan Gambar. Aljabar Geometri – Informatika ITB –Semester I Tahun 2015/2016*
- C. M. Corazon, Yuslenita Muda, Nurul Hasanah. (2017). Aplikasi Matriks Leslie Untuk Memprediksi Jumlah Dan Laju Pertumbuhan Perempuan Di Provinsi Riau Pada Tahun 2017. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, Vol. 2, No. 1, Januari 2016 ISSN 2460-4542 DOI: <http://Dx.Doi.Org/10.24014/Jsms.V2i1.3098>
- Diana Khairani Sofyan, Amri Amri. (2017). Aplikasi Matriks Quality Function Deployment (Qfd) Pada Perancangan Ulang Meja Belajar Mini DOI: <https://Doi.Org/10.35308/Jopt.V3i5.275>
- Erdriani, D., & Devita, D. (2021). Aplikasi Matriks Pada Ilmu Kriptografi Dengan Menggunakan Matlab. *Jurnal Komtekinfo*, 8(2), 163–168. <https://Doi.Org/10.35134/Komtekinfo.V8i2.112>
- Fatchiyah, Nur, (2011). *Aplikasi Matriks Dalam Teori Permainan Untuk Menentukan Strategi Pemasaran*. Undergraduate Thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Herlangga Jaka Pratama, Erwin Prayoga Ali, Muty Nurvia, Erwin Harahap. (2021). Aplikasi Penjumlahan Dan Perkalian Matriks Pada Microsoft Excel. *Jurnal Matematika Vol. 20, No. 1*, Mei 2021 ISSN: 1412-5056 / 2598-8980 <https://Journals.Unisba.Ac.Id/Index.Php/Matematika>
- Khalil, Asem. (2017). *The Matrix: Rights, Government And Daily Life In Palestine, Governance - Palestine; Rule Of Law Palestine; Palestine Politics And Government*
- Maulida, N. ., Kustiawati, D. ., Bilqis, A. A. ., Wicaksono, R. K. ., & Rizki, S. D. . (2022). Penerapan Matriks Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Analisis Input Output. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 4824–4836. <https://Doi.Org/10.31004/Jpdk.V4i6.9032>
- Orin Asdarina, Husnul Khatimah. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Matriks Berbantuan Aplikasi Geogebra. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika ISSN 2089-8703 (Print) Volume 10, No. 2, 2021*, 860-871 DOI: <https://Doi.Org/10.24127/Ajpm.V10i2.3515>
- Putri, W., & Putri, A. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Sma Pada Materi Aplikasi Matriks. *Journal On Education*, 1(3), 275-280. <https://Doi.Org/10.31004/Joe.V1i3.158>
- Roy Mubarak1 , Fifi Julfiati. (2021). Pengembangan Dan Implementasi Aplikasi Matriks Transformasi Digital BPKH. *JURNAL ILMIAH FIFO Volume XIII/No.1/Mei/2021* DOI: <http://Dx.Doi.Org/10.22441/Fifo.2021.V13i1.001>
- Selvia Yuliani, Rahayu B.V., Mashuri. (2012). Penerapan Diagonalisasi Matriks Dan Matriks Leslie Dalam Memproyeksikan Jumlah Populasi Perempuan. *Journal Of Mathematics UNNES 1 (1) (2012)*.
- Syafruddin Side Dan Syahrana. (2015). Aplikasi Invers Matriks Dalam Pembentukan Pesan Rahasia. *Jurnal Teknosains, Volume 9 Nomor 1, Januari 2015, Hlm. 27*
- Takao Someya, Tsuyoshi Sekitani, Shingo Iba. (2020). *A Large-Area, Flexible Pressure Sensor Matrix With Organic Field-Effect Transistors For Artificial Skin Applications*. June 28, 200101 (27) 9966-9970 <https://Doi.Org/10.1073/Pnas.040191810>