



# Analisis Memori Penyimpanan pada HP Keluarga Menggunakan Konsep Aljabar Matriks dan Vektor

Dini Kristianti<sup>1\*</sup>, Salsabila Insan Hanifa<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Ilmu Komputer, Sains dan Teknologi, Universitas Modern Al Rifa`ie Indonesia, Indonesia

\*Penulis Korespondensi : [dinikristianti01.umain@gmail.com](mailto:dinikristianti01.umain@gmail.com)

**Abstract.** *This study discusses the analysis of storage memory usage from three smartphones within a family using the concepts of matrix and vector algebra. The collected data include total storage capacity, amount of used memory, and remaining storage on each device. The data are arranged in the form of tables and a 3×3 matrix so that they can be quantitatively compared. The results show that the first smartphone uses 41.2 GB out of 64 GB of storage, the second smartphone uses 43 GB out of 128 GB, and the third smartphone has the highest memory usage, consuming 84.3 GB out of 128 GB. Matrix-based analysis helps clearly present differences in storage capacity and memory usage, as well as identify devices that are approaching their storage limits. Therefore, matrix algebra facilitates better understanding and management of smartphone storage conditions. To further illustrate this, it also suggests analyzing the use of more efficient memory optimization techniques to prevent rapid storage overflow. Using a matrix algebraic approach, we can better model and manage memory, identifying devices that require more attention in terms of storage space management.*

**Keywords:** *Data Storage; Matrix Algebra; Smartphone Analysis; Smartphone Memory; Vector.*

**Abstrak.** Penelitian ini membahas analisis penggunaan memori dari tiga perangkat *smartphone* keluarga dengan menggunakan konsep aljabar matriks dan vektor. Data yang dikumpulkan meliputi total kapasitas penyimpanan, jumlah memori terpakai, serta memori tersisa dari setiap perangkat. Data tersebut disusun dalam bentuk tabel dan matriks dengan ordo 3x3, sehingga dapat dibandingkan secara kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa HP pertama menghabiskan 41,2 GB dari 64 GB, HP kedua menghabiskan 43 GB dari 128 GB, dan HP ketiga menghabiskan memori terbanyak, yakni 84,3 GB dari 128 GB. Analisis menggunakan matriks membantu menampilkan kapasitas dan pemakaian memori yang berbeda secara lebih jelas, serta memberikan gambaran perangkat mana yang mendekati batas kapasitasnya. Dengan demikian, aljabar matriks memudahkan pengelolaan dan pemahaman mengenai konsistensi memori pada setiap perangkat. Untuk memberikan gambaran lebih lanjut, analisis ini juga menyarankan penggunaan teknik optimasi memori yang lebih efisien untuk menghindari penyimpanan yang cepat penuh. Dengan pendekatan aljabar matriks, kita dapat memodelkan dan mengelola memori dengan lebih baik, serta mengidentifikasi perangkat yang memerlukan perhatian lebih dalam pengelolaan ruang penyimpanan.

**Kata Kunci:** Aljabar Matriks; Analisis *Smartphone*; Memori HP; Penyimpanan Data; Vektor.

## 1. LATAR BELAKANG

Saat ini perkembangan teknologi informasi dan komunikasi berlangsung sangat pesat. Salah satu perangkat yang mengalami perkembangan signifikan adalah *smartphone*. Perangkat ini tidak hanya digunakan sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai media penyimpanan berbagai data seperti foto, video, dokumen, serta aplikasi pendukung aktivitas sehari-hari. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan penggunaan *smartphone*, kapasitas dan pengelolaan memori penyimpanan menjadi aspek yang sangat penting.

Permasalahan memori penyimpanan *smartphone* cepat penuh menyebabkan kinerja perangkat menjadi lambat dan bahkan pengguna tidak dapat menyimpan file baru, karena sistem operasi memerlukan ruang kerja kosong untuk fungsi dasar seperti *cache* dan penulisan sementara (Andartanto, 2025). Penumpukan file, terutama foto dan video, merupakan faktor

utama dalam keterbatasan ruang penyimpanan (Naeem et al., 2024), dan struktur data serta aplikasi yang menyimpan banyak objek berkontribusi terhadap konsumsi memori yang tinggi pada perangkat Android (Harnaningrum et al., 2025).

Masalah menumpuknya file foto dan video yang menyebabkan memori cepat penuh juga telah dibahas dalam penelitian sebelumnya, berdasarkan data dan fakta tersebut di atas, maka perlunya manajemen penyimpanan sementara (RAM) dan pengelolaannya, supaya program serta aplikasi dan file dalam handphone maupun laptop yang dimiliki dapat tersimpan dan mampu menjaga stabilitasnya (Mufti Prasetyo et al., 2024). Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Tri Putra Aditya et al., (2024) menemukan bahwa keterbatasan memori pada *smartphone* kelas menengah secara signifikan mempengaruhi kinerja sistem operasi Android dalam berbagai kondisi penggunaan.

Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa pengelolaan memori yang efisien pada sistem Android mampu meningkatkan performa *smartphone* melalui optimasi data dan mekanisme manajemen memori yang tepat (Tri Putra Aditya et al., 2024). Temuan-temuan tersebut semakin memperkuat pentingnya analisis penggunaan memori pada masing-masing perangkat agar pengelolaan penyimpanan menjadi lebih optimal. Analisis strategi manajemen memori seperti optimasi *cache* dan kompresi telah terbukti meningkatkan responsivitas dan pengalaman pengguna pada *smartphone* dengan ruang penyimpanan terbatas (Aditya, 2024). Selain itu, pengelolaan memori sementara (RAM) yang adaptif dan cerdas berkontribusi signifikan terhadap efisiensi penggunaan ruang penyimpanan dan kinerja perangkat (Mufti Prasetyo et al., 2024). Pendekatan optimasi performa aplikasi melalui teknik-teknik memori seperti paging juga dapat membantu mengurangi beban memori, sehingga ruang penyimpanan digunakan lebih efisien (Firdaus et al., 2025).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam melakukan analisis tersebut adalah konsep aljabar matriks dan vektor. Aljabar linear berperan penting dalam berbagai bidang komputasi modern, termasuk analisis data, *machine learning*, dan pemrosesan informasi digital (Nazar & Diny, 2025). Melalui matriks, data seperti kapasitas total memori, memori terpakai, dan memori sisa dapat disusun secara sistematis dalam bentuk tabel matematis sehingga memudahkan proses perbandingan dan analisis. Penggunaan aljabar linear memungkinkan penyelesaian masalah secara sistematis melalui representasi matematis. Matriks dan vektor digunakan untuk menyederhanakan perhitungan serta memodelkan hubungan antar data. Selain itu, aljabar linear juga banyak digunakan dalam analisis multidimensi dan pengolahan data kompleks (Dwi & Tanuji, 2025). Selain itu, penggunaan aljabar matriks memungkinkan identifikasi perbedaan dan pola penggunaan memori antar perangkat secara lebih terukur,

objektif, dan terstruktur. Permasalahan tersebut menjadi landasan dalam penyusunan penelitian ini yang berjudul "Analisis Memori Penyimpanan Pada Hp Keluarga Menggunakan Konsep Aljabar Matriks Dan Vektor", dengan pendekatan matematis ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kondisi penyimpanan *smartphone* serta menjadi dasar dalam pengambilan keputusan pengelolaan memori yang lebih efektif.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian terkait mengenai pembahasan Analisis Memori Penyimpanan pada Hp Keluarga Menggunakan Konsep Aljabar Matriks dan Vektor telah banyak dilakukan pada penelitian sebelumnya.

Menurut Wang et al., (n.d.) yang meneliti masalah manajemen penyimpanan di ponsel untuk crowdsensing foto. Proses pertukaran epidemi diimplementasikan untuk mengunggah foto dari sumber ke tujuan. Kemudian, dengan mempertimbangkan keterbatasan penyimpanan ponsel, ada dua strategi yang di usulkan, yaitu manajemen penyimpanan berbasis utilitas di ponsel untuk crowdsensing foto: satu untuk memaksimalkan rasio pengiriman (SMPCR) dan yang lainnya untuk meminimalkan penundaan rata-rata (SMPC-D).

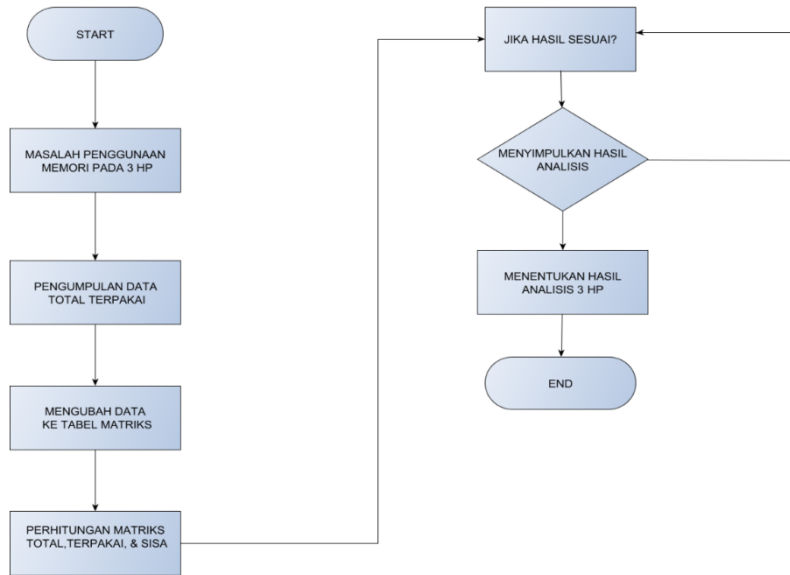
Sedangkan pada penelitian Zaki & Pratama (2026) konsep vektor sangat penting dalam bidang teknologi informasi karena menjadi dasar dalam berbagai aplikasi komputasi, termasuk pemrosesan data dan grafika komputer.

Kemudian pada penelitian Khoerul Rahman & Diny Syarifah Sany (2025) dalam komputasi modern, matriks dan vektor juga digunakan dalam teknik analisis seperti *Principal Component Analysis* (PCA) dan reduksi dimensi data.

Menurut Fitriyanti (2025) penelitian yang dilakukannya berkontribusi pada pemahaman yang lebih dalam mengenai ancaman keamanan pada *platform* Android serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengatasinya.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif Nengsih & Nengsih (2021) yang bertujuan untuk menganalisis penggunaan memori pada tiga HP keluarga Bapak Aris. Data diperoleh secara langsung melalui menu *Pengaturan* → *Penyimpanan* pada masing-masing perangkat. Informasi yang dikumpulkan meliputi kapasitas total memori, jumlah memori yang telah digunakan, memori tersisa, serta penggunaan aplikasi utama seperti WhatsApp dan YouTube.



**Gambar 1.** Alur Penelitian.

Langkah-langkah yang harus dilakukan sebagai berikut:

- a. Pada tahap awal yaitu peneliti melakukan identifikasi masalah dengan menentukan latar belakang masalah, mencari rumusan masalah, parameter dan solusi permasalahan.
- b. Data yang digunakan diperoleh dari tiga HP keluarga Bapak Aris, meliputi kapasitas total memori, jumlah memori yang telah digunakan, memori tersisa, serta penggunaan aplikasi utama seperti WhatsApp dan YouTube. Data disajikan dalam bentuk tabel 1.

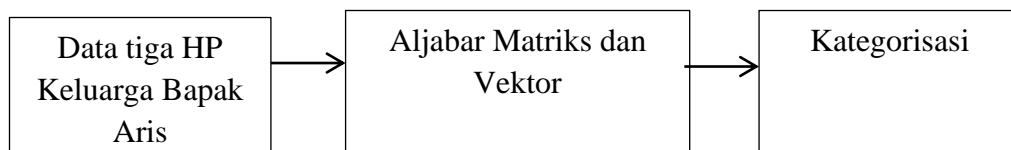
**Tabel 1.** Data Penggunaan Memori Hp Keluarga Bapak Aris.

Anggota keluarga	Aplikasi	Media	Sistem
Ayah	300 MB	800 MB	500 MB
Ibu	700 MB	2000 MB	1200 MB
Anak	1500 MB	4500 MB	2500 MB

- a) Data diperoleh dari tiga HP keluarga Bapak Aris, disajikan dalam bentuk matriks

$$M = \begin{bmatrix} 300 & 800 & 500 \\ 700 & 2000 & 1200 \\ 1500 & 4500 & 2500 \end{bmatrix}$$

- b) Pada tahap keamat yaitu tahap pelaksanaan peneliti memasukkan atribut. Berikut adalah desain sistem pada tahapan pelaksanaan proses pengkategorian jenis sumber memori (aplikasi, media, sistem).



**Gambar 2.** Desain Sistem.

- 1) Proses input data adalah memasukkan data tiga HP Keluarga Bapak Aris.
  - 2) Setelah melakukan input data, dilakukan proses kategorisasi menggunakan metode pendekatan Aljabar Matriks dan Vektor.
  - 3) Setelah proses kategorisasi dilakukan, selanjutnya dilakukan pengkategorian berdasarkan jenis sumber memori (aplikasi, media, sistem).
- c) Selanjutnya dilakukan perhitungan pada masing-masing parameter, kemudian dapat diterapkan pada Aljabar Matriks dan Vektor.

Hitung vektor katrgoi penggunaan anggota keluarga.

Vektor kategori penggunaan anggota keluarga:

Ayah = Aplikasi + Media + Sistem

Ibu = Aplikasi + Media + Sistem

Anak = Aplikasi + Media + Sistem

Hitung vektor katrgoi penggunaan aplikasi.

Vektor kategori penggunaan aplikasi:

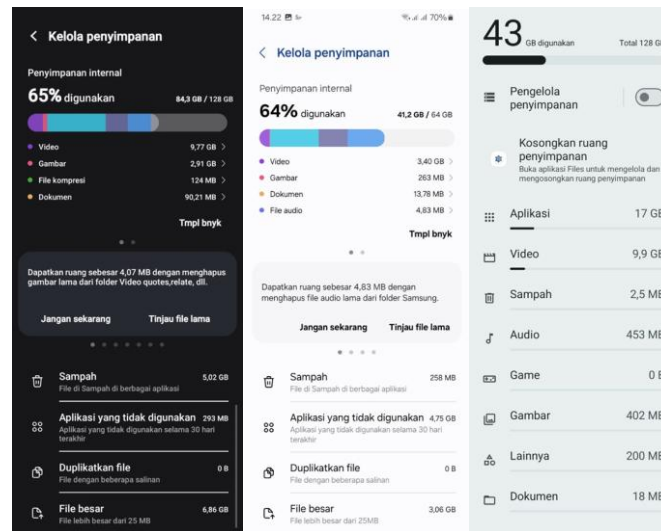
Aplikasi = Ayah + Ibu + Anak

Media (foto/video/audio) = Ayah + Ibu + Anak

Sistem (cache, file sistem, update) = Ayah + Ibu + Anak

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini disajikan data mengenai kondisi penyimpanan memori dari tiga unit telepon pintar milik keluarga Bapak Aris. Data yang dikumpulkan meliputi total kapasitas penyimpanan, jumlah ruang penyimpanan yang telah terpakai, serta sisa kapasitas memori yang tersedia pada masing-masing perangkat. Informasi tersebut diperoleh melalui fitur pengaturan pada menu penyimpanan di setiap perangkat. Selanjutnya, data yang telah diperoleh disusun dan disajikan dalam bentuk tabel guna mempermudah proses analisis serta interpretasi hasil penelitian secara sistematis dan objektif.



Gambar 3. Pengelolaan Memori HP Keluarga Bapak Aris.

### Analisis Penggunaan Memori HP Dengan Menggunakan Matriks Ordo 3x3

Langkah pertama adalah menyusun data mentah menjadi matriks, sehingga setiap baris mewakili anggota keluarga dan setiap kolom mewakili jenis penggunaan memori. Matriks penyimpanan dapat ditulis sebagai berikut:

$$M = \begin{bmatrix} 300 & 800 & 500 \\ 700 & 2000 & 1200 \\ 1500 & 4500 & 2500 \end{bmatrix}$$

#### Penjelasan Matriks

Setiap baris dan kolom memiliki makna tertentu dalam analisis ini yaitu :

- a. Baris = Kondisi penggunaan memori

Ayah

Ibu

Anak

- b. Kolom = Sumber penggunaan memori

Aplikasi – Media (foto/video/audio) – Sistem (*cache*, file sistem, update)

Agar lebih mudah dibaca dan dibandingkan, matriks dapat di tulis juga dalam bentuk tabel seperti dibawah :

Tabel 2. Data Penggunaan Memori Hp Keluarga Bapak Aris.

Anggota keluarga	Aplikasi	Media	Sistem
Ayah	300 MB	800 MB	500 MB
Ibu	700 MB	2000 MB	1200 MB
Anak	1500 MB	4500 MB	

### Kategori Memori Digunakan

Sebelum melakukan perhitungan, digunakan kategori standar untuk menentukan level penggunaan memori yaitu:

- a. Rendah (R) = < 2 GB
- b. Sedang (S) = 2–4 GB
- c. Tinggi (T) = > 4 GB

Kategori ini membantu mengidentifikasi tingkat pemakaian masing – masing anggota keluarga.

### Penentuan Vektor Kategori Penggunaan Memori

Untuk menganalisis pola penggunaan memori pada setiap perangkat, langkah selanjutnya adalah menentukan vektor kategori penggunaan memori. Penentuan ini dilakukan berdasarkan total penggunaan memori aplikasi, media, dan sistem yang dimiliki masing-masing anggota keluarga. Selain itu, dihitung pula kategori penggunaan berdasarkan jenis sumber memori (aplikasi, media, dan sistem) untuk melihat komponen mana yang paling banyak menghabiskan ruang penyimpanan.

Penjumlahan vektor dilakukan dengan menjumlahkan komponen-komponen yang bersesuaian dari vektor-vektor yang terlibat. Secara geometris, penjumlahan vektor dapat digambarkan menggunakan metode segitiga atau jajar genjang. Metode ini membantu dalam memahami hasil penjumlahan vektor secara visual. Penjumlahan vektor banyak digunakan dalam menentukan resultan beberapa gaya atau perpindahan (Siregar et al., 2026). Analisis ini mencakup tiga langkah utama, yaitu:

- a) Menentukan kategori penggunaan memori setiap anggota keluarga (R, S, atau T).
- b) Menentukan kategori penggunaan berdasarkan jenis sumber memori (aplikasi, media, sistem).
- c) Menginterpretasikan hasil analisis untuk memahami pola penggunaan memori di dalam keluarga tersebut.

### *Vektor Kategori Total Penggunaan (Per Anggota Keluarga)*

Perhitungan vektor kategori penggunaan dilakukan dengan menggunakan tabel dan mengubah data MB menjadi GB, sebagai berikut :

**Tabel 3.** Konversi Data Memori.

Anggota keluarga	Aplikasi	Media	Sistem
Ayah	0,3 GB	0,8 GB	0,5 GB
Ibu	0,7 GB	2 GB	1,2 GB
Anak	1,5 GB	4,5 GB	2,5 GB

Hitung total penggunaan (ubah MB ke GB ) dengan membuat kategori penggunaan dari yang rendah sampai tinggi :

**Tabel 4.** Total Penggunaan Memori Setiap Keluarga Bapak Aris.

Anggota Keluarga	Perhitungan	Total	Kategori
Ayah	0,3 + 0,8 + 0,5	1,6 GB	Rendah (R)
Ibu	0,7 + 2 + 1,2	3,9 GB	Sedang (S)
Anak	1,5 + 4,5 + 2,5	8,5 GB	Tinggi (T)

**Vektor kategori penggunaan anggota keluarga:**

$$\Rightarrow V = \begin{pmatrix} R \\ S \\ T \end{pmatrix}$$

**Vektor Kategori Total Penggunaan (per aplikasi)**

**Tabel 5.** Total Penggunaan Aplikasi Setiap Keluarga Bapak Aris.

Sumber Memori	Perhitungan	Total	Kategori
Aplikasi	0,3 + 0,7 + 1,5	2,5 GB	Sedang (S)
Media	0,8 + 2 + 4,5	7,3 GB	Tinggi (T)
Sistem	0,5 + 1,2 + 2,5	4,2 GB	Tinggi (T)

**Vektor kategori penggunaan aplikasi:**

$$\Rightarrow V = \begin{pmatrix} S \\ T \\ T \end{pmatrix}$$

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis penggunaan memori pada tiga HP keluarga Bapak Aris, dapat disimpulkan bahwa setiap perangkat memiliki pola penggunaan penyimpanan yang berbeda. HP 3 merupakan perangkat dengan pemakaian memori terbesar yaitu 84.3 GB dari total 128 GB, sedangkan HP 2 memiliki ruang penyimpanan tersisa paling besar yaitu 85 GB. Penggunaan aplikasi yang sama, seperti WhatsApp dan YouTube, turut memberikan kontribusi yang signifikan terhadap konsumsi memori pada setiap perangkat. Penerapan aljabar matriks dalam penelitian ini memudahkan proses penyajian dan perbandingan data antar-HP. Dengan penyusunan data ke dalam bentuk matriks, kondisi memori dapat dianalisis secara lebih sistematis dan matematis. Hasil penelitian ini bermanfaat bagi keluarga untuk memahami kondisi penyimpanan perangkat mereka sehingga dapat melakukan pengelolaan memori yang lebih baik di masa mendatang.

**DAFTAR REFERENSI**

- Aditya, T. P. (2024). Strategi manajemen memori pada sistem operasi Android untuk meningkatkan performa perangkat. *Jurnal Router*.
- Andartanto, J. (2025). *Cara atasi memory HP yang penuh tanpa harus menghapus aplikasi*. <https://kominfo.kuburaya.go.id/cara-atasi-memory-hp-yang-penuh-tanpa-harus-menghapus-aplikasi>
- Dwi, I., & Tanuji, H. (2025). *Aljabar linier sebagai landasan matematika dalam metode analisis multivariat*. 8, 5753–5757.
- Firdaus, M. H. R., Mayasari, R., & Adam, R. I. (2025). Optimasi performa aplikasi mobile melalui manajemen memori yang efisien. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 14(1).
- Fitriyanti, P. Y. (2025). Penggunaan Metode Reverse Engineering untuk Analisis Aplikasi .apk dalam Meningkatkan Keamanan Perangkat Android. *Https://Journal.Lembagakita.Org/Jtik*, 9(1), 355–367.
- Harnaningrum, L. N., Anggoro, P. D. W., Nasyuha, A. H., Mafmudin, M., & Wijaya, A. (2025). Optimizing memory usage in Android smartphones: A comparative analysis of data structures across different hardware architectures. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 19(15), 97–109.
- Khoerul Rahman, & Diny Syarifah Sany. (2025). Linear Algebra for Modern Statistics: Efficiency and Interpretability Challenges in Regression and PCA. *Jurnal Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 2(1), 59–63. <https://doi.org/10.69533/tsyggq116>
- Mufti Prasetyo, S., Zahra Zahira, A., Fazri, N. A., Harefa, A., Kunci, K., Ram, :, Memori, M., & Kinerja, O. (2024). Manajemen Penyimpanan Sementara (RAM) Dan Pengelolaannya. *BIIKMA : Buletin Ilmiah Ilmu Komputer Dan Multimedia*, 2(1), 145–149.
- Naeem, N. K., Naeem, Z. F., & Anwar, A. Y. (2024). Smartphone usage and its associated behaviours among undergraduate medical students. *Human Behaviour and Emerging Technologies*, 3.
- Nazar, M. N. A., & Diny, D. S. S. (2025). Matrix-Based Computation in Informatics: A Conceptual Review of Linear Algebra Applications. *Jurnal Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 2(1), 69–74. <https://doi.org/10.69533/4p5h1v72>
- Nengsih, S., & Nengsih, S. (2021). Korelasi penggunaan Smartphone dengan Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry Banda Aceh. *Jurnal Phi Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 2(2), 77. <https://doi.org/10.22373/p-jpft.v2i2.9782>
- Siregar, A. A., Augustiyani, A., Siregar, D. A., Sari, I. P., & Harahap, A. (2026). *OPERASI ANTAR VEKTOR DAN INTEGRAL VEKTOR DALAM MATEMATIKA INTER-VECTOR OPERATIONS AND VECTOR INTEGRALS IN MATHEMATICS*. 1347–1357.
- Tri Putra Aditya, Aisyah Aisyah, & Rakhmadi Rahman. (2024). Strategi Manajemen Memori pada Sistem Operasi Android untuk Smartphone Kelas Menengah. *Router : Jurnal Teknik Informatika Dan Terapan*, 2(3), 165–172. <https://doi.org/10.62951/router.v2i3.165>
- Wang, E., Qu, Z., Liang, X., Meng, X., Yang, Y., & Li, D. (n.d.). *Storage Management Strategy*

*in Mobile Phones for Photo Crowdsensing*. 1–21. <https://doi.org/10.3390/s20082199>

Zaki, H. S., & Pratama, H. D. (2026). *KONSEP VEKTOR PADA PEMBELAJARAN ALJABAR LINEAR [ Analysis Of Information Technology Students ' Understanding Of Vektor Concepts In Linear Algebra Learning ]*. 2025(November 2025), 26–31.