

## ANALISIS GEOMETRI PADA PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK PENGEDITAN DAN BENTUK KUALITAS GAMBAR MENGGUNAKAN MATLAB

Alfi Syahrin<sup>1\*</sup>, Adinda Puspita<sup>2</sup>, Nelly Agustina Siregar<sup>3</sup>, Novlianun Daulay<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

E-mail: [iradatul22@gmail.com](mailto:iradatul22@gmail.com)

### ABSTRACT

*A digital image is a processed image that can be a two-dimensional representation of an object that contains important data such as color, shape, and size. Basically, images often involve problems such as deformation, unwanted rotation, distortion, or damage to pixels resulting in reduced visual quality. Therefore, image processing is required, especially in the viewpoint of geometry to develop and optimize the appearance of images. Geometry analysis includes spatial manipulation of images such as interpretation, rotation, scaling, and reflection to develop the structure and appearance of images. MATLAB is one of the tools that support image geometry editing because it provides various functions and commands that can be used for pixel-level editing. In addition, MATLAB also provides a GUI (Graphical Client Interface) to help visualize the current process and after processing. This requires the analysis and application of geometry editing methods to improve the display quality of digital images efficiently and effectively.*

**Keywords:** *Geometry, Digital Image Processing, Matlab Image Quality Editing and Forming 1, Matlab 2.*

### ABSTRAK

Citra digital adalah gambar yang diolah dapat berupa representasi dua dimensi dari suatu objek yang berisi data penting seperti warna, bentuk, dan ukuran. Pada dasarnya, gambar sering kali melibatkan masalah seperti perubahan bentuk, rotasi yang tidak diinginkan, distorsi, atau kerusakan pada piksel yang mengakibatkan berkurangnya kualitas visual. Oleh karena itu, diperlukan pemrosesan gambar, terutama dalam sudut pandang geometri untuk mengembangkan dan mengoptimalkan tampilan gambar. Analisis geometri mencakup manipulasi spasial gambar seperti interpretasi, rotasi, penskalaan, dan refleksi untuk mengembangkan struktur dan tampilan gambar. MATLAB merupakan salah satu perangkat yang mendukung pengeditan geometri gambar karena menyediakan berbagai fungsi dan perintah yang dapat digunakan untuk pengeditan tingkat piksel. Selain itu, MATLAB juga menyediakan GUI (Graphical Client

### Article History

Received: Juni 2025  
Reviewed: Juni 2025  
Published: Juni 2025

Plagiarism Checker No  
235

Prefix DOI :  
[10.8734/Kohesi.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365)

Copyright : Author  
Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Interface) untuk membantu visualisasi proses saat ini dan setelah pemrosesan . Hal ini memerlukan analisis dan penerapan metode pengeditan geometri untuk meningkatkan kualitas tampilan gambar digital secara efisien dan efektif .

**Kata Kunci: Geometri, Pengolahan Citra Digital, Pengeditan dan Bentuk Kualitas Gambar 1, Matlab 2.**

## 1. PENDAHULUAN

Informasi teknologi data pada zaman sekarang tidak bisa dipisahkan dari bidang media. Gambar atau foto merupakan salah satu komponen media interaktif yang memegang peranan penting dalam membentuk data visual . Gambar atau foto seringkali melibatkan kerusakan kualitas seperti mengandung distorsi , mengaburkan , kurang tajam dan sebagainya. Tentu saja gambar tersebut menjadi lebih sulit untuk diuraikan atau dikenali karena data yang akan disampaikan menjadi berkurang. karena data yang akan disampaikan menjadi berkurang. Gambar yang memiliki kualitas buruk dapat diolah menjadi gambar yang lebih berkualitas, dengan memanfaatkan operasi-operasi pada pengolahan gambar . Operasi yang dilakukan adalah operasi yang termasuk dalam peningkatan kualitas , yaitu dengan melakukan perubahan kecerahan, operasi histogram gambar , operasi histogram gambar , dan pengolahan gambar . kecerahan, operasi histogram gambar, pelunakan, pemanjangan kontras , pengasahan tepi pseudo-pewarnaan, dan modifikasi geometrik (Asia et al., 2024).

Karena prosedur transformasi perhitungan komputasi masih dilakukan secara manual, penting untuk memahami konsep transformasi geometri yaitu seperti translasi, refleksi, dan rotasi. (Hidayati & Sugeng, 2021).

Perubahan geometrik pada kualitas gambar merupakan proses awal dari pengolahan gambar. Peningkatan kualitas diperlukan karena kualitas gambar yang dijadikan pertanyaan memiliki kualitas yang buruk, misalnya gambar yang dikirim melalui transmisi mengalami gangguan.yang dikirim melalui transmisi mengalami kekacauan . Gambar yang terlalu redup / bersinar dan sebagainya (Fatimatuzzahro & Yuliantari, 2021).

Berdasarkan penelitian terdahulu, dikemukakan bahwa dalam meningkatkan kualitas gambar, ada beberapa strategi yang akan digunakan, yaitu image upgrade. Image upgrade merupakan proses peningkatan kualitas gambar dengan tingkat kontras dan tingkat kecerahan. Sedangkan image rebuilding merupakan proses perbaikan gambar, dengan proses pewarnaan gambar, yang meliputi gambar.

Dalam studi ini, penulis menggunakan metode analisis geometri. Metode geometri merupakan salah satu pendekatan penting dalam pengolahan citra digital yang digunakan untuk menganalisis bentuk, ukuran, dan struktur objek dalam sebuah citra. Analisis geometri bekerja dengan cara mengevaluasi piksel-piksel dalam satu objek sebagai satu kesatuan bentuk, bukan sebagai piksel individual seperti dalam operasi titik. Pendekatan ini memungkinkan pengguna untuk mengekstraksi informasi seperti luas (area), keliling (perimeter), titik pusat (centroid), orientasi, dan bounding box dari objek dalam gambar. Dalam studi ini, proses analisis geometri dilakukan menggunakan MATLAB dengan memanfaatkan fungsi regionprops, yang memungkinkan pengukuran berbagai atribut geometris dari objek biner hasil segmentasi citra. Dengan metode ini, penulis dapat mengidentifikasi karakteristik geometris dari setiap objek



dalam citra, yang kemudian dianalisis lebih lanjut untuk memahami perbedaan bentuk dan posisi antar objek (Simbolon, 2021).

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan yaitu metode operasi geometri menggunakan Matlab, dimana terdapat operasi Histogram, Negasi, Intensitas Citra (kecerahan/brightness), dan Kontras. Pemilahan citra adalah proses pemisahan antara citra yang fokus dan serta citra yang tidak fokus. Proses ini untuk membuang citra yang tidak fokus dan hanya mengambil citra yang fokus. Citra hasil pemilihan terbagi menjadi dua, yaitu citra fokus dan terang, serta citra tidak fokus (blur, noise, dan lain-lain). Intensitas Citra merupakan suatu proses pencerahan citra yang apabila intensitas pixel dikurangi dengan suatu nilai, maka citra tersebut menjadi lebih gelap. Sebaliknya, apabila intensitas pixel ditambah dengan suatu nilai, maka citra tersebut menjadi lebih terang (Noviani, 2021).

Ketika modifikasi geometris dilakukan pada suatu gambar, tempat komponen sumbu x dan y terhubung akan berubah, yang akan mengubah nilai piksel. dilakukan pada suatu gambar, tempat dimana komponen sumbu x dan y yang terhubung akan berubah, yang akan mengubah nilai piksel. Lebih jauh lagi, titik-titik pada bidang geometri juga akan bergeser. juga akan bergeser. Perlu diingat bahwa bahwa ada sebuah pusat rotasi untuk setiap rotasi, yang biasanya adalah titik O dari (0,0). rotasi untuk setiap rotasi, yang biasanya adalah titik O(0,0) (Sunardi et al., 2021).

Pengolahan citra digunakan untuk menganalisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual, dan untuk memanipulasi serta memodifikasi citra tersebut dengan berbagai cara. Disamping itu tujuan pengolahan citra untuk meningkatkan kualitas citra dan menonjolkan fitur-fitur khusus yang terdapat pada citra tersebut, sehingga atribut-atribut khusus yang menjadi ciri khas citra tersebut dapat dikelompokkan berdasarkan kesamaan karakteristik citra satu dengan yang lainnya, sehingga penerapannya dapat digunakan dalam berbagai bidang, yaitu pengenalan sidik jari, pembacaan barcode, pengenalan wajah dan berbagai aplikasi lainnya (Gibran, 2020).

Metode penelitian eksperimen berdasarkan studi pustaka dengan cara mempelajari literatur berupa jurnal, dokumen yang dianggap mendukung pengumpulan data. Untuk meningkatkan kualitas gambar adalah operasi geometri yang menerapkan fungsi matematika pada setiap piksel gambar tanpa memperhitungkan piksel-piksel di sekitarnya menggunakan Matlab (Hasugian & Zufria, 2020).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan citra digital adalah bidang yang meneliti cara-cara untuk meningkatkan kualitas citra (seperti mengubah kontras, warna, atau memulihkan citra), mengubah citra (seperti memutar, mengubah skala, atau mengubah bentuknya), memilih fitur citra terbaik untuk analisis, memperoleh informasi dari citra, mendeskripsikan objek dalam citra, atau mengenali objek dalam citra. Bidang ini juga meneliti cara-cara untuk mengompresi atau mengurangi data untuk penyimpanan, transmisi, dan waktu pemrosesan. Pengolahan citra adalah bidang yang meneliti cara-cara untuk meningkatkan kualitas citra (seperti mengubah kontras, warna, atau memulihkan citra), mengubah citra (seperti memutar, mengubah skala, atau bentuknya), memilih fitur citra terbaik untuk analisis, memperoleh informasi dari citra,



mendeskripsikan objek dalam citra, atau mengenali objek dalam citra. Bidang ini juga meneliti cara - cara untuk mengompresi data yang lebih sedikit untuk penyimpanan, transmisi, dan waktu pemrosesan . Suatu gambar merupakan masukan untuk pemrosesan gambar , sedangkan gambar yang diolah merupakan hasilnya Gambar merupakan masukan bagi pemrosesan gambar, sedangkan gambar yang diolah merupakan hasil (Wijaya & Franata, 2020).

Pengubahan geometri gambar adalah metode mengubah struktur spasial (area, bentuk, dan estimasi) gambar terkomputerisasi tanpa mengubah data pikselnya secara langsung (seperti warna atau konsentrasinya). Inti dari perubahan geometri adalah mengontrol posisi piksel dalam ruang yang diatur (Ridhoi, 2023).

Praktik untuk mencoba membangun kembali atau memperbaiki citra yang rusak dikenal sebagai pemulihan citra . membuat ulang atau memperbaiki citra yang rusak dikenal sebagai pemulihan citra . Untuk memproses citra , pendekatan penyaringan mengambil beberapa piksel dan menggantinya dengan piksel spesifik lainnya . Salah satu aspek Aspek lain dari pengolahan gambar adalah penyaringan gambar .pengolahan gambar adalah penyaringan gambar salah satu aspek dari pemrosesan gambar . Informasi dalam gambar dipertahankan sementara noise dikurangi dengan teknik penyaringan ini (Furqan et al., 2020).

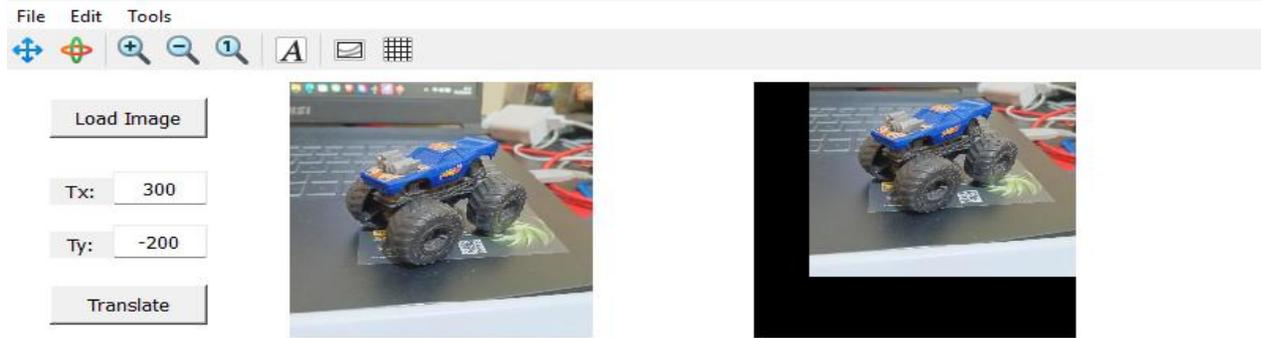
Transformasi Geometris mengacu untuk perubahan posisi suatu titik tertentu dalam koordinat Kartesius suatu aturan tertentu .tertentuposisi titik dalam koordinat Kartesian suatu aturan tertentu . Ada empat jenis transformasi geometri yang dapat dilakukan pada koordinat Kartesius : dilasi, rotasi , empatrefleksi , dan translasi .jenis transformasi geometri yang dapat dilakukan pada koordinat Kartesius : dilasi, rotasi, refleksi , dan translasi (Guntur et al., 2024).

Dalam pemrosesan gambar digital , pengolahan gambar ,mengubah gambar RGB menjadi skala abu- abu juga merupakan langkah penting jika tujuan utamanya adalah ekstraksi fitur atau segmentasi yang tidak bergantung pada informasi warna .Mengubah gambar RGB ke skala abu- abu juga merupakan langkah penting jika tujuan utamanya adalah ekstraksi fitur atau segmentasi yang tidak bergantung pada informasi warna . Setiap piksel berwarna diubah menjadi piksel hitam - putih sesuai dengan nilai intensitas kecerahannya untuk menyelesaikan operasi ini .diubah menjadi piksel hitam - putih sesuai dengan nilai intensitas kecerahannya untuk menyelesaikan operasi ini (Mar,ah et al., 2025).

Gambar skala abu-abu . Jenis gambar ini memiliki warna hitam dan putih dengan ketebalan tertentu , sehingga menghasilkan efek gambar abu-abu . Dalam gambar skala abu-abu , setiap piksel warna diwakili oleh nilai terkonsentrasi dari hingga 255. Nilai mewakili hitam murni , sedangkan putih murni diwakili oleh nilai 255 (Idris et al., 2023).

kontras peningkatan memiliki kehidupan nyata , seperti saat kamu memeriksa panel surya secara teratur termasuk pemeriksaan rutin panel surya . Pendekatan yang digunakan dapat meningkatkan ketajaman fitur yang penting untuk deteksi cacat, seperti retakan atau noda (Wiliani et al., 2025).

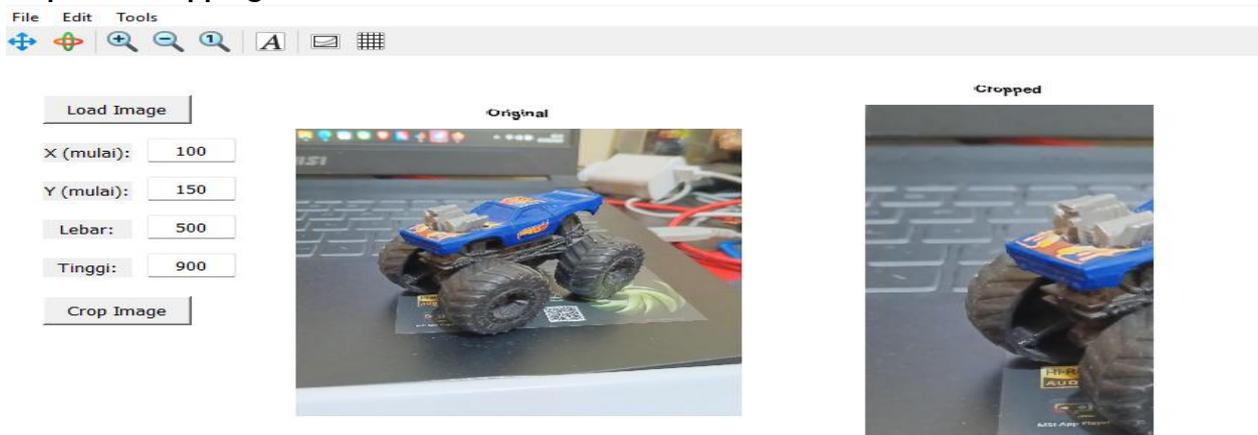
### 1) Operasi Translasi



Gambar 1

Pada gambar 1 Menunjukkan program operasi geometri translasi, yaitu proses menggeser posisi suatu citra dalam bidang koordinat. Pada antarmuka program, pengguna dapat memuat gambar dengan tombol "Load Image" dan memasukkan nilai translasi pada sumbu x (Tx) serta sumbu y (Ty). Setelah itu, dengan menekan tombol "Translate," citra akan bergeser sesuai nilai yang dimasukkan. Dalam contoh gambar yang diberikan, citra asli merupakan mainan mobil monster berwarna biru yang diletakkan di atas permukaan laptop. Nilai translasi yang digunakan adalah Tx: 300 dan Ty: -200, sehingga citra bergeser sejauh 300 piksel ke kanan dan 200 piksel ke atas. Hasil translasi menunjukkan bahwa citra telah berpindah sesuai dengan nilai yang diberikan, dengan area kosong yang tidak terisi oleh citra asli menjadi hitam.

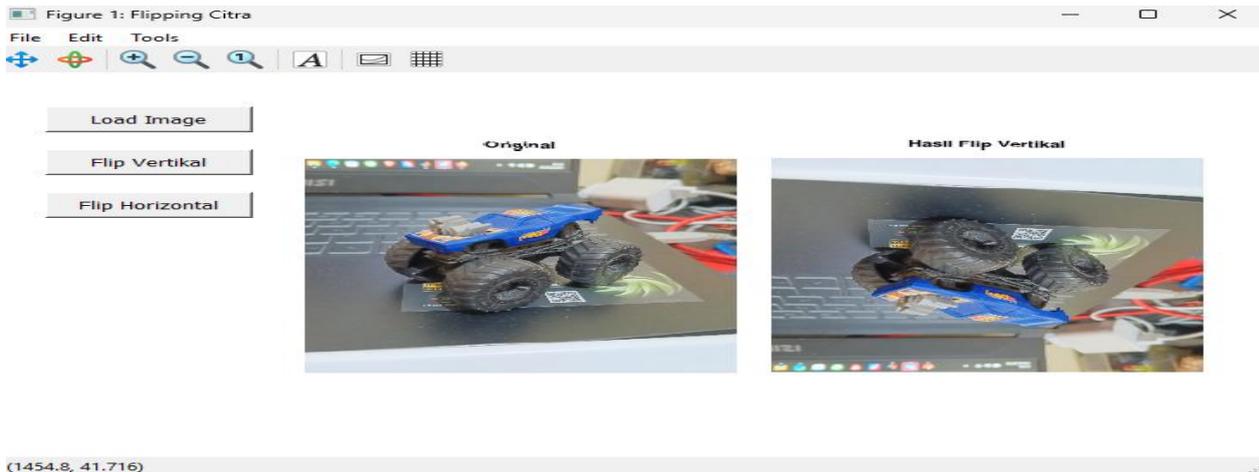
### 2) Operasi Cropping



Gambar 2

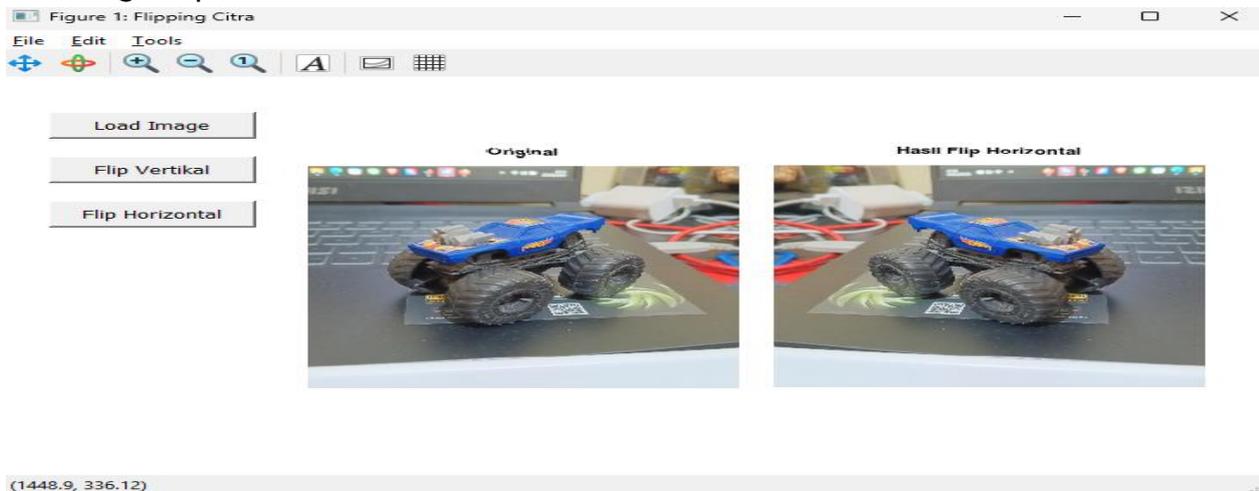
Pada gambar 2 menunjukkan program pengolahan citra dengan operasi geometri cropping memungkinkan pengguna untuk mengambil bagian tertentu dari gambar dengan menentukan koordinat awal dan ukuran area pemotongan. Dalam contoh ini, aplikasi menampilkan gambar asli serta hasil pemotongan berdasarkan input pengguna. Gambar asli menunjukkan sebuah mobil mainan di atas laptop, sementara gambar yang telah dipotong hanya menampilkan bagian tertentu dari mobil tersebut. Pengguna dapat memasukkan koordinat awal (X dan Y), serta lebar dan tinggi area yang ingin diambil, lalu menekan tombol untuk melakukan pemotongan (Dijaya, 2023).

### 3) Operasi Flipping



Gambar 3

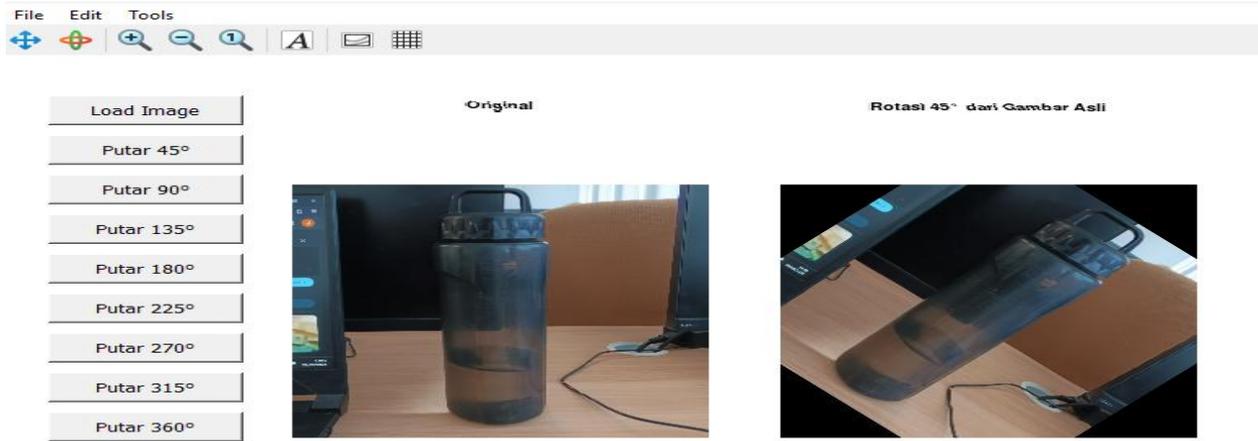
Program pengolahan citra pada gambar 3 tersebut melakukan operasi geometri flipping atau pencerminan citra secara vertikal. Antarmuka pengguna (GUI) menyediakan tombol “Load Image” untuk memuat gambar asli, serta dua tombol untuk melakukan flip vertikal maupun horizontal. Setelah gambar dimuat, pengguna dapat menekan tombol “Flip Vertikal” untuk menghasilkan citra hasil pencerminan terhadap sumbu horizontal (sumbu X), di mana bagian atas gambar menjadi bawah dan sebaliknya. Hasil citra yang telah di-flip ditampilkan di sebelah kanan gambar asli dengan label “Hasil Flip Vertikal”, memungkinkan pengguna untuk langsung membandingkan perubahan citra secara visual



Gambar 4

Program pengolahan citra pada gambar ini menerapkan operasi geometri *flipping* secara horizontal, yaitu pencerminan citra terhadap sumbu vertikal (sumbu Y). Dalam antarmuka pengguna (GUI), gambar asli ditampilkan di sisi kiri, sedangkan hasil dari pencerminan horizontal ditampilkan di sisi kanan dengan label “Hasil Flip Horizontal”. Ketika tombol “Flip Horizontal” diklik, program menghasilkan citra baru di mana bagian kiri dan kanan gambar tertukar, seolah-olah citra dipantulkan melalui cermin yang diletakkan di samping.

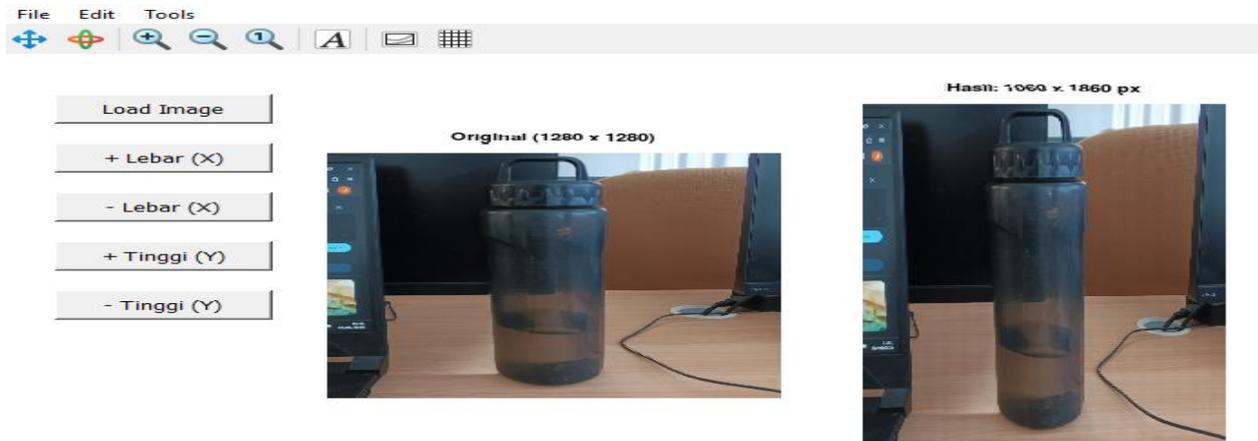
#### 4) Operasi Flipping



Gambar 5

Program pengolahan citra pada gambar 5 menerapkan operasi geometri berupa rotasi citra. Melalui antarmuka pengguna (GUI), pengguna dapat memuat gambar dan memilih sudut rotasi tertentu—mulai dari 45° hingga 360°—melalui tombol-tombol yang tersedia. Gambar asli ditampilkan di sisi kiri, sementara hasil rotasi ditampilkan di sisi kanan dengan label sudut rotasinya, misalnya “Rotasi 45° dari Gambar Asli”. Proses rotasi ini dilakukan terhadap pusat citra asli dan menghasilkan tampilan baru sesuai sudut yang dipilih, tanpa mengubah ukuran gambar asli.

### 5) Operasi Flipping



Gambar 6

Berdasarkan gambar 6 tersebut, program pengolahan citra ini menerapkan operasi geometri **scaling** atau penskalaan ukuran gambar secara interaktif. Antarmuka GUI menyediakan tombol untuk menambah atau mengurangi ukuran gambar berdasarkan lebar (X) dan tinggi (Y). Gambar asli ditampilkan di sebelah kiri dengan ukuran awal yang tercantum, misalnya 1280×1280 piksel, sementara hasil perubahan ukuran ditampilkan di sisi kanan, seperti 1060×1860 piksel. Proses penskalaan ini memungkinkan pengguna mengubah dimensi gambar sesuai kebutuhan, baik untuk memperbesar atau memperkecil citra secara selektif terhadap sumbu X atau Y.



## KESIMPULAN

Kesimpulan yang kami dapat dari hasil dan pembahasan di atas yaitu:

1. Operasi Translasi merupakan proses menggeser posisi suatu citra dalam bidang koordinat. Dengan memberikan nilai translasi pada sumbu X dan Y, citra dapat dipindahkan ke posisi baru. Area yang kosong akibat pergeseran biasanya ditampilkan sebagai warna hitam.
2. Operasi Cropping digunakan untuk memotong atau mengambil bagian tertentu dari sebuah citra berdasarkan koordinat dan ukuran area yang ditentukan. Ini berguna untuk fokus pada area penting dari citra dan menghilangkan bagian yang tidak relevan.
3. Operasi Flipping Vertikal digunakan untuk membalik citra terhadap sumbu horizontal (atas-bawah), menghasilkan citra seperti cermin vertikal dari gambar asli.
4. Operasi Flipping Horizontal digunakan untuk membalik citra terhadap sumbu vertikal (kiri-kanan), menghasilkan efek seperti melihat citra dari cermin horizontal.
5. Operasi Rotasi digunakan untuk memutar citra terhadap pusatnya dengan sudut tertentu, seperti  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , hingga  $360^\circ$ . Dalam implementasi ini, rotasi dilakukan dari gambar asli agar hasilnya tidak bertumpuk dan ukuran gambar tetap terjaga.
6. Operasi Scaling (Penskalaan) berfungsi untuk memperbesar atau memperkecil ukuran citra baik secara horizontal (lebar/X) maupun vertikal (tinggi/Y). Operasi ini digunakan untuk menyesuaikan dimensi citra sesuai kebutuhan tampilan atau analisis.

Kesimpulan ini merangkum berbagai operasi geometri dasar yang dapat diterapkan dalam pengolahan citra digital menggunakan MATLAB GUI untuk memodifikasi posisi, ukuran, orientasi, dan bagian yang ditampilkan dari sebuah citra.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dijaya, R. (2023). *Buku ajar pengolahan citra digital*. UMSIDA Press. ISBN: 978-623-464-075-5.
- Fatimatuzzahro, S., & Yuliantari, R. V. (2021). Peningkatan Kualitas Citra pada Foto Sejarah Menggunakan Metode Histogram Equalization dan Intensity Adjustment. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 5(2), 36-42. <https://doi.org/10.30871/jaee.v5i2.3160>
- Furqan, M., Sriani, S., & Siregar, Y. K. (2020). Perbandingan Algoritma Contraharmonic Mean Filter dan Arithmetic Mean Filter untuk Mereduksi Exponential Noise. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 5(2), 107-115. <https://doi.org/10.14421/jiska.2020.52-05>
- Guntur, S., Azis, Z., Harahap, T. H., & Dachi, S. W. (2024). *Implementasi Augmented Reality (AR) Sebagai Media Pembelajaran Matematika Transformasi Geometri*. 1(1), 30-36.
- Hasugian, A. H., & Zufria, I. (2018). Perancangan Sistem Restorasi Citra Dengan Metode Image Inpainting. *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 6341(November), 1.
- Hidayati, H., & Sugeng, S. (2021). Penerapan Transformasi Geometri Pada Desain Batik Lia Maido Menggunakan Desmos. *Primatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 99-106. <https://doi.org/10.30872/primatika.v10i2.711>
- Idris, M., Romindo, M., Munsarif, M., Suryani, W. O. R. A. U. M., Mandias, G. F., Suradi, A. A. M., Hakim, L., Nurzaenab, A. K. J., Ruslau, M. F. V., Liem, A. T., & Andryanto, A. (2023). *Pengolahan citra: Teori dan implementasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Noviani, N. (2021). Peningkatan Kualitas Citra Karikatur Menggunakan Filter Maksimum dan Filter Median. *Journal of Computing and Informatics Research*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.47065/comforch.v1i1.110>



- Parepare, U. M., Asia, N., Hastuty, A., & Selao, A. (n.d.). *Jurnal Fakultas Teknik Meningkatkan Kualitas Gambar berbasis Matlab*. xx(xx), 1-13.
- Ridhoi, A. (2023). Penerapan Pengolahan Citra Untuk Perbaikan Gambar 2 Dimensi Dengan Menggunakan Matlab. *Joutica*, 8(1), 64-69. <https://doi.org/10.30736/informatika.v8i1.1063>
- Simbolon, B. J. (2021). Steganografi Penyisipan Pesan Pada File Citra Dengan Menggunakan Metode LSB (Least Significant Bit). *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 4(1), 1-6. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v4i1.2656>
- Sunardi, H., Zulkifli, Z., & Antony, F. (2021). Transformasi Geometri Rotasi Citra Digital Untuk Mendapatkan Kompresi Optimal Menggunakan Metode Lossless Dan Lossy. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 12(1), 15-22. <https://doi.org/10.36982/jiig.v12i1.1540>
- Untuk, C., Tanda, D., Di, T., Prayoga, F., & Gibran, M. K. (2025). *Penerapan Teknik Binarisasi Dan Segmentasi*. 14, 623-630.
- Wijaya, A., & Franata, H. (2020). Peningkatan Hasil Segmentasi Deteksi Tepi Menggunakan Morphology Pada Pengolahan Citra. *Jukomika - (Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika)*, 3, 2655-2755. <https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jukomika/>
- Wiliani, N., Khawa, T., & Ramli, S. (2025). *Peningkatan Kontras Pada Preprocessing Gambar Permukaan Solar Panel dengan Histogram*. 2(1), 1-8.