



Penebalan Karakter Huruf Pada Citra Teks Menggunakan Teknik Dilasi

Puji Sari Ramadhan¹, Shinta Lestari Br S. Maha², Wahyu Riansah³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹pujisariramadhan@gmail.com, ²shintalestarimaha@gmail.com, ³wahyuriansah2@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ²pujisariramadhan@gmail.com

Abstrak

Pengolahan citra digital memungkinkan teknologi komputer buat mampu menganalisis data digital dari suatu citra. Dengan menggunakan teknik pengolahan citra digital, data yang didapat dianalisis serta diproses sehingga menghasilkan suatu informasi yang diinginkan. Dilasi mampu didefinisikan menjadi proses “penumbuhan” atau “penebalan” objek citra biner. Pemecahan masalah terhadap tulisan tangan yang bervariasi akan sangat terkait dengan penebalan pola yg bertujuan untuk membentuk serta menentukan pola-pola yang bisa dimanfaatkan pada waktu identifikasi. Hasil dari praproses harus disegmentasi melalui tahap deteksi penebalan citra (*Dilation*), dan pengisian citra (*Filling*) supaya citra dapat diekstraksi bentuk geometrinya. Tahapan tersebut bisa dilakukan dengan menerapkan salah satu metode pendekatan yang juga bisa dipergunakan untuk sistem penebalan pola karakter dengan menggunakan teknik dilasi (*dilation*). Berdasarkan hasil dari pengujian sistem dengan menggunakan teknik dilasi, maka teknik Dilasi tersebut mampu melakukan penebalan karakter huruf pada teks.

Kata Kunci: Pengolahan Citra, Teknik Dilasi (*Dilation*), Penebalan Tulis Tangan.

Abstract

Digital image processing enables computer technology to analyze digital data from an image. By using digital image processing techniques, the data obtained is analyzed and processed to produce the desired information. Dilation can be defined as the process of "growing" or "thickening" a binary image object. Solving problems with varying handwriting will be closely related to pattern thickening which aims to form and determine patterns that can be used at the time of identification. The results of the preprocessing must be segmented through the image thickening detection stage (*Dilation*), and image filling (*Filling*) so that the image can be extracted from its geometric shape. These stages can be done by applying one of the approach methods that can also be used for character pattern thickening systems using the dilation technique. Based on the results of system testing using the dilation technique, the Dilation technique is able to thicken the letter characters in the text.

Keywords: Image Processing, Dilation Technique, Handwriting Thickening.

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi yang ada pada dunia saat ini menyebabkan berkembangnya dunia IT. Pengembangan teknologi saat ini membawa perubahan yang cukup besar salah satu pengembangan yang berhubungan dengan gambar / image yang berupa karakter huruf atau angka, terutama pada bidang pengolahan citra digital. Data gambar berupa huruf atau angka ini harus mampu di olah dan diproses sehingga sistem dapat mengenali huruf / angka tersebut. Penebalan karakter huruf tulisan tangan merupakan salah satu bentuk dari pengenalan pola.

Pengenalan pola merupakan Langkah perantara untuk proses menghilangkan dan menormalkan gambar dalam satu cara (pemrosesan, gambar, (*image processing*), teks dll.), pengiraan ciri-ciri, pengkelasan dan akhirnya post-pemrosesan berdasarkan kelas pengenalan dan aras keyakinan [1]. Pengolahan citra digital banyak digunakan diberbagai bidang sesuai dengan fungsinya seperti pada penebalan huruf tulisan tangan.

Penebalan karakter huruf adalah salah satu bentuk dari pengenalan pola. Pemecahan masalah terhadap tulisan tangan yang bervariasi akan sangat terkait dengan penebalan pola yang bertujuan untuk membentuk serta menentukan pola-pola yang bisa dimanfaatkan pada waktu identifikasi. Dalam praproses citra digital, penebalan citra digunakan untuk objek piksel yang diinginkan pada citra biner dimana semua garis direduksi sehingga ketebalannya menjadi satu piksel. Hasil dari praproses harus disegmentasi melalui tahap deteksi penebalan citra (*Dilation*), dan pengisian citra (*Filling*) supaya citra dapat diekstraksi bentuk geometrinya[1]. Citra biner merupakan citra monokrom dan hanya memiliki 2 kemungkinan intensitas warna, yaitu hitam (0) dan putih (1). Secara umum, citra biner sering disebutkan dengan sebutan citra hitam putih, ataupun citra *black and white* [2].

Dengan menggunakan teknik pengolahan citra digital, data yang didapat dianalisis serta diproses sehingga menghasilkan suatu informasi yang diinginkan. Citra Digital bukanlah suatu hal yang asing lagi dari kehidupan manusia. Citra Digital adalah gambar dua dimensi yang dapat ditampilkan pada layar komputer sebagai himpunan atau diskrit nilai digital yang disebut pixel/picture element [3]. Pengolahan citra digital adalah teknik mengolah citra yang bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin komputer yang dapat berupa foto maupun gambar bergerak. Pengolahan citra digital memiliki beberapa kelebihan, yaitu murah, cepat, dan tidak merusak sampai yang diukur dan mampu mengidentifikasi fisik produk secara obyektif [4]. Terdapat beberapa macam teknik pengolahan citra digital, salah satunya ialah morfologi matematika. Morfologi matematika merupakan teknik pengolahan citra digital

yg berdasarkan pada bentuk segmen atau area di pada citra. Sebab proses morfologi difokuskan pengolahan bentuk objek, maka operasi morfologi umumnya diterapkan di citra biner. Salah satu operasi dasar morfologi, yaitu dilasi [5].

Pada penelitian ini dalam penebalan karakter huruf pada citra teks adalah dengan menggunakan teknik Dilasi. Dilasi merupakan teknik untuk memperbesar segmen objek (citra biner) dengan menambah lapisan disekeliling objek atau dengan menjadi titik latar(0) yang bertetangga dengan titik objek (1) menjadi titik objek (1). Tahapan tersebut bisa dilakukan dengan menerapkan salah satu metode pendekatan yang juga bisa dipergunakan untuk sistem penebalan pola karakter dengan menggunakan teknik dilasi (*dilation*) [6]. secara rinci dilasi adalah suatu proses menambahkan piksel pada batasan dari objek pada suatu teks sehingga nantinya bila dilakukan operasi ini maka teks hasilnya lebih besar ukurannya dibanding dengan teks asli.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

2.1.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang dilakukan adalah :

1. Observasi

Dalam penelitian ini observasi dilakukan untuk melakukan pengumpulan data dari beberapa kumpulan tulisan tanganyang dibuat secara mandiri yang nantinya digunakan sebagai data sampel untuk proses penelitian. Berikut contoh tulisan yang dibuat secara mandiri.



Gambar 1. Kumpulan data tulisan tangan

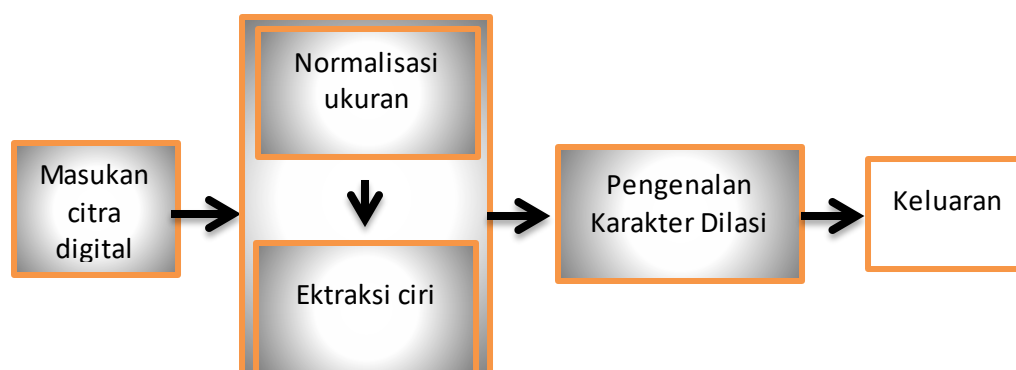
2. Studi Pustaka

Dalam penelitian ini diperlukan referensi-referensi yang mendukung dalam proses penelitian yang dilakukan berupa teori-teori dari dari perpustakaan kampus, buku-buku, media internet serta jurnal-jurnal yang berhubungan dengan judul materi skripsi ini [7].

2.2 Teknik Pengolahan Pola

Teknik pengenalan pola huruf tulisan tangan merupakan sebuah teknik dimana input data yang berisi tulisan tangan dari lembaran kertas hasil scan menggunakan scanner serta menghasilkan gambar pada komputer yang dikenali sebagai titik-titik (bitmap), bitmap inilah yang lalu diproses lebih lanjut menggunakan algoritma eksklusif menjadi karakter, sehingga bisa dikenali dan diolah sebagai informasi[8].

Secara umum, pengolahan citra bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasikan oleh manusia atau komputer. Pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra lain, artinya masukannya berupa citra dan keluarannya juga berupa citra tetapi kualitasnya lebih baik dari citra masukan [9]. Berikut diagram kota sederhana pengenalan karakter.



Gambar 2. Diagram Kotak Sederhana Pengenalan Karakter

2.3 Defenisi Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan bidang yang bersifat multidisiplin, yang terdiri dari banyak aspek, antara lain: fisika (optik, nuklir, gelombang, dll), elektronika, matematika, seni, fotografi, dan teknologi komputer. Pengolahan citra (image processing) memiliki hubungan yang sangat erat dengan disiplin ilmu yang jika sebuah disiplin ilmu dinyatakan dalam bentuk proses suatu input menjadikan output, maka pengolahan citra memiliki *input* berupa citra serta *output* berupa citra [10]. Citra merupakan gambar pada bidang dwimatra atau fungsi menerus dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Citra merupakan bentuk informasi visual sehingga banyak informasi yang dapat digali dari sebuah citra. Proses atau langkah-langkah yang digunakan untuk menggali informasi citra tersebut hingga menghasilkan output yang dapat digunakan dalam kepentingan tertentu disebut sebagai pengolahan citra digital [11].

2.4 Penebalan Citra (Dilation)

Tahap dilasi merupakan proses penebalan objek pada citra dimana tiap objek yang telah diklasifikasikan pada tahapan sebelumnya masih terdapat ketidaksempurnaan bentuk karakter dikarenakan proses akuisisi citra [12].

Pada praproses citra digital, penebalan citra digunakan untuk objek piksel yang diinginkan di citra biner dimana seluruh garis direduksi sehingga ketebalannya menjadi satu piksel. Cara dilasi adalah:

$$D(A,S)=A\oplus B$$

Untuk setiap titik pada A, lakukan hal berikut:

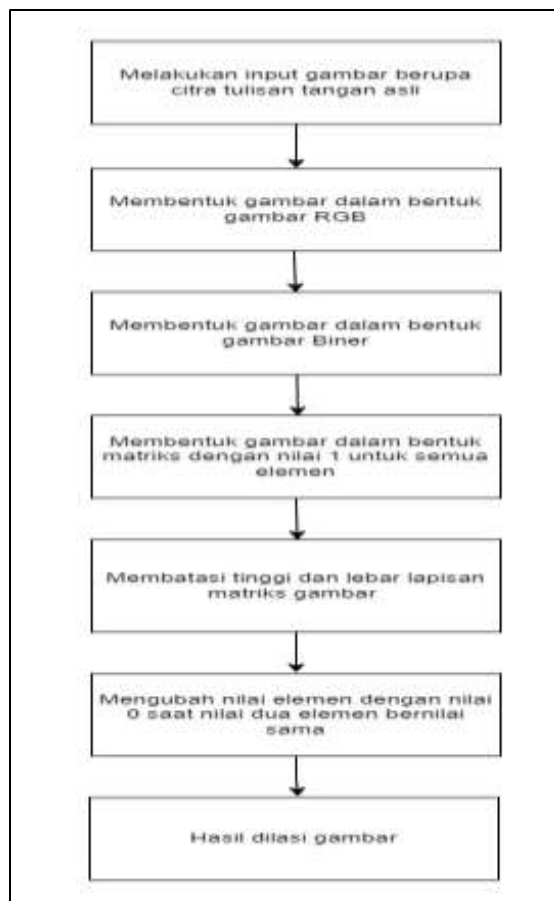
- Letakkan titik poros S pada titik A tersebut,
- Beri nilai 1 untuk semua titik (x,y) yang terkena/tertimpa oleh struktur S pada posisi tersebut.

Burger & Burge (2008) mendefinisikan operasi dilasi sebagai berikut :

$$A\oplus B = \{z|z = a + b, \text{ dengan } a \in A \text{ dan } b \in B\}$$

2.4.1 Penerapan Teknik Dilasi

Tujuan dari operasi Dilasi adalah memperbesar ukuran segmen objek dengan menambah lapisan disekeliling objek. Sebuah citra akan melakukan proses dilasi dengan menggunakan elemen penstruktur atau biasa dikenal dengan Strel (Struktur elemen) dengan nilai yang sudah ditentukan. Berikut merupakan kerangka kerja dari teknik dilasi.



Gambar 3. Kerangka Kerja Tekni Dilasi

Kerangka kerja yang telah disusun dapat dijadikan pedoman dalam penerapan teknik dilasi untuk pengenalan pola pada huruf tulisan tangan yang akan dibangun:

1. Melakukan input gambar berupa citra tulisan tangan dalam bentuk RGB.
Beberapa kumpulan data kata pada Gambar 3.1 akan dilakukan pengenalan pola pada huruf yang diinput.
2. Membentuk gambar dalam bentuk matriks dengan nilai 1 untuk semua elemen. Kumpulan kata yang telah diinput akan dibentuk kedalam tabel matriks dengan nilai 1 untuk semua elemen.

Tabel 1. Matrik Dengan Nilai 1

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

3. Membatasi tinggi dan lebar lapisan matriks gambar. Matriks kumpulan kata akan diberikan batasan dengan nilai 0 mengikuti pola citra huruf sebagai penanda pola dari huruf.

Tabel 2. Matrik Sebagai Penanda Pola dengan Nilai 0

1	1	0	1	0
1	1	1	1	0
1	1	1	1	1
0	1	1	1	1
0	1	0	1	1

4. Mengubah nilai elemen dengan nilai 0 saat dua elemen bernilai sama dengan elemen penataan. Pengecekan nilai matriks pada pola huruf citra akan dilakukan sedemikian rupa sehingga jika terdapat nilai yang sama pada elemen penataan (*structuring element*) yang telah ditentukan. Hal ini dilakukan hingga memenuhi batasan dilasi.

Tabel 3. Pengecekan Nilai Matriks

1	1	0	1	0
1	1	0	1	0
0	1	1	1	1
0	1	1	1	1
0	0	0	1	0

5. Hasil Dilasi Gambar

Berdasarkan hasil dilasi yang dilakukan, maka didapatkan tampilan hasil sebagai berikut.



Gambar 4. Sebelum Dilasi



Gambar 5. Setelah Dilasi

Pada gambar 4 merupakan gambar awal sebelum dilakukan proses dilasi dan dilanjutkan dengan gambar 5 yaitu gambar setelah dilakukan proses dilasi digambarkan dengan adanya penebalan pada tulisan dibandingkan dengan tulisan awal pada gambar 4.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas tentang hasil tampilan antarmuka dari sistem yang telah dibangun serta hasil pengujian sistem yang telah dilakukan.

3.1 Perhitungan Penerapan Tekni Dilasi

Penerapan lain teknik dilasi dapat digambarkan dengan perhitungan dari operasi matematika dari rumusan Burger & Burge (2008) yang mendefinisikan operasi dilasi sebagai berikut:

$$A \oplus B = \{ z | z = a + b, \text{ dengan } a \in A \text{ dan } b \in B \} \dots\dots\dots (1)$$

Sebagai contoh diketahui himpunan

$$A = \{ (2,2), (2,3), (2,4), (3,2), (3,3), (3,4), (4,3) \}$$

$$B = \{ (-1,0), (0,0), (1,0) \}$$

$$\begin{aligned} A \oplus B = & \{ (2,2) + (-1,0), (2,2) + (0,0), (2,2) + (1,0), \\ & (2,3) + (-1,0), (2,3) + (0,0), (2,3) + (1,0), \\ & (2,4) + (-1,0), (2,4) + (0,0), (2,4) + (1,0), \\ & (3,2) + (-1,0), (3,2) + (0,0), (3,2) + (1,0), \\ & (3,3) + (-1,0), (3,3) + (0,0), (3,3) + (1,0), \\ & (3,4) + (-1,0), (3,4) + (0,0), (3,4) + (1,0), \\ & (4,3) + (-1,0), (4,3) + (0,0), (4,3) + (1,0) \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} = & \{ (1,2), (2,2), (3,2), (1,3), (2,3), (3,3), \\ & (1,4), (2,4), (3,3), (2,2), (3,2), (4,2), \\ & (2,3), (3,3), (4,3), (2,4), (3,4), (4,4), \\ & (3,3), (4,3), (5,3) \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} = & \{ (1,2), (1,3), (1,4), (2,2), (2,3), (2,4), \\ & (3,2), (3,3), (3,4), (4,2), \\ & (4,3), (4,4), (5,3) \} \end{aligned}$$

Tabel 4. Matriks Himpunan A

No	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	0
2	0	1	1	1	0
3	0	1	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0

Tabel 5. Matriks Himpunan B

No	-1	0	1
-1	0	1	0
0	1	0	0
1	0	1	0

Tabel 6. Matriks $A \oplus B$

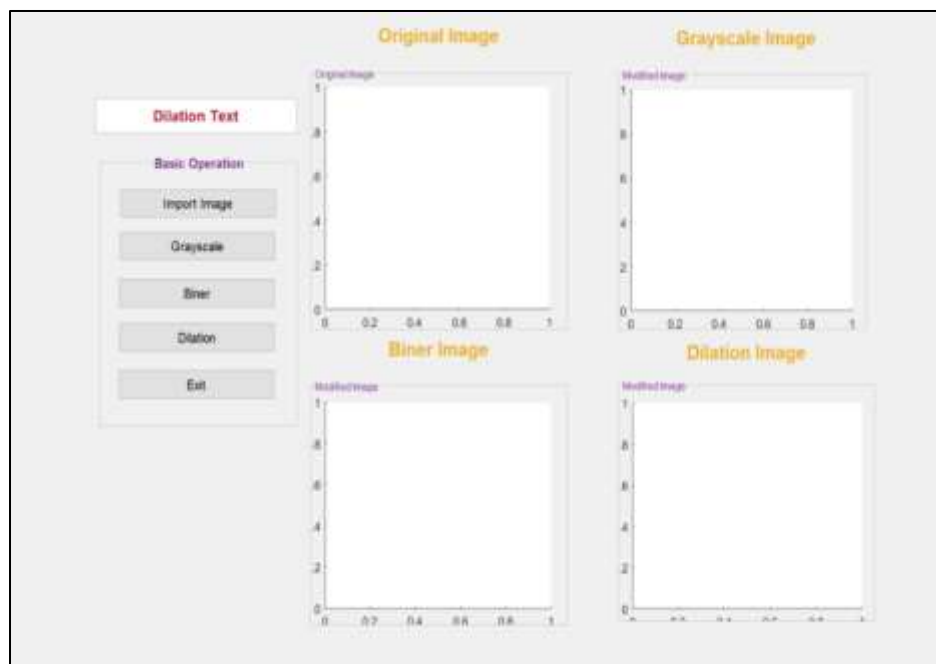
No	1	2	3	4	5
1	0	1	1	1	0
2	0	1	1	1	0
3	0	1	1	1	0
4	0	1	1	1	0
5	0	0	1	0	0

3.2 Hasil Tampilan Antarmuka Halaman Utama

Berisi gambar dari hasil tampilan antarmuka sistem beserta penjelasan komponen dan fungsi dari tampilan tersebut. Berikut merupakan contoh dari hasil tampilan antarmuka halaman utama:

1. Tampilan Hasil Filterisasi Gambar

Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari hasil filterisasi gambar dimana terdiri dari inputan gambar huruf awal (*original image*), filterisasi gambar hitam putih (*grayscale image*), filterisasi gambar biner (*biner image*), dan filterisasi gambar yang telah dilasi (*dilation image*).



Gambar 6. Tampilan Hasil Filterisasi Gambar

3.3 Hasil Pengujian

Hasil Pengujian dilakukan dengan menggunakan teknik *Black Box Testing*. Teknik ini digunakan untuk menguji seluruh tampilan (form atau halaman) pada aplikasi yang dibangun telah berfungsi dengan baik atau tidak. Berikut hasil pengujian dengan menggunakan teknik *black box testing*.

Tabel 7. Black Box Testing

No	Nama Pengujian	Test Case	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Halaman Utama		Pada halaman utama telah dapat melakukan pengolahan citra (pilih gambar, filterisasi gambar grayscale, filterisasi gambar biner, pengolahan gambar dengan teknik dilasi).	Valid
2	Open Image		Pada bagian import image telah dapat melakukan pilih gambar, menampilkan nama file gambar yang dipilih, dan menampilkan gambar yang telah dipilih.	Valid
3	Proses Filterisasi Gambar		Pada bagian Proses telah dapat melakukan proses filterisasi gambar grayscale, filterisasi gambar biner, pengolahan gambar dengan teknik dilasi).	Valid

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan tentang penebalan karakter huruf pada citra teks, maka dapat diperoleh kesimpulannya yaitu Penebalan karakter huruf pada citra teks dapat dilakukan dengan teknik dilasi. Teknik dilasi dapat melakukan penebalan karakter huruf pada citra teks. Penebalan karakter huruf pada citra teks dilalui oleh beberapa tahap yaitu dimulai pembentukan citra biner, pembentukan citra grayscale, dan pembentukan citra dilasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kedua Orang Tua, Bapak Puji Sari Ramadhan dan Bapak Wahyu Riansah serta teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan dan arahan yang baik, sehingga terselesaikan dengan baik tepat pada waktunya.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Masrani, I. Ruslianto, and Ilhamsyah, “Aplikasi Pengenalan Pola Pada Huruf Tulisan Tangan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Metode Ekstraksi Fitur Geometri,” *Coding, Sist. Komput. Untan*, vol. 06, no. 02, pp. 69–78, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskonnipa/article/view/26674>.
- [2] M. H. R. Arifin, “Institut teknologi nasional,” pp. 5–26, 2021.
- [3] O. Sihombing, E. Buulolo, H. K. Siburian, G. Batak, and M. O. Morfologis, “Hasil Segmentasi Citra Digital Gorga Batak,” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, pp. 40–48, 2018.
- [4] M. Effendi, F. Fitriyah, and U. Effendi, “Identifikasi Jenis dan Mutu Teh Menggunakan Pengolahan Citra Digital dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan,” *J. Teknotan*, vol. 11, no. 2, p. 67, 2017, doi: 10.24198/jt.vol11n2.7.
- [5] N. Trisnadik, A. Hidayatno, and R. R. Isnanto, “METODE MORFOLOGI MATEMATIKA Metode.”
- [6] Y. Pangaribuan and M. Sagala, “Menerapkan Jaringan Saraf Tiruan untuk Mengenali Pola Huruf Menggunakan Metode Perceptron,” vol. 02, no. 479, pp. 53–59, 2017.
- [7] K. Kusumawati and D. W. Cahyadi, “Penerapan Teknologi Optical Character Recognition Untuk Mendeteksi Plat Nomor Kendaraan,” *Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 12–20, 2017.
- [8] J. Coding, S. K. Untan, H. Masrani, I. Ruslianto, J. S. Komputer, and J. S. Informasi, “Pada proses segmentasi ini dibagi menjadi dua bagian , yaitu segmentasi baris dan,” vol. 06, no. 02, pp. 69–78, 2018.
- [9] D. Ovulasi and E. Yudaningsy, “464-1205-1-Pb,” vol. 12, no. 1, pp. 9–14, 2018.
- [10] F. Muwardi *et al.*, “Pengolahan Citra Dan Pengklasifikasi Jarak,” *J. Ilmu Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 124–131, 2017.
- [11] P. Rianto and A. Harjoko, “Penentuan Kematangan Buah Salak Pondoh Di Pohon Berbasis Pengolahan Citra Digital,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 11, no. 2, p. 143, 2017, doi: 10.22146/ijccs.17416.
- [12] S. S. Nurhaliza and L. ETP, “Sistem Pengenalan Karakter Dokumen Secara Otomatis Menggunakan Metode Optical Character Recognition,” *Petir*, vol. 15, no. 1, pp. 166–175, 2022, doi: 10.33322/petir.v15i1.1610.