

ANALISIS PERBANDINGAN METODE DETEKSI TEPI ROBERT, PREWITT, DAN CANNY UNTUK PENDETEKSIAN TEPI TULISAN AKSARA BALI

Ida Bagus Adisimakrisna Peling¹, Made Pasek Agus Ariawan², Gde Brahupadhya Subiksa³, I Gede Angga Saputra⁴

¹Politeknik Negeri bali, Badung, Indonesia; adisimakrisna@pnb.ac.id

²Politeknik Negeri bali, Badung, Indonesia; pasekagus@pnb.ac.id

³Politeknik Negeri bali, Badung, Indonesia; brahupadhya@pnb.ac.id

⁴Politeknik Negeri bali, Badung, Indonesia; ggedeangga424@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received April 06, 2025

Revised April 15, 2025

Accepted April 25, 2025

Available online April 30, 2025

Keyword: *balinese script, digital image, edge detection*

*Copyright © by Author. Published by
Fakultas Teknik dan Informatika
Universitas PGRI Mahadewa Indonesia*

Abstract. Edge detection is an important analysis in digital image processing. An edge in an image is a border between two different objects or structures, and this edge information can provide important insight into the structure of objects in the image. The edge detection process aims to find the location of significant changes in intensity, which often reflect object boundaries or prominent features. Edge detection techniques have several methods such as Robert, Prewitt and Canny, where each method will produce a different processed image. In this paper, a comparison is made of the use of edge detection methods to process images of written Balinese script, which often have various different patterns in each writing, so that edge detection is expected to produce a clear image of written Balinese script using these three edge detection methods. as a comparison. It is hoped that the results of this research will provide valuable insight in selecting the optimal edge detection method for image processing of Balinese script.

PENDAHULUAN

Citra digital dapat diperoleh melalui media gambar ataupun video (Kaloh, Poekoel, & Putro, 2018). Citra yang diperoleh melalui media gambar maupun video tersebut dapat diolah dengan teknik untuk mendeteksi tepi yang menjadi suatu tahapan proses dari pengolahan gambar yang diproses. Deteksi tepi merupakan proses penting dalam ekstraksi fitur citra yang bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan intensitas yang mencolok dalam gambar (Szeliski, 2010). Pendeteksian tepi pada tulisan aksara Bali merupakan aspek krusial dalam pengolahan citra digital yang dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem pengenalan karakter dan pemrosesan bahasa terkait (Hidayattullah et al., 2020). Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis perbandingan antara tiga metode pendeteksian tepi utama, yaitu Metode Robert, Prewitt, dan Canny, dengan fokus khusus aplikasinya pada aksara Bali. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi keefektifan dan keunggulan relatif ketiga metode tersebut dalam mengidentifikasi tepi karakter aksara Bali, mempertimbangkan aspek keakuratan deteksi, ketahanan terhadap

noise, dan kinerja komputasional (Gonzalez & Woods, 2018). Aksara Bali, atau yang dikenal juga sebagai "Aksara Hanacaraka Bali" adalah sistem tulisan yang digunakan untuk menulis bahasa Bali. Aksara ini memiliki keunikan tersendiri dengan bentuk-bentuk huruf yang artistik dan kompleks dengan penggunaannya umumnya terlihat dalam naskah kuno, prasasti, seni relief, dan juga dalam kehidupan sehari-hari di Bali. Aksara Bali memainkan peran penting dalam melestarikan warisan budaya dan nilai-nilai tradisional masyarakat Bali.

Saat ini dalam sistem penulisan aksara Bali terdapat ejaan yang dikenal wyanjana (Windya, 2018). Dalam penulisan tersebut terdapat imbuhan seperti gantungan dan gempelan yang dituliskan pada aksara. Penulisan aksara Bali kerap ditemukan dalam sebuah media yang diprasastikan, dengan kata lain proses penulisan aksara dilakukan secara konvensional menggunakan tulisan tangan. Teknik penulisan aksara Bali yang dihasilkan dengan cara konvensional tentu akan menghasilkan kualitas tulisan yang berbeda-beda sehingga pembaca terkadang mengalami permasalahan terhadap ejaan yang kurang sempurna. Disisi lain penulisan juga dilakukan dengan menggunakan bahan alami yang notabene dapat luntur ketika termakan oleh umur dan cukup mempengaruhi kualitas dari hasil tulisan yang telah diciptakan dalam jangka waktu relatif panjang.

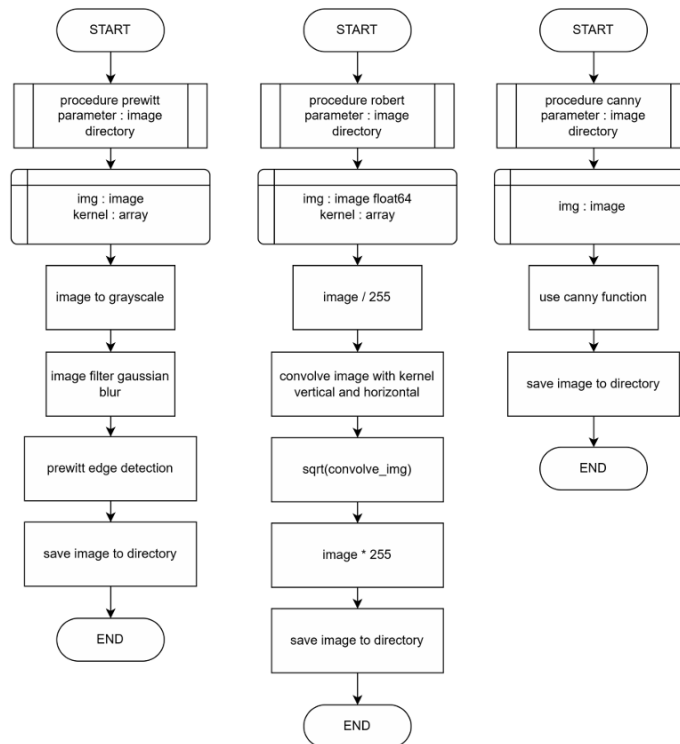
Dengan permasalahan tersebut teknik pengolahan citra dalam hal ini penerapan deteksi tepi digunakan dalam memproses ejaan tulisan aksara Bali untuk keperluan memperjelas hasil tulisan aksara yang diciptakan secara konvensional tersebut (Manuaba & Indah, 2021). Metode yang digunakan pada tulisan ini adalah algoritma Robert, Prewitt, dan Canny sebagai perbandingan guna memperoleh kesimpulan terhadap metode yang baik digunakan dalam mendeteksi tepi pada sebuah tulisan, dimana pada contoh kasus ini merupakan tulisan aksara Bali.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode pengumpulan data dengan mencari gambar yang digunakan sebagai objek deteksi tepi yakni aksara Bali. Penelitian dilakukan dengan melakukan implementasi terhadap metode deteksi tepi ke dalam sistem yang dibangun dengan bahasa python berbasis website menggunakan framework Flask. Algoritma pendeteksian tepi yang digunakan pada penelitian ini yaitu Robert, Prewitt dan Canny untuk memproses tepi pada objek yang diolah (Putra & Wirdiani, 2014).

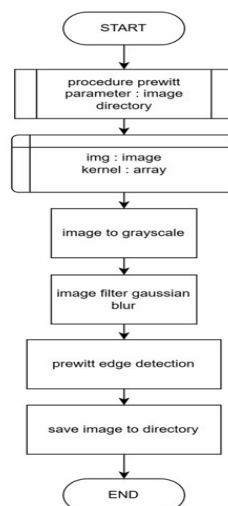
Ketiga metode ini secara umum memiliki pendekatan berbeda dalam mengekstraksi fitur tepi pada citra (Pratt, 2013).

Sistem yang digunakan pada penelitian kali ini terbagi menjadi program utama dan sub-program. Dimana pada sub-program terdiri dari 3 prosedur yang masing-masing diantaranya memuat algoritma pendeteksian tepi yang digunakan (Sukatmi, 2017).



Gambar 1. Diagram Alir Sub-Program Sistem

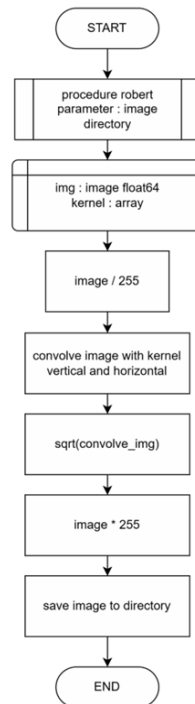
Metode deteksi tepi Prewitt dimuat dalam prosedur prewitt yang digambarkan pada Gambar 2. Alur prosedur dimulai dari mendeklarasikan gambar serta mendeklarasikan kernel vertikal dan horizontal bertipe data array. Setelah itu gambar diubah ke bentuk grayscale dan diberikan gaussian blur. Kemudian hasilnya gaussian blur dikonvolusi dengan kernel Prewitt horizontal dan vertikal. Terakhir hasil deteksi tepi disimpan pada sistem.



Gambar 2. Diagram Alir Prosedur Prewitt pada Sub-Program Sistem

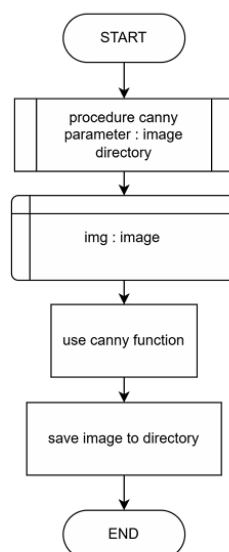
Metode deteksi tepi Robert dimuat dalam prosedur robert yang digambarkan pada Gambar 3. Alur prosedur dimulai dari mendeklarasikan gambar bertipe float 64 bit dan juga kernel horizontal dan vertikal dengan tipe data array. Selanjutnya gambar dibagi 255 dan konvolusi dengan kernel

horizontal dan vertikal. Hasil konvolusi dikuadratkan dan dijumlahkan, dan kemudian hasilnya diakar kuadrat lalu dikali 255. Terakhir hasil deteksi tepi disimpan pada sistem.



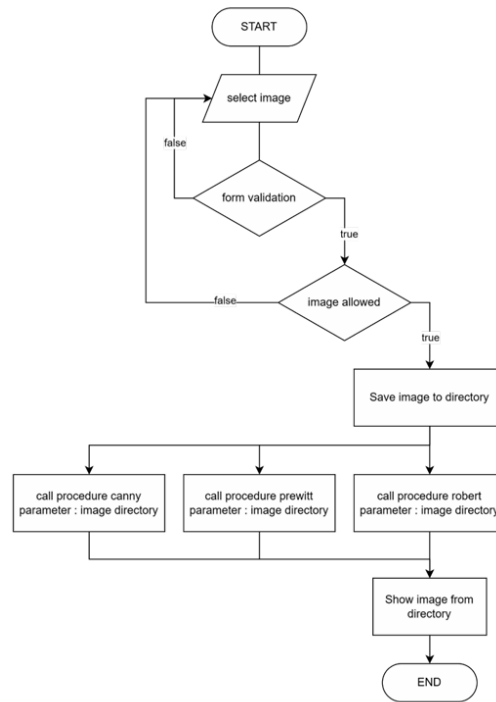
Gambar 3. Diagram Alir Prosedur Robert pada Sub-Program Sistem

Metode deteksi tepi Canny dimuat dalam prosedur canny yang digambarkan pada Gambar 4. Alur dimulai dengan deklarasi citra yang akan diproses dan direktori tempat citra akan disimpan. Setelah deklarasi, fungsi Canny dipanggil dengan menyertakan citra yang akan diproses sebagai parameter. Fungsi Canny kemudian akan menghasilkan citra baru yang berisi tepi citra. Dan terakhir citra yang telah diproses oleh fungsi Canny kemudian disimpan ke direktori.



Gambar 4. Diagram Alir Prosedur Canny pada Sub-Program Sistem

Pada Gambar 5 menjelaskan alur kerja sistem dalam memproses pengolahan citra digital dalam bentuk diagram alir. Proses dimulai dengan pemilihan citra dari direktori. Setelah citra dipilih, dilakukan validasi form untuk memastikan bahwa citra tersebut memenuhi persyaratan. Jika citra tidak memenuhi persyaratan, maka proses pemilihan citra dilakukan ulang. Jika citra memenuhi persyaratan, maka proses dilanjutkan dengan penyimpanan citra ke direktori. Setelah citra tersimpan, dilakukan pemrosesan citra menggunakan tiga metode yang berbeda, yaitu metode Canny, metode Prewitt, dan metode Robert. Ketiga metode tersebut digunakan untuk mendeteksi tepi pada citra. Terakhir hasil pemrosesan citra kemudian ditampilkan di layar.



Gambar 5. Diagram Alir Program Utama Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

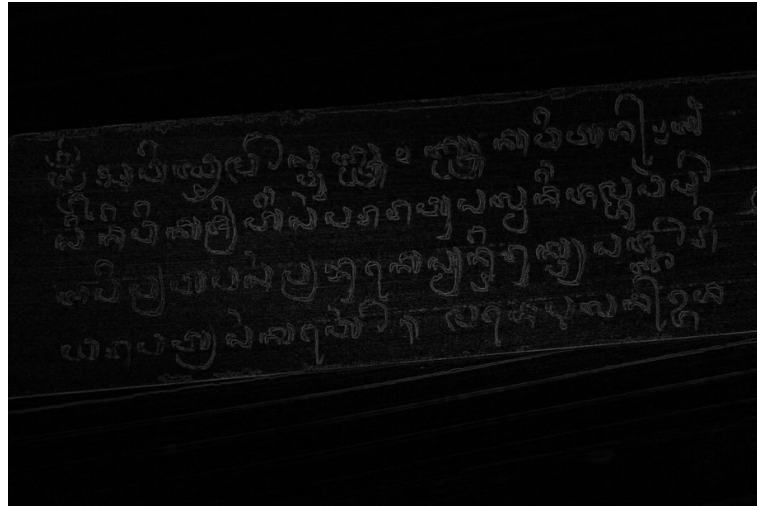
Objek yang digunakan untuk penelitian ini berupa citra tulisan aksara bali yang diaplikasikan metode deteksi tepi yaitu robert, prewitt dan canny. Perbandingan dilakukan menggunakan 4 sampel citra tulisan aksara bali dengan dimensi dan ekstensi yang berbeda. Daftar citra yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. aksara1.jpg (dimensi = 1200 x 800 pixels)
2. aksara2.jpg (dimensi = 300 x 168 pixels)
3. aksara3.jpg (dimensi = 484 x 661 pixels)
4. aksara4.jpg (dimensi = 1280 x 720 pixels)

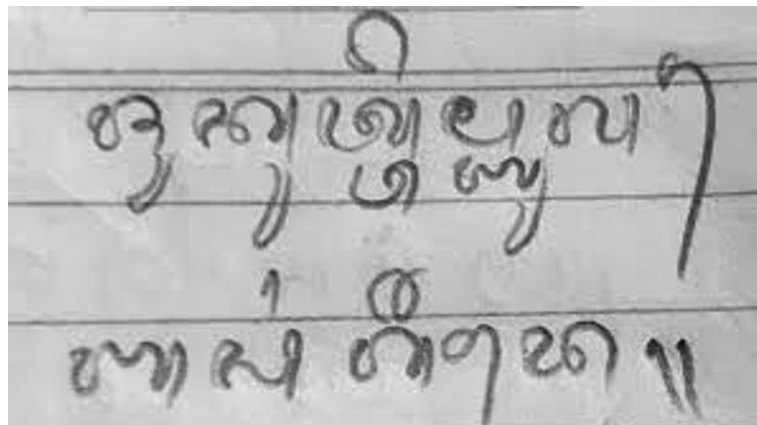
ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌
ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌
ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌
ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌

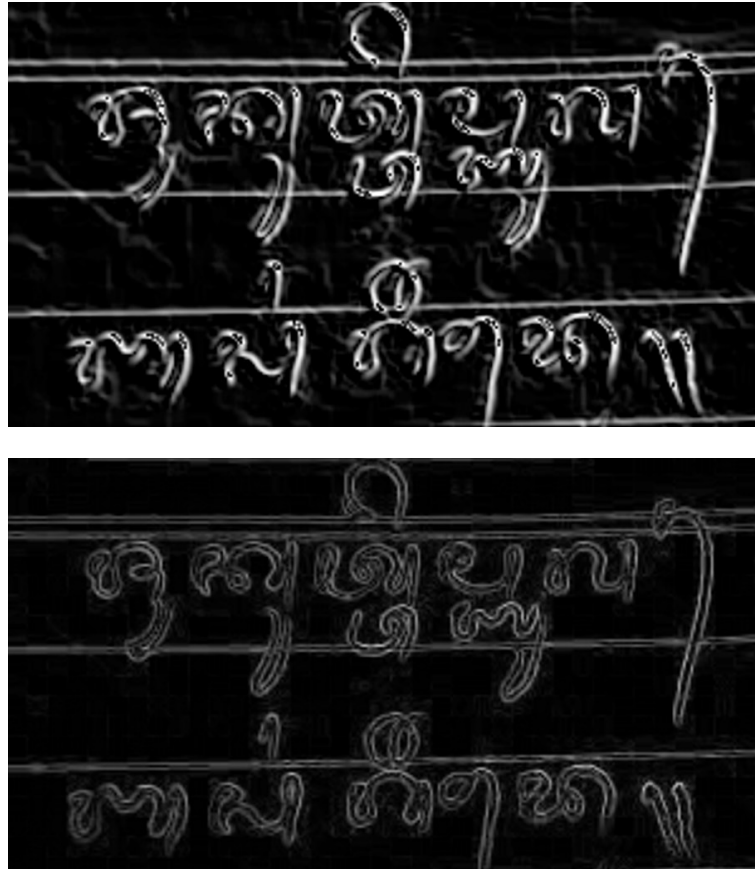
ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌
ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌
ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌
ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌

ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌
ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌
ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌
ဤသို့သောအခါ၌ ဤသို့သောအခါ၌

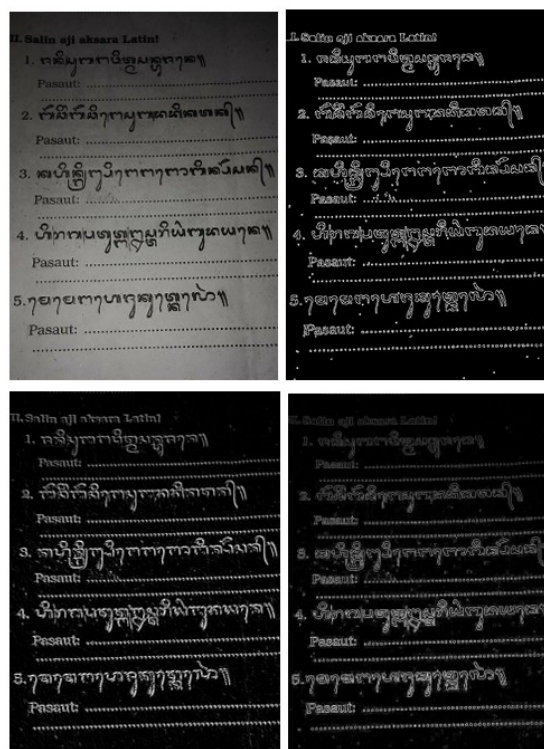


Gambar 6. aksara1.jpg

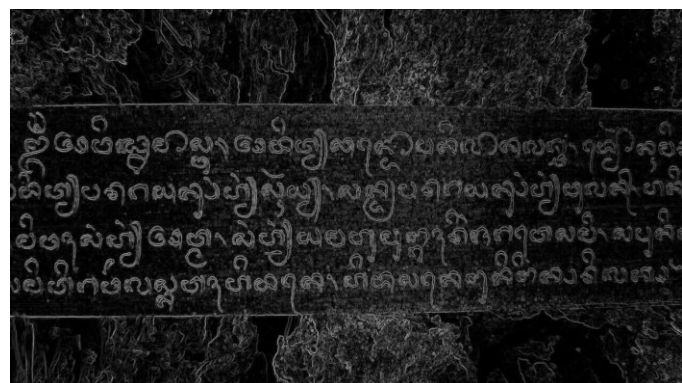
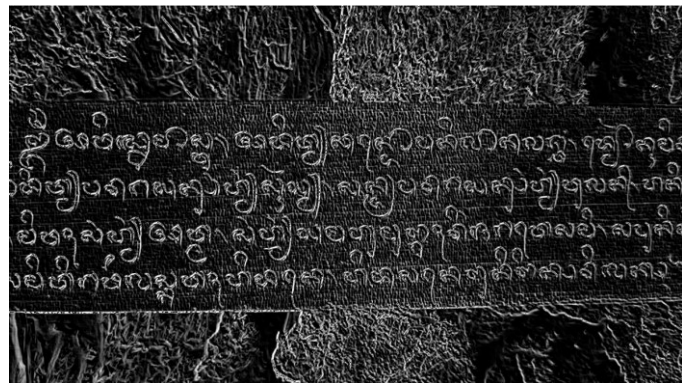
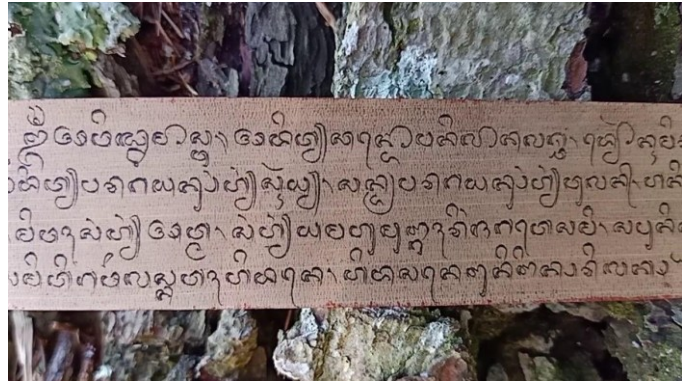




Gambar 7. aksara2.jpg



Gambar 8. aksara3.jpg



Gambar 8. aksara4.jpg

Dari perbandingan ketiga metode dengan objek foto aksara bali yang digunakan menunjukan bahwa objek foto dengan metode prewitt dapat menghasilkan tepi yang lebih baik dari pada

kedua metode lainnya. Tepi yang dihasilkan lebih halus dan mirip dengan yang aslinya (Romindo & Khairina, 2017).

SIMPULAN

Dari hasil deteksi tepi yang dihasilkan menggunakan sampel citra tulisan aksara bali dengan metode deteksi tepi robert, prewitt dan canny, dapat disimpulkan dari ketiga metode tersebut, diantaranya metode canny menghasilkan hasil deteksi tepi dengan garis dan kontras yang paling jelas dan tegas, dengan derau paling minim dan hasil garis tepi yang paling jelas, metode prewitt menghasilkan hasil deteksi yang memberikan efek timbul pada gambar membuatnya sulit untuk dibaca, dan Metode robert menghasilkan hasil deteksi tepi yang lebih gelap namun dengan derau yang lebih halus, metode robert juga menghasilkan deteksi tepi paling jelas pada objek dengan banyak tekstur.

DAFTAR PUSTAKA

- Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). *Digital image processing* (4th ed.). Pearson.
- Hidayattullah, M. F., Nishom, M., Wiyono, S., & Hapsari, Y. (2020). Feature extraction in batik image geometric motif using canny edge detection. *Jurnal Informatika*, 14(1), 1–8. <https://doi.org/10.26555/jifo.v14i1.a15320>
- Kaloh, M. K., Poekoel, V. C., & Putro, M. D. (2018). Perbandingan algoritma background subtraction dan optical flow untuk deteksi manusia. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(1), 1–7. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/20186>
- Manuaba, P., & Indah, K. A. T. (2021). The object detection system of Balinese script on traditional Balinese manuscript with findcontours method. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, 11(3), 177–184. <https://doi.org/10.31940/matrix.v11i3.177-184>
- Putra, P. T. K., & Wirdiani, N. K. A. (2014). Pengolahan citra digital deteksi tepi untuk membandingkan metode Sobel, Robert dan Canny. *MERPATI*, 2(2), 1–9. https://www.academia.edu/86230690/Pengolahan_Citra_Digital_Deteksi_Tepi_Untuk_Membandingkan_Metode_Sobel_Robert_dan_Canny
- Pratt, W. K. (2013). *Introduction to Digital Image Processing*. CRC Press.
- Romindo, & Khairina, N. (2017). Analisa perbandingan metode edge detection Roberts dan Prewitt. *SEMANTIKA*, 1(1), 1–6. <https://semantika.polgan.ac.id/index.php/Semantika/article/view/37>
- Sukatmi. (2017). Perbandingan deteksi tepi citra digital dengan metode Prewitt, Sobel dan Canny. *KOPERTIP*, 1(1), 1–4. <https://www.neliti.com/publications/227017/perbandingan-deteksi-tepi-citra-digital-dengan-menggunakan-metode-prewitt-sobel>
- Szeliski, R. (2010). *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer Science & Business Media.
- Windya, I. M. (2018). Dinamika pasang aksara Bali: Sebuah kajian historis sistem ejaan. *Widyacarya: Jurnal Pendidikan, Agama dan Budaya*, 2(1), 39–43. <https://doi.org/10.55115/widyacarya.v2i1.343>