

Segmentasi Citra Telapak Tangan menggunakan Deteksi Tepi Prewitt, Sobel, Roberts, dan Canny

Marsita Harim¹, Hasna Anggin T.M², Rizal Adi Saputra³

^{1,2,3}Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Indonesia

¹marsitaharim23@gmail.com ²hanggun165@gmail.com ³rizaladisaputra@uho.ac.id

Received:13-01-2023; Accepted: 27-08-2023; Published: 13-09-2023

Abstrak— Tidak dapat dipungkiri kemajuan teknologi komputer pada beberapa tahun terakhir ini memanglah berkembang begitu cepat. Seiring dengan kemajuan tersebut identifikasi batas tepi pada objek pun berkembang pesat. Deteksi tepi mempunyai beberapa operator. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan operator tersebut diantaranya Sobel, Prewitt, Roberts, dan Canny pada citra yang telah kami ambil dan melihat operator yang terbaik diantara keempatnya untuk mendeteksi tepi citra yang dipakai untuk penelitian ini. Adapun citra yang digunakan adalah telapak tangan. Dalam penelitian ini kami menggunakan juga yang namanya Segmentasi Citra. Adapun sampel yang kami gunakan pada penelitian ini adalah 30 gambar. Masing-masing 1 kelas gambar diambil sebanyak 5 kali Adapun hasil pengujian yang kami dapatkan adalah operator canny lebih baik dalam mendeteksi tepi pada citra telapak tangan dibandingkan dengan ketiga operator lainnya.

Kata kunci— Kecerdasan Buatan, Pemrosesan Citra, Segmentasi, Deteksi Tangan, Telapak Tangan

Abstract— It is undeniable that the advances of computer technology in the last few years has indeed developed so fast. Along with these advances identification of the edge of the object is also growing rapidly. Edge detection has several operators. This research was conducted to compare these operators including Sobel, Prewitt, Roberts, and Canny on the images we have taken and to see which operator is the best among the four for detecting the edge of the image used for this research. The image used is the palm of the human hand. In this research we also use what is called Image Segmentation. The sample that we used in this study were 30 images. Each class of images was taken 5 times. The test results we got were that the canny operator is better at detecting edges in palm images compared to the other three operators

Keywords— Artificial Intelligence, Image Processing, Segmentation, Hand Detection, Palm

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi, peranan teknologi informasi dibutuhkan untuk membantu kinerja manusia dalam memperoleh informasi yang diperlukan. Teknik pengolahan Citra Digital dapat di gunakan untuk memproses citra dengan jalan “memalsukan” citra menjadi citra yang diinginkan yang nantinya citra baru tersebut dapat digunakan untuk mendapatkan informasi pada citra. Pada penelitian citra yang digunakan adalah telapak tangan. Telapak tangan merupakan bagian dari anatomi tulang manusia Informasi dapat kita dapatkan dari citra telapak tangan. Pada citra telapak tangan bisa didapatkan suatu informasi dengan melakukan penyederhanaan pada struktur

citranya. Untuk melakukan penyederhanaan tersebut dapat menggunakan salah satu metodenya yaitu segmentasi citra. Pada segmentasi citra ada beberapa metode didalamnya yang salah satunya adalah deteksi tepi.

Pendeteksian tepi pada citra digital saat ini mempunyai beberapa operator yang dilakukan untuk membandingkan hasil keakuratan tiap citra sehingga di dapatkan informasi yang sesuai. Beberapa operator tersebut yaitu, Sobel, Canny, Prewitt, dan juga Roberts

Jurnal penelitian ini dilakukan untuk memperoleh hasil terbaik dari keempat operator tersebut untuk mendeteksi tepi yang lebih baik (jelas) dalam proses segmentasi citra sebuah telapak tangan. Tahapan pengolahan citra dimulai dari pengukuran jarak ke objek, grayscale citra, hingga di lakukan operasi deteksi tepi dengan beberapa operator.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan untuk melihat perbandingan hasil citra. Ketika menggunakan beberapa metode pendeteksian tepi yaitu *Canny*, *Prewitt*, *Sobel*, dan *Roberts*. Berikut hal-hal yang dilakukan selama penelitian ini :

A. Kebutuhan yang Digunakan

Selama penelitian ada beberapa hardware maupun software yang digunakan guna membantu proses penelitian. Selain itu ada alat dan bahan yang digunakan untuk membantu pengambilan citra. Berikut uraian dari ketiganya secara berurut pada TABEL I, TABEL II, dan TABEL III.

TABEL I HARDWARE

No	Alat	Spesifikasi
1	Laptop Acer	Proesor Intel Corei5, RAM 8GB
2	Kamera Redmi 9C	Resolusi 13MP (Kamera Belakang)

TABEL III SOFTWARE

No	Bahan	Spesifikasi
1	Sistem Operasi Acer	Microsoft Windows 10, 64 bit
2	Matlab	R2021a

TABEL IIIII KEPERLUAN LAIN

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Kamera Oppo	Sebagai alat untuk mengambil gambar/citra/objek
2	Kardus	Sebagai tempat selama pengambilan gambar/citra/objek
3	Gunting	Sebagai pemotong untuk bahan lainnya
4	Selotip	Untuk memperbaiki kardus

B. Teknik Pengambilan dan Pengumpulan Data

Dalam melakukan pengambilan citra digital sebagai sampel dalam sebuah penelitian, terdapat beberapa metode yang bisa dilakukan. Penelitian ini menggunakan kamera digital untuk pengambilan citra. Citra ini nantinya akan disimpan dengan format .jpg dan akan dimasukkan di kodingan yang telah ada sebagai inputan awal, yang kemudian nantinya akan diolah melalui beberapa proses yang telah ada.

Citra yang akan diteliti dalam penelitian ini ada 30 citra, Berikut contoh citra yang telah diambil :



Gambar 1 Citra Telapak Tangan

C. Pengolahan Citra Digital (PCD)

Pengolahan citra merupakan cara/metode/teknik untuk memproses sekaligus “memalsukan” gambar/citra walaupun begitu citranya tetaplah dalam bentuk 2 dimensi.[1] Bisa dikatakan pengolahan citra suatu operasi mengubah, memperbaiki, ataupun menganalisa suatu citra. Tujuan dari pengolahan citra ini adalah untuk menganalisis suatu citra/gambar sehingga didapatkan informasi baru yang dibuat lebih jelas mengenai gambar/citra tersebut. [1] Dalam melakukan pengolahan citra ini tentunya ada beberapa target yang akan dicapai yaitu :

- 1) Mengubah kualitas citra dari aspek radiometrik dan geometri
- 2) Menjalankan proses pengambilan informasi atau deskripsi pada objek yang ada pada citra
- 3) Menjalankan pengecilan ukuran pada data.

D. RGB (Red Green Blue)

RGB merupakan salah satu dari beberapa model warna yang dimana abjad dari RGB mewakili masing-masing warnanya, dimana R mewakili warna *Red*, G mewakili warna *Green*, dan B mewakili warna *Blue*, yang kemudian ketiganya digabung selanjutnya terbentuklah suatu susunan warna yang luas yang setiap dasar warnanya diberilah jarak atau rentang nilai. [1] *Computer* yang sering kita pakai ternyata menggunakan RGB pada monitornya, yang jarak nilainya yang dari kecil adalah 0 dan yang besar adalah 255.

E. Citra Grayscale

Citra grayscale umumnya akan menampilkan warna abu-abu. Selain itu juga citra ini menampilkan warna yang beragam dimana warna hitam pada bagian intensitas yang lemah sedangkan yang putih pada intensitas yang kuat. Citra grayscale biasa disalah artikan sama dengan citra hitam-putih, padahal mereka berbeda. Citra hitam putih pada komputer terdiri atas 2 warna saja yaitu hitam dan putih sedangkan pada citra grayscale warnanya beragam antara hitam dan putih dimana variasi warnanya sangat banyak. Citra ini pada setiap pixelnya ditempatkan dalam format 8 bit. Citra RGB yang akan diubah ke citra Grayscale harus melewati atau melakukan sesuatu

perubahan dengan mengambil rata-rata dari nilai R, G, dan B.

F. Proses Analisis Citra

Dalam proses analisis citra pada dasarnya terdapat tiga hal atau tahapan yang dilakukan diantaranya :

1) Ekstraksi fitur (*feature extraction*)

Ekstraksi fitur adalah pengumpulan ciri yang diambil dari suatu bentuk lalu didapatkan nilai yang nantinya nilai tersebut akan dianalisis lebih lanjut. Tujuannya adalah mencari daerah fitur yang signifikan pada citra. Jenis ekstraksi fitur dapat dibedakan menjadi tiga yakni ekstraksi fitur bentuk, warna, dan juga tekstur. Pada penelitian ini menggunakan ekstraksi fitur bentuk. Dimana pada penelitian ini akan diwakili oleh garis dan kontur. [2]

2) Segmentasi

Segmentasi citra adalah proses memberikan “sekat” kepada citra sehingga citra tersebut menjadi beberapa daerah atau objek. Castleman pada tahun 1996 memberikan sebuah pernyataannya bahwasanya segmentasi citra itu adalah sebuah proses untuk memecah suatu citra digital yang kemudian menjadi banyak segmen/bagian daerah yang dimana segmen atau daerah tersebut tidak saling bertabrakan (*nonoverlapping*) dalam konteks citra digital daerah hasil segmentasi tersebut merupakan kelompok piksel yang bertetangga. Beliau melanjutkan bahwasanya segmentasi ini ada 3 macam pendekatan diantaranya ada pendekatan batas, tepi, dan juga daerah. Dalam penelitian ini kami akan berfokus pada pendekatan tepi atau lebih dikenal dengan deteksi tepi. [3]

3) Klasifikasi

Data yang dalam penelitian ini berupa citra/gambar setelah dilakukan beberapa proses sampai akhirnya didapatkan MSE, RMSE dan PSNR. Pada penelitian ini kami akan mengevaluasi nilai MSE, RMSE, dan PSNR pada keempat operator.

G. Deteksi Tepi

Pendeteksian tepi atau deteksi tepi adalah satu diantara beberapa teknik yang terdapat pada segmentasi citra dimana proses kerjanya citra akan dideteksi garis tepi yang menetapkan batasan dua bagian citra homogen yang memiliki rona (tingkat kegelapan atau kecerahan pada citra) yang berbeda. Pada citra digital, pendeteksian tepi adalah suatu cara untuk menemukan perbedaan intensitas dimana hal tersebut dapat dilihat pada batas-batas suatu objek (sub-citra) dari seluruh citra yang diproses. Deteksi tepi ini sangat berguna pada operasi dalam pengolahan citra digital dimana disini menggunakan segmentasi citra terhadap keakuratan hasil citra telapak tangan. Penelitian ini akan menggunakan segmentasi citra dengan menggunakan pendeteksian tepi menggunakan beberapa operator yaitu *Canny*, *Prewitt*, *Roberts*, dan *Sobel*. [4]

1) Operator Canny

Operator deteksi tepi canny sangat terkenal dan banyak digunakan. Hal ini bisa terjadi karena deteksi canny dapat menghasilkan tepi dengan ketebalan 1 pixel. [5] Pada deteksi tepi ini ada beberapa langkah yang dilakukan :

1. Menghaluskan citra/dengan menggunakan penapis Gaussian

2. Menghitung gradien setiap pixel dengan salah satu dari beberapa operator lainnya (Prewitt/Roberts/Sobel)
3. Jika nilai mutlak gradien pada piksel melebihi dari valey T, maka didapatkanlah piksel tepinya

2) *Operator Prewitt*

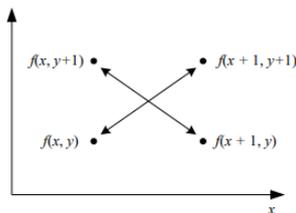
Operator deteksi tepi prewitt ini merupakan peningkatan dan/atau pengembangan pada operator Sobel dimana pada operator prewitt menggunakan filter HPF yang kemudian diberikan satu angka 0 sebagai penopang[6]. Persamaan gradien pada operator ini sebenarnya sama seperti Sobel, tetapi pada operator *Prewitt* menggunakan nilai $c = 1$. [4]

$$P_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{dan} \quad P_y = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

Gambar 2 Persamaan Gradien Prewitt

3) *Operator Roberts*

Operaor deteksi tepi *Roberts* atau juga dikenal dengan operator silang. Operator ini berpegang pada gradien dengan menggunakan dua kernel yang mempunyai ukuran 2×2 pixel.



Disebut operator silang dikarenakan operator ini mempunyai cara kerja dengan menggunakan arah diagonal yang berguna sebagai penentu arah ketika menghitung nilai pada gradiennya.

4) *Operator Sobel*

Sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi dilakukan dulu pengurangan terhadap noise pada citra sehingga tepi yang akan diperoleh lebih banyak dibandingkan yang sebelumnya. Pada operator ini perhitungan gradiennya menggunakan dua kernel yang mempunyai ukuran 3×3 piksel.

$$R_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \quad R_y = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

Pada operator sobel ada yang namanya kernel bagian horizontal yang dilambangkan R_x dan bagian vertikal dilambangkan R_y .

H. *Parameter yang Digunakan*

Penelitian ini menggunakan tiga parameter untuk mengukur seberapa baik keempat operator yang digunakan. Parameter tersebut yakni MSE, RMSE, dan juga PSNR. Berikut penjelasan dari ketiga parameter tersebut :

1) *MSE*

Mean Squared Error yang disingkat dengan MSE merupakan suatu nilai dari kesalahan/kekeliruan rata-rata antara gambar asli dengan gambar yang di “palsukan”. Dimana pada *research* ini citra yang dipalsukan menggunakan metode deteksi tepi dengan menggunakan empat operator. Hasil citra dari deteksi tepi ini merupakan

citra baru. Citra asli dan citra baru ini kemudian nantinya akan dimasukan di program yang telah dibuat yang kemudian akan dilihat nilai kesalahan rata-rata tadi. Berikut persamaan yang digunakan para parameter ini :

$$MSE = \frac{1}{m \times n} \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{m-1} [f(i, j) - g(i, j)]$$

Kemudian dari 30 hasil yang didapatkan akan dihitung rata-ratanya dan akan dilihat operator mana yang lebih baik diantara keempat operator yang diuji. Pada MSE tidak memiliki satuan seperti PSNR. Hasil terbaik jika dilihat dari MSE adalah dengan melihat rata-rata terendahnya.

2) *RMSE*

Root Mean Square Error atau RMSE merupakan cara pengukuran dengan menghitung perbedaan nilai antara prediksi pada model yang digunakan untuk estimasi pada nilai yang sedang diteliti. Berikut persamaan yang digunakan pada RMSE :

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{m \times n} \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{m-1} [f(i, j) - g(i, j)]}$$

Seberapa akurat estimasi kekeliruan pada pengukuran dapat dilihat dari nilai RMSE yang kecil. Pada RMSE tidak memiliki satuan seperti PSNR.

3) *PSNR*

PNSR merupakan singkatan dari *Peak Signal to Noise Ratio*. Dimana PSNR ini merupakan rasio antara nilai *max* pada sinyal yang dihitung dengan besarnya *noise* yang berefek pada sinyal tadi. Berikut persamaan PSNR yang digunakan

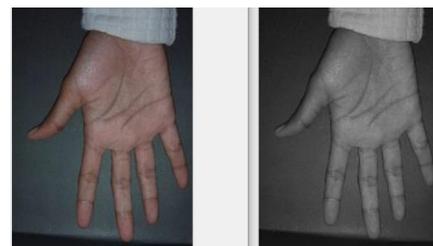
$$PSNR = 10 \log_{10} \frac{255^2}{MSE}$$

Satuan yang digunakan untuk PNSR ini adalah db (decibel). Dari persamaan diatas dapat diketahui bahwasanya untuk mendapatkan nilai PSNR terlebih dahulu harus didapatkan nilai MSE nya kemudian bisa didapat nilai PSNR. PSNR ini bermanfaat untuk melihat perbedaan antara kualitas citra asli dengan citra yang telah “dipalsukan”.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Pre-Processing pada Citra Telapan Tangan*

Sebelum melakukan deteksi tepi, terlebih dahulu kita melakukan perubahan citra/gambar dari RGB ke Grayscale. Berikut hasil citra perubahan dari RGB ke Grayscale :



Gambar 3 Perubahan Citra RGB ke Citra Grayscale

Seperti yang terlihat pada Gambar 3 perubahan ini

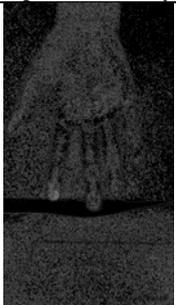
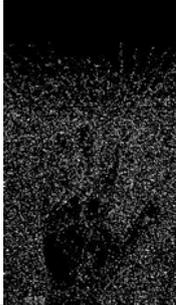
dilakukan untuk mendapatkan citra baru yang akan digunakan untuk mendeteksi tepinya dengan cara dari tiga layer warna pada citra yaitu merah (R), hijau (G), dan biru (B) menjadi satu *layer* warna.

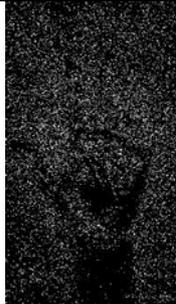
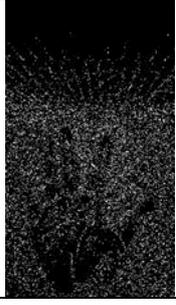
B. Pendeteksian Tepi

Tujuan dilakukannya pendeteksian pada tepi ini adalah untuk melihat dan juga mengetahui bagian yang menjadi detail citra. Selain itu juga deteksi citra ini dapat memperbaiki menjadi lebih baik detail dari citra yang kurang jelas. Hal tersebut bisa terjadi dengan adanya kesalahan dan/atau akibat ketika pengambilan citra (akuisisi citra). [4] Pada penelitian kali ini menggunakan deteksi tepi dari beberapa operator yaitu *Sobel*, *Prewitt*, *Canny*, *Prewitt*, dan *Roberts*.

Pada penelitian ini penggunaan keempat operator tersebut adalah untuk membandingkan seberapa bagus hasil dari perbaikan citra terhadap citra telapak tangan dari beberapa orang yang telah diakuisi citra telapak tangannya. Berikut ini tabel yang berisi 5 dari 30 hasil citra dari pendeteksian tepi menggunakan operator *Sobel*, *Prewitt*, *Canny*, *Prewitt*, dan *Roberts* :

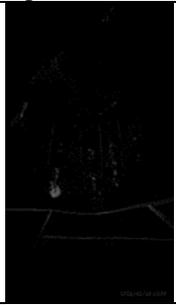
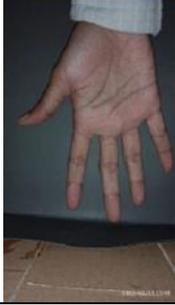
TABEL IV
HASIL CITRA MENGGUNAKAN OPERATOR CANNY

Nama	Citra Asli	Operator Canny
Balqis		
Cici		
Niken		

Dea		
Jihan		

Pada TABEL IV terlihat bahwa citra yang dihasilkan oleh operator Canny dapat memperlihatkan tepi-tepi pada objek yang diteliti yaitu telapak tangan. Selain itu hasil yang didapatkan pun ternyata dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya ketika proses akuisisi.

TABEL V
HASIL CITRA MENGGUNAKAN OPERATOR PREWITT

Nama	Citra Asli	Operator Prewitt
Balqis		
Cici		

Niken		
Dea		
Jihan		

Pada TABEL V terlihat bahwa pada beberapa citra yang dihasilkan oleh operator Prewitt objek yang diteliti yaitu telapak tangan tidak terlihat terlalu jelas. Selain itu hasil yang didapatkan pun ternyata dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya ketika proses akuisisi.

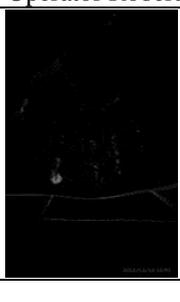
TABEL VI
HASIL CITRA MENGGUNAKAN OPERATOR SOBEL

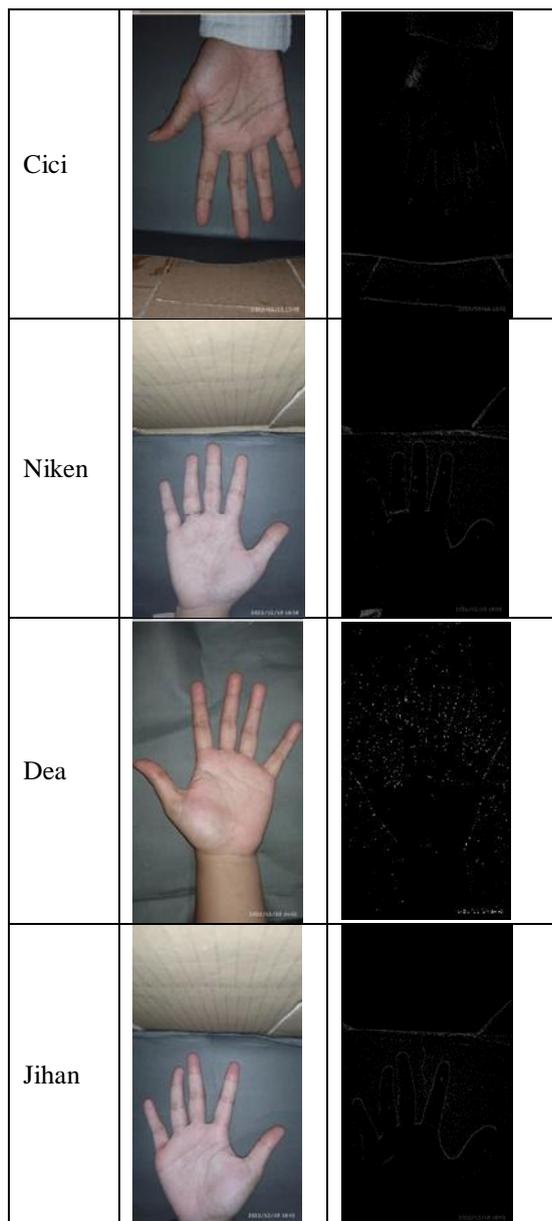
Nama	Citra Asli	Operator Sobel
Balqis		

Cici		
Niken		
Dea		
Jihan		

Pada TABEL VI terlihat bahwa pada beberapa citra yang dihasilkan oleh operator Sobel dapat mendeteksi tepi dengan baik. Selain itu hasil yang didapatkan pun ternyata dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya ketika proses akuisisi.

TABEL VII
HASIL CITRA MENGGUNAKAN OPERATOR ROBERTS

Nama	Citra Asli	Operator Roberts
Balqis		



Pada TABEL VII terlihat bahwa pada beberapa citra yang dihasilkan oleh operator Roberts kurang bagus dalam mendeteksi tepi. Selain itu hasil yang didapatkan pun ternyata dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya ketika proses akuisisi.

C. Tahap Evaluasi Perbandingan Nilai Rata-Rata pada MSE, RMSE, dan PSNR

Pada penelitian ini setidaknya ada 30 citra telapak tangan. Pengambilan 30 citra telapak tangan dilakukan dengan tujuan untuk melihat dan mengevaluasi seberapa baik operator yang digunakan yang dapat dilihat dari nilai rata-rata MSE, RMSE, dan PSNR.

Adapun berikut ini adalah Nilai dan rata-rata dari MSE, RMSE, dan PSNR di keempat operator tersebut :

Pada TABELVIII dapat kita ketahui bahwa nilai rata-rata untuk MSE adalah, nilai rata-rata RMSE, dan nilai-nilai rata-rata PSNR adalah.

TABEL VIII
NILAI MSE, RMSE, DAN PSNR PADA CANNY

Nama	Nilai		
	MSE	RMSE	PSNR
Bayatun	223.034	14.9343	24.6811
BalQis	224.735	14.9912	24.6481
Cici	24.1471	15.1531	24.1471
Cila	223.777	14.9592	24.6666
Dea	230.999	15.1987	24.5287
Dinda	227.935	15.0975	24.5867
Erni	226.028	15.0342	24.6232
Human	231.025	15.1995	24.5282
Ica	229.249	15.141	24.5617
Endang	230.968	15.1976	24.5293
Jihan	230.968	15.1976	24.5293
Tuca	230.45	15.1806	24.539
Yuli	229.249	15.141	24.5617
Gladis	226.028	15.0342	24.6232
Kafida	229.21	15.1397	24.5625
Maya	230.64	15.1869	24.5354
Nadya	216.182	14.7031	24.8166
Niken	231.052	15.2004	24.5277
Nala	219.02	14.7993	24.76
Wenny	219.02	14.7993	24.76
Nelisa	230.32	15.1763	24.5415
Nidar	225.122	15.0041	24.6406
Fatih	228.311	15.11	24.5795
Sabrina	218.675	14.7877	24.7668
Zirah	224.073	14.9691	24.6609
Suma	228.132	15.104	24.5829
Sasa	230.594	15.1853	24.5363
Hilda	205.604	14.3389	25.0345
Mia	230.328	15.1766	24.5413
Nayla	222.358	14.9117	24.6943
Rata-rata	219.2411	15.03507	24.60982

Pada TABELVIII dapat kita ketahui bahwa nilai rata-rata untuk MSE adalah 219.2411, nilai rata-rata RMSE adalah 15.03507, dan nilai-nilai rata-rata PSNR adalah 24.60982.

TABEL IX
NILAI MSE, RMSE, DAN PSNR PADA PREWITT

Nama	Nilai		
	MSE	RMSE	PSNR
Bayatun	246.504	15.7005	24.246
BalQis	248.107	15.7514	24.2184
Cici	248.107	15.7514	24.2184
Cila	248.466	15.7628	24.2121
Dea	252.682	15.896	24.1391
Dinda	251.522	15.8594	24.159
Erni	249.319	15.7898	24.1972
Human	252.689	15.8962	24.1389
Ica	251.331	15.8534	24.1623
Endang	252.611	15.8937	24.1403
Jihan	252.611	15.8937	24.1403
Tuca	252.264	15.8828	24.1463
Yuli	251.331	15.8534	24.1623
Gladis	249.319	15.7898	24.1972
Kafida	251.287	15.852	24.1631
Maya	252.547	15.8917	24.1414

Nadya	241.785	15.5494	24.3305
Niken	252.69	15.8962	24.1389
Nala	245.463	15.6673	24.2649
wenny	245.463	15.6673	24.2649
Nelisa	252.366	15.886	24.1445
Nidar	250.374	15.8232	24.1789
Fatih	251.334	15.8535	24.1623
Sabrina	242.745	15.5803	24.3133
Zirah	249.187	15.7857	24.1995
Suma	251.329	15.8533	24.1624
Sasa	252.533	15.8913	24.1416
Hilda	233.467	15.2796	24.4825
Mia	252.369	15.8861	24.1444
Nayla	249.141	15.7842	24.2004
Rata-rata	249.3648	15.79071	24.19704

Pada TABEL IX dapat kita ketahui bahwa nilai rata-rata untuk MSE adalah 249.3648, nilai rata-rata RMSE adalah 15.79071, dan nilai-nilai rata-rata PSNR adalah 24.19704.

TABEL X
NILAI MSE, RMSE, DAN PSNR PADA ROBERTS

Nama	Nilai		
	MSE	RMSE	PNSR
Bayatun	247.152	15.7211	24.2352
BalQis	248.733	15.7713	24.2075
Cici	252.787	15.8993	24.1373
Cila	249.024	15.7805	24.2024
Dea	253.142	15.9104	24.1312
Dinda	252.076	15.8769	24.1495
Erni	249.943	15.8096	24.1864
Human	253.15	15.9107	24.131
Ica	251.829	15.8691	24.1537
Endang	253.072	15.9082	24.1324
Jihan	253.072	15.9082	24.1324
Tuca	252.728	15.8974	24.1383
Yuli	251.829	15.8691	24.1537
Gladis	249.943	15.8096	24.1864
Kafida	251.774	15.8674	24.1547
Maya	253.024	15.9067	24.1332
Nadya	242.41	15.5695	24.3193
Niken	253.15	15.9107	24.131
Nala	246.135	15.6887	24.2531
wenny	246.135	15.6887	24.2531
Nelisa	252.864	15.9017	24.1359
Nidar	250.983	15.8424	24.1684
Fatih	251.958	15.8732	24.1515
Sabrina	243.35	15.5997	24.3025
Zirah	249.772	15.8042	24.1894
Suma	251.938	15.8726	24.1519
Sasa	253.014	15.9064	24.1334
Hilda	234.296	15.3067	24.4672
Mia	252.868	15.9018	24.1359
Nayla	249.794	15.8049	24.189
Rata-rata	250.0648	15.81289	24.1849

Pada TABELX dapat kita ketahui bahwa nilai rata-rata untuk MSE adalah 250.0648, nilai rata-rata RMSE adalah

15.81289, dan nilai-nilai rata-rata PSNR adalah 24.1849.

TABEL XI
NILAI MSE, RMSE, DAN PSNR PADA SOBEL

Nama	Nilai		
	MSE	RMSE	PNSR
Bayatun	246.419	15.6977	24.2481
BalQis	248.019	15.7486	24.2199
Cici	252.213	15.8812	24.1471
Cila	248.371	15.7598	24.2138
Dea	252.633	15.8944	24.1399
Dinda	251.445	15.857	24.1604
Erni	249.236	15.7872	24.1987
Human	252.64	15.8947	24.1398
Ica	251.271	15.8515	24.1634
Endang	252.562	15.8922	24.1411
Jihan	252.562	15.8922	24.1411
Tuca	252.214	15.8812	24.1471
Yuli	251.271	15.8515	24.1634
Gladis	249.236	15.7872	24.1987
Kafida	251.23	15.8502	24.1641
Maya	252.493	15.89	24.1423
Nadya	241.657	15.5453	24.3328
Niken	252.643	15.8947	24.1397
Nala	245.331	15.6631	24.2673
wenny	245.331	15.6631	24.2673
Nelisa	252.309	15.8842	24.1455
Nidar	250.27	15.8199	24.1807
Fatih	251.25	15.8509	24.1637
Sabrina	242.659	15.5775	24.3148
Zirah	249.071	15.782	24.2016
Suma	251.245	15.8507	24.1638
Sasa	252.481	15.8897	24.1425
Hilda	233.291	15.2739	24.4858
Mia	252.312	15.8843	24.1454
Nayla	249.005	15.7799	24.2027
Rata-rata	249.4223	15.79253	24.19608

Pada TABEL XI dapat kita ketahui bahwa nilai rata-rata untuk MSE adalah 249.4223, nilai rata-rata RMSE adalah 15.79253, dan nilai-nilai rata-rata PSNR adalah 24.19608.

Dari TABEL VIII, TABEL IX, TABEL X, TABEL XI bisa kita lihat nilai rata-rata dari ketiganya pada TABEL XII dibawah ini :

TABEL XII
NILAI MSE, RMSE, DAN PSNR PADA PREWITT

Operator	Parameter		
	MSE	RMSE	PSNR
Canny	219.2411	15.03507	24.60982
Prewitt	249.3648	15.7901	24.19704
Sobel	249.4223	15.79253	24.19608
Roberts	250.0648	15.81289	24.1849

Pada TABEL XII menunjukkan bahwa rata-rata MSE dan PNSR pada operator Canny lebih baik ketimbang ketiga operator lainnya untuk citra telapak tangan. Hal ini bisa dilihat pada rata-rata dari nilai MSE dan PNSR mereka.

Dari keempat operator tersebut, canny memiliki rata-rata nilai MSE terendah dan nilai PNSR tertinggi. Adapun nilai rata-rata dari operator Canny adalah untuk nilai MSE adalah 219.2411 sedangkan nilai PNSR adalah 24.60982 db.

IV. KESIMPULAN

Dengan selesainya penelitian yang telah dilakukan untuk Segmentasi Pada Telapak Tangan Menggunakan Metode Deteksi Tepi *Prewitt, Sobel, Roberts, dan Canny*. Dari keseluruhan penelitian dapat ditarik suatu kesimpulan bahwasanya pada deteksi tepi dengan operator *Canny* lebih baik dalam melakukan segmentasi citra telapak tangan dibandingkan dengan ketiga operator lainnya.

REFERENSI

- [1.] A. Syarifah, A. Akbar Riadi, and A. Susanto, "Klasifikasi Tingkat Kematangan Jambu Bol Berbasis Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," 2022.
- [2.] Zalukhu, "Implementasi Metode Canny Dan Sobel Untuk Mendeteksi Tepi Citra," 2016.
- [3.] G. C. Setyawan and Y. M. S. Mendrofa, "Segmentasi Citra Gesture Tangan Berbasis Ruang Warna Hsv," 2021.
- [4.] Widagdho Yodha and A. Wahid Kurniawan, "Perbandingan Penggunaan Deteksi Tepi Dengan Metode Laplace, Sobel Dan Prewit Dan Canny Pada Pengenalan Pola," 2014.
- [5.] Anwariyah, F. Sains, and D. Teknologi, "Deteksi Objek Nomor Kendaraan Pada Citra Kendaraan Bermotor (Detection of Vehicle License Objects in Motorized Vehicle Images)," vol. 1, no. 4, pp. 311–317, 2020.
- [6.] M. Yunus, "Perbandingan Metode-Metode Edge Detection Untuk Proses Segmentasi Citra Digital."
- [7.] R. Munir, "3-Pendeteksian Tepi IF4073 Interpretasi dan Pengolahan Citra," 2021.
- [8.] R. Munir, "Pendeteksian Tepi IF4073 Interpretasi dan Pengolahan Citra," 2019.
- [9.] S. Pada Plat Kendaraan Dinas dengan Metode Deteksi Tepi Canny, R. Rizal Adi Saputra, and F. Mimi Wahyuni, "Segmentasi Pada Plat Kendaraan Dinas Menggunakan deteksi Tepi (Reskal) 328," 2022.
- [10.] W. Supriyatin, "Perbandingan Metode Sobel, Prewitt, Robert dan Canny pada Deteksi Tepi Objek Bergerak," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 12, no. 2, pp. 112–120, Aug. 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i2.541.112-120.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.

