



Segmentasi Pada Plat Kendaraan Dinas dengan Metode Deteksi Tepi Canny, Prewitt, Sobel, & Roberts

Rizal Adi Saputra*¹, Reskal², Frida Mimi Wahyuni³

¹²³Universitas Halu Oleo

Kampus Bumi Tridharma Anduonohu, Jalan H.E.A. Mokodompit, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara 93232, 0401-3194108,

rizaladisaputra@uho.ac.id*¹, reskalkal7554@gmail.com², fridawahyuni09@gmail.com³

Abstract

In this day and age, technology is getting faster, making knowledge more advanced. Many people conduct research using various methods. With so many methods available, many will increasingly wonder which method to use. The author compared the official license plates using the Canny, Prewitt, Sobel, and Roberts edge detection methods. Segmentation is one of the important steps that can be used in the Number Plate Recognition system. Vehicle number plate segmentation is performed to compare four different edge detection methods, each with advantages and disadvantages. The samples we used were 28 test images consisting of 14 images at a distance of 1 meter and 14 images at a distance of 2 meters. From the test results using the canny, prewitt, sobel and roberts edge detection methods, the number of data tested is 28 images. The result is that the canny edge detection method is more accurate than the Prewitt, Sobel and Roberts edge detection method in segmenting official vehicle license plates.

Keywords: Image Processing, Segmentation, Edge Detection

Abstrak

Di zaman sekarang ini, teknologi semakin cepat, membuat pengetahuan semakin maju. Banyak orang melakukan penelitian dengan menggunakan berbagai metode. Dengan begitu banyak metode yang tersedia, banyak yang akan semakin bertanya-tanya metode mana yang harus digunakan. Penulis membandingkan plat nomor resmi menggunakan metode deteksi tepi Canny, Prewitt, Sobel, dan Roberts. Segmentasi merupakan salah satu langkah penting yang dapat digunakan dalam sistem Pengenalan Plat Nomor. Segmentasi plat nomor kendaraan dilakukan untuk membandingkan empat metode deteksi tepi yang berbeda, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangan. Sampel yang kami gunakan adalah 28 citra uji yang terdiri dari 14 citra pada jarak 1 meter dan 14 citra pada jarak 2 meter. Dari hasil pengujian menggunakan metode deteksi tepi canny, prewitt, sobel dan roberts, dengan jumlah data yang diuji adalah 28 citra. Hasilnya adalah metode deteksi tepi canny lebih akurat dibandingkan dengan metode deteksi tepi Prewitt, Sobel dan Roberts dalam melakukan segmentasi pada plat nomor kendaraan dinas.

Kata Kunci: Pengolahan Citra, Segmentasi, Deteksi Tepi

1. PENDAHULUAN

Number Plate Recognition System (LPR) adalah teknologi Pemrosesan Gambar yang digunakan untuk mengidentifikasi kendaraan berdasarkan pelat nomornya. Teknologi ini digunakan dalam berbagai Aplikasi Keselamatan dan Transportasi seperti parkir, tol, akses kontrol, mobil perbatasan, pencurian mobil, kontrol lalu lintas, dan lain-lain. Sistem LPR didasarkan pada gambar pelat depan atau belakang. Foto atau gambar kendaraan dapat diambil menggunakan penerangan Infra-merah dan unit



kamera, kemudian *file* gambar dibaca, dianalisis, dan dikenali secara otomatis. Adapun permasalahan berdasarkan sistem ini adalah bagaimana mengenali dan membaca nomor kendaraan secara otomatis. Ada 3 langkah utama dalam sistem sosialisasi plat nomor kendaraan, yaitu sosialisasi lokasi plat nomor kendaraan, segmentasi karakter dan juga sosialisasi karakter pada plat nomor. Langkah awal yang harus dilakukan dalam sosialisasi plat nomor kendaraan adalah dengan secara otomatis mengidentifikasi daerah (wilayah) berdasarkan plat nomor itu sendiri, sehingga sistem ini dapat membedakan antara daerah yang berplat nomor dan tidak. Langkah kedua adalah membaca abjad & nomor berdasarkan plat nomor kendaraan dimana ini adalah nomor SIM kendaraan secara otomatis.

Beberapa metode pendeteksian objek yang banyak digunakan dalam pendeteksian tepi citra digital, yaitu operator robert, operator *prewitt* dan operator *sobel*. Operator *Sobel* sering digunakan untuk mendapatkan tepi suatu objek karena kesederhanaan dan akurasi[1]. Pengenalan nomor STNK merupakan salah satu topik terpenting dalam proses pengembangan sistem transportasi pintar. Selain itu, konsep dan sistem pengenalan ini akan sangat berguna dalam berbagai kombinasi aplikasi, termasuk dalam memantau kendaraan ketika terjadi kejahatan [2].

Pengenalan karakter plat nomor kendaraan merupakan aplikasi yang memanfaatkan teknik pengolahan citra digital dan pengenalan pola. Sistem pengenalan karakter plat nomor kendaraan dikembangkan untuk mendeteksi letak plat nomor pada sebuah gambar dan mengenali karakter pada plat nomor secara otomatis. Deteksi tepi (*Edge Detection*) suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi objek citra dengan tujuan untuk menandai bagian yang menjadi detail dari citra tersebut dan untuk memperbaiki detail citra yang kabur [3].

Deteksi tepi pada citra merupakan suatu proses yang menghasilkan tepi objek citra dengan tujuan untuk menandai bagian-bagian yang detail pada citra dan mempertegas teks pada citra serta memperbaiki detail citra yang kabur. Proses deteksi tepi sering ditempatkan sebagai langkah awal dalam aplikasi segmentasi citra, yang bertujuan untuk mengidentifikasi objek dalam citra atau konteks citra secara keseluruhan. Deteksi tepi berfungsi untuk mengidentifikasi batas suatu objek yang terdapat pada citra [4].

Plat nomor kendaraan ini bisa menjadi topik menarik untuk penelitian terkait pengembangan sistem transportasi pintar. Salah satu bagian terpenting dari sistem transportasi cerdas adalah pengenalan karakter plat nomor [5]. Segmentasi suatu citra dapat didefinisikan sebagai pembagian suatu citra atau citra ke dalam wilayah-wilayah atau objek-objek yang memiliki karakteristik yang koheren (misalnya rona atau tekstur) dan memiliki makna. Beberapa taktik segmentasi yang dapat diidentifikasi antara lain menggunakan model *fitting*, segmentasi menggunakan *clustering*, deteksi tepi, dan juga *region growth*.

Segmentasi karakter merupakan langkah penting dalam sistem sosialisasi plat nomor kendaraan. Ada beberapa faktor yang membuat

segmentasi karakter menjadi pekerjaan yang cukup sulit, antara lain noise, bingkai pelat, paku di pelat, batas, banyak cara pengambilan dan penyorotan pencahayaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deteksi tepi *canny*, *prewitt*, *sobel* dan *roberts* untuk mendapatkan citra plat nomor kendaraan yang lebih baik, juga akan mempermudah proses segmentasi, dan teknik sosialisasi jenis plat nomor kendaraan. Mengingat berbagai jenis plat nomor kendaraan di Indonesia, penelitian ini bertujuan untuk eksperimen menggunakan plat nomor kendaraan dinas yang memiliki karakter latar belakang putih dan karakter merah. Untuk itu, diharapkan suatu metode dapat dijadikan acuan dalam meningkatkan citra plat nomor atau nomor kendaraan dinas.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Persiapan Data

Sampel yang digunakan pada penelitian ini merupakan citra plat kendaraan dinas baik itu roda dua maupun roda empat yang diambil menggunakan kamera digital. Sampel citra ini disimpan pada format *jpg untuk digunakan menjadi inputan awal berdasarkan serangkaian proses yang akan dilakukan. Penelitian ini memakai 28 citra uji yang terdiri dari 14 citra uji dengan jarak 1 m dan 14 citra uji dengan jarak 2 m, beberapa misalnya ditunjukkan dalam gambar 1 berikut:



Gambar 1. Contoh data citra kendaraan dinas

2.2. Perangkat keras dan Perangkat lunak

Berikut ini adalah perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian ini secara berurutan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Laptop	Prosesor <i>Intel Core i3</i> , RAM 4 GB, Hardisk 1 TB, Grafik <i>AMD Radeon</i>
2	Kamera	Kamera bawaan telepon gengam <i>Xiomi Redmi Not 7 pro</i> dengan resolusi 64 mega pixel

Tabel 2. Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	<i>Microsoft Windows 10 Home Edition 64 bit</i>
2	Aplikasi <i>Matlab</i>	R2020a (9.8.0.1323502) 64 Bit

2.3. Proses Ekstraksi Bagian Plat Nomor kendaraan dinas

Proses ekstraksi ini dilakukan pada bagian plat angka kendaraan dengan bertujuan untuk menerima bagian plat angka kendaraan tanpa bagian yang lain dari kendaraan. Berdasarkan pada gambar terlihat bahwa ada beberapa tahapan yang dilakukan. Untuk tahapan pertama yaitu melakukan proses *cropping* pada citra kendaraan. Tahap ini bertujuan untuk menyeragamkan semua ukuran citra. Tahap kedua meliputi konversi citra RGB ke *Grayscale*. Tahap kedua deteksi tepi dengan beberapa Metode deteksi tepi *Canny*, *Prewitt*, *Sobel*, *Roberts*. Proses deteksi tepi (*edge detection*) ini bertujuan agar menaikkan penampakan garis batas atau wilayah dalam citra kendaraan *grayscale*. Tahap ke tiga yaitu menghitung nilai MSE, PNSR, RMSE dimana nilai dari yang dihasilkan sebagai bahan evaluasi penentuan deteksi yang terbaik.

2.4. RGB

Citra digital adalah suatu teknik untuk mengubah suatu citra menjadi citra lain dengan menggunakan komputer, dengan tujuan agar citra tersebut lebih mudah untuk diinterpretasikan, salah satu contohnya adalah citra RGB. Representasi citra triplet RGB akan terdiri dari 3 angka yang mengatur intensitas warna Merah(R), Hijau(G), dan Biru(B) dari sebuah *triplet*. Setiap triplet akan mewakili 1 piksel (elemen gambar). Citra setiap piksel pada citra diwakili oleh 24 bit, 8 bit untuk Merah, 8 bit untuk Hijau, dan 8 bit untuk Biru. Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi warna yang memberikan rentang warna terluas adalah Merah(R), Hijau (G), dan Biru (B). Ketiga warna ini disebut warna *primer*, dan sering disingkat dengan warna dasar RGB. Warna lain dapat diperoleh dengan mencampurkan ketiga warna *primer* dalam perbandingan tertentu meskipun sepenuhnya benar, karena tidak semua warna yang mungkin dapat dihasilkan dengan kombinasi RGB, menurut teori *Young* (1802) yang menyatakan bahwa warna apa pun dapat dihasilkan oleh pencampuran warna *primer*. C1, C2, C3 dengan presentasi tertentu[6]:

$$C = a C1 + b C2 + C3 \quad (1)$$

2.5. Grayscale

Citra keabuan atau bisa juga disebut citra level keabuan adalah citra yang merepresentasikan warna ke dalam level keabuan. Atau lebih spesifiknya, citra digital *grayscale* adalah citra yang nilai setiap piksel di dalamnya merupakan satu sampel. Hasil citra yang ditunjukkan oleh tipe ini secara khusus terdiri dari abu-abu yang terbagi dalam rentang warna dari



hitam pada intensitas terlemah hingga putih dengan intensitas terkuat. Citra jenis ini disebut juga citra hitam putih atau disebut monokromatik. Citra *grayscale* dapat dihasilkan dari citra RGB dengan mengalikan komponen warna citra RGB dengan koefisien yang berjumlah satu.

Dalam komputasi, meskipun skala keabuan dapat dihitung dengan bilangan rasional, piksel citra akan disimpan dalam bentuk biner dan telah terkuantisasi. Hal ini dikarenakan citra *grayscale* memiliki struktur yang lebih sederhana dibandingkan citra berwarna RGB sehingga komputasi dan pengolahan citra dapat lebih cepat dan efisien [6].

2.6. Segmentasi Plat

Segmentasi citra adalah proses membagi citra digital menjadi beberapa wilayah atau kelompok, di mana komponen individu terdiri dari sekumpulan elemen. Segmentasi citra menyederhanakan dan mengubah representasi citra menjadi sesuatu yang lebih bermakna dan lebih mudah untuk diselesaikan.

Segmentasi citra digunakan untuk mencari objek yang diinginkan dan batas-batas bentuk objek seperti garis dan kurva pada citra. Segmentasi citra bertujuan untuk membagi citra menjadi beberapa area yang tidak tumpang tindih dengan ciri-ciri yang homogen, seperti intensitas, warna, dan tekstur [6].

2.7. Pengolahan Citra Digital

Gambar sebagai komponen multimedia, memegang peranan yang sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Gambar memiliki fitur yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu gambar kaya akan informasi. Yang dimaksud dengan “gambar yang kaya informasi” adalah gambar yang dapat menyampaikan informasi lebih banyak daripada informasi yang disajikan dalam bentuk teks.

Dengan kata sederhana, gambar adalah gambar dalam bidang dua dimensi (dua dimensi). Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan sebagian dari berkas cahaya kembali. Pantulan cahaya ini direkam oleh perangkat optik seperti mata manusia, kamera, pemindai, dll. Dengan demikian, bayangan suatu benda yang disebut bayangan akan terekam [7].

2.8. Citra

Citra adalah gambaran, rupa, atau tiruan dari suatu benda. Sebuah citra yang dikeluarkan ke sistem informasi optik dapat digunakan dalam bentuk foto, dianalogikan dengan melihat gambar dalam bentuk makna, seperti gambar pada televisi atau monitor digital yang dapat disimpan langsung pada media penyimpanan. [8].

2.9 Deteksi Tepi Canny, Prewitt, Robert, dan Sobel

a) Canny

Deteksi tepian *Canny* optimal. Operator *Canny* menggunakan Kernel Derivatif *Gaussian* untuk menyaring kebisingan dari gambar awal untuk mendeteksi produk permukaan halus.

b) Prewitt

Metode *Robert Prewitt* merupakan metode evolusi dengan menggunakan filter HPF yang memberikan nilai nol. Metode *Prewitt* mengambil fungsi dari *laplacian* dan *energi* dari *notegenerandi* HPF.

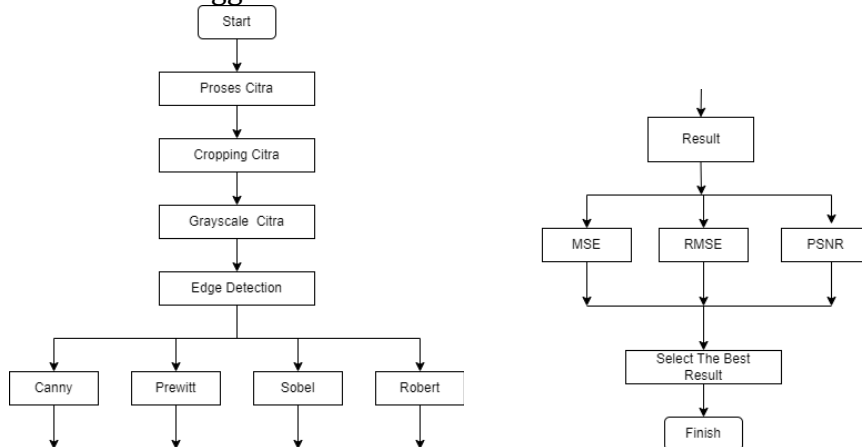
c) Robert

Metode *Robert* adalah nama lain untuk diferensial dalam arah horizontal dan diferensial dalam arah vertikal, menambah proses konversi diferensial *biner*. Artefak Biner Konversi yang disarankan sama dengan distribusi biner hitam dan putih dan juga sama dengan Teknologi DPCM (Diferensial) Modulasi Kode Pulsa *Robert*).

d) Sobel

Metode *Robert Sobel* merupakan evolusi dari metode filter HPF menggunakan *buffer* nol. Model *Sobel* menggunakan prinsip *Gaussian* dan *Laplacian* sebagai fungsi untuk menghasilkan fungsi HPF. Kelebihan dari metode *Sobel* ini adalah kemampuannya untuk mereduksi *noise* sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi [9].

Proses analisis yang akan dikembangkan disini menggunakan metode analisis pengolahan citra digital *Sobel*. Untuk mendeteksi sisi dengan metode *Sobel*, kita akan menggunakan *gradien* $G(x,y)$ sebagai *canny*, yaitu sebuah vektor yang terdiri dari dua elemen, G_x dan G_y . Tepi eksposur dilakukan dengan membaca setiap piksel pada gambar sambil membaca dari piksel atas (timur laut) dan bergerak ke piksel terendah (selatan). Oleh karena itu, dengan menggunakan tepi *probe*, *gradien* G_x dan G_y dihitung menggunakan metode *Sobel Mask* 3x3. Metode ini menggunakan fungsi *Laplacian* dan *Gaussian* untuk membangkitkan fungsi HPF [10]. Seluruh rangkaian tahapan proses ekstraksi pada bagian plat nomor kendaraan dinas pada Gambar 2 dilakukan menggunakan Matlab R2020a.



Gambar 2. Proses ekstraksi Bagian plat nomor kendaraan dinas

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap Pra Pengolahan Citra Plat Kendaraan Dinas

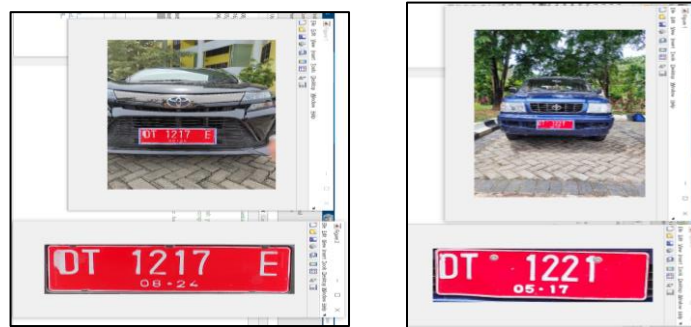
Tahap ini merupakan proses sebelum melakukan pengolahan citra dimana tahap ini meliputi Pelabelan dan *Cropping Citra* serta konversi citra RGB ke *Grayscale*

Pelabelan citra: Dimana tahap ini akan dilakukannya pelabelan pada objek area plat kendaraan dinas berwarna merah yang selanjutnya akan dilakukan *cropping citra* atau pemotongan area plat. Pelabelan ini akan diterapkan pada area objek berwarna merah sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Contoh pelabelan sebelum melakukan *Cropping citra* seperti gambar 3 berikut:



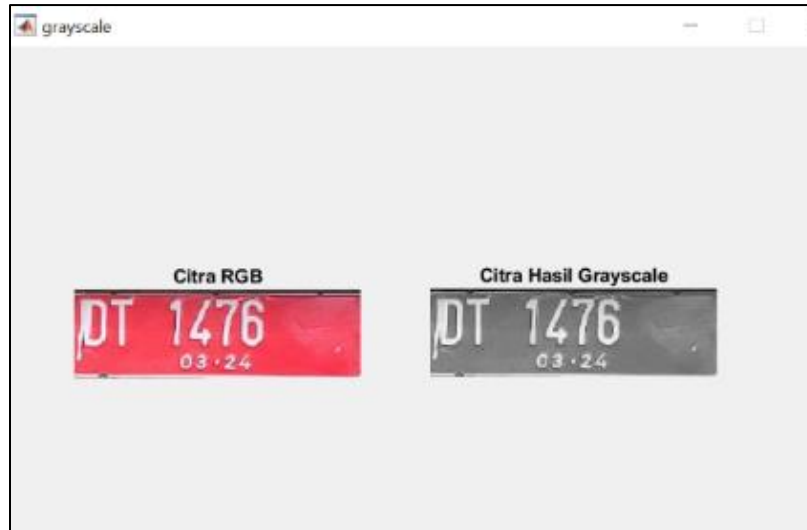
Gambar 3. Contoh Hasil Pelabelan

Cropping citra: Proses ini dilakukan untuk menyeragamkan ukuran citra masukkan karena citra awal memiliki ukuran yang berbeda-beda, sehingga apabila tetap mempertahankan ukuran yang awal, maka akan berpengaruh pada hasil akhir dari pengolahan citra. Dalam penelitian ini kita menyeragamkan citra dengan jarak masing-masing misalnya seperti gambar 4 berikut:



Gambar 4. Contoh Hasil Pemotongan Plat

Mengkonversikan *Citra RGB ke Grayscale*: Hal ini bertujuan untuk melakukan penyederhanaan citra dengan tiga lapisan (*Layer*) warna yakni warna merah (*red*), hijau (*green*), dan biru (*blue*) menjadi satu lapisan (*layer*) warna. Adapun Contoh citra hasil konversi RGB ke *Grayscale* adalah sebagai berikut:

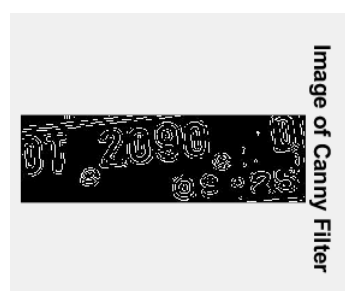


Gambar 5. Contoh Hasil grayscale

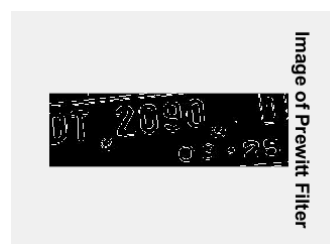
3.2. Tahap Deteksi Tepi Canny, Prewitt, Roberts, dan Sobel

Melakukan deteksi tepi (*edge detection*) ini, bertujuan agar dapat meningkatkan penampakan garis batas ataupun daerah pada citra *Grayscale*. Tentunya proses deteksi tepi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah deteksi tepi dengan gabungan operator *Canny*, *Prewitt*, *Roberts* dan *Sobel*. Penggunaan dari beberapa operator deteksi tepi ini adalah untuk membandingkan perbaikan citra pada plat kendaraan dinas dalam menghilangkan derau (*noise*) pada citranya.

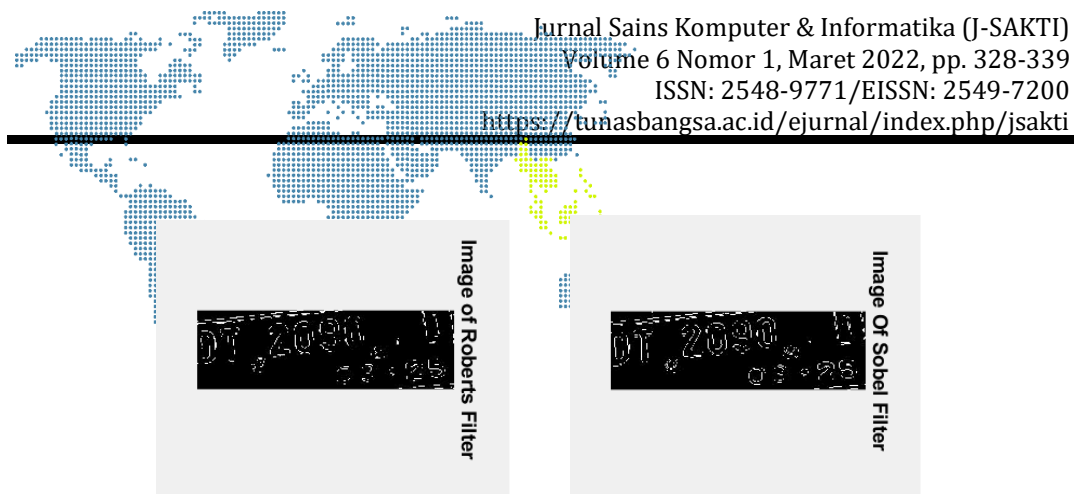
Berikut ini adalah citra hasil dari deteksi tepi menggunakan operator *canny*, *prewiit*, *Roberts*, dan *sobel* yakni ditunjukkan pada gambar 6:



Gambar 6(a). Filter *Canny*



Gambar 6(b). Filter *Prewitt*



Gambar 6(c). Filter Roberts Gambar 6(d). Filter Sobel

Gambar 6. citra hasil dari deteksi tepi menggunakan operator *canny*, *prewiit*, *Roberts*, dan *sobel*

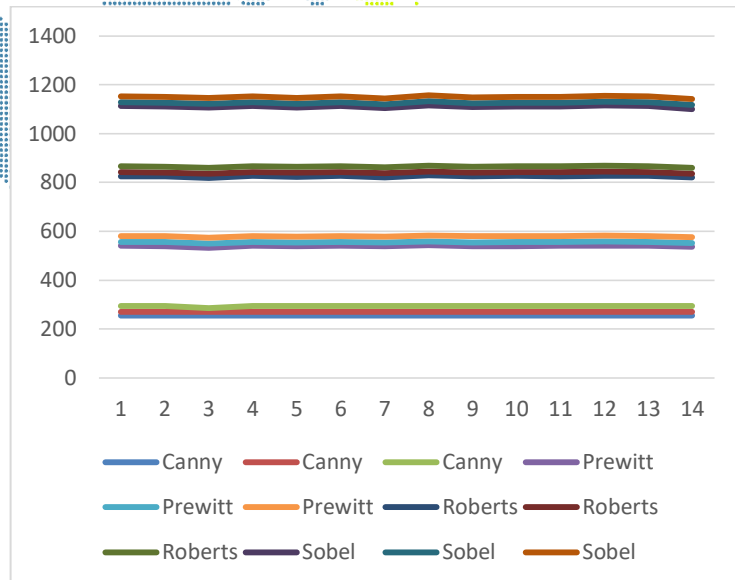
3.3. Tahap Evaluasi Dengan Membandingkan Nilai MSE, RMSE Dan PSNR

Dalam sampel penelitian ini memiliki 28 citra uji yang terdiri dari 14 citra uji dengan jarak 1 m dan 14 citra uji dengan jarak 2 m. Hal ini untuk mengetahui kualitas citra dengan menggunakan perhitungan nilai MSE, RMSE dan PSNR yang sebelumnya citra asli dibawah kedalam *Grayscale* lalu dilakukan deteksi tepi. Berikut ini Nilai MSE, RMSE dan PSNR yang diuraikan dalam Tabel 3 dan Tabel 4:

Tabel 3. Citra dengan jarak 1 meter

Nomor Plat Uji	Canny			Prewitt			Roberts			Sobel		
	MSE	RMSE	PSNR	MSE	RMSE	PSNR	MSE	RMSR	PSNR	MSE	RMSE	PSNR
DT 1221	254.961	15.9675	24.1001	249.063	15.7817	24.2017	248.332	15.7586	24.2145	249.041	15.781	24.2021
DT 1552	254.886	15.9651	24.1013	245.415	15.6657	24.2658	245.564	15.6705	24.2632	245.367	15.6642	24.2666
DT 1197	255	15.9687	24.0994	247.325	15.7266	24.2321	248.085	15.7507	24.2188	247.274	15.7249	24.233
DT 9197	255	15.9687	24.0994	245.114	15.6561	24.2711	246.766	15.7088	24.2419	245.018	15.653	24.2728
DT 9124	254.939	15.9668	24.1004	243.276	15.5973	24.3038	245.344	15.6635	24.267	243.237	15.5961	24.3045
DT 7239	254.947	15.9671	24.1003	245.862	15.6879	24.2579	246.22	15.6914	24.2516	245.781	15.6774	24.2593
DT 7308	254.862	15.9644	24.1017	246.252	15.6924	24.251	246.685	15.7062	24.2434	246.254	15.6925	24.251
DT 1217 E	254.981	15.9681	24.0997	250.016	15.8119	24.1851	249.5	15.7956	24.1941	249.993	15.8112	24.1855
DT 1481	254.997	15.9686	24.0995	248.628	15.7679	24.2093	248.762	15.7722	24.207	248.616	15.7676	24.2095
DT 2091 F	254.987	15.9683	24.0996	247.945	15.7463	24.2213	248.703	15.7703	24.208	247.955	15.7466	24.2211
DT 9160 AP	254.991	15.9684	24.0996	249.286	15.7888	24.1978	248.565	15.7659	24.2104	249.243	15.7874	24.1986
DT 1476	254.919	15.9662	24.1008	249.388	15.792	24.196	249.073	15.7821	24.2015	249.366	15.7913	24.1964
DT 1227	254.292	15.9465	24.1115	245.909	15.6815	24.2571	246.57	15.7025	24.2454	245.829	15.6789	24.2585
DT 2090 D	254.966	15.9676	24.1	246.313	15.6944	24.2499	245.769	15.677	24.2595	246.29	15.6936	24.2503
Rata - Rata	254.9091429	15.96585714	24.10095	246.9791538	15.72018571	24.23570714	247.4241429	15.72966429	24.23045	247.0902857	15.71897857	24.23637143

Berikut ini adalah grafik dari keempat deteksi tepi pada Tabel 3 yaitu:



Gambar 7. Nilai MSE, RMSE dan PSNR pada deteksi tepi *Canny*, *Prewitt*, *Roberts* dan *Sobel* pada jarak 1 meter

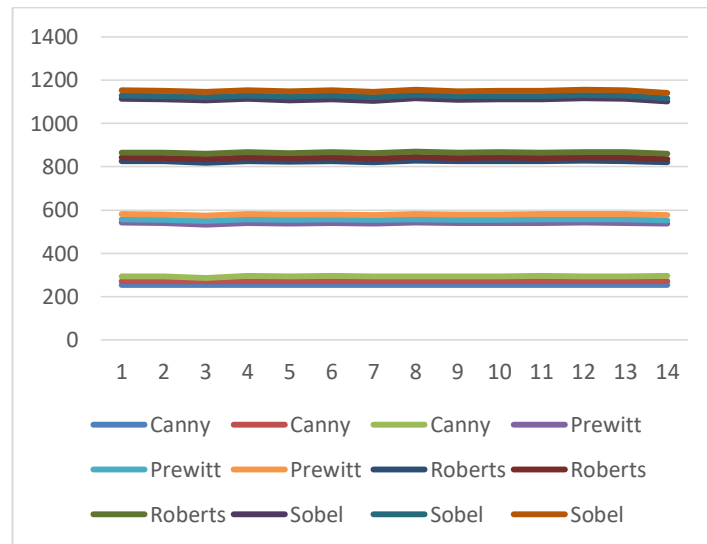
Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengujian deteksi tepi *Canny* pada jarak 1 meter menghasilkan nilai MSE dari citra sebesar 254.9091429 db jauh lebih baik dibandingkan dengan nilai MSE *Prewitt* sebesar 246.9791538 db, nilai MSE *Roberts* 247.4241429 db dan nilai MSE *sobel* sebesar 247.0902857 db. Selain itu, dilihat juga pada perbandingan rata-rata nilai PSNR citra lebih baik adalah pada deteksi tepi *canny* yakni mencapai 24.10095 db sedangkan pada deteksi tepi *Prewitt* sebesar 24.23570714 db, *Roberts* sebesar 24.23045 db dan pada *sobel* 24.23637143 db.

Tabel 4. Citra dengan jarak 2 meter

Nomor Plat Uji	Canny			Prewitt			Roberts			Sobel		
	MSE	RMSE	PSNR	MSE	RMSE	PSNR	MSE	RMSR	PNSR	MSE	RMSE	PSNR
DT 1221	254.819	15.963	24.1025	246.308	15.6942	24.25	244.753	15.6446	24.2775	246.307	15.6942	24.25
DT 1552	254.826	15.9633	24.1024	245.09	15.6554	24.2715	245.126	15.6565	24.2709	245.045	15.6539	24.2723
DT 1197	254.733	15.9687	15.9603	246.647	15.705	24.244	245.803	15.6781	24.2589	246.619	15.7041	24.2445
DT 9197	255	15.9687	24.0994	245.784	15.6775	24.2593	245.669	15.6738	24.2613	245.731	15.6758	24.2602
DT 9124	254.926	15.9664	24.1007	243.35	15.5997	24.3025	245.207	15.6591	24.2695	243.35	15.5997	24.3025
DT 7239	254.976	15.968	24.0998	245.486	15.668	24.2645	245.973	15.6835	24.2559	245.519	15.669	24.264
DT 7308	254.959	15.9674	24.1001	242.977	15.5877	24.3091	243.49	15.6042	24.3	242.916	15.5858	24.3102
DT 1217 E	254.912	15.966	24.1009	247.393	15.7287	24.2309	246.209	15.6911	24.2518	247.392	15.7287	24.2309
DT 1481	254.516	15.9536	24.1076	244.821	15.6468	24.2763	244.972	15.6516	24.2736	244.821	15.6468	24.2763
DT 2091 F	254.86	15.9643	24.1018	244.695	15.6427	24.2785	246.865	15.7119	24.2402	244.64	15.641	24.2795
DT 9160 AP	254.998	15.9687	24.0994	245.615	15.6721	24.2623	244.973	15.6516	24.2736	245.569	15.6706	24.2631
DT 1476	254.954	15.9673	24.1002	246.875	15.7122	24.24	246.139	15.6888	24.253	246.872	15.7122	24.2401

DT 1227	254.757	15.9611	24.1035	246.189	15.6904	24.2521	245.112	15.6561	24.2711	246.181	15.6902	24.2522
DT 2090 D	255.87	15.9687	24.0994	241.336	15.5349	24.3386	243.417	15.6018	24.3013	241.217	15.5312	24.3407
Rata - Rata	254.874	15.9653714	23.5198571	245.1832143	15.65823571	24.26997143	245.2648571	15.66090714	24.26847143	245.1556429	15.65737143	24.27046429

Berikut ini adalah grafik dari keempat deteksi tepi pada Tabel 4 yaitu:



Gambar 9. Contoh dari presenrase nilai MSE, RMSE dan PSNR jarak 2 meter

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa deteksi tepi *Canny* memperoleh rata-rata nilai MSE sebesar 254.874 db. Hal ini tentunya menunjukkan bahwa deteksi tepi jauh lebih unggul dibandingkan dengan deteksi tepi *Prewitt* yang memperoleh nilai MSE sebesar 245.1832143 db, pada *Roberts* sebesar 245.2648571 db serta pada *Sobel* sebesar 245.1556429 db. Selain itu, deteksi tepi *Canny* di dukung dengan perolehan nilai rata-rata pada nilai PSNR yaitu mencapai 23.51985714 db ketimbang deteksi tepi *Prewitt* sebesar 24.26997143 db, pada *Roberts* sebesar 24.26847143 db, serta pada *sobel* sebesar 24.27046429 db.

4. SIMPULAN

Sesuai dengan penelitian tentang Segmentasi Pada Plat Kendaraan Dinas Menggunakan Metode Deteksi Tepi *Canny*, *Prewitt*, *Sobel*, Dan *Roberts*, Maka didapatkan kesimpulan bahwa Metode segmentasi dengan deteksi tepi *canny* mempunyai keunggulan dalam melakukan segmentasi karakter lebih baik pada plat kendaraan dinas baik pada jarak 1 meter maupun 2 meter dibandingkan dengan deteksi tepi *Prewitt*, *Sobel*, dan *Roberts*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Shim *et al.*, "Deteksi Plat Nomor Kedaraan Roda Dua Menggunakan Metode Edge Detection," *Adv. Opt. Mater.*, vol. 10, no. 1, pp. 1-9, 2018.

- [2] K. Anwariyah, F. Sains, and D. Teknologi, "Deteksi Objek Nomor Kendaraan Pada Citra Kendaraan Bermotor (Detection of Vehicle License Objects in Motorized Vehicle Images)," *Journal.Sekawan-Org.Id*, vol. 1, no. 4, pp. 311-317, 2020, [Online]. Available: <http://journal.sekawan-org.id/index.php/jtim/article/view/65>.
- [3] A. S. Anas and A. A. Rizal, "Deteksi Tepi dalam Pengolahan Citra Digital," *Semin. Nas. TIK dan Ilmu Sos.*, vol. 2, no. x, pp. 1-6, 2017.
- [4] B. Sinaga, J. Manurung, M. H. Silalahi, and S. Ramen, "Deteksi Tepi Citra Dengan Metode Laplacian of Gaussian Dan Metode Canny," vol. 5, no. September, pp. 1066-1084, 2021.
- [5] A. Susanto, "Penerapan Operasi Morfologi Matematika Citra Digital Untuk Ekstraksi Area Plat Nomor Kendaraan Bermotor," *Pseudocode*, vol. 6, no. 1, pp. 49-57, 2019, doi: 10.33369/pseudocode.6.1.49-57.
- [6] Y. O. L. Rema, "Deteksi Plat Nomor Kendaraan Bermotor dengan Segmentasi Gambar," *J. Saintek Lahan Kering*, vol. 2, no. 1, pp. 20-23, 2019, doi: 10.32938/slk.v2i1.794.
- [7] M. M. Sobel, R. Canny, P. Teguh, K. Putra, N. Kadek, and A. Wirdiani, "Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi Untuk Membandingkan Metode Sobel, Robert dan Canny," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 253-261, 2016.
- [8] S. Sukatmi, "Perbandingan Deteksi Tepi Citra Digital dengan Menggunakan Metode Prewitt, Sobel dan Canny," *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1-4, 2017, doi: 10.32485/kopertip.v1i1.3.
- [9] A. May, L. Harefa, and Y. E. Kurniati, "Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Jaringan Deteksi Tepi dalam Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab," vol. 1, pp. 10-14, 2021.
- [10] A. Zalukhu, "Implementasi Metode Canny Dan Sobel Untuk Mendeteksi Tepi Citra," *Jurikom*, vol. 3, no. 6, pp. 25-29, 2016.