

COMPARISON DETECTION EDGE LINES ALGORITMA CANNY DAN SOBEL

Resianta Perangin-angin¹, Eva Julia Gunawati Harianja²

Program Studi Komputersasi Akuntansi

Universitas Methodist Indonesia

Jl. Hang Tuah No.8 Medan

Email: ¹resianta88@gmail.com

²graziedamanik@gmail.com

Abstrak

Deteksi tepi adalah pendekatan paling umum yang digunakan untuk mendeteksi tingkat abu-abu diskontinuitas. Ini karena titik atau garis yang terisolasi tidak terlalu sering dijumpai dalam aplikasi praktis. Idealnya, teknik yang digunakan untuk mendeteksi diskontinuitas hanya menghasilkan satu piksel yang terletak di wilayah batas. Salah satu teknik pengolahan citra yang digunakan adalah deteksi tepi. Deteksi tepi sering terjadi pada pengolahan citra digital karena merupakan salah satu langkah awal dalam segmentasi citra yang bertujuan untuk mempresentasikan objek yang terdapat pada citra. Deteksi tepi berfungsi untuk mengidentifikasi batas-batas suatu objek dengan latar belakang yang tumpang tindih. Oleh karena itu, ketika garis besar gambar dapat diidentifikasi secara akurat, semua objek dapat ditemukan dan properti dasar seperti luas, bentuk, dan ukuran objek dapat diukur. Ada beberapa jenis metode deteksi tepi yang dapat digunakan untuk mendeteksi garis besar suatu citra, seperti algoritma Sobel, Prewitt, Canny dan homogenitas. Masing-masing metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Dalam penelitian ini akan diambil dua algoritma yaitu algoritma Canny dan Sobel. Berdasarkan kekuatan dan kelemahan kedua metode tersebut akan dilakukan analisis terhadap kedua metode tersebut untuk melihat hasil pendeteksian yang keduanya akan digunakan sebagai pembandingan. Dilihat dari hasil yang didapat dari algoritma deteksi tepi Canny dan Sobel secara jelas terlihat lebih baik algoritma canny pada hasil pendeteksian tepi, dimana algoritma Canny mempunyai hasil yang lebih halus dan lebih spesifik mendekteksi garis tepi suatu objek citra. Sedangkan algoritma pendeteksian garis tepi sobel masih meregang pada daerah yang tidak berbatasan. Dilihat dari struktur hasil pendeteksian algoritma Canny lebih baik daripada algoritma Sobel.

Kata kunci : *canny, sobel, image processing, camparison, edge lines*

1. Pendahuluan

Pengolahan citra merupakan bagian penting yang

mendasari berbagai aplikasi nyata seperti pengenalan pola, pengindraan jarak jauh melalui satelit atau pesawat udara dan machine vision. Pengolahan citra melakukan manipulasi citra menjadi citra yang memiliki kualitas lebih baik agar mudah diinterpretasikan oleh manusia atau mesin komputer. (Sukatmi, 2017)

Edge detection adalah pendekatan yang paling umum digunakan untuk mendeteksi diskontinuitas gray level. Hal ini disebabkan karena titik ataupun garis yang terisolasi tidak terlalu sering dijumpai dalam aplikasi praktis. Secara ideal, teknik yang digunakan untuk mendeteksi diskontinuitas seharusnya hanya menghasilkan pixel-pixel yang berada pada batas region. Namun dalam prakteknya hal ini jarang terjadi karena adanya noise, batas yang terpisah karena pencahayaan yang tidak merata, dan efek lain yang mengakibatkan variasi intensitas. (yodha & kurniawan, 2014)

Salah satu teknik pengolahan citra yang digunakan adalah deteksi tepi (edge detection). Deteksi tepi adalah hal yang umum dalam proses pengolahan citra digital karena merupakan salah satu langkah awal dalam melakukan segmentasi citra, yang bertujuan untuk mempresentasikan objek-objek yang terkandung dalam citra tersebut. (yodha & kurniawan, 2014)

Deteksi tepi berfungsi untuk mengidentifikasi garis batas dari suatu objek terhadap latar belakang yang saling tumpang tindih. Sehingga apabila garis tepi pada citra dapat diidentifikasi dengan akurat, semua objek dapat ditemukan dan sifat dasar seperti area, bentuk, dan ukuran objek dapat diukur. Tepian citra adalah posisi dimana intensitas piksel dari citra berubah dari nilai rendah ke nilai tinggi atau sebaliknya. (baxes, 1994)

Ada beberapa jenis metode edge detection yang dapat digunakan untuk mendeteksi garis tepi sebuah gambar, seperti Algoritma Sobel, Prewitt, Canny dan Homogeneity. (supriyatin, 2020)

Masing-masing metode ini memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Dalam penelitian ini akan diambil dua algoritma yaitu algoritma Canny dan Sobel. Berdasarkan kelebihan dan kelemahan kedua metode ini, akan dianalisis kedua

metode ini dengan melihat hasil pendeteksian keduanya yang akan dijadikan sebagai bahan perbandingan.(M. Indira, et all, 2008) setiap data di kelas minoritas, setelah itu dibuat data sintetis sebanyak prosentase duplikasi yang diinginkan antara data minor dan knearest neighbors yang dipilih secara acak.

2. Landasan Teori

Defesini Citra

Definisi citra menurut kamus webster adalah " Suatu representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu benda. Secara harafiah, citra (image) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pemantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik, misalnya mata manusia, kamera, pemindai (Scanner) dsb, Sehingga bayangan obyek citra tersebut terekam.(M. Nurullah, 2014)

Citra merupakan istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia memegang peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Ada sebuah peribahasa yang berbunyi "sebuah gambar bermakna lebih dari seribu kata" (a picture is more than a thousand words). Maksudnya tentu sebuah gambar dapat memberikan informasi yang lebih banyak daripada informasi tersebut disajikan dalam bentuk kata-kata (tekstual). Secara umum, citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal – sinyal video seperti gambar pada monitor televisi atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpanan.(M. Nurullah, 2014)

Citra Analog

Citra analog adalah citra yang bersifat kontinu, seperti gambar pada monitor televisi, foto sinar X, foto yang tercetak dikertas foto, lukisan, pemandangan alam. Citra analog tidak dapat direpresentasikan dalam komputer sehingga tidak bisa diproses di komputer secara langsung. Oleh sebab itu, agar citra ini dapat diproses di komputer, proses konversi analog ke digital harus dilakukan terlebih dahulu. Citra analog dihasilkan dari alat – alat analog, seperti video kamera analog, kamera foto analog, webcam, sensor rontgen untuk foto thorax dan sensor gelombang pendek pada sistem radar.

Citra Digital

Citra digital adalah citra yang bersifat diskrit yang dapat diolah oleh komputer. Citra ini dapat dihasilkan melalui kamera digital dan scanner ataupun citra yang telah mengalami proses digitalisasi. Sebuah citra berukuran 150 x 100 pixel dapat dinyatakan dengan matriks yang berukuran sesuai dengan pikselnya atau biasa dinyatakan dalam ukuran N x M dimana N untuk baris dan M untuk kolom.

Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra merupakan proses untuk menghasilkan citra sesuai dengan keinginan atau kualitasnya menjadi lebih baik. Inputannya adalah citra dan keluarannya juga citra tapi dengan kualitas lebih baik daripada citra masukan. Misal citra warnanya kurang tajam, kabur (blurring) dan mengandung noise (misal bintik-bintik putih) sehingga perlu ada pemrosesan untuk memperbaiki citra karena citra tersebut menjadi sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan menjadi berkurang.

Pengertian sederhana dari image processing adalah manipulasi dan analisis suatu informasi gambar oleh komputer. Sedangkan yang dimaksud dengan informasi gambar di sini adalah gambar visual dalam dua dimensi. Segala operasi untuk memperbaiki, menganalisis, atau mengubah suatu gambar disebut image processing (Awcock, G.J. and Thomas, R., 1996: 5).

Konsep dasar dari sistem dari image processing diambil dari kemampuan indera penglihatan manusia yang selanjutnya dihubungkan dengan kemampuan otak manusia. Dalam sejarahnya, image processing telah diaplikasikan dalam berbagai bentuk, dengan tingkat kesuksesan yang cukup besar. Seperti berbagai cabang ilmu lainnya, image processing menyangkut pula berbagai gabungan cabang-cabang ilmu, seperti optik, elektronik, matematika, fotografi, dan teknologi komputer. Pada umumnya tujuan dari image processing adalah melakukan transformasi atau menganalisis suatu

Tersedia online di <http://ejournal.stmik-time.ac.id>

gambar sehingga informasi baru tentang gambar dibuat lebih jelas. Ada banyak cara yang dapat diaplikasikan dalam suatu operasi image processing, yang sebagian besar dalam bentuk optical.

Berbagai bidang telah banyak menggunakan aplikasi dari image processing baik dibidang komersial, industri, dan medis. Bahkan bidang militer telah menggunakan perkembangan dunia digital image processing ini. Pada umumnya tujuan dari image processing adalah melakukan transformasi atau menganalisis suatu gambar sehingga informasi baru tentang gambar dibuat lebih jelas. Ada banyak cara yang dapat diaplikasikan dalam suatu operasi image processing.

Hampir sebagian besar dalam bentuk optical. Gambar optical dikonversikan menjadi sinyal elektrik dengan menggunakan kamera video atau peralatan lain.

Karakteristik Citra

Setiap citra digital memiliki beberapa karakteristik, antara lain ukuran citra, resolusi, dan format nilainya. Umumnya citra digital berbentuk persegi panjang yang memiliki lebar dan tinggi tertentu. Ukuran ini biasanya dinyatakan dalam banyaknya titik atau piksel, sehingga ukuran citra selalu bernilai bulat.

Ukuran citra dapat juga dinyatakan secara fisik dalam satuan panjang (misalnya millimeter atau inch). Dalam hal ini tentu saja harus ada hubungan antara ukuran titik penyusun citra dengan satuan panjang. Hal tersebut dinyatakan dengan resolusi yang merupakan ukuran banyaknya titik untuk setiap satuan panjang. Biasanya satuan yang digunakan adalah dpi (dot per inch). Makin besar resolusi makin banyak titik yang terkandung dalam citra dengan ukuran fisik yang sama. Hal ini memberikan efek penampakan citra menjadi semakin luas.

Format Citra

Format citra digital ada bermacam-macam. Karena sebenarnya citra merepresentasikan informasi tertentu, sedangkan informasi tersebut dapat dinyatakan secara bervariasi, maka citra yang mewakilinya dapat muncul dalam berbagai format.

Citra yang merepresentasikan informasi hanya bersifat biner untuk membedakan dua keadaan tentu tidak sama citra dengan informasi yang lebih kompleks sehingga memerlukan lebih banyak keadaan yang diwakilinya.

Pada citra digital semua informasi tadi disimpan dalam bentuk angka sedangkan penampilan angka tersebut biasanya dikaitkan dengan warna. Citra digital tersusun atas titik-titik yang biasanya berbentuk persegi panjang atau bujursangkar (pada beberapa sistem pencitraan, piksel-piksel penyusun citra adapula yang berbentuk segienam) yang secara beraturan membentuk baris-baris dan kolom-kolom.

Setiap titik memiliki koordinat sesuai dengan posisinya dalam citra. Koordinat ini biasanya dinyatakan dalam bilangan bulat positif, yang dapat dimulai dari 0 atau 1 tergantung pada system yang digunakan. Setiap titik juga memiliki nilai berupa angka digital yang merepresentasikan informasi yang diwakili titik tersebut. Format nilai piksel sama dengan format citra keseluruhan. Pada kebanyakan sistem pencitraan nilai ini biasanya berupa bilangan positif juga.

2.3 Elemen Citra

Kecerahan dan Kontras

Kecerahan Yang dimaksud dengan kecerahan (brightness) adalah intensitas yang terjadi pada satu titik citra. Umumnya pada sebuah citra kecerahan ini merupakan kecerahan rata-rata dari suatu daerah local. Sedangkan Kontras adalah Untuk menentukan kepekaan kontras (contrast sensitivity) pada mata manusia.

Acuity

Yang dimaksud acuity adalah kemampuan mata manusia untuk merinci secara detail bagian-bagian pada suatu citra (pada sumbu visual).

Kontur

Adalah keadaan pada citra dimana terjadi perubahan intensitas dari suatu titik ke titik tetangganya. Dengan perubahan intensitas inilah mata seorang sanggup mendeteksi pinggiran atau kontur suatu benda.

Warna

Adalah reaksi yang dirasakan oleh system visual mata manusia terhadap perubahan panjang gelombang cahaya. Setiap warna mempunyai panjang gelombang yang berbeda-beda. Warna merah memiliki panjang gelombang (λ) yang paling tinggi, sedangkan warna violet mempunyai panjang gelombang (λ) yang paling rendah.

Bentuk

Pada umumnya citra yang dibentuk oleh mata merupakan citra 2 dimensi, sedangkan objek yang diamati adalah 3 dimensi.

Tekstur

Pada hakikatnya system visual manusia tidak menerima informasi citra secara terpisah pada setiap titik, tetapi suatu citra dianggap sebagai satu kesatuan. Dua buah citra tidak dapat disamakan hanya dengan satu parameter saja. Hal ini tampak nyata dalam bentuk tekstur (texture). Pada daerah yang berdekatan tekstur dua buah citra mudah dibedakan, namun bila letaknya berjauhan, tekstur kedua citra tersebut sukar dibedakan.

Waktu dan Pergerakan

Respon suatu visual tidak hanya berlaku pada factor ruang, tetapi juga pada factor waktu. Sebagai contoh, bila citra-citra diam ditampilkan secara cepat, akan berkesan melihat citra yang bergerak.

Deteksi dan Pengenalan

Dalam pendeteksian dan mengenali suatu citra ternyata tidak hanya system visual manusia saja yang bekerja, tetapi juga ikut melibatkan ingatan dan daya pikir manusia.

3. Methodology

Pengenalan pola merupakan suatu ilmu untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan pengukuran kuantitatif fitur (ciri) atau sifat utama dari suatu obyek [1]. Tujuan dari pengenalan pola adalah menentukan kelompok atau kategori pola berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh pola tersebut atau dengankata lain, pengenalan pola membedakan

suatu objek dengan objek yang lain.

Berdasarkan definisi di atas, pengenalan pola dapat didefinisikan sebagai cabang dari kecerdasan buatan yang menitikberatkan pada pengklasifikasian objek ke dalam kelas-kelas tertentu untuk menyelesaikan ma

salah tertentu.

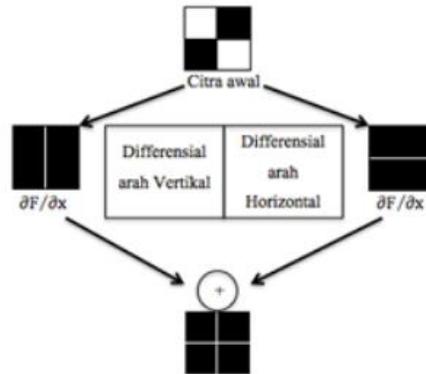
Deteksi tepi merupakan bagian penting dalam analisis citra. Tepi obyek bermanfaat untuk segmentasi, registrasi dan identifikasi pada obyek. Titik-titik tepi dapat dikatakan sebagai tempat perubahan piksel pada kekasaran tingkat keabuan.

Deteksi tepi adalah proses untuk menemukan perubahan intensitas berbeda dalam sebuah bidang citra. Deteksian tepi suatu citra akan menghasilkan tepi-tepi dari objek citra, tujuannya antara lain :

- a. Untuk menandai bagian yang menjadi detail citra.
- b. Memperbaiki detail citra yang kabur.
- c. Adanya efek proses akuisisi citra.

- d. Mengubah citra 2D menjadi bentuk kurva

Gambar dibawah ini, memperlihatkan bagaimana tepi pada sebuah gambar diperoleh.



Gambar 1 : Proses deteksi tepi

Dalam penelitian ini akan dianalisis perbandingan hasil dari algoritma canny dan sobel dalam deteksi garis tepi dilihat dari hasil yang didapat.

Algoritma Canny

Deteksi tepi Canny mampu mendeteksi tepian dengan tingkat kesalahan minimum. Berbeda dengan operator lainnya, deteksi tepi Canny menggunakan Gaussian Derivative Kernel untuk memperhalus tampilan sebuah citra. Keunggulan Canny di banding dengan deteksi tepi lainnya :

- Good detection, memaksimalkan signal to noise ration (SNR) agar semua tepi dapat terdeteksi dengan baik.
- Good location, untuk meminimalkan jarak deteksi tepi yang sebenarnya dengan tepi yang dihasilkan melalui pemrosesan, sehingga lokasi tepi terdeteksi menyerupai tepi secara nyata. Semakin besar nilai Loc, makan semakin besar kualitas deteksi yang dimiliki.
- One respon to single edge, untuk menghasilkan tepi tunggal /tidak memberikan tepi yangbukan tepi sebenarnya.

Langkah-langkah dalam metode Canny :



Gambar 2 : Langkah-langkah Algoritma Canny

Algoritma Sobel

Operator sobel adalah salah satu operator yang menghindari adanya interpolasi[9]. Operator ini lebih sensitif terhadap tepian diagonal dari pada tepian vertikal dan horizontal. Operator sobel menggunakan

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$
$$G_y = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

kernel berukuran 3x3 piksel

4. Hasil dan Pembahasan Hasil Edge Detection Algoritma Canny



Gambar 3: Objeck

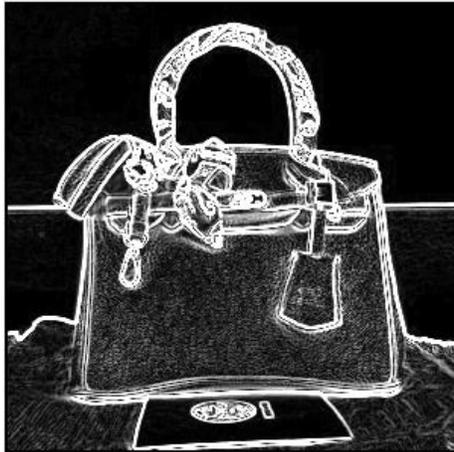


Gambar 4 : Hasil Edge Detection

Hasil Algoritma Sobel



Gambar 5 : Objeck



Gambar 5 : Hasil Algoritma Sobel

Kesimpulan

Dilihat dari hasil edge detection yang didapat dari algoritma canny dan sobel jelas terlihat algoritma canny lebih baik dalam hasil pendekteksian edge, dimana algoritma canny memiliki hasil lebih halus dan lebih spesifik mendekteksi garis tepi (*edge*) dari sebuah objek gambar (*image*). Sedangkan algoritma sobel pendekteksian garis tepi masih melebar ke daerah yang tidak memiliki garis tepi. Dilihat dari struktur dari hasil pendekteksian algoritma canny lebih baik dari algoritma sobel.

Datar pustaka

- Awcock, G.J. and Thomas, R., 1996, Aplikasi Proses Image, McGraw-Hill Inc, Singapore
- Basalamah, Arifin, 2001, "Teknologi Multimedia", PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- Baxes, Gregory A, 1994, Proses Gambar Digital: Principles and Applications, John Wiley & Sons, New York.
- M. Nurullah, "Studi Perbandingan Deteksi Tepi (Edge Detection) Citra JPEG Dengan Operator Sobel Dan Operator Canny Menggunakan Software Matlab," Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2014.
- M. Indira, E. Yuliana, W. Supriyatin and Bertalya, "Perbandingan Metode Pendekteksian Tepi Studi Kasus : Citra USG Janin," Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT), pp. 366-373, 2008.
- Yodha, J.W.& Kurniawan, A.W. 2014 "Perbandingan Penggunaan Deteksi Tepi Dengan Metode Laplace, Sobel Dan Prewitt Dan Canny Pada Pengenalan Pola". Semarang. Techo Com. 3.1.189-197. 2014
- Eka Widya Wardani, "Pengenalan Motif Batik Menggunakan Metode Transformasi PaketWavelet," 2013.
- Sukatmi, "Perbandingan Deteksi Tepi Citra Digital Dengan Metode Prewitt, Sobel dan Canny," KOPERTIP : Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer, vol. 01, no. 01, pp. 1-4, 2017.
- Supriyatin. W. 2020 "Perbandingan Metode Sobel, Prewitt, Robert dan Canny pada Deteksi Tepi Objek Bergerak" ILKOM Jurnal Ilmiah, Universitas Gunadarma