Pendeteksian Stiker dan kWh Meter PLN dengan Metode Deteksi Garis Tepi Canny dan Identifikasi Karakter dengan Teknologi *Tesseract*

Dimas Dewantoro1, Rida Fitriyanti2, Wildan Muhlis3

\*D3-Informatika, Polban  
Ciwaruga

1dewantorodimas@yahoo.com

2rida\_jtk09@yahoo.com

3wmuhlis@gmail.com

\*Jurusan Teknik Komputer dan Informatika  
 Ciwaruga, Bandung, Indonesia

Abstrak —

Dalam membaca angka kWh PLN, jika tidak dilakukan dengan baik akan memberikan hasil yang tidak akurat. Hal ini dapat menjadi masalah yang menimbulkan kerugian bagi pelanggan ataupun pihak PLN sendiri. Karena itulah digunakan sistem OCR yang dapat membantu mengurangi ketidakakuratan hasil pembacaan meteran PLN.

Sistem pendeteksian meteran PLN mirip seperti pendeteksian huruf dan angka pada plat nomor kendaraan. Berdasarkan penelitian yang telah ada, banyak metode pendeteksian yang dilakukan, seperti pendeteksian citra dengan *filtering* menggunakan metode *canny.* Proses *filtering* yang dilakukan adalah untuk mendeteksi garis tepi plat nomor. Metode lain bisa dengan menggunakan *mean shift*, sobel dan klasifikasi linear.

Dalam paper ini akan dijelaskan metode yang digunakan dalam pendeteksian meteran PLN. Metode tersebut adalah metode deteksi garis tepi *canny* dan identifikasi karakter dengan *Tesseract engine*. Dan ditampilkan juga hasil citra dari sistem yang telah dibuat.

Kata Kunci— OCR, PLN, Meteran, *cann, Tesseract, WattHour*

1. Pendahuluan

Meter energi merupakan salah satu alat ukur penting yang dimiliki PLN. Karena dengan meteran ini dapat diketahui serta dikontrol seberapa baik mutu kualitas dari besaran-besaran energi yang ada.

Saat ini pembacaan meteran PLN kebanyakan masih menggunakan cara yang manual. Pencatatan masih memanfaatkan tenaga petugas untuk mencatat satu per satu angka yang ada dimeteran. Proses pencatatan seperti ini akan membutuhkan waktu lama. Dilihat dari banyaknya meteran yang harus dicatat. Dan terkadang hasil pencatatan secara manual ini menghasilkan data yang tidak akurat. Petugas tidak membaca dengan baik dan melakukan kesalahan-kesalahan yang disebabkan karena posisi meter terlalu tinggi sehingga menimbulkan sudut kemiringan titik baca, angka register yang sudah tidak jelas, dan kesalahan lainnya yang akan merugikan pelanggan ataupun PLN itu sendiri.

Karena itulah dibuat sistem Optical Character Recognition. Sistem akan membaca setiap angka di meteran PLN yang akan menghasilkan data lebih akurat. Kerja sistem ini seperti pembacaan karakter di plate kendaraan. Tetapi bedanya, di meteran PLN memiliki dua baris angka yang harus dibaca sedangkan pada plate kendaraan hanya satu baris, serta pada meteran PLN baris kedua terdapat warna merah yang menutupi beberapa angka dan berbeda dengan plate kendaraan yang memiliki warna kontras antara angka dan backgroundnya.

1. penelitian sebelumnya

Cara yang bisa dilakukan untuk pendeteksian nomor KWh PLN mendekati pendeteksian huruf dalam plat nomor mobil. Terdapat kesamaan antara pendeteksian nomor yang ada di kwh PLN dengan plat nomor; susunan huruf yang ada pada plat nomor pada umumnya, di tempatkan pada bingkai kotak dengan warna latar belakang yang kontras dengan warna huruf (hitam-putih, atau sebaliknya).

Pada satu penelitian[1], pendeteksian plat nomor dilakukan dengan melakukan proses *filtering* pada gambar. *Filtering* yang dilakukan adalah untuk mencari garis tepi pada citra (*edge detection*). Setelah di uji coba[1], pendeteksian garis tepi dengan metoda *canny* memberikan akurasi yang paling tinggi daripada metode pendeteksian lainnya. Metode ini memberikan 96.8% ketepatan pendeteksian edge dan memberikan ketepatan dalam penentuan lokasi plat nomor hingga lebih dari 98%. Pencarian letak plat nomor pada penelitian ini berhasil mengatasi masalah untuk warna yang hampir sama antara latar belakang dan warna huruf. Operasi morfologi yang diterapkan berhasil memperbesar tingkat akurasi untuk pembacaan huruf yang berpotensi ambigu pada saat tahap ekstraksi. Selain dari operasi morfologi, identifikasi huruf juga diatasi lewat pendekatan 'kategorisasi karakter'.

*OpenCV* atau *Python* bisa digunakan sebagai teknologi yang bisa memenuhi kebutuhan penelitian untuk proyek dalam bidang *computer vision*.[2]

Proses deteksi garis tepi juga dipengaruhi oleh variasi pencahayaan. Penggunaa jenis pendeteksian garis tepi akan mempengaruhi kejelasan citra garis tepi. Pendeteksian garis tepi dengan teknik sobel misalnya, menghasilkan citra garis tepi yang kurang jelas[3] pada pencahayaan yang kurang baik.

Pencahayaan yang kurang baik bisa diatasi dengan melakukan pendeteksian terhadap warna tertentu dari daerah hasil yang sudah ditetapkan. Penelitian untuk kasus ini menghasilkan metode yang memiliki tingkat akurasi lebih tinggi untuk pencahayaan yang bervariasi, tapi akan bermasalah ketika warna di luar daerah hasil sama atau mendekati warna dasar daerah hasil[4].

Metode pendeteksian lainnya bisa dengan menggunakan metode mean shift dan klasifikasi linear. Metode ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi terhadap plat nomor yang ditentukan, bahkan dengan dihadirkan gangguan karakter lain disekitar plat nomor[5].

1. metode yang diajukan

Pada percobaan ini, objek yang diamati adalah meteran PLN dengan ciri-ciri terdapat beberapa kotak pada meteran ini dan didalam kotak tersebut terdapat angka-angka yang menunjukkan nilai dari meteran.

Untuk mendeteksi kotak dan angka-angka yang dimaksud, digunakan metode deteksi garis tepi *canny* dan mengidentifikasi karakternya dengan teknologi tesseract. Berikut ini adalah proses dari metode yang dipakai..

Gambar Proses yang dilakukan

**Preproses**

Tahap preproses merupakan tahap pengkondisian citra sebelum citra diolah. Tahap ini dimulai dengan melakukan konversi citra dari RGB ke greyscale. Konversi citra ke *greyscale* dimaksudkan agar citra hanya memiliki satu *channel* warna. Setelah citra dikonversi, dilakukan pendeteksian garis tepi (*edge detection*).

Algoritma deteksi garis tepi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

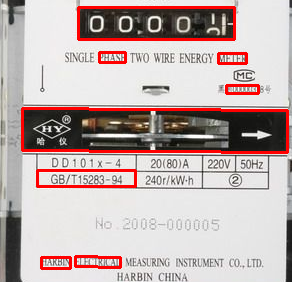
Pertama-tama dilakukan penghalusan (smoothing) citra untuk menghilangkan noise. Filter yang digunakan adalah Gaussian Filter. Selanjutnya dicari gradient magnitude citra untuk melihat daerah-daerah yang memiliki turunan spasial yang tinggi. Selanjutnya ditentukan arah dari tepi dengan menggunakan invers tangen dari gradient magnitude Y (Gy) dibagi gradient magnitude X (Gx). Arah yang diperoleh dari perhitungan ini kemudian dipetakan ke 0, 45, 90, atau 135 derajat berdasarkan kedekatannya dengan keempat derajat arah tadi. Kemudian dilakukan Non Maximum Suppression, yaitu penghilangan nilai-nilai yang tidak maksimum. Ditelusuri daerah yang ditemukan pada langkah sebelumnya dan menghilangkan (suppress) setiap piksel yang tidak maksimum. Selanjutnya dilakukan Hysteresis (disebut juga Hysthresis). Hysteresis menggunakan dua threshold T1 (threshold bawah) dan T2 (threshold atas).

**Ekstraksi kotak nomor**

Ekstraksi kotak nomor menghasilkan citra yang didapat dari pemisahan terhadap gambar awal. Gambar yang dipisahkan merupakan bagian kotak yang memuat nomor meteran PLN dan juga stiker nomor pelanggan. Hal pertama sebelum pemisahan dilakukan adalah menentukan posisi ROI(*Region of Interest*).

Penentuan posisi ROI dilakukan dengan melakukan pencarian kontur terhadap citra hasil deteksi garis tepi. Ada beberapa aturan yang ditetapkan untuk meyakinkan bahwa kontur yang sedang di telusuri adalah kotak nomor pelanggan atau kotak meteran yang dimaksud.

Aturan pertama adalah, kontur yang dimaksud memiliki luas pixel tertentu. Penetapan luas ini menghindari pendeteksian kotak kecil di sekitar citra. Seperti yang terlihat pada citra di Gambar 2. Di citra tersebut terdapat gangguang kotak-kotak kecil. Tanpa penentuan luas kontur minimum, kotak tersebut akan di deteksi sebagai ROI. Pada percobaan ini, luas kontur minimum adalah 2000 pixel. Luas di dapat dari luas kotak minimum yang membungkus kontur terkait.



Gambar Meteran PLN dengan Gangguan Kotak Kecil

Aturan kedua adalah, kotak nomor memiliki sedikitnya 3 lapis kontur, jika kontur memiliki lapisan kurang dari tiga, berarti kontur tersebut bukan kotak nomor yang dimaksud.

Lapis 1

Lapis 2

Lapis 3



Gambar Garis Tepi Kotak Meteran PLN

Lapis 1

Lapis 2

Lapis 3



Gambar Garis Tepi Kotak Label Pelanggan

Aturan ketiga, kotak nomor memiliki rasio tertentu. Rasio ditetapkan berdasarkan pembagian antara lebar dan tinggi dari area minimum kotak, dari kontur yang terindikasi sebagai kotak nomor. Berikut beberapa model kotak nomor dan rasionya.

Tabel Model Kotak Nomor dan Rasionya

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kotak Nomor | Ukuran | Rasio |
|  | 3,82 : 1,44 | 2,65 |
|  | 2,63 : 0,49 | 5,37 |
|  | 2, 92 : 0,62 | 4,70 |

Dari model tersebut didapat rasio terkecil 2,65 dan rasio terbesar 5,37. Dalam proyek ini ditetapkan rasio yang diizinkan berada di jangkauan minimum lebih dari 2.5 dan maksimum kurang dari 8.0 (2.5 < rasio < 8.0).

**Pengkondisian kotak nomor**

Setelah setelah kotak nomor pelanggan dan kotak meteran PLN terdeteksi, dilakukan beberapa penyesuaian. Penyesuaian dilakukan untuk menambah tingkat akurasi dari kotak nomor, saat dilakukan proses identifikasi karakter.

Pengkondisian dilakukan dengan beberapa tahap berikut,

1. Penyesuaian ukuran kotak nomor

Pada tahap ini dilakukan perbesaran ukuran citra. Citra diperbesar sehingga ukuran font pada citra berdekatan dengan ukuran 12. Citra diperbesar sampai dengan ukuran panjang 240 piksel dan lebar 180 piksel.

1. Penghapusan beberapa pixel dari garis tepi
2. Binarisasi

Binarisasi dilakukan agar objek yang dibaca tidak begitu dipengaruhi oleh kondisi cahaya sekitar, menghilangkan kotak merah yang terdapat di label nomor pelanggan dan menghasilkan citra biner yang akan digunakan untuk tahap pengkondisian selanjutnya.

Binarisasi dilakukan dengan metode *Thresholding,* dimana nilai ambang yang ditetapkan adalah 120 dan nilai maksimal piksel yang ditetapkan adalah 255.

1. Opening

Dalam morfologi matematis, opening merupakan proses dilatasi terhadap hasil erosi dari sebuah citra. Opening digunakan untuk menghilangkan *noise* di sekitar citra biner. Dengan pembersihan *noise*, identifikasi karakter akan lebih akurat.

**Identifikasi karakter**

Tahapan ini merupakan tahapan untuk melakukan proses konversi dari citra ke bentuk teks atau informasi yang bisa di mengerti atau di audit oleh program komputer. Teknologi yang dipakai adalah teknologi dari *Tessercat. Tesseract* merupakan *engine* pengenalan huruf yang bersifat *open source*. Proses identifikasi karakter dalam *Tesseract* dilakukan lewat tahap berikut:

1. Input Citra
2. Thresholding Adaptif

Menghasilkan citra biner

1. Analisis komponen terhubung

Menghasilkan garis karakter

1. Pencarian garis-garis teks dan kata

Menhasilkan Garis-garis karakter disusun ke dalam kata

1. Penengalan kata tahap 1

Penangkapan karakter

1. Pengenalan kata tahap 2

Pengasosiasian(pencocokan) karakter

1. Output

Gambar Cara Kerja *Tesseract*

1. hasil

Dalam percobaan ini digunakan bahasa C# dengan library Emgu CV dan library OpenCV. Emgu CV adalah penghubung .Net untuk library OpenCV atau dapat dikatakan penghubung OpenCV untuk C#. EmguCV ini lebih ditujukan untuk pemrosesan citra dan computer vision. Dengan EmguCV, fungsi-fungsi dalam OpenCV bisa dipanggil melalui bahasa pemrograman yang compatible dengan .NET seperti C#, VB, dan VC++.

Emgu CV seluruhnya ditulis dalam C#. Manfaatnya adalah dapat dikompilasi dengan pengembangan Mono dan karena itu mampu berjalan pada platform yang mendukung Mono, termasuk Linux, Mac OS X, IOS dan Android. Emgu CV dapat digunakan dari berbagai bahasa, termasuk C#, VB.NET, C ++ dan IronPython [8].

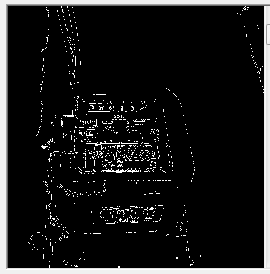
Berikut ini adalah hasil citra untuk pendeteksian meteran PLN. Gambar 5 merupakan citra asli yang akan dideteksi.



Gambar Citra Asli



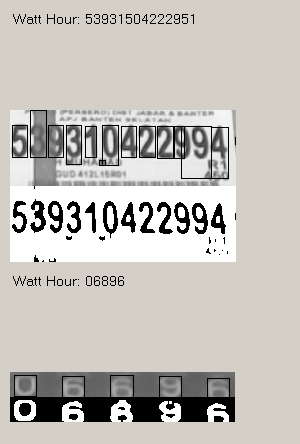
Gambar Citra Hasil Grayscale



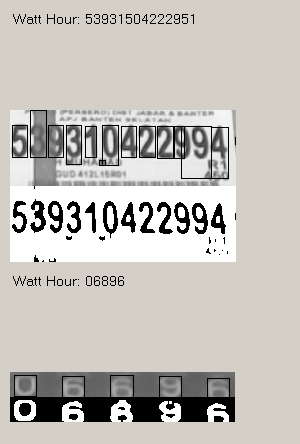
Gambar Citra Hasil Edge Detection



Gambar Citra Hasil Pencarian ROI



Gambar Hasil Ekstraksi Stiker Nomor Pelanggan



Gambar Hasil Ekstraksi Kotak Meteran PLN

Tabel berikut menampilkan keseluruhan hasil dari percobaan yang dilakukan.

Tabel Hasil Percobaan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Proses | Contoh | Berhasil | Belum Berhasil |
| Preproses | 42 | 42 | 0 |
| Ekstraksi Kotak Nomor | 42 | 15 | 27 |
| Pengkondisian Kotak Nomor | 15 | 15 | 0 |
| Identifikasi Karakter | 15 | 12 | 13 |
| Ketepatan > 50 % | 15 | 4 | 11 |
| Ketepatan > 90 % | 15 | 1 | 14 |

Setelah dilakukan percobaan terhadap 42 citra, hanya ada satu citra yang berhasil di identifikasi dengan baik, 15 citra bisa di ekstraksi nomor kWh nya dan sisanya, 27 citra belum berhasil di olah.

Untuk citra yang berhasil di olah sampai tahap akhir, pada bagian stiker nomor pelanggan, identifikasi karakter berhasil dengan akurat, sedangkan pada bagian kotak kWh, terjadi kesalahan identifikasi untuk satu angka. Seperti yang ditunjukan pada Gambar 11, setelah melewati serangkaian proses pengkondisian, angka enam di bagian tengah teridentifikasi sebagai angka delapan.

Kesalahan pada saat penentuan ROI dan identifikasi karakter banyak disebabkan oleh faktor kualitas citra, seperti yang terlihat pada Gambar 12. Citra yang buram menyebabkan hasil deteksi garis tepi yang tidak saling menyambung, sehingga penentuan nilai area kontur tidak bisa diperoleh dengan baik.



Gambar Citra buram

Proyek ini telah bisa mendeteksi ROI dengan kemiringan dan perspektif yang beragam. Gambar 13 menunjukan metode yang dipakai bisa menentukan kotak meteran PLN dengan baik dalam kondisi kotak yang miring/menyamping.



Gambar Kotak Meteran dengan kemiringan

referensi

1. Anishiya, P. dan Joans , Prof. S. Mary. Number Plate Recognition for Indian Cars Using Morphological Dilation and Erosion with the Aid Of Ocrs. Chennai, India: Velammal Engineering College. 2011
2. Sajjad, K.M. Automatic License Plate Recognition using Python and OpenCV. M.E.S. College of Engineering, Kuttippuram, Kerala
3. Suri, Dr. P.K., Walia, Dr. Ekta dan Verma, Er. Amit. Vehicle Number Plate Detection using Sobel Edge Detection Technique. India. 2010
4. Wanniarachchi, W. K. I. L, Sonnadara, D. U. J. dan Jayananda, M. K. Detection of License Plates of Vehicles. Sri Lanka. 2007
5. Jia, Wenjing, Zhang, Huaifeng dan He, Xiangjian . Mean Shift for Accurate Number Plate Detection. Faculty of Information Technology University of Technology, SydneyAnishiya, P. dan Joans , Prof. S. Mary. *Number Plate Recognition for Indian Cars Using Morphological Dilation and Erosion with the Aid Of Ocrs*. Chennai, India: Velammal Engineering College. 2011
6. \_\_\_\_. *KONFIGURASI LENGKAPSISTEM PEMBACAAN METER ENERGI TERKENDALI JARAK JAUH(Sistem AMR dan APP)*. http://www.scribd.com/doc/51699433/SISTEM-PEMBACAAN-METER-ENERGI-TERKENDALI-JARAK-JAUH. (23 Mei 2012)
7. Ondrej Martinsky. *Algorithmic and Mathematical Principles of Automatic Number Plate Recognition Systems*. 2007
8. \_\_\_. Emgu CV. http://www.emgu.com/wiki/index.php/Main\_Page (15 Juni 2012)
9. Azis, Nur Aziza. Canny Edge Detection. http://kacapembesar.wordpress.com/2009/12/05/canny-edge-detection/ (15 Juni 2012)
10. Wikipedia. Canny edge detector. http://en.wikipedia.org/wiki/

Canny\_edge\_detector (15 Juni 2012)

1. Peleltier, Jean Marc. A Simple OpenCV Tutorial. http://jmpelletier.com/a-simple-opencv-tutorial/. (16 Juni 2012)
2. Maini, Raman and Aggarwa, Dr. Himanshu. Study and Comparison of Various Image Edge Detection Techniques. Punjab, India: Punjabi University
3. Stackoverflow. image processing to improve tesseract OCR accuracy. http://stackoverflow.com/questions/9480013/image-processing-to-improve-tesseract-ocr-accuracy (17 Juni 2012)
4. Herdiyeni, Yeni. Deteksi Tepi Canny. Bogor, Indonesia: Departemen Ilmu Komputer IPB.http://www.cs.ipb.ac.id/~yeni/files/ppcd/Kuliah%

2010%20Deteksi%20Tepi%20Canny%20edit%20print.pdf (17 Juni 2012)

1. Wikipedia. Thresholding (image processing). http://en.wikipedia.org/

wiki/Thresholding\_(image\_processing) (17 Juni 2012)

1. Wikipedia. Opening (morphology). http://en.wikipedia.org/wiki/

Opening\_(morphology) (17 Juni 2012)

1. Bedwyr, Canolfan. Document 5: An overview of the Tesseract OCR (optical character recognition) engine, and its possible enhancement for use in Wales in a pre-competitive research stage. Language Technologies Unit, Bangor University. 2008
2. \_\_\_\_\_\_. Hacking Tesseract V0.04. http://tesseract-ocr.repairfaq.org/main.html. 2006 (17 Juni 2012)