IMPLEMENTASI *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* (OCR) UNTUK PENGENALAN KARAKTER METERAN PDAM

Ardi Wijaya[1], Annisa Afifh Ramadhanti[2], Anisya Sonita[3], Yulia Darmi[4]
[1,2]Universitas Muhammadiyah Bengkulu; Jl. Bali Kota Bengkulu, 0822-3546-1991[3]Jurusan Teknik Informatika, FT UMB, Bengkulu
e-mail: *[1]annsaffhr@gmail.com, [2]ardiwijaya@umb.ac.id, [3]anisyasonita@umb.ac.id, [4]yuliadarmi@umb.ac.id

Abstrak

Meteran PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) merupakan perangkat pengukur konsumsi air yang digunakan untuk mencatat volume air yang digunakan oleh pelanggan sehingga dapat digunakan sebagai dasar penagihan oleh perusahaan air minum. Pencatatan meteran air saat ini dengan cara memfoto meteran air lalu mencatat angka meteran air secara manual sehingga masih sering terjadi kesalahan dan membutuhkan banyak waktu. Dalam hal ini integrasi antara pengenalan karakter dan pengolahan citra diperlukan untuk pengenalan karakter dengan berfokus pada sistem pengenalan karakter huruf atau angka pada meteran air menggunakan metode *Optical Character Recognition* (OCR). Proses ini melibatkan akuisisi gambar meteran PDAM, *pre-processing* untuk meningkatkan kualitas gambar, dan penerapan algoritma OCR untuk mengenali karakter pada gambar meteran PDAM. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji algoritma OCR terhadap pengenalan karakter meteran PDAM. Hasil penelitian dengan melakukan pengujian sebanyak 50 sampel berupa foto meteran PDAM mendapatkan nilai akurasi *precission* yang diperoleh adalah 14.28%, yang menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil dari karakter yang terdeteksi benar-benar sesuai dengan karakter asli. *Recall* sebesar 7.14% menunjukkan bahwa dari semua karakter yang seharusnya terdeteksi, hanya sebagian kecil yang berhasil dikenali oleh sistem. *Accuracy* sebesar 62% yang didominasi oleh *True Negative* menunjukkan bahwa dari semua karakter yang dianalisis, sebagian besar hasilnya termasuk deteksi karakter yang salah.

Kata kunci— Optical Character Recognition (OCR), Pengenalan Karakter, Meteran PDAM, Pengolahan Citra

Abstract

The PDAM (Regional Drinking Water Company) meter is a device used to measure water consumption by recording the volume of water used by customers, which then serves as the basis for billing by the water company. Currently, water meter readings are done by photographing the water meter and manually recording the meter readings, which often leads to errors and requires a lot of time. In this context, the integration of character recognition and image processing is necessary for character recognition, focusing on the character recognition system for letters or numbers on the water meter using the Optical Character Recognition (OCR) method. This process involves acquiring images of PDAM meters, pre-processing to enhance image quality, and applying OCR algorithms to recognize characters on the PDAM meter images. The

aim of this research is to test the OCR algorithm for recognizing characters on PDAM meters. The results of the study, which involved testing 50 samples of PDAM meter photos, showed a precision accuracy of 14.28%, indicating that only a small portion of the detected characters matched the actual characters. A recall of 7.14% indicates that of all the characters that should have been detected, only a small portion were successfully recognized by the system. An accuracy of 62%, dominated by True Negative results, shows that of all the characters analyzed, the majority were incorrect character detections.

Keywords— *Optical Character Recognition (OCR), Character Recognition, PDAM Meters, Image Processing.*

1. PENDAHULUAN

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan salah satu lembaga yang menyediakan layanan air bersih kepada masyarakat. Dalam operasionalnya, PDAM mengandalkan meteran air untuk mengukur konsumsi air pelanggan. Pembacaan meteran air secara manual oleh petugas lapangan seringkali menjadi tantangan, terutama dalam hal efisiensi waktu, akurasi, dan konsistensi data. Kesalahan pembacaan atau pencatatan dapat berakibat pada keluhan pelanggan dan kerugian finansial bagi PDAM.

Perkembangan teknologi komputer telah membuka berbagai peluang baru dalam pengolahan data dan otomatisasi proses manual. Komputer tidak hanya menjadi lebih cepat dan lebih kuat, tetapi juga lebih cerdas dengan kemampuan untuk memproses dan menganalisis data dalam jumlah besar dengan cepat dan akurat. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah Optical Character Recognition (OCR).[1]

Teknologi (OCR) telah berkembang pesat dan menawarkan solusi untuk mengotomatisasi proses pembacaan karakter pada berbagai dokumen atau perangkat. OCR mampu mengenali teks dari gambar atau dokumen secara otomatis, mengurangi ketergantungan pada input manual. Penerapan OCR dalam pembacaan meteran air PDAM diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi pencatatan konsumsi air.[2]

Namun, pengenalan karakter pada meteran air memiliki tantangan tersendiri. Meteran air sering kali terpapar oleh berbagai kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi kualitas gambar, seperti pencahayaan yang buruk, kotoran, atau kerusakan fisik pada meteran.[3] Selain itu, variasi jenis dan desain karakter pada meteran juga menambah kompleksitas proses pengenalan.

Penelitian ini berfokus pada implementasi OCR menggunakan perangkat lunak MATLAB untuk mengenali karakter pada meteran PDAM. Meskipun MATLAB memiliki berbagai alat dan fungsi untuk pengolahan citra dan pengenalan karakter, hasil awal menunjukkan bahwa metode OCR standar belum mampu mendeteksi karakter meteran dengan akurasi yang memadai tanpa adanya algoritma tambahan. Hal ini mengindikasikan perlunya pengembangan lebih lanjut dan penerapan teknik-teknik tambahan untuk mengatasi berbagai tantangan yang ada..

2. METODE PENELITIAN

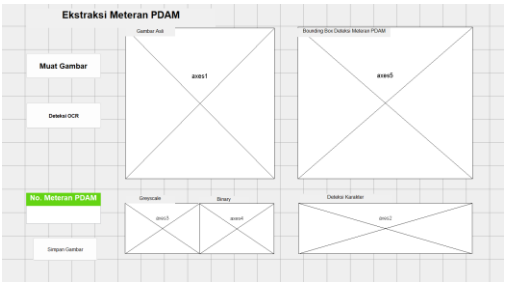
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem otomatisasi menggunakan teknologi OCR untuk mengenali dan mencatat angka pada meteran air secara otomatis. Metode penelitian meliputi pengumpulan dan *preprocessing* gambar meteran untuk meningkatkan kualitas, implementasi algoritma OCR, serta pengujian dan validasi hasil pengenalan karakter. Tantangan utama termasuk kualitas gambar yang bervariasi dan perbedaan desain meteran, yang diatasi dengan teknik *preprocessing* canggih dan pelatihan model OCR pada dataset yang beragam. Hasil dari penelitian ini adalah prototipe sistem OCR yang dapat mengurangi kesalahan pencatatan, meningkatkan kecepatan proses, dan meningkatkan efisiensi operasional PDAM secara keseluruhan. Berikut tahapan penelitian:

2.1 Pengumpulan Data

Mengumpulkan 50 sampel gambar meteran air dari berbagai kondisi (cahaya berbeda, kualitas gambar bervariasi, dll).

2. 2 Perancangan GUI

Perancangan menu untuk pendeteksian karakter meteran dengan metode Optical Character Recognition (OCR) menggunakan Graphical User Interface (GUI) yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. 1 Desain GUI Deteksi OCR

2.3 *Preprocessing*

Melakukan *preprocessing* untuk meningkatkan kualitas gambar, seperti mengurangi *noise*, meningkatkan kontras, dan segmentasi karakter. *Preprocessing* yang terdiri dari grayscalling, binerisasi, dan segmentasi. Pada tahap *grayscalling* citra yang telah di-*crop* diubah menjadi skala keabuan (*grayscale)*, ini dapat memudahkan analisis teks[4]. Tahap selanjutnya adalah binerisasi, binerisasi citra dilakukan untuk memisahkan teks dari latar belakang dengan mengubah piksel menjadi hitam atau putih agar lebih mudah dideteksi. [5]Tahapan selanjutnya adalah segmentasi yang dilakukan untuk memisahkan antara satu karakter dengan karakter lainnya.

2.4 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap hasil pengenalan karakter meteran PDAM yang dilakukan oleh OCR. Yang dimana nantinya akan memberikan data berupa selisih dan akurasi yang didapat kemudian dicatat dalam bentuk tabel hasil pengujian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Adapun hasil penelitian dari implementasi OCR untuk pengenalan karakter meteran PDAM ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menentukan mengenali karakter nomor meteran PDAM melalui pengolahan citra dengan membaca citra digital menggunakan metode OCR.
2. Data yang digunakan pada aplikasi ini adalah foto digital meteran PDAM pada penelitian ini foto digital yang digunakan sebanyak 50 citra.
3. Perancangan GUI pada Matlab 2017b agar memudahkan proses mendeteksi karakter meteran PDAM.
4. Mengukur tingkat keakurasian dari OCR dalam mendeteksi karakter meteran PDAM.

3.2 Pembahasan

Proses pelaksanaan penelitian untuk mendeteksi karakter meteran PDAM menggunakan MATLAB R2017b. Dengan representasi warna citra awal diperoleh berupa citra warna asli (RGB).

Adapun langkah langkah dalam penelitian ini yaitu :

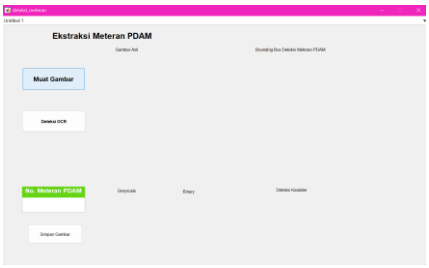
3.2.1 Proses Pengambilan Gambar

Langkah awal yang dilakukan peneliti yaitu mengambil citra meteran PDAM dan diambil dengan menggunakan kamera handphone. Kemudian setelah selesai diambil sebanyak 50 citra. Gambar yang telah diambil kemudian *dicrop* dengan ratio 3x4 untuk seluruh citra. Setelah itu, semua citra ditingkatkan kualitasnya menjadi HD menggunakan aplikasi android '*Wink'* lalu, seluruh citra meteran PDAM ini disatukan dalam satu folder yang sama, seperti berikut :

Gambar 3. 2 Citra Meteran PDAM

3.2.2 Tampilan GUI

Untuk memudahkan proses pendeteksian OCR maka dibuatlah aplikasi menggunakan MATLAB 2017b. Berikut ini adalah tampilan Graphical User Interface (GUI) dari aplikasi tersebut :



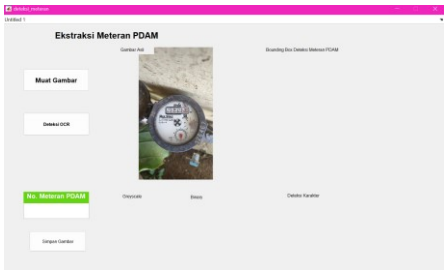
Gambar 3. 2 Tampilan Menu GUI

3.2.3 Pengujian Sistem

Pada bagian ini akan dilakukan uji coba terhadap system pendeteksian karakter meteran PDAM.

a. Input Citra

Citra yang sebelumnya sudah diresize kemudian diinput ke sistem aplikasi MATLAB 2017 dengan cara klik ‘Muat Gambar’.



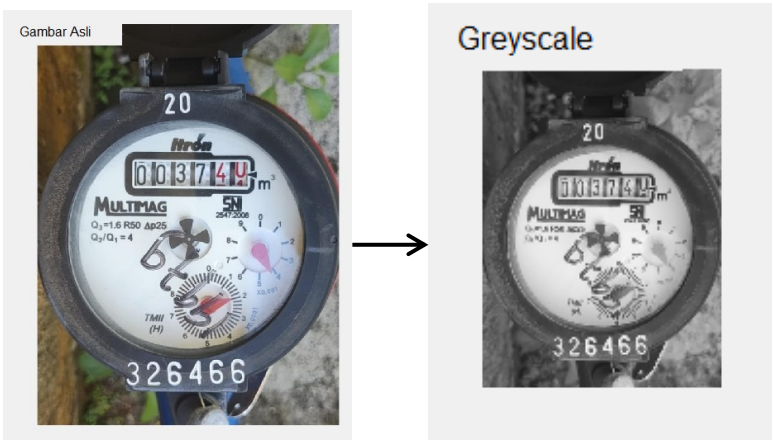
Gambar 3. 3 Muat Citra Asli

Citra yang diinput ini merupakan citra warna (RGB) dengan format citra .jpg seperti gambar di bawah ini :

Gambar 3. 4 Citra RGB

Setelah itu klik tombol ‘Deteksi OCR’ untuk menampilkan seluruh proses dari pendeteksian karakter meteran PDAM menggunakan metode OCR secara otomatis

b. Konversi RGB ke Grayscale



Gambar 3. 5 Citra *Grayscale*

Proses konversi citra RGB ke grayscale (abu-abu) merupakan tahap preprocessing dari metode OCR. Untuk memulai tahap preprocessing klik ‘Deteksi OCR’. Citra RGB dikonversi ke grayscale dengan menggunakan perintah :

```
imgray = rgb2gray(im);
```

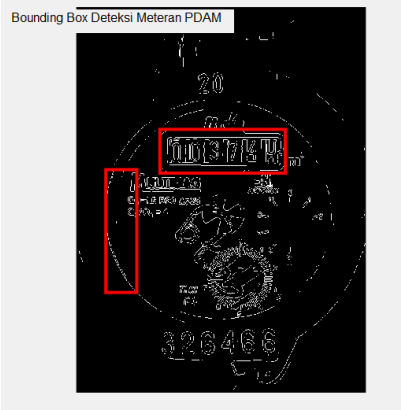
c. Konversi Citra Grayscale ke biner

Gambar 3. 6 Citra Biner

Selanjutnya citra grayscale diubah menjadi citra biner. Dalam proses konversi ini menggunakan perintah :

```
imbin = imbinarize(imgray);
```

d. Deteksi Tepi

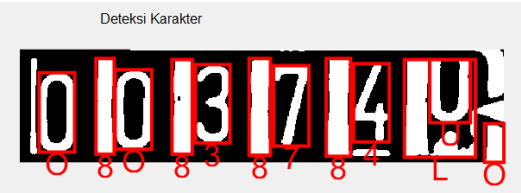


Gambar 3. 7 *BoundingBox* Deteksi Tepi Prewitt

Proses ini merupakan proses menentukan lokasi nomor meteran PDAM menggunakan bounding box. Bounding box merupakan persegi panjang yang digunakan dalam pengolahan gambar dan visi komputer untuk mendefinisikan batas-batas suatu objek dalam gambar atau video. Untuk mendeteksi tepi dalam proses ini menggunakan deteksi prewitt dengan perintah:

```
im = edge(imgray, 'prewitt');
```

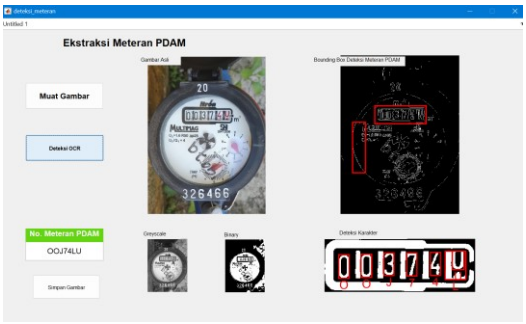
e. Segmentasi



Gambar 3. 8 Segmentasi Citra

Proses inibertujuan untuk memisahkan karakter dari latar belakang dalam gambar dan mengidentifikasi karakter.

f. *Recognition* (Pengenalan)



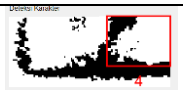
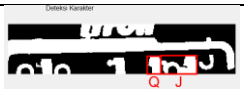
Gambar 3. 9 Hasil Pengujian OCR

Setelah melewati tahapan preprocessing terdapat hasil pengenalan karakter. Pengenalan karakter pada penelitian ini menghasilkan karakter yang semulanya berbentuk gambar lalu terbaca menjadi teks.

3.2.4 Pengujian Akurasi

Dalam penelitian ini terdapat 50 citra uji foto meteran PDAM untuk mengetahui tingkat keberhasilan OCR. Hasil dari ke 50 citra uji yang di ketahui beberapa citra memiliki akurasi dan selisih yang mendekati dengan karakter asli dan citra yang memiliki akurasi dan selisih ketepatan yang lumayan jauh dari karakter asli untuk mengetahui keberhasilan pengenalan karakter meteran PDAM menggunakan OCR dari setiap citra maka akan di gunakan perhitungan Selisih Mutlak (*Absolute Difference*) untuk menentukan selisih dari setiap citra antara karakter asli dan karakter yang dihasilkan dari pengolahan citra, dan menggunakan perhitungan akurasi untuk menentukan seberapa akurat pengenalan karakter meteran PDAM yang dilakukan OCR.

NO	Citra	No. Meteran PDAM		Selisih	Akurasi (%)	Keterangan
		Asli	OCR			
1		3377876	J7T431	6	14.28	FN (False Negative)
2		002158	-	6	0	TN (True Negative)
3		2932478	2T9I31221J	3	57.14	FP (False Positive)

4		358376	-	6	0	TN (True Negative)
5		538582	 4	6	0	TN (True Negative)
6		002686	 QJ	6	0	TN (True Negative)
7		0177422	-	6	0	TN (True Negative)
8		223103	P	6	0	TN (True Negative)
9		086337	-	6	0	TN (True Negative)
10		7556803	-	7	0	TN (True Negative)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian penelitian yang telah dilakukan, maka penulis mengambil kesimpulan implementasi OCR menunjukkan kinerja yang kurang optimal dalam mengenali karakter pada meteran PDAM. Akurasi precission yang diperoleh adalah 14.28%, yang menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil dari karakter yang terdeteksi benar-benar sesuai dengan karakter asli. Recall sebesar 7.14% menunjukkan bahwa dari semua karakter yang seharusnya terdeteksi, hanya sebagian kecil yang berhasil dikenali oleh sistem. Accuracy sebesar 62% menunjukkan akurasi yang tinggi dalam kasus ini menyesatkan karena dominasi True Negative atau deteksi yang salah.

Oleh karena itu. metode OCR yang digunakan dalam penelitian ini belum mampu secara efektif mendeteksi karakter pada meteran PDAM tanpa adanya tambahan algoritma atau teknik peningkatan. Faktor-faktor seperti kualitas gambar, pencahayaan, dan variasi bentuk karakter pada meteran PDAM mungkin mempengaruhi hasil pengenalan karakter.

5. SARAN

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dari judul penelitian ini yaitu,

1. Diperlukan pengembangan dan implementasi algoritma tambahan, seperti *preprocessing* gambar, segmentasi karakter yang lebih baik, dan penggunaan teknik *machine learning* atau *deep learning* untuk meningkatkan kinerja OCR.
2. Implementasikan algoritma segmentasi yang lebih canggih untuk memisahkan karakter individu dari gambar keseluruhan meteran.
3. Integrasikan algoritma *machine learning* atau *deep learning*, seperti *Convolutional Neural Networks* (CNN), untuk meningkatkan kemampuan pengenalan karakter.
4. Gunakan model pralatih seperti *Tesseract* atau model OCR yang sudah teruji untuk meningkatkan akurasi pengenalan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Rizal Toha and A. Triayudi, "PENERAPAN MEMBACA TULISAN DI DALAM GAMBAR MENGGUNAKAN METODE OCR BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: e-KTP)," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 11, no. 1, pp. 175–183, 2022, doi: 10.23887/jstundiksha.v11i1.42279.

[2] V. Utomo, Agusta Praba Ristadi Pinem, and Bernadus Very Christoko, "Pengenalan Karakter Optis untuk Pencatatan Meter Air dengan Long Short Term Memory Recurrent Neural Network," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 132–138, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i1.2807.

[3] I. Sanjaya and I. Sugiarto, "Sistem Pemantauan Meteran Air Berbasis Optical Character Recognition," *J. Tek. Elektro*, vol. 15, no. 2, pp. 73–78, 2023, doi: 10.9744/jte.15.2.73-78.

[4] A. Wijaya and H. Franata, "Peningkatan Hasil Segmentasi Deteksi Tepi Menggunakan Morphology Pada Pengolahan Citra," *Jukomika - (Jurnal Ilmu Komput. Dan Inform.*, vol. 3, pp. 2655–755, 2020, [Online]. Available: https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jukomika/

[5] A. R. Hanif, E. Nasrullah, and F. X. A. Setyawan, "Deteksi Karakter Plat Nomor Kendaraan Dengan Menggunakan Metode Optical Character Recognition (Ocr)," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 11, no. 1, pp. 109–117, 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i1.2897.