

SKRIPSI

**PEMBACAAN ANGKA METERAN LISTRIK PASCABAYAR DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION*
(OCR)**

Disusun dan diajukan oleh

SUCIATI

D041 17 1007



DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PEMBACAAN ANGKA METERAN LISTRIK PASCABAYAR DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* (OCR)**

Disusun dan diajukan oleh :

SUCIATI

D041 17 1007

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 20 Januari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Rhiza S. Sadjad, MSEE
NIP. 19570906 198203 1 004

Dr. Ir. Ingrid Nurtanio, MT
NIP. 19610813 198811 2 001

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Ir. Dewiani, MT.
NIP. 19691026 199412 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Suciati
NIM : D041 17 1007
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

PEMBACAAN ANGKA METERAN LISTRIK PASCABAYAR DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION*
(OCR)

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 24 Januari 2022



Suciati

ABSTRAK

Energi listrik yang digunakan untuk keperluan rumah diukur dengan kilowatt hour meter, disingkat kWh meter. PT PLN (Perusahaan Listrik Negara) adalah perusahaan yang ditunjuk oleh negara untuk menyediakan jasa kelistrikan di Indonesia. Proses pembacaan dan pencatatan penggunaan kWh yang masih diketik secara manual membutuhkan waktu yang banyak dalam proses penginputan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah perangkat lunak yang dapat meningkatkan akurasi pembacaan meteran listrik pascabayar. Pada tahapan awal dilakukan akuisisi citra selanjutnya proses segmentasi menggunakan *bounding box* dan dilanjutkan pencocokan karakter dengan citra yang telah dilatih melalui fitur *ocrTrainer* pada matlab. Berdasarkan hasil pengujian, sistem pembacaan angka meteran listrik pascabayar dengan menggunakan algoritma *Optical Character Recognition* (OCR) memiliki persentase keberhasilan atau tingkat akurasi pengenalan baik dengan akurasi pengenalan 81,81%.

Kata Kunci: *Optical Character Recognition* (OCR), kWh Meter, Matlab, citra digital

ABSTRACT

Electrical energy used for household purposes is measured in kilowatt-hour meters, abbreviated as kWh meters. PT PLN (State Electricity Company) is a company appointed by the state to provide electricity services in Indonesia. The process of reading and recording the use of kWh which is still typed manually requires a lot of time in the input process. This study aims to develop a software that can improve the accuracy of postpaid electricity meter readings. At the beginning of the shooting, the segmentation process uses a bounding box and continues the characters that have been done through the ocrTrainer feature in Matlab. Based on the test, the postpaid electricity reading system using the Optical Character Recognition (OCR) algorithm has a good percentage of success or recognition rate with a recognition accuracy of 81.81%.

Keywords: *Optical Character Recognition (OCR), kWh Meter, Matlab, digital image*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat serta kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul: “Pembacaan Angka Meteran Listrik Pascabayar dengan Menggunakan Algoritma *Optical Character Recognition* (OCR)”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini banyak kendala yang dihadapi, baik itu kendala teknis maupun nonteknis. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah membeikan bantuan moril maupun material baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua penulis dan kakak penulis, yang selalu memberikan dukungan, do'a, dan semangat.
2. **Dr. Ir. Rhiza S. Sadjad, MSEE** selaku Pembimbing I dan **Dr. Ir. Ingrid Nurtanio, M.T** selaku Pembimbing II, terima kasih telah membimbing serta memberikan masukan terhadap penelitian yang dilakukan.
3. **Prof. Dr-Ing. Faizal Arya Samman, S.T., M.T** dan **Ida Rachmaniar Sahali, S.T., M.T** selaku dosen penguji yang memberikan saran, koreksi, dan arahan dalam menyelesaikan skripsi penulis.
4. **Dr. Eng. Ir. Dewiani, M.T** dan **Dr. Ikhlas Kitta, S.T., M.T.** selaku Ketua dan Sekretaris Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

5. Seluruh dosen pengajar serta pegawai Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin atas bimbingan, didikan, kemudahan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan di Laboratorium Sistem Kendali dan Instrumentasi. Alvanya Yostha Paramita, Arson Marianus, Ilham Ramli, Muhammad Alif Fikri dan Min Idznullah Said yang selalu membantu dan memberikan dorongan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Yulianti dan Nurul Fadillah, meski tak selalu ada tapi do'a dan dukungannya selalu menyertai.
8. Keluarga besar Teknik Elektro 2017 “**EQUAL17ER**” yang kebersamai penulis dalam menuntut ilmu hingga banyak membantu dalam penyelesaian tugas kahir ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini baik isi maupun cara penyajian. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian. Aamiin.

Gowa, 28 Desember 2021

Suciati

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Tahapan Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Meteran Listrik Pascabayar	7
2.1.1 Perhitungan kWh Meter Pascabayar	8
2.2 Pengolahan Citra Digital	8
2.3 <i>Optical Character Recognition</i> (OCR)	11

2.3.1	Segmentasi Citra	13
2.4	Penelitian Terkait.....	13
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		17
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.2	Peralatan Penelitian	17
3.2.1	Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	17
3.2.2	Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	17
3.3	Tahapan Penelitian	17
3.4	Proses Kerja Sistem.....	18
3.4.1	Jenis Meteran yang Digunakan	20
3.4.2	Proses Akuisisi Citra	20
3.4.3	Proses <i>Grayscale</i>	22
3.4.4	Proses Binerisasi	23
3.4.5	Proses Segmentasi Citra.....	24
3.4.6	Proses Training Angka.....	26
3.4.7	Proses Rekognisi Teks Karakter	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Perancangan Tampilan <i>Graphical User Interface</i> (GUI).....	30
4.2	Hasil Pengujian Sistem.....	31
4.3	Waktu dalam Memproses	33
BAB 5 PENUTUP.....		36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran.....	36

DAFTAR PUSTAKA 38

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Meteran Listrik Pascabayar	7
Gambar 2.2 Contoh Representasi Piksel dengan Kombinasi warna R, G, dan B ...	9
Gambar 2.3 Citra biner dengan nilai piksel 0 atau 1 [3]	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3.2 Diagram alir proses pengenalan angka.....	19
Gambar 3.3 Jenis jenis meteran	20
Gambar 3.4 Contoh Hasil dari Akuisisi Citra	21
Gambar 3.5 Perbedaan Warna RGB (kiri) dan Gray (kanan)	22
Gambar 3.6 Hasil dari Proses Binerisasi.....	24
Gambar 3.7 Citra dengan Menggunakan Bounding Box	25
Gambar 3.8 Citra Setelah Penentuan Nilai aspectRatio.....	26
Gambar 3.9 Font yang digunakan dalam proses training angka	26
Gambar 3.10 Proses Training Angka	27
Gambar 3.11 Hasil dari Rekognisi Teks	28
Gambar 4.1 Tampilan GUI dari proses OCR.....	30
Gambar 4.2 Contoh meteran listrik yang gagal terbaca.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	13
Tabel 4.1 Hasil Pembacaan Meteran Listrik Pascabayar	31
Tabel 4. 2 Waktu yang dibutuhkan dalam memproses	34

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan dasar dalam mendorong segala jenis aktivitas roda kehidupan manusia. Diantaranya dapat digunakan sebagai penerangan, fasilitas umum, keperluan rumah tangga, keperluan industri dan juga membantu peningkatan ekonomi negara. PT PLN (Perusahaan Listrik Negara) adalah perusahaan yang ditunjuk oleh negara untuk menyediakan jasa kelistrikan di Indonesia. Dalam mengukur konsumsi listrik pelanggannya, PT PLN menggunakan *kilowatt hour meter* (kWh). Perhitungan kWh setiap bulannya adalah perkalian harga satuan tarif dasar listrik ditambah dengan nilai abodemen dan pajak [1]. Jenis kWh yang digunakan oleh PLN dibagi menjadi dua macam, yaitu listrik pascabayar dan prabayar, keduanya memiliki layanan dan tarif yang sama tetapi tetap memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Di Indonesia, penginputan data penggunaan listrik per-bulannya ke dalam sistem masih dilakukan secara manual. Petugas PLN yang telah mengambil gambar meteran pascabayar dari rumah ke rumah ketika sampai di kantor masih harus dilakukan lagi penginputan secara manual. Mencari ID meteran pelanggan kemudian menginput angka yang terbaca dari meteran listrik. Hal ini membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga pada penelitian ini akan dilakukan penelitian agar waktu yang dibutuhkan dapat lebih sedikit.

Pada penelitian ini peneliti membuat sistem pembacaan angka meteran listrik pascabayar dengan menggunakan *software* Matlab. Pemrosesan suatu citra

gambar meteran listrik pascabayar adalah inovasi terbaru untuk mempermudah pekerjaan penginputan data kedalam sistem. Perkembangan teknologi dapat dengan cepat menyelesaikan masalah yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pengolahan citra digital adalah salah satu disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik maupun cara mengolah citra, dalam hal ini berupa gambar diam (foto) maupun gambar bergerak (video) yang berasal dari perangkat atau alat akuisisi citra seperti kamera digital, webcam, maupun perangkat *smartphone* yang diolah secara digital menggunakan komputer [2]. Gambar huruf yang dimaksud dapat berupa hasil *scan* dokumen, hasil *print-screen* halaman web, hasil foto, dan lain-lain [3].

Dari masalah inilah sehingga peneliti memutuskan untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul **“PEMBACAAN ANGKA METERAN LISTRIK PASCABAYAR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* (OCR)”**. Dengan dilakukannya penelitian ini, peneliti berharap dapat membantu petugas PLN dalam penginputan data sehingga tidak lagi dilakukan secara manual yang nantinya dapat mengefisienkan waktu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana *Optical Character Recognition* dalam mengonversi sebuah angka pada gambar meteran listrik menjadi teks?
2. Bagaimana mengimplementasikan program dalam pengenalan angka pada meteran listrik?

3. Bagaimana akurasi yang didapatkan dari sistem pembacaan angka meteran listrik pascabayar?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui proses OCR dalam mengonversi angka dari sebuah meteran listrik menjadi teks
2. Untuk mengetahui cara pengimplementasian program dalam pengenalan angka pada meteran listrik
3. Untuk menganalisis akurasi yang didapatkan dari sistem pembacaan meteran listrik pascabayar

1.4 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil akhir yang lebih terperinci dan terfokus, maka permasalahan yang akan dibahas dibatasi oleh beberapa ketentuan berikut:

1. *Software* dalam penelitian ini menggunakan dengan menggunakan Matlab R2016a
2. Dikhususkan dalam pembacaan meteran listrik pascabayar yang diambil oleh satu kamera ponsel dari jarak dekat
3. Dalam proses penelitian yang menjadi inputan adalah berupa gambar meteran listrik dengan angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 sebagai pola yang harus dikenali.
4. Meteran yang menjadi sampel adalah meteran pascabayar model lama dan model baru

5. Gambar yang digunakan adalah gambar yang diambil sendiri oleh peneliti dengan resolusi 8 MP.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan adanya penelitian ini sehingga dapat diambil manfaat sebagai berikut:

1. Bagi PT PLN sebagai masukan atau bahan pertimbangan dalam melakukan penginputan data meteran listrik pascabayar setiap bulannya.
2. Bagi institusi Universitas Hasanuddin, penelitian ini dapat berguna sebagai referensi ilmiah dalam pengembangan pengolahan citra.
3. Bagi peneliti, penelitian ini memiliki manfaat untuk menambah wawasan dan pengalaman yang nantinya diharapkan dapat bermanfaat di lapangan.

1.6 Tahapan Penelitian

Untuk menghasilkan tugas akhir yang komprehensif, maka dalam penelitian akan digunakan metode sebagai berikut:

1. Studi literatur
Studi literatur dilakukan untuk membentuk landasan teori yang konkrit berdasarkan literatur terkait, sebelum melakukan implementasi dan pengujian secara langsung
2. Pengujian dan analisis

Kegiatan pengujian dan analisis dimaksudkan untuk memperoleh data-data aktual yang merupakan hasil pengukuran dan observasi secara langsung

3. Diskusi dan konsultasi

Melakukan dialog secara langsung kepada pembimbing dan pihak-pihak yang berkompeten di bidang terkait untuk mendapatkan pengetahuan mengenai penelitian yang dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri atas lima bab, dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini menguraikan atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, diantaranya Pengolahan Citra, Pengenalan Angka, *Optical Character Recognition*, dan beberapa penelitian yang terkait.

Bab 3 Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tentang waktu dan tempat penelitian, mendeskripsikan metode yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini serta bagan alir penelitian.

Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang pembahasan dari hasil pengolahan data yang disertai dengan tabel hasil penelitian.

Bab 5 Penutup

Bab ini merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Meteran Listrik Pascabayar



Gambar 2.1. Meteran Listrik Pascabayar

Meteran listrik pascabayar atau dalam dunia kelistrikan dikenal dengan kWh Meter Pascabayar adalah kWh Meter yang sistem/metoda pembayarannya setiap 1 bulan sekali, kWh Meter Pascabayar ini terdiri dari beberapa tipe, yaitu:

1. kWh Meter Pascabayar Analog/Konvensional
2. kWh Meter Pascabayar Digital

kWh Meter pascabayar analog/konvensional adalah meteran yang umum digunakan dan mudah ditemukan di masyarakat. PT. PLN (Persero) menggunakan kWh Meter untuk menghitung/mengukur besar energi listrik yang digunakan pelanggan pada saat pelanggan menggunakan energi listrik [4]. Besar tagihan listrik dapat dihitung berdasarkan pada angka-angka yang tertera pada kWh

Meter, dan biasanya PT. PLN menghitung/mengukur Energi yang digunakan konsumen setiap bulan (Analog/Mekanik).

2.1.1 Perhitungan kWh Meter Pascabayar

Pada kWh Meter Pascabayar (Konvensional/Mekanik) besarnya penggunaan energi listrik dicatat setiap bulannya oleh petugas PLN (catat meter) dan kemudian dikalkulasikan dengan harga jual sesuai Tarif Dasar Listrik yang ditetapkan oleh PT. PLN (PERSERO).

Untuk mengetahui hitungan berapa putaran kWh Meter Pascabayar untuk mencapai 1 kWh, ketika membeli sebuah kWh Meter maka akan tercantum X putaran per kWh, artinya untuk mencapai 1 kWh dibutuhkan putaran sebanyak x kali putaran dalam setiap jamnya. Contohnya jika putaran 900 putaran per kWh maka harus ada 900 putaran setiap jamnya untuk dikatakan sebesar satu kWh. Jumlah kWh itu secara kumulatif dihitung dan pada akhir bulan dicatat oleh petugas besarnya pemakaian yang lalu dikalikan dengan tarif dasar listrik atau TDL ditambah dengan biaya abodemen dan pajak menghasilkan jumlah tagihan yang harus dibayar setiap bulannya.

2.2 Pengolahan Citra Digital

Citra adalah suatu gambaran atau kemiripan dari suatu objek yang dapat diolah oleh komputer [5]. Pengolahan citra digital merupakan proses mengolah piksel-piksel di dalam citra digital untuk tujuan tertentu. Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya

kapasitas dan kecepatan proses komputer serta munculnya ilmu-ilmu komputasi yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra.

Citra digital merupakan representasi dari fungsi intensitas cahaya dalam bentuk diskrit pada bidang dua dimensi. Citra tersusun oleh sekumpulan piksel (*picture element*) yang memiliki koordinat (x,y) dan amplitude $f(x,y)$. Citra dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:

1. Citra RGB

Setiap piksel pada citra RGB, memiliki intensitas warna yang merupakan kombinasi dari tiga nilai intensitas pada kanal R (*Red*), G (*Green*), dan B (*Blue*). Banyaknya kombinasi warna piksel yang mungkin pada citra RGB *truecolor* 24-bit adalah sebanyak $256 \times 256 \times 256 = 16.777.216$ piksel.

HITAM R = 0 G = 0 B = 0	PUTIH R = 255 G = 255 B = 255	KUNING R = 255 G = 255 B = 255
-----------------------------------------	-----------------------------------------------	------------------------------------------------

Gambar 2.2 Contoh Representasi Piksel dengan Kombinasi warna R, G, dan B

2. Citra Grayscale

Citra *grayscale* merupakan citra yang nilai intensitas pikselnya didasarkan pada derajat keabuan. Pada citra *grayscale* 8-bit, derajat warna hitam sampai dengan putih dibagi kedalam 256 derajat keabuan dimana warna putih sempurna direpresentasikan dengan nilai 255 dan hitam

sempurna dengan nilai 0. Citra RGB dapat dikonversi menjadi citra *grayscale*. Persamaan yang umumnya digunakan untuk mengonversi citra RGB *truecolor* 24-bit menjadi citra *grayscale* 8-bit adalah:

$$\textit{Grayscale} = 0,2989 * R + 0,5878 * G + 0,1140 * B \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

Grayscale adalah nilai intensitas citra *grayscale*, R adalah nilai intensitas piksel pada kanal merah, G adalah nilai intensitas piksel pada kanal hijau dan B adalah nilai intensitas piksel pada kanal biru.

Sehingga proses konversi menghasilkan citra *grayscale* yang hanya memiliki satu kanal warna [6]. Dalam matlab untuk mengubah citra RGB menjadi citra *grayscale* dapat digunakan perintah sederhana, yaitu

$$J = \textit{rgb2gray}$$

Adapun perintah yang dapat digunakan dalam mengonversi citra RGB menjadi citra *grayscale* tanpa menggunakan perintah *rgb2gray* adalah sebagai berikut:

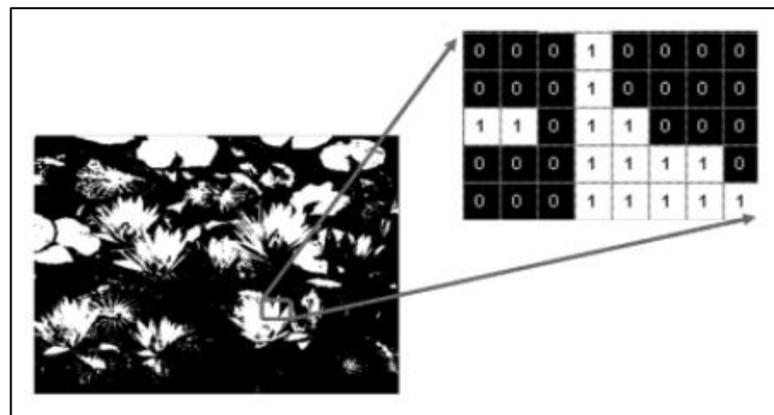
```
R = img(:, :, 1);
G = img(:, :, 2);
B = img(:, :, 3);

Img = zeros(size(img,1), size(img,2), 'uint8');
for x=1:size(img,1)
    for y=1:size(img,2)
        Img(x,y) = (R(x,y)*.2989)+(G(x,y)*.5870)+(B(x,y)*.1140);
    end
end
```

3. Citra Biner (*black and white*)

Citra biner adalah citra yang pikselnya memiliki kedalaman bit 1-bit sehingga hanya memiliki dua nilai intensitas warna yaitu 0 (hitam) dan 1 (putih). Dalam matlab nilai *threshold* diatur dalam kelas data *double*, sehingga untuk mengatur nilai *threshold* 128, nilai yang digunakan adalah $128/256=0,5$.

Berikut merupakan contoh gambar yang menunjukkan citra biner, perbedaan letak angka 0 dan 1 dari sebuah citra:



Gambar 2.3 Citra biner dengan nilai piksel 0 atau 1

2.3 *Optical Character Recognition (OCR)*

OCR adalah sistem yang sudah lama dikembangkan Tahun 1941, Emmanuel Goldberg telah mulai membuat sistem OCR yang berfungsi untuk telegram dan alat baca untuk orang tunanetra. Sistem OCR terus dikembangkan hingga kini dapat menghasilkan akurasi yang lebih baik bahkan dalam situasi-situasi yang dimana karakter sulit untuk dikenali. Sistem ini misalnya dipakai untuk mendeteksi sidik jari, tanda tangan, bahkan wajah seseorang. Ada banyak pendekatan yang dapat dipakai untuk mengembangkan pembuatan pengenalan pola

otomatis antara lain memakai pendekatan numerik, statistic, neural dan aturan produksi (*rule-based*)[7].

Optical character recognition (OCR) juga merupakan sebuah sistem komputer yang dapat membaca huruf, baik yang berasal dari sebuah pencetak (*printer* atau mesin ketik) maupun yang berasal dari tulisan tangan. OCR adalah aplikasi yang menerjemahkan gambar karakter (*image character*) menjadi bentuk teks dengan cara menyesuaikan pola karakter per baris dengan pola yang telah tersimpan dalam *database* aplikasi. Hasil dari proses OCR adalah berupa teks sesuai dengan gambar output *scanner* di mana tingkat keakuratan penerjemahan karakter tergantung dari tingkat kejelasan gambar dan metode yang digunakan [8].

Sistem OCR terus dikembangkan hingga kini sehingga dapat menghasilkan akurasi yang lebih baik bahkan dalam situasi-situasi yang dimana karakter sulit untuk dikenali. Pengaplikasian OCR sendiri memungkinkan komputer untuk melakukan proses lebih lanjut, contohnya translasi ke bahasa asing, pencarian, sistem baca otomatis untuk orang tunanetra, input data, pengenalan karakter seperti plat nomor, pengetesan CAPTCHA, atau masalah teks lainnya. Tesseract OCR adalah library yang digunakan untuk pemrosesan citra biner menjadi teks, metode yang digunakan adalah dengan analisa distribusi piksel pada citra untuk mengenali karakter.

OCR dapat dipandang sebagai bagian dari pengenalan otomatis yang lebih luas yakni pengenalan pola otomatis (*automatic pattern recognition*). Dalam pengenalan pola otomatis, sistem pengenalan pola mencoba mengenali apakah citra masukan yang diterima cocok dengan salah satu citra yang telah ditentukan.

2.3.1 Segmentasi Citra

Segmentasi merupakan bagian penting dalam pengolahan citra digital. Proses segmentasi bertujuan untuk menemukan objek di dalam *frame* gambar. Analisis lebih lanjut akan dilakukan pada objek tersebut dengan tujuan pendeteksian atau pengenalan objek. Warna yang tertangkap oleh kamera tidak saja berasal dari objek yang dikehendaki, tetapi dapat juga berasal dari objek lain yang merupakan *background*. Analisis pada citra digital tentu saja hanya akan berfokus pada *object of interest* sehingga diperlukan proses untuk mendapatkan informasi objek tersebut dan mengabaikan informasi *background* [6].

Pada umumnya *output* atau keluaran dari hasil segmentasi citra adalah berupa citra biner dimana objek (*foreground*) yang dikehendaki berwarna putih (1), sedangkan *background* yang ingin dihilangkan berwarna hitam (0). Segmentasi adalah proses membagi citra digital menjadi beberapa daerah atau kelompok, di mana masing masing daerah terdiri dari sekumpulan piksel. Segmentasi merupakan suatu bagian yang sangat penting dalam analisis citra secara otomatis, sebab pada prosedur ini objek yang diinginkan akan disadap untuk proses selanjutnya, misalnya: pada pengenalan pola [9].

2.4 Penelitian Terkait

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metodologi Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Didit Meidi (2018)	Implementasi OCR (<i>Optical Character</i>	Pengujian dari aplikasi pendeteksian tajwid	Dari penelitian yang dilakukan aplikasi

		<i>Recognition</i>) Menggunakan Metode <i>Otsu Threshold</i> untuk mendeteksi Tajwid Al-Qur'an	menggunakan metode OCR dan algoritma <i>Otsu Threshold</i> yang dapat membaca tajwid secara visual dengan memanfaatkan fitur kamera pada gadget	pendeteksi tajwid Al-Qur'an yang menggunakan OCR dan algoritma <i>otsu threshold</i> dengan data uji sebanyak 200 data diperoleh persentase sebesar 66.5%
2.	Eka Ardianto (2011)	Rancang Bangun Aplikasi Pengolah Gambar Digital untuk Segmentasi Otomatis Lokasi Objek Angka pada Meter Listrik	Penelitian ini melakukan pensegmentasian lokasi angka meter listrik. Penggunaan algoritma dirancang untuk mendapatkan lokasi angka dengan menggunakan fungsi <i>regionprops</i> pada lingkungan MATLAB.	Hasil akhir yang diperoleh adalah sebesar 47% dari sample yang diambil ternyata dapat menemukan lokasi angka meter dengan baik.
3.	Andi Sudiarso dan Rierien J. Merischaputri (2014)	<i>Back Propagation Neural Network Approach for Electricity Usage Meter Numeral Recognition</i>	Pengimplementasian dan perhitungan akurasi dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma back	Dari 33 sampel yang diuji, algoritma dapat bekerja dengan akurasi 100% setelah beberapa proses iterasi. Hasilnya

			propagation melalui pengenalan angka pembacaan meter pemakaian listrik.	menunjukkan bahwa dengan bertambahnya jumlah variasi sampel, semakin banyak akurasi yang dicapai oleh jaringan yang dilatih.
4.	Yusran Mansyur (2018)	<i>Optical Character Recognition</i> Untuk Deteksi Pelat Mobil dan Motor Kendaraan Pada Kampus Teknik Gowa	Metode penelitian yang digunakan adalah <i>Local Binary Pattern Cascade Classifier</i> untuk mendeteksi pelat dan <i>Optical Character Recognition (OCR)</i> untuk rekognisi teks pada pelat kendaraan.	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penelitian menunjukkan bahwa tingkat akurasi pendeteksian dan rekognisi pelat kendaraan area kampus Teknik Unhas mampu mencapai akurasi sebesar 80.9%.
5.	Awang Hendrianton Pratomo (2018)	Implementasi <i>Algoritma Region Of Interest (ROI)</i> untuk Meningkatkan Performa Algoritma Deteksi dan Klasifikasi	Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan <i>Region Of Interest (ROI)</i> merupakan cara yang tepat untuk mengurangi	Hasil yang diperoleh adalah dengan menggunakan ROI waktu pemrosesan citra menggunakan metode

		Kendaraan	tingginya waktu pemrosesan. ROI mampu menandai area tertentu sehingga dapat digunakan untuk mrngoptimalkan kinerja sistem untuk mendeteksi area.	segmenteasi MOG2 dan tracking dapat lebih cepat dibandingkan dengan waktu pemrosesan ketika tidak menggunakan ROI.
6.	Robert Gunawan 2014	Penerapan Optical Character Recognition (OCR) untuk Pembacaan Meteran Listrik PLN	Pengenalan karakter menggunakan dua metode, yaitu: <i>smearing</i> untuk mendeteksi area angka pemakaian pelanggan, <i>Connected Component Labeling</i> untuk segmentasi karakter, dan <i>template matching</i> untuk pengenalan.	Pengenalan dengan dua langkah tersebut tidak terlalu baik dalam mengenali karakter yang ada pada meteran listrik. Hal ini terjadi karena adanya beberapa factor, seperti: masih adanya noise yang mengganggu pengenalan karakter, sudut pengambilan gambar, pengaruh pencahayaan, pengaruh <i>batas smearing</i> .