

Perbandingan Penggunaan Metode Otsu Thresholding dan Adaptive Thresholding pada Proses Binerisasi Sistem Dokumentasi Buku Tugas Akhir

Widdha Mellyssa¹, M Misriana², S Suryati³, M Milawarni⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹widdha.mellyssa@pnl.ac.id

²misriana@pnl.ac.id

³suryati@pnl.ac.id

⁴milawarnimila@gmail.com

Abstrak— Seiring perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, maka turut memacu peran perguruan tinggi dalam menghasilkan produk-produk yang dapat memudahkan pekerjaan manusia. Produk-produk tersebut dihasilkan dari adanya penelitian yang dilakukan oleh dosen maupun mahasiswa. Penelitian yang dilakukan dosen dan mahasiswa salah satunya dalam bentuk Tugas Akhir yang dilakukan oleh mahasiswa tingkat akhir. Dokumentasi judul Tugas Akhir (TGA) mahasiswa yang benar sangat berpengaruh pada perkembangan penelitian di lingkungan kampus, yaitu sebagai pemetaan penelitian dan menghindari plagiarisme. Penelitian ini menekankan pada proses binerisasi citra yaitu perubahan dari citra gray menjadi citra biner atau citra hitam-putih. Metode yang diterapkan pada sistem adalah Otsu Thresholding dan Adaptive Thresholding. Dari hasil pengamatan terhadap proses binerisasi pada citra judul buku TGA menggunakan 2 metode yang berbeda yaitu Otsu Thresholding dan Adaptive Thresholding didapatkan hasil bahwa kedua metode tersebut cocok diterapkan pada citra. Kedua metode menghasilkan citra biner yang jelas dan minim terhadap hole dan noise. Kelebihan menggunakan metode Otsu adalah cepat dan sederhana karena metode ini menggunakan analisis histogram dan mencari nilai threshold secara otomatis. Sedangkan pada metode Adaptive lebih detail, nilai threshold didapatkan dengan menentukan terlebih dahulu variabel window size dan konstanta mean. Pada citra judul TGA nilai window size yang cocok adalah $w=50$ dan konstanta $C=0.15$.

Kata kunci— Citra, binerisasi, Otsu, Adaptive, *thresholding*.

Abstract— Along with the development of information and communication technology, it also spurs the role of universities in producing products that can facilitate human work. These products are produced from research conducted by lecturers and students. One of the research conducted by lecturers and students is in the form of a final project which is conducted by final year students. The right documentation of the student's Final Project title (TGA) greatly influences the development of research in the campus environment, namely as research mapping and avoiding plagiarism. This research focuses on the image binaryization process, namely the conversion from gray images to binary images or black-and-white images. The methods applied to the system are Otsu Thresholding and Adaptive Thresholding. From the observations of the binaryization process on the TGA book title image using two different methods, that are Otsu Thresholding and Adaptive Thresholding, founded that both methods are suitable for application to the image. Both methods produce clear and minimal binary images of holes and noise. The advantage of using the Otsu method is that it is fast and simple because this method uses histogram analysis and searches for threshold values automatically. Whereas in the Adaptive method in more detail, the threshold value is obtained by first determining the window size variable and the mean constant. In the process of TGA title image, the suitable window size value is $w = 50$ and the constant $C = 0.15$.

Keywords— Image, binaryization, Otsu, Adaptive, *thresholding*.

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, maka turut memacu peran perguruan tinggi dalam menghasilkan produk-produk yang dapat memudahkan pekerjaan manusia. Produk-produk tersebut dihasilkan dari adanya penelitian yang dilakukan oleh dosen maupun mahasiswa. Penelitian yang dilakukan dosen dan mahasiswa salah satunya dalam bentuk Tugas Akhir yang dilakukan oleh mahasiswa tingkat akhir. Setiap tahun, mahasiswa menghasilkan penelitian yang didokumentasikan dalam buku tugas akhir dan dikumpulkan baik itu ke perpustakaan institusi maupun ke jurusan. Buku tugas akhir harus didokumentasikan dengan benar agar peta penelitian dapat berkembang dengan baik dan menghindari dari plagiarisme.

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Lhokseumawe di tahun 2019 telah membangun perpustakaan tingkat jurusan, dimana salah satu koleksi di perpustakaan tersebut adalah buku Tugas Akhir (TGA) Mahasiswa. Namun demikian, dokumentasi buku tugas akhir mahasiswa ini, belum dilakukan dengan benar. Koleksi buku untuk tahun-tahun sebelumnya tidak memiliki dokumentasi lengkap. Untuk Program Studi Elektronika khususnya, sampai dengan tahun

2019 lalu, data judul TGA tidak ada, padahal buku cetak sudah dikumpulkan ke setiap Prodi. Dokumentasi judul TGA yang benar sangat berpengaruh pada perkembangan penelitian di lingkungan kampus, yaitu sebagai pemetaan penelitian dan menghindari plagiarisme

Penelitian ini menekankan pada proses binerisasi citra yaitu perubahan dari citra *gray* menjadi citra biner atau citra hitam-putih. Metode yang diterapkan pada sistem adalah Otsu Thresholding dan Adaptive Thresholding. Prinsip kerja pada proses binerisasi menggunakan Metode Otsu adalah dengan membagi histogram Citra Grayscale ke dalam dua daerah yang berbeda secara otomatis [1]. Metode binerisasi ini merupakan metode yang sederhana karena dapat lebih mudah dalam melakukan pembagian wilayah yang homogen berdasarkan kriteria keserupaan objek [2].

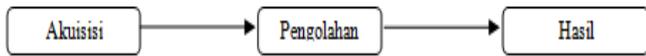
Proses binerisasi menggunakan metode Adaptive Thresholding dilakukan dengan membagi citra menjadi beberapa bagian, masing-masing bagian citra akan digunakan threshold yang berbeda [3]. Metode ini dianggap sangat cocok pada citra yang memiliki pencahayaan yang tidak merata [4].

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan metode yang tepat untuk kemudian diterapkan pada sistem dokumentasi buku TGA. Tingkat keberhasilan dari proses binerisasi ini

dapat dilihat dari kemunculan noise yang mengganggu citra biner.

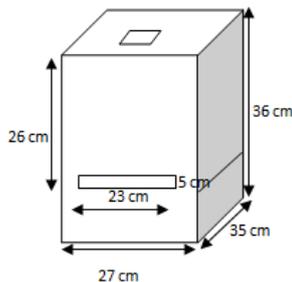
II. METODOLOGI PENELITIAN

Secara umum pemodelan sistem yang akan dikerjakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini



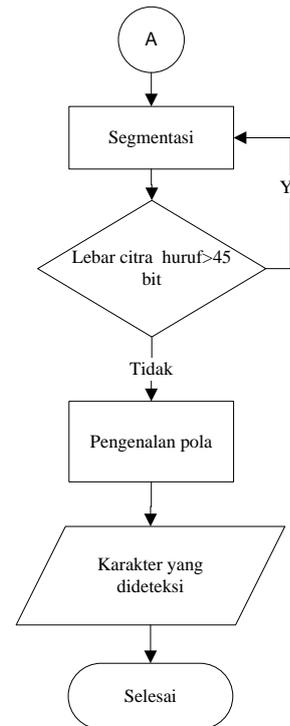
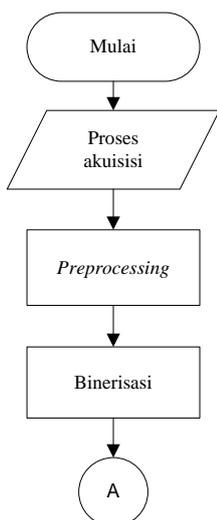
Gambar 1 Bagan pemodelan sistem

Penelitian dimulai dengan proses akuisisi yaitu pengambilan data secara real-time. Data berupa citra sampul buku TGA mahasiswa yang di-capture dengan bantuan webcam dan diproses secara realtime. Untuk mendapatkan data yang diinginkan maka akan dibangun kotak khusus peletakan buku TGA. Kotak peletakan buku TGA ini dapat membatasi pergerakan webcam dan buku TGA, mengatur pencahayaan dan jarak antara webcam dan buku TGA (gambar 2).



Gambar 2. Rancangan kotak peletakan buku TGA

Secara keseluruhan tahapan pembacaan judul pada citra sampul buku TGA dapat dilihat pada flowchart di gambar 3. Pada penelitian ini berfokus pada proses binerisasi citra judul TGA menggunakan 2 metode yang telah dijelaskan sebelumnya. Namun proses akuisisi dan preprocessing berperan penting dalam proses ini. Pada proses akuisisi citra sampul buku diambil dan dikumpulkan sebagai data penelitian. Proses akuisisi dibantu oleh kotak peletakan buku (gambar 2) yang dilengkapi dengan pencahayaan LED dan baterai sebagai sumber daya. Ukuran kotak peletakan buku disesuaikan dengan ukuran buku TGA.



Gambar 3. Diagram alir keseluruhan sistem

Selanjutnya proses preprocessing adalah proses perbaikan citra. Pada tahap ini citra yang diambil menggunakan webcam tidak bisa langsung masuk ke tahap binerisasi. Ukuran citra perlu disesuaikan kembali (normalisasi). Ukuran citra diubah menjadi ukuran 1526x2048 piksel. Selanjutnya, proses yang dilakukan adalah grayscale, yaitu mengubah citra berwarna menjadi citra keabuan (gray).

A. Grayscale

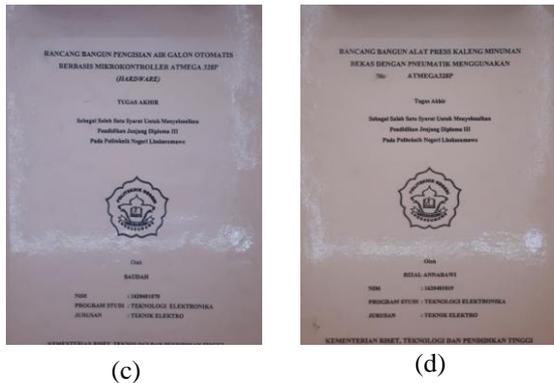
Citra digital grayscale adalah citra dimana nilai tiap piksel di dalamnya adalah berupa sampel tunggal [5]. Hasil citra yang ditunjukkan jenis ini secara khusus terdiri atas warna kelabu yang terbagi dalam rentang warna dari hitam di intensitas yang paling lemah sampai putih dengan intensitas yang paling kuat. Citra jenis ini biasa juga disebut citra black-and-white atau disebut sebagai monokromatik.

Citra grayscale dapat dihasilkan dari citra RGB dengan mengalikan ketiga komponen warna citra RGB dengan suatu koefisien yang jumlahnya satu [6].

$$Y = a \times R + b \times G + c \times B \tag{1}$$

dimana Y = citra grayscale dan a,b,c = variable koefisien dengan nilai a + b + c = 1

Dalam komputasi, walaupun grayscale dapat dihitung dengan bilangan rasional, piksel citra akan disimpan dalam bentuk biner dan sudah dikuantisasi. Hal ini disebabkan karena grayscale citra memiliki struktur yang lebih sederhana daripada citra warna RGB sehingga untuk komputasi dan pengolahan citra dapat lebih cepat dan efisien. Intensitas keabuan biasanya disimpan sebagai data citra 8 bit per sampel piksel atau 256 intensitas warna gray dari nilai 0 (hitam) dan 255 (putih) [7].



(c) (d)
Gambar 4. Citra berwarna sampul TGA

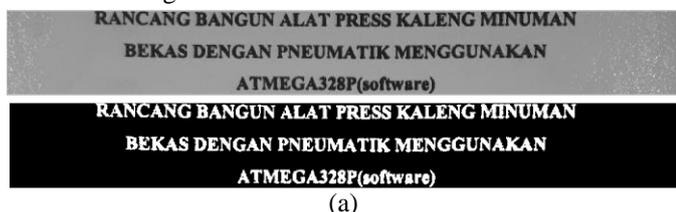
Citra berwarna dari hasil pengambilan gambar diubah menjadi citra *gray* sebelum diproses menjadi citra hitam-putih melalui proses binerisasi. Citra *gray* untuk citra pada gambar 4 dapat dilihat pada gambar 5.



(a) (b) (c) (d)
Gambar 5. Citra *gray* sampul TGA

A. Binerisasi menggunakan Metode Otsu

Proses binerisasi sendiri merupakan cara untuk memisahkan antara background dengan objek tulisan judul pada buku TGA. Oleh sebab itu, hasil binerisasi diharapkan mampu menghasilkan citra judul yang bersih dari *noise*. Dengan menggunakan metode Otsu maka didapat hasil binerisasi sebagai berikut:



(a)



Gambar 6. Hasil binerisasi menggunakan Otsu Thresholding

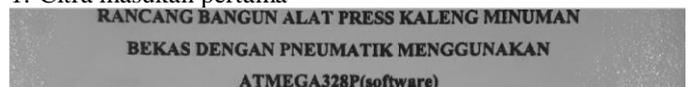
Pengujian hasil binerisasi menggunakan metode Otsu Thresholding menggunakan 4 buah citra, Citra yang digunakan pada pengujian menggunakan citra sampul asli (gambar 4) yang di cropping terlebih dahulu, sehingga citra uji berupa citra judul.

Metode otsu tidak menggunakan parameter masukan untuk menentukan nilai threshold yang digunakan, nilai threshold didapat secara otomatis menggunakan analisis histogram. Jika dilihat dari gambar 6 maka hasil binerisasi citra judul menunjukkan hasil yang baik dilihat dari kejelasan citra huruf yang didapatkan, minimnya kemunculan *noise* dan citra huruf yang berlubang (*hole*)

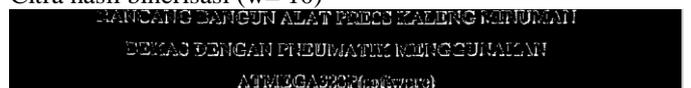
B. Binerisasi menggunakan Metode Adaptive

Pada pengujian binerisasi menggunakan metode adaptive thresholding, dilakukan perubahan nilai window size antara lain $w = 10, 20, 30, 40$ dan 50 , sementara untuk nilai konstanta $k = 0.15$. Dari pengujian yang dilakukan akan didapat nilai w yang sesuai dengan citra masukan yang diberikan. Kecocokan nilai w dapat dilihat dari kemunculan *noise* dan kejelasan citra huruf yang ditampilkan.

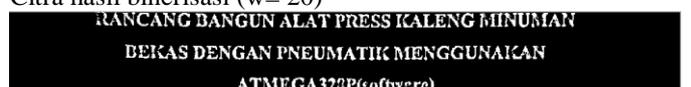
1. Citra masukan pertama



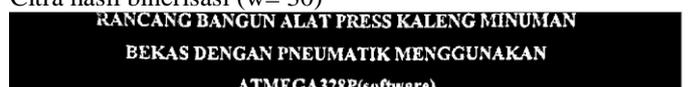
Citra hasil binerisasi (w= 10)



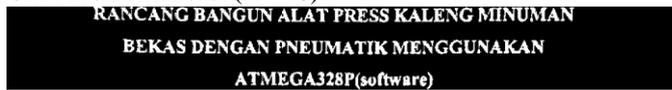
Citra hasil binerisasi (w= 20)



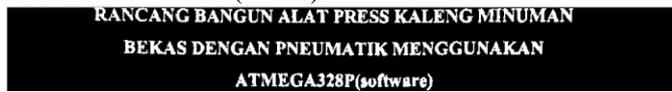
Citra hasil binerisasi (w= 30)



Citra hasil binerisasi (w= 40)



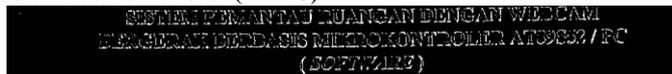
Citra hasil binerisasi (w= 50)



2. Citra masukan kedua



Citra hasil binerisasi (w= 10)



Citra hasil binerisasi (w= 20)



Citra hasil binerisasi (w= 30)



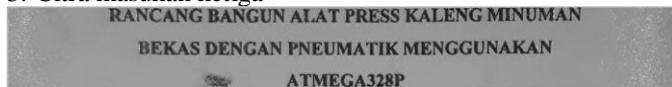
Citra hasil binerisasi (w= 40)



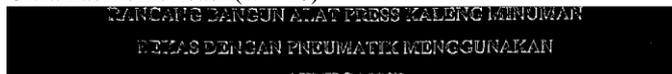
Citra hasil binerisasi (w= 50)



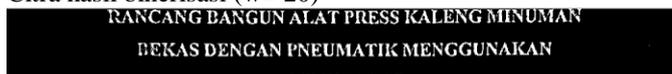
3. Citra masukan ketiga



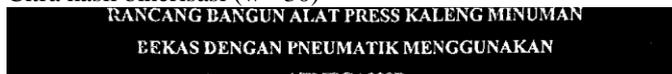
Citra hasil binerisasi (w= 10)



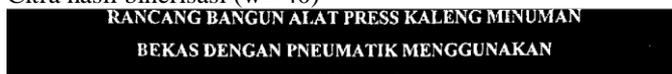
Citra hasil binerisasi (w= 20)



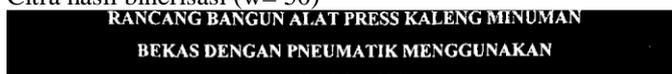
Citra hasil binerisasi (w= 30)



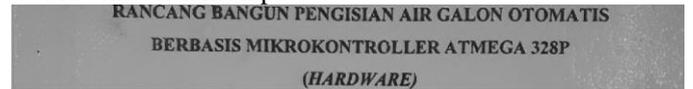
Citra hasil binerisasi (w= 40)



Citra hasil binerisasi (w= 50)



4. Citra masukan keempat



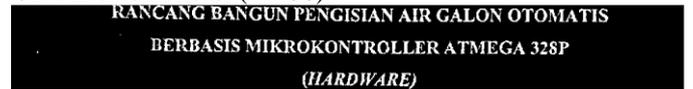
Citra hasil binerisasi (w= 20)



Citra hasil binerisasi (w= 20)



Citra hasil binerisasi (w= 30)



Citra hasil binerisasi (w= 40)



Citra hasil binerisasi (w= 50)



Pengujian proses binerisasi menggunakan metode Adaptive Thresholding menggunakan 5 nilai window size yang berbeda, antara lain w=10, 20, 30, 40 dan 50. Citra yang digunakan pada pengujian juga menggunakan citra sampel asli yang di cropping terlebih dahulu, sehingga citra uji berupa citra judul.

Dari beberapa nilai w yang diujikan ke dalam 4 citra judul sampel TGA yang berbeda, citra judul hasil binerisasi pada nilai w=50 adalah yang paling cocok. Hal ini dapat dilihat dari kejelasan huruf yang dimunculkan dan citra huruf juga memiliki lubang (hole) yang minim. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran window maka semakin jelas karakter yang muncul. Semakin kecil nilai window maka citra huruf banyak yang dianggap sebagai background sehingga beberapa karakter hilang menjadi background.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan terhadap proses binerisasi pada citra judul buku TGA menggunakan 2 metode yang berbeda yaitu Otsu Thresholding dan Adaptive Thresholding didapatkan hasil bahwa kedua metode tersebut cocok diterapkan pada citra. Kedua metode menghasilkan citra biner yang jelas dan minim terhadap hole dan noise. Kelebihan menggunakan metode Otsu adalah adalah cepat dan sederhana karena metode ini menggunakan analisis histogram dan mencari nilai threshold secara otomatis. Sedangkan pada metode Adaptive lebih detail, nilai threshold didapatkan dengan menentukan terlebih dahulu variabel window size dan konstanta mean.

REFERENSI

- [1] UTAMI, Arum Tri; DIAH PRIYAWATI, S. T.; ENG, M. Implementasi metode otsu thresholding untuk segmentasi citra daun. 2017. PhD Thesis. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [2] BHAHRI, Syamsul, et al. Transformasi Citra Biner Menggunakan Metode Thresholding Dan Otsu Thresholding. E-JURNAL JUSITI: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi, 2018, 7.2: 196-203.
- [3] HALOMOAN, Maranto Tua. Kombinasi Algoritma Adaptive Threshold, Watershed dan Top-Hat Transform pada Segmentasi Citra Uneven Lighting. 2018.
- [4] WELLNER, Pierre D. Adaptive thresholding for the DigitalDesk. Xerox, EPC1993-110, 1993, 1-19.
- [5] MELLYSSA, Widdha. Pengenalan Nominal Uang Kertas menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika, 2019, 16.1: 1-6.
- [6] ZAHRAH, Shofiyah; SAPTONO, Ristu; SURYANI, Esti. Identifikasi Gejala Penyakit Padi Menggunakan Operasi Morfologi Citra. SNIK, UNNES, 2016, 100-106.
- [7] PUTRA, Darma. Pengolahan citra digital. Penerbit Andi, 2010.
- [8] HATTA, Moch; SUSRAMA, I. Gde. Counting Sperma Aktif Menggunakan Metode Otsu Threshold dan Local Adaptive Threshold. Teknika: Engineering and Sains Journal, 2017, 1.1: 47-5
- [9] SINAGA, Anita Sindar RM. Implementasi Teknik Thresholding Pada Segmentasi Citra Digital. Jurnal Mantik Penusa, 2017, 1.2.
- [10] Pamungkas,A. (2020). Cara menghitung koefisien korelasi menggunakan matlab. Diakses dari <https://pemrogramanmatlab.com/2016/04/20/cara-menghitung-koefisien-korelasi-menggunakan-matlab/>
- [11] ARIFANTO, Teguh. Segmentasi Aksara Pada Tulisan Aksara Jawa Menggunakan Adaptive Threshold. 2016. PhD Thesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.