

## Penerapan Metode Thresholding Pada Proses Transformasi Citra Digital

Muhammad Fakhurrozy Cahyadi<sup>1\*</sup>, Siswan Syahputra<sup>2</sup>, Mili Alfhi Syari<sup>3</sup>

STMIK Kaputama<sup>\*1, 2, 3</sup>

\*<sup>1</sup>email: [rozy\\_cahyadi25@gmail.com](mailto:rozy_cahyadi25@gmail.com)

<p><b>Abstract:</b> Book is a window to the world. By reading books, we can get a variety of knowledge that we do not know. The meaning of books as windows to the world can be doubted today. Given the internet provides a lot of information with a much more attractive appearance. Both books and the internet provide a wealth of information and knowledge. But in fact books are still the mainstay of accurate sources of knowledge. A lot of information on the internet is in fact not supported with accuracy. Even in the world of higher education, books are the main reference source in scientific writing. However, old books that may have started to become dull and the writing can no longer be read resulted in the reader of the book not being able to know the knowledge contained in the old book. Based on observations, it is necessary to build a computerized system so that the writings in the book can be read again. One method that can be used is the Thresholding method. The system is designed with MATLAB programming application. In this process, it is necessary to scan or take photos/pictures from cellphone cameras from old book manuscripts to be processed on the system using the Thresholding method. After carrying out the testing process on several images of old books, better results were obtained so that the writing on the manuscript could be seen more clearly with different threshold values for each image entered into the system.</p>	<p><b>Keywords:</b> Books, Image, Thresholding.</p>
<p><b>Abstrak:</b> Buku adalah jendela dunia. Dengan membaca buku, kita bisa mendapatkan beragam pengetahuan yang belum kita ketahui. Makna buku adalah jendela dunia bisa jadi diragukan saat ini. Mengingat internet menyediakan banyak informasi dengan tampilan yang jauh lebih menarik. Baik buku maupun internet sama-sama menyajikan banyak informasi dan pengetahuan. Tetapi kenyataannya buku masih menjadi andalan sumber pengetahuan yang akurat. Banyak informasi di internet nyatanya tidak didukung dengan keakuratannya. Bahkan di dunia pendidikan tinggi, buku adalah sumber referensi utama dalam penulisan karya ilmiah. Namun, Buku-buku lama yang kemungkinan sudah mulai kusam dan tulisan sudah tidak dapat terbaca mengakibatkan pembaca buku tersebut tidak dapat mengetahui ilmu yang ada pada buku lama tersebut. Berdasarkan pengamatan, maka perlu dibangun sebuah sistem yang terkomputerisasi agar tulisan dalam buku tersebut dapat terbaca lagi. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah</p>	<p><b>Kata Kunci:</b> Buku, Citra, Thresholding.</p>

metode *Thresholding*. Sistem dirancang dengan aplikasi pemrograman MATLAB. Dalam proses ini maka diperlukan hasil *scan* atau pengambilan foto/gambar dari kamera *handphone* dari naskah buku-buku lama untuk di proses pada sistem dengan metode *Thresholding*. Setelah melakukan proses pengujian pada beberapa citra naskah buku-buku lama, didapatkan hasil yang lebih baik sehingga tulisan pada naskah dapat terlihat lebih jelas dengan nilai *threshold*/ambanganya yang berbeda-beda pada setiap citra yang dimasukkan pada sistem.

## **A. Pendahuluan**

Buku adalah jendela dunia. Dengan membaca buku, kita bisa mendapatkan beragam pengetahuan yang belum kita ketahui. Sehingga wawasan kita kian bertambah. Makna buku adalah jendela dunia bisa jadi diragukan saat ini. Mengingat internet menyediakan banyak informasi. Baik buku maupun internet sama-sama menyajikan banyak informasi dan pengetahuan. Hanya saja dengan adanya internet, informasi ditampilkan jauh lebih menarik. Tetapi kenyataannya buku masih menjadi andalan sumber pengetahuan yang akurat. Banyak informasi di internet nyatanya tidak didukung dengan keakuratannya. Bahkan di dunia pendidikan tinggi, buku adalah sumber referensi utama dalam penulisan karya ilmiah. Sumber yang berasal dari internet paling tidak direkomendasikan untuk digunakan. Apabila digunakan maka harus memenuhi kriteria tertentu yang menunjukkan sumber dari internet tersebut memang dapat dipercaya (Widiawati, A., 2020).

Transformasi citra merupakan salah satu fase kritis dalam permasalahan image processing karena kualitas gambar (citra) yang disegmentasi akan mempengaruhi hasil keseluruhan proses. Namun, proses transformasi sangatlah menantang terutama pada beberapa percobaan yang dilakukan di lingkungan luar (*outdoor*), sehingga sulit untuk menghasilkan nilai *threshold* (ambang batas) yang signifikan yang

diperlukan untuk segmentasi citra. Hal ini bias saja terjadi karena pencahayaan yang tidak seragam dan perbedaan refleksi pada objeknya.

Perbedaan pencahayaan dapat menghasilkan intensitas warna berbeda pada permukaan objek tersebut sehingga menyebabkan transformasi citra yang dihasilkan menjadi tidak akurat.

Buku-buku lama yang kemungkinan sudah mulai kusam dan tulisan sudah tidak dapat terbaca mengakibatkan pembaca buku tersebut tidak dapat mengetahui ilmu yang ada pada buku lama tersebut. Berdasarkan masalah tersebut maka dibutuhkan program aplikasi yang mampu untuk membantu menyelesaikan permasalahan buku-buku lama yang mulai kusam dan tidak dapat terbaca lagi tulisan agar bisa terbaca, sehingga pembaca buku dapat mengetahui ilmu yang terdapat pada buku tersebut.

Thersholding merupakan salah satu metode sederhana dalam transformasi citra dari citra grayscale untuk membentuk citra biner, sebuah citra digital yang hanya memiliki dua kemungkinan warna pikselnya hitam dan putih, jika nilainya berada antara dua nilai threshold dan threshold (outside) dimana adalah kebalikan dari threshold (inside). Biasanya piksel objek diberi nilai 1 sementara piksel background diber inilai 0. Proses awal yang banyak dilakukan dalam image processing adalah mengubah citra berwarna menjadi citra grayscale, hal ini digunakan untuk menyederhanakan model citra (Bhahri, S., dan Rachmat., 2018).

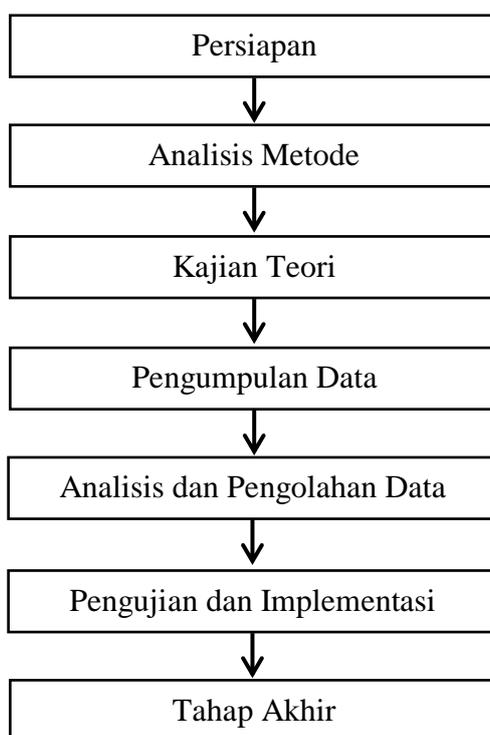
Penerapan metode Thresholding telah banyak dilakukan oleh para peneliti lain, diantaranya, (Sari, I.E.Y., dkk. 2020) dengan judul Segmentasi Citra dengan menggunakan Metode Otsu pada Citra Naskah Arab. Dalam penelitian ini di peroleh kesimpulan yaitu pencahayaan yang baik sangat mempengaruhi kecerahan (brightness) citra naskah arab guna untuk memaksimalkan hasil dari proses segmentasi menggunakan metode Otsu.

Dapat juga dilihat bahwa setiap citra yang dimasukkan memiliki nilai ambang maksimum yang berbeda-beda. Dengan metode Otsu dapat menghasilkan nilai ambang yang optimal dan hasil yang diperoleh sangat baik karena tulisan di dalam naskah tersebut terlihat lebih jelas.

Dari beberapa uraian di atas, maka penulis tertarik untuk membuat sebuah program aplikasi untuk mengatasi masalah buku lama yang mulai kusam dan tulisan tidak dapat terbaca lagi yaitu: "Penerapan Metode Thresholding Pada Proses Transformasi Citra Digital".

## B. Metode Penelitian

Penyelesaian sebuah masalah dalam penelitian, tentunya peneliti harus memiliki cara atau sebuah metode yang akan diterapkan dalam menyelesaikan masalah yang ada agar penelitian yang akan dilakukan bisa terselesaikan dengan baik, benar, tepat dan sesuai dengan hasil yang telah diharapkan. Atas dasar metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini, dapat dibuat sebuah alur kegiatan metode kerja penelitian sebagai berikut:



## 1. Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal dalam proses penelitian yang akan dilakukan. Persiapan yang harus dilakukan adalah:

- a. Menentukan latar belakang masalah, dilakukan dengan cara mencari masalah dan kendala apa yang terjadi, sehingga penulis tertarik untuk membuat sebuah program aplikasi agar dapat menyelesaikan masalah dan kendala yang ada.
- b. Merumuskan masalah, dilakukan untuk memfokuskan penyelesaian pada masalah dan kendala yang ada.
- c. Memberikan batasan masalah, dilakukan untuk memberikan batasan pada penelitian, yaitu mulai dari metode yang digunakan, data yang akan digunakan dan aplikasi yang digunakan untuk membangun sebuah program aplikasi yang akan menyelesaikan masalah dan kendala yang ada.
- d. Menentukan tujuan penelitian, dilakukan untuk menyelesaikan masalah dan kendala yang ada.
- e. Menentukan manfaat penelitian, dilakukan agar dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca penelitian ini.

## 2. Analisis Metode

Tahap analisis metode adalah tahapan untuk menentukan metode apa yang tepat untuk menyelesaikan masalah dan kendala yang ada. Dari beberapa metode yang ada, penulis menentukan metode *Thresholding* adalah metode yang tepat untuk penelitian ini.

## 3. Kajian Teori

Tahap kajian teori adalah tahapan untuk mencari informasi, sumber–sumber yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi baik dari studi pustaka, jurnal dan internet sebagai pendukung dan landasan dasar. Kajian juga dilakukan untuk menentukan konsep yang akan digunakan dalam penelitian terutama

tentang citra, metode *Thresholding*, pengolahan citra dan MATLAB sebagai aplikasi yang digunakan untuk penelitian ini.

#### 4. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data pada penelitian ini ada 3, yaitu:

- a. Pengamatan, yaitu mengumpulkan data dari pengamatan terhadap objek penelitian untuk diamati menggunakan pancaindra yang kemudian dikumpulkan dalam catatan atau alat rekam.
- b. Studi Pustaka, yaitu mengumpulkan data yang relevan atau sesuai yang dibutuhkan untuk penelitian dari buku, artikel ilmiah, internet, maupun sumber terpercaya lainnya yang sesuai dengan topik penelitian yang dilakukan.
- c. Studi Dokumen, yaitu mengumpulkan data dengan mengandalkan dokumen sebagai salah satu sumber data yang digunakan untuk melengkapi penelitian. Dokumen yang digunakan dapat berupa sumber tertulis dan gambar atau foto.

#### 5. Analisis dan Pengolahan Data

Tahap analisis dan pengolahan sangat diperlukan untuk mendapatkan solusi atas permasalahan penelitian yang akan dilakukan.

#### 6. Pengujian dan Implementasi

Tahap pengujian dan implementasi dilakukan dengan cara:

- a. Menyiapkan data gambar/foto dari hasil *scan* atau pun hasil tangkap gambar dari kamera *handphone*.
- b. Masukkan gambar/foto yang telah disiapkan dengan mengklik tombol input gambar ke dalam program aplikasi.

- c. Mengubah gambar/foto menjadi citra *grayscale* dengan tombol *grayscale* yang terdapat pada program aplikasi dan akan terlihat pada layar *grayscale*.
  - d. Dengan sekali klik pada tombol arah ke kanan pada *slider* maka secara otomatis akan terlihat nilai ambang (T) pada *box* yang tersedia di program aplikasi.
  - e. Pada layar citra biner akan terlihat gambar/foto telah berubah menjadi citra biner. Lalu tentukan nilai ambang (T) sesuai kebutuhan sehingga tulisan dapat terlihat dan terbaca dengan jelas.
7. Tahap Akhir
- Tahap akhir adalah tahap mengambil kesimpulan dan saran yang dapat dilakukan dalam penyusunan skripsi. Dengan adanya kesimpulan dan saran maka akan diketahui hasil dari keseluruhan skripsi dan diharapkan dengan saran akan ada perbaikan dan manfaat bagi yang lain. Pengambilan kesimpulan ini yaitu menjawab rumusan masalah berdasarkan dari analisa yang telah dilakukan pada tahapan-tahapan sebelumnya.

### C. Hasil dan Pembahasan Penelitian

Sistem transformasi citra digital dengan menggunakan metode *Thresholding* dirancang dengan aplikasi pemrograman MATLAB, untuk membuat tulisan dalam naskah dapat terlihat dan terbaca dengan jelas. Pada sistem ini hasil *scan* ataupun hasil foto/gambar dari kamera handphone dari buku-buku lama yang telah kusam dan tulisannya sulit untuk dibaca akan ditransformasikan ke citra biner. Tujuan dari sistem yang dibangun adalah untuk memperjelas tulisan naskah pada citra yang akan diproses dengan menggunakan metode *Thresholding*.

## 1. Pembahasan Listing Program

*Listing* program merupakan susunan dari beberapa struktur data atau *computer codes*. Selanjutnya susunan tersebut dapat disusun menjadi semacam perintah *programming* yang digunakan dalam menyusun sebuah perintah sebuah sistem. Berikut ini adalah pembahasan dari *listing* program dari sistem pengolahan citra yang telah dirancang menggunakan aplikasi pemrograman MATLAB dengan penerapan metode *Thresholding*:

### a. Listing Input Citra

```
global imageinput;
[name_file,name_path] = uigetfile( ...
    {'*.jpg;*.jpeg','Files of type (*.jpg,*.jpeg)';
    '*.jpg','File jpg (*.jpg)';...
    '*.jpeg','File jpeg (*.jpeg)';
    '*.*','All Files (*.*)'},...
    'INPUT GAMBAR');
```

```
if ~isequal (name_file,0)
    handles.data1 =
    imread(fullfile(name_path,name_file));
    guidata(hObject,handles);
    axes(handles.axes1);
    imshow(handles.data1);
else
    return
end
imageinput=handles.data1;
set(handles.tinggi,'String', size(handles.data1,1));
set(handles.lebar,'String', size(handles.data1,2));
```

### b. Listing Proses Grayscale

```
global imagegray;
image = handles.data1;
gray = rgb2gray(image);
axes(handles.axes2);
imshow(gray);
handles.data2 = gray;
guidata(hObject,handles);
imagegray=gray;
```

c. *Listing Proses Menentukan Nilai Threshold*

```
global imagetres;  
gray = handles.data2;  
value = get(handles.slider1, 'value');  
thresh = imcomplement(im2bw(gray, value/255));  
axes(handles.axes3);  
imshow(thresh);  
handles.data3 = thresh;  
guidata(hObject, handles);  
set(handles.edit1, 'string', round(value));  
thresh=im2bw(gray, value/255);  
imagetres=thresh;
```

d. *Listing Nilai Pixel*

1) *Pixel Red*

```
global imageinput;  
p = imageinput(:, :, 1);  
set(handles.pixelimage, 'Data', p);  
set(handles.red, 'Enable', 'off');  
set(handles.green, 'Enable', 'on');  
set(handles.blue, 'Enable', 'on');  
set(handles.gray, 'Enable', 'on');  
set(handles.tres, 'Enable', 'on');
```

2) *Pixel Green*

```
global imageinput;  
p = imageinput(:, :, 2);  
set(handles.pixelimage, 'Data', p);  
set(handles.red, 'Enable', 'on');  
set(handles.green, 'Enable', 'off');  
set(handles.blue, 'Enable', 'on');  
set(handles.gray, 'Enable', 'on');  
set(handles.tres, 'Enable', 'on');
```

3) *Pixel Blue*

```
global imageinput;  
p = imageinput(:, :, 3);  
set(handles.pixelimage, 'Data', p);  
set(handles.red, 'Enable', 'on');  
set(handles.green, 'Enable', 'on');  
set(handles.blue, 'Enable', 'off');  
set(handles.gray, 'Enable', 'on');  
set(handles.tres, 'Enable', 'on');
```

4) Pixel Grayscale

```
global imagegray;
p = imagegray;
set(handles.pixelimage, 'Data', p);
set(handles.red, 'Enable', 'on');
set(handles.green, 'Enable', 'on');
set(handles.blue, 'Enable', 'on');
set(handles.gray, 'Enable', 'off');
set(handles.tres, 'Enable', 'on');
```

5) Pixel Biner

```
global imagetres;
p = imagetres;
[m,n]=size(p);
for i=1:m;
    for j=1:n;
        if p(i,j)==1
            biner(i,j)=1;
        else
            biner(i,j)=0;
        end
    end
end
ptres=biner;
set(handles.pixelimage, 'Data', ptres);
set(handles.red, 'Enable', 'on');
set(handles.green, 'Enable', 'on');
set(handles.blue, 'Enable', 'on');
set(handles.gray, 'Enable', 'on');
set(handles.tres, 'Enable', 'off');
```

e. Listing Simpan Citra

```
thresh = handles.data3;
[name_file_save,path_save] = uiputfile(...
    {'*.jpg', 'File Jpg (*.jpg,*.jpeg)';
    '*.png', 'File Png (*.png)';
    '*.*', 'All File (*.*)'},...
    'SAVE IMAGE');

if ~isequal (name_file_save,0)

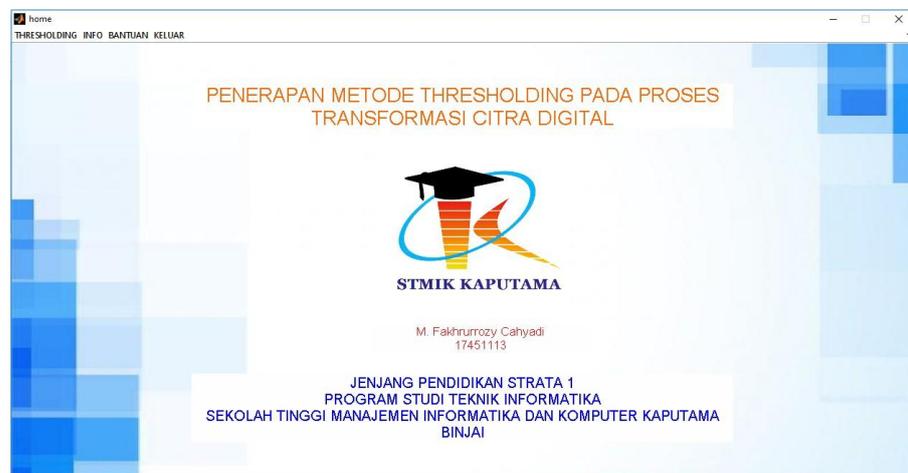
imwrite(thresh,fullfile(path_save,name_file_save));
    msgbox('BERHASIL DISIMPAN !', 'INFORMATION !');
else
    return;
end
```

## 2. Pembahasan Antarmuka Sistem

Antarmuka dari sistem pengolahan citra yang telah dirancang menggunakan aplikasi pemrograman MATLAB dengan penerapan metode *Thresholding* dalam proses transformasi citra gambar naskah dari hasil *scan* ataupun foto/gambar dari kamera *handpohone* adalah sebagai berikut:

### a. Tampilan Sistem Halaman Menu Utama

Setelah program dijalankan maka sistem akan menampilkan halaman utama dari sistem yang telah dibangun, dalam tampilan halaman utama sistem terdapat menu yang dapat digunakan oleh pengguna yaitu menu “*THRESHOLDING*”, “*INFO*”, “*BANTUAN*” dan “*KELUAR*”. Tampilan ini terdapat pada menu “*MENU UTAMA*” pada sistem, tampilan tersebut dapat dilihat pada Gambar IV.1.



**Gambar IV.1 Tampilan Sistem Halaman Menu Utama**

b. Tampilan Sistem Halaman *Thresholding*

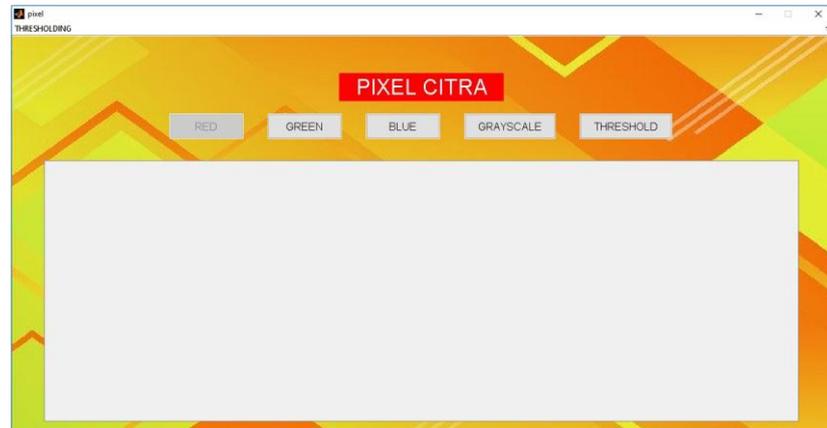
Pada tampilan halaman “*THRESHOLDING*”, menampilkan *form* proses penginputan citra yang akan diproses dan juga menampilkan hasil dari proses pengolahan citra tersebut. Terdapat tombol “*INPUT GAMBAR*” untuk memasukkan citra yang akan diproses oleh sistem, tombol “*GRAYSCALE*” untuk mentransformasikan citra dari citra warna menjadi citra *grayscale*, terdapat juga *toolbar slider* untuk menentukan nilai *threshold* dan mentransformasikan dari citra *grayscale* ke citra biner., lalu ada tombol “*SIMPAN*” untuk menyimpan citra hasil proses transformasi yang telah dilakukan dan juga tombol “*RESET*” untuk mereset pengolahan yang telah dilakukan pada sistem. Tampilan halaman proses transformasi citra pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar IV.2.



**Gambar IV.2 Tampilan Sistem Halaman Thresholding**

Pada halaman *thresholding* terdapat halaman tambahan yaitu halaman “*PIXEL*”. Halaman “*PIXEL*” adalah halaman yang menampilkan nilai pixel dari citra yang diinput diantaranya

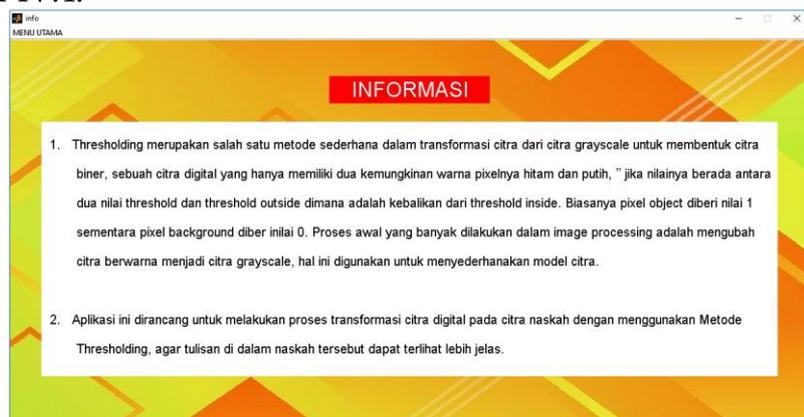
nilai pixel *Red*, pixel *Green*, pixel *Blue*, pixel *Grayscale* dan juga pixel *Threshold* (biner). Halaman "PIXEL" dapat dilihat pada Gambar IV.3.



Gambar IV.3 Tampilan Sistem Halaman Pixel

c. Tampilan Sistem Halaman Info

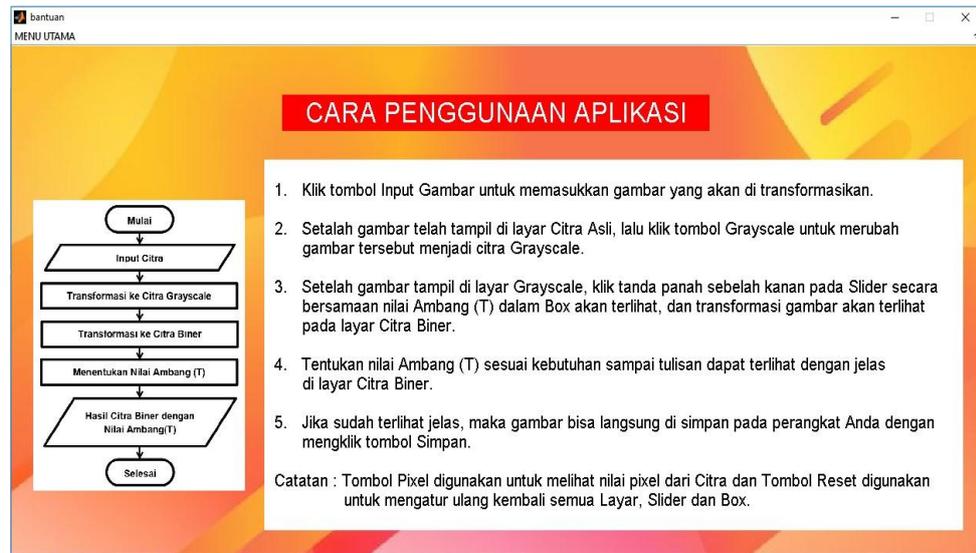
Pada tampilan halaman "INFO", menampilkan informasi tentang pengertian dan penjelasan tentang bagaimana metode *Thresholding* dan juga tujuan dari sistem transformasi citra digital ini di bangun. Halaman "INFO" dapat dilihat pada gambar IV.4.



Gambar IV.4 Tampilan Sistem Halaman Info

d. Tampilan Sistem Halaman Bantuan

Pada tampilan halaman "BANTUAN", menampilkan gambar *flowchart* dan juga urutan atau cara menjalankan sistem aplikasi transformasi citra digital yang dibangun oleh penulis. Halaman "BANTUAN" dapat dilihat pada Gambar IV.5.



Gambar IV.5 Tampilan Sistem Halaman Bantuan

### 3. Pembahasan Tahapan Proses Transformasi

Tahapan dalam proses transformasi merupakan langkah-langkah untuk pengguna sistem dalam menggunakan sistem transformasi citra ini, langkah-langkah ini digunakan untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan sistem, berikut tahapan yang harus dilakukan oleh pengguna terhadap sistem yang akan digunakan:

- a. Sediakan citra naskah yang akan di proses oleh sistem, utamakan citra dengan kualitas yang buruk terlebih dahulu untuk di proses oleh sistem.

- b. Inputkan citra dengan tombol "INPUT GAMBAR" pada sistem di halaman perbaikan yang terdapat di menu "THRESHOLDING".
- c. Proses perbaikan citra naskah menggunakan metode *Thesholding*, diawali dengan mentransformasikan ke citra *grayscale* terlebih dahulu. Setelah menjadi citra *grayscale*, citra naskah tersebut ditransformasikan ke citra biner dan pengguna menentukan sendiri nilai ambang/*threshold* sehingga tulisan pada naskah dapat terlihat dan terbaca dengan jelas.
- d. Simpan citra naskah hasil transformasi dengan menekan tombol "SIMPAN" pada sistem.

#### 4. Pembahasan Data Input

Data input pada sistem berupa citra hasil *scan* ataupun hasil foto/gambar dari kamera *handphone*. Citra yang menjadi data input sistem memiliki kualitas yang kurang baik sehingga objek pada citra tidak dapat dilihat dengan baik oleh pembaca buku. Berikut ini beberapa citra hasil *scan* ataupun hasil foto/gambar dari kamera *handphone*, dapat dilihat pada Tabel IV.1.

**Tabel IV.1 Citra Input Sistem**

No.	Citra	Dimensi
1		703 x 258 Pixel

	<p><b>Bepergian</b> Remaja senang bepergian selama libur dan ingin pergi jauh-jauh dari rumah. Bagi banyak remaja hal ini dimungkinkan karena orang tua yang kaya dan adanya rumah-rumah penginapan khusus untuk kawula muda.</p>	
2	<p><b>Citra merupakan kombinasi antara titik, garis, bidang, dan warna untuk menciptakan suatu imitasi dari suatu objek-biasanya objek fisik atau manusia. Citra bisa berwujud gambar (picture) dua dimensi, seperti lukisan, foto, dan berwujud tiga dimensi, seperti patung, kendi, guci dan sebagainya.</b></p>	613 x 295 Pixel

No.	Citra	Dimensi
3	<p>Tempat tinggal yang terpencil dari kelompok atau ketidakmampuan untuk berpartisipasi dalam kegiatan kelompok karena tanggung jawab keluarga atau karena bekerja sambilan.</p>	641 x 209 Pixel
4	<p>Buku adalah hasil karya yang ditulis atau dicetak dengan halaman-halaman yang dijilid pada satu sisi atau hasil karya yang ditunjukkan untuk penerbitan. Buku yang dianggap berhasil jika dapat menggugah minat dari khalayak sasaran dalam memahami isi dari buku tersebut. Untuk mendukung keberhasilan sebuah buku diperlukan sebuah desain yang dapat memperlakukan maksud dan tujuan tersebut.</p>	556 x 316 Pixel

5	Kurangnya kematangan, terutama kelihafan dalam hal pengendalian emosi, ketenangan, kepercayaan diri dan kebijaksanaan. Sifat-sifat kepribadian yang mengganggu orang lain seperti mementingkan diri sendiri, keras kepala, gelisah, dan mudah marah.	709 x 243 Pixel
---	--	--------------------

## 5. Implementasi

Implementasi merupakan proses lanjutan dari penerapan metode transformasi citra yang digunakan dan perancangan antarmuka pada sistem. Penerapan metode transformasi dan perancangan antarmuka sistem citra yang sudah dibahas pada bab sebelumnya diimplementasi pada program sistem transformasi citra digital yang sudah dapat digunakan. Implementasi tersebut dilakukan pada aplikasi pemrograman MATLAB dengan menerapkan metode *Thresholding* pada *script* program sehingga sistem dapat melakukan proses transformasi citra naskah yang diinputkan.

## 6. Uji Coba Sistem

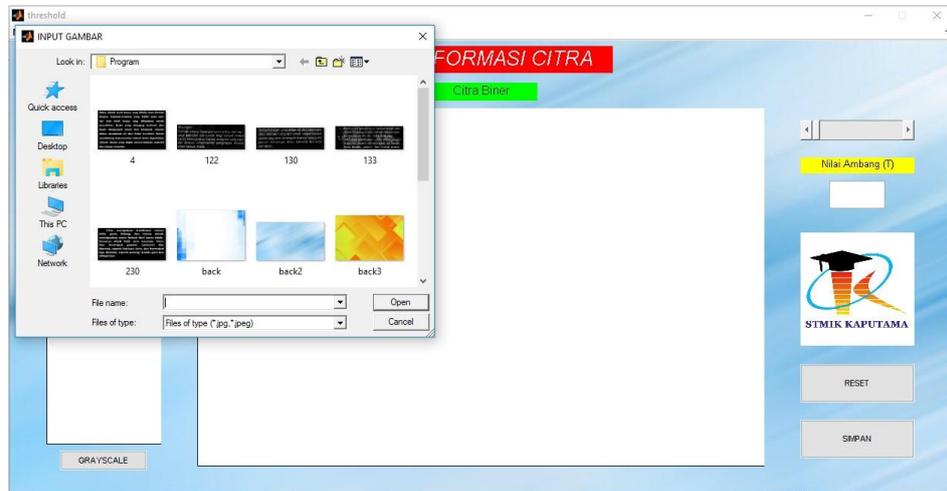
Setelah melakukan implementasi metode transformasi dan rancangan sistem terhadap sistem transformasi citra, maka untuk mengetahui hasil dari implementasi sistem tersebut maka perlu dilakukan uji coba terhadap sistem yang telah selesai dirancang.

### a. Input Citra Asli

Proses transformasi citra terdapat pada menu "*THRESHOLDING*".

Pada tahap ini, pengguna harus menginputkan citra pada sistem

dengan mengklik tombol “INPUT GAMBAR”. Tampilan proses pencarian citra pada sistem dapat terlihat pada Gambar IV.6.



Gambar IV.6 Tampilan Input Gambar

Setelah citra diinputkan pada sistem, maka akan terlihat pada kolom Citra Asli, serta menampilkan ukuran dimensi dari file Citra Asli. Citra Asli yang diinput dapat dilihat pada Gambar IV.7.



Gambar IV.7 Tampilan Setelah Input Gambar

b. Transformasi Citra Asli ke Citra *Grayscale*

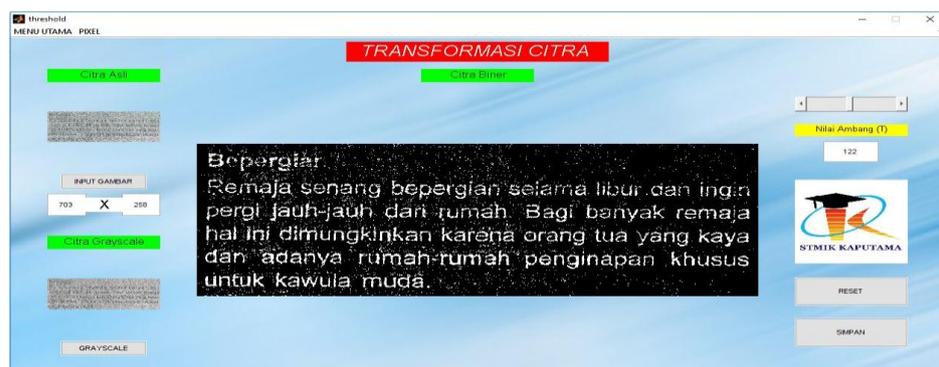
Pada tahap ini, Citra Asli akan di transformasikan ke Citra *Grayscale* dengan mengklik tombol “GRAYSCALE”. Proses ini dapat dilihat pada Gambar IV.8.



Gambar IV.8 Tampilan Citra Grayscale

c. Transformasi Citra *Grayscale* ke Citra Biner dengan Nilai *Threshold*

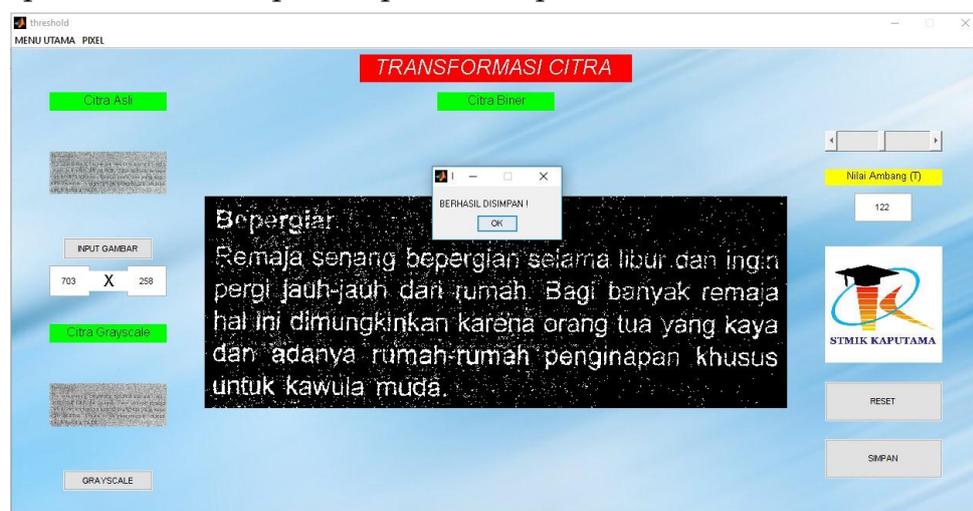
Pada tahap ini, Citra *Grayscale* akan ditransformasikan ke Citra Biner. Dan pada tahap ini juga pengguna akan menentukan sendiri nilai ambang/*threshold* hingga tulisan dapat terlihat jelas dengan mengklik tombol arah kanan pada *slider*. Proses pada tahap ini dapat dilihat pada Gambar IV.9.



Gambar IV.9 Tampilan Hasil Citra Biner dengan Nilai Threshold

d. Simpan Citra

Pada tahap ini pengguna akan melakukan proses penyimpanan citra naskah hasil proses transformasi pada sistem. Penyimpanan citra dapat dilakukan dengan menekan tombol "SIMPAN". Selanjutnya pengguna harus menentukan lokasi penyimpanan citra yang telah diproses dan memberikan nama baru untuk *file* citra yang telah diproses, Pada tahap ini dapat dilihat pada Gambar IV.10.



Gambar IV.10 Tampilan Setelah Simpan Citra

e. Pixel Citra

Tampilan pixel citra yang terdapat di menu "PIXEL" akan menampilkan nilai-nilai pixel citra yang terdiri dari pixel *red*, *green*, *blue*, *grayscale*, dan biner. Tampilan nilai-nilai pixel tersebut adalah sebagai berikut:

1) Pixel *Red*

Nilai-nilai dari pixel *Red* dapat dilihat pada Gambar IV.11.

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	8
71	124	113	120	95	118	145	165	192	187	185	151	129	125	144	
72	184	175	139	111	95	127	151	170	183	123	108	117	142	174	
73	173	186	172	111	89	115	150	181	161	99	105	147	173	187	
74	156	199	179	100	104	123	157	201	174	151	149	186	203	196	
75	185	197	160	108	121	124	154	193	174	192	194	166	149	153	
76	187	156	123	120	115	112	149	177	170	190	168	134	107	100	
77	184	164	113	109	105	125	178	205	186	168	115	109	117	125	
78	183	205	174	115	108	126	161	192	160	121	97	87	122	168	
79	189	194	150	89	100	128	165	186	130	86	88	108	163	185	
80	179	201	142	97	86	111	167	184	128	92	86	114	180	191	
81	170	191	149	111	87	104	173	183	117	104	82	100	146	169	
82	172	148	124	113	102	111	169	177	110	84	102	100	102	152	
83	158	124	122	121	98	96	156	189	150	115	123	105	79	121	
84	152	154	150	139	113	120	164	185	183	183	123	105	103	120	
85	159	177	185	147	125	160	190	172	167	189	145	101	144	155	
86	153	123	190	152	131	160	189	179	171	180	173	122	174	203	
87	143	162	125	150	183	202	211	203	178	157	178	178	146	129	

Gambar IV.11 Tampilan Pixel Red

2) Pixel Green

Nilai-nilai dari pixel Green dapat dilihat pada Gambar IV.12.

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	8
71	132	121	129	104	127	154	174	201	196	194	157	135	131	150	
72	192	183	148	120	104	136	160	179	192	132	114	123	148	180	
73	181	194	181	120	98	124	159	190	170	108	111	151	179	193	
74	164	208	188	109	113	132	166	210	183	157	153	190	209	202	
75	191	203	166	114	127	130	160	199	180	198	198	170	155	159	
76	193	162	129	126	121	118	155	183	176	196	172	138	113	106	
77	188	168	117	113	109	129	182	209	190	172	120	114	122	131	
78	187	209	178	119	112	130	165	196	164	125	102	92	127	174	
79	191	198	152	91	102	130	167	188	132	88	90	110	168	191	
80	183	205	146	101	90	115	171	188	129	96	88	118	184	197	
81	176	197	155	117	92	109	178	188	121	109	86	106	152	178	
82	181	157	132	121	110	119	174	182	115	89	107	105	110	160	
83	166	132	130	129	103	101	161	194	155	120	128	110	87	129	
84	160	162	158	147	118	125	169	190	188	188	128	97	108	128	
85	167	185	193	155	130	165	195	177	172	194	148	106	149	163	
86	161	131	198	160	136	165	194	184	176	185	176	126	179	208	
87	151	170	133	158	188	207	216	208	183	162	181	182	151	134	

Gambar IV.12 Tampilan Pixel Green

3) Pixel Blue

Nilai-nilai dari pixel Blue dapat dilihat pada Gambar IV.13.



4) Pixel Grayscale

Nilai-nilai dari pixel Grayscale dapat dilihat pada Gambar IV.14.



5) Pixel *Threshold*

Nilai-nilai dari pixel Biner dapat dilihat pada Gambar IV.15.

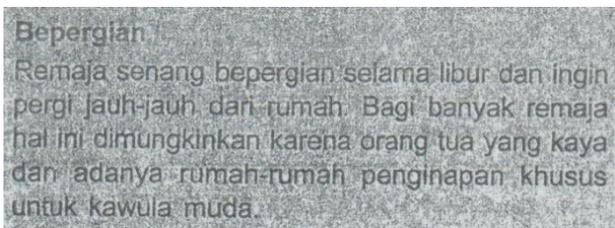


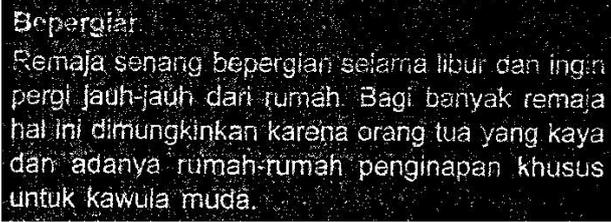
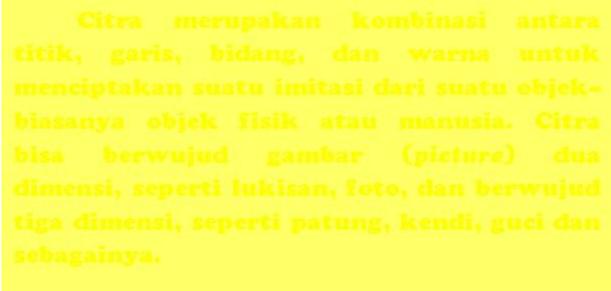
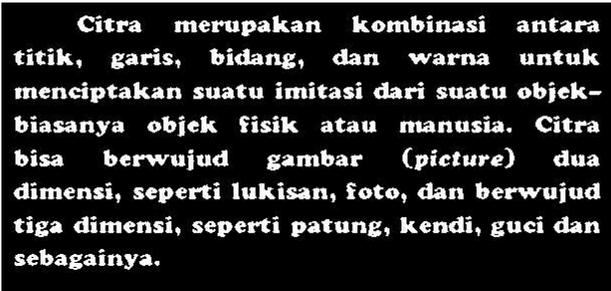
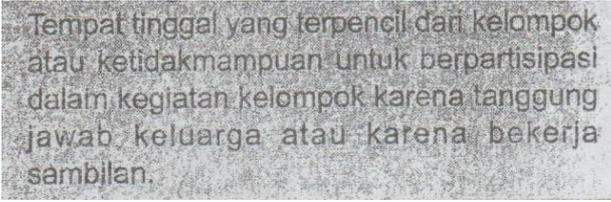
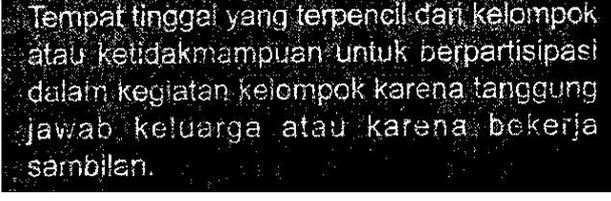
Gambar IV.15 Tampilan Pixel Biner

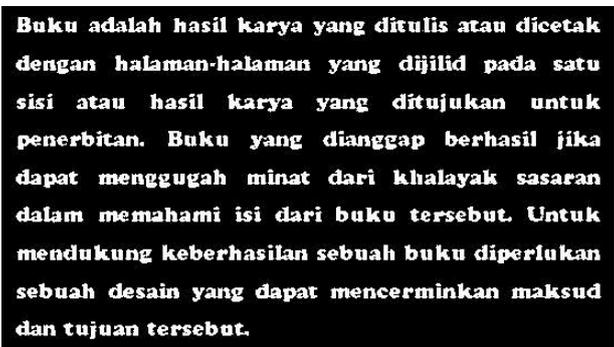
7. Hasil Uji Coba Sistem

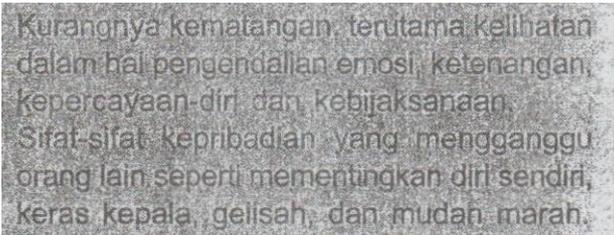
Hasil uji coba sistem merupakan data keluaran hasil proses yang telah dilakukan pada sistem Berikut ini hasil citra naskah baru hasil proses yang telah dilakukan terhadap sistem transformasi citra digital dengan menggunakan metode *Thresholding*. Hasil uji coba sistem dapat dilihat pada Tabel IV.2.

Tabel IV.2 Hasil Uji Coba Sistem

No	Citra	Dimensi	Nilai (T)
1		703 x 258 Pixel	122

	<b>Output</b>			
2	<b>Input</b>		613 x 295 Pixel	230
	<b>Output</b>			
<b>No</b>	<b>Citra</b>		<b>Dimensi</b>	<b>Nilai (T)</b>
3	<b>Input</b>		641 x 209 Pixel	130
	<b>Output</b>			

4	Input		556 x 316 Pixel	5
	Output			

No	Citra		Dimensi	Nilai (T)
5	Input		709 x 243 Pixel	133
	Output			

## 8. Pemeliharaan Sistem

Pemeliharaan sistem merupakan suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu sistem atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima oleh pengguna, maka tahap-tahap dalam pemeliharaan sistem adalah sebagai berikut:

1. Pengguna sistem harus memperhatikan citra naskah yang diinput ke sistem, karena tidak semua citra dapat di input ke sistem.
2. Jika terjadi kesalahan pada proses transformasi citra pada sistem, maka perlu dilakukan perbaikan sistem, dengan melihat kesalahan yang terjadi pada sistem.

## D. Kesimpulan

Penerapan Metode Treshholding Pada Proses Transformasi Citra Digital, kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Sistem dirancang dan dibangun dengan menggunakan aplikasi pemrograman MATLAB. Sistem transformasi citra digital dirancang dengan tampilan atau antarmuka yang mudah untuk dipahami oleh pengguna, sehingga pengguna sistem ini mudah untuk menggunakannya dalam proses transformasi citra digital pada naskah.
2. Implementasi metode *Thresholding* pada sistem dilakukan sesuai dengan tahapan transformasi citra yang dilakukan pada *script* program. Sistem telah berhasil dibangun dengan metode *Thresholding* yang prosesnya dari Citra Asli akan ditransformasikan ke Citra *Grayscale*, lalu dari citra *Grayscale* akan ditransformasikan

lagi ke Citra Biner dengan menentukan sendiri nilai *threshold* sehingga tulisan pada naskah dapat terlihat dengan jelas.

3. Berdasarkan uji coba yang dilakukan pada sistem dengan menerapkan metode *Thresholding* pada citra yang diinput, didapatkan nilai ambang/*threshold* sebesar 122, tulisan pada citra naskah dapat terlihat dengan jelas. Dengan hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan metode *Thresholding* dapat melakukan transformasi citra sehingga tulisan pada naskah dapat terlihat dengan jelas.

#### E. Daftar Pustaka

Bhahri, S. dan Rachmat. (2018). Transformasi Citra Biner Menggunakan Metode *Thresholding* Dan Otsu *Thresholding*. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, Vol. 7 No. (2).

Kadir, A. dan Susanto, A. (2012) *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Andi.

Kumaseh, M.R., dkk. (2013). Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode *Thresholding*. *Jurnal Ilmiah Sains* Vol. 13 No. (1).

Pamungkas, A. (2018). *Pengolahan Citra Digital, Pengolahan Video, Pengenalan Pola, dan Data Mining*. <https://pemrogramanmatlab.com/pengolahan-citra-digital/akuisisi-citra/>

Prasetyo, E. (2011). *Pengolahan Citra digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra digital*. Yogyakarta: Andi.

Rambe, S.J. (2011). *Analisis Disparity Image Dan Implementasi Koreksi Dari Gambar Stereo Untuk Mengoptimalkan Citra Stereoscopy*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Sani, F.N. (2018). *Analisis Implementasi Metode Threshold Otsu Dan Algoritma Boundary Fill Yang Dimodifikasi Untuk Menghitung Jumlah Objek Pada Citra Digital*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Sari, I.E.Y., dkk. (2020). Penerapan Metode Otsu dalam Melakukan Segmentasi Citra pada Citra Naskah Arab. *Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer Vol. 20 No.(1)*.

Sriani, Ikhwan, A. & Yusnidah. (2017). Aplikasi Metode Transformasi Wavelet Diskrit Untuk Kompresi Citra Pada Pengolahan Citra Digital. *Jurnal SAINTIKOM*. 16(1), 32.

Sutoyo, T., dkk (2009). *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Widiawati, A. (2020). *Makna Buku Adalah Jendela Dunia, Dapatkan Ilmu Pengetahuan Tiada Batasnya*.  
<https://penerbitbukudeepublish.com/makna-buku-adalah-jendela-dunia/>