

**PENGGUNAAN METODE OTSU UNTUK PEMISAHAN
LATAR DEPAN DAN LATAR BELAKANG PADA
MANUSKRIP JAWA**

Skripsi



oleh
HANS SEBASTIAN HALIM
71140002

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2019

**PENGGUNAAN METODE OTSU UNTUK PEMISAHAN
LATAR DEPAN DAN LATAR BELAKANG PADA
MANUSKRIP JAWA**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

HANS SEBASTIAN HALIM
71140002

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2019

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENGGUNAAN METODE OTSU UNTUK PEMISAHAN LATAR DEPAN DAN LATAR BELAKANG PADA MANUSKRIP JAWA

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Data Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Data Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 7 Januari 2019



HANS SEBASTIAN HALIM

71140002

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGGUNAAN METODE OTSU UNTUK
PEMISAHAN LATAR DEPAN DAN LATAR
BELAKANG PADA MANUSKRIP JAWA

Nama Mahasiswa : HANS SEBASTIAN HALIM

N I M : 71140002

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2018/2019

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 29 November 2018

Dosen Pembimbing I



Aditya Wilan Mahastama, S.Kom.,
M.Cs.

Dosen Pembimbing II



Widi Hapsari, Dra. M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

PENGUNAAN METODE OTSU UNTUK PEMISAHAN LATAR DEPAN DAN LATAR BELAKANG PADA MANUSKRIP JAWA

Oleh: HANS SEBASTIAN HALIM / 71140002

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 13 Desember 2018

Yogyakarta, 7 Januari 2019
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.
2. Widi Hapsari, Dra. M.T.
3. Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T.,
M.Eng.
4. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.



Dekan

(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, rahmat dan karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penyelesaian skripsi ini dari awal hingga akhir tidak luput dari bantuan serta dukungan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Budi Susanto, S.Kom., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
2. Ibu Gloria Virginia S.Kom., MAI. selaku ketua Program Studi Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
3. Bapak Aditya Wikan Mahastama S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan waktunya secara rutin untuk melakukan konsultasi, dan telah memberikan banyak saran dalam hal program revisi dan penulisan supaya menjadi lebih baik
4. Ibu Dra. Widi Hapsari, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu luangnya untuk melakukan konsultasi dan telah memberi masukan saran dalam setiap menemui masalah dalam pemrograman sistem, sehingga masalah tersebut dapat diselesaikan.
5. Keluarga, yang selalu memberikan dukungan dan dorongan penuh serta senantiasa memberikan doa yang membuat penulis mampu menyelesaikan tugas akhir.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika UKDW angkatan 2014 yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam selama proses penyusunan tugas akhir.
7. Sherly Oktavia Purnomo yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menemani dan membantu dalam proses pembuatan hingga akhirnya tugas akhir ini selesai.
8. Kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis mengakui keterbatasan dalam penyajian tugas akhir ini, apabila terdapat kekurangan dan kesalahan dalam kata-kata yang kurang berkenan, penulis mohon maaf. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang teknologi informasi.

©UKDW

INTISARI

PENGGUNAAN METODE OTSU UNTUK PEMISAHAN LATAR DEPAN DAN LATAR BELAKANG PADA MANUSKRIP JAWA

Pembersihan dokumen atau segmentasi dokumen merupakan salah satu tahap preprocessing sebelum dilakukan pemrosesan lanjutan. Segmentasi dokumen citra bertujuan untuk memisahkan latar depan dengan latar belakang. Segmentasi ini dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan dan metode.

Pada penelitian ini citra dipotong menjadi 2×2 , 3×3 , 4×4 , dan 5×5 bagian. Citra yang telah dipotong akan dilakukan segmentasi menggunakan metode Otsu yang memiliki ambang batas otomatis untuk mendapat hasil yang maksimal guna memisahkan latar depan dan latar belakang. Metode ini diharapkan dapat melakukan pemisahan secara optimal pada manuskrip Jawa, khususnya manuskrip yang memiliki noise.

Hasil menunjukkan bahwa pemisahan ini dapat optimal jika menggunakan pemotongan untuk noise yang tepat. Manuskrip dengan pemotongan 2×2 dapat memiliki hasil yang optimal jika digunakan untuk tipe noise yang kecil, banyak, dan menyebar. Manuskrip dengan pemotongan 3×3 dapat memiliki hasil yang optimal jika digunakan untuk tipe noise yang tidak terlalu besar dan menyebar. Manuskrip dengan pemotongan 4×4 dapat memiliki hasil yang optimal jika digunakan untuk tipe noise yang ukuran sedang, tidak banyak dan terpusat. Sedangkan manuskrip dengan pemotongan 5×5 dapat memiliki hasil yang optimal jika digunakan untuk tipe noise yang besar dan sedikit.

Kata Kunci: [Pembersihan Citra, Segmentasi, metode Otsu, manuskrip Jawa]

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	Error! Bookmark not defined.
INTISARI.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Pengolahan Citra Digital.....	7
2.2.2 Citra Digital.....	7
2.2.3. Jenis-Jenis Citra Digital	7
2.2.4 <i>Resize</i>	8
2.2.5 <i>Cropping</i>	8
2.2.6 Segmentasi	9
2.2.7 Definisi Metode Otsu	9
BAB III	13
3.1. Spesifikasi Pembuatan Sistem.....	13

3.2	Rancangan Sistem	14
3.2.1	Diagram Sistem Pengujian.....	14
3.2.2	Proses Resize.....	15
3.2.3	Proses pemotongan	15
3.2.4	Proses grayscale	15
3.2.5	Proses Otsu.....	15
3.2.6	Rancangan antarmuka sistem.....	17
3.3	Rencana Pengujian	18
3.3.1	Skenario Pengujian 1.....	18
3.3.2	Skenario Pengujian 2.....	18
3.3.2	Skenario Pengujian 3.....	18
3.3.2	Skenario Pengujian 4.....	19
BAB IV	20
4.1	Implementasi Sistem	20
4.2	Analisis dan Pengujian Sistem	24
4.2.1	Analisis citra berjamur	24
4.2.2	Analisis citra berlubang.....	32
4.2.3	Analisis citra noktah.....	39
4.2.4	Analisis citra tambal.....	47
4.2.5	Analisis citra tinta tembus.....	54
BAB V	63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
Daftar Pustaka	65
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh Otsu	11
Gambar 2.2. Hasil Otsu.....	12
Gambar 3.1. Blok Diagram Alur Pengujian.....	14
Gambar 3.2. Rancangan Awal Sistem Antarmuka.....	17
Gambar 4. 1. Tampilan sistem pengujian.....	20
Gambar 4.2. tampilan setelah pengguna memasukkan citra.....	21
Gambar 4.3. Tampilan citra saat pengguna memilih pemotongan 2*2.....	22
Gambar 4.4. Tampilan citra saat pengguna memilih pemotongan 3*3.....	22
Gambar 4.5. Tampilan citra saat pengguna memilih pemotongan 4*4.....	23
Gambar 4.6. Tampilan citra saat pengguna memilih pemotongan 5*5.....	23
Gambar 4.7. Tampilan hasil akhir proses pemisahan latar depan dan latar belakang	24

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Komponen Perancangan Sistem Antarmuka Awal.....	17
Tabel 4.1.1. Hasil pengujian 10 manuskrip yang memiliki sifat berjamur	25
Tabel 4.1.2. Hasil threshold 10 manuskrip yang memiliki sifat berjamur.....	27
Tabel 4.1.3. Hasil keterbacaan karakter jawa dari 10 manuskrip yang memiliki sifat berjamur	30
Tabel 4.1.4. Hasil persentase keterbacaan karakter jawa dari 10 manuskrip yang memiliki sifat berjamur	31
Tabel 4.2.1. Hasil pengujian 10 manuskrip yang memiliki sifat berlubang	32
Tabel 4.2.2. Hasil threshold 10 manuskrip yang memiliki sifat berlubang	34
Tabel 4.2.3. Hasil keterbacaan karakter jawa dari 10 manuskrip yang memiliki sifat berlubang.....	38
Tabel 4.2.4. Hasil persentase keterbacaan karakter jawa dari 10 manuskrip yang memiliki sifat berlubang	38
Tabel 4.3.1. Hasil pengujian 10 manuskrip yang memiliki sifat noktah.....	39
Tabel 4.3.2. Hasil threshold 10 manuskrip yang memiliki sifat noktah	41
Tabel 4.3.3. Hasil keterbacaan karakter jawa dari 10 manuskrip yang memiliki sifat noktah.....	45
Tabel 4.3.4. Hasil persentase keterbacaan karakter jawa dari 10 manuskrip yang memiliki sifat noktah.....	46
Tabel 4.4.1. Hasil pengujian 10 manuskrip yang memiliki sifat berlubang	47
Tabel 4.4.2. Hasil threshold 10 manuskrip yang memiliki sifat tambal	49

Tabel 4.4.3. Hasil keterbacaan karakter jawa dari 10 manuskrip yang memiliki sifat tambal.....	53
Tabel 4.4.4. Hasil persentase keterbacaan karakter jawa dari 10 manuskrip yang memiliki sifat tambal.....	53
Tabel 4.5.1. Hasil pengujian 10 manuskrip yang memiliki sifat tinta tembus.....	54
Tabel 4.5.2. Hasil threshold 10 manuskrip yang memiliki sifat tinta tembus.....	56
Tabel 4.5.3. Hasil keterbacaan karakter jawa dari 10 manuskrip yang memiliki sifat tinta tembus	60
Tabel 4.5.4. Hasil persentase keterbacaan karakter jawa dari 10 manuskrip yang memiliki sifat tinta tembus.....	61

©UKDW

INTISARI

PENGGUNAAN METODE OTSU UNTUK PEMISAHAN LATAR DEPAN DAN LATAR BELAKANG PADA MANUSKRIP JAWA

Pembersihan dokumen atau segmentasi dokumen merupakan salah satu tahap preprocessing sebelum dilakukan pemrosesan lanjutan. Segmentasi dokumen citra bertujuan untuk memisahkan latar depan dengan latar belakang. Segmentasi ini dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan dan metode.

Pada penelitian ini citra dipotong menjadi 2×2 , 3×3 , 4×4 , dan 5×5 bagian. Citra yang telah dipotong akan dilakukan segmentasi menggunakan metode Otsu yang memiliki ambang batas otomatis untuk mendapat hasil yang maksimal guna memisahkan latar depan dan latar belakang. Metode ini diharapkan dapat melakukan pemisahan secara optimal pada manuskrip Jawa, khususnya manuskrip yang memiliki noise.

Hasil menunjukkan bahwa pemisahan ini dapat optimal jika menggunakan pemotongan untuk noise yang tepat. Manuskrip dengan pemotongan 2×2 dapat memiliki hasil yang optimal jika digunakan untuk tipe noise yang kecil, banyak, dan menyebar. Manuskrip dengan pemotongan 3×3 dapat memiliki hasil yang optimal jika digunakan untuk tipe noise yang tidak terlalu besar dan menyebar. Manuskrip dengan pemotongan 4×4 dapat memiliki hasil yang optimal jika digunakan untuk tipe noise yang ukuran sedang, tidak banyak dan terpusat. Sedangkan manuskrip dengan pemotongan 5×5 dapat memiliki hasil yang optimal jika digunakan untuk tipe noise yang besar dan sedikit.

Kata Kunci: [Pembersihan Citra, Segmentasi, metode Otsu, manuskrip Jawa]

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan sebuah negara yang memiliki banyak peninggalan sejarah bernilai tinggi. Dengan adanya peninggalan bersejarah di Indonesia, dapat membantu kita dalam mempelajari sejarah bangsa Indonesia. Macam-macam peninggalan bersejarah tersebut antara lain, fosil, prasasti, patung, bangunan, naskah/manuskrip kuno dan lain sebagainya. Terutama di daerah Jawa terdapat banyak sekali manuskrip Jawa yang sudah mulai rusak.

Sering kali peninggalan manuskrip Jawa tersebut sudah rusak atau tidak terawat, Kerusakan pada manuskrip Jawa seringkali berupa lusuh, warna kertas berubah, berjamur, berlubang, keropos, terdapat noda air, noda minyak, bekas tambalan, dan lain sebagainya. Sehingga hal itu seringkali membawa masalah pada saat akan dilakukan penelitian atau pun dokumentasi.

Pada saat ini sudah dilakukan penelitian untuk mendigitalisasi manuskrip kuno, dengan menggunakan berbagai macam metode. Maka penulis akan melakukan penelitian memisahkan latar belakang dan latar depan pada manuskrip Jawa dengan menggunakan metode Otsu. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dokumen/ manuskrip Jawa yang sudah rusak dapat didigitalkan. Dengan melakukan dokumentasi mengambil latar depan dan menghilangkan latar belakang yang rusak. Sehingga manuskrip Jawa ini dapat dilestarikan secara digital supaya dapat dilihat dan dipelajari oleh generasi berikutnya, dan juga dapat mempermudah penelitian-penelitian berikutnya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengaplikasikan metode Otsu untuk memisahkan latar belakang dan latar depan pada citra dokumen manuskrip Jawa.
2. Bagaimana mengevaluasi tingkat keberhasilan dari pemisahan latar depan dan latar belakang pada citra dokumen manuskrip Jawa.

1.3 Batasan Masalah

Pada bagian ini penulis akan membuat batasan-batasan masalah yang akan digunakan dalam penelitian ini. Batasan tersebut adalah:

1. Data uji merupakan citra
2. Manuskrip yang diuji memiliki sifat terdapat noda tinta, berjamur, tambalan, noktah, dan berlubang
3. Metode yang digunakan adalah Otsu.
4. Citra yang digunakan adalah manuskrip Jawa.
5. Citra yang digunakan adalah citra warna dengan kedalaman warna 24 bit
6. Format citra yang digunakan berupa JPG.
7. Tool yang digunakan adalah Matlab.
8. Banyaknya manuskrip yang akan diuji adalah sebanyak 50 manuskrip yang terdiri dari 10 manuskrip berjamur, 10 manuskrip berlubang, 10 manuskrip bernoktah, 10 manuskrip tambalan, dan 10 manuskrip tinta tembus.
9. Sampel manuskrip diambil dari proyek TRAWACA .
10. Zoning dilakukan dengan pemotongan 2*2, 3*3, 4*4, dan 5*5

1.4 Tujuan Penelitian

Pada bagian ini penulis akan membahas mengenai tujuan penelitian yang ingin dicapai. Tujuan penelitian tersebut adalah:

1. Mengukur tingkat keberhasilan metode Otsu untuk memisahkan latar belakang dan latar depan pada manuskrip jawa.

2. Membersihkan noise sebagai pemrosesan dengan metode atau algoritma pendekatan Otsu

1.5 Manfaat Penelitian

Pada bagian ini penulis akan membahas manfaat dari penelitian yang ingin dicapai. Manfaatnya adalah:

1. Membantu penelitian-penelitian proses berikutnya seperti pengenalan huruf pada manuskrip Jawa, pembersihan derau pada manuskrip Jawa.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam pembuatan program ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari dan memahami teori-teori metode Otsu untuk di implementasikan kedalam sistem. Dan juga mencari dan memahami teori *grayscale*

2. Perancangan sistem

Tahap ini berisi perancangan sistem yang akan di buat. Sistem yang dibuat akan terdapat GUI. Dan sistem yang akan di buat dapat mengubah citra menjadi *grayscale* dengan menggunakan metode *luminosity* dan menggunakan metode Otsu untuk memisahkan latar belakang dan latar depan.

3. Pembangunan sistem

Tahap ini merupakan tahap pembuatan program.

4. Implementasi dan testing

Pada tahap ini dilakukan pengimplementasian program pemisahan latar belakang dan latar depan menggunakan metode *luminosity* untuk tahap *grayscale* dan metode Otsu untuk proses *thresholding* dengan mengambil citra manuskrip Jawa lalu di inputkan pada sistem serta menggunakan *Black Box* testing untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah berjalan dengan baik dan benar.

5. Analisis hasil percobaan dan evaluasi

Setelah dilakukan pengujian terhadap beberapa citra manuskrip Jawa, tahap selanjutnya adalah menganalisis keefektifan program untuk memisahkan latar depan dan latar belakang pada manuskrip Jawa dengan melihat hasil akhir yang seharusnya berisi latar depan saja.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini akan disusun menjadi lima bab yang terdiri dari Pendahuluan, Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori, Perancangan Sistem, Implementasi dan Analisis Sistem, Kesimpulan dan Saran.

1. Bab I, Pendahuluan

Bab ini memberikan gambaran umum mengenai penelitian yang akan dilakukan mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan

2. Bab II, Tinjauan Pustaka

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka dan landasan teori yang digunakan sebagai referensi saat melakukan penelitian. Pada bab ini akan diutarakan berbagai konsep, teori maupun rumus-rumus yang mendukung yang mendukung penelitian

3. Bab III, Perancangan Sistem

Bab ini membahas rancangan sistem yang dibangun berupa spesifikasi sistem, perancangan alur kerja sistem, perancangan struktur data, perancangan desain antarmuka, dan perancangan pengujian sistem.

4. Bab IV, Implementasi dan Analisis Sistem

Bab ini akan membahas hasil dari implementasi dari metode yang digunakan dan analisis dari hasil implementasi sistem.

5. Bab V, Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan terhadap sistem yang telah dibuat dan saran yang mendukung supaya penelitian ini lebih baik kedepannya.

©UKDW

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pada bab 4, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Lokal threshold sangat mempengaruhi dari hasil pemisahan dan hasilnya dapat berbeda-beda bergantung pada tipe noise, bentuk noise, ukuran noise, dan warna noise.
2. Zoning yang digunakan adalah 2*2, 3*3, 4*4 dan 5*5. Setiap zoning memiliki keunggulan masing masing untuk setiap noise yang ada. Keunggulan dari setiap zoning untuk noise tertentu adalah:
 - Zoning 2*2 baik digunakan untuk noise bertipe jamur, tambal dan tinta tembus
 - Zoning 3*3 baik digunakan untuk noise bertipe jamur, noktah dan tambal
 - Zoning 4*4 baik digunakan untuk noise bertipe jamur, noktah dan tambal
 - Zoning 5*5 baik digunakan untuk noise bertipe berlubang. Dan tinta tembus
3. Penanganan noise dapat disimpulkan dengan melihat tabel keterbacaan dengan hasil sebagai berikut:
 - Noise berjamur memiliki hasil yang optimal pada zoning 2*2 dan 3*3 dengan keterbacaan mencapai 64%
 - Noise berlubang memiliki hasil yang optimal pada zoning 5*5 dengan keterbacaan mencapai 35%
 - Noise noktah memiliki hasil yang optimal pada zoning 3*3 dengan keterbacaan mencapai 58%
 - Noise tambal memiliki hasil yang optimal pada zoning 2*2 dan 3*3 dengan keterbacaan mencapai 64%
 - Noise tinta tembus memiliki hasil yang optimal pada zoning 2*2 dengan keterbacaan mencapai 47%

5.2 Saran

Dari hasil pengujian pada bab 4, penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan pemisahan kenali terlebih dahulu tipe noise yang ada kemudian gunakan pemotongan yang sesuai dengan tipe noise agar mendapat hasil yang cepat dan maksimal.
2. Pemotongan yang dapat mengikuti bentuk noise akan lebih maksimal hasilnya.

3. Lakukan pembersihan noise terlebih dahulu untuk meminimalisir hasil yang tidak baik atau pemisahannya menjadi tidak merata.

©UKDW

Daftar Pustaka

- Boussellaa, W., Zahour, A., & Alimi, A. (2008). A Methodology for the Separation of Foreground/background in Arabic Historical Manuscripts using Hybrid Methods. *Journal of Universal Computer Science*, 284-298.
- Boyle, R. D., Thomas, R. C. (1988). *Computer vision : a first course*, Blackwell Scientific. ISBN 0632015772.
- Fitri, A. (2005). Perbandingan Metode Low-Pass filter dan median dalam Penghalusan Citra (Image Smoothing) untuk Peningkatan Kualitas Citra (Image Enhancement). Retrieved from <http://elib.unikom.ac.id/download.php?id=4523> (jbptunikompp-gdl-s1-2005-anisafitri-1776-jurnal-p-a.doc)
- Hermawati, Fajar Astuti. 2013. *Pengolahan citra digital*. Yogyakarta: Andi.
- Kadir, Abdul dan Adi Susanto. 2012. *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Andi.
- Mabrur, Andik. 2011. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan MATLAB*. Tulungagung.
- Otsu, Nobuyuki, 1979, "A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms" IEEE Vol.9 No.1 Hal.62-68.
- Putra, Darma. (2004). Binerisasi Citra Tangan dengan Metode Otsu, *Majalah Ilmiah Teknologi* Vol. 3 No.2 2004

Utami, Arum Tri. (2017). IMPLEMENTASI METODE OTSU THRESHOLDING
UNTUK SEGMENTASI CITRA DAUN. Retrieved from
<http://eprints.ums.ac.id/53405/>

Zhou, H., Wu, J., Zhang, J. (2010). Digital Image Processing:Part I.
ISBN 978-87-7681-541-7.

©UKDW