

**IDENTIFIKASI ABJAD DARI CITRA TULISAN TANGAN
MENGUNAKAN METODE SUSAN CORNER DETECTION**

Skripsi



oleh
RAY EL ROY
71130051

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2017

**IDENTIFIKASI ABJAD DARI CITRA TULISAN TANGAN
MENGUNAKAN METODE SUSAN CORNER DETECTION**

Skripsi



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

Disusun oleh

RAY EL ROY
71130051

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IDENTIFIKASI ABJAD DARI CITRA TULISAN TANGAN MENGUNAKAN METODE SUSAN CORNER DETECTION

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta 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 kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 27 November 2017

METERAI
TEMPEL

36DC2AEF805248C18

6000
RUPIAH

KAY EL ROY

71130051

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IDENTIFIKASI ABJAD DARI CITRA TULISAN
TANGAN MENGGUNAKAN METODE SUSAN
CORNER DETECTION

Nama Mahasiswa : RAY EL ROY

N I M : 71130051

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2016/2017

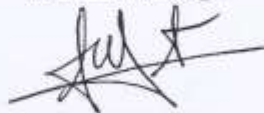
Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 27 November 2017

Dosen Pembimbing I



Widi Hapsari, Dra. M.T.

Dosen Pembimbing II



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

HALAMAN PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI ABJAD DARI CITRA TULISAN TANGAN
MENGUNAKAN METODE SUSAN CORNER DETECTION**

Oleh: RAY EL ROY / 71130051

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 11 Desember 2017

Yogyakarta, 4 Januari 2018
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Widi Hapsari, Dra. M.T.
2. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs
3. Nugroho Agus Haryono, M.Si
4. Hendro Setiadi, M.Eng



Dekan

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

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat, penyertaan dan anugrah-Nya. Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Identifikasi Abjad dari Tulisan Tangan Menggunakan Metode SUSAN Corner Detection”. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan banyak dukungan kepada penulis, antara lain:

1. Keluarga yang selalu memotivasi selama penulis menjalankan perkuliahan di UKDW maupun pada saat mengerjakan tugas akhir.
2. Ibu Widi Hapsari, Dra., M.T. dan Bapak Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs. selaku Dosen pembimbing I dan II yang telah mendukung, membimbing, memberikan ide serta masukan bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Teman-teman seperjuangan di Teknik Informatika UKDW angkatan 2013 yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini, khususnya Aldo, Angela, Andro, Devi, Edo, Hendra, Indra dan Shierly.
4. Pihak-pihak lain yang telah membantu jalannya pengerjaan tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, akhir kata penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kata-kata yang kurang berenan. Besar harapan penulis semoga tugas ahir yang telah disusun oleh penulis dapat bermanfaat bagi para pembaca.

INTISARI

IDENTIFIKASI ABJAD DARI CITRA TULISAN TANGAN MENGUNAKAN METODE SUSAN CORNER DETECTION

Tulisan merupakan salah satu bentuk informasi yang kita dapatkan melalui membaca. Tulisan sendiri merupakan informasi yang tersusun dari rangkaian huruf. Manusia dapat menangkap informasi dari tulisan tangan dengan mudah. Manusia dan komputer bisa mengidentifikasi tulisan, namun bagaimana dengan tulisan tangan?. Tulisan tangan merupakan hasil dari proses menulis tiap manusia, setiap manusia memiliki bentuk tulisan tangan mereka masing-masing. Perbedaan bentuk setiap manusia membuat komputer akan sulit untuk mengidentifikasi huruf/abjad tulisan tangan tersebut.

Komputer dapat dilatih untuk dapat mengidentifikasi tulisan tangan dengan memanfaatkan berbagai metode. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode deteksi titik sudut. Oleh sebab itu, pada tugas akhir ini penulis akan menggunakan SUSAN Corner Detection sebagai salah satu metode deteksi titik sudut dan juga menggunakan tambahan metode Euclidean Distance untuk klasifikasi pada abjad.

Penelitian ini membandingkan proses menggunakan smoothing, tanpa smoothing dan tulisan tangan asli dengan font tulisan tangan. Pada tugas akhir ini menggunakan penyederhanaan matriks berukuran 2x2, 3x3, 4x4, 6x6, 8x8, 12x12, 16x16, 24x24, 48x48. Dan dari hasil pengujian yang telah dilakukan, persentase akurasi terbaik adalah 60.714% dengan menggunakan matriks berukuran 6x6 dengan proses tanpa smoothing dan menggunakan font tulisan.

Kata Kunci: Tulisan tangan, Deteksi Sudut, SUSAN Corner Detection

DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR	i
SAMPUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
INTISARI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Sistem.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Metodologi Penelitian	2
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Tulisan Tangan.....	6
2.2.2 Citra Digital	6
2.2.3 Citra RGB	7
2.2.4 Citra Gray Scale.....	8
2.2.5 Invers.....	8
2.2.6 Smoothing	9

2.2.7	Cropping	10
2.2.8	Resize dan Padding	11
2.2.9	SUSAN Corner Detection	11
2.2.10	Euclidean Distance.....	15
2.2.11	Akurasi	16
BAB III PERANCANGAN SISTEM		17
3.1.	Spesifikasi Pembuatan Sistem	17
3.2.	Spesifikasi Penggunaan Sistem	18
3.3.	Blok Diagram Sistem	18
3.3.1.	Diagram Sistem Proses Pelatihan	18
3.3.2.	Diagram Sistem Proses Pengujian.....	20
3.3.3.	Diagram Proses Gray Scale	21
3.3.4.	Diagram Proses Cropping.....	21
3.3.4.1.	Tahapan Cropping Vertikal.....	22
3.3.4.2.	Tahapan Cropping Horizontal.....	22
3.3.5.	Diagram Proses Normalisasi	23
3.3.6.	Diagram Proses SUSAN Corner Detection	23
3.4.	Perancangan Antarmuka.....	23
3.5.	Perancangan Evaluasi Sistem	27
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM		28
4.1	Implementasi Sistem	28
4.2	Analisis dan Pengujian Sistem	37
4.3	Temuan	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA		57

LAMPIRAN PROGRAM.....	Lampiran-1
LAMPIRAN DATASET	Lampiran-2
LAMPIRAN HASIL PERHITUNGAN.....	Lampiran-3
LAMPIRAN KARTU KONSULTASI.....	Lampiran-4

©UKDWN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh Font Tulisan tangan	6
Gambar 2.2. Citra RGB	7
Gambar 2.3. Citra Gray Scale	8
Gambar 2.4. Invers	9
Gambar 2.5. Mask 3x3	9
Gambar 2.6. Contoh Input Kata	10
Gambar 2.7. Histogram	10
Gambar 2.8. 4 Mask diletakkan pada beberapa tempat pada gambar	12
Gambar 2.9. USAN berada pada bagian berwarna putih	12
Gambar 2.10. Gambaran 3D plot dari USAN	13
Gambar 2.11. Mask 7x7	14
Gambar 2.12. Contoh input	15
Gambar 2.13. Hasil input 225 corner yang terdeteksi	15
Gambar 3.1. Diagram alir sistem proses pelatihan	18
Gambar 3.2. Diagram alir sistem proses pengujian	20
Gambar 3.3. Rancangan Tampilan Pelatihan Identifikasi Abjad dari Citra Tulisan Tangan	24
Gambar 3.4. Rancangan Tampilan Pengujian Identifikasi Abjad dari Citra Tulisan Tangan	26
Gambar 4.1. Tampilan awal dari system pelatihan Deteksi Tulisan Tangan tanpa menggunakan <i>smoothing</i>	29
Gambar 4.2. Tampilan awal dari system pelatihan Deteksi Tulisan Tangan dengan menggunakan <i>Smoothing</i>	30
Gambar 4.3. Tampilan setelah memasukkan citra pada system pelatihan tanpa <i>smoothing</i>	31

Gambar 4.4. Tampilan setelah memasukkan citra pada system pelatihan dengan <i>smoothing</i>	31
Gambar 4.5. Tampilan setelah proses <i>grayscale</i> pada system pelatihan tanpa <i>smoothing</i>	32
Gambar 4.6. Tampilan setelah proses <i>grayscale</i> pada system pelatihan dengan <i>smoothing</i>	33
Gambar 4.7. Tampilan setelah proses <i>smoothing</i> pada system pelatihan dengan <i>smoothing</i>	33
Gambar 4.8. Tampilan setelah proses SUSAN corner pada system pelatihan tanpa <i>smoothing</i>	35
Gambar 4.9. Tampilan setelah proses SUSAN corner pada system pelatihan dengan <i>smoothing</i>	35
Gambar 4.10. Tampilan awal system pengujian deteksi tulisan tangan tanpa menggunakan <i>smoothing</i>	36
Gambar 4.11. Tampilan awal system pengujian deteksi tulisan tangan dengan menggunakan <i>smoothing</i>	36
Gambar 4.12. Tampilan setelah ekstrasi fitur berhasil dilakukan	37
Gambar 4.13. Tampilan setelah klasifikasi berhasil dilakukan (blok 4x4)	38
Gambar 4.14. Contoh penyederhanaan matriks dengan blok 2x2	39
Gambar 4.15. Contoh hasil SUSAN dengan font tipis dan tebal	40
Gambar 4.16. Hasil SUSAN corner detection pada A tebal	41
Gambar 4.17. Hasil SUSAN corner detection pada A tebal setelah melalui proses non-maximum seppression	42

Gambar 4.18. Contoh uji pada huruf A dengan ukuran berbeda-beda43

Gambar 4.19. Gambar contoh hasil SUSAN huruf A dengan ukuran berbeda43

Gambar 4.20. Gambar contoh 2 huruf gagal pada proses cropping43

Gambar 4.21. Grafik persentase akurasi system pengujian54

©UKDWN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tabel Pelatihan Identifikasi Abjad dari Citra Tulisan Tangan	25
Tabel 3.2. Tabel Pengujian Identifikasi Abjad dari Citra Tulisan Tangan	26
Tabel 4.1 Tabel jumlah abjad dalam database	39
Tabel 4.2 Tabel koordinat A tipis	40
Tabel 4.3 Tabel koordinat A tebal	41
Tabel 4.4 Tabel hasil pengujian ukuran 2x2 tulisan asli	44
Tabel 4.5 Tabel hasil pengujian ukuran 2x2 font tulisan	44
Tabel 4.6 Tabel hasil pengujian ukuran 3x3 tulisan asli	45
Tabel 4.7 Tabel hasil pengujian ukuran 3x3 font tulisan	45
Tabel 4.8 Tabel hasil pengujian ukuran 4x4 tulisan asli	46
Tabel 4.9 Tabel hasil pengujian ukuran 4x4 font tulisan	46
Tabel 4.10 Tabel hasil pengujian ukuran 6x6 tulisan asli	47
Tabel 4.11 Tabel hasil pengujian ukuran 6x6 font tulisan	47
Tabel 4.12 Tabel hasil pengujian ukuran 8x8 tulisan asli	48
Tabel 4.13 Tabel hasil pengujian ukuran 8x8 font tulisan	48
Tabel 4.14 Tabel hasil pengujian ukuran 12x12 tulisan asli	49
Tabel 4.15 Tabel hasil pengujian ukuran 12x12 font tulisan	49
Tabel 4.16 Tabel hasil pengujian ukuran 16x16 tulisan asli	50
Tabel 4.17 Tabel hasil pengujian ukuran 16x16 font tulisan	50
Tabel 4.18 Tabel hasil pengujian ukuran 24x24 tulisan asli	51
Tabel 4.19 Tabel hasil pengujian ukuran 24x24 font tulisan	51
Tabel 4.20 Tabel hasil pengujian ukuran 48x48 tulisan asli	52
Tabel 4.21 Tabel hasil pengujian ukuran 48x48 font tulisan	52
Tabel 4.22. Tabel persentase akurasi system pengujian tulisan asli	53
Tabel 4.23. Tabel persentase akurasi system pengujian font tulisan	53

INTISARI

IDENTIFIKASI ABJAD DARI CITRA TULISAN TANGAN MENGUNAKAN METODE SUSAN CORNER DETECTION

Tulisan merupakan salah satu bentuk informasi yang kita dapatkan melalui membaca. Tulisan sendiri merupakan informasi yang tersusun dari rangkaian huruf. Manusia dapat menangkap informasi dari tulisan tangan dengan mudah. Manusia dan komputer bisa mengidentifikasi tulisan, namun bagaimana dengan tulisan tangan?. Tulisan tangan merupakan hasil dari proses menulis tiap manusia, setiap manusia memiliki bentuk tulisan tangan mereka masing-masing. Perbedaan bentuk setiap manusia membuat komputer akan sulit untuk mengidentifikasi huruf/abjad tulisan tangan tersebut.

Komputer dapat dilatih untuk dapat mengidentifikasi tulisan tangan dengan memanfaatkan berbagai metode. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode deteksi titik sudut. Oleh sebab itu, pada tugas akhir ini penulis akan menggunakan SUSAN Corner Detection sebagai salah satu metode deteksi titik sudut dan juga menggunakan tambahan metode Euclidean Distance untuk klasifikasi pada abjad.

Penelitian ini membandingkan proses menggunakan smoothing, tanpa smoothing dan tulisan tangan asli dengan font tulisan tangan. Pada tugas akhir ini menggunakan penyederhanaan matriks berukuran 2x2, 3x3, 4x4, 6x6, 8x8, 12x12, 16x16, 24x24, 48x48. Dan dari hasil pengujian yang telah dilakukan, persentase akurasi terbaik adalah 60.714% dengan menggunakan matriks berukuran 6x6 dengan proses tanpa smoothing dan menggunakan font tulisan.

Kata Kunci: Tulisan tangan, Deteksi Sudut, SUSAN Corner Detection

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini berkembang dengan sangat cepat, membuat kebutuhan informasi meningkat. Informasi yang dibutuhkan didapat dari proses melihat, mendengar membaca dan lain-lain. Salah satu bentuk informasi adalah tulisan tangan, tulisan tangan sendiri terdiri dari susunan huruf. Huruf dapat diidentifikasi dengan mudah oleh manusia, tetapi bagaimana dengan komputer? Apakah dapat mengidentifikasi huruf dengan mudah seperti manusia? komputer dapat melakukan hal tersebut tetapi tidak sebaik manusia, kemudian bagai mana jika huruf tersebut adalah tulisan tangan? Tulisan tangan sendiri merupakan hasil dari menulis oleh seseorang. Setiap orang tentu akan memiliki bentuk tulisan tangan yang berbeda, bahkan anak kembarpun belum tentu memiliki tulisan tangan yang sama. perbedaan tulisan tangan setiap orang akan menyulitkan komputer untuk mengidentifikasi tulisan tangan seseorang.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, komputer dilatih untuk mengidentifikasi huruf tulisan tangan dengan memanfaatkan berbagai macam metode. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *SUSAN (Smallest Univalve Segment Assimilating Nucleus) Corner detection*. *SUSAN Corner detection* digunakan untuk mengambil titik ujung tulisan tangan dan mengambil fitur yang dimiliki oleh tulisan tangan. Setelah itu hasil dari *SUSAN Corner detection* akan diproses dengan metode *Euclidean Distance*. *Euclidean Distance* sendiri adalah metode untuk klasifikasi tetangga terdekat dengan jarak antara 2 object, yang nantinya digunakan untuk menentukan kedekatan tulisan tangan dari data input dengan data acuan yang telah disimpan. Dengan metode *SUSAN Corner detection* penulis dapat membuat *software* yang dapat membantu komputer dalam pengenalan tulisan tangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka rumusan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Berapa keakuratan untuk mengidentifikasi huruf tulisan tangan?

1.3 Batasan Sistem

Sistem yang akan dibangun memiliki batasan sistem meliputi:

1. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah MATLAB R2016a.
2. Ukuran gambar 50 pixel x 50 pixel
3. Tulisan tangan yang digunakan adalah tulisan capital tegak lurus.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Penerapan metode *SUSAN Corner detection* untuk pengenalan tulisan tangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui akurasi penggunaan *SUSAN Corner Detection* dalam mengenali karakter tulisan tangan.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang akan digunakan sebagai langkah-langkah untuk pemecahan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori yang berasal dari buku, jurnal, artikel dan bahan lain yang berkaitan dengan metode-metode yang

berkaitan dengan *SUSAN Corner Detection* mulai dari pengambilan contoh tulisan tangan, pelatihan, pengkodean, serta *Euclidean Distance* untuk pencocokan pada data uji dan data latih. .

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini perancangan *user interface* dan *software* akan dibuat.

3. Pembangunan Sistem

Pada tahap ini program akan dibuat dan program ini akan dibuat dengan menggunakan Matlab

4. Implementasi Sistem

Tahap pertama pada penelitian ini adalah mengubah citra menjadi citra *grey scale*. Tahap berikutnya adalah *regionprop* untuk memisahkan karakter-karakter. Setelah karakter-karakter dipisah, langkah selanjutnya adalah penskalaan citra untuk menyamakan ukuran dari data latih dan data uji. Kemudian akan dilakukan adalah ekstraksi fitur dengan menggunakan *SUSAN Corner Detection*, yang akan menghasilkan corner dari tulisan tangan. Setelah itu akan dilakukan pencocokan. Metode yang akan digunakan untuk pencocokan pada penelitian ini adalah *Euclidean Distance*.

5. Pengujian dan Analisis

Pengujian sistem akan menggunakan perhitungan *accuracy*. Sistem akan dianalisis berdasarkan pada hasil dari perhitungan *accuracy*.

1.7 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan tugas akhir ini secara garis besar dikelompokkan menjadi lima bab sebagai berikut:

Bab 1, 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.

Bab 2, Tinjauan Pustaka. Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka dan landasan teori yang digunakan untuk referensi saat melakukan penelitian. Pada bab ini akan diuraikan berbagai konsep, teori maupun rumus-rumus yang mendukung proses penelitian.

Bab 3, Perancangan Sistem. Bab ini membahas rancangan sistem yang dibangun berupa spesifikasi sistem, rancangan diagram sistem, rancangan antar muka sistem dan tahap-tahapan yang berkaitan dengan proses perancangan dan pembuatan sistem.

Bab 4, Implementasi dan Analisis sistem. Bab ini akan diuraikan mengenai hasil dari implementasi dari metode yang digunakan dan analisis dari hasil implementasi sistem.

Bab 5, Kesimpulan dan Saran. Bab ini berisi tentang kesimpulan terhadap sistem yang telah dibuat dan saran yang mendukung supaya penelitian ini dapat lebih baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil pengujian yang telah dibahas pada bab IV, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tanpa menggunakan *smoothing* sistem dapat menghasilkan persentase lebih tinggi dibandingkan menggunakan *smoothing*. Tanpa menggunakan *smoothing*, sistem menghasilkan persentase sebesar 60.714% dengan ukuran matriks 6x6, pada *font* tulisan tangan dan 16.429% dengan ukuran matriks 4x4, pada tulisan tangan asli.

Hasil persentase rendah dikarenakan bentuk setiap abjad yang berbeda-beda, sehingga titik sudut yang didapatkan berbeda letak dan jumlahnya, pada *database* perbedaan letak dan jumlah titik sudut membuat identifikasi huruf menjadi melenceng. Pengujian pada *database* sendiri tidak 100%, terdapat 2-3 huruf yang melenceng saat di uji pada matriks 2x2 dan 3x3 dikarenakan ada beberapa data yang memiliki nilai sama sehingga diambil nilai yang teratas. Hal lain yang membuat persentase rendah adalah kegagalan dalam proses cropping untuk data yang terlalu dekat.

Penyederhanaan ukuran matriks berguna untuk mengatasi mengatasi koordinat titik yang berbeda pada citra karakter yang sama antara data latih dan uji. Penyebab pergeseran koordinat adalah ketebalan tulisan dan bentuk tulisan tangan.

5.2 Saran

Penelitian deteksi tulisan tangan menggunakan SUSAN corner detection masih bias di kembangkan dengan melakukan penelitian lebih lanjut. Beberapa saran yang dapat diberikan untuk mengembangkan sistem ini lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan normalisasi yang lebih baik sehingga tidak menghilangkan banyak fitur yang ada.
2. Pengembangan metode *cropping* yang lebih baik untuk memotong karakter, karakter yang terlalu berdekatan.
3. Menambah variasi *database* dengan data tulisan asli.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Al Fatta, H. (2007). Konversi Format Citra RGB Ke Format Grayscale Menggunakan Visual Basic. *Yogyakarta: STMIK AMIKOM Yogyakarta.*
- Boyle, R. D., Thomas, R. C. (1988). *Computer vision: a first course, Blackwell Scientific.* ISBN 0632015772.
- Chen, J., Zou, L., Zhang, J., & Dou, L. (2009). The Comparison and Application of Corner Detection Algorithms. *Journal of Multimedia, 4(6)*. <http://dx.doi.org/10.4304/jmm.4.6.435-441>
- Fadlisyah, S.Si, 2007, *Computer Vision dan Pengolahan Citra,*
Huan-hai, Y. (2014). Research of license plate recognition and location based on SUSAN corner detection. *BTAIJ, 10(24)*, 15867-15876.
- Jensen, J. R. (1986). *Introduction Digital Image Processing.* Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Nixon M. dan Aguado A. (2008). “*Feature Extraction & Image Processing Second Edition*”. Elsevier, Oxford.
- Parker, J. R. (2010). *Algorithms for image processing and computer vision.* John Wiley & Sons.
- Pathan, S. T., Waghmare, S. S., Khadse, P. P., Shukla, P. P., & Wawre, S. A. (2014). A survey paper on a novel approach for image classification based on susan low level image processing algorithm from real time video. *International Journal of Scientific and Technology Research, 3(2)*.
Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Smith, S. M., & Brady, J. M. (1997). SUSAN—a new approach to low level image processing. *International journal of computer vision, 23(1)*, 45-78.
- Sutoyo. T. et al. (2009). *Teori Pengolahan Citra Digital,* Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Szeliski, R. (2010). *Computer vision: algorithms and applications.* Springer Science & Business Media.
- Velentina, Y. C., Erin, E., Angreni, R., & Alamsyah, D (2016). Penerapan Algoritma Hough Transform Untuk Pengenalan Goresan Tangan Huruf Korea.