

**IMPLEMENTASI HARRIS CORNER DETECTION UNTUK  
MENGENALI KARAKTER MANDARIN**

Skripsi



oleh  
**ANGELA MELINDA**  
**71130063**

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

# **IMPLEMENTASI HARRIS CORNER DETECTION UNTUK MENGENALI KARAKTER MANDARIN**

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

**ANGELA MELINDA**  
**71130063**

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

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **IMPLEMENTASI HARRIS CORNER DETECTION UNTUK MENGENALI KARAKTER MANDARIN**

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 keserjanaan 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 keserjanaan saya.

Yogyakarta, 6 Juni 2017



ANGELA MELINDA

71130063

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI HARRIS CORNER DETECTION  
UNTUK MENGENALI KARAKTER MANDARIN  
Nama Mahasiswa : ANGELA MELINDA  
N I M : 71130063  
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)  
Kode : TIW276  
Semester : Genap  
Tahun Akademik : 2016/2017

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 6 Juni 2017

Dosen Pembimbing I



Widi Hapsari, Dra. M.T.

Dosen Pembimbing II



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

## HALAMAN PENGESAHAN

### IMPLEMENTASI HARRIS CORNER DETECTION UNTUK MENGENALI KARAKTER MANDARIN

Oleh: ANGELA MELINDA / 71130063

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 26 Mei 2017

Yogyakarta, 6 Juni 2017  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:


1. Widi Hapsari, Dra. M.T.
2. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.
3. R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.
4. Ignatia Dhian E K R, S.Kom, M.Eng




Handwritten signatures of the examiners, including one that appears to be 'Karnica'.

Dekan

Ketua Program Studi



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



(Gloria Virginia, Ph.D.)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS SECARA ONLINE  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NIM : 71130063  
Nama : Angela Melinda  
Prodi / Fakultas : Teknik Informatika / Teknologi Informasi  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Harris Corner Detection untuk  
Mengenali Karakter Mandarin

bersedia menyerahkan Tugas Akhir kepada Universitas melalui Perpustakaan untuk keperluan akademis dan memberikan **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-free Right*)** serta bersedia Tugas Akhirnya dipublikasikan secara online dan dapat diakses dengan lengkap (full access).

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Perpustakaan Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk database, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 4 Mei 2017

Yang menyatakan,



(71130063 – Angela Melinda)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat, penyertaan dan anugerah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul "Implementasi Harris Corner Detection Untuk Mengenali Karakter Mandarin". 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 ini.
2. Ibu Dra. Widi Hapsari, 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 Informatik UKDW angkatan 2013 yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan studi di prodi Teknik Informatika UKDW.
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 berkenan. Besar harapan penulis semoga tugas akhir yang telah disusun oleh penulis dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 4 Mei 2017



Penulis

## INTISARI

### IMPLEMENTASI HARRIS CORNER DETECTION UNTUK MENGENALI KARAKTER MANDARIN

Bahasa Mandarin merupakan bahasa internasional kedua yang sudah diakui dunia. Bahasa Mandarin memiliki tingkat yang lebih rumit dari pada bahasa Inggris ataupun bahasa Indonesia. Walaupun rumit, untuk mempelajari bahasa Mandarin bisa menggunakan situs-situs penerjemah. Namun penggunaan situs penerjemah akan menjadi sulit apabila tidak mengetahui pelafalan atau arti dari karakter tersebut. Dengan mengetahui pelafalan dari karakter Mandarin akan memudahkan pengguna untuk mempelajari bahasa Mandarin.

Karakter Mandarin memiliki ciri, yaitu memiliki sudut, misal sudut pada perpotongan guratan. Banyak metode yang bisa digunakan untuk mendeteksi sudut salah satunya adalah Harris Corner Detection . Oleh karena itu, pada tugas akhir ini menggunakan Harris Corner Detection untuk mengenali pelafalan dari karakter Mandarin.

Perbedaan pada penelitian sebelumnya adalah pada tugas akhir ini membandingkan penggunaan proses *thinning* dengan proses yang tidak menggunakan *thinning*. Selain itu, pada tugas akhir ini membandingkan penggunaan penyederhaan ukuran matriks 60x60, 30x30, 20x20, 15x15, 12x12, 10x10, 6x6, 5x5, dan 4x4. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, persentase akurasi terbaik adalah 93.90% dengan menggunakan ukuran matriks 10x10 dan tanpa menggunakan *thinning*. Selain ukuran matriks hasil penyederhanaan berpengaruh pada persentase akurasi sistem, pembersihan *noise* juga berpengaruh pada persentase akurasi sistem.

**Kata Kunci:** Karakter Mandarin, Deteksi Sudut, Harris Corner Detection.



## DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR.....	i
SAMPUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Karakter Mandarin.....	8

2.2.2	Pengolahan Citra .....	9
2.2.3	Citra Biner .....	9
2.2.4	<i>Cropping</i> .....	10
2.2.5	Normalisasi .....	13
2.2.6	<i>Thinning</i> .....	14
2.2.7	Harris Corner Detection .....	15
2.2.8	Euclidian Distance .....	19
2.2.9	Akurasi .....	20
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>		<b>21</b>
3.1	Kebutuhan Sistem .....	21
3.1.1	Kebutuhan Non Fungsional .....	21
3.1.2	Kebutuhan Fungsional .....	21
3.2	Perancangan Alur Kerja Sistem .....	22
3.2.1	Perancangan Alur Kerja Sistem Pelatihan .....	23
3.2.2	Perancangan Alur Kerja Sistem Pengujian .....	26
3.3	Perancangan Struktur Data .....	27
3.4	Perancangan Desain Antarmuka Sistem .....	28
3.4.1	Perancangan Desain Antarmuka Sistem Pelatihan .....	28
3.4.2	Perancangan Desain Antarmuka Sistem Pengujian .....	31
3.5	Perancangan Pengujian Sistem .....	33
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM .....</b>		<b>35</b>
4.1	Implementasi Sistem .....	35
4.2	Analisis dan Pengujian Sistem .....	46
4.3	Temuan .....	64
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>66</b>

5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran .....	67
	DAFTAR PUSTAKA .....	68
	LAMPIRAN A LISTING PROGRAM.....	Lampiran A-1
	LAMPIRAN B DATASET .....	Lampiran B-1
	LAMPIRAN C KARTU KONSULTASI .....	Lampiran C-1

©UKDW

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh karakter piktogram Dikutip dari: <a href="http://www.imgrum.net/user/piktogram1000/2525350084">http://www.imgrum.net/user/piktogram1000/2525350084</a> .....	8
Gambar 2.2. Contoh karakter ideogram Dikutip dari: <a href="http://www.noahs-ark.tv/chinese/">http://www.noahs-ark.tv/chinese/</a> .....	8
Gambar 2.3. Citra grayscale dan citra biner.....	10
Gambar 2.4. Contoh citra yang akan melalui proses HPP dan VPP .....	11
Gambar 2.5. Contoh histogram horisontal dari gambar 2.4 .....	12
Gambar 2.6. Hasil pemotongan baris yang menghasilkan baris pertama .....	12
Gambar 2.7. Histogram vertikal dari gambar 2.6.....	13
Gambar 2.8. Hasil pemotongan dari baris menjadi karakter-karakter .....	13
Gambar 2.9. Contoh gambar yang belum menjadi thinning dan yang sudah menjadi thinning .....	15
Gambar 2.10. Matriks citra ukuran 10x10 .....	17
Gambar 2.11. Matriks $I_x$ ukuran citra 10x10.....	17
Gambar 2.12. Matriks $I_y$ ukuran citra 10x10.....	17
Gambar 2.13. Matriks Gaussian 3x3 dengan sigma 1.....	17
Gambar 2.14. Matriks R ukuran citra 10x10.....	19
Gambar 2.15. Matriks Non Maximum Supression ukuran citra 10x10 .....	19
Gambar 3.1. Use case diagram dari sistem .....	22
Gambar 3.2. Blok diagram sistem pelatihan dengan thinning dan tanpa thinning	23
Gambar 3.3. Langkah-langkah Harris Corner Detection .....	24
Gambar 3.4. Blok diagram sistem pengujian dengan thinning dan tanpa thinning .....	26
Gambar 3.5. Rancangan antarmuka sistem pelatihan tanpa thinning .....	28
Gambar 3.6. Rancangan antarmuka sistem pelatihan dengan thinning .....	29
Gambar 3.7. Rancangan antarmuka sistem pengujian dengan thinning .....	31
Gambar 3.8. Rancangan antarmuka sistem pengujian tanpa thinning .....	32
Gambar 4.1. Tampilan awal dari sistem pelatihan Pengenalan Karakter Mandarin tanpa menggunakan thinning .....	35

Gambar 4.2. Tampilan awal dari sistem pelatihan Pengenalan Karakter Mandarin dengan menggunakan thinning .....	36
Gambar 4.3. Tampilan setelah memasukkan citra pada sistem pelatihan tanpa thinning .....	37
Gambar 4.4. Tampilan setelah memasukkan citra pada sistem pelatihan dengan thinning .....	37
Gambar 4.5. Tampilan setelah proses binerisasi berhasil dijalankan pada sistem pelatihan dengan thinning .....	38
Gambar 4.6. Tampilan setelah proses binerisasi berhasil dijalankan pada sistem pelatihan tanpa thinning .....	38
Gambar 4.7. Tampilan setelah proses cropping berhasil dijalankan pada sistem dengan thinning.....	39
Gambar 4.8. Tampilan setelah proses cropping berhasil dijalankan pada sistem tanpa thinning.....	40
Gambar 4.9. Tampilan setelah proses normalisasi berhasil dijalankan pada sistem tanpa thinning.....	40
Gambar 4.10. Tampilan setelah proses normalisasi berhasil dijalankan pada sistem dengan thinning.....	41
Gambar 4.11. Tampilan setelah proses thinning berhasil dijalankan pada sistem dengan thinning.....	42
Gambar 4.12. Tampilan setelah proses ekstraksi fitur berhasil dijalankan pada sistem tanpa thinning .....	43
Gambar 4.13. Tampilan setelah proses ekstraksi fitur berhasil dijalankan pada sistem dengan thinning.....	43
Gambar 4.14. Tampilan awal sistem pengujian pengenalan karakter mandarin tanpa menggunakan thinning .....	44
Gambar 4.15. Tampilan awal sistem pengujian pengenalan karakter mandarin dengan menggunakan thinning .....	44
Gambar 4.16. Tampilan setelah ekstraksi fitur berhasil dilakukan.....	45
Gambar 4.17. Tampilan setelah klasifikasi berhasil dilakukan.....	46
Gambar 4.18. Contoh penyederhanaan matriks dengan blok 2x2 .....	47

Gambar 4.19. Grafik persentase akurasi sistem pengujian .....	61
Gambar 4.20. Hasil dari Harris Corner Detection citra uji dan citra latih tanpa thinning .....	63
Gambar 4.21. Hasil dari Harris Corner Detection citra uji dan citra latih dengan thinning .....	63

©UKDW

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tabel Sistem Pelatihan Pengenalan Karakter Mandarin.....	29
Tabel 3.2. Tabel Sistem Pengujian Pengenalan Karakter Mandarin.....	32
Tabel 4.1 Tabel hasil pengujian ukuran 60x60 .....	47
Tabel 4.2 Tabel hasil pengujian ukuran 30x30 .....	49
Tabel 4.3 Tabel hasil pengujian ukuran 20x20 .....	50
Tabel 4.4 Tabel hasil pengujian ukuran 15x15 .....	52
Tabel 4.5 Tabel hasil pengujian ukuran 12x12 .....	53
Tabel 4.6 Tabel hasil pengujian ukuran 10x10 .....	54
Tabel 4.7 Tabel hasil pengujian ukuran 6x6 .....	56
Tabel 4.8 Tabel hasil pengujian ukuran 5x5 .....	57
Tabel 4.9 Tabel hasil pengujian ukuran 4x4 .....	59
Tabel 4.10. Tabel persentase akurasi sistem pengujian .....	60
Tabel 4.11. Tabel persentase pengaruh perubahan jumlah titik.....	62
Tabel 4.12. Tabel persentase pengaruh pembersihan <i>noise</i> .....	65

## INTISARI

### IMPLEMENTASI HARRIS CORNER DETECTION UNTUK MENGENALI KARAKTER MANDARIN

Bahasa Mandarin merupakan bahasa internasional kedua yang sudah diakui dunia. Bahasa Mandarin memiliki tingkat yang lebih rumit dari pada bahasa Inggris ataupun bahasa Indonesia. Walaupun rumit, untuk mempelajari bahasa Mandarin bisa menggunakan situs-situs penerjemah. Namun penggunaan situs penerjemah akan menjadi sulit apabila tidak mengetahui pelafalan atau arti dari karakter tersebut. Dengan mengetahui pelafalan dari karakter Mandarin akan memudahkan pengguna untuk mempelajari bahasa Mandarin.

Karakter Mandarin memiliki ciri, yaitu memiliki sudut, misal sudut pada perpotongan guratan. Banyak metode yang bisa digunakan untuk mendeteksi sudut salah satunya adalah Harris Corner Detection . Oleh karena itu, pada tugas akhir ini menggunakan Harris Corner Detection untuk mengenali pelafalan dari karakter Mandarin.

Perbedaan pada penelitian sebelumnya adalah pada tugas akhir ini membandingkan penggunaan proses *thinning* dengan proses yang tidak menggunakan *thinning*. Selain itu, pada tugas akhir ini membandingkan penggunaan penyederhaan ukuran matriks 60x60, 30x30, 20x20, 15x15, 12x12, 10x10, 6x6, 5x5, dan 4x4. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, persentase akurasi terbaik adalah 93.90% dengan menggunakan ukuran matriks 10x10 dan tanpa menggunakan *thinning*. Selain ukuran matriks hasil penyederhanaan berpengaruh pada persentase akurasi sistem, pembersihan *noise* juga berpengaruh pada persentase akurasi sitem.

**Kata Kunci:** Karakter Mandarin, Deteksi Sudut, Harris Corner Detection.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Ada empat komponen penting dalam berbahasa, yaitu mendengar, berbicara, membaca, dan menulis. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bahasa adalah sistem bunyi yang digunakan oleh suatu masyarakat untuk berkomunikasi, berinteraksi, bekerjasama, dan mengidentifikasi diri. Colls (2009) memperkirakan terdapat 7000 bahasa yang ada di dunia. Walaupun terdapat beribu-ribu bahasa di dunia, bahasa yang diakui sebagai bahasa internasional adalah Bahasa Inggris. Bahasa Inggris adalah bahasa wajib yang diajarkan sejak di bangku sekolah dasar. Selain bahasa Inggris, bahasa internasional kedua yang diakui dunia adalah bahasa Mandarin.

Menurut Dewi (2015), bahasa Mandarin memiliki tingkat yang lebih rumit dari pada bahasa Inggris maupun bahasa Indonesia, terutama pada cara penulisan dan pengucapannya. Walaupun sulit, untuk mempelajari bahasa Mandarin saat ini bisa menggunakan kamus atau situs-situs penerjemah. Namun penggunaan kamus atau situs-situs penerjemah akan menjadi sulit apabila tidak mengetahui pelafalan (pīnyīn) atau arti dari karakter tersebut (Mahatmaputra, D., R., Lestari, 2011). Penggunaan kamus Mandarin juga berbeda dengan penggunaan kamus seperti kamus bahasa Indonesia atau kamus bahasa Inggris yang disusun secara abjad, karena pada kamus Mandarin disusun berdasarkan radikal dan berdasarkan pelafalan. Dengan mengetahui pelafalan dari karakter Mandarin (hànzì) akan memudahkan pengguna untuk mempelajari bahasa Mandarin.

Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini akan dibuat sistem yang bisa mengenali karakter Mandarin dengan menggunakan Harris Corner Detection sehingga pengguna dapat mengetahui pelafalan dari karakter Mandarin yang dimasukkan. Karakter Mandarin memiliki sudut dan Harris Corner Detection dapat digunakan untuk mendeteksi sudut. Selain itu, pemilihan Harris Corner Detection

didasarkan pada penelitian Ouadid, Boutaounte, Fakir, & Mianoui (2016) menggunakan Harris Corner Detection dan Representasi Graf dalam mendeteksi karakter Tifinagh memiliki hasil akurasi yang baik. Perbedaan pada penelitian sebelumnya adalah pada tugas akhir ini akan membandingkan penggunaan proses *thinning* dengan proses yang tidak menggunakan *thinning*. Pemilihan penambahan metode *thinning* didasarkan pada penelitian Lubis, Tony & Kuncoro (2016) yang menyarankan untuk menambahkan proses *thinning* agar dapat memaksimalkan pengenalan. Oleh karena itu, penulis ingin mencoba menambahkan proses *thinning* untuk membuktikan apakah dengan penambahan proses *thinning* dapat memaksimalkan pengenalan karakter Mandarin atau tidak. Selain itu, hasil dari Harris Corner Detection adalah koordinat-koordinat titik yang merupakan *corner* sehingga bisa terjadi pergeseran koordinat titik dengan karakter yang sama pada citra yang berbeda. Untuk mengatasi hal tersebut, penulis ingin menambahkan penyederhanaan ukuran matriks hasil Harris Corner Detection. Ukuran matriks yang digunakan bervariasi sehingga dapat dibandingkan antara ukuran yang satu dengan ukuran lainnya. Dari perbandingan tersebut diharapkan dapat menemukan ukuran dan persentase akurasi sistem yang terbaik dalam mengenali karakter Mandarin.

## **1.2 Perumusan Masalah**

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

1. Apakah implementasi dengan menggunakan Harris Corner Detection dapat mengenali citra karakter Mandarin?
2. Bagaimana hasil akurasi sistem dalam mengenali citra karakter Mandarin yang menggunakan *thinning* dan yang tidak menggunakan *thinning*?
3. Berapakah hasil persentase akurasi sistem terbaik jika menggunakan penyederhanaan matriks?

### 1.3 Batasan Masalah

Sistem yang akan dibangun memiliki batasan masalah yang meliputi:

1. Data latih dan uji merupakan citra.
2. Data latih berasal dari 4 jenis *font* yang berbeda, yaitu Fangsong, Kaiti, Simsum, dan Simhei.
3. Data latih berasal dari 100 karakter Mandarin yang sering digunakan (Zein, 2009) dan 51 karakter Mandarin tambahan yang disesuaikan dengan data uji.
4. Setiap karakter memiliki 4 *font*, sehingga total keseluruhan data latih adalah 604 karakter.
5. Data uji berupa satu baris karakter Mandarin.
6. Data uji berasal dari buku Mandarin karangan Basuki (2011) dan Semitha (2016) yang dipindai (*scan*).
7. Sistem tidak mementingkan arti dari karakter Mandarin.
8. Saat pengujian selesai, sistem akan mengeluarkan hasil berupa pelafalan.
9. Data yang dimasukkan memiliki *background* putih dan *foreground* hitam.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan Harris Corner Detection untuk mengetahui pelafalan dari karakter Mandarin dan mengukur tingkat akurasi dari penggunaan *thinning* dan yang tidak menggunakan *thinning*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pelafalan dari karakter Mandarin yang dimasukkan.
2. Mengetahui tingkat akurasi penggunaan *thinning* dan yang tidak menggunakan *thinning* pada pengimplementasian Harris Corner Detection untuk mengetahui pelafalan dari suatu karakter Mandarin.
3. Mengetahui apakah Harris Corner Detection dapat digunakan mengenali karakter Mandarin atau tidak.

4. Mengetahui pengaruh dari penyederhaan matriks dalam mengenali karakter Mandarin.

## 1.6 Metodologi Penelitian

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

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori yang berasal dari buku dan jurnal yang berkaitan dengan metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini.

2. Implementasi Sistem

Pada penelitian ini, citra karakter Mandarin akan dimasukkan ke sistem. Setelah citra dimasukkan, citra akan melalui tahap *preprocessing*. Tahap *preprocessing* disini terdiri dari mengubah citra menjadi hitam putih, *cropping*, normalisasi, dan *thinning*. Setelah tahap *preprocessing*, tahap berikutnya adalah ekstrasi fitur dengan menggunakan Harris Corner Detection . Pada proses pelatihan, setelah ekstrasi fitur dilakukan, tahap berikutnya adalah menyimpan hasil ekstrasi fitur ke dalam *database* (tempat penyimpanan data). Untuk proses pengujian, tahap setelah ekstrasi fitur adalah proses klasifikasi citra.

3. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian akan dilakukan dengan cara memasukkan citra uji. Setelah citra uji dimasukkan, citra uji akan melalui proses klasifikasi untuk mengetahui pelafalan dari karakter yang ada pada citra uji. Setelah klasifikasi dilakukan, sistem akan dievaluasi dengan cara melihat karakter mana yang salah dikenali dan karakter mana yang benar dikenali. Teknik evaluasi yang digunakan adalah menghitung nilai akurasi dari sistem.

## **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 diuraikan berbagai konsep, teori maupun rumus-rumus yang mendukung proses 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 dapat lebih baik untuk kedepannya.

## 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 *thinning* sistem dapat menghasilkan persentase akurasi terbaik. Tanpa menggunakan *thinning*, nilai persentase akurasi terbaik adalah 93.90% dengan ukuran matriks 10x10 walaupun dengan menggunakan *thinning* persentase akurasi terbaik adalah 83.54% dengan ukuran matriks 10x10.

Pengenalan karakter Mandarin dengan menggunakan Harris Corner Detection sudah menghasilkan persentase akurasi yang baik, tetapi sangat terpengaruh oleh penyederhanaan ukuran matriks. Penyederhanaan ukuran matriks memiliki dampak yang besar dalam mengenali karakter Mandarin. Penyederhanaan ukuran matriks digunakan untuk mengatasi koordinat titik yang berbeda pada citra karakter yang sama antara data uji dan latih. Penyebab koordinat titik bergeser bisa bergeser dikarenakan ketebalan guratan dan bentuk guratan.

Mengubah jumlah titik menjadi 1 jika lebih dari 0 pada saat penyederhaan matriks juga memengaruhi persentase akurasi pada saat pengujian. Dengan merubah jumlah titik menjadi 1 jika lebih dari 0 membuat persentase akurasi lebih baik dari pada tidak merubah jumlah titik menjadi 1 jika lebih dari 0.

Selain karena koordinat titik yang bergeser dan tanpa adanya penggunaan penyederhaan matriks, penyebab lainnya adalah jarak antar karakter yang bukan karakter seharusnya lebih kecil dari pada karakter yang seharusnya. Adanya *noise* pada citra uji juga bisa menyebabkan persentase pengenalan karakter menjadi turun karena sistem salah mengenali karakter. Oleh karena itu, *noise* dibersihkan terlebih dahulu.

## 5.2 Saran

Penelitian mengenai pengenalan karakter Mandarin masih bisa dikembangkan dengan melakukan penelitian lebih lanjut. Beberapa saran yang dapat diberikan untuk mengembangkan sistem ini lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan metode *cropping* yang lebih baik untuk memotong baris karakter, karakter-karakter Mandarin dan *noise* yang ada pada citra.
2. Penelitian mengenai pengaruh nilai konstanta dan ukuran jendela Gaussian terhadap persentase akurasi sistem pada pengenalan karakter Mandarin
3. Perbandingan penggunaan metode perhitungan jarak antara Euclidian Distance dan metode perhitungan jarak lainnya, misal dengan menggunakan Image Euclidian Distance atau Adaptive Euclidian Distance dalam mengenali karakter Mandarin yang dimana menurut Liwei, Yan, & Jufu (2005) metode tersebut bisa memperbaiki persentase pengenalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, N. (2014). *Ngomong Mandarin, Ngobrolin China*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Colls, T. (2009, October 19). Today - The death of language? Retrieved June 05, 2017, from [http://news.bbc.co.uk/today/hi/today/newsid\\_8311000/8311069.stm?bo=1](http://news.bbc.co.uk/today/hi/today/newsid_8311000/8311069.stm?bo=1)
- Chiu, A. (2011). *A look at the popularity of Mandarin as a foreign language*. Retrieved November 09, 2016, from <https://asiancorrespondent.com/2011/08/chinese-language-popular-all-over-the-world/>
- Collins, R. (2007). *Harris Corner Detector* (hal 5-12). [www.cse.psu.edu/~rtc12/CSEU86/lectur06.pdf](http://www.cse.psu.edu/~rtc12/CSEU86/lectur06.pdf)
- Dina, M. (2016). *Pengenalan Bangun Datar Pada Objek Menggunakan Metode Harris/Plessey Corner Detector* (Skripsi S1, Universita Kristen Duta Wacana, 2016), dari SinTa (Sistem Informasi Tugas Akhir) UKDW:<http://sinta.ukdw.ac.id/sinta>
- Dewi, D. (2015). Identifikasi Goresan Dasar Mandarin Dengan Metode Multilayer Perceptron. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 7(1), 12. doi:10.22303/csrid.7.1.2015.12-23
- Fajar, A.H. (2013). *Pengolahan Citra Digital: Konsep & Teori*. Yogyakarta: Andi
- Hapsari, W. (2015). *Pengolahan Citra Digital*. Dipresentasikan pada kuliah Pengolahan Citra Digital TIP213, Universitas Kristen Duta Wacana.
- Irianto, K. D. (2010). PENDETEKSI GERAK BERBASIS KAMERA MENGGUNAKAN OPENCV PADA RUANGAN. *KomuniTi*, 2, 1st ser., 52-59. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Kurniawan\\_Irianto/publication/265938339\\_PENDETEKSI\\_GERAK\\_BERBASIS\\_KAMERA\\_MENGGUNAKAN\\_OPENCV\\_PADA\\_RUANGAN/links/55dbfdaf08aed6a199ac7068.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Kurniawan_Irianto/publication/265938339_PENDETEKSI_GERAK_BERBASIS_KAMERA_MENGGUNAKAN_OPENCV_PADA_RUANGAN/links/55dbfdaf08aed6a199ac7068.pdf).
- Liwei, W., Yan, Z., & Jufu, F. (2005). On the Euclidean distance of images. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 27(8), 1334-1339. doi:10.1109/TPAMI.2005.165



- Lubis, C., T., & Kuncoro, A. (2016). PENGENALANAN KARAKTER MANDARIN DENGAN BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK.
- Mei, Y., Wang, X., & Wang, J. (2013). A Chinese Character Segmentation Algorithm for Complicated Printed Documents. *International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition*, 6(3), 91-100.
- Mardianto, S., L., Budhi, G. S. (n.d). Aplikasi Segmentasi Huruf Jawa.
- Mahaputra, S., D., R., & Lestari, D. (2011). Pengenalan Citra Karakter Mandarin Menggunakan Metode Matriks Kuadran Pada Mobile Device. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*.
- Marsetio, S. A. (n.d.). DETEKSI SUDUT PADA GAMBAR 2D BERURUTAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE HARRIS/PLESSEY CORNER DETECTOR.
- Cahyan, P. A., Aswin, M., Mustofa, A. (2013). Segmentasi Citra Dengan Menggunakan Algoritma Watershed Dan Lowpass Filter Sebagai Proses Awal.
- Ouadid, Y., Boutaounte, M., Fakir, M., & Minaoui, B. (2016, September). Tifinagh Character Recognition using Harris Corner Detector and Representasi Graf. *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*, 149(3), 17-23.
- Panchal, T., Patel, H., & Panchal, A. (2016). *Procedia Computer Science* (Vol. 79, pp. 419-425). Elsevier.
- Semitha, M. J. (2016). *Percakapan Bahasa Mandarin Sehari-hari Lengkap*. Jakarta, Indonesia: Pusat Kajian Bahasa.
- YC, M. V., Erin, E., Angreni, R., & Alamsyah, D. (2016). Penerapan Algoritma Hough Transform Untuk Pengenalan Goresan Tangan Huruf Korea.
- Zein, P. H. (2009). *The most common Chinese characters in order of frequency*. Retrieved May 29, 2017, from <https://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic1140246.files/The%20most%20common%20Chinese%20characters%20in%20order%20of%20frequency.pdf>
- Zhao, S., & Baldauf, R. B. (2008). *Planning Chinese characters: reaction, evolution or revolution?* Dordrecht, the Netherlands: Springer.