

DETEKSI DAN KOREKSI KEMIRINGAN CITRA PLAT NOMOR MENGGUNAKAN HOUGH TRANSFORM

Skripsi



oleh
DAFI HIRDHANANDA
71130110

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2018

DETEKSI DAN KOREKSI KEMIRINGAN CITRA PLAT NOMOR MENGGUNAKAN HOUGH TRANSFORM

Skripsi



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

Disusun oleh

DAFI HIRDHANANDA
71130110

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

DETEKSI DAN KOREKSI KEMIRINGAN CITRA PLAT NOMOR MENGUNAKAN HOUGH TRANSFORM

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi 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, 9 Januari 2018



DAFI HIRDHANANDA

71130110

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : DETEKSI DAN KOREKSI KEMIRINGAN CITRA
PLAT NOMOR MENGGUNAKAN HOUGH
TRANSFORM

Nama Mahasiswa : DAFI HIRDHANANDA

N I M : 71130110

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2017/2018

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 30 November 2017

Dosen Pembimbing I


gloria V.

Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.

Dosen Pembimbing II



Laurentius Kuncoro Probo Saputra,
S.T., M.Eng.

HALAMAN PENGESAHAN

DETEKSI DAN KOREKSI KEMIRINGAN CITRA PLAT NOMOR MENGUNAKAN HOUGH TRANSFORM

Oleh: DAFI HIRDHANANDA / 71130110

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 12 Desember 2017

Yogyakarta, 9 Januari 2018
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.
2. Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T.,
M.Eng.
3. Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.
4. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs.



Dekan

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

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Pertama kali penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi yang berjudul "Deteksi dan Koreksi Kemiringan Citra Plat Nomor Menggunakan Hough Transform" merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer. Tugas Akhir ini dapat terselesaikan atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prihadi Beny Waluyo, SSi.,MT. dan Bapak Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang selalu sabar dan gigih dalam memberikan arahan.
2. Ibu Gloria Virgina, Ph.D. selaku dosen wali yang selalu sabar dalam memberikan arahan dan motivasi kepada penulis.
3. Kepada seluruh anggota keluarga yang saya cintai, Bapak, Ibu, Adik serta Istri dan anakku yang selalu memberikan dukungan baik berupa nasehat, motivasi dan doa.
4. Seluruh staf pengajar, pegawai dan karyawan UKDW atas keramahan dan pelayanan yang telah diberikan kepada penulis.
5. Kepada rekan seperjuangan di UKDW: Ester, Bharep, Andika, Lien, Devota dkk yang memberikan keceriaan dan rasa kebersamaan.

Seluruh pihak yang ikut membantu namun tidak bisa penulis sebutkan, saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Yogyakarta, 10 Januari 2018



Dafi Hirdhananda

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "DETEKSI DAN KOREKSI KEMIRINGAN CITRA PLAT NOMOR MENGGUNAKAN HOUGH TRANSFORM".

Untuk dapat mendeteksi dan mengkoreksi kemiringan plat nomor kendaraan dalam citra, penulis menerapkan algoritma deteksi tepi Canny yang dilanjutkan dengan Transformasi Hough. Objek hasil transformasi berupa garis yang kemudian dianalisa panjang dan sudut kemiringannya terhadap sumbu horizontal. Setelah mendapatkan garis tepi citra dan juga sudut miringnya, citra input dikoreksi kemiringannya dengan langkah rotasi citra. Hasil akhir berupa citra plat nomor yang telah terotasi posisinya menjadi sejajar dengan sumbu horizontal.

Melalui penulisan Tugas Akhir ini, penulis berharap agar metode pendeteksi kemiringan citra dapat dikembangkan untuk kasus lain yang membutuhkan solusi yang serupa dengan penelitian ini. Tidak tertutup kemungkinan dapat ditemukan metode baru yang lebih baik dan lebih akurat dalam mendeteksi kemiringan citra.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi pengembangan selanjutnya.

Yogyakarta, 10 Januari 2018



Dafi Hirdhananda

INTISARI

Deteksi Dan Koreksi Kemiringan Citra Plat Nomor Menggunakan Hough Transform

Akurasi sistem deteksi dan pengenalan karakter sangat bergantung pada kondisi dan kualitas citra input. Permasalahan muncul ketika citra input tidak diambil pada posisi tegak lurus dengan bidang horizon. Kondisi objek yang miring mengakibatkan proses pengenalan karakter tidak dapat berjalan dengan baik.

Perlu sebuah solusi untuk mengatasi masalah kemiringan citra yaitu dengan meneliti bagaimana mendeteksi kemiringan citra plat nomor. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi kemiringan garis adalah metode *Hough Transform*. Metode ini dapat mendeteksi adanya garis-garis lurus didalam citra. Garis yang dideteksi kemudia dapat dihitung kemiringannya terhadap sumbu horizontal dengan rumus perhitungan gradien garis. Setelah didapatkan nilai sudut kemiringan, citra yang miring dapat dikoreksi posisinya dengan melakukan rotasi sebesar sudut miring citra tersebut.

Berdasarkan analisis dan pengujian dapat disimpulkan bahwa deteksi kemiringan citra dengan transformasi hough memberikan hasil yang cukup baik dengan tingkat keberhasilan sebesar 81,25% dari hasil pengujian sebanyak 16 citra sampel. Sistem deteksi dapat dikembangkan lagi agar dapat mengatasi citra input yang terotasi dengan sudut rotasi lebih besar dari 90° dari bidang horizontal, untuk dapat dikoreksi ke posisi mendatar.

Kata kunci: kemiringan citra, deteksi garis, plat nomor, transformasi hough, rotasi citra

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
INTISARI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	1
1.4 Hipotesis	2
1.5 Tujuan Penelitian	2
1.6 Metode Penelitian	2
1.7 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Pengolahan Citra Digital	6

2.2.2 Deteksi Tepi.....	6
2.2.3 Algoritma Canny	6
2.2.4 Hough Transform	9
2.2.5 Rotasi Citra.....	13
2.2.6 OpenCV Library	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Kebutuhan Sistem.....	17
3.1.1 Perangkat Keras.....	17
3.1.2 Perangkat Lunak	17
3.2 Spesifikasi Sistem.....	17
3.3 Perancangan Sistem.....	18
3.3.1 Algoritma dan Flowchart Sistem.....	18
3.3.2 Algoritma dan Flowchart Deteksi Tepi	19
3.3.3 Algoritma dan Flowchart Transformasi Hough.....	20
3.3.4 Algoritma dan Flowchart Penentuan Kemiringan Citra	22
3.3.5 Algoritma dan Flowchart Rotasi Citra.....	23
3.4 Rancangan Pengujian Sistem.....	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Implementasi Sistem.....	26
4.1.1 Proses Load Citra Input	27
4.1.2 Proses konversi citra RGB ke grayscale.....	28
4.1.3 Proses deteksi tepi Canny	29
4.1.4 Proses deteksi garis dengan Hough Transform	30

4.1.5 Proses Perhitungan garis terpanjang.....	31
4.1.6 Proses perhitungan sudut kemiringan citra.....	32
4.1.7 Proses Rotasi Citra.....	33
4.4 Analisis Pengujian	40
BAB 5 KESIMPULAN.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LISTING PROGRAM	44

©UKYDWN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alir Algoritma Canny (Kumar, 2009).....	7
Gambar 2. Representasi garis pada ruang parameter m-c. (Munir, 2004)	11
Gambar 3. Representasi polar dari garis lurus. (Munir, 2004).....	13
Gambar 4. Model Rotasi Citra. (Munir, 2004)	14
Gambar 5. Ilustrasi rotasi citra 6x3 piksel dengan sudut 30 derajat.	15
Gambar 6. Flowchart Sistem.....	19
Gambar 7. Flowchart Deteksi Tepi	20
Gambar 8. Flowchart Transformasi Hough	21
Gambar 9. Flowchart Pencarian sudut kemiringan citra	22
Gambar 10. Flowchart Rotasi Citra	23
Gambar 11. Rancangan Antarmuka Sistem	24
Gambar 12. Tampilan awal sistem deteksi	26
Gambar 13. Listing program untuk memuat citra input.....	27
Gambar 14. Tampilan sistem memuat citra input	27
Gambar 15. Listing program untuk memuat citra dalam format grayscale	28
Gambar 16. Proses perubahan warna dari RGB ke grayscale.....	28
Gambar 17. Listing program untuk deteksi tepi Canny	29
Gambar 18. Tampilan input dan output deteksi tepi Canny.....	30
Gambar 19. Listing program untuk deteksi garis dengan fungsi HoughLinesP	30
Gambar 20. Tampilan citra hasil deteksi garis dengan hough transform.....	31
Gambar 21. Listing program perhitungan garis terpanjang	31
Gambar 22. Tampilan data hasil deteksi garis dengan hough transform	32
Gambar 23. Listing program untuk menghitung sudut kemiringan citra.....	32
Gambar 24. Listing program untuk rotasi citra.....	33
Gambar 25. Citra sebelum dan sesuai dikoreksi posisi miringnya.	34
Gambar 26. Proses deteksi dan koreksi kemiringan citra plat nomor.....	34

Gambar 27. Citra input untuk pengujian sistem 35

Gambar 28. Rumus perhitungan persentase keberhasilan deteksi dan koreksi citra... 40

©UKDWN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel rancangan hasil pengujian citra.....	25
Tabel 2. Citra hasil pengujian sistem	36
Tabel 3. Data hasil deteksi garis dan kemiringan citra.	38
Tabel 4. Tabel kesalahan hasil deteksi dan rotasi citra	41

©UKDW

INTISARI

Deteksi Dan Koreksi Kemiringan Citra Plat Nomor Menggunakan Hough Transform

Akurasi sistem deteksi dan pengenalan karakter sangat bergantung pada kondisi dan kualitas citra input. Permasalahan muncul ketika citra input tidak diambil pada posisi tegak lurus dengan bidang horizon. Kondisi objek yang miring mengakibatkan proses pengenalan karakter tidak dapat berjalan dengan baik.

Perlu sebuah solusi untuk mengatasi masalah kemiringan citra yaitu dengan meneliti bagaimana mendeteksi kemiringan citra plat nomor. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi kemiringan garis adalah metode *Hough Transform*. Metode ini dapat mendeteksi adanya garis-garis lurus didalam citra. Garis yang dideteksi kemudia dapat dihitung kemiringannya terhadap sumbu horizontal dengan rumus perhitungan gradien garis. Setelah didapatkan nilai sudut kemiringan, citra yang miring dapat dikoreksi posisinya dengan melakukan rotasi sebesar sudut miring citra tersebut.

Berdasarkan analisis dan pengujian dapat disimpulkan bahwa deteksi kemiringan citra dengan transformasi hough memberikan hasil yang cukup baik dengan tingkat keberhasilan sebesar 81,25% dari hasil pengujian sebanyak 16 citra sampel. Sistem deteksi dapat dikembangkan lagi agar dapat mengatasi citra input yang terotasi dengan sudut rotasi lebih besar dari 90° dari bidang horizontal, untuk dapat dikoreksi ke posisi mendatar.

Kata kunci: kemiringan citra, deteksi garis, plat nomor, transformasi hough, rotasi citra

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pengenalan karakter plat nomor merupakan salah satu penerapan ilmu komputer dalam bidang *computer vision*. Komputer ditugaskan untuk mendeteksi dan mengenali objek plat nomor layaknya manusia. Akurasi dari sistem deteksi dan pengenalan karakter sangat bergantung pada kondisi dan kualitas citra input. Permasalahan muncul ketika citra input tidak diambil pada posisi tegak lurus dengan bidang horizon. Kondisi objek yang miring mengakibatkan proses pengenalan karakter tidak dapat berjalan dengan baik. Diperlukan sebuah metode yang dapat mendeteksi kemiringan plat nomor dilanjutkan dengan proses koreksi kemiringan objek pada citra input.

Penelitian ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari penelitian Jayanti pada tahun 2015 yang meneliti pengenalan bentuk segi banyak pada citra menggunakan metode *Hough Transform*. Pada penelitian ini menggunakan citra plat nomor asli hasil dari kamera untuk dideteksi sebagai bentuk segi empat dan kemudian dideteksi dan dikoreksi kemiringannya.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini adalah meneliti bagaimana cara mendeteksi kemiringan citra plat nomor dengan menggunakan *Hough Transform* dan kemudian melakukan koreksi posisi objek plat nomor dalam citra.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. Citra input adalah citra hasil *capture* dari kamera digital dengan objek berupa plat nomor kendaraan.
- b. Sistem dibuat untuk mendeteksi 4 buah garis yang menjadi tepi dari plat nomor

kendaraan dengan menerapkan *Hough Transform*.

- c. Sistem mengukur sudut kemiringan dari hasil deteksi dan kemudian melakukan koreksi dengan operasi rotasi citra.

1.4 Hipotesis

Implementasi metode Hough Transform dapat mendeteksi garis tepi plat nomor dan mendeteksi sudut kemiringan citra plat nomor.

1.5 Tujuan Penelitian

Mengembangkan sebuah sistem yang dapat mendeteksi kemiringan citra input dengan menghitung sudut kemiringan citra dengan menerapkan *Hough Transform* dan kemudian melakukan rotasi untuk mengkoreksi posisi citra.

1.6 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Melakukan studi pustaka dengan mencari teori dari berbagai literatur yang berhubungan dengan topik penelitian.
- b. Melakukan analisis dan perancangan sistem aplikasi untuk menerapkan teori yang sudah dipelajari.
- c. Mengimplementasikan Hough Transform untuk mendeteksi bentuk dan kemiringan citra plat nomor.
- d. Meneliti kinerja sistem yang dibangun dan menganalisa hasilnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini akan disusun dalam sistematika penulisan berikut :

BAB I merupakan pendahuluan yang berisi penjelasan latar belakang, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB 2 memuat landasan teori yang berisi penjelasan mengenai teori-teori yang digunakan untuk pembuatan sistem implementasi metode Hough transform untuk mengenali bentuk segi empat dari plat nomor kendaraan dan mendeteksi sudut kemiringannya pada citra.

BAB 3 memuat perancangan sistem yang berisi langkah-langkah perancangan sistem mulai dari input file citra, proses deteksi tepi, proses deteksi garis serta perhitungan sudut kemiringan objek dengan metode Hough Transform sehingga dapat terdeteksi objek plat nomor kendaraan dengan sudut kemiringannya.

BAB 4 memuat implementasi, berisi tahap-tahap implementasi program, hasil analisis/pengujian, serta kendala yang dihadapi dalam pembuatan sistem.

BAB 5 memuat kesimpulan dan saran yang berisi kesimpulan mengenai sistem yang dibangun, apakah sistem dapat berjalan sesuai dengan hipotesis awal atau tidak. Bagian ini juga berisi saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang.

BAB 5

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pengamatan pada sistem dengan melakukan tahap pengujian, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut :

1. Deteksi garis dengan *transformasi hough* memberikan hasil yang cukup baik dengan tingkat keberhasilan sebesar 81,25 persen dari hasil pengujian sebanyak 16 citra sampel.
2. Aplikasi deteksi kemiringan citra akan mengalami kesalahan dalam mendeteksi sudut kemiringan citra apabila terdapat garis lurus yang panjangnya lebih dari panjang plat nomor. Hal ini disebabkan oleh algoritma deteksi garis terpanjang yang digunakan sebagai parameter penentu kemiringan citra.
3. Citra input tetap dapat dideteksi kemiringannya walaupun hanya sedikit jumlah garis yang dapat terdeteksi.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan lebih lanjut dari siste yang telah dibuat yaitu :

1. Antarmuka Sistem yang masih meggunakan *console* dapat dikembangkan dengan *window form application* atau tampilan GUI (*Graphical User Interface*).
2. Sistem deteksi dapat dikembangkan lagi agar dapat mengatasi citra input yang terotasi lebih dari 90 derajat untuk dapat dikoreksi ke posisi yang benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Munir, Rinaldi (2004). *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung : Penerbit Informatika.
- Sutoyo, T (2009). *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Penerbit ANDI
- Canny, J. (1986). A computational approach to edge detection. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 8(6), 679– 698.
<https://doi.org/10.1109/TPAMI.1986.4767851>
- Fadlisyah (2007). *Computer Vision dan Pengolahan Citra*. Yogyakarta : Penerbit ANDI
- Kumar, B. K. S. (2009). Image denoising based on non-local means filter and its method noise thresholding. *Signal, Image and Video Processing*, 7(6), 1211–1227. <https://doi.org/10.1007/s11760-012-0389-y>
- Fadlisyah (2008). *Pengolahan Citra Menggunakan Delphi*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Gonzalez, Rafael C (2005)., *Digital Image Processing*, Addison-Wesley Publishing,