

# **PARKING ASSIST SYSTEM DENGAN METODE GEOMETRIC ALIGNMENT**

Skripsi



oleh  
**HENDI HENDARWAN**  
**71130068**

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS  
KRISTEN DUTA WACANA  
2018

# **PARKING ASSIST SYSTEM DENGAN METODE GEOMETRIC ALIGNMENT**

Skripsi



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

Disusun oleh

**HENDI HENDARWAN**  
**71130068**

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2018

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **PARKING ASSIST SYSTEM DENGAN METODE GEOMETRIC ALIGNMENT**

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, 20 Juli 2018



HENDI HENDARWAN

71130068

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PARKING ASSIST SYSTEM DENGAN METODE  
GEOMETRIC ALIGNMENT

Nama Mahasiswa : HENDI HENDARWAN

N I M : 71130068

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2017/2018

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 23 Agustus 2018

Dosen Pembimbing I



Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.

Dosen Pembimbing II



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

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PARKING ASSIST SYSTEM DENGAN METODE GEOMETRIC ALIGNMENT**

Oleh: HENDI HENDARWAN / 71130068

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 25 Juli 2018

Yogyakarta, 23 Agustus 2018  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
2. Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T.,  
M.Eng.
3. Maria Nila Anggia Rini, S.T, M.T.I
4. Gani Indriyanta, Ir. M.T.

Dekan



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

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam menyelesaikan program skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, saran, serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak **Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.** selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan selama penyusunan dan penulisan Skripsi ini.
2. Bapak **Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T., M.Eng.** selaku dosen pembimbing II yang juga telah banyak memberi masukan dan arahan selama penyusunan dan penulisan Skripsi ini.
3. Bapak **Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs.** selaku Koordinator Skripsi.
4. Keluarga terkasih yang senantiasa memberikan semangat, dorongan, dan mendoakan agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Bapak Windarto Hardjono, Ibu Lany Kusumadewi, adik laki-laki Brian Bastian, adik laki-laki Ferick Ferdianto, dan Nenek Susiana Hartini.
5. Sahabatku yang telah memberikan bantuan doa, dukungan, semangat yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini Yosep Adi Kristanto, Yosa Mikha Pangestu, dan sahabat lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
6. Teman-teman jurusan Teknik Informatika UKDW 2013 yang senantiasa memberikan dukungan, dan bersama-sama berjuang untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Sahabat-sahabat dari luar UKDW yang juga telah memberikan bantuan berupa dukungan, semangat, dan tempat berkeluh kesah selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Terakhir, penulis hendak menyapa setiap nama yang tidak dapat penulis cantumkan satu persatu, terima kasih atas doa yang senantiasa mengalir tanpa sepengetahuan penulis.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, tentunya penulis masih memiliki banyak kekurangan pada Tugas Akhir ini dan masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Oleh karena itu, penulis sangat menghargai dan menerima jika ada berbagai masukan dari para pembaca baik berupa kritik atau saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan penulisan-penulisan Tugas Akhir di masa yang akan datang. Akhir kata penulis ingin meminta maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu pelaksanaan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 20 Juli 2018

Penulis

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul “*Parking Assist System Dengan Metode Geometric Alignment*” dengan lancar.

Tugas Akhir merupakan persyaratan wajib dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memberikan laporan tentang penelitian yang telah dilakukan sehingga dapat bermanfaat dan menjadi sumber referensi untuk pengembangan selanjutnya.

Penulis menyadari bahwa penelitian dan laporan Tugas Akhir ini belum sempurna dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak agar penelitian dan laporan ini menjadi lebih baik. Terima kasih.

Yogyakarta, 20 Juli 2018

Penulis



## INTISARI

Perkembangan teknologi bukanlah sebuah hal yang asing lagi. Hal ini tidak dapat dipungkiri lagi. Teknologi menjadikan semua pekerjaan terasa lebih mudah. Seiring berkembangnya teknologi, kehadiran komputer di dalamnya terasa tidak asing lagi. Pengolahan citra digital adalah salah satu cabang ilmu komputer dalam bidang pengolahan citra.

Penelitian ini melakukan implementasi *geometric alignment* terhadap citra yang ditangkap oleh kamera *action* yang dipasangkan pada mobil. *Geometric alignment* adalah suatu proses yang mengubah proyeksi citra secara dua dimensi. Penelitian ini adalah penelitian yang berbasis simulasi dengan bantuan aplikasi Matlab. Sistem ini juga dibangun dengan metode berbasis *image correlation*. Penggunaan metode *image correlation* yaitu untuk menggabungkan citra-citra yang dihasilkan oleh kamera-kamera yang dipasangkan pada mobil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk simulasi bantu parkir kepada pengguna agar dengan mudah mengetahui jangkauan sekitar mobil tanpa harus melihat keluar mobil.

Pengujian dilakukan dengan mengukur rata-rata nilai *pixel* dari keberhasilan penggabungan citra. Hasil rata-rata total yang didapatkan 60 data pengujian adalah 20,97 pada sisi kiri dan 21,6981 pada sisi kanan. Yang mana hasil tersebut masih jauh dari sempurna. Apabila penggabungan sempurna maka akan diperoleh nilai 0 dari rata-rata nilai *pixel* yang ada.

Kata Kunci: *Geometric Alignment, Digital Image Correlation, Parking Assist System, Pengolahan Citra Digital.*

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
INTISARI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB 1 .....	2
PENDAHULUAN .....	2
1.1. Latar Belakang Masalah.....	2
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Metode Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 .....	6
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Tinjauan Pustaka .....	6
2.2. Dasar Teori.....	8
2.2.1. Pengolahan Citra Digital.....	8

2.2.2. <i>Frame Extraction</i> .....	8
2.2.3. <i>Geometric Alignment</i> .....	8
2.2.4. <i>Image Stitching</i> .....	11
2.2.5. <i>Grayscale</i> .....	12
BAB 3 .....	15
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....	15
3.1. Analisis Kebutuhan .....	16
3.1.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras .....	16
3.1.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	16
3.2. Perancangan Sistem.....	17
3.2.1. <i>Input</i> .....	17
3.2.2. Proses <i>Flowchart</i> Sistem Secara Umum.....	18
3.2.3. Proses <i>Flowchart Geometric Alignment</i> .....	19
3.2.4. Proses <i>Flowchart Image Stitching</i> .....	20
3.3. <i>Use Case</i> Diagram.....	22
3.5. Perancangan Antarmuka Sistem.....	23
BAB 4 .....	25
IMPLEMENTASI DAN ANALYSIS SISTEM .....	25
4.1. Implementasi Sistem .....	25
4.1.1. Implementasi <i>GUI (Graphical User Interface)</i> .....	25
4.1.2. Implementasi Metode .....	28
4.2. Uji Validasi Sistem.....	31
4.3. Analisis Sistem .....	32
4.3.1. Analisis Hasil Eksperimen.....	44
BAB 5 .....	46
KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1. Kesimpulan.....	46

5.2. Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	48
LAMPIRAN A .....	50
LAMPIRAN B .....	61
LAMPIRAN C .....	64

©UKDW

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.....	22
Tabel 3.2.....	24
Tabel 4.1.....	39
Tabel 4.2.....	41
Tabel 4.3.....	44

©UKDW

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh geometric calibration .....	9
Gambar 2.2. Hasil transformasi LUT.....	10
Gambar 2.3. Contoh Transformasi Projektif.....	11
Gambar 2.4. Seamless Stitching berdasarkan weighted average .....	12
Gambar 2.5. Perubahan nilai grayscale.....	13
Gambar 2.6. Implementasi grayscale pada Matlab.....	14
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> sistem .....	18
Gambar 3.2. Proses <i>geometric alignment</i> .....	19
Gambar 3.3. Proses <i>image stitching</i> .....	21
Gambar 3.4. Rancangan Antarmuka .....	23
Gambar 4.1. Tampilan utama GUI sistem bantu parkir.....	26
Gambar 4.2. Axes handles.....	27
Gambar 4.3. Hasil tampilan GUI.....	27
Gambar 4.4. Program untuk mengambil frame image dalam file video.....	28
Gambar 4.5. Proses transformasi geometric alignment.....	29
Gambar 4.6. Proses cropping citra.....	29
Gambar 4.7. Proses grayscale image.....	30
Gambar 4.8. Proses image correlation.....	31
Gambar 4.9. Proses penghitungan rata-rata similarity pixel dengan Matlab.....	32
Gambar 4.10. Hasil citra tangkapan kamera.....	33
Gambar 4.11. Hasil transformasi.....	34
Gambar 4.12. Hasil akhir geometric alignment.....	34
Gambar 4.13. Citra sebelum dilakukan penggabungan.....	35
Gambar 4.14. Citra hasil penggabungan.....	35
Gambar 4.15. Hasil implementasi pada GUI.....	36
Gambar 4.16. Pixel perpotongan antara citra 1 dan citra 2.....	37
Gambar 4.17. Nilai pixel dari potongan penggabungan citra.....	37
Gambar 4.18. Hasil perhitungan selisih nilai pixel.....	38

## INTISARI

Perkembangan teknologi bukanlah sebuah hal yang asing lagi. Hal ini tidak dapat dipungkiri lagi. Teknologi menjadikan semua pekerjaan terasa lebih mudah. Seiring berkembangnya teknologi, kehadiran komputer di dalamnya terasa tidak asing lagi. Pengolahan citra digital adalah salah satu cabang ilmu komputer dalam bidang pengolahan citra.

Penelitian ini melakukan implementasi *geometric alignment* terhadap citra yang ditangkap oleh kamera *action* yang dipasangkan pada mobil. *Geometric alignment* adalah suatu proses yang mengubah proyeksi citra secara dua dimensi. Penelitian ini adalah penelitian yang berbasis simulasi dengan bantuan aplikasi Matlab. Sistem ini juga dibangun dengan metode berbasis *image correlation*. Penggunaan metode *image correlation* yaitu untuk menggabungkan citra-citra yang dihasilkan oleh kamera-kamera yang dipasangkan pada mobil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk simulasi bantu parkir kepada pengguna agar dengan mudah mengetahui jangkauan sekitar mobil tanpa harus melihat keluar mobil.

Pengujian dilakukan dengan mengukur rata-rata nilai *pixel* dari keberhasilan penggabungan citra. Hasil rata-rata total yang didapatkan 60 data pengujian adalah 20,97 pada sisi kiri dan 21,6981 pada sisi kanan. Yang mana hasil tersebut masih jauh dari sempurna. Apabila penggabungan sempurna maka akan diperoleh nilai 0 dari rata-rata nilai *pixel* yang ada.

Kata Kunci: *Geometric Alignment, Digital Image Correlation, Parking Assist System, Pengolahan Citra Digital.*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi bukanlah sebuah hal yang asing lagi. Teknologi menjadikan semua pekerjaan terasa lebih mudah. Dengan seiring berkembangnya teknologi, kehadiran komputer di dalamnya terasa tidak asing lagi. Komputer menghadirkan teknologi-teknologi baru, diantaranya teknologi deteksi dengan menggunakan kamera.

Beberapa diantaranya yaitu, deteksi wajah (*face detection*), deteksi senyum (*smile detection*), deteksi gerakan (*motion detection*) dan lain-lain. Dari beberapa temuan tersebut dapat disimpulkan bahwa deteksi dengan media kamera ini sudah bukan hal yang asing lagi. Dengan media kamera ini komputer dapat melihat sebuah obyek layaknya menggunakan mata manusia. Kamera merupakan sebuah alat yang dapat menangkap sebuah obyek dengan jelas dan sesuai dengan bentuk aslinya. Namun di dalam kamera tidak terdapat fitur untuk menentukan jarak sebuah benda. Karena hanya manusia yang dapat menentukan jarak kira-kira dari sebuah obyek ketika melihat obyek tersebut. Oleh karena itu, peneliti menggunakan cabang ilmu *computer vision* untuk melakukan penelitian ini.

Pengolahan citra digital adalah salah satu cabang ilmu dalam bidang pengolahan citra, dalam hal ini komputer dapat melihat sebuah obyek benda layaknya mata manusia, sehingga komputer juga dapat menyimpulkan layaknya manusia. Dengan menggunakan metode-metode yang terdapat pada *computer vision* akan dilakukan penelitian yang berbasis *geometric alignment* dalam mengkonversi proyeksi hasil tangkapan kamera. Dalam hal ini penelitian ini mengacu pada penerapan kamera parkir pada mobil.

Saat ini sudah terdapat sistem *bird eye view* yang digunakan dalam *monitoring* parkir di mobil. Sistem *bird eye view* ini biasanya dipasangkan pada kendaraan-kendaraan mewah. Peneliti menggunakan sistem *bird eye view* ini untuk



mendapatkan citra disekitar mobil. Sistem *bird eye view* memanfaatkan kamera-kamera yang dipasangkan di empat sudut mobil. Sudut peletakkan kamera meliputi bagian depan, kiri, kanan, belakang. Sehingga ketika hasil citra digabungkan akan mencakup citra dengan sudut 360 derajat meliputi mobil dan lingkungan sekitar mobil. Dari hasil citra tersebut, akan diteliti dengan membandingkan nilai penggabungan citra dengan menghitung nilai rata-rata dari *pixel* penggabungan. Sehingga dari hasil penelitian ini dapat diketahui penerapan metode *geometric alignment* pada kamera mobil.

Dalam penelitian ini akan dibangun sebuah sistem bantu parkir mobil dengan menggunakan kamera pada mobil. Harapannya dengan hasil penelitian ini dapat berguna untuk pengguna sehingga dapat membantu dalam mengetahui obyek-obyek di sekitar mobil agar tidak terjadi tabrakan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dalam membangun sistem ini ada yang perlu dipertimbangkan oleh peneliti, antara lain :

- (a) Bagaimana metode *geometric alignment* dapat diimplementasikan terhadap kamera *action* yang dipasangkan pada mobil ?
- (b) Bagaimana implementasi metode *image correlation* dalam membangun sistem *Parking Assist* ini ?

## 1.3. Batasan Masalah

Sistem yang akan dibangun oleh peneliti menyesuaikan dengan kondisi yang dibutuhkan oleh pengguna. Berikut beberapa batasan dari sistem :

- 1 Cahaya di sekitar obyek dan lingkungan harus mencukupi.
- 2 Penelitian dilakukan menggunakan mobil berukuran 4.1m X 1.7m (panjang x lebar)
- 3 Sistem yang dibangun oleh penulis adalah sistem simulasi bantu parkir.
- 4 Kamera yang digunakan pada penelitian adalah *action camera*.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem simulasi bantu parkir mobil dengan menggunakan kamera sebagai media dalam menangkap obyek sekitar mobil. Hasil citra yang tertangkap kamera akan diproses sesuai sistem yang dibangun peneliti. Metode *geometric alignment* akan digunakan untuk mengetahui obyek sekitar mobil dengan tampilan 2 dimensi. Metode *image correlation* akan digunakan untuk menggabungkan citra yang akan ditampilkan pada *geometric alignment*. Harapannya sistem ini nantinya dapat membantu pengguna dalam melakukan parkir mobil.

#### **1.5. Metode Penelitian**

##### **1. Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan peneliti dengan cara mencari dan mempelajari sumber-sumber pustaka dari buku, jurnal, artikel, *website*, laporan penelitian dari perpustakaan, dan catatan maupun makalah penting yang berkaitan dengan skripsi ini.

##### **2. Konsultasi**

Peneliti akan melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing agar dapat membantu penyelesaian masalah yang dihadapi dalam membangun sistem ini. Dengan konsultasi peneliti akan mendapatkan saran agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi dalam pembangunan sistem ini.

##### **3. Pembangunan sistem**

Pada tahap ini peneliti akan melakukan pengolahan dari keseluruhan data dan mulai membuat sistem. Sistem akan dibangun berdasarkan dari metode-metode yang di temukan pada studi pustaka maupun pada saat konsultasi dengan dosen pembimbing.

#### 4. Pengujian dan Analisis

Pengujian akan dilakukan dengan cara melakukan uji coba hasil sistem yang telah selesai dibangun. Peneliti akan mencoba melakukan beberapa kali uji coba sampai sistem benar-benar sempurna dan menghasilkan data yang akurat. Apabila dalam pengujian data masih ditemukan kesalahan/tidak sesuai dengan harapan maka peneliti akan mencoba memperbaiki *bug/error* dari sistem.

### 1.6. 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, metode 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 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 tahapan-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 berupa penjelasan secara teoritis

Bab 5, Kesimpulan dan Saran. Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil analisis dari penelitian yang dilakukan serta saran yang mendukung supaya penelitian mendatang dapat lebih baik dari penelitian yang dilakukan. Harapannya dapat memperbaiki kinerja sistem pada riset mendatang.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan :

- a. Terdapat sudut yang tidak terjangkau oleh kamera yang dipasangkan pada mobil.
- b. Perbedaan nilai *pixel* pada perpotongan citra yang dilakukan *stitching* sangat mempengaruhi hasil dari penggabungan citra.
- c. Berdasarkan hasil perhitungan, sistem belum dapat melakukan penggabungan citra sisi kiri dan kanan mobil dengan sempurna, ditandai dengan nilai hasil sisi kiri 20,97 dan sisi kanan 21,6981 yang masih jauh dari angka 0, apabila penggabungan sempurna maka rata-rata dari selisih nilai *pixel*nya adalah 0 karena nilai *pixel* dari perpotongan *pixel* kiri dan kanan sama.

#### 5.2. Saran

Sistem yang telah dibuat masih perlu dikembangkan lagi untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Adapun saran yang diberikan untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah :

- a. Dapat membuat *prototype* agar sistem dapat diimplementasikan.
- b. Dapat dikembangkan lagi khususnya metode dalam penggabungan citra dari kamera.
- c. Dapat dikembangkan dengan penambahan fitur-fitur baru lainnya.

- d. Menggunakan kamera yang sesuai dengan spesifikasi mobil, sehingga penggabungan citra dapat sempurna.
- e. Mengimplementasikan sistem sehingga dapat digunakan langsung oleh pengguna.

©UKDW

## DAFTAR PUSTAKA

- Aguado, A., & Nixon, M. (2008). *Feature Extraction & Image Processing*. Elsevier.
- Agarwal, G., Appia, V., Batur, U., Chitnis, K., Hariyani, H., Liu, S., . . . Sivasankaran, S. (2015). *Surround view camera system for ADAS on TI's TDAx SoCs*. Texas Instruments.
- Appia, V., Chitnis, K., Liu, S., Pekkucuksen, I., Shastry, P., Sivasankaran, S., . . . Zhang, B. (2014). A surround view camera solution for embedded systems. *Computer Vision Foundation*, 662-667.
- Lin, C.-C., & Wang, M.-S. (2012). A Vision Based Top-View Transformation Model for a Vehicle Parking Assistant. *Sensors*, 4431-4446.
- Vekantesh, M., & Vijayakumar, P. (2012). A Simple Bird's Eye View Transformation Technique. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 2229-5518.
- Ma, G., & Yu, M. (2014). 360 Surround View System with Parking Guidance. *SAE International*.
- Guo, C., Wang, C., Wang, X., Yang, M., Ye, L., & Zhang, H. (2014). Automatic Parking Based on a Bird's Eye View Vision System. *Advances in Mechanical Engineering*, 1-13.
- Chaudhari, P., Khandale, S., Mishra, S., & Patil, T. (2013). Image Stitching Using Matlab. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 302-306.
- Brown, M., & G. Lowe, D. (t.thn.). Automatic Panoramic Image Stitching using Invariant Features. *Department of Computer Science*.
- Murasawa, G., & Yoneyama, S. (t.thn.). Digital Image Correlation. *Experimental Mechanics*.
- J. Locke, R., J. Edens, R., Rankov, V., R. Barber, P., & Vojnovic, B. (2014). An Algorithm for Image Stitching and Blending. *Proceeding of SPIE -- Volume 5701*, 190-199.

Goshtasby, A. A. (t.thn.). Transformation Functions.

Goshtasby, A. (1986). Piecewise linear mapping functions for image registration. *Pattern Recognition Vol 19*, 459-466.

Goshtasby, A. (1988). Image registration by local approximation methods. *Image and Vision Computing, Vol. 6*, 255-261.

©UKDWN