

**DETEKSI LAHAN PARKIR KOSONG DI UKDW
MENGUNAKAN PERBANDINGAN POSISI OBJEK**

Skripsi



oleh

BILLY FANINO BAGYO

71130126

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2017

**DETEKSI LAHAN PARKIR KOSONG DI UKDW
MENGUNAKAN PERBANDINGAN POSISI OBJEK**

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

BILLY FANINO BAGYO
71130126

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

DETEKSI LAHAN PARKIR KOSONG DI UKDW MENGGUNAKAN PERBANDINGAN POSISI OBJEK

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, 4 Juni 2017



BILLY FANINO BAGYO
71130126

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : DETEKSI LAHAN PARKIR KOSONG DI UKDW
MENGUNAKAN PERBANDINGAN POSISI
OBJEK

Nama Mahasiswa : BILLY FANINO BAGYO

N I M : 71130126

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

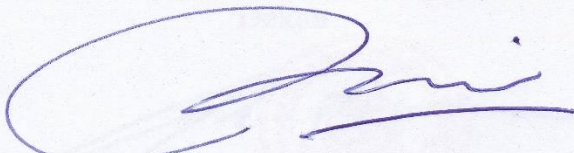
Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2016/2017

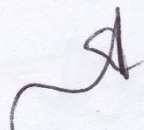
Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 4 Juni 2017

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II



Widi Hapsari, Dra. M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

DETEKSI LAHAN PARKIR KOSONG DI UKDW MENGGUNAKAN PERBANDINGAN POSISI OBJEK

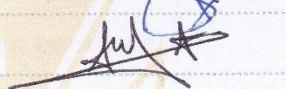

Oleh: BILLY FANINO BAGYO / 71130126

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, 4 Juni 2017
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
2. Widi Hapsari, Dra. M.T.
3. Hendro Setiadi, M.Eng
4. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.



Dekan

Ketua Program Studi


(Badi Susanto, S.Kom., M.T.)
(Gloria Virginia, Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Deteksi Lahan Parkir Kosong di UKDW Menggunakan Perbandingan Posisi Objek” dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulisan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bantuan berupa motivasi, bimbingan dan masukan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulisan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat menghargai dan menerima masukan dan kritik yang membangun dari pembaca.

Akhir kata penulis memohon maaf bila ada kata-kata yang kurang berkenan dan kesalahan selama penyusunan Tugas Akhir. Penulis berharap Tugas Akhir yang telah dibuat oleh penulis dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 12 Mei 2017

Penulis

INTISARI
DETEKSI LAHAN PARKIR KOSONG DI UKDW MENGGUNAKAN
PERBANDINGAN POSISI OBJEK

Saat ini, pegawai dan mahasiswa di Universitas Kristen Duta Wacana mengalami masalah dalam mencari tempat untuk memarkirkan kendaraannya, terutama untuk mobil. Hal ini dikarenakan sempitnya lahan parkir dan semakin banyak pegawai dan mahasiswa Universitas yang pergi ke kampus dengan menggunakan kendaraan roda 4. Masalah yang muncul pada parkir mobil adalah waktu yang dihabiskan untuk mencari ketersediaan lahan parkir. Pengendara akan mencari lahan parkir sampai mereka mendapatkan lahan parkir yang tersedia. Tidak adanya sistem informasi parkir otomatis membuat pengendara mobil harus mencari sendiri lahan parkir yang kosong, dan pengendara juga tidak mengetahui apakah masih terdapat tempat kosong atau tidak ketika pengendara mobil baru memasuki area parkir.

Dari solusi di atas masih ditemukan beberapa kendala. Dengan berkembangnya kemampuan komputer untuk melakukan *image processing*, permasalahan ini dapat diselesaikan dengan menerapkan *Background Subtraction*. Aplikasi yang melakukan *image processing* untuk memantau kondisi lahan parkir apakah tempat tersebut tersedia atau tidak berdasarkan kondisi terakhir lahan parkir.

Penelitian ini akan membuat prototype aplikasi untuk mengolah gambar dari kondisi lahan parkir di Universitas Kristen Duta Wacana menggunakan metode *Background Subtraction* sehingga diperoleh hasil apakah ada lahan parkir yang tersedia di tempat parkir. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis, deteksi lahan parkir kosong di gedung B1 UKDW dengan 65 data uji keadaan parkir dapat menghasilkan presentase keberhasilan sebesar 93.69%.

Kata Kunci: *Background Subtraction*, Pengolahan Citra.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
BAB 2	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Citra Biner.....	6
2.2.2 Citra <i>Grayscale</i>	7
2.2.3 Pengolahan Citra.....	8
2.2.4 Confusion Matrix	11
BAB 3	13
3.1.3. Spesifikasi Sistem	14
3.2 Rancangan Fungsionalitas	15
3.2.1.1 Flowchart Sistem Secara Umum.....	15
3.2.2.2 Flowchart Proses Background Subtraction.....	16
3.3 Metode Pengujian	17
3.4 Metode Evaluasi	18

3.5	Perancangan Struktur Data	19
3.6	Perancangan Antar Muka.....	19
BAB 4	21
4.1	Implementasi Sistem.....	21
4.1.1	Implementasi Antarmuka.....	21
4.1.2	Implementasi Algoritma	22
4.1	Implementasi Background Subtraction.....	23
4.1.2	Implementasi Connected Component Labelling.....	24
4.2	Pengujian dan Analisis Sistem.....	25
4.2.1	Pengujian Sistem.....	25
4.2.1.1	Penentuan Threshold Background Subtraction.....	25
4.2.1.2	Pengujian Menggunakan Threshold 1.....	25
4.2.1.3	Pengujian Menggunakan Threshold 2.....	28
4.2.1.4	Pengujian Menggunakan Threshold 3.....	30
4.2.3	Analisis Sistem	33
BAB 5	36
5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 kiri : citra RGB , kanan : citra biner.....	6
Gambar 2.2 citra berwarna.....	7
Gambar 2.3 citra gray scale.....	8
Gambar 2.4 citra background.....	9
Gambar 2.4 citra keadaan sekarang.....	9
Gambar 2.6 contoh Background Subtraction.....	10
Gambar 2.7 operator untuk scanning.....	10
Gambar 2.8. Hasil dari labeling	11
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem.....	13
Gambar 3.2 Flowchart Sistem pencarian lahan parkir kosong di UKDW secara umum.....	15
Gambar 3.3 Flowchart Background Subtraction.....	17
Gambar 3.4 Perancangan antar muka sistem.....	20
Gambar 4.1 Antarmuka sistem.....	21
Gambar 4.2 Antarmuka Sistem setelah dijalankan.....	22
Gambar 4.3 pengubahan citra awal menjadi citra grayscale.....	23
Gambar 4.4 Hasil Background Subtraction	23
Gambar 4.5 Hasil pemotongan dari Background Subtraction	24
Gambar 4.6 hasil implementasi Connected Component Labelling	24
Gambar 4.7 Hasil akhir sistem	25
Gambar 4.8 contoh gambar	32
Gambar 4.9 contoh gambar	33
Gambar 4.10 contoh gambar	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel confusion matrix	11
Tabel 3.1 Confusion matrix	18
Tabel 4.1 Hasil uji sistem menggunakan threshold 1.....	26
Tabel 4.2 Hasil uji sistem menggunakan threshold 2.....	28
Tabel 4.3 Hasil Uji sistem menggunakan threshold 3.....	31

©UKDWN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: Citra Pengujian

Lampiran B: Data.txt

Lampiran C: Source Code

Lampiran D: Dokumen

©UKDW

INTISARI
DETEKSI LAHAN PARKIR KOSONG DI UKDW MENGGUNAKAN
PERBANDINGAN POSISI OBJEK

Saat ini, pegawai dan mahasiswa di Universitas Kristen Duta Wacana mengalami masalah dalam mencari tempat untuk memarkirkan kendaraannya, terutama untuk mobil. Hal ini dikarenakan sempitnya lahan parkir dan semakin banyak pegawai dan mahasiswa Universitas yang pergi ke kampus dengan menggunakan kendaraan roda 4. Masalah yang muncul pada parkir mobil adalah waktu yang dihabiskan untuk mencari ketersediaan lahan parkir. Pengendara akan mencari lahan parkir sampai mereka mendapatkan lahan parkir yang tersedia. Tidak adanya sistem informasi parkir otomatis membuat pengendara mobil harus mencari sendiri lahan parkir yang kosong, dan pengendara juga tidak mengetahui apakah masih terdapat tempat kosong atau tidak ketika pengendara mobil baru memasuki area parkir.

Dari solusi di atas masih ditemukan beberapa kendala. Dengan berkembangnya kemampuan komputer untuk melakukan *image processing*, permasalahan ini dapat diselesaikan dengan menerapkan *Background Subtraction*. Aplikasi yang melakukan *image processing* untuk memantau kondisi lahan parkir apakah tempat tersebut tersedia atau tidak berdasarkan kondisi terakhir lahan parkir.

Penelitian ini akan membuat prototype aplikasi untuk mengolah gambar dari kondisi lahan parkir di Universitas Kristen Duta Wacana menggunakan metode *Background Subtraction* sehingga diperoleh hasil apakah ada lahan parkir yang tersedia di tempat parkir. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis, deteksi lahan parkir kosong di gedung B1 UKDW dengan 65 data uji keadaan parkir dapat menghasilkan presentase keberhasilan sebesar 93.69%.

Kata Kunci: *Background Subtraction*, Pengolahan Citra.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, pegawai dan mahasiswa di Universitas Kristen Duta Wacana mengalami masalah dalam mencari tempat untuk memarkirkan kendaraannya, terutama untuk mobil. Hal ini dikarenakan sempitnya lahan parkir dan semakin banyak pegawai dan mahasiswa Universitas yang pergi ke kampus dengan menggunakan kendaraan roda 4.

Masalah yang muncul pada parkir mobil adalah waktu yang dihabiskan untuk mencari ketersediaan lahan parkir. Pengendara akan mencari lahan parkir sampai mereka mendapatkan lahan parkir yang tersedia. Tidak adanya sistem informasi parkir otomatis membuat pengendara mobil harus mencari sendiri lahan parkir yang kosong, dan pengendara juga tidak mengetahui apakah masih terdapat tempat kosong atau tidak ketika pengendara mobil baru memasuki area parkir. Menurut Choudekar (2011) Tempat parkir mobil adalah objek penting bagi pengendara dan lalu lintas. Dengan masalah kemacetan lalu lintas kota dan semakin berkurangnya tempat, tempat parkir perlu dilengkapi dengan informasi parkir otomatis dan sistem panduan parkir.

Masalah seperti ini dapat diselesaikan dengan memasang sensor seperti inframerah disetiap bagian lahan parkir, akan tetapi cara ini memerlukan penataan ulang lahan parkir sehingga cara ini kurang efisien. Selain itu jumlah alat sensor inframerah yang dibutuhkan sejumlah lahan parkir yang ada, jadi ketika lahan parkir berkapasitas 100 mobil, maka jumlah sensor inframerah yang dibutuhkan juga sejumlah 100 buah. (Idris, dkk, 2009)

Dari solusi di atas masih ditemukan beberapa kendala. Dengan berkembangnya kemampuan komputer untuk melakukan *image processing*, permasalahan ini dapat diselesaikan dengan menerapkan *Background Subtraction*. Aplikasi yang melakukan *image processing* untuk memantau kondisi lahan parkir

apakah tempat tersebut tersedia atau tidak berdasarkan kondisi terakhir lahan parkir.

Penelitian ini akan membuat prototype aplikasi untuk mengolah gambar dari kondisi lahan parkir di Universitas Kristen Duta Wacana sehingga diperoleh hasil apakah ada lahan parkir yang tersedia di tempat parkir dan di mana letak lahan parkir tersebut berada, sehingga nantinya pengendara bisa langsung diarahkan menuju lahan parkir yang tersedia dan diharapkan waktu pencarian lahan parkir oleh pengendara di Universitas Kristen Duta Wacana menjadi lebih singkat daripada sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana implementasi dan tingkat keakuratan metode *Background Subtraction* untuk mencari ketersediaan lahan parkir mobil di UKDW.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian yang akan dilakukan memiliki batasan sebagai berikut:

1. Implementasi akan dilakukan di *basement 1* gedung Agape Universitas Kristen Duta Wacana khususnya untuk mobil.
2. Pengujian dilakukan pada jam 07.30 – 15.00 saat aktivitas di tempat parkir sedang banyak

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat aplikasi berbasis sensor kamera yang dapat mencari ketersediaan lahan parkir mobil di Universitas Kristen Duta Wacana dengan menggunakan metode *background subtraction*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian guna mencari lahan parkir kosong di Universitas Kristen Duta Wacana adalah sebagai berikut:

1) Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan Pengolahan Citra Digital, Segmentasi Citra, dan *Computer Vision* melalui beberapa buku, jurnal, artikel, dan bahan lain yang mendukung.

2) Penentuan Standar Struktur Data

Menentukan standar struktur data dan format data ketersediaan lahan parkir. Standar struktur dan format data tersebut akan diterapkan pada Aplikasi pencari lahan parkir kosong pada penelitian ini, Aplikasi pendeteksi tempat parkir, dan data yang disimpan pada server.

3) Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara memasang kamera di lahan parkir mobil Universitas Kristen Duta Wacana. Yang pada saat tertentu akan mengambil data citra sebanyak 3-6 citra yang nantinya akan dikirim ke server.

4) Pembuatan Sistem

Pembuatan sistem pengolahan citra akan dibuat dengan bahasa pemrograman C++.

5) Metode Pengujian

Pengujian dilakukan dengan memasukan data citra ke server, lalu server akan mengolahnya dan memberikan hasil. Jika hasil yang diberikan sudah tepat dan sesuai keadaan di lahan parkir maka pengujian dianggap berhasil.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian serta sistematika penulisan penelitian ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA. Berisi tinjauan pustaka dan landasan teori yang menjadi dasar penelitian ini. Pada bab ini dijelaskan secara detail seluruh informasi dan studi pustaka yang diperoleh oleh peneliti berkaitan dengan

penelitian ini. Bab ini akan menjadi acuan peneliti untuk melakukan tahapan penelitian.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN PENELITIAN. Berisi rancangan sistem *monitoring* ketersediaan jumlah parkir mobil, alur kerja sistem, hardware dan software yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian.

BAB 4 IMPLEMENTASI SISTEM DAN ANALISIS SISTEM. Berisi uraian detail implementasi sistem dan uraian detail hasil analisis sistem yang didapatkan dari hasil uji coba yang dilakukan.

BAB 5 SARAN DAN KESIMPULAN. Berisi kesimpulan dari hasil analisis yang didapat, saran dan rekomendasi yang dapat dilakukan untuk penelitian lebih lanjut.

©UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis sistem yang dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem berhasil dalam mengimplementasikan *Background Subtraction* untuk mendeteksi slot parkir yang terisi / kosong pada gedung parkir. Implementasi dilakukan dengan mengubah citra *background* dan *foreground* menjadi ukuran 450 x 450 dan diubah dalam bentuk *grayscale* yang digunakan untuk proses *Background Subtraction*. Pengujian menggunakan 10 citra *background* yang mewakili 4-8 citra *foreground*, total citra sebanyak 65 memiliki tingkat kesuksesan sebesar 92.2330% untuk menggunakan threshold 1, sebesar 93.689% untuk penggunaan threshold 2, dan sebesar 79.61% untuk penggunaan threshold 3.
2. Implementasi *Background Subtraction* memiliki beberapa kelemahan dalam mengenali objek yang didapat setelah proses *Background Subtraction* itu sendiri. Hal ini disebabkan tidak ada metode khusus yang digunakan untuk mengenali objek dari citra *foreground*. Pengenalan hanya mengandalkan besaran luas dari objek yang didapat sehingga tidak diketahui dengan pasti apakah objek tersebut merupakan mobil atau bukan. Selain itu *Background Subtraction* sangat bergantung pada kesamaan citra *background* dan *foreground* sehingga sangat sensitive terhadap perubahan yang terjadi.

5.2 Saran

Sistem deteksi lahan parkir kosong di UKDW ini masih dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut lagi. Penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Pemotongan slot parkir yang dapat dilakukan secara otomatis oleh sistem. Sehingga tidak perlu lagi adanya konfigurasi ulang ketika sistem di implementasikan pada tempat lain.
2. Penyempurnaan metode normalisasi sehingga threshold yang didapatkan dapat lebih menyesuaikan keadaan tempat parkir di UKDW
3. Perlu ditambahkan process *pre-processing* sehingga ketika citra *foreground* mengalami perubahan seperti terkena angin sistem tetap dapat mendapat hasil yang optimal.

© UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Choudekar, M. P. (2011). Implementation of Image Processing in Real Time Traffic Light Control. *Image (Rochester, N.Y.)*, 2(1), 94–98.
<http://doi.org/10.1109/ICECTECH.2011.5941662>
- Eril Mozef. (2003). Algoritma Labeling Citra Biner Dengan Performansi Optimal Processor-Time. *Jurnal Informatika*, 5(1), 67–77. Retrieved from
<http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/inf/article/view/15841>
- Idris, M. Y. I., Leng, Y. Y., Tamil, E. M., Noor, N. M., & Razak, Z. (2009). Car park system: A review of smart parking system and its technology. *Information Technology Journal*. <http://doi.org/10.3923/itj.2009.101.113>
- Kumar, T., & Verma, K. (2010). A Theory Based on Conversion of RGB image to Gray image. *International Journal of Computer Applications*, 7(2), 5–12.
<http://doi.org/10.5120/1140-1493>
- Nithinya, & Kumar, S. (2016). Design and Implementation of an Intelligent Parking Management System Using Image Processing. *International Journal of Advanced Research in Electronics and Communication Engineering (IJARECE)*, 5(1), 95–100. http://doi.org/10.1007/978-3-642-31020-1_17
- Oji, R. (2012). An Automatic Algorithm for Object Recognition and Detection Based on ASIFT. *Signal & Image Processing : An International Journal (SIPIJ)*, 3(5), 29–39. <http://doi.org/10.5121/sipij.2012.3503>
- Santra, A. K., & Christy, C. J. (2012). Genetic Algorithm and Confusion Matrix for Document Clustering 1, 9(1), 322–328.
- Vinay, & Kumar, N. L. (2015). Object Tracking Using Background Subtraction Algorithm. *International Journal of Engineering Research and General Science*, 3(1), 237–243.
- Yang, K., Cai, Z., & Zhao, L. (2013). Algorithm Research on Moving Object Detection of Surveillance Video Sequence *. *Optics and Photonics Journal*, 3(20121213), 308–312. <http://doi.org/10.4236/opj.2013.32B072>
- Yusnita, R., Fariza, N., & Norazwinawati, B. (2012). Intelligent Parking Space Detection System Based on Image Processing. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 3(3), 232–235. Retrieved from

©UKDW