

**SISTEM PENGENALAN MERK LOGO MOBIL
MENGUNAKAN METODE TEMPLATE MATCHING
UNTUK PELABELAN FOTO**

Skripsi



oleh
VALERIAN KURNIAWAN BUDIONO
71110071

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2016

**SISTEM PENGENALAN MERK LOGO MOBIL
MENGUNAKAN METODE TEMPLATE MATCHING
UNTUK PELABELAN FOTO**

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

VALERIAN KURNIAWAN BUDIONO
71110071

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

SISTEM PENGENALAN MERK LOGO MOBIL MENGGUNAKAN METODE TEMPLATE MATCHING UNTUK PELABELAN FOTO

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, 22 Maret 2016



VALERIAN KURNIAWAN BUDIONO
71110071

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : SISTEM PENGENALAN MERK LOGO MOBIL
MENGUNAKAN METODE TEMPLATE
MATCHING UNTUK PELABELAN FOTO
Nama Mahasiswa : VALERIAN KURNIAWAN BUDIONO
N I M : 71110071
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2015/2016

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 7 Maret 2016

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II



Nugroho Agus Haryono, M.Si

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM PENGENALAN MERK LOGO MOBIL MENGGUNAKAN METODE TEMPLATE MATCHING UNTUK PELABELAN FOTO

Oleh: VALERIAN KURNIAWAN BUDIONO / 71110071

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 16 Maret 2016

Yogyakarta, 22 Maret 2016
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
2. Nugroho Agus Haryono, M.Si
3. Widi Hapsari, Dra. M.T.
4. Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T.,
M.Eng.

Dekan


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

Ketua Program Studi


(Gloria Virginia, Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis naikkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan program dan laporan tugas akhir berjudul “Sistem Pengenalan *Merk* Logo Mobil menggunakan metode *Template Matching* untuk Pelabelan Foto” ini dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari tugas akhir/skripsi. Dalam proses penyelesaian kerja tugas akhir ini, penulis menyadari banyak masukan dan saran dari berbagai pihak yang sangat membantu. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kristian Adi Nugraha, S. Kom., M. T. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini,
2. Nugroho Agus Haryono, M. Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini,
3. Antonius Rachmat C., S. Kom, M. Cs. selaku Koordinator Tugas Akhir,
4. Para Dosen Penguji selaku dosen yang menguji tugas akhir ini,
5. Budi Susanto, S. Kom., M.T. selaku dekan yang telah menerima pelaksanaan tugas akhir ini,
6. Gloria Virginia, S.Kom., MAI., Ph. D. selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika yang telah menerima pelaksanaan tugas akhir ini,
7. Keluarga dan teman-teman terkasih yang selalu memberikan dukungan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa hasil tugas akhir ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak dalam penyempurnaan hasil tugas akhir ini selanjutnya.

Akhir kata penulis mohon maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan selama proses pengerjaan tugas akhir. Semoga hasil dari pengerjaan tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi banyak pihak.

Yogyakarta, 7 Maret 2016

Penulis

INTISARI

SISTEM PENGENALAN MERK LOGO MOBIL MENGUNAKAN METODE TEMPLATE MATCHING UNTUK PELABELAN FOTO

Salah satu teknologi dari *image processing* yang telah dikembangkan adalah *image segmentation* yang digunakan sebagai *preprocessing* dari identifikasi logo/merk. Salah satu metode *image segmentation* yang telah digunakan adalah *Sobel Edge Detection*. Algoritma Sobel merupakan salah metode yang cukup diperhitungkan sebagai algoritma yang dapat menghasilkan deteksi tepi yang baik.

Efek warna dan *noise* pada gambar merupakan contoh parameter yang mempengaruhi presentase keberhasilan pada deteksi tepi. Algoritma yang digunakan untuk proses deteksi logo adalah *Template Matching*. Beberapa parameter yang mempengaruhi presentase keberhasilan selain efek warna dan *noise* pada gambar antara lain ukuran resolusi gambar, ukuran *template*, komposisi pencahayaan, dan hasil *preprocessing* seperti *Sobel Edge Detection*.

Hasil menunjukkan bahwa *Template Matching* memberikan presentase keberhasilan sebesar 52% dan algoritma Sobel memberikan presentase keberhasilan sebesar 31%.

Kata Kunci: deteksi tepi, deteksi logo, *Sobel Edge Detection*, *Template Matching*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. TujuanPenulisan.....	3
1.5. Metode Penulisan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
BAB III. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	13
3.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.1.1. Alat Penelitian.....	13
3.1.2. Bahan Penelitian.....	13
3.2. Algoritma dan Diagram Alir.....	15
3.2.1. Sistem.....	15
3.3. Perancangan Antarmuka.....	25
BAB IV.IMPLEMENTASI DAN ANALISIS.....	26
4.1. Implementasi Sistem.....	26

4.2. Analisis Sistem.....	36
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	47

©UKPDW

DAFTAR TABEL

Tabel3.1.Penjelasan fungsi dan komponen pada rancangan antarmuka.....	28
Tabel4.1.Data Gambar Hasil Penelitian dari 3 Sampel Citrayang telah diproses dengan Preprocessing.....	36
Tabel 4.2.Data Gambar Hasil Penelitian dari 3 Sampel Citra berdasarkan Jumlah Logo dengan Preprocessing.....	38
Tabel4.3.Data Kuantitatif Hasil Penelitian Sampel Citra dengan Proses Template Matching berdasarkan Jumlah Logo.....	39
Tabel4.4.Data Gambar Hasil Penelitian dari 3 Sampel Citra berdasarkan Brightness Gelap dengan Processing.....	40
Tabel4.5.Data Gambar Hasil Penelitian dari 3 Sampel Citra berdasarkan Brightness Terang dengan Processing.....	41
Tabel4.6.Data Kuantitatif Hasil Penelitian Sampel Citra dengan Proses Template Matching berdasarkan Perubahan Brightness.....	42
Tabel4.7.DataGambar Hasil Penelitian dari 3 Sampel Citra berdasarkan Resize Piksel 1/2x dengan Processing.....	43
Tabel4.8.Data Gambar Hasil Penelitian dari 3 Sampel Citra berdasarkan Resize Piksel 3/4x dengan Processing.....	44
Tabel4.9.Data Kuantitatif Hasil Penelitian Sampel Citra dengan Proses Template Matching berdasarkan Perubahan Resize Piksel.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.Diagram Alir Sistem.....	17
Gambar 3.2.Diagram Alir <i>Grayscale</i>	19
Gambar 3.3.Diagram Alir <i>Gaussian Smoothing</i>	21
Gambar 3.4.Diagram Alir <i>Sobel Edge Detection</i>	23
Gambar 3.5.Diagram Alir <i>Template Matching</i>	25
Gambar 3.6.Rancangan Antarmuka.....	27
Gambar4.1.Tampilan sebelum melakukan <i>Open File</i>	30
Gambar4.2.Tampilan setelah melakukan <i>Open File</i>	31
Gambar4.3.Tampilan setelah melakukan proses <i>Grayscale</i>	32
Gambar4.4.Tampilan setelah melakukan proses <i>Gaussian Smoothing</i>	33
Gambar4.5.Tampilan setelah melakukan proses <i>Sobel Edge Detection</i>	34
Gambar 4.6. Tampilan setelah melakukan proses <i>Template Matching</i>	35
Gambar4.7.Tampilan setelah melakukan proses <i>Template Matching Sobel</i>	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Hasil Deteksi 1 Logo.....	47
Lampiran 2. Tabel Data Hasil Deteksi 2 Logo.....	48
Lampiran 3. Tabel Data Hasil Deteksi 3 Logo.....	49
Lampiran 4. Tabel Data Hasil Deteksi berdasarkan Brightness Gelap.....	50
Lampiran 5. Tabel Data Hasil Deteksi berdasarkan Brightness Terang.....	51
Lampiran 6. Tabel Data Hasil Deteksi berdasarkan Resize $\times 1/2$	52
Lampiran 7. Tabel Data Hasil Deteksi berdasarkan Resize $\times 3/4$	53
Lampiran <i>Coding</i>	55

INTISARI

SISTEM PENGENALAN MERK LOGO MOBIL MENGUNAKAN METODE TEMPLATE MATCHING UNTUK PELABELAN FOTO

Salah satu teknologi dari *image processing* yang telah dikembangkan adalah *image segmentation* yang digunakan sebagai *preprocessing* dari identifikasi logo/merk. Salah satu metode *image segmentation* yang telah digunakan adalah *Sobel Edge Detection*. Algoritma Sobel merupakan salah metode yang cukup diperhitungkan sebagai algoritma yang dapat menghasilkan deteksi tepi yang baik.

Efek warna dan *noise* pada gambar merupakan contoh parameter yang mempengaruhi presentase keberhasilan pada deteksi tepi. Algoritma yang digunakan untuk proses deteksi logo adalah *Template Matching*. Beberapa parameter yang mempengaruhi presentase keberhasilan selain efek warna dan *noise* pada gambar antara lain ukuran resolusi gambar, ukuran *template*, komposisi pencahayaan, dan hasil *preprocessing* seperti *Sobel Edge Detection*.

Hasil menunjukkan bahwa *Template Matching* memberikan presentase keberhasilan sebesar 52% dan algoritma Sobel memberikan presentase keberhasilan sebesar 31%.

Kata Kunci: deteksi tepi, deteksi logo, *Sobel Edge Detection*, *Template Matching*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan media sosial yang bertumbuh dengan pesat pada jaman sekarang, maka setiap pengguna dapat berbagi informasi yang terbaru seperti artikel, berita, musik, dan khususnya foto. Bahkan pencarian informasi lebih mudah karena dengan adanya proses pemberian label.

Sistem pelabelan, kemampuan dan ketepatan komputer dalam mengidentifikasi objeklah yang akan diperhitungkan dan akan diaplikasikan kedalam sebuah komputer. Sehingga komputer dapat mengidentifikasi objek yang ada dalam inputan. Berkaitan dengan hal ini penulis mengkhususkan untuk inputan citra mobil, yang akan diproses dan dideteksi *merk* dari logo mobil yang ada dalam foto tersebut. Kemudian setelah objek dikenali, sistem dapat memberikan masukan label yang sesuai dengan objek yang ada.

Metode *Template Matching* dalam kasus identifikasi merk logo mobil dengan harapan sistem dapat mengenali citra inputan mulai dari tahap *pre-processing* yang dimulai dari *Grayscale*, *Gaussian Smoothing*, dan *Sobel Edge Detection* untuk pengenalan/deteksi logo mobil pada foto mobil utuh yang padabagian depan mobil yang memiliki warna silver yang identik (sama), kemudian tahap *processing* yakni proses identifikasi logo dengan metode *template matching*. Sehingga sistem dapat mendeskripsikan logo yang teridentifikasi secara tepat. Penulis berharap dengan metode *Template Matching* proses identifikasi sudah cukup untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam proses pengenalan logo.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana algoritma *Gaussian Smoothing* dan *Sobel Edge Detection* dalam mendukung *template matching* untuk proses pengenalan logo mobil?
- b. Seberapa efektif algoritma *template matching* dalam mengenali logo/*merk* mobil?
- c. Bagaimana hasil gabungan 2 algoritma utama *Sobel Edge Detection* dengan *Template Matching* dalam mengenali logo dengan perubahan citra berbasis pencahayaan, jumlah logo, dan perbesaran?

1.3 Batasan Masalah

Hal-hal yang akan dilakukan dalam tugas akhir ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

- a. Inputan citra yang akan diproses adalah foto sebuah (1) atau beberapa (2 dan 3) mobil menghadap ke depan posisi sejajar atau berdekatan yang memperlihatkan *merk* logo mobil tersebut.
- b. *Merk* logo yang terdapat dalam sampel citra ada 5 yakni Toyota, Honda, Suzuki, Daihatsu, Mitsubishi.
- c. Gambar/citra awal pada kondisi normal berukuran 300 x 180 piksel.
- d. *Template* dan ukuran diambil dengan *crop* dari logo pada foto mobil utuh.
- e. Format citra yang akan diproses adalah .png
- f. Banyak logo mobil dalam sebuah citra yang akan diteliti berjumlah minimal 1 dan maksimal 3.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk menguji keakuratan metode *Template Matching* berbasis fitur pre-processing (*Gaussian Smoothing*, dan *Sobel Edge Detection*) dalam pengenalan logo/merk mobil dalam citra.

1.5 Metode Penelitian

1.5.1 Observasi

Penulis mengikut sertakan peran dosen dan mahasiswa yang diperkirakan mampu untuk memberikan kritik dan saran terhadap pengolahan citra yang akan penulis lakukan, serta melakukan observasi dan mendapatkan pemahaman dasar mengenai masalah dan metode yang akan dibahas, dengan membaca studi literatur dan jurnal.

1.5.2 Studi Pustaka

Penulis mencari berbagai macam sumber informasi yang ada dari Internet baik berupa jurnal yang dapat membantu dalam pengerjaan penelitian ini.

1.5.3 Pengumpulan Data

Penulis melakukan pengumpulan data menggunakan kamera pribadi, dengan mengambil foto bagian depan mobil yang memperlihatkan logo.

1.5.4 Implementasi Pembuatan dan Pengujian Sistem

Penulis membuat sistem yang akan mencocokkan gambar inputan dengan yang ada pada database lalu diuji keakuratannya lalu diuji dengan cara mempelajari teori dan literatur mengenai *preprocessing* (*Gaussian Smoothing*, *Sobel Edge Detection*), dan *Template Matching*.

1.5.5 Evaluasi dan Data Sampling

Penulis akan mengevaluasi atau pengujian kinerja sistem dengan cara manual, hasil klasifikasi yang tepat oleh sistem akan dihitung presentase keberhasilannya dengan jumlah total pengujian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini meliputi :

Bab 1 Pendahuluan

Dalam bab ini membahas secara singkat dari tugas akhir yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

Bab 2 Landasan teori

Dalam bab ini membahas mengenai teori-teori yang melatar belakangi penulisan tugas akhir ini, yang meliputi teori tentang *pre-processing* dengan metode *Grayscale*, *Sobel Edge Detection*, *Gaussian Smoothing*, dan tentang *processing* dengan metode *Template Matching*.

Bab 3 Perancangan Sistem

Dalam bab ini akan membahas perancangan sistem secara keseluruhan dari pembuatan tugas akhir ini, yang meliputi perancangan sistem *input*, dan proses *preprocessing* dan *processing*, serta pengecekan kecocokan hasil deteksi logo dan *merk* mobil tersebut hingga proses *output*.

Bab 4 Implementasi dan Analisa Sistem

Dalam bab ini akan menguraikan implementasi sistem dalam bentuk program yang akan dibuat beserta penjelasan *user-interface*-nya. Selain itu juga akan dilakukan analisa terhadap sistem yang dibuat.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dan juga saran-saran dari penulis yang berhubungan dengan pembuatan program serta pengembangan program untuk masa yang akan datang.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, terdapat beberapa kesimpulan yang diperoleh, yaitu sebagai berikut :

- a. Beberapa parameter yang mempengaruhi proses pengenalan deteksi *merk* logo mobil dengan *Template Matching* pada sistem adalah:
 - a. Pada perubahan *resize* piksel, citra yang semakin kecil dari aslinya maka tingkat presentase akurasi akan semakin berkurang,
 - b. Pada perubahan *brightness*, komposisi warna pada citra asli jika digelapkan dari citra asli maka hasilnya masih lebih baik jika dibandingkan dengan citra asli yang diterangkan,
 - c. Algoritma *preprocessing Gaussian Smoothing* dan *Sobel Edge Detection* efektif untuk mempercepat proses *Template Matching* akan tetapi mengurangi tingkat akurasi *Template Matching*.
- b. Rata-rata presentase tingkat keberhasilan *Template Matching* secara keseluruhan adalah 52%, sedangkan *Template Matching* dengan *Sobel Edge Detection* sebesar 31% karena perbedaan hasil *preprocessing* tersebut terhadap *Template Matching*.

5.2. Saran

Untuk pengembangan sistem lebih lanjut, saran yang dapat diberikan oleh penulis adalah sebagai berikut :

- a. Dapat dilakukan untuk perhitungan jumlah logo mobil yang lebih banyak atau lebih dari 3 logo dalam sebuah citra.
- b. Dapat ditambahkan algoritma *processing* selain *Template Matching* yang dapat mencocokkan/mendeteksi logo.

- c. Dapat ditambahkan algoritma *preprocessing* selain *Gaussian Smoothing* dan *Sobel Edge Detection* untuk mengurangi waktu saat dilakukan proses pendeteksian logo, serta dapat meningkatkan presentase keberhasilan.

©UKDWN

DAFTAR PUSTAKA

- Ballan, L., Bertini, M., & Bimbo, A. D. (2008). *Automatic Trademark Detection and Recognition in Sports Videos*, 4.
- Canny, J. (1986). A Computational Approach to Edge Detection. *IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE*, NO.6, NOVEMBER 1986, 679-698.
- Danil, C. (2011). *Edge Detection dengan Algoritma Canny* .
- Elean. (2010). *Template Matching method for Citra Image Processing* .
- Fisher, e. a. (2000). *Gaussian Smoothing* .
- Gazali, W., Soeparno, H., & Ohliati, J. (2012). *Penerapan Metode Konvolusi dalam Pengolahan Citra Digital*, 11.
- Hulimam, & Mifta. (2014). *Aplikasi Pendeteksi dan Pengenalan Plat Nomor Kendaraan untuk Format Negara Indonesia*.
- Jahne, B. (2005). *Digital Image Processing*. New York: Springer.
- Kalantidis, Y., Garcia, L., & Trevisol, M. (2011). *Scalable Triangulation based Logo Recognition*, 7.
- Khrisna, D., Hidayatno, A., & Isnanto, R. (t,thn). *Identifikasi Objek Berdasarkan Bentuk dan Ukuran*.
- Kovar, B., & Hanjalic, A. (t.thn.). *Logo Appearance Detection and Classification in Sport Video*, 4.
- Kumar, Y. S. (November, 2009). *Canny Edge Detection Implementation*, 10.
- Leksono, B., Hidayatno, A., & Isnanto, R. (2011). *Aplikasi Metode Template Matching untuk Klasifikasi Sidik Jari*, 6.
- Moeslund, T.B. (Maret, 2009). *Digital Image Processing* dari Department of Computer Science and Engineering: www.csd.iitd.ernet.in
- Prasetyo, T. C. (2010). *Template Matching dengan RMSE. Aplikasi Pengubah Citra Nominal ke Bentuk Terbilang*, 6.
- Rebecca, V., & Oleusegun, F. (2009). *A Descriptive Algorithm for Sobel Image Edge Detection*, 11.

San, J. D., Gu, S. S., & Wook, P. H. (2005). *Automatic Target Detection using Binary Template Matching*, 7.

Santi, C. N. (2011). *Mengubah Citra Berwarna Menjadi Grayscale*, 1-6.

Waltz, F., & Miller, J. (1998). *Efficient Algorithm for Gaussian Blur using Finite-State*, 8.

©UKPDW