

**SISTEM DETEKSI LOGO KLUB SEPAK BOLA LIGA
PRIMER MENGGUNAKAN METODE TEMPLATE
MATCHING**

Skripsi



oleh
EDO PUTRA SANJAYA
71110132

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2016

**SISTEM DETEKSI LOGO KLUB SEPAK BOLA LIGA
PRIMER MENGGUNAKAN METODE TEMPLATE
MATCHING**

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

EDO PUTRA SANJAYA
71110132

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 DETEKSI LOGO KLUB SEPAK BOLA LIGA PRIMER MENGUNAKAN METODE TEMPLATE MATCHING

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, 8 Agustus 2016



EDO PUTRA SANJAYA
71110132

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : SISTEM DETEKSI LOGO KLUB SEPAK BOLA
LIGA PRIMER MENGGUNAKAN METODE
TEMPLATE MATCHING
Nama Mahasiswa : EDO PUTRA SANJAYA
NIM : 71110132
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2015/2016

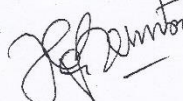
Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 14 Juli 2016

Dosen Pembimbing I



R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.

Dosen Pembimbing II



Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM DETEKSI LOGO KLUB SEPAK BOLA LIGA PRIMER
MENGUNAKAN METODE TEMPLATE MATCHING**

Oleh: EDO PUTRA SANJAYA / 71110132

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 28 Juli 2016

Yogyakarta, 8 Agustus 2016
Mengesahkan,


Dewan Penguji:

1. R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.
2. Pribadi Beny Waluyo, SSi., MT.
3. Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.
4. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.

DUK WACANA


Dekan

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

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya skripsi yang berjudul “Sistem Deteksi Logo Klub Sepak Bola Liga Primer Menggunakan Metode Template Matching” dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Laporan tugas akhir ini diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai gelar sarjana strata satu (S1) di Fakultas Teknologi Informasi Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana. Penulis menyadari meskipun telah berusaha untuk menyajikan pembahasan sebaik mungkin, namun masih terdapat kekurangan dalam tugas akhir ini. Hal ini terjadi dikarenakan masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan penulis, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak serta berkah dari Tuhan Yang Maha Esa sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si. selaku pembimbing 1 dan Bapak Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT. selaku pembimbing 2 yang telah bersedia membimbing dengan sabar, tekun, ikhlas dan bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan, motivasi, arahan serta saran-saran yang sangat berharga bagi penulis dalam menyusun skripsi.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada :

1. Bapak Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Kristen Duta Wacana.
2. Bapak Budi Susanto, S.Kom. M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
3. Ibu Gloria Virginia, S.Kom, MAI, Ph.D. Selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.

4. Teristimewa kepada keluarga penulis yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanan baik dari segi moril dan materi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
5. Segenap kerabat dekat penulis di UKDW angkatan 2011, kerabat seperjuangan tugas akhir yang telah membantu, mendukung dan menghibur hingga tugas akhir dapat terselesaikan.
6. Segenap anggota CV. Tyfons yang telah bekerja dan membantu dalam memberikan kritik dan saran kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah ikut memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, baik dalam penelitian ini maupun dalam penulisan laporan penelitian. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan bagi dunia pendidikan.

Yogyakarta, 8 Agustus 2016

Penulis

Daftar Isi

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
INTISARI	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Metode Penelitian	3
1.5.1. Observasi	3
1.5.2. Studi Pustaka	3
1.5.3. Pengumpulan Data	3
1.5.4. Implementasi Pembuatan dan Pengujian Sistem	3
1.5.5. Evaluasi Sistem dan Data Sampling	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. Grayscale	6
2.2.2. Deteksi Tepi Sobel	7
2.2.3. Template Matching	8
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	10
3.1. Alat Penelitian	10
3.2. Algoritma dan Diagram Alir	11
3.2.1. Sistem	11
3.2.2. Grayscale	12

3.2.3. Deteksi Tepi Sobel	14
3.2.4. Template Matching dengan Normalize Cross Correlation	16
3.3. Perancangan Antarmuka	18
BAB IV	20
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	20
4.1. Implementasi Sistem	20
4.1.1 Implementasi Proses Grayscale	22
4.1.2. Implementasi Proses Deteksi Tepi Sobel	22
4.1.3. Implementasi Proses Template Matching dengan Normalize Cross Correlation.....	23
4.2. Analisis Sistem	25
4.3. Hasil Analisis Sistem	140
BAB V.....	142
KESIMPULAN DAN SARAN	142
5.1. Kesimpulan	142
5.2. Saran.....	142
Daftar Pustaka.....	143

DAFTAR TABEL

Table 3.1 Keterangan Rancangan Antar Muka	18
Tabel 4.2 Data Gambar Hasil Pre-Proses dari 100 Sample Citra	26
Table 4.3 Ringkasan Data Hasil Penelitian 100 Sampel Citra dengan Grayscale, Sobel dan Template Matching	49
Table 4.4 Ringkasan Data Hasil Penelitian 100 Sampel Citra dengan Grayscale dan Template Matching	83
Table 4.5 Ringkasan Hasil NCC dengan Sobel dan Rata-Rata NCC Tiap Klub	118
Table 4.6 Ringkasan Hasil NCC tanpa Sobel dan Rata-Rata NCC Tiap Klub.....	124
Table 4.7 Tabel Perbandingan Hasil Pengenalan.....	131

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Tampilan Sebelum Buka File	20
Gambar 4.2 Tampilan saat Buka File di Klik	21
Gambar 4.3 Tampilan setelah Buka File	21
Gambar 4.4 Tampilan setelah Grayscale	22
Gambar 4.5 Tampilan Sistem Setelah melakukan Deteksi Tepi Sobel	23
Gambar 4.6 Tampilan Sistem saat Daftar Citra Template diubah.....	24
Gambar 4.7 Tampilan Sistem saat proses Template Matching single Template selesai	24

© UKDW

INTISARI

Template Matching dikenali sebagai salah satu teknik dalam pengolahan citra digital yang membandingkan citra *template* dengan citra sampel yang diuji. *Template-template* dicocokkan terhadap setiap kemungkinan-kemungkinan pergerakan *template* yang kemudian menghasilkan sebuah angka yang menandakan seberapa nilai kecocokan sebuah *template* terhadap sebuah lokasi dalam citra sampel. Salah satu metode yang digunakan adalah operator sobel, operator sobel seringkali digunakan untuk preproses deteksi *template matching* dan terdapat parameter-parameter yang mempengaruhi nilai *Normalized Cross Correlation*. Maka dari itu kita dapat membandingkan seberapa baik *template matching* menggunakan *normalized cross correlation* dalam mengidentifikasi Logo Sepak Bola dengan dan tanpa Operator Sobel. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Operator Sobel membantu dalam meningkatkan presentase keberhasilan dari identifikasi yaitu sebesar 38% tanpa menggunakan Operator Sobel dan sebesar 51% ketika menggunakan Sobel.

INTISARI

Template Matching dikenali sebagai salah satu teknik dalam pengolahan citra digital yang membandingkan citra *template* dengan citra sampel yang diuji. *Template-template* dicocokkan terhadap setiap kemungkinan-kemungkinan pergerakan *template* yang kemudian menghasilkan sebuah angka yang menandakan seberapa nilai kecocokan sebuah *template* terhadap sebuah lokasi dalam citra sampel. Salah satu metode yang digunakan adalah operator sobel, operator sobel seringkali digunakan untuk preproses deteksi *template matching* dan terdapat parameter-parameter yang mempengaruhi nilai *Normalized Cross Correlation*. Maka dari itu kita dapat membandingkan seberapa baik *template matching* menggunakan *normalized cross correlation* dalam mengidentifikasi Logo Sepak Bola dengan dan tanpa Operator Sobel. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Operator Sobel membantu dalam meningkatkan presentase keberhasilan dari identifikasi yaitu sebesar 38% tanpa menggunakan Operator Sobel dan sebesar 51% ketika menggunakan Sobel.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Teknologi dimasa kini sudah mengalami perkembangan yang begitu pesat. Dengan adanya teknologi saat ini, dapat membantu banyak orang dalam segala kegiatan, salah satunya pengenalan gambar atau *Image Recognition*. yang termasuk dalam sebuah teknik komputer Digital Image Processing, yang merupakan teknik proses citra digital pada komputer dengan tujuan mendapatkan hasil yang optimal.

Digital Image Processing sudah banyak diterapkan di berbagai bidang ilmu komputer. Dalam pengolahan citra digital, ada banyak faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil proses pada citra, misal : *noise*, *brightness*, sudut objek, warna, dan lain sebagainya. Dengan adanya hal-hal tersebut, maka terciptalah berbagai metode-metode dengan berbagai pendekatan supaya didapatkan hasil yang optimal sesuai dengan kasus yang ada.

Dalam sebuah *Image Recognition* seringkali didapati hasil yang kurang maksimal. Hal tersebut dapat berupa kesalahan citra awal ataupun pengaplikasian metode yang kurang efektif. *Template Matching* merupakan sebuah metode yang sudah banyak dikenal dalam dunia Digital Image Processing. Metode ini merupakan metode yang paling sering digunakan untuk mendeteksi perbedaan ataupun kesamaan dua buah objek.

1.2. Rumusuan Masalah

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

1. Seberapa besar presentase keberhasilan *Template Matching* dengan dan tanpa *Sobel* dalam mengenali logo klub sepak bola Liga Primer?
2. Apakah *Template Matching* dapat mengenali Logo sepak bola Liga Primer 2015/2016?

1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam sistem ini akan dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Inputan citra yang akan diproses adalah Logo Klub Liga Primer antara lain : Arsenal, Crystal Palace, Manchester City, Manchester United, Leicester City, West Ham United, Everton, Tottenham Hotspur, Southampton, Chelsea, Liverpool, Swansea City, Watford, Norwich City, Stoke City, AFC Bournemouth, West Bromwich Albion, Aston Villa, Sunderland, Newcastle United.
2. Metode yang digunakan antara lain preprocessing dengan *Grayscale*, *Sobel* dan Klasifikasi menggunakan *Template Matching* dengan pendekatan berbasis *Template* menggunakan metode NCC.
3. Citra yang diinputkan merupakan citra Logo Klub Sepak Bola Liga Primer 2015/2016 (sesuai dengan nomor 1) dengan ekstensi .PNG.
4. Keakuratan metode akan diukur dengan menghitung nilai maksimum NCC data uji pada tiap-tiap *Template*.
5. Pengenalan dilakukan untuk *Single Logo* saja.

1.4. Tujuan Penelitian

Menguji keakuratan metode *Template Matching* berbasis *Template*, dalam pengenalan Logo Klub Sepak Bola dalam Citra.

Dapat mengembangkan sebuah sistem yang mampu memberikan *Output* berupa pengenalan gambar pada foto.

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.

1.5.2. Studi Pustaka

Penulis mencari informasi yang ada dari *Internet* berupa jurnal yang dapat membantu dalam pengerjaan penelitian ini.

1.5.3. Pengumpulan Data

Penulis melakukan pengumpulan data menggunakan random sampling dari *Internet* berupa gambar Logo tiap-tiap Klub yang akan dijadikan template sejumlah 22 gambar, dengan citra uji sejumlah 100 gambar.

1.5.4. Implementasi Pembuatan dan Pengujian Sistem

Penulis membuat sistem yang akan meng-*identifikasi* gambar inputan dengan gambar yang terdapat pada *database* lalu diuji keakuratannya.

1.5.5. Evaluasi Sistem dan Data Sampling

Penulis akan mengevaluasi atau menguji kinerja sistem dengan cara manual, hasil *identifikasi* yang tepat oleh sistem akan dihitung lalu penulis akan menghitung presentase keberhasilannya dengan jumlah total pengujian.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulis membagi laporan menjadi 5 (lima) bab yaitu Bab I Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka berisi tinjauan pustaka dan dasar teori. Bab III Analisis dan Perancangan Sistem. Bab IV Implementasi dan Analisis Sistem. Bab V Kesimpulan dan Saran.

© UKDW

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

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

- A. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan operator sobel dapat meningkatkan tingkat keberhasilan pengenalan menggunakan metode *Template Matching Normalized Cross Correlation* sebesar 51% dan *Template Matching Normalized Cross Correlation* tanpa operator sobel memiliki tingkat keberhasilan sebesar 38%.
- B. Beberapa parameter yang mempengaruhi pengenalan citra logo klub pada sistem menggunakan *Template Matching Normalized Cross Correlation* adalah ukuran citra dan rotasi citra.

5.2. Saran

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

- A. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengaplikasikan algoritma yang dapat mengatasi kekurangan *template matching* seperti ukuran citra ataupun rotasi tanpa menambah beban komputasi.
- B. Dapat dilakukan penelitian untuk menggunakan preproses lain selain operator sobel.
- C. Dapat dilakukan *Template Matching* dengan pendekatan berbasis Fitur agar ukuran, rotasi, dan intensitas warna tidak mempengaruhi hasil pengenalan.

Daftar Pustaka

- Ahuja, K., & Tuli, P. (2013). Object Recognition by Template Matching Using Correlations and Phase Angle Method.
- Farajzadeh, N., & Rezaei, N. S. (2014). Vehicle Logo Recognition using Image Matching and Textural Features.
- Khalil, M. I., & Ibrahim, A. (2015). Quick Techniques for Template Matching by Normalized Cross-Correlation Method. *British Journal of Mathematics & Computer Science* 11(3): 1-9, 2015, Article no.BJMCS.16461.
- Kumar, T. (2010). A Theory Based on Conversion of RGB image to Gray. *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 7– No.2, September 2010*, 7-10.
- Vincent, O. R., & Folorunso, O. (2009). A Descriptive Algorithm for Sobel Image Edge Detection.
- Wibowo, A., Ajie, S., Achmad, Isnanto, & Rizal, R. (2011). Analisis Deteksi Tepi Untuk Mengidentifikasi Pola Daun.