

PENGENALAN RAMBU LALU LINTAS TERTENTU DENGAN MENGGUNAKAN TEMPLATE MATCHING

Ivan Jesse (0322025)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

iv4nj3ss3@yahoo.com

ABSTRAK

Pengenalan pola merupakan salah satu pengembangan dalam pengolahan citra. Citra rambu lalu lintas menarik untuk dikenali karena memiliki tingkat kerumitan tersendiri terutama dari bentuk dasar dan pola yang terkandung di dalamnya. Aplikasi pengenalan citra rambu lalu lintas dapat diterapkan pada bidang robotika

Salah satu metoda untuk pengenalan pola adalah *template matching*. Dengan metoda ini dapat dihitung tingkat kemiripan dari citra asli dengan *template*. Sehingga dapat digunakan untuk mengenali sebuah citra tertentu dari berbagai citra masukan dengan mengambil bagian yang memiliki tingkat kemiripan tertinggi.

Dari percobaan-percobaan yang dilakukan terhadap empat buah rambu yang berbeda, metoda *template matching* dapat digunakan untuk mengenali citra. Tingkat kemiripan tertinggi yang diperoleh dari percobaan sebesar 88% dan rotasi maksimal yang dapat dilakukan terhadap citra uji sebesar 5 derajat sebelum terdeteksi kesalahan.

Kata Kunci : rambu lalu lintas, template matching

CERTAIN TRAFFIC SIGN RECOGNITION USING TEMPLATE MATCHING

Ivan Jesse (0322025)

Department of Electrical Engineering, Maranatha Christian University

Prof. Drg. Suria Sumantri 65 street, Bandung 40164, Indonesia

iv4nj3ss3@yahoo.com

ABSTRACT

Pattern recognition is one of the developments made in image processing. The traffic sign image is interesting to recognize because it have own complexity especially in base form and pattern contained in it. The traffic sign recognition can be applied for robotics section.

One of the method used for pattern recognition is template matching. With this method, the level of similarity between original image and template can be counted. So it can be used for recognize some image from a number of input image by choose the part with the highest level of similarity.

From several experiment with four different traffic sign, template matching method can be used for recognize image. The highest level of similarity from the experiment is 88% and the maximum rotation can be done to experimental image is 5 degree before error can be detected.

Keyword: traffic sign, template matching

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa karena berkat rahmat-Nya laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Laporan tugas akhir dengan judul “Pengenalannya Rambu Lalu Lintas Tertentu dengan Menggunakan Template Matching” dibuat untuk memenuhi persyaratan program studi Strata-1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha.

Disadari bahwa tanpa hikmat dan anugerah Tuhan, serta bantuan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Karena itu, tak lupa penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam membantu pengerjaan Tugas Akhir ini:

1. Bapak Ir. Aan Darmawan, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha.
2. Ibu Ir. Anita Soepartono, M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha.
3. Bapak Marvin Chandra Wijaya, ST.MM.MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini
4. Keluarga, khususnya kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materil sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Para Staff Tata Usaha, dan Staff Perpustakaan yang telah banyak membantu persiapan Tugas Akhir ini.
6. Ade Wijaya, Ferdi, Felix Gunarto, Robin, dan teman teman lain di Laboratorium Instrumentasi yang telah banyak memberikan masukan dan bantuan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini
7. Teman-teman dan pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Walaupun dengan seluruh kemampuan yang ada, disadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang

sifatnya membangun sangat diharapkan untuk kemajuan dan kesempurnaan dimasa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi semua pihak.

Bandung, Juli 2007

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN	
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Identifikasi Masalah	1
I.3 Tujuan	1
I.4 Pembatasan Masalah	2
I.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
II.1 Konvolusi	4
II.1.1 Teori Konvolusi	4
II.1.2 Konvolusi pada Bidang Dua Dimensi	4
II.2 <i>Grayscale</i>	8
II.2.1 Teknik <i>Grayscale</i>	9
II.3 <i>Thresholding</i>	10
II.3.1 Citra Biner	10
II.4 <i>Edge Detection</i> (deteksi tepi)	11
II.4.2 Sobel	12
II.5 <i>Template Matching</i>	13
BAB III PEANCANGAN PROGRAM	16
III.1 Tampilan dasar program	16

III.2 <i>Flowchart Program Template Matching</i>	18
III.2.1 <i>Flowchart Olah</i>	18
III.2.2 <i>Flowchart Ganti Gambar</i>	19
III.2.3 <i>Flowchart Grayscale</i>	19
III.2.4 <i>Flowchart Sobel</i>	20
III.2.5 <i>Flowchart Template Matching</i>	21
III.3 <i>Program Template Matching</i>	21
III.3.1 <i>Program Inisialisasi</i>	22
III.3.2 <i>Program Olah</i>	23
III.3.3 <i>Program Proses Citra</i>	24
III.3.4 <i>Program Ganti Gambar</i>	27
III.3.5 <i>Program Selesai</i>	28
III.4 <i>Program Template Matching Berwarna</i>	28
III.4.1 <i>Flowchart Program Template Matching Berwarna</i>	29
III.4.2 <i>Daftar Program Template Matching Berwarna</i>	30
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA DATA	32
IV.1 Hasil Uji Terhadap Rambu	32
IV.2 Hasil Uji Terhadap Rambu yang Dalakukan Rotasi	39
IV.3 Hasil Uji Terhadap Rambu dengan Warna	56
BAB V KESIMPULAN	60
V.1 Kesimpulan	60
V.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN A	A-1
LAMPIRAN B	B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Template yang Digunakan	2
Gambar II.1	Ilustrasi Konvolusi	5
Gambar II.2	Proses Konvolusi Pertama	6
Gambar II.3	Proses Konvolusi Kedua	6
Gambar II.4	Proses Konvolusi Ketiga	7
Gambar II.5	Proses Konvolusi Keempat	7
Gambar II.6	Proses Terhadap Hasil Konvolusi yang Negatif	7
Gambar II.7	Masalah pada Konvolusi	8
Gambar II.8	Komponen <i>Mask</i> pada Operator Sobel	12
Gambar II.9	<i>Mask</i> Komponen Vertikal dan Horizontal	13
Gambar II.10	<i>Template</i>	14
Gambar II.11	Matriks Citra	14
Gambar II.12	Posisi Potongan Gambar Pertama	14
Gambar II.13	Posisi Potongan Gambar Kedua	15
Gambar II.14	Matriks Korelasinya	15
Gambar III.1	Tampilan Dasar Program	16
Gambar III.2	<i>Flowchart</i> Olah	18
Gambar III.3	<i>Flowchart</i> Ganti Gambar	19
Gambar III.4	<i>Flowchart</i> Grayscale	19
Gambar III.5	<i>Flowchart</i> Sobel & Biner	20
Gambar III.6	<i>Flowchart</i> <i>Template Matching</i>	21
Gambar III.7	Komponen RGB pada VB	26
Gambar III.8	Mask Sobel yang Digunakan pada Proses Konvolusi	27
Gambar III.9	<i>Flowchart</i> <i>Template Matching</i> Berwarna	29
Gambar IV.1	Citra <i>Template</i>	32
Gambar IV.2	Citra Rambu Dilarang Masuk	32
Gambar IV.3	Citra Rambu Lewat Sini	32
Gambar IV.4	Citra Rambu Belok Kiri	32
Gambar IV.5	Citra Rambu Hati-hati	33

Gambar IV.6	Citra Rambu Lain 1	33
Gambar IV.7	Citra Rambu Lain 2	33
Gambar IV.8	Hasil Pengujian Terhadap Rambu Dilarang Masuk dari Gambar IV.2	33
Gambar IV.9	Hasil Pengujian Terhadap Rambu Lewat Sini dari Gambar IV.3	34
Gambar IV.10	Hasil Pengujian Terhadap Rambu Belok Kiri dari Gambar IV.4	34
Gambar IV.11	Hasil Pengujian Terhadap Rambu Hati-Hati dari Gambar IV.5	35
Gambar IV.12	Hasil Pengujian Terhadap Rambu Lain 1 dari Gambar IV.6	35
Gambar IV.13	Hasil Pengujian Terhadap Rambu Lain 2 dari Gambar IV.7	36
Gambar IV.14	Rambu Dilarang Masuk Dirotasi Searah Jarum Jam	39
Gambar IV.15	Rambu Dilarang Masuk Dirotasi Berlawanan Arah	40
Gambar IV.16	Rambu Lewat Sini Dirotasi Searah Jarum Jam	40
Gambar IV.17	Rambu Lewat Sini Dirotasi Berlawanan Arah Jarum Jam	40
Gambar IV.18	Rambu Belok Kiri Dirotasi Searah Jarum Jam	40
Gambar IV.19	Rambu Belok Kiri Dirotasi Berlawanan Arah Jarum Jam	40
Gambar IV.20	Rambu Hati-Hati Dirotasi Searah Jarum Jam	41
Gambar IV.21	Rambu Hati-hati Dirotasi Berlawanan Arah Jarum Jam	41
Gambar IV.22	Rambu Dilarang Masuk Dirotasi Searah Jarum Jam Sebesar 1,2,3, dan 4 Derajat	41
Gambar IV.23	Rambu Dilarang Masuk Dirotasi Searah Jarum Jam Sebesar 5,10,15, dan 30 Derajat	42
Gambar IV.24	Rambu Dilarang Masuk Dirotasi Berlawanan Arah Jarum Jam Sebesar 1,2,3 dan 4 Derajat	42
Gambar IV.25	Rambu Dilarang Masuk Dirotasi Berlawanan Arah Jarum Jam Sebesar 5,10,15, dan 30 Derajat	43
Gambar IV.26	Rambu Lewat Sini Dirotasi Searah Jarum Jam Sebesar 1, 2, 3, dan 4 Derajat	43
Gambar IV.27	Rambu Lewat Sini Dirotasi Searah Jarum Jam Sebesar 5, 10, 15, dan 30 Derajat	44

Gambar IV.28 Rambu Lewat sini Dirotasi Berlawanan Arah Jarum Jam Sebesar 1, 2, 3 dan 4 Derajat	44
Gambar IV.29 Rambu Lewat Sini Dirotasi Berlawanan Arah Jarum Jam Sebesar 5, 10, 15, dan 30 Derajat	45
Gambar IV.30 Rambu Belok Kiri Dirotasi Searah Jarum Jam Sebesar 1, 2, 3, dan 4 Derajat	45
Gambar IV.31 Rambu Belok Kiri Dirotasi Searah Jarum Jam Sebesar 5, 10, 15, dan 30 Derajat	46
Gambar IV.32 Rambu Belok kiri Dirotasi Berlawanan Arah Jarum Jam Sebesar 1, 2, 3, dan 4 Derajat	46
Gambar IV.33 Rambu Belok Kiri Dirotasi Berlawanan Arah Jarum Jam Sebesar 5, 10, 15, dan 30 Derajat	47
Gambar IV.34 Rambu Hati-Hati Dirotasi Searah Jarum Jam Sebesar 1, 2, 3, dan 4 Derajat	47
Gambar IV.35 Rambu Hati-Hati Dirotasi Searah Jarum Jam Sebesar 5, 10, 15, dan 30 Derajat	48
Gambar IV.36 Rambu Hati-Hati Dirotasi berlawanan Arah Jarum Jam Sebesar 1, 2, 3, dan 4 Derajat	48
Gambar IV.37 Rambu Hati-Hati Dirotasi Berlawanan Arah Jarum Jam Sebesar 5, 10, 15, dan 30 Derajat	49
Gambar IV.38 Hasil Uji <i>Template Matching</i> Berwarna pada Rambu Dilarang Masuk dan Hati-Hati	57
Gambar IV.39 Hasil Uji <i>Template Matching</i> Berwarna pada Rambu Belok kiri	57
Gambar IV.40 Hasil Uji <i>Template Matching</i> Berwarna pada Rambu Lewat Sini	58

DAFTAR TABEL

Tabel III.1	Daftar Komponen	17
Tabel IV.1	Hasil Percobaan	36
Tabel IV.2	Hasil Percobaan Terhadap Rambu yang Dirotasi Searah Jarum Jam	49
Tabel IV.3	Hasil Percobaan Terhadap Rambu yang Dirotasi Berlawanan Arah Jarum Jam	53
Tabel IV.4	Hasil Percobaan Program <i>Template Matching</i> Berwarna	58

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	A-1
LAMPIRAN B	B-1