

**PENERAPAN ALGORITMA GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE
MATRIX DAN TEMPLATE MATCHING UNTUK
PENGENALAN POLA RAMBU – RAMBU LARANGAN LALU
LINTAS**

Skripsi



oleh

**BHAREP PRAMONO PUTRA
22104996**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2017**

**PENERAPAN ALGORITMA GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE
MATRIX DAN TEMPLATE MATCHING UNTUK
PENGENALAN POLA RAMBU – RAMBU LARANGAN LALU
LINTAS**

Skripsi



Diajukan kepada program studi informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

BHAREP PRAMONO PUTRA
22104996

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA AWACANA 2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**PENERAPAN ALGORITMA GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE
MATRIX DAN TEMPLATE MATCHING UNTUK PENGENALAN POLA
RAMBU - RAMBU LARANGAN LALU LINTAS**

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, 29 November 2017



BHAREP PRAMONO PUTRA
22104996

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENERAPAN ALGORITMA GRAY LEVEL CO-
OCCURRENCE MATRIX DAN TEMPLATE
MATCHING UNTUK PENGENALAN POLA
RAMBU - RAMBU LARANGAN LALU LINTAS

Nama Mahasiswa : BHAREP PRAMONO PUTRA

N I M : 22104996

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2017/2018

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 29 November 2017

Dosen Pembimbing I



Aditya Wikan Mahastama, S.Kom.,
M.Cs.

Dosen Pembimbing II



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

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

PENERAPAN ALGORITMA GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX DAN TEMPLATE MATCHING UNTUK PENGENALAN POLA RAMBU - RAMBU LARANGAN LALU LINTAS

Oleh: BHAREP PRAMONO PUTRA / 22104996

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

Yogyakarta, 29 November 2017

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.
2. Laurentius Kuncoro Probo Saputra,
S.T., M.Eng.
3. Drs. R Gunawan S., M.Si.



Dekan

Ketua Program Studi


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


(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMAKASIH

Pertama-tama penulis ucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan berkat dan karunia-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi yang berjudul “Penerapan algoritma *gray level co-occurrence matrix* dan *template matching* untuk pengenalan pola rambu-rambu larangan lalu lintas” merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer. Diselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs dan Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang selalu gigih dan sabar dalam memberikan arahan.
2. Kepada seluruh anggota keluarga yang saya cintai, Bapak, Ibu, Adik, dan saudara-saudara saya yang selalu memberikan dukungan baik berupa nasehat, motivasi dan doa dari kedua orang tua saya.
3. Seluruh staf pengajar dan pegawai Fakultas Teknologi Informasi UKDW atas keramahan dan ilmu yang telah diberikan kepada saya.
4. Kepada sahabat-sahabat saya di KELAS GOKIL UKDW : Max, Ian Jacob , Aan Setiawan, Henrici Da costa, Yoshua Hendra, Damasus Bagus, Roby Chandra, Stanley Dethan, Prima Noviarso, Rico, Mahendra Yadnya, Bastio dkk yang memberikan keceriaan dan kebersamaan.

Seluruh pihak yang ikut membantu namun tidak bisa dituliskan oleh penulis. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PENERAPAN ALGORITMA GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX DAN TEMPLATE MATCHING UNTUK PENGENALAN POLA RAMBU – RAMBU LARANGAN LALU LINTAS”.

Untuk mendapatkan hasil dari rambu larangan tersebut penulis memakai beberapa metode untuk membantu mendapatkan hasil yang ingin dicapai. Penulis disini menggunakan metode GLCM, Template Matching, Ecludian distance dan juga menggunakan cropping untuk mendapatkan gambar agar foto lebih mudah di proses.

Melalui penulisan Tugas Akhir ini, penulis berharap agar metode GLCM dan Template Matching dapat dikembangkan untuk kasus lain yang membutuhkan solusi yang serupa dengan penelitian ini. Tidak tertutup kemungkinan dapat ditemukan metode baru yang lebih baik akurat dalam mendeteksi rambu larangan lalu lintas.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi pengembangan selanjutnya.

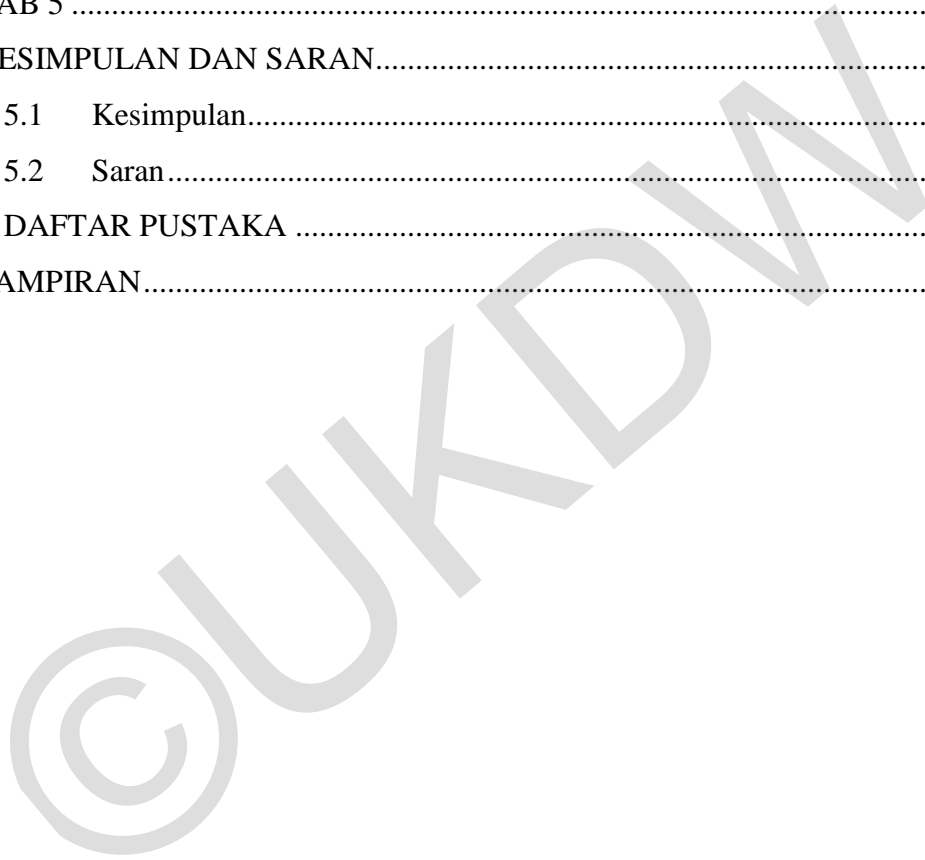
Yogyakarta, 15 januari 2018

Bharep Pramono Putra

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2	4
LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 <i>Cropping</i>	5
2.2.2 <i>Gray-scale</i>	5
2.2.3 <i>Gray Level Co-Occurrence Matrix</i>	6
2.2.4 <i>Template Matching</i>	6
BAB 3	8
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	8
3.1 Rancangan Sistem	8
3.1.1 Kebutuhan Perangkat Lunak	8

3.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras	8
3.1.3 Kebutuhan Data	9
3.1.4 <i>Use Case Diagram</i>	9
3.1.5 Alur Kerja Sistem	10
BAB 4	18
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	18
4.1 Implementasi Sistem	18
4.1.1 Tampilan Halaman Utama.....	18
BAB 5	30
KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	33



DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1</i> Ilustrasi ekstrasi ciri statistic.....	6
<i>Gambar 2.</i> Rambu larangan.....	9
<i>Gambar 3.</i> Diagram Use Case Sistem	10
<i>Gambar 4.</i> Proses Setup Data Latih.....	11
<i>Gambar 5.</i> Proses <i>Grayscale</i>	12
<i>Gambar 6.</i> Proses Pengujian.....	12
<i>Gambar 7.</i> <i>Flowchart</i> GLCM.....	13
<i>Gambar 8.</i> <i>Flowchart</i> Template Matching.....	14
<i>Gambar 9.</i> Rancangan halaman utama	15
<i>Gambar 10.</i> Rancangan halaman tentang kami	16
<i>Gambar 11.</i> Rancangan halaman pengujian	16
<i>Gambar 12.</i> Tampilan halaman utama.....	19
<i>Gambar 13.</i> Tampilan halaman tentang kami.....	19
<i>Gambar 14.</i> Tampilan halaman pengenalan	20
<i>Gambar 15.</i> Tampilan pilihan gambar.....	20
<i>Gambar 16.</i> Tampilan setelah gambar dipilih	21
<i>Gambar 17.</i> Tampilan hasil crop	21
<i>Gambar 18.</i> Tampilan grayscale.....	22
<i>Gambar 19.</i> Tampilan hasil pengenalan	22
<i>Gambar 20.</i> citra uji GLCM data latih.....	23
<i>Gambar 21.</i> proses crop citra uji.....	24
<i>Gambar 22.</i> proses uji grayscale.....	24
<i>Gambar 23.</i> hasil ciri uji GLCM	25
<i>Gambar 24.</i> hasil pengenalan pengujian.....	26
<i>Gambar 25.</i> Grafik Pengujian rambu larangan.....	28

DAFTAR TABEL

Table 4.1Tabel hasil pengenalan dengan data pelatihan resolusi 300 x 300	26
Table 4.2Tabel hasil pengenalan dengan data pelatihan resolusi 224 x 224	27
Table 4.3Tabel hasil pengenalan data uji.....	28

©UKDWN

INTISARI

PENERAPAN ALGORITMA GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX DAN TEMPLATE MATCHING UNTUK PENGENALAN POLA RAMBU-RAMBU LALU LINTAS

Membaca rambu-rambu larangan bukanlah hal yang susah tetapi lain halnya disaat pengemudi sedang melajukan kendaraannya. Untuk membuat sistem yang dapat mendeteksi rambu rambu larangan lalu lintas tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma dan Metode yang cocok.

Dalam penelitian ini, penulis membuat sebuah sistem pengenalan pola rambu-rambu larangan lalu lintas dengan menerapkan algoritma Gray Level Co-occurrence matrix dan Template Matching.

Sistem yang dibangun dengan menerapkan algoritma gray level co-occurrence matrix dan Template Matching mampu mendeteksi rambu dengan tingkat akurasi sebesar 20% dari percobaan data uji sebanyak 10 sampel, untuk data latih resolusi 224 x 224 mampu mendeteksi sebesar 13,33% dari percobaan data latih sebanyak 15 sampel

Kata Kunci: Rambu larangan, Algoritma *Gray Level Co-occurrence matrix*, *Template Matching*

INTISARI

PENERAPAN ALGORITMA GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX DAN TEMPLATE MATCHING UNTUK PENGENALAN POLA RAMBU-RAMBU LALU LINTAS

Membaca rambu-rambu larangan bukanlah hal yang susah tetapi lain halnya disaat pengemudi sedang melajukan kendaraannya. Untuk membuat sistem yang dapat mendeteksi rambu rambu larangan lalu lintas tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma dan Metode yang cocok.

Dalam penelitian ini, penulis membuat sebuah sistem pengenalan pola rambu-rambu larangan lalu lintas dengan menerapkan algoritma Gray Level Co-occurrence matrix dan Template Matching.

Sistem yang dibangun dengan menerapkan algoritma gray level co-occurrence matrix dan Template Matching mampu mendeteksi rambu dengan tingkat akurasi sebesar 20% dari percobaan data uji sebanyak 10 sampel, untuk data latih resolusi 224 x 224 mampu mendeteksi sebesar 13,33% dari percobaan data latih sebanyak 15 sampel

Kata Kunci: Rambu larangan, Algoritma *Gray Level Co-occurrence matrix*, *Template Matching*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat zaman sekarang ini setiap orang memiliki kendaraan yang digunakan untuk transportasi dari satu tempat ke tempat lain. Maka secara tidak langsung jumlah kendaraan di bumi akan semakin bertambah banyak, kesadaran pengguna kendaraan bermotor pun dituntut untuk semakin waspada pada rambu-rambu larangan yang ada di sepanjang jalan yang dilalui. Namun tidak sedikit yang salah melihat rambu-rambu larangan tersebut, sehingga sering terjadi kecelakaan yang dikarenakan kesalahan pengendara membaca rambu-rambu tersebut.

Membaca rambu-rambu larangan bukanlah hal yang susah tetapi lain halnya disaat pengendara sedang melajukan kendaraannya, banyak faktor yang dapat mengganggu konsentrasi pengendara, antara lain , kecepatan dari kendaraan tersebut dan konsentrasi pengendara kurang.

Dari permasalahan di atas dapat dikembangkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi rambu-rambu larangan lalu lintas. Untuk membuat membuat sistem yang dapat mendeteksi rambu rambu larangan lalu lintas tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma Gray Level Co-occurrence Matrix dan Template Matching untuk mendeteksi rambu-rambu larangan lalu lintas. Sistem yang akan dibuat juga memiliki manfaat sebagai bahan pembelajaran bagi adik-adik yang masih duduk dibangku Sekolah Dasar dan Taman Kanak-kanak untuk mengenali rambu-rambu lalu lintas sedari dini.

1.2 Rumusan Masalah

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

Menghitung tingkat akurasi sistem dalam mendeteksi mengenali rambu-rambu larangan lalu lintas menggunakan algoritma GLCM dan Template Matching.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian permasalahan masih terbuka luas dan dapat melebar, maka untuk menjaga fokus analisa metode, ada beberapa batasan masalah yang digunakan, antaranya:

1. Penelitian ini hanya meneliti sebanyak 5 rambu larangan lalu lintas yang sering ditemui di jalan protokol.
2. File gambar berkecenderungan JPG. Dan berukuran 300 x 300 piksel.
3. Output sistem berupa nama atau hasil gambar dari rambu rambu tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sistem yang mampu memberikan informasi mengenai nama rambu larangan lalu lintas.
2. Penelitian bermanfaat sebagai media pengajaran untuk mengenali rambu lalu lintas.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah:

1. Tinjauan Pustaka

Pada tahap ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan citra digital, *Template Matching*, *GLCM* dan pola – pola rambu lalu lintas dari berbagai macam sumber seperti buku, artikel, jurnal dan sumber lainnya.

2. Pembuatan Sistem

Pada bagian ini tahapan sistem ini akan berisi tampilan atau antarmuka sistem dan mengimplementasikan bentuk citra ke bahasa pemrograman, bahasa pemrograman yang digunakan adalah Matlab.

3. Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem ini akan dilakukan pengujian algoritma Templat Matching dan GLCM, pengujian dilakukan dengan cara melakukan percobaan pengambilan gambar dan dilakukan crop untuk pengambilan objek yang akan diteliti.

4. Analisis Hasil Percobaan

Pada analisis hasil percobaan ini akan dilakukan analisis pengujian yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil analisis akan menghasilkan hasil percobaan apakah Template Matching mempunyai nilai akurasi lebih tinggi dari GLCM atau sebaliknya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini dikelompokkan menjadi 5 bab, yaitu :

Bab I, Pendahuluan. Bab ini berisi gambaran umum mengenai penelitian yang akan dilakukan yang mencakup antara lain latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

Bab II, Landasan teori. Bab ini berisi mengenai tinjauan pustaka dan landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini. Tinjauan pustaka menguraikan berbagai teori yang didapat dari berbagai sumber terkait dengan penelitian ini.

Bab III, Analisis dan Perancangan Sistem. Bab ini berisi mengenai rancangan sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini. Rancangan sistem yang akan dibuat berupa spesifikasi dari sistem, rancangan diagram sistem, rancangan antarmuka sistem berupa input dan output.

Bab IV, Implementasi dan Analisis Sistem. Bab ini berisi tentang implementasi sistem yang telah dirancang sebagaimana sudah dirancang ada bab III.

Bab V, Kesimpulan dan Saran. Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang mungkin dapat dilakukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh beberapa kesimpulan adalah:

- a) Berdasarkan penelitian yang dilakukan menggunakan metode gray level co-occurrence matrix dan Template Matching mampu mendeteksi rambu dengan tingkat akurasi sebesar 20% dari percobaan data uji sebanyak 10 sampel, untuk data latih resolusi 224 x 224 mampu mendeteksi sebesar 13,33% dari percobaan data latih sebanyak 15 sampel.
- b) Metode gray level co-occurrence matrix tidak cocok untuk diterapkan pada sistem pengenalan rambu dikarenakan metode gray level co-occurrence matrix itu berbasis tekstur sedangkan pengenalan rambu adalah berbasis bentuk.

5.2 Saran

Saran yang diberikan penulis untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah sebagai berikut :

- a) Menambah jumlah data uji dan data latih sehingga sistem dapat mengenali lebih dari 7 rambu larangan agar tingkat keberhasilan sistem berhasil.
- b) Pada saat pengambilan foto sampel lebih baik diambil dengan jarak yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Munir, Rinaldi (2004). *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung : Penerbit Informatika.
- Sigit, Riyanto *et al.* *Step by Step Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Penerbit ANDI, 2005.
- Hanif Al Fatta, Konversi Format Citra RGB Ke Format Grayscale Menggunakan Visual Basic , Seminar Nasional Teknologi 2007 (SNT 2007) , ISSN : 1978 – 9777
- Evan, Studi Digital Watermarking Citra Bitmap dalam Mode Warna Hue Saturation Lightness, [http://www.informatika.org/~rinaldi/Kriptografi/2008 2009/Makalah1/MakalahIF30581- 2009-a014.pdf](http://www.informatika.org/~rinaldi/Kriptografi/2008%202009/Makalah1/MakalahIF30581-2009-a014.pdf)
- R. Brunelli, *Template Matching Techniques in Computer Vision: Theory and Practice*, Wiley, [ISBN 978-0-470-51706-2](https://doi.org/10.1002/9780470517062), 2009 (*[1] TM book*)
- F. Jurie and M. Dhome. Real time robust template matching. In *British Machine Vision Conference*, pages 123–131, 2002.
- Label: Classification, Euclidean Distance, Geometry, Math (C) 2012 ITM Bali. <http://itmbali.blogspot.co.id/2012/11/euclidean-distance.html>
- C. T. Yuen, M. Rizon, W. S. San, and T. C. Seong. “Facial Features for Template Matching Based Face Recognition.” *American J. of Engineering and Applied Sciences* 3 (1): 899-903, 2010.
- A. Azad *et al.* " *Journal of Clinical Oncology*, 31(26), pp. 3296–3297
- Houben, AJP *et al.* (2013): Reorganization of Southern Ocean plankton ecosystem at the onset of Antarctic glaciation. *Science*, 340(6130), 341-344.
- Mogelmoose *et al.* "Multimedia, Communication and Computing Application: Proceedings of the 2014".
- Pankaj & Patil *The Journal of Parliamentary Information*, Volume 54.

Implementasi Edge Detection Pada Citra Grayscale dengan Metode Operator Prewitt dan Operator Sobel.

Recent Developments in Intelligent Computing, Communication and Devices
Devices <https://books.google.co.id/books?id=XYwwDwAAQBAJ&pg>.

Recent Advances in Intrusion Detection: 14th International Symposium RAID
<https://books.google.co.id/books?id=SFkOBwAAQBAJ&pg>.

©UKDWN