

SKRIPSI

**ANALISIS JUMLAH KENDARAAN PADA LALU LINTAS
MENGUNAKAN METODE *CONTOUR* BERBASIS OPEN CV**

***ANALYSIS OF THE NUMBER OF VEHICLES IN TRAFFIC USING
CONTOUR METHOD BASED ON OPEN CV***



Disusun oleh:

Gerry Imanuel

18101157

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

SKRIPSI

**ANALISIS JUMLAH KENDARAAN PADA LALU LINTAS
MENGUNAKAN METODE *CONTOUR* BERBASIS OPEN CV**

***ANALYSIS OF THE NUMBER OF VEHICLES IN TRAFFIC USING
CONTOUR METHOD BASED ON OPEN CV***



Disusun oleh:

Gerry Imanuel

18101157

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

**ANALISIS JUMLAH KENDARAAN PADA LALU LINTAS MENGGUNAKAN
METODE *CONTOUR* BERBASIS OPEN CV**

***ANALYSIS OF THE NUMBER OF VEHICLES IN TRAFFIC USING CONTOUR
METHOD BASED ON OPEN CV***

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto

2022

Disusun oleh

Gerry Imanuel

18101157

DOSEN PEMBIMBING

Rahmat Widadi S.Pd., M. Eng.

Shinta Romadhona, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

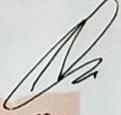
**ANALISIS JUMLAH KENDARAAN PADA LALU LINTAS
MENGUNAKAN METODE *CONTOUR* BERBASIS OPEN CV**

***ANALYSIS OF THE NUMBER OF VEHICLES IN TRAFFIC USING
CONTOUR METHOD BASED ON OPEN CV***

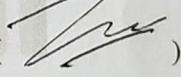
Disusun oleh
GERRY IMANUEL
18101157

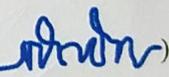
Telah dipertanggung jawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 30 Agustus
2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Rahmat Widadi S.Pd., M. Eng. ()
NIDN. 0631039201

Pembimbing Pendamping : Shinta Romadhona, S.T., M.T. ()
NIDN. 0611068402

Penguji 1 : Zein Hanni Pradana, S.T., M.T. ()
NIDN. 0604039001

Penguji 2 : Imam Muhammadi P.B, S.T., M.T. ()
NIDN. 0611056202

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0610079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **GERRY IMANUEL**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“ANALISIS JUMLAH KENDARAAN PADA LALU LINTAS MENGGUNAKAN METODE *CONTOUR* BERBASIS OPEN CV”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan keculi melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 11 Agustus 2022



(Gerry Imanuel)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**ANALISIS JUMLAH KENDARAAN PADA LALU LINTAS MENGGUNAKAN METODE *CONTOUR* BERBASIS OPEN CV**”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat sehingga dapat tersusun Laporan Akhir Skripsi Penulis.
2. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan semangat dalam segala hal kepada peneliti.
3. Bapak Rahmat Widadi S.Pd., M. Eng. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dalam penulisan skripsi ini.
4. Ibu Shinta Romadhona, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM Selaku Rektor Institute Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M. Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
7. Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
8. Semua Pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapatkan berkah dari Allah SWT.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan oleh karna itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membaca.

Purwokerto, 11 Agustus 2022

(Gerry Imanuel)

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
PRAKATA.....	1
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR GAMBAR.....	5
DAFTAR TABEL.....	6
BAB 1.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 TUJUAN.....	2
1.4 BATASAN MASALAH.....	2
1.5 MANFAAT.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB 2.....	4
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.2 DASAR TEORI.....	10
2.2.1 Kecerdasan buatan.....	10
2.2.2 Open CV.....	12
2.2.3 <i>Sistem</i>	13
2.2.4 <i>Background subtraction</i>	14
2.2.5 <i>Morphology</i>	20
2.2.6 <i>Contour</i>	20
2.2.7 <i>Confusion Matrix</i>	24
2.2.8 <i>Pega centro</i>	25
BAB 3.....	26
3.1 Metode Pengumpulan data.....	26
3.1.1 Studi Pustaka.....	26
3.1.2 Studi Penelitian Sejenis.....	26

3.2	Alat dan Bahan	27
3.2.1	Perangkat keras	27
3.2.2	Perangkat lunak	27
3.3	Alur Penelitian.....	27
3.3.1	Pengumpulan Data dan Rancangan Program.....	29
3.3.2	Membangun Program.....	29
3.3.3	Evaluasi Program	29
3.3.4	Membangun Sistem.....	29
3.3.5	Menguji Sistem	30
3.3.6	Evaluasi Sistem	30
3.3.7	Operasi Sistem	30
3.3.8	Hasil dan Kesimpulan	30
3.4	<i>Flowchart</i> Program.....	31
3.5	Perancangan Logika Algoritma.....	32
3.5.1	<i>Background Subtraction</i>	33
3.5.2	Deteksi Objek Bergerak	34
3.5.3	<i>Tracking</i> Objek Bergerak.....	34
3.5.4	Penghitung Kendaraan	35
BAB 4	37
4.1	Pengujian Sistem Penghitung Jumlah Kendaraan	37
4.2	Langkah-langkah Pengujian	38
4.3	Hasil pengujian.....	39
4.4	Pembahasan	44
BAB 5	51
5.1	KESIMPULAN	51
5.2	SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo Open CV.....	12
Gambar 2. 2 Pemrosesan <i>VideoCature</i> dalam Open CV menggunakan Python ..	13
Gambar 2. 3 Bentuk Umum Sistem	14
Gambar 2. 4 <i>Background Subtraction</i>	15
Gambar 2. 5 <i>RGB</i> menjadi <i>Grayscale</i>	16
Gambar 2. 6 <i>Background</i> model	16
Gambar 2. 7 Awal rumus <i>Background Subtraction</i>	17
Gambar 2. 8 Gambar tiap <i>frame</i>	18
Gambar 2. 9 Contoh Tes Pencarian Kontur Pada Suatu Citra	21
Gambar 2.10 Bentuk tipe <i>Contour</i>	22
Gambar 2.11 Pemrosesan tanda titik tengah dalam Open CV	25
Gambar 3. 1 Alir Penelitian	28
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Program	31
Gambar 3. 3 Hasil eksekusi program <i>Background Subtraction</i>	34
Gambar 3. 4 Hasil eksekusi program menampilkan <i>Region of Interest</i>	34
Gambar 3. 5 Hasil eksekusi program <i>tracking</i> menggunakan tanda titik	35
Gambar 3. 6 Hasil eksekusi program penghitung	36
Gambar 4. 1 Kondisi jalan pada video 1	39
Gambar 4. 2 Hasil mendeteksi kendaraan video 1	40
Gambar 4. 3 Hasil eksekusi sistem penghitung	40
Gambar 4. 4 Hasil <i>background subtraction</i> video 1	41
Gambar 4. 5 Kondisi jalan video 2.....	42
Gambar 4. 6 Hasil mendeteksi objek kendaraan video 2.....	42
Gambar 4. 7 Hasil eksekusi sistem penghitung video 2.....	43
Gambar 4. 8 Hasil <i>background subtraction</i> video 2	43
Gambar 4. 9 Hasil output sistem mendeteksi kendaraan	44
Gambar 4. 10 Kesalahan sistem mendeteksi objek yang saling berdekatan	45
Gambar 4. 11 Penyebab kesalahan deteksi objek yang saling berdekatan	45
Gambar 4. 12_Grafik Tingkat akurasi sistem dengan <i>offset</i> video 1	47
Gambar 4. 13_Grafik Tingkat akurasi sistem dengan <i>offset</i> video 2	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian yang menjadi kajian pustaka	8
Tabel 2. 2 Contoh perhitungan <i>frame diffrencing</i> pada nilai matrik 3x3	18
Tabel 2. 1 <i>Confusion matrix</i>	24
Tabel 4. 1 Tabel Video yang akan diuji beserta sumbernya	37
Tabel 4. 2 Nilai tingkat akurasi video 1	24
Tabel 4. 3 Nilai tingkat akurasi video 2	49