

**PENERAPAN *HAND MOTION TRACKING*
PENGENDALI *POINTER* PADA *VIRTUAL*
MOUSE DENGAN METODE
*OPTICAL FLOW***



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik
Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

REZA UMAMI

0613 4035 1628

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**PENERAPAN *HAND MOTION TRACKING*
PENGENDALI *POINTER* PADA *VIRTUAL*
MOUSE DENGAN METODE
*OPTICAL FLOW***



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik
Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**REZA UMAMI
0613 4035 1628**

Menyetujui,

Pembimbing I

**Irawan Hadi, S.T., M. Kom.
NIP. 19651105 199003 1 002**

Pembimbing II

**Irma Salamah, S.T., M.T.I.
NIP. 19741022 199802 2 001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Ketua Program Studi Sarjana
Terapan Teknik Telekomunikasi**

**Sopian Soim, S.T., M.T.
NIP. 19710314 200112 1 001**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : REZA UMAMI
NIM : 0613 4035 1628
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini dengan judul "**Penerapan *Hand Motion Tracking* Pengendali *Pointer* pada *Virtual Mouse* dengan *Metode Optical Flow***" adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Palembang, Agustus 2017

Penulis



REZA UMAMI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui”. (Q.S. Al-Baqarah - 216)

**Alhamdulillah, atas rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan
Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.**

Karya sederhana ini kupersembahkan untuk:

- **Kedua orang tuaku, Ayahku tersayang Asmuni S.Pd. dan Ibuku tercinta Eli Nurjana yang telah memberikan dukungan moril dan materil, dalam suka maupun duka dan mendoakanku selalu, memberikan motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang yang teramat besar yang tak mungkin bisa ku balas dengan apapun.**
- **Untuk Kakakku Mustika Sari yang cerewet terima kasih atas motivasi dan omelan-omelan yang menginspirasi serta untuk Adikku Tri Meiliani yang paling nakal semoga cepat menyusul kakak-kakaknya menjadi seorang sarjana dan bisa membanggakan orang tua.**
- **Untuk para Dosen, baik pengajar maupun dosen pembimbing tugas akhir serta dosen penguji, terima kasih yang sebesar-besarnya atas ilmu, bimbingan, kritik, saran, serta masukan dan lain sebagainya guna menjadikan penulis pribadi yang lebih baik di masa yang akan datang.**
- **Untuk Teman seperjuangan Teknik Telekomunikasi D4 2013 khususnya untuk keluarga besar TEB POLSRI 2013.**
- **Teman TA yang selalu bersama mengerjakan TA hingga selesai.**
- **Dan untuk para dosen dan staff di Jurusan Teknik Elektro yang saya hormati.**

ABSTRAK

PENERAPAN *HAND MOTION TRACKING* PENGENDALI *POINTER* PADA *VIRTUAL MOUSE* DENGAN METODE *OPTICAL FLOW*

(2017 : xiii + 58halaman + 23gambar + 14tabel + 13lampiran)

REZA UMAMI

0613 4035 1628

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Seiring dengan perkembangan teknologi metode yang akan digunakan agar pengguna dapat berinteraksi dengan objek *virtual* harus dituntut untuk lebih natural dan intuitif, salah satu contoh perkembangannya adalah *virtual mouse*. *Virtual mouse* didesain bagi *user* agar dapat berinteraksi secara langsung dengan komputer tanpa menggunakan *input device* seperti *mouse* konvensional tetapi menggunakan tangannya sendiri sebagai objek penggerak atau menggunakan media lain seperti warna sebagai objeknya. Pada penelitian ini dilakukan pengujian bagaimana melakukan pelacakan pada suatu objek yang bergerak dalam melakukan perintah *mouse* terutama *pointer* dengan menggunakan perantara berupa *webcam* video berbasis *Image Processing* yang diambil secara *real-time* dengan menggunakan objek *tracking* berupa 5 variabel warna yang disusun berdasarkan komposisi RGB (*red*, *green* dan *blue*) dengan menggunakan metode *Optical Flow* dalam setiap deteksi pergerakannya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan secara keseluruhan objek warna yang digunakan sebagai pengendali *pointer* atau *mouse* dengan metode *Optical Flow* dapat terdeteksi dengan baik dalam setiap kondisi pencahayaan yang ada dan jarak deteksi antara objek dan *webcam*. Tetapi untuk hasil yang maksimal didapatkan pada kondisi dengan pencahayaan yang normal karena warna dapat terbaca dengan jelas selain itu juga penerapan *Optical Flow* sangat membantu dalam mendeteksi setiap pergerakan yang dilakukan.

Kata kunci: *image processing*, *optical flow*, RGB, *virtual mouse*

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF HAND MOTION TRACKING POINTER CONTROLLER IN VIRTUAL MOUSE WITH OPTICAL FLOW METHOD

(2017: xiii + 58pages+ 23pictures + 14tables + 13appendixs)

REZA UMAMI

0613 4035 1628

ELECTRICAL ENGINEERING

**PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE
TELECOMMUNICATION ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

Along with the development of technology that will be used method for users to interact with virtual objects should be required to be more natural and intuitive, one example is a virtual mouse. Virtual mouse designed for the user to interact directly with the computer without using an input device such as a conventional mouse, but by their own hand as the object of driving or using other media such as the color of the object. The purpose of this research is measuring how to triangulate on a moving object in performing the command mouse especially pointer by using an intermediary such as a webcam-based video Image Processing are taken in real-time using an object tracking in the form of 5 color variable which is based on the composition of the RGB (red, green and blue) using Optical Flow in each detection movement. Based on research that has been done on the whole object color is used as a pointer controller or mouse with Optical Flow method can be detected well in any lighting conditions and detection distance between the object and a webcam. But for maximum results obtained in conditions with normal lighting because color can be read clearly but it is also the application of Optical Flow is helpful in detecting any movement performed.

Keywords: *image processing, optical flow, RGB, virtual mouse*

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr, Wb.

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan dan tauladan kita, Nabi Muhammad SAW, keluarga, dan para sahabatnya. Wa Ba'du. Berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“Penerapan *Hand Motion Tracking* Pengendali *Pointer* pada *Virtual Mouse* dengan Metode *Optical Flow*”**.

Adapun tujuan dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma IV (Empat) di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak berupa bimbingan, petunjuk, keterangan dan data, baik yang diberikan secara tertulis maupun secara lisan. Oleh sebab itu dalam kesempatan ini, dengan tulus dan ikhlas penulis mengucapkan banyak terimakasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan oleh berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Irawan Hadi, S.T., M.Kom** selaku Dosen Pembimbing I
2. **Ibu Irma Salamah, S.T., M.T.I** selaku Dosen Pembimbing II

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasihat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung serta membantu hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan, terutama kepada :

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Sopian Soim, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi DIV Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Staff Pengajar Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan banyak dorongan secara lahiriah dan batiniah
7. Segenap keluarga besar mahasiswa D4 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2013.
8. Dan seluruh teman-teman serta sahabat yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT berkenan melimpahkan balasan yang lebih baik melebihi apa yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa dalam Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, untuk itu saran dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat menambah khasanah pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua.

Wassalammu'alaikum Wr, Wb

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Microsoft Visual Studio</i>	6
2.2 <i>Human Computer Interaction (HCI)</i>	7
2.3 <i>Webcam</i>	8
2.4 <i>Computer Vision</i>	10
2.5 Bahasa Pemrograman C#.....	11
2.5.1 Sejarah Pemrograman C#	11
2.5.2 Kelebihan Bahasa Pemrograman C#	13
2.6 Pengolahan Citra.....	14
2.6.1 Citra	14
2.6.2 Model Citra.....	14
2.6.3 RGB	15
2.6.4 CMYK	17
2.6.5 <i>Colour Filtering</i>	18
2.6.6 Ruang Warna HSV	18
2.6.7 <i>Grayscale</i>	18
2.6.8 <i>Threshold</i>	19
2.6.9 <i>Segmentasi Citra</i>	20
2.6.10 Erosi.....	21
2.6.11 Dilasi.....	21
2.7 <i>Motion dan Tracking</i>	22

2.8 <i>Optical Flow</i>	22
2.8.1 <i>Algoritma Lucas Kanade</i>	23
2.8.2 <i>Pyramidal Lucas Kanade</i>	23
2.9 <i>Open CV Library</i>	24
2.9.1 <i>Fitur pada Open CV</i>	25
2.10 <i>Emgu CV</i>	25
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	27
3.1 <i>Kerangka Penelitian</i>	27
3.2 <i>Perancangan Perangkat</i>	31
3.3 <i>Persiapan Data</i>	32
3.4 <i>Pengembangan Metode</i>	32
3.5 <i>Tes Kinerja Sistem</i>	33
3.6 <i>Jadwal Penelitian</i>	34
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 <i>Cara Kerja Aplikasi</i>	37
4.2 <i>Tampilan Form Aplikasi</i>	38
4.3 <i>Proses Kalibrasi untuk Ruang Warna HSV</i>	40
4.4 <i>Hasil Pengujian</i>	47
4.5 <i>Pengujian Metode <i>Optical Flow</i> dengan Tanpa Menggunakan Metode <i>Optical Flow</i></i>	51
4.6 <i>Analisa Hasil Pengujian</i>	53
BAB V PENUTUP	55
5.1 <i>Kesimpulan</i>	55
5.2 <i>Saran</i>	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Logo <i>Microsoft Visual Studio</i>	6
2.2 <i>Human Komputer Interaction (HCI)</i>	7
2.3 <i>Webcam</i>	8
2.4 Matriks Citra Digital	15
2.5 Warna RGB	16
2.6 Konfigurasi RGB	17
2.7 Model CMYK	17
2.8 Ruang Warna HSV	18
2.9 Proses <i>Grayscale</i>	19
2.10 Proses <i>Thershold</i>	19
2.11 Proses Erosi	21
2.12 Proses Dilasi.....	22
3.1 Blok Diagram Sistem	28
3.2 Proses Pengambilan Data	29
3.3 Proses Pengolahan Data	30
3.4 Rancangan Desain Tampilan.....	32
3.5 Diagram Alir Pengujian Sistem	34
4.1 Proses Pengendalian <i>Pointer</i> dan Fungsi <i>Mouse</i>	37
4.2 Tampilan Utama Aplikasi	38
4.3 Tampilan Utama <i>Webcam ON</i>	39
4.4 Tampilan <i>Form</i> dari Menu Prosedur.....	39
4.5 Tampilan <i>Form</i> dari Menu Tentang Aplikasi	40
4.6 Proses Pengujian Warna.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Jadwal Penelitian.....	35
4.1 Hasil Kalibrasi HSV untuk Kondisi Redup	41
4.2 Tampilan Gambar Hasil Kalibrasi untuk Kondisi Redup	41
4.3 Hasil Kalibrasi HSV untuk Kondisi Normal.....	43
4.4 Tampilan Gambar Hasil Kalibrasi untuk Kondisi Normal	43
4.5 Hasil Kalibrasi HSV untuk Kondisi Terang	45
4.6 Tampilan Gambar Hasil Kalibrasi untuk Kondisi Terang	45
4.7 Hasil Pengujian Warna pada Kondisi dengan Pencahayaan Redup	48
4.8 Hasil Pengujian Warna pada Kondisi dengan Pencahayaan Normal	49
4.9 Hasil Pengujian Warna pada Kondisi dengan Pencahayaan Terang	50
4.10 Hasil Perbandingan Metode <i>Optical Flow</i>	51
4.11 Hasil Pengujian Fungsi <i>Pointer</i> dan Fungsi <i>Mouse</i> pada Kondisi dengan Pencahayaan Redup	52
4.12 Hasil Pengujian Fungsi <i>Pointer</i> dan Fungsi <i>Mouse</i> pada Kondisi dengan Pencahayaan Normal	52
4.13 Hasil Pengujian Fungsi <i>Pointer</i> dan Fungsi <i>Mouse</i> pada Kondisi dengan Pencahayaan Terang	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
- 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
- 3 Lembar Konsultasi Pembimbing I
- 4 Lembar Konsultasi Pembimbing II
- 5 Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
- 6 Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
- 7 Lembar Pernyataan Pengumpulan *Draft* Jurnal
- 8 Draft Jurnal SNATIF 2017
- 9 LOA Jurnal SNATIF 2017
- 10 Bukti Pembayaran Jurnal SNATIF 2017
- 11 Sertifikat SNATIF 2017
- 12 *List Program*
- 13 Daftar Riwayat Hidup