

**SKRIPSI**

**PENGUKUR JARAK BERBASIS STEREO VISION**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1  
Pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh :**

**FIKRI ALI NAWAWI**

**20100120022**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**SKRIPSI**

**PENGUKUR JARAK BERBASIS STEREO VISION**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**HALAMAN PENGESAHAN I**

**SKRIPSI**

**PENGUKUR JARAK BERBASIS STEREO VISION**



Telah diperiksa dan disetujui :

Dosen Pembimbing Utama

A handwritten signature in black ink, appearing to be "R. S. M.", written over a horizontal line.

Dosen Pembimbing Muda

A handwritten signature in black ink, appearing to be "A. N. N. C.", written over a horizontal line.

Anne Nur Nazilah Chamim S.T

**HALAMAN PENGESAHAN II**  
**PENGUKUR JARAK BERBASIS STEREO VISION**

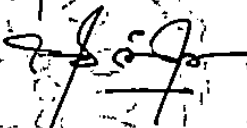
Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji  
pada tanggal 26 Agustus 2014

Dewan Penguji :

Ir. Agus Jamal, M.Eng  
Dosen Pembimbing Utama

  
.....


Anna Nur Nazilah Chamim, S.T.  
Dosen Pembimbing Muda

  
.....

Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.  
Penguji 1

  
.....

Ir. Slamet Suripto, M.Eng  
Penguji II

  
.....

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

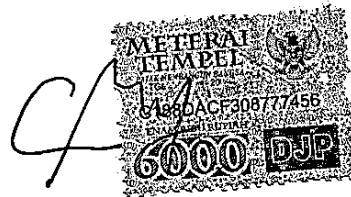
**Nama** : Fikri Ali Nawawi  
**NIM** : 20100120022  
**Jurusan** : Teknik Elektro UMY

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku atau sumber yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 26 Agustus 2014

Yang menyatakan,



Fikri Ali Nawawi

## Halaman Persembahan

Karyaku ini kupersembahkan kepada :

- ❖ **ALLAH SWT.** Yang telah melimpahkan begitu banyak nikmat dan karunianya untukku. Sehingga hamba-MU ini dapat menyelesaikan tugas akhir ini dan semoga ilmu yang didapat bermanfaat untuk bangsa dan agama. **Aamiin.**  
Terima kasih ya **ALLAH.**
- ❖ Kedua orang tuaku yang tiada henti mendukung serta mendoakan anak mu ini untuk terus belajar, belajar, dan belajar. Terima kasih atas kasih sayang dan ketulusanmu selama ini. penulis bangga memiliki orang tua seperti g'mak dan g'pak. **Mator Sakalangkong !!!**
- ❖ Kak dahnan, mba'tin, uda reza, dan mba'aan yang setia mendampingi adikmu ini sampai sekarang. Dan biaya kuliah dan kehidupan sehari-hari selama ini, tanpa kalian mungkin adik mu tidak dapat belajar di universitas dengan baik. **Mator Sakalangkong Jugè'n**
- ❖ Ade' ku yang insya**ALLAH** calon ku kelak, terima kasih

- ❖ Keluarga besar jurusan teknik elektro, keluarga mahasiswa teknik elektro (KMTE), Microcontroller and Robotic Club (MRC) UMY.
- ❖ Teman-teman seangkatan 2010. Terima kasih atas pertemanan kalian selama ini yang mana kita sama-sama berjuang di lingkungan kampus. Untuk yang belum selesai skripsinya, semangat gaaaaa !!! dan juga temanmu ini minta maaf jika ada salah selama ini.
- ❖ Mas rama sebagai dosen dan teman di klub, terima kasih atas pengetahuannya yang telah diberikan selama ini, terima makasih mas.
- ❖ Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng. dan Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T. selaku dosen pembimbing, terima kasih atas segala ilmunya. Terima kasih juga atas bimbingan dan kesabarannya.
- ❖ @... dan... juga terima kasih atas ilmu...

## **MOTTO**

*"Jangan Pernah Lupa Bahwa Diri Ini Memiliki Dzat Yang Maha Segala-galanya, Jadi Teruslah Mendekatkan Diri PadaNYA, Karena Demikian akan Menjadikan Pribadi Yang Terus Belajar Menjadi Lebih Baik"*

*"Selalulah Berintropeksi Diri Agar Diri Ini Terus Menjadi Pribadi Yang Lebih Baik"*

*"Jangan sia-sia kan waktu yang ada walau hanya satu detik karena satu detik tersebut tidak akan pernah kembali"*



## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat ALLAH SWT atas segala petunjuk, rahmat, kenikmatan, kebahagiaan, kecerdasan, kesehatan, bimbingan, kekuatan, dan segala macam keajaiban dalam kehidupan ini. sehingga atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGUKUR JARAK BERBASIS STEREO VISION”**. Semoga karya ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tua ku, dan saudara-saudaraku yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan semangat kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Bambang Cipto, M.A., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng dan Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T. sebagai Dosen Pembimbing I dan II yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir

4. Bapak Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. sebagai Dosen Penguji I
5. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng. sebagai Dosen Penguji II
6. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
7. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
8. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
9. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, khususnya kepada Bapak-Bapak Dosen yang telah menularkan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
10. Staf Laboratorium Teknik Elektro yang telah memberikan kemudahan peminjaman tempat untuk melakukan penelitian selama penelitian tugas akhir ini.
11. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
12. Keluarga Besarku, Mbah ,Om dan Tante yang telah memberikan semangat, saran dan dukungan baik moril dan materil kepada penulis.
13. Mas Rama Okta Wiyagi S.T yang telah mengenalkan penulis ke dunia pengolahan citra
14. Teman-teman seperjuangan TE 10' UMY, Aji, Ahdi, Amru, Afif, Yudi,

15. *Team Microcontroller & Robotic Club (MRC) FTE UMY Mas Rama,*  
Mas Saiful terima kasih mas atas ketawa-ketiwi nya selama ini, Aji yang  
saat ini menjabat sebagai ketua MRC, Amru, Ahdi, Aufa, Bani, Rifa'i,  
Nuriza, daru, uswah dan lainnya. Semangat terus.. tunjukan MRC UMY  
bisaa dan pasti bisaaaaa...

16. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan  
satu persatu, Terima Kasih

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari  
sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian  
penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat  
mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan  
pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan  
selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu

... Semoga Allah SWT meridhai kita semua amin

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN I .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Penelitian.....	3
1.4 Luaran Penelitian .....	3
1.5 Tujuan Dan Manfaat .....	3
1.5.1 Tujuan .....	3

1.5.2 Manfaat .....	3
1.6 Metode Penelitian ..	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II. LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Dasar Teori .....	8
2.2.1 Webcam .....	8
2.2.2 Pengolahan Citra .....	13
2.2.3 Bahasa Pemrograman C++ .....	24
2.2.4 Pustaka OpenCV .....	25
2.3 Bidang Yang Diterapkan Pada Pembuatan Alat Pengukur Jarak .....	28
2.3.1 Pengolahan Citra .....	28
2.3.1.1 <i>Motion Detection</i> .....	28
2.3.1.2 <i>Multiple Object Tracking (MOT)</i> .....	29
2.3.2 <i>Stereo Vision</i> .....	30
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>

3.3.1 Penjelasan Diagram Alir .....	34
3.2 Perancangan .....	36
3.2.1 Proses Perancangan Mekanik .....	37
3.2.2 Proses Perancangan Program .....	38
3.2.2.1 <i>Microsoft Visual Studio 2013 Epress Edition For Desktop</i> .....	38
3.2.2.2 Pustaka OpenCV ( <i>Computer Vision</i> ) .....	44
3.2.2.3 Algoritma Program .....	51
3.3 Pembuatan .....	55
3.3.1 Pengadaan Bahan .....	56
3.3.2 Persiapan Alat .....	56
3.3.3 Perangkat Lunak .....	56
3.3.3 Pengerjaan .....	57
BAB IV. HASIL AKHIR DAN ANALISIS .....	59
4.1 Spesifikasi Hasil Penelitian .....	59
4.2 Analisis .....	59
4.2.1 Pengujian Tiap Fungsi .....	59
4.3 Pengukuran Jarak Terhadap Lilin .....	84
4.4 Analisis yang Diperoleh .....	87

<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>89</b>
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	<b>89</b>
<b>5.2 Saran</b> .....	<b>89</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>90</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Spesifikasi lengkap webcam intopic 720.....	11
Tabel 4. 1 Data Pengukuran Jarak Ke Lilin.....	84
Tabel 4. 2 Data Jarak Sensor Ultrasonik.....	86



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Webcam Dengan Berbagai Macam Model Dan Merk.....	9
Gambar 2. 2 Webcam Intopic Livecam 720 .....	10
Gambar 2. 3 Cara <i>Stereo Vision</i> Mendeteksi Kedalaman .....	20
Gambar 2. 4 Proses Pencarian Kedalaman Dengan <i>Block Matching</i> .....	20
Gambar 2. 5 Beberapa Istilah <i>Stereo Vision</i> Dan Penempatannya .....	21
Gambar 2. 6 Proses Penyepadanan Dengan Teknik Ordering.....	22
Gambar 2. 7 Logo Pustaka OpenCV.....	26
Gambar 2. 8 Model Segitiga Pada Sistem <i>Stereo Vision</i> .....	30
Gambar 2. 9 Gambar Dari Webcam Kiri Sebagai Target.....	31
Gambar 2. 10 Gambar Dari Webcam Kanan Sebagai Referensi.....	31
Gambar 2. 11 Proses Pencarian Nilai SAD .....	32
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	33
Gambar 3. 2 Gambaran Blok Umum Sistem Alat .....	36
Gambar 3. 3 Perancangan Dudukan Webcam dengan ISOCAM.....	38
Gambar 3. 4 Jendela Start Menu.....	39
Gambar 3. 5 Tampilan Awal Microsoft Visual Studio .....	40
Gambar 3. 6 Jendela Microsoft Visual Studio Dasar.....	40
Gambar 3. 7 Jendela Pemberian Nama dan Pemilihan Bahasa Pemrograman di MVS.....	41
Gambar 3. 8 Jendela untuk Mengatur Beberapa Parameter.....	41
Gambar 3. 9 Tempat Mengatur Parameter Aplikasi Yang Akan Dibuat.....	42
Gambar 3. 10 Untuk Menambahkan File .CPP atau .H.....	42
Gambar 3. 11 Jendel untuk Memilih Ekstensi File yang Akan baru Ditambahkan.....	43

Gambar 3. 13	Jendela Start Menu.....	44
Gambar 3. 14	Tampilan Jendela “Properties” pada “Computer” .....	45
Gambar 3. 15	Jendela System Properties.....	46
Gambar 3. 16	Jendela Environment Variable dan New System Variable.....	47
Gambar 3. 17	Jendela Jendela Environment Variable dan Edit System Variable..	47
Gambar 3. 18	Panel Solution Explorer .....	48
Gambar 3. 19	Panel Console Application Property Pages.....	48
Gambar 3. 20	Panel Console Application Property Pages.....	49
Gambar 3. 21	Panel Console Application Property Pages.....	49
Gambar 3. 22	Panel Additional Dependencies .....	50
Gambar 3. 23	<i>Flowchart</i> Algoritma Singkat Alat .....	52
Gambar 3. 24	Algoritma Lengkap Alat Pengukur Jarak Berbasis <i>Stereo Vision</i> ...	53
Gambar 3. 25	Algoritma Proses Memilih Objek Yang Paling Baik.....	54
Gambar 3. 26	Algoritma Mencari Jarak Dengan Teknik <i>Stereo Vision</i> .....	55
Gambar 3. 27	Proses Pemotongan Dudukan Webcam .....	57
Gambar 3. 28	Proses Pemasangan Webcam Ke Dudukan.....	58
Gambar 4. 1	Blok Pengujian Mendapatkan Gambar Video RGB .....	60
Gambar 4. 2	Sebelum Algoritma Stereo Vision .....	62
Gambar 4. 3	Sesudah Algoritma Stereo Vision Aktif.....	63
Gambar 4. 4	Blok Pengujian Mendapatkan Gambar Video Gray .....	64
Gambar 4. 5	Gambar Sebelum Fungsi “post_grab” Aktif.....	66
Gambar 4. 6	Fungsi “post_grab” Setelah Aktif.....	66
Gambar 4. 7	Blok Pengujian Mendeteksi Objek Bergerak.....	67
Gambar 4. 8	Gambar Sebelum Fungsi “extractMoving” Aktif .....	69
Gambar 4. 9	Hasil Berupa Garis Putih Terhadap Objek Bergerak.....	69
Gambar 4. 10	Blok Pengujian Mendeteksi Garis Tepi .....	71

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

Gambar 4. 12 Gambar Garis Bentuk Tangan.....	73
Gambar 4. 13 Blok Pengujian Mendeteksi Bentul Struktur Elemen Tepi.....	74
Gambar 4. 14 Sebelum Fungsi “getStructuringElement” Aktif.....	75
Gambar 4. 15 Setelah Fungsi “getStructuringElement” Aktif.....	76
Gambar 4. 16 Blok Pengujian Mendeteksi Garis Bentuk.....	77
Gambar 4. 17 Sebelum Fungsi “Contours()” Aktif .....	79
Gambar 4. 18 Setelah Fungsi “Contours()” Aktif.....	80
Gambar 4. 19 Blok Pengujian Pengukuran Jarak Metode <i>Stereo Vision</i> .....	80
Gambar 4. 20 Blok Sebelum Fungsi “Void StereoInfo” Aktif .....	83
Gambar 4. 21 Setelah Fungsi “Void StereoInfo” Aktif .....	84
Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan Antara Jarak Sesungguhnya dan Berdasarkan Alat.....	85
Gambar 4. 23 Pengujian Terhadap T ilin .....	87