

HALAMAN JUDUL

**SISTEM PENDETEKSI API MENGGUNAKAN SENSOR AMG8833 IR
THERMAL CAMERA PADA ROBOT MR.COOL MK7**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:
Lutfi Ardiyanto
20150120121

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lutfi Ardiyanto

NIM : 20150120121

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir “**SISTEM PENDETEKSI API MENGGUNAKAN SENSOR AMG8833 IR THERMAL CAMERA PADA ROBOT MR.COOL MK7**” merupakan murni benar – benar hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat kata – kata penjiplakan atau penyalinan data orang lain. Terkecuali landasan teori yang dirujuk dari beberapa penelitian yang dicantumkan dalam naskah penulisan dan sumber disebutkan pada daftar pustaka tugas akhir ini.

Yogyakarta, Juli 2019

Penulis,



Lutfi Ardiyanto

MOTTO

“Barang siapa yang keluar dalam menuntut ilmu maka ia adalah seperti berperang
di jalan Allah hinggang pulang”

(H.R.Tirmidzi)

“Man Jadda Wa Jadda” “Barang siapa yang bersungguh - sungguh maka pasti
akan berhasil”

“Seseungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

“Janganlah membanggakan dan meyombongkan diri apa-apa yang kita peroleh,
turut dan ikutilah ilmu padi makin berisi makin tunduk dan makin bersyukur
kepada yang menciptakan kita Allah SWT”

“Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak memanfaatkannya menggunakan
untuk memotong, ia akan memotongmu (menggilasmu)”

(H.R. Muslim)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur selalu tercurahkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**SISTEM PENDETEKSI API MENGGUNAKAN SENSOR AMG8833 IR THERMAL CAMERA PADA ROBOT MR.COOL MK7**”. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sahabat – sahabatnya dan para pengikut yang senantiasa istiqomah di jalan-Nya. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian sampai terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini tidak dapat lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing utama yang sabar dan teliti memberikan bimbingan, saran, kritik, arahan, motivasi serta membantu menyempurnakan kegiatan penulis selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
3. Muhamad Yusvin Mustar S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing kedua yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
4. Kunnu Purwanto S.T., M.Eng., selaku dosen penguji. Terimakasih atas masukan dan arahnya sehingga membuat tugas akhir ini menjadi lebih baik lagi.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis serta seluruh Laboran Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas dan bantuannya.

6. Kedua orangtua tercinta, ibu Sri Maryati dan bapak Supriyanto yang senantiasa memberikan do'a serta dukungannya.
7. Saudari Novi, selaku sahabat, teman, adik yang selalu mendo'akan, mengingatkan, menyemangati dan memotivasi untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman baik, yang telah memberikan semangat dan motivasi agar tugas akhir ini cepat selesai.
9. Seluruh dosen pembimbing dan teman – teman Microntroller dan Robotics Club yang sudah memberikan semua masukan dan ilmu untuk pembuatan tugas akhir ini.
10. Teman – teman tim MR.COOL dan tim Al-Mubarak yang telah memberikan bantuan dan meminjamkan komponen untuk pembuatan tugas akhir ini.
11. Teman – teman Teknik Elektro 2015, khususnya Teknik Elektro C 2015 yang telah bersama – sama menuntut ilmu selama 4 tahun dikampus tercinta ini.
12. Semua pihak yang telah mendukung penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga do'a, bantuan, bimbingan serta dukungan yang telah diberikan menjadi amal baik dan mendapatkan balasan yang berlipat dari Allah. Penulis megharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca. *Aamiin ya robbal'alamin.*

Wassalamu'alaikum warahmatullah wabarakatuh.

Yogyakarta, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN I	iii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	16
1.1 Latar Belakang	16
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Batasan Masalah.....	17
1.4 Tujuan.....	18
1.5 Manfaat.....	18
1.6 Sistematika Penulisan.....	18
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKAN DAN DASAR TEORI	20
2.1 Tinjauan Pustaka	20
2.2 Dasar Teori.....	24
2.2.1 Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI).....	24
2.2.2 Suhu dan Panas	25
2.2.3 Alat Pengukur Temperatur Non-kontak.....	28
2.2.4 Sensor AMG8833 IR <i>Thermal Camera</i>	30
2.2.5 UART (<i>Universal Asynchronous Receiver Transmitter</i>).....	36
2.2.6 I2C (<i>Inter – Integrated Circuit</i>)	37

2.2.7	STM32 F103C8T6 <i>Board</i>	39
2.2.8	Arduino IDE.....	41
2.2.9	<i>Bubble Sort</i>	42
2.2.10	<i>Weighted Average</i>	43
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		45
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	45
3.2	Alat dan Bahan	45
3.2.1	Bahan.....	45
3.2.2	Alat.....	46
3.3	Diagram Alir Prosedur Penelitian	46
3.4	Deskripsi Sistem.....	48
3.5	Perancangan Perangkat Keras	48
3.6	Perancangan Perangkat Lunak	49
3.6.1	Program Pembacaan Suhu Sensor AMG8833	50
3.6.2	Program Pengolahan Data Hasil Pembacaan AMG8833.....	52
3.6.3	Program memastikan ada titik api.....	55
3.6.4	Program Komunikasi Data Via UART	56
3.7	Perlakuan Pengujian Sensor AMG8833 dan <i>Board</i> STM32F103C8T6	58
3.8	Perlakuan Pengujian Program Pengolah Data.....	60
3.8.1	Perlakuan Pengujian Program Metode <i>Bubble Sort</i>	60
3.8.2	Perlakuan Pengujian Program Metode <i>Weighted Average</i>	61
3.9	Perlakuan Pengujian Transmisi Data Melalui Protokol UART	62
3.10	Perlakuan Pengujian dan Analisis Sistem Deteksi Posisi Titik Api.....	64
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEDMBAHASAN		65
4.1	Pengujian Sensor AMG8833 dan <i>Board</i> STM32F103C8T6	65
4.2	Pengujian Program Pengolah Data.....	66
4.2.1	Pengujian Program Metode <i>Bubble Sort</i>	66
4.2.2	Pengujian Program Metode <i>Weighted Average</i>	68
4.3	Pengujian Transmisi Data Melalui Protokol UART	70
4.4	Pengujian dan Analisis Sistem Deteksi Posisi Titik Api.....	72
BAB V PENUTUP.....		75

5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran.....	76
	DAFTAR PUSTAKA	77
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Robot Pemadam Api Berkaki.....	25
Gambar 2.2 Radiasi Elektromagnetik	26
Gambar 2.3 Spektrum Gelombang Elektromagnetik.....	27
Gambar 2.4 Infrared Pyrometer	29
Gambar 2.5 Termografi Dalam Bidang Teknik	30
Gambar 2.6 <i>Internal Circuit</i> Sensor AMG8833	31
Gambar 2.7 Visualisasi Komponen Penyusun Sensor AMG8833.....	32
Gambar 2.8 Pemetaan <i>Pixel Array</i> AMG8833	33
Gambar 2.9 Bidang Penglihatan AMG8833	34
Gambar 2.10 Dimensi AMG8833	35
Gambar 2.11 Format Data Komunikasi UART	36
Gambar 2.12 Format Data Komunikasi UART	36
Gambar 2.13 Resistor Pull-up Pada Jalur I2C	37
Gambar 2.14 Format Data <i>Master</i> Sebagai <i>Transmitter</i>	38
Gambar 2.15 Format Data <i>Master</i> Sebagai <i>Receiver</i>	39
Gambar 2.16 STM32F103C8T6 <i>board</i>	40
Gambar 2.17 Tampilan Arduino IDE	41
Gambar 2.18 Ilustrasi Metode <i>Bubble Sort</i>	43
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	46
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Deteksi API	48
Gambar 3.3 Perancangan Skematik Sistem Pendeteksi Api	49
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Perancangan Perangkat Lunak	50
Gambar 3.5 Program Pembacaan Suhu Sensor AMG8833	51
Gambar 3.6 Kode Program memanggil hasil pembacaan AMG8833	51
Gambar 3.7 <i>Mapping Pixel</i> Disisi <i>Vertical</i>	52
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Penerapan Metode <i>Bubble Sort</i>	53
Gambar 3.9 Kode Program Penerapan Metode <i>Bubble Sort</i>	54
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Penerapan Metode <i>Weighted Average</i>	55
Gambar 3.11 Kode Program Penerapan Metode <i>Weighted Average</i>	55

Gambar 3.12 Program Memastikan Titik Api	56
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Program <i>Transmitter</i>	57
Gambar 3.14 <i>Setting</i> USART receiver CodeWizardAVR.....	58
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> Program <i>Receiver</i>	58
Gambar 3.16 <i>Wiring Diagram</i> Pengujian AMG8833 dan STM32F103C8T6.....	59
Gambar 3.17 Program Pengujian AMG8833 dan STM32F103C8T6	60
Gambar 3.18 Program Pengujian Metode <i>Bubble Sort</i>	61
Gambar 3.19 Program Pengujian Metode <i>weighted average</i>	61
Gambar 3.20 <i>Wiring Diagram</i> Pengujian Transmisi Data.....	62
Gambar 3.21 Program Transmisi Data Bagian <i>Transmitter</i>	63
Gambar 3.22 Program Transmisi Data Bagian <i>Receiver</i>	63
Gambar 3.23 <i>Visualisasi</i> Pengujian Sistem Deteksi Posisi Api Tampak Atas	64
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Sensor AMG8833 ke-1	65
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Sensor AMG8833 ke-2	66
Gambar 4.3 Program <i>bubble sort</i> (a) dan Hasil <i>bubble sort</i> (b)	67
Gambar 4.4 Program <i>weighted average</i> (a) dan Hasil <i>weighted average</i> (b)	69
Gambar 4.5 Pengujian Transmisi Data	70
Gambar 4.6 Serial Monitor Pengujian Transmisi Data.....	71
Gambar 4.7 Pengujian Sistem Deteksi Posisi Titik Api	72
Gambar 4.8 <i>Serial Monitor</i> Hasil Pengolahan Data	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan Penelitian yang sudah ada dengan penelitian ini	23
Tabel 2.2 Hubungan Penelitian yang sudah ada dengan penelitian ini (lanjutan)	24
Tabel 2.3 Spesifikasi AMG8833	34
Tabel 2.4 Struktur pin AMG8833	35
Tabel 3.1 Bahan	45
Tabel 3.2 Peralatan.....	46
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Program <i>Bubble Sort</i>	67
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Program <i>Weighted Average</i>	68
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sistem Deteksi Posisi Titik Api	74