



SKRIPSI

**ANTARMUKA SISTEM KENDALI *SOLAR WATER
HEATER* BERBASIS ANDROID MELALUI
KOMUNIKASI I2C ARDUINO TO ARDUINO**

**MUHAMMAD RYAN ANDIKA
NIM. 201352006**

DOSEN PEMBIMBING

**Mohammad Iqbal, ST., MT
Solekhan, ST., MT**

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

ANTARMUKA SISTEM KENDALI SOLAR WATER HEATER BERBASIS ANDROID MELALUI KOMUNIKASI I2C ARDUINO TO ARDUINO

MUHAMMAD RYAN ANDIKA

NIM. 201352006

Kudus, 31 Agustus 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Mohammad Iqbal, ST., MT
NIDN. 0619077501

Pembimbing Pendamping,

Solekhan, ST., MT
NIDN. 0619057201

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir

Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT
NIDN. 0629088601

HALAMAN PENGESAHAN

ANTARMUKA SISTEM KENDALI SOLAR WATER HEATER BERBASIS ANDROID MELALUI KOMUNIKASI I2C ARDUINO TO ARDUINO

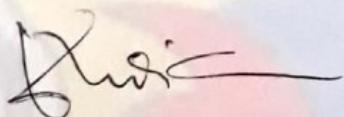
MUHAMMAD RYAN ANDIKA

NIM. 201352006

Kudus, 31 Agustus 2018

Menyetujui,

Ketua Penguji,



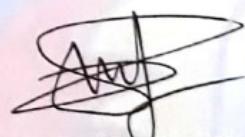
Budi Gunawan, ST., MT
NIDN. 0613027301

Anggota Penguji I,



Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT
NIDN. 0629088601

Anggota Penguji II,



Mohammad Iqbal, ST., MT
NIDN. 0619077501

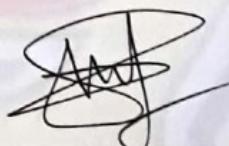
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahlan, ST., MT
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi



Mohammad Iqbal, ST., MT
NIDN. 0619077501

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ryan Andika
NIM : 201352006
Tempat & Tanggal Lahir : Grobogan, 4 Mei 1994
Judul Skripsi : Antarmuka Sistem Kendali *Solar Water Heater* Berbasis Android melalui Komunikasi I2C Arduino to Arduino

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 31 Agustus 2018

Yang memberi pernyataan,



Muhammad Ryan Andika
NIM. 201352006

ANTARMUKA SISTEM KENDALI SOLAR WATER HEATER BERBASIS ANDROID MELALUI KOMUNIKASI I2C ARDUINO TO ARDUINO

Nama mahasiswa : Muhammad Ryan Andika

NIM : 201352006

Pembimbing :

1. Mohammad Iqbal, ST., MT
2. Solekhan, ST., MT

RINGKASAN

Desain peratan elektronik zaman sekarang menuntut untuk lebih efisiensi dalam pengiriman data dan dapat dikendalikan jarak jauh. Desain *control* dan interface semakin berkembang pesat. Salah satu interface yang saat ini sering digunakan adalah pengontrolan melalui *smartphone* / android. *Solar water heater* merupakan alat kebutuhan rumah tangga yang digunakan ketika membutuhkan air hangat. Dilihat dari peletakan *solar water heater* di atap rumah atau halaman dan bersifat *outdoor*, sedangkan kebutuhan air hangat ada di dalam rumah seperti mandi atau kebutuhan air hangat yang lainnya. Penelitian antarmuka ini digunakan untuk mempermudah melihat status suhu dari *solar water heater* dan mengontrol kebutuhan suhu air yang digunakan dari dalam rumah sehingga kebutuhan air hangat yang diperlukan dapat mudah diakses. Nilai *set point* suhu yang dapat berubah dan antarmuka yang menggunakan jalur bus I2C dan ditransmisikan kembali melalui *bluetooth* ke aplikasi android merupakan titik acuan dari penelitian ini. Hasil pengujian pada proses *transmisi* I2C dapat disimpulkan bahwa data pengiriman dengan panjang kabel 10 meter merek (Tukuiki) setiap 10 menit selama 10x pengiriman tidak ada perubahan data dan nilai *absolute error* untuk tingkat kestabilan suhu dari pengambilan data pada 11 Agustus 2018, pukul 12:58 WIB -18:41 WIB sebesar 1,44%.

Kata Kunci: *SWH, I2C, Arduino, Android*

INTERFACE SYSTEM CONTROL SOLAR WATER HEATER ANDROID BASED THROUGH I2C COMMUNICATION ARDUINO TO ARDUINO

Student Name : Muhammad Ryan Andika

Student Identity Number : 201352006

Supervisor :

1. Mohammad Iqbal, ST., MT
2. Solekhan, ST., MT

ABSTRACT

Today's electronic hardware design demands more efficiency in data transmission and can be controlled remotely. Control design and interface is growing rapidly. One interface that is currently often used is controlling via smartphone / android. Solar water heater is a household necessity used when you need warm water. Judging from the placement of solar water heater, it is stared at home or yard and is outdoor, while the need for warm water is in the house such as bathing or other warm water needs. This interface research is intended to make it easier to see the temperature status of the solar water heater and control the temperature requirements of the water used from the house so that the required warm water needs can be easily accessed. The temperature set point value that can change and the interface that uses the I2C bus line and is transmitted back via bluetooth to the android application is the reference point of this research. The test results in the transmission process I2C can be concluded that the data transmission with 10 meters brand cable length (tukuiki) every 10 minutes for 10x delivery there is no data change and absolute error value for the temperature stability level of data collection on August 11, 2018, 12:58 WIB -18: 41 WIB at 1.44%.

Keywords: SWH, I2C, Arduino, Android

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkah rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Antarmuka Sistem Kendali Solar Water Heater Berbasis Android Melalui Komunikasi I2C Arduino To Arduino".

Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar S1.

Pelaksanaan Skripsi ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Keluargaku yang selalu senantiasa memberikan dukungan, semangat dan doa.
2. Bapak Mohammad Dahlani ST.MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Mohammad Iqbal ST.MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus dan selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan.
4. Bapak Solekhan ST.MT selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan arahan dan bantuan dalam pelaksanaan tugas skripsi.
5. Sdr. Noor Baser dan Imam Hambali sebagai sumber inspirasi alat skripsi dan terimakasih atas kerja sama timnya maka terwujud alat skripsi ini.
6. Teman-temanku yang telah banyak membantu memberikan motivasi, saran-saran serta segala bantuan sehingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik dimasa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 31 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	x
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Penelitian Terkait <i>Solar Water Heater</i>	3
2.2. <i>Solar Water Heater</i>	3
2.3. Arduino.....	4
2.3.1. Arduino Uno	5
2.3.2. Arduino Nano.....	7
2.4. <i>Bluetooth HC-05</i>	9
2.5. LCD 16 x 2	10
2.6. <i>Inter Integrated Circuit (I2C)</i>	10
2.7. MIT App Inventor	12
BAB III METODOLOGI	13
3.1 Persiapan Penelitian	13
3.2 Variabel Penelitian	14
3.3 Perancangan Alat.....	14
3.3.1 Perancangan <i>Hardware Solar Water Heater</i>	15
3.3.2 Perancangan <i>Software Solar Water Heater</i>	18
3.4 Pembuatan Alat	20
3.5 Uji Coba Alat.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Alat yang dihasilkan	22
4.2. <i>Software</i> yang dihasilkan.....	24
4.3. Hasil Pengujian Alat.....	25
4.2.1. Hasil Pengujian <i>Hardware</i> selama 24 Jam	25
4.2.2. Hasil Pengujian <i>Hardware</i> Dengan Perubahan Set Point dari Aplikasi Android	27
4.2.3. Hasil Pengujian <i>Hardware</i> Komunikasi I2C Arduino to Arduino ...	31
4.2.4. Hasil Pengujian Perhitungan Nilai % Error Nilai Set Point dengan Nilai Terbaca	35

BAB V PENUTUP.....	36
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	38
BIODATA PENULIS.....	77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Solar Water Heater</i>	4
Gambar 2.2	Arduino Uno	5
Gambar 2.3	Arduino Nano	8
Gambar 2.4	<i>Bluetooth HC-05</i>	9
Gambar 2.5.	LCD 16 x 2	10
Gambar 2.6	<i>Stop sequence</i>	11
Gambar 2.7	MIT APP Inventor	12
Gambar 3.1	<i>Flow chart penelitian</i>	13
Gambar 3.2	Block diagram control solar water heater.....	15
Gambar 3.3	<i>Wiring diagram kendali Slave</i>	16
Gambar 3.4	<i>Wiring diagram kendali Master</i>	17
Gambar 3.5	<i>Flow chart progam arduino slave</i>	18
Gambar 3.6	<i>Flow chart progam arduino master</i>	19
Gambar 3.7	<i>Flow chart progam android</i>	20
Gambar 4.1	Keseluruhan Alat Kendali <i>Solar Water Heater</i>	22
Gambar 4.2	Kendali <i>slave</i>	23
Gambar 4.3	Kendali <i>master</i>	23
Gambar 4.4	Aplikasi kendali <i>solar water heater</i> android pada <i>smartphone</i> ...	24
Gambar 4.5	Grafik Perubahan Suhu 24 Jam Dengan Set Point 43°C	25
Gambar 4.6	Apikasi Android Kendali <i>Solar Water Heater</i> dengan <i>Set Point</i> Suhu 43°C dalam waktu 24 jam	26
Gambar 4.7	Grafik Perubahan Suhu 24 Jam Dengan <i>Set Point</i> yang.....	27
Gambar 4.8	Apikasi Android Kendali Solar Water Heater dengan Set Point Suhu 43°C	28
Gambar 4.9	Apikasi Android Kendali Solar Water Heater dengan Set Point Suhu 44°C	28
Gambar 4.10	Apikasi Android Kendali Solar Water Heater dengan Set Point Suhu 45°C	29
Gambar 4.11	Apikasi Android Kendali Solar Water Heater dengan Set Point Suhu 46°C	29
Gambar 4.12	Apikasi Android Kendali Solar Water Heater dengan Set Point Suhu 47°C	30
Gambar 4.13	Apikasi Android Kendali Solar Water Heater dengan Set Point yang diturunkan ke Suhu 44°C	30
Gambar 4.14	Apikasi Android Kendali Solar Water Heater dengan Set Point yang diturunkan ke Suhu 43°C	31
Gambar 4.15	Pengambilan data melalui serial monitor pada kendali <i>slave</i> arduino secara bersamaan dengan rentan waktu 10 menit per data..	32

Gambar 4.16 Pengambilan data melalui serial monitor pada kendali *master* arduino secara bersamaan dengan rentan waktu 10 menit per data..... 32



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data pengiriman kestabilan <i>Master</i>	33
Tabel 4.2	Data pengiriman kestabilan <i>Slave</i>	34
Tabel 4.3	Data Rata-rata <i>Absolute Error</i> Setiap <i>Set Point</i>	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Skrip Arduino <i>Master</i>	38
Lampiran 2	Skrip Arduino <i>Slave</i>	40
Lampiran 3	Desain App Inventor.....	45
Lampiran 4	Blog App Inventor.....	46
Lampiran 5	Tabel Perubahan Suhu	48
Lampiran 6	Tabel Perhitungan Nilai <i>Error</i>	61
Lampiran 7	Buku Bimbingan Skripsi	71



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

I2C	: <i>Inter Integrated Circuit</i>
SCL	: <i>Serial Clock</i>
SDA	: <i>Serial Data</i>
MIT	: <i>Massachusetts Institute of Technology</i>
SWH	: <i>Solar Water Heater</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
LCD	: <i>Liquid Cristal Display</i>
GND	: <i>Ground</i>

