

**RANCANG BANGUN KRAN AIR WUDHU  
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN  
SENSOR ULTRASONIK**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**MUHAMMAD BUDI SANTOSO  
1021411040**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2019**

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

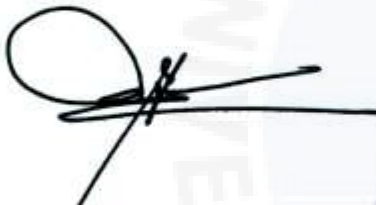
**RANCANG BANGUN KRAN AIR WUDHU OTOMATIS BERBASIS  
ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**MUHAMMAD BUDI SANTOSO**  
**1021411040**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal 2 Agustus 2019

Pembimbing Utama,



**Rudy Kurniawan, S.T., M.T**  
NIP. 198009142015041001

Pembimbing Pendamping,



**Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng**  
NIP. 198407222014042002

Penguji,



**Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T**  
NP. 307196007

Penguji,



**Asmar, S.T., M.Eng**  
NP. 307608018

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN KRAN AIR WUDHU OTOMATIS BERBASIS  
ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**MUHAMMAD BUDI SANTOSO**  
**1021411040**

Telah diperiksa dan disetujui  
pada tanggal 2 Agustus 2019

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



**Rudy Kurniawan, S.T., M.T**  
NIP. 198009142015041001



**Rika Favoria Gama, S.T., MEng**  
NIP. 198407222014042002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro,



**Fardhan Arkan, S.T., M.T**  
NIP. 198009142015041001

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD BUDI SANTOSO  
NIM : 1021411040  
Judul : RANCANG BANGUN KRAN AIR WUDHU OTOMATIS  
BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR  
ULTRASONIK

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 2 Agustus 2019



MUHAMMAD BUDI SANTOSO  
NIM 1021411040

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD BUDI SANTOSO  
NIM : 1021411040  
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO  
Fakultas : TEKNIK

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul :

**RANCANG BANGUN KRAN AIR WUDHU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk  
Pada tanggal : 2 Agustus 2019  
Yang menyatakan,



(MUHAMMAD BUDI SANTOSO)

## INTISARI

Kran umumnya digerakkan secara manual selama ini oleh setiap aktifitas manusia dengan cara memutar atau menggerakkan kran ke atas atau ke bawah. Sistem kran secara manual ini memiliki kelemahannya yaitu pemborosan air dan kran yang mudah rusak. Dengan memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi objek berupa anggota tubuh manusia dan mengirimkan sinyal tersebut ke Arduino sebagai pusat pengendalinya Arduino ini akan mengirimkan instruksi ke relay untuk mengaktifkan saklar maka solenoid valve yang berfungsi sebagai katup aliran air akan aktif. penelitian ini penulis akan membuat kran air wudhu otomatis yang berbasis arduino untuk menghindari pemborosan dalam aktiifitas sehari-hari (berwudhu). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor Ultrasonik ini dapat mendeteksi objek dalam jarak maksimum 80 cm. Dari hasil rata-rata menggunakan kran otomatis yang diambil selama 2 hari dari tanggal 24 juli dan 25 juli didapatkan nilai rata-rata waktu satu kali berwudhu selama 1.09 menit, dan rata-rata pemakaian volume air dalam satu kali berwudhu didapatkan sebesar 1.17 liter. Penggunaan sensor ultrasonik pada penelitian ini memiliki sensitifitas sangat rendah, dimana pembacaan sensor ini harus tepat dengan objek, jika objek tidak sesuai maka sensor tesebut tidak dapat berkerja. Maka diharap pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan sensor yang lebih berkualitas lagi agar penggunaan kran wudhu dapat bekerja secara optimal.

**Kata Kunci : Ultrasonik, Arduino, Solenoid Valve, Wudhu**

## **ABSTRACT**

*Faucets are generally moved manually during this time by every human activity by turning or moving the tap up or down. This manual faucet system has its disadvantages, namely waste of water and easily damaged faucets. By utilizing an ultrasonic sensor as a detector of objects in the form of members of the human body and sending these signals to the Arduino as the Arduino control center this will send instructions to the relay to activate the switch then the solenoid valve that functions as a water flow valve will be active. this study the author will make an Arduino-based automatic ablution water faucet to avoid waste in performing ablution. The results showed that this Ultrasonic sensor can detect objects within a maximum distance of 80 cm. From the results of using an automatic faucet taken for 2 days from July 24 and July 25, the average value of one ablution is 1.09 minutes, and the average volume of water used in one ablution is 1.17 liters. The use of ultrasonic sensors in this study has a very low sensitivity, where the reading of this sensor must be right with the object, if the object is not suitable then the sensor cannot work. So, it is hoped that in the next research, it can use more qualified sensors so that the use of ablution faucets can work optimally.*

**Keywords:** *Arduino, Ultrasonic, Solenoid Valve, Ritual Ablution*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayahNya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada.

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Fardhan Arkan, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Asmar, S.T., M.Eng. selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir dan Dosen Pembimbing Akademik angkatan 2014.
5. Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
6. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
7. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
8. Orang tua saya, Bapak dan Mamak yang sudah membesarkan saya, memberi kasih sayang kepada saya.
9. Mas Bambang Supriadi dan Mbak Astri Agustina yang selalu memberi dukungan kepada saya. Mbak Eka Pratiwi Ningsih yang telah membiayai kuliah saya dari awal sampai akhir.
10. Rekan-rekan seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Angkatan 2014, kakak tingkat dan adik tingkat selaku sahabat/teman seperjuangan selama pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
11. Sahabat yang turut membantu dalam proses tugas akhir ini : Demson Nababan, Argi Syaputra, Andrian, Heriansyah, Sany Pratama, Haryanto, Musa Payung, Bayu Saputra, Siti Aisyah, Profitri serta teman-teman



lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungannya.



## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayahNya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

### **” RANCANG BANGUN KRAN AIR WUDHU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK”**

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>v</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Keaslian Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Dasar Teori .....	7
2.2.1 Sensor Ultrasonik .....	6
2.2.1.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik .....	9
2.2.1.2 Timing Diagram Sensor Ultrasonik .....	9
2.2.2 Arduino Mega .....	11
2.2.3 <i>Solenoid Valve</i> .....	12
2.2.4 <i>Relay</i> .....	13
2.2.5 Pompa Air .....	14
2.2.6 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	15
2.2.6.1 Prinsip Kerja LCD .....	15
2.2.7 Sensor Suhu DS18B20 .....	16
2.2.8 Elemen <i>Cooler Peltier</i> .....	16
2.2.9 Elemen <i>Heater</i> .....	17
2.2.10 Sensor Suhu dan Kelembaan DHT22 .....	18

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Alat dan Bahan Penelitian .....	20
3.1.1	Bahan Penelitian .....	20
3.1.2	Alat Penelitian .....	21
3.2	Langkah Penelitian .....	23
3.2.1	Perancangan Sistem Kran Air Wudhu Otomatis .....	25
3.2.2	Pembuatan Alat Wudhu otomatis.....	26
3.2.3	Pembuatan Sistem kendali .....	27
3.2.3.1	Pembuatan Rangkaian Elektronika Sistem Kran Air Wudhu Otomatis.....	28
3.2.3.2	Pembuatan Program Pengendalian Air Wudhu Otomatis.....	29
3.2.4	Pengujian Sistem Alat kran Air Wudhu Otomatis.....	35

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Perancangan Alat .....	37
4.2	Pengujian Waktu Deteksi Sensor Ultrasonik.....	40
4.3	Pengujian Pengisian Otomatis.....	43
4.4	Pengujian Perbandingan Suhu Sensor DS18B20.....	44
4.5	Pengujian Perbandingan Suhu Waktu dan Volume Air Keran .....	46

### **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	50
5.2	Saran .....	50

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

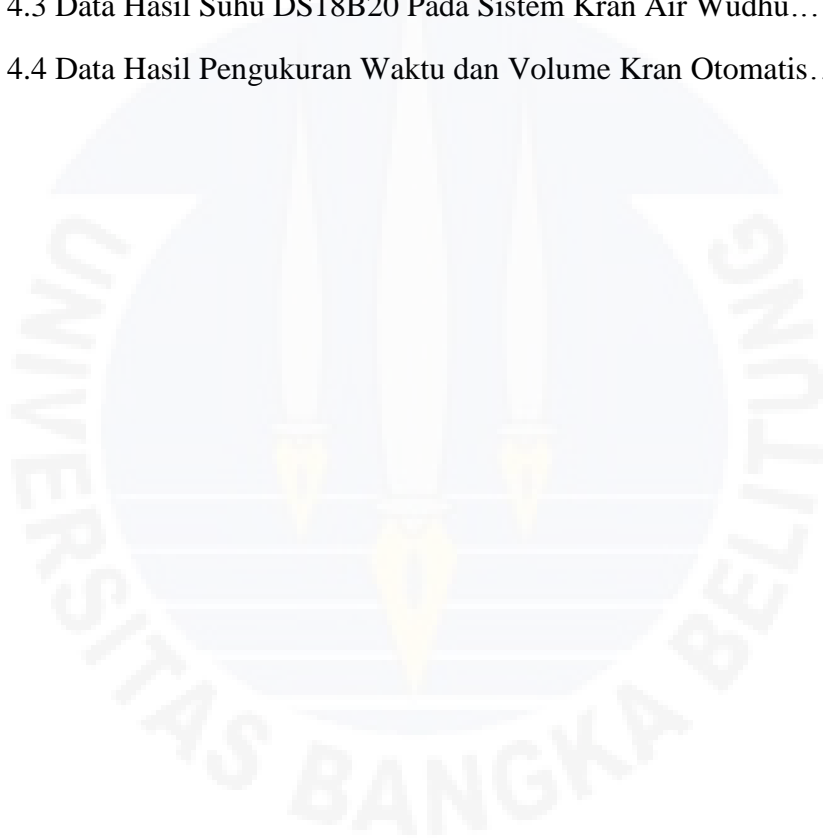
	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	7
Gambar 2.2 Timing Diagram Pengoperasian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	10
Gambar 2.3 Tampilan antarmuka Arduino Mega.....	11
Gambar 2.4 Tampilan antarmuka <i>Solenoid Valve</i> .....	12
Gambar 2.5 Prinsip Kerja Dari <i>Solenoid Valve</i> .....	13
Gambar 2.6 <i>relay module</i> .....	13
Gambar 2.7 Pompa air .....	14
Gambar 2.8 LCD 20x4 .....	15
Gambar 2.9 Sensor DS18B20.....	16
Gambar 2.10 Element <i>Cooler Peltier</i> .....	17
Gambar 2.11 <i>Element Heater</i> .....	17
Gambar 2.12 Sensor DHT22.....	18
Gambar 3.1 Diagram alir langkah-langkah penelitian .....	24
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem kran Air Wudhu .....	25
Gambar 3.3 Perancangan Alat Kran Air Wudhu Otomatis .....	26
Gambar 3.4 Arsitektur Sistem Pengendali .....	28
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Pengujian Sistem Kran Air Wudhu .....	33
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Pengujian Sistem Pemanas dan Pendingin .....	34
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Pengujian Sistem Pengisian Otomatis .....	35
Gambar 4.1 Alat Kran Air Wudhu Otomatis Tampak Depan.....	37
Gambar 4.1 Alat Kran Air Wudhu Otomatis Tampak Samping .....	37
Gambar 4.1 Alat Kran Air Wudhu Otomatis Tampak Belakang.....	38
Gambar 4.1 <i>Box</i> Panel Alat Kran Air Wudhu Otomatis.....	38
Gambar 4.2 Tampilan Suhu Sensor di LCD 20x4.....	39
Gambar 4.3 Grafik Deteksi Jarak Objek Tangan Pada Sensor Ultrasonik.....	41
Gambar 4.4 Grafik Deteksi Jarak Objek Datar Pada Sensor Ultrasonik.....	42
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Suhu Sensor Ds18b20 Pada Tangki 1 (Panas) dan Tangki 3 (Dingin) Selama 180 Menit. ....	44

Gambar 4.6 Grafik Waktu Pemakaian Air Wudhu Dengan Kran Otomatis. ....47  
Gambar 4.7 Grafik Volume Air Pemakaian Air Wudhu Menggunakan Kran  
Otomatis..... 47



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Alat Penelitian .....	20
Tabel 3.2 Alat dan Kegunaan .....	21
Tabel 4.1 Pengujian Waktu Deteksi Sensor Ultrasonik Dengan Objek Tangan dan Objek Datar.....	40
Tabel 4.2 Pengujian Ketinggian Air Pengisian Otomatis Sensor <i>Water Level</i> .....	39
Tabel 4.3 Data Hasil Suhu DS18B20 Pada Sistem Kran Air Wudhu.....	43
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Waktu dan Volume Kran Otomatis.....	45



## DAFTAR SINGKATAN

LED	: <i>Light Emitting Diode</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
ISD	: <i>Information Storage Device</i>
PLN	: <i>Perusahaan Listrik Negara</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
PIR	: <i>Passive Infrared</i>
MHZ	: <i>Mega Hertz</i>
KHZ	: <i>Kilo Hertz</i>
I/O	: <i>Input/Output</i>
CM	: <i>Centimeter</i>
MM	: <i>Milimeter</i>
MA	: <i>Mili Ampere</i>
IC	: <i>Integrated Circuit</i>
SRAM	: <i>Static Random Access Memory</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
EEPROM	: <i>Electrically erasable programmable read-only memory</i>
KB	: <i>KiloByte</i>
PLC	: <i>Programmable Logic Controller</i>
ADC	: <i>Analog to Digital Converter</i>
GND	: <i>Grounding</i>



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A *Source Code* Program Sistem Kran Air Wudhu

