

**PEMOGRAMAN SISTEM KRAN OTOMATIS PADA WASTAFEL  
TOILET MAHASISWA TEKNIK ELEKTRO MENGGUNAKAN  
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Studi  
DIII Jurusan Teknik Elektro FT UNP*



**Disusun oleh :**

**Teguh Julianto**

**NIM: 16064092/2016**

**Program Studi DIII Teknik Elektro**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2020**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

PEMOGRAMAN SISTEM KRAN OTOMATIS PADA WASTAFEL TOILET  
MAHASISWA TEKNIK ELEKTRO MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER  
ARDUINO UNO

Nama : Teguh Julianto  
NIM/TM : 16064092/2016  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Padang, Agustus 2020

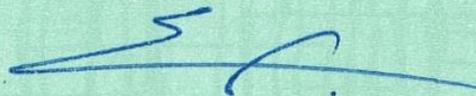
Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing,



Hastuti, S.T., M.T.  
NIP. 19760525 20081 2 018

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Risfendra, S.Pd., M.T., Ph.D.  
NIP. 19790213 200501 1 003

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

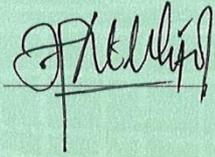
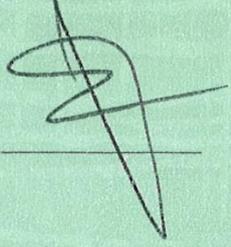
PEMOGRAMAN SISTEM KRAN OTOMATIS PADA WASTAFEL TOILET  
MAHASISWA TEKNIK ELEKTRO MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER  
ARDUINO UNO

Oleh

Nama : Teguh Julianto  
NIM/TM : 16064092/2016  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan tim penguji Proyek Akhir  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Pada Tanggal 2 Maret 2020

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Hastuti, S.T, M.T	(Ketua) 
2. Anggota : Drs. H. Hambali, M.Kes	(Anggota) 
3. Anggota : Elfizon, S.Pd, M.Pd.T	(Anggota) 



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Teguh Julianto  
NIM/TM : 16064092/2016  
Program Studi : Teknik Elektro D3  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul **“Pemograman Sistem Kran Otomatis Pada Wastafel Toilet Mahasiswa Teknik Elektro Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno”** Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Risfendra, S.Pd, M.T, Ph.D**  
NIP. 19790213 200501 1 003

Saya yang menyatakan,

**Teguh Julianto**  
NIM. 16064092

## ABSTRAK

**Teguh Julianto (16064092) : Pemograman Sistem Kran Otomatis Pada Wastafel Toilet Mahasiswa Teknik Elektro menggunakan mikrokontroler Arduino Uno**

**Dosen Pembimbing : Hastuti, S.T, M.T**

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. Maka dari itu penulis membuat program sistem kran otomatis di wastafel toilet mahasiswa Teknik Elektro menggunakan Sensor PING berbasis mikrokontroler Arduino Uno untuk menghemat air pada wastafel toilet tersebut agar tidak terjadi lagi pemborosan pemakaian air di wastafel.

Wastafel yang ada toilet mahasiswa Teknik Elektro dirancang akan bekerja secara otomatis, kran akan aktif mulai dari jam 06.30 sampai 18.30 yang dikendalikan oleh RTC (*Real Time clock*). Ketika jam sudah menunjukkan 06.30 maka kran aktif. Jika ada yang menggunakan kran, sensor *PING* akan mendeteksi objek, lalu mengirim informasi ke Arduino, kemudian kran *solenoid valve* akan membuka kran secara otomatis. Jika objek tidak terdeteksi lagi oleh sensor *PING*, maka akan ada informasi ke Arduino agar kran *solenoid valve* menutup kran secara otomatis. Kran akan otomatis mulai dari jam 06.30 sampai 18.30, jika lewat dari batas waktu yang telah ditentukan yang sudah di program pada Arduino Uno, maka wastafel tidak bisa digunakan.

Hasil pengujian alat dan program pada proyek akhir ini, bahwa sistem kran otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno ini bekerja sesuai dengan prinsip kerjanya. Penggunaan kran otomatis akan dibatasi dengan menggunakan RTC yang akan *disetting* mulai dari jam 06.30 – 18.30, jika waktu melewati dari jam aktif, maka kran otomatis tidak bisa digunakan.

**Kata kunci :** *Arduino IDE, Arduino Uno, Sensor PING, RTC.*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran ALLAH SWT, karena atas segala limpahan rahmat dan karuniannya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Pemograman Sistem Kran Otomatis Pada Wastafel Toilet Mahasiswa Teknik Elektro Menggunakan mikrokontroller Arduino Uno”**

Penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, secara khusus penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak dan Ibu serta adik tercinta yang telah sabar memberikan dukungan dan kasih sayang baik secara moril maupun materiil.
2. Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Risfendra, S.Pd, M.T, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Fivia Eliza, S.Pd, M.Pd, Selaku Ketua Prodi Teknik Listrik Universitas Negeri Padang.
5. Hastuti S.T, M.T, selaku pembimbing utama yang telah memberikan kritik maupun saran demi tersusun dan terlengkapinya laporan tugas akhir.
6. Edi Yunan Harahap sebagai rekan saya dalam membuat Proyek Akhir ini.

Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Padang, Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah .....	5
C. Tujuan .....	5
D. Manfaat .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
A. Sistem Kontrol .....	7
B. Konsep Dasar .....	10
C. Bahasa Pemrograman C pada Arduino .....	18
D. Mengenal Software <i>Integrated Development Environment</i> (IDE) .....	24
E. Flowchart.....	29
<b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM.....</b>	<b>32</b>
A. Blok Diagram .....	32
B. Prinsip Kerja Sistem.....	33
C. Alat dan Bahan .....	33
D. Perancangan Alat Program.....	34
E. Flowchart (Diagram Alir) .....	36
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
A. Instrumen Pengujian Alat.....	41

B. Pengujian Software .....	41
C. Hasil Pengujian .....	50
D. Pengujian Sistem Kerja Alat Secara Keseluruhan .....	63
E. Prosedur Pengoperasian Alat .....	66
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>67</b>
A. Kesimpulan .....	67
B. Saran.....	67
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>69</b>
1. Program Utama Dari Keseluruhan.....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>84</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Sistem Kontrol Lup Terbuka.....	8
Gambar 2. Sistem Kontrol Lup Tertutup .....	9
Gambar 3. Alur Kerja Sistem Kendali Pada Kran Otomatis.....	10
Gambar 4. Arduino Uno.....	12
Gambar 5. Bagian-Bagian dari Arduino Uno .....	14
Gambar 6. Konfigurasi pin Arduino Uno dan Port Atmega328 .....	16
Gambar 7. Menu-Menu pada IDE Arduino Uno .....	24
Gambar 8. Blok Diagram Sistem .....	32
Gambar 9. Settingan Arduino Uno.....	35
Gambar 10. Flowchart Upload Sketch ke Arduino Uno Board .....	36
Gambar 11. Flowchart Program.....	37
Gambar 12. Sabun Otomatis Aktif.....	59
Gambar 13. Kran 1 Aktif .....	59
Gambar 14. Kran 2 Aktif .....	60
Gambar 15. Kran 3 Aktif .....	60
Gambar 16. Kran 1, 2 dan Aktif secara Bersamaan.....	60
Gambar 17. Pengujian diambil pada jam 22:00:55 .....	62
Gambar 18. Wastafel tidak bisa digunakan.....	62
Gambar 19. Bentuk Fisik Alat .....	63

Gambar 20. Hasil Kompilasi Program .....	64
Gambar 21. Tampilan LCD saat Awal.....	64
Gambar 22. Tampilan LCD saat menampilkan nama dan nim .....	65
Gambar 23. Tampilan LCD saat menampilkan judul alat.....	66

**DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Spesifikasi board Arduino Uno.....	12
Tabel 2. Operator Hubungan dalam Bahasa C.....	23
Tabel 3. Bagian-bagian Menu pada File IDE Arduino .....	25
Tabel 4. Bagian-bagian Menu Edit pada IDE Arduino.....	26
Tabel 5. Bagian-bagian Menu Sketch pada IDE Arduino .....	27
Tabel 6. Bagian-bagian Menu Tools pada IDE Arduino .....	28
Tabel 7. Bagian-bagian Tools Bar pada IDE Arduino.....	29
Tabel 8. Simbol Standart Untuk Menggambarkan Flowchart .....	30
Tabel 9. Alat dan Bahan Pada Perancangan Software .....	33

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Masa sekarang ini sistem kendali memegang peranan penting dalam perkembangan dibidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Teknologi merupakan suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang suatu alat hasil ciptaan manusia yang dapat digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia, banyak sekali teknologi yang dikembangkan untuk menunjang aktivitas manusia baik dari segi fungsi, keamanan, dan keefesienan. Manusia sebagai pengguna teknologi diharapkan mampu memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang, serta mampu menguasai perancangan perangkat lunak (*software*) atau menguasai aplikasi perangkat lunak agar dapat bersaing di era teknologi ini, dengan begitu manusia dapat mendorong terciptanya sarana yang baik, dari segi keamanan dan efisiensi waktu.

Air merupakan kebutuhan pokok bagi makhluk hidup. Oleh karena itu, air memiliki peran penting bagi kehidupan. Mengingat pentingnya air bagi kehidupan manusia, maka sudah saatnya dilakukan penghematan dan pengontrolan untuk pemakaian dan penggunaan air agar kebutuhan akan air selalu terpenuhi. Penghematan dalam pemakaian air merupakan salah satu faktor penting dalam kehidupan manusia. Supaya pemakaian kran lebih mudah, lebih hemat dalam pemakaian, dan mengurangi kerusakan kran, maka perlu dilakukan pengembangan kran khususnya di wastafel toilet mahasiswa Teknik Elektro. Di wastafel toilet mahasiswa itu sendiri sering terjadi

kerusakan kran dan pemborosan air oleh mahasiswa. Sehingga mendorong penulis untuk membuat program Wastafel Otomatis. Untuk mengembangkan kran otomatis supaya lebih efisien dan efektif dalam penghematan penulis menambahkan RTC (*Real Time Clock*) yang berperan sebagai penentu waktu kapan kran wastafel dapat digunakan secara otomatis.

Ada penelitian mengenai kran otomatis, Lia Kamelia, Ahmad Fasya, Ahmad Fauzi, Fajar Wahyu Ramadhan, Bagja, Ihwanudin membuat alat pada Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung (SENTER 2018) dengan judul “Prototype Kran Air Wudhu Otomatis Berbasis Sensor Infrared”. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, LCD 16x2, motor servo untuk membuka katup kran secara otomatis, dan sensor PIR untuk mendeteksi ada tidaknya tangan atau kaki manusia di bawah kran tersebut. Prinsip kerja dari alat ini yaitu awalnya ketika ada aktivitas didekat atau searah dengan Sensor PIR, maka sensor PIR akan mengirimkan data ke Arduino Uno. Setelah itu data yang diolah oleh Arduino Uno maka oleh Arduino akan ada perintah ke LCD 16x2 dan *modul relay*. Perintah yang diberikan ke LCD 16x2 adalah LCD mengeluarkan output “KERAN DIBUKA”. Dan perintah yang dikasih ke *modul relay* adalah untuk menggerakkan motor servo sebesar 180 derajat. Setelah *modul relay* melakukan perintah tersebut maka data tersebut dikirimkan ke Arduino dan Arduino langsung memberi perintah ke Motor Servo untuk bergerak sebesar 180 derajat. Setelah itu baru kran air terbuka selama beberapa waktu yang ditentukan. Untuk menutup kran kembali tinggal tidak melakukan aktivitas di

dekat Sensor PIR. Dan proses proses selanjutnya sama saja dengan proses membuka kran hanya saja perintah yang diberikan oleh relay untuk membuka motor servo yaitu motor servo bergerak sebesar -180 derajat.

Kemudian penelitian lain juga dilakukan oleh Hafizur Rizki, Wildian (2015) berbasis mikrokontroler ATmega8535 dengan menggunakan sensor fotodiode. Sistem wastafel aktif saat ada tangan memotong jalur sinar laser terhadap sensor fotodiode. Sistem wastafel terdiri dari 3 bagian yaitu otomatisasi kran air, tempat sabun dan pengering tangan. *Solenoid valve* digunakan untuk otomatisasi kran air dan tempat sabun. Pengering tangan menggunakan *hair dryer* yang telah dimodifikasi menjadi *hand dryer*. *Solenoid valve* pada kran air mampu bekerja untuk air yang bersumber langsung dari tandon air. *Solenoid valve* pada tempat sabun mampu bekerja untuk air yang tidak bersumber langsung dari tandon air. Jenis sabun yang digunakan minimal dengan komposisi antara air dan sabun dengan perbandingan 1:1. Lama proses pengeringan tangan rata-rata 31 detik pada jarak 5 cm dari pengering tangan.

Untuk mengatasi beberapa kelemahan yang ada pada alat sebelumnya, maka penulis ingin mengembangkan sistem kerja dari kran wudhu otomatis dan wastafel yang sudah dibuat sebelumnya dengan melakukan penerapan langsung ke wastafel yang ada pada Labor Instalasi Listrik EB1. Kran wudhu otomatis dan wastafel tersebut belum memakai pengontrolan waktu kapan aktifnya kran tersebut, maka penulis menambahkan RTC (*Real Time Clock*) untuk berperan sebagai pengontrol waktu, kapan wastafel dapat digunakan

secara otomatis dengan guna agar lebih efektif dalam menghemat air. Penulis juga mengganti motor servo sebagai penggerak katup kran tersebut dengan *solenoid valve* yang menawarkan *switching* cepat dan aman, keandalan yang tinggi, awet atau masa *service* yang cukup lama dengan daya kontrol yang rendah dan desain yang kompak. Dari sensor yang sudah dipakai dari kedua jurnal yaitu sensor PIR dan sensor fotodioda, maka penulis akan mengganti sensor tersebut dengan sensor PING. Penulis akan memakai sensor PING, karena lebih mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultasonik dengan frekuensi 40 KHz dan kemudian mendeteksi pantulannya, maka sensor PING lebih fokus pada tangan (objek) yang ada dibawahnya daripada sensor PIR yang bisa menangkap objek suara. Jika ada suara disekitar wastafel yang memungkinkan terbaca oleh sensor, maka kran akan aktif dengan sendirinya dan air terbuang sia-sia. Dan Sensor PING akan dirancang mengarah kebawah agar sensor lebih mudah membaca objek ketika ada orang yang ingin menggunakan kran pada wastafel toilet mahasiswa Teknik Elektro.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, penulis ingin mengembangkan sebuah program alat yang lebih efektif dan efisien dengan judul **“PEMOGRAMAN SISTEM KRAN OTOMATIS PADA WASTAFEL TOILET MAHASISWA TEKNIK ELEKTRO MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO”**

## **B. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlunya pembatasan ruang lingkup untuk menghindari pembahasan yang meluas dalam proyek akhir ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Membuat program yang dapat membatasi penggunaan wastafel dengan menambah RTC yang berfungsi untuk mengontrol waktu kapan kran dapat berfungsi secara otomatis dengan menggunakan sistem kontrol kerja yaitu Mikrokontroler Arduino UNO dengan bahasa pemrograman bahasa C.

## **C. Tujuan**

Adapun tujuan dari proyek akhir ini sebagai berikut :

1. Membuat program sistem kran otomatis di wastafel toilet mahasiswa Teknik Elektro menggunakan Sensor PING berbasis mikrokontroler Arduino Uno untuk menghemat air pada wastafel toilet tersebut.
2. Menguji program sistem kran otomatis di wastafel toilet mahasiswa Teknik Elektro menggunakan Sensor PING berbasis mikrokontroler Arduino Uno.

## **D. Manfaat**

Adapun manfaat dari perancangan dan pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi pemborosan air, sebab air hanya akan keluar apabila sensor telah dideteksi oleh pengguna, dan kran akan tertutup kembali apabila sensor tidak terdeteksi lagi oleh pengguna.
2. Mengurangi masalah kerusakan pada wastafel toilet mahasiswa Teknik Elektro.
3. Mengurangi pemborosan pemakaian air di wastafel toilet mahasiswa Teknik Elektro.