

TUGAS AKHIR

MEMBUAT ALAT UKUR KECEPATAN ARUS AIR MENGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16



Oleh :

DIMAS SAPUTRA ALAM

451302003

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2017

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : DIMAS SAPUTRA ALAM
NBI : 451302003
JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
**JUDUL : MEMBUAT ALAT UKUR KECEPATAN ARUS AIR
MENGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 16.**

**Mengetahui / Menyetujui :
Pembimbing**

Ahmad Ridho'i, ST., MT.
NPP. 20450.95.0422

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng
NPP. 20450.00.0515

Ahmad Ridho'i, ST., MT.
NPP. 20450.95.0422

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya

Nama : Dimas Saputra Alam

NBI : 451302003

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Membuat Alat Ukur Kecepatan Arus Air Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Mikrokontroler ATMega 16

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah benar-benar hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi di Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah ilmiah yang lazim.

Apabila ternyata pernyataan ini terbukti tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Surabaya, 24 Juli 2017

Yang menyatakan,

Dimas Saputra Alam

ABSTRAK

Telah dibuat alat ukur kecepatan arus air yang berbasis mikrokontroler ATmega 16 dengan menggunakan sensor proximity. Alat ini terdiri dari bagian mekanik dan bagian elektronik. Sedangkan bagian mekanik yaitu terdiri dari baling-baling dan piringan pemantul untuk pembacaan sensor proximity. Dan untuk bagian elektronik terdiri dari rangkaian sensor proximity, rangkaian mikrokontroler ATmega 16, rangkaian LCD dan rangkaian alarm. Pada bagian mekanik baling-baling berfungsi sebagai untuk mengetahui aliran arus air yang mengalir pada sungai atau pada media percobaan. Kemudian baling-baling dihubungkan langsung ke piringan pemantul tempat pembacaan sensor proximity untuk mendapatkan data putaran dari baling-baling. Pada bagian elektronik sensor proximity yang berfungsi membaca jumlah putaran baling-baling dan setelah itu sensor memberikan data keluaran pada rangkaian mikrokontroler. Selanjutnya rangkaian mikrokontroler berfungsi untuk memproses data dari sensor dan data keluaran tersebut berupa nilai yang ditampilkan pada LCD. Selain itu data keluaran juga berupa alarm jika terjadi kecepatan yang melebihi dari batas pengaturan. Hasil pengujian alat menunjukan bahwa alat bekerja dengan baik pada pembacaan sensor 1 kecepatan aliran air 2,00 liter/detik dan pada sensor 2 terbaca 1,28 liter/detik, sehingga rata-rata dari kecepatan tersebut terbaca 1,64 liter/detik. Disini terlihat pembacaan sensor 1 dan sensor 2 pembacaannya berbeda, sensor 1 lebih besar nilainya dibandingkan dengan sensor 2. Dikarenakan penempatan untuk sensor 1 lebih dekat dengan pompa air yang berfungsi mengalirkan arus air dari pada letak penempatan sensor 2.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT saya ucapkan atas segala rahmat, nikmat, hidayah, dan kesempatan yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ **MEMBUAT ALAT UKUR KECEPATAN ARUS AIR MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16** ”.

Tujuan penulisan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan strata satu pada Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Namun semoga isi materi yang tertulis dapat menjadi pembelajaran untuk kita semua.

Selama penyusunan laporan ini penulis telah banyak menerima bantuan baik dalam persiapan, penyusunan dan penulisan laporan ini dari banyak pihak. Dengan rasa homat penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Ahmad Ridho'I, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah memberikan banyak bimbingan, pengarahan, serta semangat hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Seluruh Dosen serta Staf Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu, wawasan serta pengalaman kepada penulis selama menjalani masa kuliah.
4. Orang tuaku dan segenap keluarga besar yang telah memberikan dorongan semangat doa, materi, dan berbagai fasilitas selama ini.
5. Teman-teman Elektro Angkatan 2013 yang selalu membantu.
6. Serta semua pihak lain yang tidak bias penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, semoga dengan adanya buku ini bisa menambah pengetahuan dan dapat dikembangkan kedepannya.

Surabaya, 7 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Keaslian	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Pembahasan	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Aliran Sungai Blitar	5
2.2 Sensor	6
2.2.1 Sensor Proximity	6
2.3 Mikrokontroler ATmega 16	9
2.3.1 Arsitektur ATmega 16	10
2.3.2 Konfigurasi Pin ATmega 16	11
2.3.3 Deskripsi Mikrokontroler ATmega 16	12
2.3.4 Timer / Counter ATmega 16	13
2.3.4.1 Register Timer	15
2.4 LCD	26
2.5 Alarm (Buzzer)	28
BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT	30
3.1 Perancangan Perangkat Keras	30
3.1.1 Rangkaian Sistem Mekanik Kecepatan Arus Air	31
3.1.2 Rangkaian Sensor Proximity	31

3.1.3 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 16	32
3.1.4 Rangkaian LCD	33
3.1.5 Rangkaian Alarm	33
3.1.6 Rangkaian Alat Secara Keseluruhan	34
3.2 Perancangan Perangkat Lunak	34
3.2.1 Flow Chart	34
BAB IV PENGUJIAN ALAT	37
4.1 Pengujian Sensor Proximity	37
4.2 Pengujian LCD	39
4.3 Pengujian Program Alat Ukur Kecepatan Arus air	40
4.3.1 Proses Compiler	41
4.3.2 Proses Download Program	41
4.4 Pengujian Rangkaian Keseluruhan	42
BAB V PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1a Prinsip Kerja Sensor Proximity tanpa Objek Penghalah	7
Gambar 2.2.1b Prinsip Kerja Sensor Proximity dengan Objek Penghalah	7
Gambar 2.2.1c Rangkaian Sensor Proximity dengan Phototransistor sebagai Reciver	7
Gambar 2.2.1d Prinsip Kerja Sensor Proximity dengan Objek berwarna Hitam dan Objek berwarna Putih	8
Gambar 2.2.1e Rangkaian Sensor Proximity dengan Phototransistor sebagai Reciver	8
Gambar 2.3 ATmega 16	9
Gambar 2.3.1 Diagram Blok ATmega 16	11
Gambar 2.3.2 Pin-pin ATmega 16	12
Gambar 2.3.4a Timer Mode Normal	14
Gambar 2.3.4b Timer Mode CTC	14
Gambar 2.3.4c Timer Mode Fast PWM	14
Gambar 2.3.4d Timer Mode Phase correct PWM	15
Gambar 2.4 LCD	27
Gambar 2.5 Buzzer	29
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat Ukur Kecepatan Arus Air	30
Gambar 3.1.1 Desain Sitem Mekanik Alat Ukur Kecepatan Arus Air	31
Gambar 3.1.2 Rangkaian Sensor Proximity ke Mikrokontroller	32
Gambar 3.1.3 Rangkaian Mikrokontroller ATmega 16	32
Gambar 3.1.4 Rangkaian LCD ke Mikrokontroller	33
Gambar 3.1.5 Rangkaian Alarm ke Mikrokontroller	33
Gambar 3.7 Rangkaian Keseluruhan Alat Ukur Kecepatan Arus Air	34
Gambar 3.2.1 Flowchart	35
Gambar 4.1a Pengujian sensor 1 dan sensor 2 dengan penghalang berwarna putih	38
Gambar 4.1b Pengujian sensor 1 dan sensor 2 dengan penghalang berwarna hittam	38
Gambar 4.2 Pengujian LCD	39
Gambar 4.3 Tampilan Program mikrokontroller	40
Gambar 4.3.1 Tampilan Compile Program	41
Gambar 4.3.2 Tampilan Download Program	42
Gambar 4.4a Desain Media Aliran Air	43
Gambar 4.4b Hasil Pembacaan Sensor Flow 1 dan Sensor Flow 2	43
Gambar 4.4c Hasil Flow Rata-rata	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Debit Rerata Harian Bulan Sungai Kedungwungu	5
--	---

Tabel Timer 0

Tabel 2.3.1a Register TCCR0	15
Tabel 2.3.1b Register TCCR0	16
Tabel 2.3.1c Register TCCR0	16
Tabel 2.3.1d Compare Output Mode Non PWM	16
Tabel 2.3.1e Compare Output Mode Fast PWM	17
Tabel 2.3.1f Compare Output Mode Phase Correct PWM	17
Tabel 2.3.2 Register TCNT0	17
Tabel 2.3.3 Register OCR0	18
Tabel 2.3.4 Register TIMSK	18
Tabel 2.3.5 Register TIFR	19

Tabel Timer 1

Tabel 2.3.6a Register TCCR1A	19
Tabel 2.3.6b Compare Output Mode Non PWM	20
Tabel 2.3.6c Compare Output Mode Fast PWM	20
Tabel 2.3.6d Compare Output Mode Phase Correct dan Frequency PWM	20
Tabel 2.3.7 Register TCCR1A	21
Tabel 2.3.8 Register TCCR1B	21
Tabel 2.3.9 Register TCCR1B	22
Tabel 2.3.10 Register TCNT1	23
Tabel 2.3.11 Register TIMSK	23
Tabel 2.3.12 Register TIFR	23
Tabel 2.3.13 Register OCR1n	24

Tabel Timer 2

Tabel 2.3.14 Register TCCR2	25
Tabel 2.3.15 Register TCCR2	25
Tabel 2.3.16 Mode Non PWM	25
Tabel 2.3.17 Mode Fast PWM	26
Tabel 2.3.18 Mode Phase Correct PWM	26
Tabel 2.3.19 Deskripsi TCCR2	26
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor	37
Tabel 4.4 Hasil Ukur Pembacaan Sensor	42