

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE *FLOWMETER*
AIR DIGITAL PRABAYAR PADA PDAM BERBASIS
ONLINE MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik



Disusun Oleh :

AHMAD ZAENUDIN

NIM. 1310622009

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

2020

LEMBAR PENGESAHAN

DOSEN PENGUJI

**Rancang Bangun Prototype *Flowmeter* Air Digital Prabayar Pada
PDAM Berbasis *Online* Menggunakan Arduino Uno**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Kelulusan Strata Satu
(S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember**

Oleh:

AHMAD ZAENUDIN

NIM. 1910621032

Jember, 25 Agustus 2020

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Penguji I



M. Aan Anliq, S.T., MT.
NIDN: 0715108701

Dosen Penguji II



Sofia Ariyani, S.Si., MT.
NIDN: 0709126702

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**Rancang Bangun Prototype *Flowmeter* Air Digital Prabayar Pada
PDAM Berbasis *Online* Menggunakan Arduino Uno**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Kelulusan Strata Satu
(S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember**

Oleh:

AHMAD ZAENUDIN

NIM. 1910621032

Jember, 25 Agustus 2020

Telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing I



Ir. Herry Setyawan, MT.
NIDN: 0018075801

Dosen Pembimbing II



Aji Brahma Nugroho, S.Si., MT.
NIDN: 0730018605

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
UM Jember



Nanang Saiful Rizal, S.T., MT.
NIDN: 0705047806

Kaprodi Teknik Elektro
UM Jember



Aji Brahma Nugroho, S.Si., MT.
NIDN: 0730018605

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Zaenudin
NIM : 1310622009
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototype *Flowmeter* Air Digital
Prabayar Pada PDAM Berbasis *Online* Menggunakan
Arduino Uno.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya orang lain, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tugas akhir saya secara orisinal dan otentik. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

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 dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Jember.

Jember, 25 Agustus 2020

Hormat Saya,



Ahmad Zaenudin
NIM: 1310622009

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Rancang Bangun Prototype *Flowmeter* Air Digital Prabayar Pada PDAM Berbasis *Online* Menggunakan Arduino Uno**”. penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata – 1 Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang maha kuasa yang selalu memberikan petunjuk dan bimbingan terbaik bagi seluruh hamba-Nya
2. Ayah, Ibu dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan kasih sayangnya kepada penulis
3. Bapak Dr. Hanafi M.Pd, selaku rektor Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu serta memberikan dukungan.
4. Bapak Nanang Saiful Rizal, S.T., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu memberikan dukungan.
5. Bapak Ir. Herry Setyawan, MT , selaku pembimbing pertama yang telah membantu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan tugas akhir ini .
6. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si, MT , selaku ketua Jurusan Teknik Elektro dan pembimbing II yang telah membantu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan tugas akhir ini .

7. Bapak M Aan Auliq, ST, MT , dosen yang sangat membantu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan tugas akhir ini .
8. Bapak Iswahyudi, ST , selaku staff Laboratorium Elektro yang telah membantu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam pembuatan alat tugas akhir ini .
9. Bapak / Ibu Dosen khususnya Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membekali penulis dengan beberapa disiplin ilmu Pengetahuan yang berguna.
10. Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu, “terima kasih untuk semuanya “

Penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan .
Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian penelitian selanjutnya.

Jember, 25 Agustus 2020

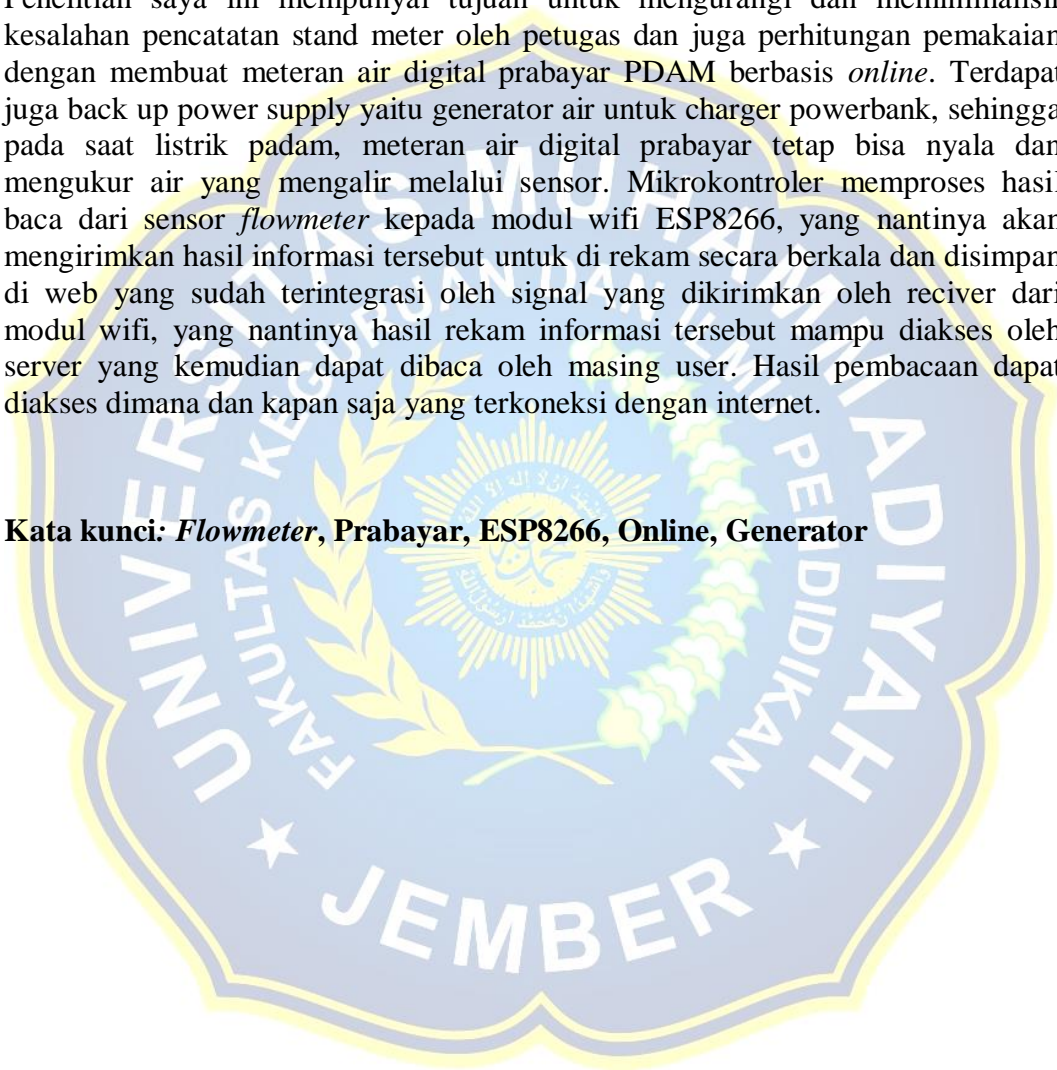
Penulis



ABSTRAK

Pemerintah daerah memasang meteran air pada rumah rumah warga yang setiap bulannya dilakukan perhitungan menggunakan sistem manual yaitu dengan mendatangkan petugas ke rumah warga untuk mencatat stand meteran air. Dari stand meter tersebut dikalikan harga perkubik volume airnya sesuai dengan kelompok pelanggan. Sehingga banyak kekurangan dari sistem manual tersebut yang merugikan warga diantaranya kesalahan pencatatan meter dan kesalahan dalam perhitungan pemakaian volume air pada konsumen. Stand meter juga tidak sesuai karena menggunakan rata rata pemakaian pelanggan disetiap bulannya. Penelitian saya ini mempunyai tujuan untuk mengurangi dan meminimalisir kesalahan pencatatan stand meter oleh petugas dan juga perhitungan pemakaian dengan membuat meteran air digital prabayar PDAM berbasis *online*. Terdapat juga back up power supply yaitu generator air untuk charger powerbank, sehingga pada saat listrik padam, meteran air digital prabayar tetap bisa nyala dan mengukur air yang mengalir melalui sensor. Mikrokontroler memproses hasil baca dari sensor *flowmeter* kepada modul wifi ESP8266, yang nantinya akan mengirimkan hasil informasi tersebut untuk di rekam secara berkala dan disimpan di web yang sudah terintegrasi oleh signal yang dikirimkan oleh reciver dari modul wifi, yang nantinya hasil rekam informasi tersebut mampu diakses oleh server yang kemudian dapat dibaca oleh masing user. Hasil pembacaan dapat diakses dimana dan kapan saja yang terkoneksi dengan internet.

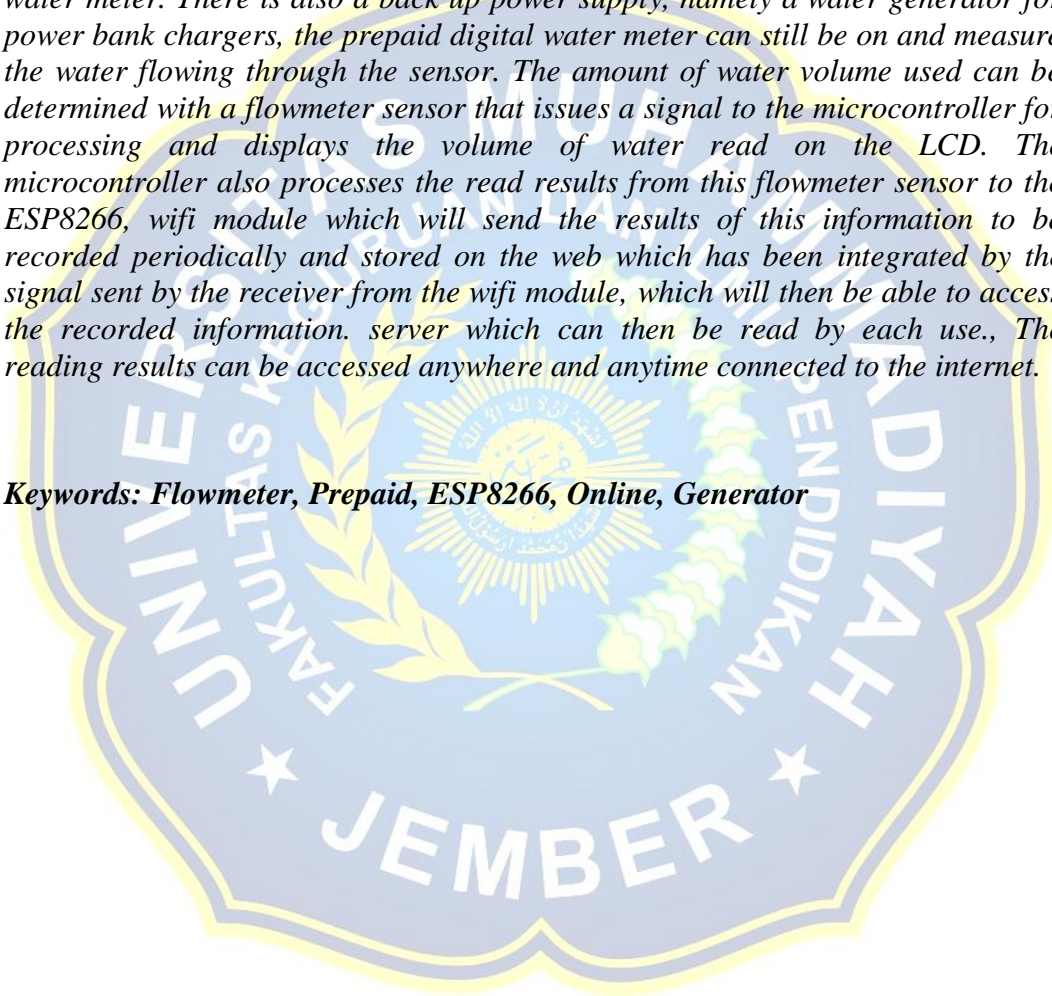
Kata kunci: *Flowmeter*, Prabayar, ESP8266, Online, Generator



ABSTRACT

The local government installs a water meter at the residents' houses, which is calculated using a manual system every month, namely by bringing in officers to the residents' houses to record the water meter stands. From the meter stand, the per cubic price of the water volume is multiplied according to the customer group. So that there are many shortcomings of the manual system that are detrimental to residents, including errors in recording meters and errors in calculating water volume usage for consumers. The meter stand is also not suitable because it uses the average customer usage each month. My research has the aim of reducing and minimizing errors in recording stand meter by officers and also calculating usage by making an online-based PDAM prepaid digital water meter. There is also a back up power supply, namely a water generator for power bank chargers, the prepaid digital water meter can still be on and measure the water flowing through the sensor. The amount of water volume used can be determined with a flowmeter sensor that issues a signal to the microcontroller for processing and displays the volume of water read on the LCD. The microcontroller also processes the read results from this flowmeter sensor to the ESP8266, wifi module which will send the results of this information to be recorded periodically and stored on the web which has been integrated by the signal sent by the receiver from the wifi module, which will then be able to access the recorded information. server which can then be read by each use., The reading results can be accessed anywhere and anytime connected to the internet.

Keywords: *Flowmeter, Prepaid, ESP8266, Online, Generator*



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
LAMPIRAN	xv
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Debit air.....	4
2.2 Rancang Bangun.....	5
2.3 Sistem Token	6
2.4 Komponen Utama	6
2.4.1 Arduino Uno	6
2.4.2 Modul ESP8266	8
2.4.3 Internet Of Things (IOT)	10
2.4.4 Internet.....	11
2.4.5 Thingspeak.....	11
2.4.6 <i>Flowmeter</i>	12
2.4.7 Keypad.....	13
2.4.8 Buzzer.....	14
2.4.9 LCD (Liquid Crystal Display)	15
2.4.10 Generator Air	15

2.4.11 Motor Servo	16
2.4.11.1 Jenis Jenis Motor Servo.....	17
2.4.11.2 Pensinyalan Motor Servo	18
BAB III : METODE PENELITIAN	21
3.1 Metode Penelitian	21
3.2 Blok Diagram Alat	21
3.3 Perencanaan Perangkat keras.....	23
3.4 Pengujian Perangkat Perlement	25
3.4.1 Perancangan LCD Dengan Arduino	25
3.4.2 Perancangan Keypad Dengan Arduino	26
3.4.3 Perancangan Sensor <i>Flowmeter</i> Dengan Arduino.....	26
3.4.4 Perancangan Servo Dengan Arduino	27
3.4.5 Perancangan ESP8266 Dengan Arduino.....	27
3.4.6 Perancangan Buzzer Dengan Arduino	28
3.5 Perencanaan Perangkat Lunak	29
3.5.1 Penjelasan Flowchat Alur Program Alat.....	30
3.6 Desain Perencanaan Alat.....	31
3.6.1 Desain Alat.....	32
BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Tujuan Pengujian	34
4.2 Tahap Pengujian.....	34
4.2.1 Pengujian Generator Air	35
4.2.2 Pengujian Servo Motor.....	35
4.2.3 Pengujian Sensor <i>Flowmeter</i>	37
4.2.4 Pengujian System Prabayar	39
4.2.5 Pengujian Koneksi Web	40
4.2.6 Pengujian System Mikrokontroler	49
4.2.7 Analisa Daya Yang Digunakan Alat	51
4.2.8 Pengujian Alat Secara Keseluruhan	52

BAB V : PENUTUP

5.1 KESIMPULAN..... 54

5.2 SARAN 55

DAFTAR PUSTAKA

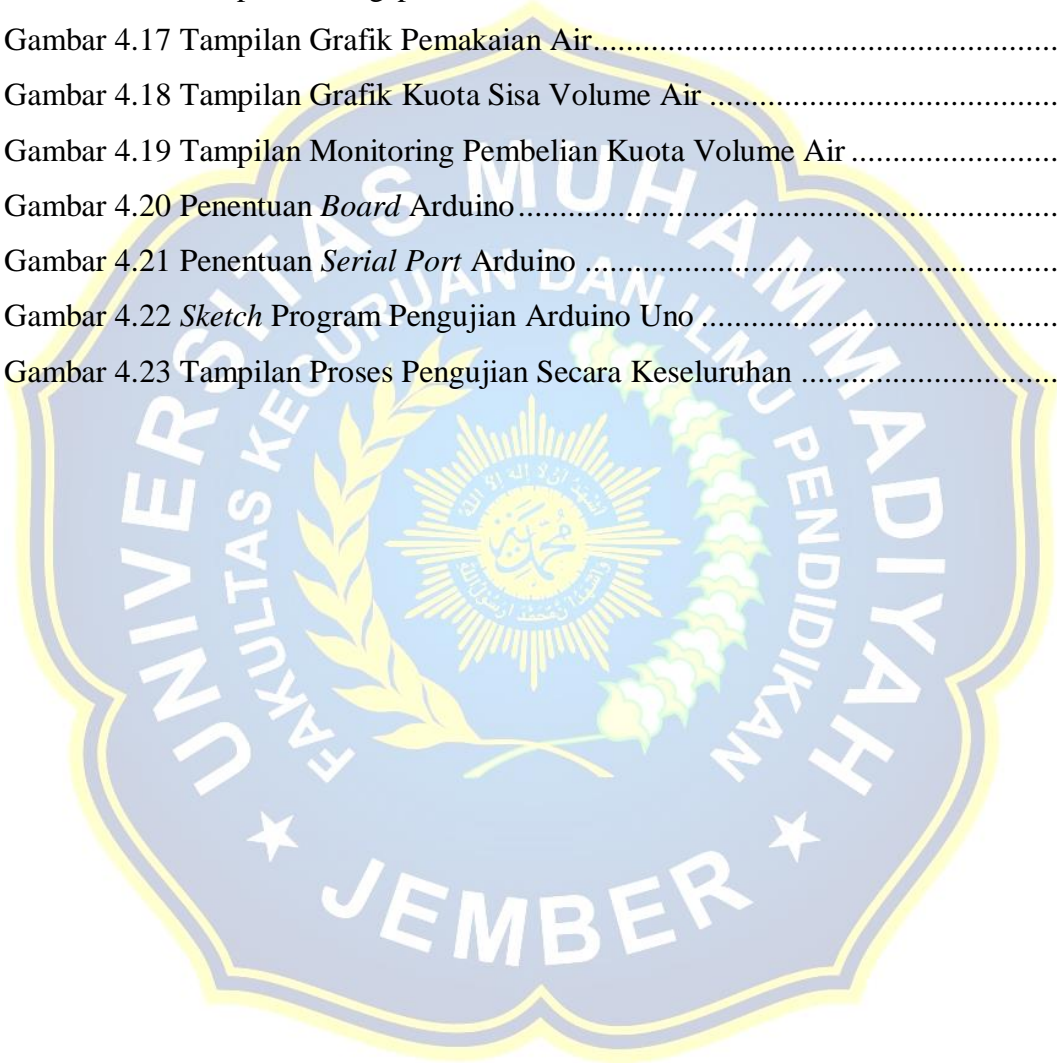
Lampiran



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Board Arduino Uno R3.....	7
Gambar 2.2 ESP8266 Development Kit	9
Gambar 2.3 Fisik Dan Skematik <i>Flowmeter</i>	12
Gambar 2.4 Contoh Gambar <i>Keypad</i>	13
Gambar 2.5 Contoh Gambar <i>Buzzer</i>	14
Gambar 2.6 Contoh Gambar LCD.....	15
Gambar 2.7 Generator F50-12V.....	16
Gambar 2.8 Pensinyalan Motor Servo.....	18
Gambar 2.9 Motor Servo MG 996R.....	19
Gambar 2.10 Kabel Motor Servo.....	19
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem.....	22
Gambar 3.2 Perancangan Hardware	24
Gambar 3.3 Perancangan LCD Dengan Arduino	25
Gambar 3.4 Perancangan Keypad Dengan Arduino	26
Gambar 3.5 Perancangan Sensor <i>Flowmeter</i> Dengan Arduino.....	27
Gambar 3.6 Perancangan Servo Dengan Arduino.....	27
Gambar 3.7 Perancangan ESP8266 Dengan Arduino	28
Gambar 3.8 Perancangan Buzzer Dengan Arduino	28
Gambar 3.9 Flowchart Alur Program Alat.....	29
Gambar 3.10 Rancangan Sistem.....	31
Gambar 3.11 Desain Alat Tampak Depan	32
Gambar 3.12 Desain Alat Tampak Dalam	32
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Generator Dengan Beban LED	35
Gambar 4.2 Program Pengujian Servo Motor.....	36
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Servo Motor Dengan Sudut 90°	37
Gambar 4.4 Program Pengukuran Sensor <i>Flowmeter</i>	38
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Sensor <i>Flowmeter</i> Dengan Volume Air 0,5 Liter	39
Gambar 4.6 Program Pengujian Token Prabayar	39
Gambar 4.7 Pengujian Kode Token Dengan Nilai 10	40
Gambar 4.8 Tampilan LCD.....	40
Gambar 4.9 Tampilan Setting Channel Yang Akan Diuji	41

Gambar 4.10 Tampilan API Key Dari WEB ThingSpeak	41
Gambar 4.11 Tampilan Program Dari Arduino Uno	42
Gambar 4.12 Tampilan Grafik Dari WEB ThingSpeak.....	43
Gambar 4.13 Tampilan Grafik Pemakaian Air.....	43
Gambar 4.14 Tampilan Grafik Kuota Sisa Kuota Air	44
Gambar 4.15 Tampilan Monitoring Pembelian Kuota Volume Air	44
Gambar 4.16 Tampilan Thingspeak Dari Android	45
Gambar 4.17 Tampilan Grafik Pemakaian Air.....	46
Gambar 4.18 Tampilan Grafik Kuota Sisa Volume Air	47
Gambar 4.19 Tampilan Monitoring Pembelian Kuota Volume Air	47
Gambar 4.20 Penentuan <i>Board</i> Arduino	49
Gambar 4.21 Penentuan <i>Serial Port</i> Arduino	50
Gambar 4.22 <i>Sketch</i> Program Pengujian Arduino Uno	50
Gambar 4.23 Tampilan Proses Pengujian Secara Keseluruhan	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino Uno.....	8
Tabel 2.2 Deskripsi Sensor <i>Flowmeter</i>	12
Tabel 2.3 Deskripsi Keypad	14
Tabel 2.4 Deskripsi Buzzer	14
Tabel 2.5 Konfigurasi <i>Pin-Pin</i> LCD (<i>Liquid CrystalDisplay</i>)	15
Tabel 2.6 Deskripsi Generator Air.....	16
Tabel 2.7 Deskripsi Motor Servo MG 996R.....	20
Tabel 3.1 Koneksi Pin Arduino Dengan Input Dan Output Alat.....	25
Tabel 4.1 Pengukuran Generator GOZO F50-12V Secara Individu	35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Servo Motor.....	36
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Sensor <i>Flowmeter</i>	38
Tabel 4.4 Hasil Pengujian System Token Prabayar.....	40
Tabel 4.5 Tampilan Export Excel Dari Web ThingSpeak	48
Tabel 4.6 Waktu Delay Pengiriman Dari Alat ke Web.....	49
Tabel 4.7 Pengujian Port Mikrokontroler	51
Tabel 4.8 Daya Yang Digunakan Alat	51
Tabel 4.9 Daya Yang Dihasilkan Powerbank	51
Tabel 4.10 Daya Yang Dihasilkan Generator	51
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Alat Secara Keseluruhan	53

LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Penulis	57
Lampiran 2 Gambar Alat	58

