

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR DEBIT PADA AIR PAM  
RUMAH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO  
UNO BERBASIS SMS GATEWAY**

SKRIPSI



disusun oleh

**Ummi Wahyuni**

**13.11.7258**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR DEBIT AIR PADA PAM  
RUMAH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO  
UNO BERBASIS SMS GATEWAY**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Ummi Wahyuni**

**13.11.7258**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

# PERSETUJUAN

## SKRIPSI

### RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR DEBIT PADA AIR PAM RUMAH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO BERBASIS SMS GATEWAY

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Ummi Wahyuni**

**13.11.7258**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 24 Agustus 2017

Dosen Pembimbing,

  
**Prof. Dr. Ema Utama, S. Si., M. Kom.**

**NIK. 190302037**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

### RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR DEBIT PADA AIR PAM RUMAH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO BERBASIS SMS GATEWAY

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Ummi Wahyuni**

**13.11.7258**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 18 Agustus 2017

#### Susunan Dewan Penguji

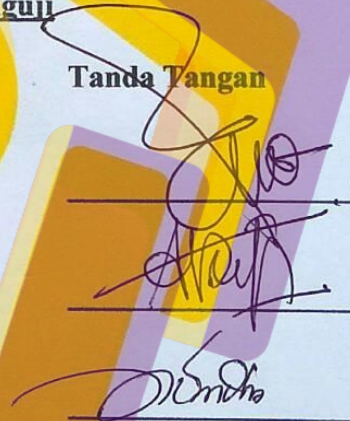
**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Prof. Dr. Ema Utami, S. Si., M. Kom.**  
**NIK. 190302037**

**Arif Dwi Laksito, M. Kom.**  
**NIK. 190302150**

**Windha Mega Pradnya D, M. Kom.**  
**NIK. 190302185**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 25 Agustus 2017

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



**Krisnawati, S.Si, M.T.**  
**NIK. 190302038**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dalam naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 24 Agustus 2017



Jmimi Wahyuni

## MOTTO

“Indeed, Prayer prohibits immorality and wronging”

- Al Quran 29:45

“Sedekah dapat menghapus dosa sebagaimana air memadamkan api”

- HR. Tirmidzi

“Ketidakmampuan hanyalah kata-kata keraguan”

- Ummi Wahyuni



## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin

Selalu terucap syukur terhadapMu ya Allah, Tuhan Yang Maha Asih lagi Maha Penyayang. Atas ridhoMu dan jalanMu menjadikanku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, bertindak, beriman dan bersabar dalam menjalani hidup ini. Semoga keberhasilan ini menjadi barisan untuk keberhasilan selanjutnya dalam mencapai tujuan, cita dan cinta besarku.

Dengan segala keterbasan dan kekuranganku dalam menyembahMu ya Allah. Bismilahirahmanirrahim, dengan menyebut asma agungMu kupersembahkan karya sederhanaku ini kepada kedua Ibuk dan Bapakku yang sangat aku sayangi, yang sangat aku hormati. Tidak pernah terdengar keluh kesah yang terdengar olehku atas doa dan usaha keduanya dalam menghidupkan keluarga, walau ujian dan pujian silih berganti menghampiri setiap hari. Teruntuk Ibuku, Ibu Dasiyem terimakasih telah selalu memelukku dalam hangat penuh kasih tak pernah sekalipun engkau marah meski segala sikapku yang begitu banyak menyakitkan hatimu, kau akan selalu menjadi sosok inspirasiku dengan segala kesempurnaanmu. Teruntuk Bapakku, Bapak Sutasno terimakasih telah selalu menjadi benteng terkokoh dalam hidupku.. Semoga Allah SWT selalu memberikan kalian kesehatan, kebahagiaan, dan ketenangan hidup.

Teruntuk semua saudara-saudaraku, Mas Eko Sartono terimakasih telah menjadi sosok kakak laki-laki terhebatku. Juga mbakku, Mbak Siti Ngaisyiyah terimakasih banyak telah menjadi musuh terbesar semasa kecilku yang kini menjadi sahabat terbaikku. Tak terlupe adikku, Dina Wulansari terimakasih banyak dengan segala sifat dewasamu menjadi teman dan tempatku bermanja kala di rumah, maafkan mbakmu yang belum mampu memberikan teladan baik ini. Semoga kita berempat selalu berpadu menjadi kebanggaan Ibuk dan Bapak.

Teruntuk Mas Triya Whisnu Nofiyanto, Ibuk dan sekeluarga, terimakasih banyak telah memilih dan menerimaku tanpa syarat. Semoga tali cinta yang telah terikat akan semakin kuat takkan pernah putus dan terurai. Khusus untukmu Mas, terimakasih banyak telah selalu mengutamakanmu dengan segala jerih payahmu tanpa pernah menyerah. Empat tahun masa kuliahku ini telah tiga tahun ku selesaikan bersamamu, atas ridho kedua orangtua kita semoga Allah juga meridhoiku untuk selalu membersamaimu sampai kapanpun.

Teruntuk semua teman-temanku dari masa kecil sampai saat ini dimanapun kalian berada, seluruh isi kelas 13 S1TI 08 tanpa terkecuali, juga seluruh tim Hoax Production. Terimakasih telah banyak memberikan banyak pengalaman, segala support dan kesetia kawan. Semoga kalian semua selalu dalam lindungan Allah SWT, diberikan kelancaran dalam meraih kesuksesan segala cita dan cinta masing-masing.

Terimakasih kepada Ibu Ema Utami, Prof. Dr., S. Si., M. Kom. atas bimbingan, nasehat dan motivasinya. Guru besar paling cantik yang hatinya juga sangat besar hatinya. Semoga Ibu sekeluarga selalu diberikan nikmat sehat dan rejeki yang melimpah.





## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil ‘alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidaya-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Rancang Bangun Alat Pengukur Debit pada Air PAM Rumah Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis SMS Gateway*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat guna menyelesaikan studi pada jenjang Strata 1 program studi Informatika pada fakultas Ilmu Komputer di Universitas Amikom Yogyakarta dan untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom.).

Dalam kesempatan ini juga, dengan segala kerendahan hati penulis sampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu, membimbing, dan memberi saran serta semangat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan seperti yang diharapkan, khususnya kepada:

1. Bapak DR.H.M. Suyanto, MM., selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Ema Utami, Prof. Dr., S. Si., M. Kom. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan masukan yang sangat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Segenap staff tenaga pengajar Akademik Univeristas AMIKOM Yogyakarta.
4. Ibuk, bapak dan semua anggota keluarga yang tak henti-hentinya selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini dengan segala support, fasilitas, doa dan harapannya.
5. Mas Triya, ibuk dan keluarga yang selalu memberikan dorongan dan semangat yang luar biasa selama penulisan.

6. Mas Saptuari Sugiharto, selaku CEO Kedai Digital yang telah mendorong dan menginspirasi, serta memberikan ijin dan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dalam kewajiban jam kerja.
7. Teman-teman seperjuangan dan sepermainan, anggota kelas 13 S1TI 08 yang telah memberi dukungandan masukan sebagai tambahan materi skripsi saya.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu baik dukungan moril, pikiran dan tenaga dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT seelau meberikan rahmat dan hidayahNya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi. Dalam skripsi ini, penulis telah berusaha dengan segala kemampuan yang ada untuk menyelesaikannya sebaik mungkin. Tetapi karena masih kurangnya pengetahuan, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna.

Oleh karena itu, kritik dan saran serta masukan dari pembaca yang bersifat membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik sangat diharapkan. Semoga Skripsi ini bisa bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 24 Agustus 2017



Umami Wahyuni

## DAFTAR ISI

PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Metode Penelitian .....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	9
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Meter Air Analag Pada PDAM.....	10
2.2.1.1 Pengertian Meter Air.....	10
2.2.1.2 Jenis Meter Air.....	13
2.2.2 Teknologi Meter Air Digital .....	17
2.2.2.1 Alat Ukur Volume Air dan Penghitung Tarif pada Water Meter PDAM .	17
2.2.2.2 Pemanfaatan Hall Effect Sebagai Penghitung Konsumsi Air .....	18
2.2.3 Sensor Water Flow.....	19
2.2.3.1 Definisi Sensor.....	19
2.2.3.2 Debit.....	19
2.2.3.3 Adafruit Waterflow Sensor .....	20
2.2.4 Arduino .....	23

2.2.4.1	Arduino Uno .....	23
2.2.4.2	Pin Masukan dan Keluaran Arduino .....	25
2.2.4.3	Sumber Catu Daya dan Pin Tegangan Arduino Uno .....	26
2.2.4.4	Peta Memori Arduino Uno.....	28
2.2.4.5	Memori Data .....	28
2.2.4.6	Memori Program.....	29
2.2.5	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	29
2.2.6	Modul GSM SIM900A .....	31
2.2.7	Real Time Clock (RTC).....	33
2.2.8	Telepon Seluler (Ponsel).....	34
2.2.8.1	Cara Kerja Telepon Seluler.....	34
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>		<b>36</b>
3.1	Deskripsi Umum .....	36
3.2	Analisis Kebutuhan Alat dan Bahan .....	38
3.2.1	Kebutuhan Hardware .....	38
3.2.1.1	Notebook/Laptop .....	38
3.2.1.2	Arduino Uno .....	39
3.2.1.3	Adafruit Waterflow Sensor .....	39
3.2.1.4	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) 16x2 .....	40
3.2.1.5	USB Connection Type B.....	41
3.2.1.6	Bread Board .....	41
3.2.1.7	Pin Header.....	42
3.2.1.8	Kabel Jumper .....	42
3.2.1.9	Solder dan Timah.....	43
3.2.1.10	Adaptor .....	43
3.2.1.11	Modul GSM SIM900A .....	44
3.2.1.12	Real Tme Clock (RTC).....	44
3.2.1.13	Telepon Seluler .....	45
3.2.2	Kebutuhan Software.....	45
3.2.2.1	Arduino IDE.....	45
3.3	Perancangan Sistem .....	47
3.4	Perancangan Hardware .....	48

3.4.1	Koneksi Port Arduino Uno .....	49
3.4.2	Komponen dan Rangkaian Elektronik .....	49
3.4.2.1	Blok Input .....	50
3.4.2.2	Blok Proses .....	50
3.4.2.3	Blok Output.....	51
3.4.3	Perancangan Rangkaian Pengukur Debit Air PAM .....	53
3.4.4	Perancangan Software.....	56
3.4.4.1	Flowchart Program.....	56
3.5	Perancangan Alat.....	58
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>60</b>
4.1	Desain Alat.....	60
4.2	Alur Produksi Rangkaian Elektronika .....	61
4.2.1	Rangkaian Alat Pengukur Debit Air Otomatis pada PAM Rumah .....	61
4.2.1.1	Koneksi Adafruit Waterflow Sensor ke Arduino Uno.....	62
4.2.1.2	Koneksi LCD 16x2 ke Arduino .....	63
4.2.1.3	Koneksi RTC ke Arduino .....	64
4.2.1.4	Koneksi Modul GSM SIM 900A ke Arduino .....	65
4.2.1.5	Koneksi Alat Pengukur Debit Air PAM Otomatis.....	65
4.2.2	Koneksi Arduino Hardware ke Arduino Software.....	67
4.3	Pembuatan Program .....	69
4.3.1	Coding Program .....	72
4.4	Packaging.....	80
4.4.1	Rangkaian Pada Kotak Hitam .....	80
4.4.2	Hasil Akhir Alat.....	81
4.5	Pengujian Alat Pengukur Debit Air PAM Otomatis .....	81
4.5.1	Black Box Testing.....	83
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>85</b>
5.1	Kesimpulan .....	85
5.2	Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>87</b>

## DAFTAR GAMBAR

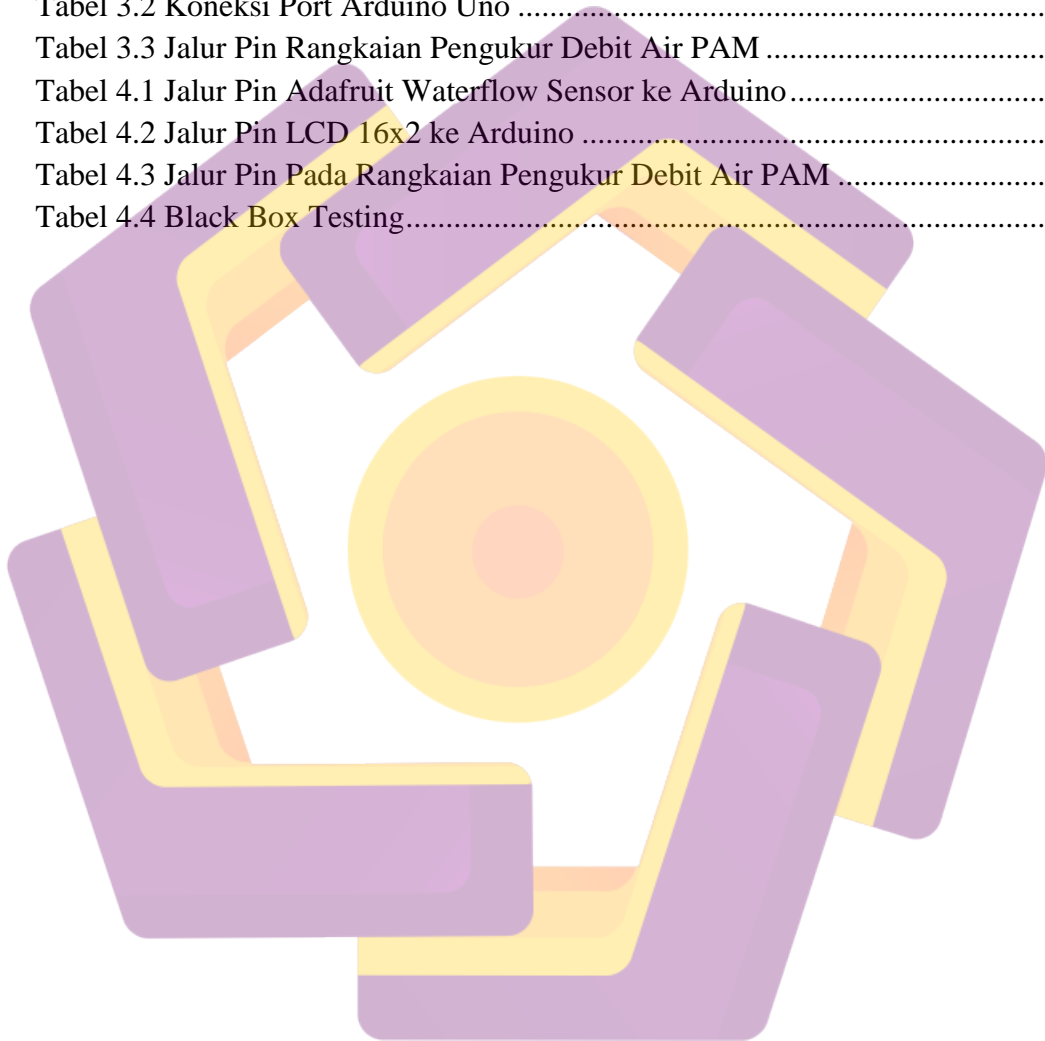
Gambar 2.1 Komponen Dasar Meter Air.....	10
Gambar 2.2 Bagian Meter Air.....	11
Gambar 2.3 Jenis Meter Air Berdasarkan Kelas.....	12
Gambar 2.4 Meter Air Multi-jet.....	14
Gambar 2.5 Meter Air Single-jet.....	14
Gambar 2.6 Meter Air Volumetric.....	15
Gambar 2.7 <i>Nutating Disc Meter</i> .....	16
Gambar 2.8 <i>Oscilating Piston</i> .....	16
Gambar 2.9 Adafruit Waterflow Sensor.....	20
Gambar 2.10 Sensor Hall Effect.....	21
Gambar 2.11 Arduino Uno.....	24
Gambar 2.12 Peta Memori Data.....	28
Gambar 2.13 Peta Memori Program.....	29
Gambar 2.14 LCD 16 x 2.....	31
Gambar 2.15 Modul GSM SIM900A.....	32
Gambar 2.16 Realtime Clock (RTC).....	33
Gambar 2.17 Telepon Seluler.....	34
Gambar 3.1 Arduino Uno R3.....	39
Gambar 3.2 Adafruit Waterflow Sensor.....	40
Gambar 3.3 LCD 16x2.....	40
Gambar 3.4 USB Connection Type B.....	41
Gambar 3.5 Bread Board.....	41
Gambar 3.6 Pin Header.....	42
Gambar 3.7 Kabel Jumper.....	42
Gambar 3.8 Solder dan Timah.....	43
Gambar 3.9 Adaptor.....	43
Gambar 3.10 Modul GSM SIM900A.....	44
Gambar 3.11 Realtime Clock (RTC).....	44
Gambar 3.12 Telepon Seluler.....	45
Gambar 3.13 Arduino IDE.....	46
Gambar 3.14 Blok Diagram.....	47
Gambar 3.15 Rangkaian Adafruit WaterFlow Sensor.....	50
Gambar 3.16 Rangkaian Modul GSM SIM900A dan RTC.....	51
Gambar 3.17 Rangkaian LCD 16x2.....	52
Gambar 3.18 Rangkaian Output SMS.....	53
Gambar 3.19 Rangkaian Alat Pengukur Debit Air PAM.....	55
Gambar 3.20 Flowchart Program.....	57

Gambar 3.21 Perancangan Alat Pengukur Debit pada Air PAM Rumah .....	59
Gambar 4.1 Workflow Diagram .....	60
Gambar 4.2 Desain Alat.....	61
Gambar 4.3 Pemasangan Adafruit Waterflow Sensor ke Arduino .....	62
Gambar 4.4 Pemasangan LCD 16x2 ke Arduino.....	64
Gambar 4.5 Pemasangan RTC ke Arduino.....	64
Gambar 4.6 Pemasangan Modul GSM SIM900A ke Arduino .....	65
Gambar 4.7 Rangkaian Alat Pengukur Debit pada Air PAM Rumah .....	67
Gambar 4.8 Koneksi Rangkain Arduino ke Laptop.....	67
Gambar 4.9 Mengatur Board Arduino .....	68
Gambar 4.10 Mengatur Serial Port Arduino.....	69
Gambar 4.11 Coding Program .....	70
Gambar 4.12 Compile Program .....	71
Gambar 4.13 Upload Program .....	72
Gambar 4.14 Rangkaian pada Kotak Hitam .....	80
Gambar 4.15 Hasil Akhir Alat .....	81
Gambar 4.16 Hasil Uji Pengukuran Debit .....	82
Gambar 4.17 Hasil Uji Pengiriman SMS.....	83



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Output Sensor Hall Effect.....	22
Tabel 2.2 Spesifikasi Adafruit Waterflow Sensor .....	22
Tabel 2.3 Tabel Spesifikasi Arduino Uno.....	24
Tabel 3.1 Asus X450J .....	38
Tabel 3.2 Koneksi Port Arduino Uno .....	49
Tabel 3.3 Jalur Pin Rangkaian Pengukur Debit Air PAM .....	54
Tabel 4.1 Jalur Pin Adafruit Waterflow Sensor ke Arduino.....	62
Tabel 4.2 Jalur Pin LCD 16x2 ke Arduino .....	63
Tabel 4.3 Jalur Pin Pada Rangkaian Pengukur Debit Air PAM .....	65
Tabel 4.4 Black Box Testing.....	83





## INTISARI

Perancangan alat ini ditujukan sebagai pembaharuan sistem yang ada pada perusahaan air minum (PAM) dan pelanggannya. Dimana alat ini mampu meningkatkan efisiensi kinerja para karyawan di sisi lain juga alat ini diharapkan mampu meningkatkan taraf kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan sehingga pada akhirnya mampu memberikan umpan balik positif bagi keberlangsungan perusahaan ke depannya.

Alat ini bekerja dengan menggantikan sistem analog pada meter air PAM ke dalam bentuk digital dengan menampilkan data jumlah air yang digunakan beserta debit ke dalam LCD. Dari data yang telah diperoleh tersebut dikalkulasikan dengan tarif air yang berlaku sehingga diperoleh informasi biaya tagihan. Informasi inilah yang dikirimkan via SMS ke pelanggan secara berkala dalam kurun waktu satu bulan berisikan jumlah penggunaan air dan besar biaya tagihannya.

Dirancang dengan menggunakan beberapa komponen seperti Adafruit Waterflow Sensor, Mikrokontroler Arduino Uno, Real Time Clock (RTC), Modul GSM SIM900A, LCD 16x2, dan Telepon Seluler sebagai penerima SMS.

Kata kunci: Alat Pengukur Biaya Tagihan Air, Alat Pengukur Debit Air, Tagihan Air via SMS

## **ABSTRACT**

*The design of this tool is intended as a renewal of existing systems in the drinking water company (PAM) and its customers. Where this tool can improve the efficiency of the performance of the employees on the other hand is also expected to improve the level of customer trust to the company so that in the end able to provide positive feedback for the sustainability of the company in the future.*

*This tool works by replacing the analog system in the PAM water meter into digital form by displaying the amount of water data used along with the discharge into the LCD. From the data that has been obtained is calculated with the prevailing water tariff so that the cost information of the invoice. This information is sent via SMS to customers periodically within a period of one month containing the amount of water use and the cost of the bill.*

*Designed using several components such as Adafruit Waterflow Sensor, Arduino Uno Microcontroller, Real Time Clock (RTC), GSM SIM900A Module, 16x2 LCD and Cellular Phone as SMS Receiver.*

*Keywords: Bills Water Charging Instrument, Bill via SM, Water Discharge Measuring Instrument, Water*