

**PENGEMBANGAN PROTOTIPE PENGHITUNG DEBIT AIR DIGITAL
MENGUNAKAN MICROCONTROLLER ARDUINO UNO R3 DENGAN SENSOR
WATER FLOW UNTUK PENGGUNAAN AIR RUMAH TANGGA BERBASIS SMS
(SHORT MESSAGE SERVICE)
(STUDI KASUS : PDAM MAJALENGKA)**

Ii Sopiandi* dan Enceng Enda Suhada

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

Jl. K.H. Abdul Halim No. 103, Majalengka 45418

*Email : sopiandi999@gmail.com

Abstrak

Air merupakan kebutuhan pokok setiap mahluk hidup terutama bagi manusia. Antaranya untuk minum, memasak, mandi, dll. PDAM merupakan perusahaan milik daerah yang bergerak di bidang pengolahan dan pendistribusian air bersih. PDAM mempunyai cara untuk mengetahui jumlah air bersih yang digunakan pelanggan dengan memasang meteran pada pipa air yang masuk kerumah atau kantor. Selanjutnya, setiap bulan petugas PDAM yang mendatangi Pelanggan dan mencatat air yang digunakan di masing-masing pelanggan PDAM, sehingga cara ini akan memakan waktu dan tenaga karena diketahui pelanggan PDAM tidak sedikit jumlahnya untuk menjawab permasalahan tersebut dilakukan penelitian mengembangkan alat penghitung debit air digital sebagai alternatif untuk mengontrol penggunaan air yang berlebihan, perangkat keras dibuat menggunakan Arduino Uno R3, yang digabungkan dengan komponen pendukung seperti waterflow sensor sebagai penghitung debit air, LCD 20x4 untuk menampilkan data penghitungan air dan biaya, dan SIM800L sebagai pengirim sms kepada pelanggan dan petugas untuk mengetahui penggunaan air yang dipakai dan biaya pemakaian air, sehingga dengan alat penghitung debit air digital ini, air yang digunakan oleh pelanggan PDAM akan di hitung oleh sensor waterflow dan di konfersi ke biaya penggunaan air yang di tampilkan di LCD, dan datanya di kirim melalui SIM800L ke perangkat handphone yaitu SMS (Short Message Service).

Kata kunci : Prototipe, debit air, Arduino Uno, SMS (Short Message Service).

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di era globalisasi saat ini telah memberikan banyak manfaat dalam kemajuan di berbagai aspek, Seperti halnya Perkembangan teknologi robotika telah membuat kualitas kehidupan manusia semakin tinggi. Saat ini perkembangan teknologi robotika telah mampu meningkatkan kualitas maupun kuantitas berbagai pabrik. Teknologi robotika juga telah menjangkau sisi hiburan dan pendidikan bagi manusia. Manusia sebagai pengguna teknologi harus mampu memanfaatkan teknologi yang ada saat ini, Salah satu perkembangan teknologi yang pesat terlihat pada bidang teknologi *microcontroller* (Fachri dkk, 2010).

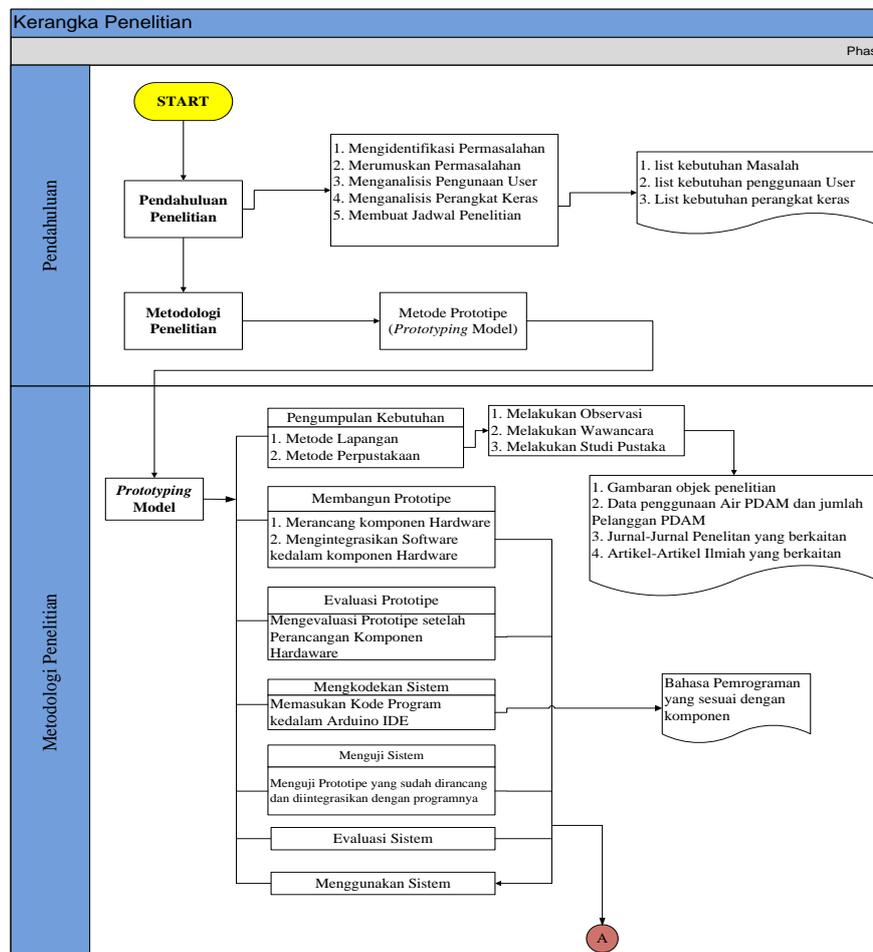
Microcontroller adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan pemrograman *Input-Output*. Mikrokontroler dapat diprogram untuk melakukan penghitungan, menerima *input* dan menghasilkan *output*. *Microcontroller* mengandung sebuah inti prosesor, memori dan pemrograman *Input-Output*. Dengan adanya *Microcontroller*, alat ukur atau alat hitung yang tadinya masih manual, sekarang sudah banyak yang menggunakan sistem digital. Sehingga kita mendapatkan kemudahan untuk membaca nilai hasil pengukuran, dan itu lebih akurat dari pada alat ukur yang manual, karena di tampilkan berupa angka. Misalkan untuk mengukur berat suatu benda, sekarang sudah ada timbangan digital di mana nilai berat benda yang di timbang akan di tampilkan pada *display*, pada kendaraan bermotor dan kecepatan yang tertera pada rambu lalu lintas pun sudah menggunakan sistem digital, sementara itu alat untuk pengukur debit air masih menggunakan alat ukur yang manual, sementara air merupakan kebutuhan pokok manusia yang sangat di perlukan dalam kehidupan sehari-hari (Oktariawan dkk, 2013).

PDAM merupakan perusahaan milik daerah yang bergerak di bidang pengolahan dan pendistribusian air bersih. PDAM juga menggunakan bahan kimia seperti kaporit dan tawas dalam proses pengolahan air bersih yang di produksi dipantau kualitasnya oleh laboratorium, sehingga dapat di hasilkan air bersih yang memenuhi standar kesehatan. PDAM mempunyai cara untuk mengetahui jumlah air bersih yang di gunakan pelanggan dengan memasang meteran pada pipa air yang masuk kerumah atau kantor. Selanjutnya, setiap bulan petugas PDAM yang mendatangi Pelanggan dan mencatat air yang di gunakan di masing-masing tempat pelanggan PDAM, sehingga dengan cara ini akan memakan waktu dan tenaga yang ekstra karena di ketahui jumlah pelanggan PDAM tidak sedikit jumlahnya (PDAM Majalengka, 2018).

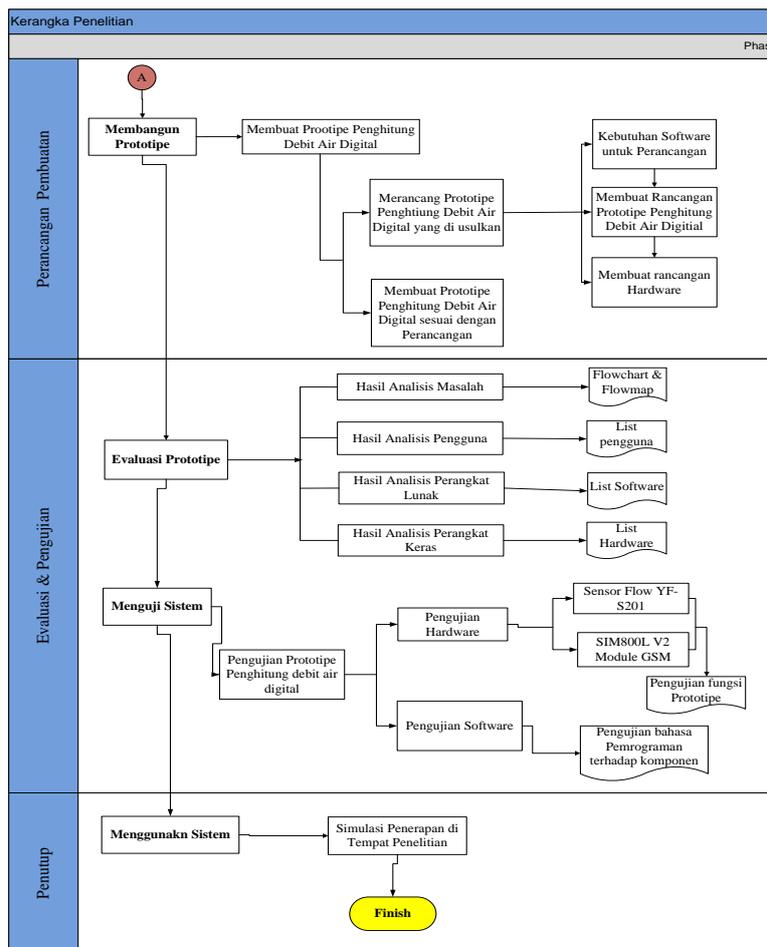
2. METODOLOGI

2.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian di gunakan untuk memudahkan pemahaman tahapan – tahapan yang lakukan dalam penelitian



Gambar 2. 1 Kerangka Penelitian



Gambar 2. 2 Kerangka Penelitian (Lanjutan)

Dalam kerangka penelitian ini, terdiri dari lima tahap yaitu sebagai berikut:

1. Pendahuluan
Phase pertama yaitu pendahuluan. Dalam tahapan ini di mulai dari mengidentifikasi msalah yang ada di PDAM Majalengka, merumuskan permasalahan yang terjadi, menganalisis pengguna untuk menentukan siapa saja yang akan terlibat, menganalisis perangkat keras yang dibutuhkan, menentukan manfaat apa yang akan di capai dalam penelitian ini serta membuat jadwal penelitian.
2. Metodologi Penelitian
Phase yang ke dua yaitu tahap metodologi penelitian. Dalam tahap ini menjelaskan mengenai metodologi yang di gunakan dalam penelitian, yaitu metode prototipe. Di mana dalam metode prototipe terdapat 7 tahap yaitu pengumpulan kebutuhan, membangun prototipe, evaluasi prototipe, mengkodekan sistem, menguji sistem, evaluasi sistem, menggunakan sistem.
3. Perancangan pembuatan
 Dalam *phase* ke tiga ini mulailah perancangan mengenai perangkat keras (*hardware*) dan mempersiapkan perangkat lunak (*software*) berdasarkan hasil dari analisis di *phase* ke dua. Setelah tahap perancangan selesai kemudian masuk pada tahap pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan mengintegrasikan perangkat lunak (*software*).
4. Evaluasi dan Pengujian
 Pada *phase* ke empat ini di lakukan evaluasi meliputi analisis masalah, analisis pengguna, analisis perangkat lunak dan perangkat keras dan juga pengujian terhadap hasil perancangan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) telah di bangun.
5. Penutup
Phase terakhir dalam kerangka penelitian paper ini adalah penggunaan sistem bersifat simulasi di tempat penelitian, di mana hasil penelitian ini di buatkan dokumentasi berupa laporan hasil

penelitian kerja peraktek guna dapat di kembangkan lebih lanjut dalam penelitian – penelitian selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Sensor Waterflow YF-S201

Tujuan pengujian dan analisis yang dilakukan pada sensor waterflow / sensor untuk menghitung debit air adalah untuk mendapatkan parameter tentang keakuratan sensor saat mendeteksi atau membaca ketika ada pergerakan air yang masuk ke sensor waterflow tersebut. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal terhadap respon sensor terhadap penghitungan debit air untuk penggunaan air rumah tangga. Adapun hasil pengujiannya sebagai berikut :

Tabel 3.1 Perbandingan Sensor Waterflow YF-S201

peng ujian ke-	pengukuran air menggunakan gelas ukur secara manual (/ Liter)	biaya secara manual (Rp.)	air yang keluar melalui sensor waterflow (/ Liter)	biaya air yang dikeluarkan dari sensor (Rp.)	selisih antara pengukuran menggunakan gelas ukur dengan sensor waterflow (/Liter)	Selisih Harga (Rp.)
1	3	7,449	3,15	7,830	0,15	0,38
2	6	14,90	6,21	15,43	0,21	0,53
3	9	22,35	9,29	23,07	0,29	0,72
4	12	29,80	12,37	30,71	0,37	0,91
5	15	37,25	15,45	38,35	0,45	1,11
6	18	44,69	18,52	45,99	0,52	1,30
7	21	52,14	21,59	53,61	0,59	1,47
8	24	59,59	24,67	61,25	0,67	1,66
9	27	67,04	27,74	68,87	0,74	1,83
10	30	74,49	30,81	76,50	0,81	2,01
Rata-Rata					0,48	1,19

Dari tabel 3.1 pengujian tersebut bisa dilihat hasil dari pembacaan gelas ukur yang di uji dengan air sebanyak 30 Liter dan perhitungan secara manual biaya air. Pada percobaan pertama di lakukan pengukuran air menggunakan gelas ukur secara manual sebanyak 3 liter (0,003 m³) untuk 1 m³ mewakili 1000 Liter berarti jika 3 liter = 3/1000 maka 0,003 m³ kemudian di lakukan pengujian dengan waterflow air yang di baca sensor adalah 3,15 liter, hal ini menyebabkan terjadi selisih pengukuran air sebesar 0,15 liter di dapat dari pengurangan pengukuran air menggunakan water flow dengan gelas ukur 3,15 liter – 3 liter = 0,15 Liter (0,00015 m³ di bulatkan menjadi 0 m³). Pada percobaan ke dua di lakukan pengukuran air menggunakan gelas ukur secara manual sebanyak 6 liter (0,006 m³) untuk 1 m³ mewakili 1000 Liter berarti jika 6 liter = 6/1000 maka 0,006 m³ kemudian setelah di lakukan pengujian dengan waterflow air yang di baca sensor adalah 6,21 liter, hal ini menyebabkan terjadi selisih pengukuran air sebesar 0,21 liter di dapat dari pengurangan pengukuran air menggunakan water flow dengan gelas ukur 6,21 liter – 6 liter = 0,21 Liter (0,00021 m³ di bulatkan menjadi 0 m³), dengan kecepatan 11,5 L/ menit.

Nilai rata-rata berdasarkan hasil pengujian di dapat selisih setiap pengujian menggunakan gelas ukur dengan sensor water flow sebesar :

$$\frac{0,15 + 0,21 + 0,29 + 0,37 + 0,45 + 0,52 + 0,59 + 0,67 + 0,74 + 0,81}{10} = \frac{4,80}{10} = 0,48$$

sehingga di dapat rata-rata dari selisih pengujian air menggunakan gelas ukur dengan sensor water sebesar 0,48 Liter (0,00048 m³) untuk 1 m³ mewakili 1000 liter berarti jika 0,48 liter = 0,48 /1000 maka 0,00048 m³ dan di bulatkan menjadi 0 m³.

Pengujian selanjutnya adalah melihat selisih perbedaan harga dari perhitungan manual dengan perhitungan yang di hasilkan sensor waterflow. Hasil pengujian di dapat dari selisih setiap harga pengujian secara manual dengan perhitungan dari sensor waterflow kemudian di cari rata-rata pengujian :

$$\frac{0,38 + 0,53 + 0,72 + 0,91 + 1,11 + 1,30 + 1,47 + 1,66 + 1,83 + 2,01}{10} = \frac{11,92}{10} = 1,19$$

Dengan demikian terdapat rata-rata dari selisih pengujian perhitungan secara manual dengan perhitungan alat sebesar Rp.1.19 dari perbandingan pengujian manual dengan pengujian sensor waterflow pada paket rumah tangga a.

3.2. Pengujian LCD

Tujuan pengujian yang dilakukan pada LCD adalah untuk mendapatkan keakuratan untuk menampilkan data yang telah di proses, apakah data yang telah di proses tersebut dapat tampil dengan baik atau tidak, adapun tabel pengujiannya sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Pengujian LCD

no	tampilan	tampil / tidak	keterangan
1	LCD menampilkan data kecepatan debit air (Liter / Menit)	tampil	muncul setelah loading screen dan dapat di lihat kecepatan debit air nya ketika ada air yang masuk ke sensor
2	LCD menampilkan data total pemakaian air pelanggan	tampil	muncul setelah loading screen dan akan terlihat hasilnya ketika ada air yang masuk dan di hitung ke dalam jumlah total (liter)
3	LCD menampilkan data biaya total pemakaian air	tampil	muncul setelah loading screen dan akan terlihat hasil biaya total pemakaian air ketika jumlah total liter terbaca
4	LCD menampilkan data biaya admin	tampil	biaya admin muncul di LCD sesuai dengan tanggal pembayaran tagihan pemakaian air
5	LCD menampilkan data total biaya pemakaian air dan biaya admin	tampil	data total biaya pemakaian dan biaya admin di jumlahkan sehingga terlihat berapa jumlah total tagihannya, muncul ketika tanggal pembayaran tagihan PDAM

3.3. Pengujian Module SMS(SIM800L)

Tabel 3.3 Pengujian Module SMS sebagai notifikasi

NO	Kasus Uji	Skenario Uji	Pulsa	Hasil yang di harapkan	Hasil Uji
1	Mengirim SMS	Module sms mengirim sms ke no pelanggan	Ada	Sms terkirim	sesuai
		Module sms mengirim sms ke no petugas	Ada	Sms Terkirim	sesuai

NO	Kasus Uji	Skenario Uji	Pulsa	Hasil yang di harapkan	Hasil Uji
2.	Mengirim SMS ke pelanggan dan petugas berdasarkan waktu	mengirimkan sms pada tanggal 16 januari 2019	Ada	Sms terkirim kedua nomor	sesuai
		mengirimkan sms pada tanggal 17 januari 2019	Ada	Sms terkirim kedua nomor	sesuai
		mengirimkan sms pada tanggal 18 januari 2019	Ada	Sms terkirim kedua nomor	sesuai
3	pengiriman sms ke nomor yang lain (Acak)	mengirim sms ke nomor 085659018xxx	Ada	Sms Terkirim	sesuai
		mengirim sms ke nomor 085624712xxx	Ada	Sms Terkirim	sesuai
		mengirim sms ke nomor 082240048259xxx	Ada	sms terkirim	tidak sesuai
4	mengirim sms ke 3 nomor berbeda dalam 1 waktu	mengirim sms ke nomor 085659018xxx, 085624712xxx, 082240048xxx,	Ada	sms terkirim	tidak sesuai

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian prototype, kesimpulan pada penelitian sebagai berikut :

- a. Prototipe Penghitung Debit Air Digital Untuk Penggunaan Air Rumah Tangga Berbasis SMS, menggunakan perangkat keras mikrokontroller Arduino Uno R3, LCD I2C 20x4, Sensor WaterFlow YF-S201, SIM 800L v2, dll. Dan perangkat lunak yaitu perangkat lunak pada arduino, dengan metode pengembangan *Prototipyng*.
- b. Dari hasil pengujian terhadap penghitung debit air, pengukuran air dapat di lihat secara langsung di lcd namun hasil pengukuran masih memiliki kekurangan akurasi. Dapat di lihat Pada percobaan paket A (Rumah Tangga) terdapat perbedaan pengukuran menggunakan gelas ukur dengan sensor water flow rata-rata liter 0,48 Liter (0,00048 m³), sedangkan harga perhitungan manual dengan sensor waterflow rata-rata perbedaan sebesar Rp.1,19. Sehingga bisa di simpulkan akurasi erornya antara sensor waterflow dengan gelas ukur adalah kurang dari 10%

DAFTAR PUSTAKA

- Fachri, Z., Hendriawan, A., & Wijayanto, A. (2010). Perencanaan Balancing Robot Dengan Roda dua. *Surabaya : Politeknik Elektronika Negeri*, 1-5.
- Oktariawan, I., Martinus, & Sugiyanto. (2013, April). Pembuatan Sistem Otomasi Dispenser Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal FEMA, Bandar Lampung, Vol. 1 No. 2*, 18-24.
- PDAM Majalengka, 2018.