

RANCANG BANGUN ALAT PENGINGAT PENGANTIAN WATER FILTER MC2 MEMANFAATKAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA-328

I Putu Nugraha¹, I Gst.A.Putu Raka Agung², Pratolo Rahardjo³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Udayana
Email : putugra@gmail.com¹, igapraka@yahoo.co.id², pratolo@unud.ac.id³

Abstrak

Perusahaan produsen minuman, mengandalkan air sebagai bahan baku utama untuk memproduksi produknya. Untuk menjamin kualitas air yang digunakan, diperlukan saringan (filter) air yang dapat menangkap maupun menghilangkan kotoran dan bakteri-bakteri yang masih terkandung pada air. Seiring dengan pemakaian filter air secara terus menerus, maka diperlukan tindakan penggantian filter air secara berkala agar kualitas air yang dihasilkan tetap terjaga. Jika penggantian filter air tidak dilaksanakan, maka kerusakan pada mesin produksi minuman dapat terjadi. Untuk mengatasi masalah tersebut, telah dirancang dan direalisasikan suatu alat untuk mengingatkan penggantian water filter dengan memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATMEGA-328. Metode dalam pembuatan alat ini terdapat perangkat keras yang terdiri dari perangkat elektronika dan perancangan media filter air MC2. Perangkat lunak menggunakan bahasa C arduino. Perangkat elektronika water flow sensor dan water pump pressure switch dipasangkan pada jalur air media filter. Kapasitas pemakaian air yang telah melewati media filter air MC2 dibaca oleh water flow sensor dan tekanan airnya dibaca oleh water pump pressure switch. Hasil dari pembuatan alat ini ditandai dengan SMS peringatan yang dikirimkan ke nomor HP tujuan jika air yang melewati filter air MC2 sudah mencapai kapasitas kadaluarsanya dan jika tekanan air yang dihasilkan filter air MC2 sudah mengecil yang ditandai dengan alarm berupa buzzer.

Kata Kunci : Filter MC2, Waterflow Sensor, Pressure Switch, Mikrokontroler ATMEGA-328

Abstract

Companies beverage manufacturers, rely on water as the main raw material for the manufacture of its products. To ensure the quality of water used, the necessary sieve (filter) water to capture and remove dirt and bacteria that still contained water. Along with the use of water filters continue to occur, the necessary measures water filter replacement on a regular basis so that water quality is maintained. If a replacement water filter is not implemented, then the damage to the beverage production machine may occur. To overcome these problems, it has been designed and realized a tool to remind the replacement water filter by utilizing the SMS-based microcontroller ATMEGA-328. The method in the manufacture of these tools is hardware consists of electronic devices and design of water filter media MC2. Software using C language arduino. Water flow sensor electronics devices and water pump pressure switch attached to the water line filter media. Capacity usage of water that has passed through the water filter media MC2 sensor is read by the water flow and water pressure read by the water pump pressure switch. Results from making this tool is marked with a warning SMS sent to a mobile phone number if the purpose of water through the water filter MC2 has reached capacity expiration and if the water pressure generated water filter MC2 had shrunk marked with an alarm buzzer.

Keywords: Filter MC2, Waterflow Sensor, Pressure Switch, Microcontroller ATMEGA-328

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sekarang ini berlangsung sangat pesat, sehingga di dalam penerapannya, dapat menciptakan berbagai macam peralatan yang mampu mendukung kinerja manusia dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya dalam bidang pengendalian pemakaian sistem air bersih untuk kebutuhan produksi sebuah minuman. Perusahaan

produsen minuman, mengandalkan air sebagai bahan baku utama untuk memproduksi produknya. Namun untuk menjamin kualitas air yang digunakan, diperlukan saringan (filter) air yang dapat menangkap maupun menghilangkan kotoran dan bakteri-bakteri yang masih terkandung pada air. Seiring dengan pemakaian filter air secara terus menerus, maka diperlukan tindakan perawatan

dengan melakukan penggantian filter air secara berkala agar kualitas air yang dihasilkan tetap terjaga. Jika penggantian filter air tidak dilaksanakan secara berkala, maka kerusakan pada mesin produksi dapat terjadi. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka pada penelitian ini akan dirancang dan direalisasikan suatu alat untuk mengingatkan penggantian water filter dengan memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATMEGA-328.

Pada perangkat ini menggunakan water flow sensor dan water pump pressure switch. Water flow sensor digunakan untuk mengetahui berapa liter air yang sudah digunakan pada media filter air dan untuk mengetahui masa berlaku kapasitas media filter air jika sudah habis. Sedangkan pada water pump pressure switch digunakan untuk mengetahui jika tekanan air pada output filter air mengalami masalah, saat kondisi debit air yang kecil karena filter air sudah buntu. Data dari kedua sensor akan diterima oleh mikrokontroler yang kemudian ditampilkan ke LCD dan selanjutnya dikirim dengan SMS ke Handphone teknisi perusahaan melalui perantara modem Wavecom. Pada perangkat ini ditambahkan sistem pengiriman SMS terus menerus dan buzzer yang berbunyi secara otomatis sebagai alarm atau tanda pengingat di lokasi secara langsung jika filter air mengalami masalah atau sudah melampaui kapasitas pemakaiannya.

Terkait dengan penelitian ini, terdapat beberapa penelitian yang dijadikan referensi penerapan konsep komponen yang hampir sama. Pada penelitian oleh Rocky Triadi, dkk [1], yang mengaplikasikan water flow sensor G1/2 pada penelitiannya dalam pemakaian air. Begitu pula penelitian Made Bayu Pranata [2], yang mengirimkan SMS untuk peringatan penggantian oli pada sepeda motor. Sedangkan pada penelitian ini menerapkan pengiriman SMS untuk peringatan penggantian filter air MC2 yang pembacaan kapasitas airnya dengan water flow sensor.

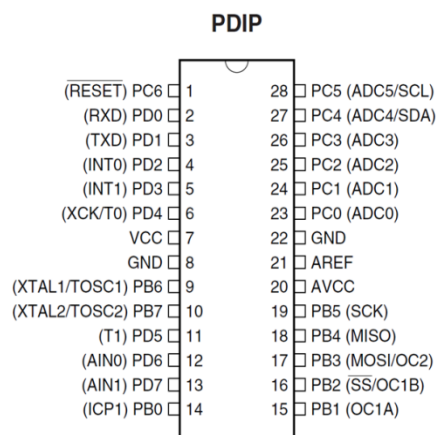
Alat ini mampu memberikan informasi kepada team maintenance di perusahaan produsen minuman untuk mengingat melakukan perawatan dan penggantian filter air secara rutin, sehingga dapat menghasilkan kualitas air yang tetap terjaga dan mengurangi tingkat kerusakan mesin-mesin produksi yang digunakan dalam waktu jangka panjang.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler ATMEGA-328

ATMega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATMega8 ini antara lain ATMega8535,

ATMega16, ATMega32, ATMega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin *input / output*), peripheral (USART, *timer, counter, dll*). Dari segi memori dan peripheral lainnya ATMega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan peripheralnya relatif sama dengan ATMega8535. ATMega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas. Konfigurasi pin ATMega328 dapat dilihat pada Gambar 1 [3].



Gambar 1. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega-328

2.2 Water Flow Sensor

Sensor aliran air ini terdiri terbuat dari plastik dimana di dalamnya terdapat rotor dan sensor *hall effect*. Saat air mengalir melewati rotor, rotor akan berputar. Kecepatan putaran ini akan sesuai dengan besarnya aliran air. Sensor ini terhubung ke 3 buah kabel warna hitam, kuning dan merah. Kabel hitam untuk *Ground*, kabel merah untuk V_{CC} , kabel kuning untuk *output* pulsa. Dapat dilihat pada Gambar 2 [4].

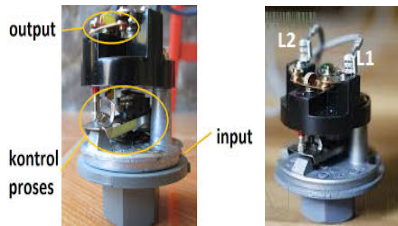


Gambar 2. Water Flow Sensor

2.3 Water Pump Pressure Switch

Water pump pressure switch adalah alat yang biasa digunakan pada pompa air, biasanya disebut dengan otomatis pompa air. Fungsinya adalah sebagai saklar untuk mengaktifkan pompa air berdasarkan tekanan air yang diterima oleh membrane pada otomatis pompa. Untuk membedakan

pembacaan tekanan air antara set point ON dan OFF, tekanan yang umum dipakai 1.1 kg/cm² untuk ON dan 1.8 kg/cm² untuk OFF. Bagian-bagian dari *water pump pressure switch* dapat dilihat pada Gambar 3 [5].



Gambar 3. Water Pump Pressure Switch

2.4 SMS (Short Message Service)

Short message service atau yang sering disebut SMS adalah teknologi yang berkembang sangat pesat dewasa ini dalam bidang telekomunikasi dan informasi. SMS merupakan perkembangan teknologi dengan mengirimkan pesan singkat kepada lawan bicara atau orang yang dituju.

2.5 Modem Wavecom

Modem ini digunakan untuk aplikasi pengirim data informasi berupa SMS atau *Short Message Service* yang merupakan modem GSM Wavecom Fastrack yang bentuknya seperti Gambar 4. Menggunakan komunikasi data serial dengan baudrate yang dapat disesuaikan mulai dari 9600 sampai dengan 115200 [6].



Gambar 4. Modem Wavecom

2.6 Filter MC2

Filter air MC2 secara khusus dikembangkan untuk mesin minuman. Kapasitas filter sebesar 9000 galon (34.068 L) dan waktu pemakaian maksimal selama 6 bulan. Kotoran dan partikel hingga 0,5 m (mikrometer) dari air dapat disaring tanpa kesulitan seperti bau atau rasa yang tidak diinginkan. Gambar 5 merupakan bentuk fisik dari *filter air MC2* [7].

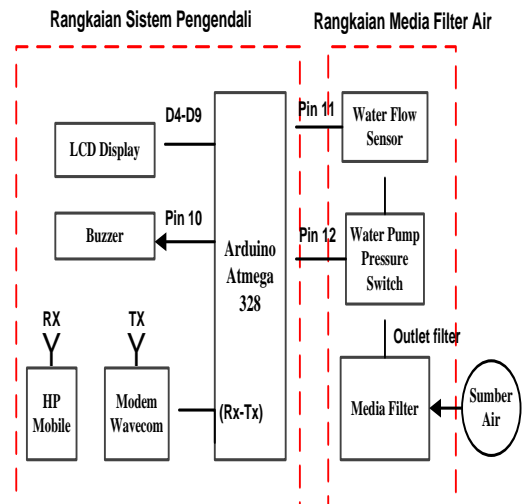


Gambar 5. Filter MC2

3. METODOLOGI PENELITIAN

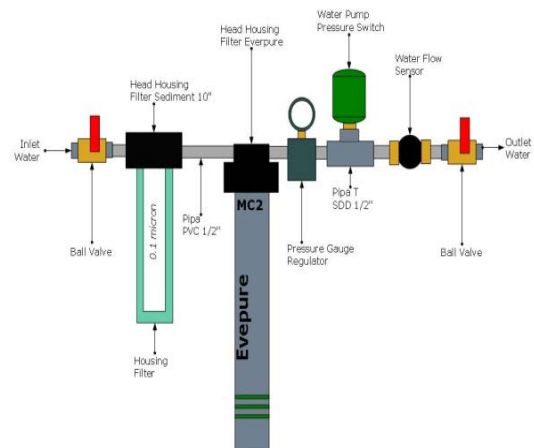
3.1 Perancangan Hardware

Perancangan perangkat keras dibagi menjadi 2 yaitu, rangkaian sistem pengendali dan rangkaian media filter air. Adapun diagram blok dari perangkat keras yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Blok Hardware

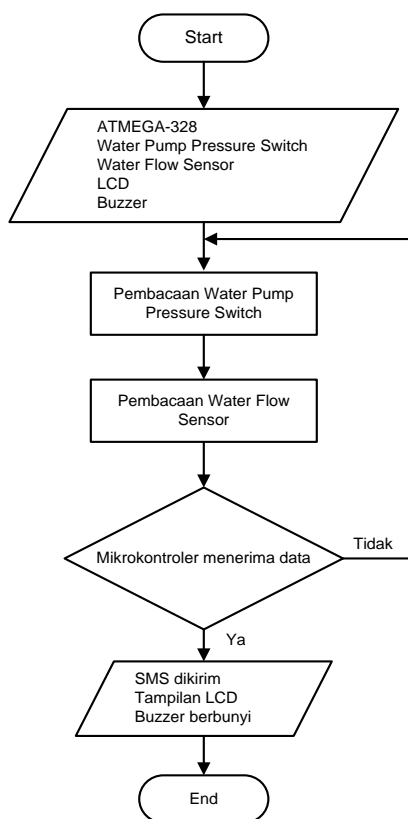
Pada blok *hardware* di atas, blok media filter air yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Perancangan Media Filter Air

3.2 Diagram Alir Software

Diagram alir *software* dari perancangan alat yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram alir *software*

Alur pada diagram di atas, pertama inisialisasi mikrokontroler ATMEGA-328, *waterpump pressure switch*, *waterflow sensor* dan *buzzer*. Pada *waterpump pressure switch* akan membaca tekanan air yang dihasilkan media filter, selanjutnya debit air yang dihasilkan akan dibaca oleh *waterflow sensor*. Data debit air yang dihasilkan diproses oleh mikrokontroler dan kemudian ditampilkan pada LCD. Jika pembacaan *waterpump pressure switch* dan *waterflow sensor* sudah sesuai dengan program mikrokontroler yang dirancang, maka akan dikirimkan SMS pengingat ke nomor HP tujuan, serta membunyikan *buzzer*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

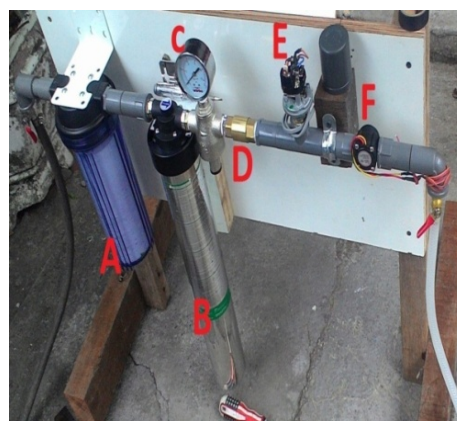
4.1 Realisasi Hasil Perancangan

Realisasi alat pengingat penggantian *water filter MC2* memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATMEGA-328 ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Realisasi keseluruhan alat

Alat pengingat penggantian *water filter MC2* memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATMEGA-328 ini dibagi menjadi 2 bagian perangkat yaitu perangkat media filter air dan perangkat sistem pengendali. Perangkat keras media filter air terdiri dari filter kertas 10", *filter air MC2*, *pressure gauge*, tusan klep, *waterpump pressure switch* dan *water flow sensor*. Tampilan perangkat keras media filter air dapat dilihat pada Gambar 10.

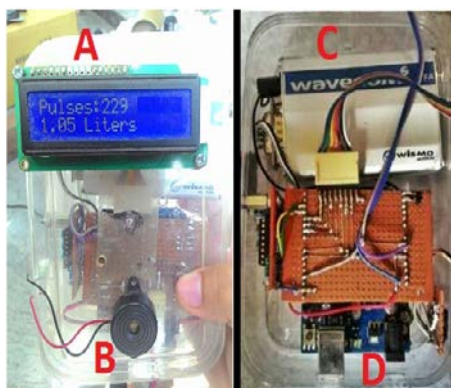


Gambar 10. Perangkat media filter air

Keterangan Gambar 10 sebagai berikut :

- A = Filter air kertas ukuran 10" berfungsi untuk menyaring air tahap awal sebelum masuk ke *filter air MC2*.
- B = *Filter air MC2* sebagai media filter air yang diteliti pemakaian kapasitas airnya.
- C = *Pressure Gauge* berfungsi untuk menampilkan besaran tekanan air dari *output filter air MC2*.
- D = Tusan Klep berfungsi untuk menjaga jalur air agar tetap satu arah sehingga tekanan air yang mengalir tidak membalik.
- E = *Waterpump pressure switch* berfungsi untuk membaca tekanan air yang mengalir dari keluaran *filter air MC2*.
- F = *Water flow sensor* berfungsi untuk membaca debit air yang mengalir.

Perangkat keras sistem pengendali terdiri dari *board* mikrokontroler arduino ATmega-328, LCD, *modem wavecom*, dan *buzzer*. Perangkat keras sistem pengendali dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Perangkat sistem pengendali

Keterangan Gambar 11 sebagai berikut :

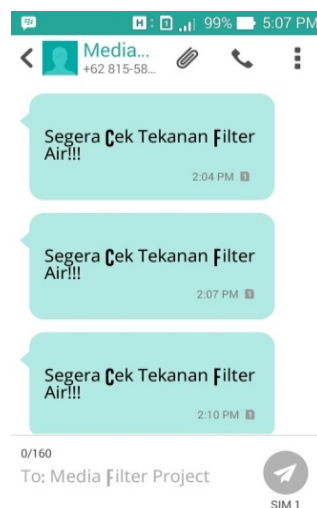
- A = LCD berfungsi menampilkan kapasitas air yang melewati *water flow sensor*.
- B = *Buzzer* berfungsi sebagai alarm peringatan yang akan berbunyi jika tekanan air yang melewati *water pump pressure switch* sangat kecil (tekanan kurang dari 1 bar).
- C = Modem *Wavecom* berfungsi sebagai media pengirim SMS peringatan ke nomor HP tujuan.
- D = *Board* mikrokontroler arduino ATmega-328 berfungsi memproses masukan-masukan dari sensor dan menghasilkan keluaran berupa SMS peringatan serta membunyikan *buzzer*.

4.2 Pengujian dan Pembahasan Water Pump Pressure Switch

Pengujian *water pump pressure switch* langsung dengan tekanan air yang mengalir di media filter dan besaran tekanannya dilihat dari pembacaan *pressure gauge*. Untuk pengujian tekanan air tinggi atau rendah dapat diatur pada *valve* (keran air) *input* pada media filter dengan cara menutup dan membuka *valve*. Saat *valve* dibuka full maka tekanan air terbaca pada *pressure gauge* sebesar 2 bar dan kondisi *water pump pressure switch* di posisi *high* (terminal L1 dan L2 terputus), sedangkan saat *valve* ditutup full maka tekanan air terbaca pada *pressure gauge* turun di bawah 1 bar (0,8 bar) dan kondisi *water pump pressure switch* di posisi *low* (terminal L1 dan L2 tersambung). Apabila di saat (*low*), maka *buzzer* akan berbunyi sebagai peringatan tekanan air yang rendah, berarti rangkaian sudah dapat bekerja dan sudah terbaca oleh mikrokontroler. Tabel 1 merupakan hasil pengujian *water pump pressure switch* dengan pembacaan tekanan pada *pressure gauge* dan Gambar 12 merupakan isi SMS peringatan tekanan air yang rendah.

Tabel 1. Hasil pengujian *water pump pressure switch*

No	Pembacaan Tekanan Air	Terminal Pressure Switch	Keterangan
1			Tekanan air standby 2 bar dan <i>water pump pressure switch</i> kondisi <i>high</i> (terputus)
2			Tekanan air rendah 0,8 bar dan <i>water pump pressure switch</i> kondisi <i>low</i> (terhubung)


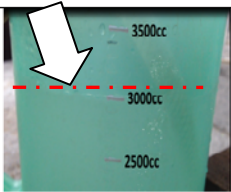

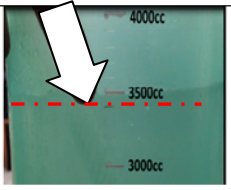


Gambar 12. SMS peringatan tekanan filter air

4.3 Pengujian dan Pembahasan Water Flow Sensor

Pengujian *water flow sensor* langsung terhubung dengan *board* mikrokontroler arduino ATmega-328, apabila rangkaian sudah dapat menampilkan nilai kapasitas air pada *software* serial arduino, berarti rangkaian sudah dapat bekerja dan banyaknya air yang dikeluarkan dari media filter diukur dengan gelas takar *measuring* 4000 cc. Tabel 2 merupakan hasil pengujian *water flow sensor* dengan mikrokontroler saat pembacaan kapasitas air yang terpakai.

Tabel 2. Hasil pengujian *water flow sensor*

No	Tampilan LCD dan Pembacaan Water Flow Sensor	Kapasitas Air pada Gelas Takar
1		
2		

Keterangan Tabel 2 sebagai berikut :

- No. 1 Merupakan gambar ketika kapasitas air yang terpakai mencapai 3 liter (3.000cc) menggunakan perbandingan 1 : 10.000 dari kenyataan yang merupakan peringatan pertama untuk menandakan filter MC2 akan *expired*, sehingga didapat hasil 3.000cc = 30.000 liter.
- No. 2 Merupakan gambar ketika kapasitas air yang terpakai mencapai 3,5 liter atau 3.500cc menggunakan perbandingan 1 : 10.000 dari kenyataan yang merupakan peringatan terakhir untuk menandakan filter air MC2 sudah *expired*, sehingga didapat hasil 3.500cc = 35.000 liter.

Dari perbandingan yang digunakan di atas berdasarkan standar kapasitas pemakaian sebesar 34.068 liter air pada *filter air MC2* dan dibulatkan menjadi 35.000 liter air. Digunakannya perbandingan ini bertujuan untuk mempercepat dan mempermudah penelitian untuk pembacaan kapasitas air yang terpakai pada media filter air. Gambar 13 dan 14 merupakan gambar isi SMS peringatan yang masuk ke nomor HP tujuan.



Gambar 13. SMS peringatan pertama



Gambar 14. SMS peringatan terakhir

5. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian, maka didapat simpulan dan saran sebagai berikut :

a. Simpulan

- Perangkat keras dan lunak untuk mengetahui tekanan air dan membaca kapasitas air pada media *water filter MC2* untuk penggantian filter tepat waktu telah direalisasikan dengan memakai komponen *water pump pressure switch*, *water flow sensor* dan komunikasi *modem wavecom* yang dikendalikan oleh mikrokontroler ATmega-328.
- Pengiriman SMS peringatan berupa informasi kondisi tekanan air dan kapasitas berakhirnya pemakaian *water filter MC2* telah berhasil dikirimkan ke nomer HP tujuan yang berisikan SMS untuk melakukan penggantian *water filter MC2*.

b. Saran

1. Dapat menjadi acuan perusahaan produsen minuman agar mengaplikasikan alat ini pada media filter airnya untuk mempermudah penyampaian informasi guna melakukan penggantian *filter* air secara rutin dan tepat waktu.
2. Dapat ditambahkan perangkat yang mampu membaca kualitas air yang dihasilkan dari media filter air, baik dengan PH meter maupun TDS meter.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Rocky, Dedi, Ilham. "*Prototipe Sistem Keran Air Otomatis Berbasis Sensor Flowmeter Pada Gedung Bertingkat*". Jurnal Coding Sistem Komputer Untan Vol 03, No. 3 ; 2015, hal 25-34
- [2]. Bayu, Agung Raka, Rahardjo Pratolo. "*Prototype Alat Peningkat Penggantian Oli Pada Sepeda Motor Memanfaatkan Sms Berbasis Mikrokontroler Atmega-328*". E-Journal SPEKTRUM Vol. 2 No. 4 ; 2015
- [3]. Djuandi, Feri. "*Pengenalan Arduino*". Jakarta : Tokobuku. 2011: 1-4
- [4]. Moch. Adib Musyafa, Susijanto Tri Rasmana, Pauladie Susanto. "*Rancang Bangun Sistem Prabayar Pada PDAM Berbasis Arduino Uno R3*". Journal of Control and Network Systems. JCONES Vol. 4, No. 1 ; 2015, hal 01-06
- [5]. Pompa Air, Lakoni. "*Buku Petunjuk dan Perawatan Pompa Air*". Surabaya : Matrix-Industry. ; 2015.
- [6]. Djuandi, Feri. "*Memprogram GSM Modem*". Jakarta : Tokobuku. ; 2016.
- [7]. Saifudin, M. R., dan Astuti D. "*Kombinasi Media Filter untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe)*". Jurnal Penelitian Sains & Teknologi, Vol. 6, No.1 ; 2004, Hal 49-64.