

SIMULASI SISTEM PERINGATAN DINI KETINGGIAN AIR SUNGAI DENGAN MENGGUNAKAN ALARM DAN SMS GATEWAY BERBASIS AT-MEGA 16

Muhammad Firdaus, Yuniarto

Program Studi Diploma III Teknik Elektro

Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Muhammad Firdaus, Yuniarto, in this paper explain that river is one of the important and supporting places for human life, some uses of the river include supporting industrial activities, tourism and much more, besides that many in some river function sites are used as dams for use as an area of electricity generation or just for control water content, but from rivers also natural disasters can occur, which is like a flood caused by overflowing river water. The alert system will flood from overflowing rivers until now it cannot work automatically to determine the river's water level. This causes the average local population not to know when the river surface will overflow. In this study a flood detection system was designed that works automatically by knowing the level (level) of the river's water level. In designing this tool, the system will be made on the basis of the Atmega 16 microcontroller, where as an input electrodes will be used as detection of water level, and the output will be an alarm with a certain type of sound that adjusts the water level. destination number in the form of notification of the condition of the river water level to be detected.

Keywords: Monitoring system, water level, electrode

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Banjir merupakan suatu momok yang menakutkan bagi masyarakat, di Indonesia sendiri banjir masih banyak terjadi di beberapa titik daerah, salah satu penyebabnya adalah karena adanya luapan air sungai yang terjadi karena ketidakmampuan sungai dalam menahan kuantitas atau volume air hujan yang berlebih, dampak yang ditimbulkan oleh banjir sangatlah serius, tidak hanya kerugian secara material, banjir juga dapat menimbulkan korban jiwa. Dampak dari banjir dapat dikurangi jika masyarakat lebih siap dalam menghadapi datangnya banjir tersebut. Salah satu caranya adalah dengan memberi informasi level ketinggian air sungai secara cepat.

Mendeteksi ketinggian permukaan air dapat dilakukan dengan menggunakan radar Doppler, tetapi memerlukan rancangan perangkat keras yang rumit. Cara tersebut selain rumit juga memerlukan biaya yang cukup besar. Alternatif lain yang lebih ekonomis, adalah dengan mendeteksi ketinggian permukaan air yang dilakukan dengan menggunakan Elektroda sebagai pendeteksiannya yang di hubungkan dengan processor, disini di gunakan Elektroda yang di pasang pada sumber positif dan negatif yang tidak terhubung, dengan memanfaatkan sifat Ionisasi molekul larutan dimana air dapat berfungsi sebagai penghantar listrik maka kerja otomatis atau fungsi elektroda sebagai detektor ketinggian dapat bekerja yaitu menghubungkan kedua elektroda positif maupun negatif, dan hasilnya akan masuk dan di olah oleh mikrokontroller

Permasalahan

- Bagaimana cara mendeteksi ketinggian air secara otomatis menggunakan sensor elektroda dan AT-mega 16 sebagai prosesornya?
- Bagaimana cara melakukan Sinkronisasi antar sistem Input dan Output yang berbasis pada Mikrokontroller AT-Mega 16?

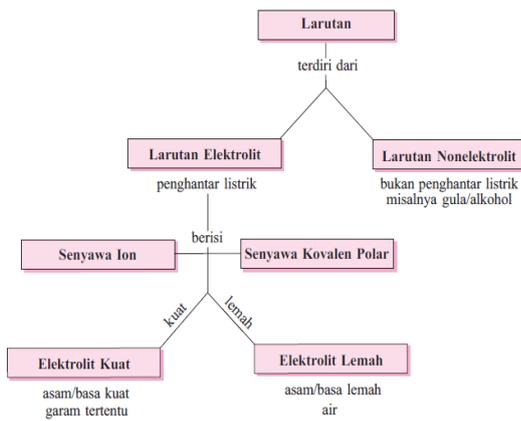
Reaksi Ionisasi

Ionisasi adalah proses fisik mengubah atom molekul menjadi Ion dengan menambahkan atau mengurangi partikel bermuatan seperti elektron atau yang lainnya. Disini Ion bermuatan positif didapat ketika elektron yang terikat pada atom atau molekul menyerap energi cukup agar dapat lepas dari potensial listrik yang mengikatnya. Energi yang dibutuhkan tersebut disebut potensial ionisasi. Ion bermuatan negatif didapat ketika elektron bebas bertabrakan dengan atom dan terperangkap dalam kulit atom dengan potensial listrik tertentu

Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

Konsep Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit ditunjukkan oleh gambar 1. Dua tipe larutan yaitu elektrolit lemah dan elektrolit kuat

- *Larutan elektrolit kuat*, yaitu larutan elektrolit yang mengalami ionisasi sempurna. Indikator pengamatan: lampu menyala terang dan timbul gelembung gas pada 7lectrode.
Contoh: larutan H₂SO₄, larutan NaOH, dan larutan NaCl.
- *Larutan elektrolit lemah*, yaitu larutan elektrolit yang mengalami sedikit ionisasi (terion tidak sempurna). Indikator pengamatan: lampu tidak menyala atau menyala redup dan timbul gelembung gas pada 7lectrode.
Contoh: larutan CH₃COOH dan larutan NH₄OH.



Gambar 1. Konsep Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Larutan Asam Basa dan Garam

Pada tahun 1884, Svante Arrhenius (1859 - 1897) seorang ilmuwan swedia yang memenangkan hadiah nobel atas karyanya dibidang ionisasi, memperkenalkan pemikiran tentang senyawa yang terpisah atau terurai menjadi bagian Ion - Ion dalam larutan. Dia menjelaskan bagaimana kekuatan asam dalam larutan aqua (air) tergantung pada konsentrasi ion - ion Hidrogen didalamnya

Rumus Asam Basa dan Garam Menurut Arehius
Asam Arrehius di rumuskan HxZ dimana :



Sedangkan untuk basa dirumuskan $M(OH)x$ dimana :



Dan untuk Larutan Garam :



Mikrokontroler AT-Mega 16

Mikrokontroler (Microcontroller) adalah single chip computer yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk tugastugas yang berorientasi kontrol. Sebuah mikrokontroler umumnya berisi seluruh memori (RAM, ROM dan EPROM) layaknya komputer dan antarmuka I/O yang dibutuhkan.

Berikut ini adalah fitur-fitur yang dimiliki oleh ATmega16, yaitu 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock, 32 x 8-bit register serba guna, Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan mencapai 16 MHz, 8 Kbyte Flash Memori yang memiliki fasilitas in-system programming, 512 Byte internal EEPROM, 512 Byte SRAM, Programming Lock (fasilitas untuk mengamankan kode program), 2 buah timer/counter 8-bit dan 1 buah timer/counter 16-bit, 4 channel output PWM, 8 channel ADC 10-bit, Serial USART, Master/Slave SPI serial interface, Serial TWI atau I2C dan On-Chip

Liquid Crystal Display (LCD)

Konfigurasi pin LCD ditunjukkan oleh gambar 2.



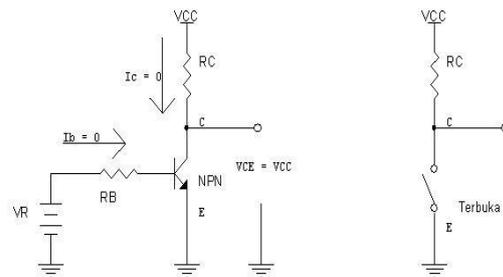
Gambar 2. Bentuk Fisik LCD 16 x 2 dan konfigurasi pinnya

Konfigurasi dan deskripsi dari pin-pin LCD antara lain :

- VSS (Pin 1) : merupakan *power supply* (GND).
- VCC (Pin 2) : merupakan *power supply* (+5V).
- VEE (Pin 3) : merupakan *input* tegangan kontras LCD.
- RS *Register Select* (Pin 4) : merupakan *register* pilihan 0 = *Register* Perintah, 1 = *Register* Data.
- R/W (Pin 5) : merupakan *read select*, 1 = *Read*, 0 = *Write*.
- *Enable Clock* LCD (Pin 6) : merupakan masukan logika 1 setiap kali pengiriman atau pembacaan data.
- D0 sampai D7 (Pin 7 sampai Pin 14) : merupakan data *bus* 1 sampai 7.

Transistor Sebagai Sakelar

Disini komponen Transistor memiliki banyak Fungsi diantaranya adalah fungsi Transistor sebagai sakelar yang prinsip kerja utamanya adalah memanfaatkan karakteristik fase saturasi dan Cut-Off pada Transistor seperti ditunjukkan oleh gambar 3.



Gambar 3. Karakteristik Transistor sebagai sakelar

- Saturasi
 - $V_b > 0,7 V$
 - $I_c = I_e = V_{cc} / R_c$
 - $V_{cc} = V_{ce}$
- Fase Cut Of
 - $V_b \leq 0$
 - $I_C = I_E = 0$
 - $V_{ce} = 0$

Buzzer Elektronik

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara, pada dasarnya Prinsip Kerja Buzzer hampir sama dengan Loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.



Gambar 4. Bentuk fisik Buzzer Elektronik dan Simbolnya

Modul SIM NEOWAY M590 GSM / GPRS

Modul Sim NEOWAY M590 adalah jenis modul wireless industri chip tunggal dengan paket data. Memiliki sistem SMS, layanan data dan fungsi lainnya. Bentuk fisik modul ini ditunjukkan pada gambar 5.



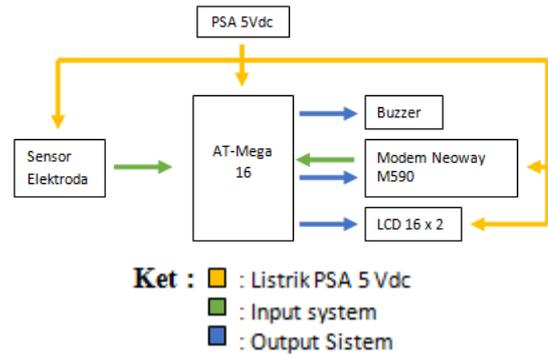
Gambar 5. Modem Sim Neoway M590 GSM

Spesifikasi Modul M590 adalah:

- Ukuran : 27,6 x 21,2 x 2,6 mm
- Sensitivitas : -107dBm
- Kemampuan Arus yang mengalir : Max 2 A
- Arus kerja system : <210 mA
- Suhu : -40 – 80 C
- Tegangan kerja system : 3,3 – 4,5 V, rekomendasi 3,9 V
- Spectrum dual band : 900 – 1800 M
- Support untuk protocol : TCP/ UDP / FTP / DNS dll

RANCANG KERJA ALAT

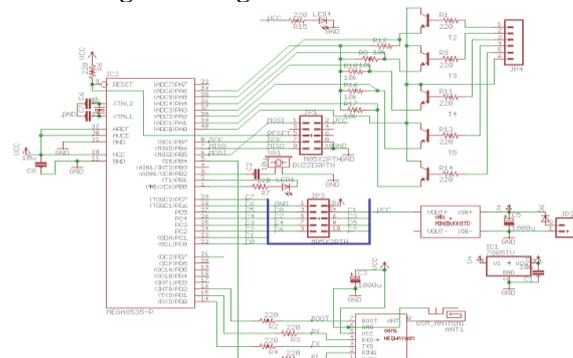
Blog Diagram Sistem



Gambar 6. Blog diagram rancangan

Seperti yang ditunjukkan oleh gambar 6 prinsip kerja simulasi ini adalah yang pertama, sensor Elektroda akan mendeteksi ketinggian level air pada batas - batas yang telah di tentukan, selanjutnya level deteksi dari sensor elektroda ini akan di proses oleh mikrokontroller sebagai masukan, disini data masukan yang didapat mikrokontroller berupa sinyal tegangan logika, dari pembacaan sensor tadi maka akan dilakukan aktifasi Outputan berupa penampilan data ketinggian level air yang di deteksi sensor pada LCD 16x2, Aktifasi Alarm ketinggian level air sesuai pembacaan sensor, dan pengiriman sms dengan data ketinggian level air yang telah di deteksi sebelumnya

Perancangan Perangkat Keras

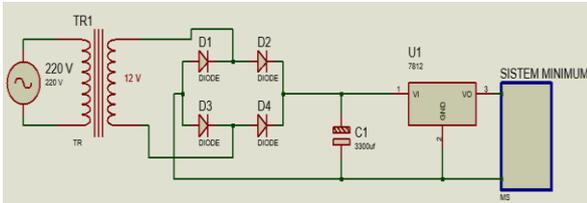


Gambar 7. Sistem Minimum Rangkaian Simulasi

Pada rangkaian minimum system yang ditunjukkan oleh gambar 7 telah terpasang beberapa komponen utama yaitu berupa IC Mikrokontroller AT-Mega 16 dan rangkaian sismin penunjang kerjanya, 5 buah Transistor sebagai pengkondisi tegangan masuk dari VCC yang terhubung oleh Elektrode atau berperan dalam fungsi sensor Elektrode, Rangkaian minimum akses LCD, Buzzer dan rangkaian penunjang kerjanya, dan yang terakhir adalah Rangkaian beserta komponen penunjang akses kerja Neoway Sim M590 GSM, keseluruhan komponen ini terhubung secara minimum pada PCB lengkap dengan komponen penunjang kerja sistem dengan pemosisian pertiap bagian yang telah di rencanakan

Rangkaian Power Supply

Power supply merupakan bagian terpenting dari sistem, karena tanpa power supply maka seluruh rangkaian tidak akan dapat berjalan dengan semestinya. Pada perancangan alat ini daya yang digunakan sebesar 5VDC, daya tersebut digunakan untuk suplay daya mikrokontroler. Rangkaian power supply dapat dilihat pada gambar 8.



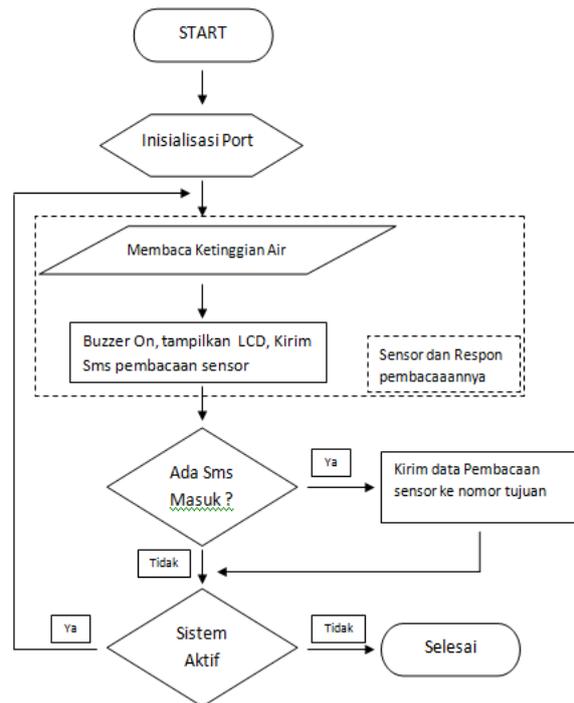
Gambar 8. Rangkaian Catu Daya

Cara kerja dari rangkaian ini yaitu, tegangan AC 220 Volt diturunkan melalui transformator step down dari 220 Volt menjadi 12 Volt dan kemudian disearahkan menggunakan dioda bridge. Penggunaan kapasitor berfungsi sebagai filter untuk penyaring tegangan DC agar terhindar dari tegangan ripple. Setelah itu tegangan yang telah di filter akan di stabilkan melalui komponen Regulasi sebesar 12Vdc dengan 7812, tegangan 12Vdc ini nantinya akan di sambungkan ke sistem minimum melalui jumper untuk di olah kembali oleh filter sistem menjadi 5 Vdc menggunakan Regulator LM 7805 dan mini Buck Converter.

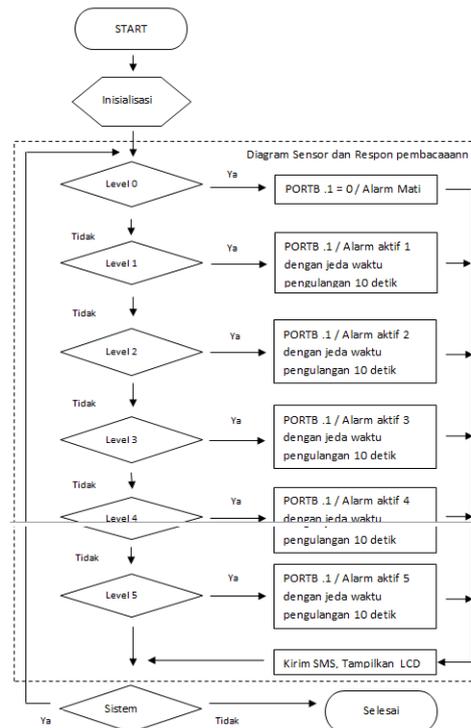
Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak seperti yang ditunjukkan oleh gambar 9 dan gambar 10 dibuat untuk menjalankan sebuah mikrokontroler agar mikrokontroler tersebut bisa bekerja sesuai dengan yang diinginkan, perancangannya berupa pembuatan program yang di-Downloadkan ke IC Mikrokontroler. Pertama Setelah Start, Program melakukan inialisasi terhadap Port-Port Mikrokontroler. Proses selanjutnya Sistem Input Mikrokontroler yaitu sensor electrode akan melakukan pembacaan level ketinggian air, data pembacaan Level air ini akan diproses oleh mikrokontroler dan akan digunakan untuk mengaktifkan mode peringatan dengan menampilkan data pada LCD, Mengaktifkan Buzzer Elektronik dan melakukan pengiriman Sms kepada nomor tujuan yang telah di set sebelumnya, selanjutnya masuk pada system pengiriman Request data sms, merupakan suatu proses ketika sistem mendapatkan permintaan data melalui sms dari device dengan id nomor tertentu, dengan adanya permintaan ini berupa sms masuk ke system mikrokontroler maka secara otomatis sistem akan meresend sms masuk dengan pesan sesuai yang di minta yaitu berupa data ketinggian air sungai, dalam permintaan data atau request oleh device kesistem sendiri telah di rancang penggunaan model kode

perintah pengiiman oleh device yang nantinya di mengrti oleh sistem tentang adanya perintah permintaan yaitu dengan kode text "status".



Gambar 9. Diagram Alir Program Utama



Gambar 10. Diagram Alir Sensor

Data Pengujian dan Analisa Hasil

Pengujian Sistem secara keseluruhan ini bertujuan untuk mendapatkan data mekanisme kerja Alat, untuk di analisa dan menyimpulkan Hasil dari

pembuatan sistem Simulasi Ketinggian air, utamanya adalah tentang Keberhasilan Pembuatan alat seperti yang ditunjukkan oleh table 1 dan table 2.

Tabel 1. Data Percobaan Penampilan data LCD

Level Air	Data Tampilan LCD Hasil Uji Alat	Keberhasilan Kerja (√/-)
0		√
1		√
2		√
3		√
4		√
5		√

Tabel 2. Data Percobaan Aktifasi Buzzer Elektronik sebagai Alarm

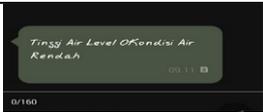
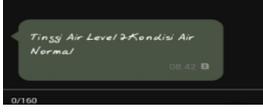
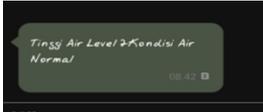
Level Air	Data Aktifasi Buzzer Elektronik Hasil Uji Alat	Keberhasilan Kerja (√/-)
0	Buzzer Of	√
1	Buzzer On 1 Kali, delay pengulangan atau of 10 dtk	√
2	Buzzer On 2 Kali, delay pengulangan atau of 10 dtk	√
3	Buzzer On 3 Kali, delay pengulangan atau of 10 dtk	√
4	Buzzer On 4 Kali, delay pengulangan atau of 10 dtk	√

5 Buzzer On 5 Kali, delay pengulangan atau of 10 dtk √

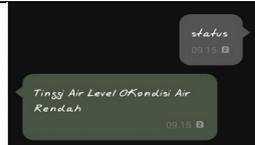
Dari data yang di dapat pada tabel 2 untuk pengujian Penampilan data pada LCD dan aktifasi Buzzer Elektronik menunjukkan hasil yang positif, dimana sistem dapat bekerja dalam keadaan baik dengan aktifasi kinerja alat yang telah sesuai dengan perencanaan sebelumnya.

Selanjutnya adalah pengujian sistem pengiriman SMS, dengan daa dapat di lihat pada tabel 3 dan table 4.

Tabel 3. Data Sms untuk respon Ketinggian Air

Level Air	Data Sms untuk Respon Ketinggian Hasil Uji Alat	Keberhasilan Kerja (√/-)
0		√
1		√
2		√
3		√
4		√
5		√

Tabel 4. Data Pengujian Request SMS dari Device

Level Air	Data Sms untuk Respon Ketinggian Hasil Uji Alat	Keberhasilan Kerja (√/-)
0		√



Pada tabel 3 dan 4 menunjukkan data penerimaan pesan oleh device dari pengiriman info update ketinggian Air sistem, pengiriman data update ini di lakukan ketika sistem mendapatkan data update ketinggian air atau mendapatkan pesan perintah request data sms oleh device.

Dari data tabel untuk sistem pengiriman SMS di atas dapat di pahami bahwa, alat ini dapat bekerja sesuai dengan perencanaan yaitu dapat melakukan pengiriman SMS dengan baik dan sesuai dengan desain yang telah di buat sebelumnya

Pengujian Keandalan Sistem

Pada pengujian keandalan sistem ini akan dilakukan percobaan kinerja Alat simulasi untuk mendapatkan data delay aktifasi kerja sistem, dengan di dapatnya data delay waktu ini akan di ketahui tentang kemampuan atau keandalan sistem.

Tabel 5. Data Keandalan Sistem pada pengujian Tampilan LCD dan Alarm

Level Air	Komponen Uji	
	Tampilan LCD	Aktifasi Alarm Sistem
0	5,59 Detik	5,59 Detik
1	4,43 Detik	4,43 Detik
2	4,58 Detik	4,58 Detik
3	4,33 Detik	4,33 Detik
4	5,36 Detik	5,36 Detik
5	4,99 Detik	4,99 Detik
Rata – Rata Time Delay	4,88 Detik	4,88 Detik

Tabel 6. Data Keandalan sistem pada pengujian SMS sistem

Level Air	SMS Sistem	
	Respon Ketinggian	Sistem Request data Sms
0	23,95 Detik	24,31 Detik
1	21,11 Detik	20,73 detik
2	17,49 Detik	32,83 Detik
3	22,12 Detik	21,11 Detik
4	23,65 Detik	21,43 Detik
5	17,78 Detik	23,24 Detik
Rata – Rata Time Delay	21,01 Detik	23,94 Detik

Data tabel 5 dan 6 menunjukkan adanya delay waktu aktifasi sistem dengan lama waktu yang berbeda - beda, hal ini terjadi karena lamanya kinerja sistem saat merespon data ketinggian yang di dapat, beberapa hal yang membuat lamanya delay kerja ini adalah seperti proses pengambilan data efektif pendeteksian dan Proses Komunikasi yang terjadi pada operator.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

- Sistem Simulasi ketinggian air sungai ini telah berhasil di buat dan dapat bekerja sesuai dengan Perencanaan.
- Delay waktu yang terjadi pada aktifasi pertiap komponen uji Output sistem baik itu dari penampilan ketinggian Air melalui LCD, Aktifasi Alarm sistem dan pengiriman SMS sangat di pengaruhi oleh cepatnya proses kerja pendeteksian dan komunikasi sistem pengiriman SMS.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Ionisasi**, Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/Ionisasi> [04, Juni, 2017]
2. Utami Budi, et. al, **Kimia Edisi 1**, Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009
3. Utami Budi, et. al, **Edisi 2**, Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009
4. Winoto Ardi, **Mikrokontroler AVR ATmega 8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR**, Bandung : INFORMATIKA (IF)
5. ----, 2006, **Data Sheet Mikrokontroler AT-Mega16(L)**, Atmel.
6. Floyd, T., **Principles of Electric circuits conventional current vertion 8th Edition**, New Jersey, Hal. 486-496
7. Purnama, A, 2012, **Elektronika Dasar**,

- Available <http://elektronika-dasar.web.id/>
[04,Juni, 2017]
8. Cathey, JJ., **Schaum's Outlines Electronic Devices and Circuits 2nd Edition**, USA, Hal. 70-71, 2002
 9. Boylestad, R, and Nashelsky, L, **Electronic Device and Circuit Theory 7th Edition**, Ohio, Hal. 180-185
 10. **Buzzer**, 2007,Available : <http://elektronika-elektronika.blogspot.co.id/>
 11. 2007/04/**Buzzer**.html, [30, Mei, 2017]
 12. Imersa Lab , **Sistem Minimum Mikrokontroler**, <http://www.immersa-lab.com/sistem-minimum-mikrokontroler.html>
[07, juni, 2017]