

MONITORING PENGAMAN BANGUNAN MENGGUNAKAN SENSOR GERAK BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA8535

Samsul Ma'arif¹⁾, Bambang Supradono²⁾, Luqman Assaffat³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Elektro - Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Semarang
Jl. Kasipah No. 10-12 Semarang – Indonesia
e_mail : samsulakmal16@gmail.com

ABSTRACT

Safety of storeroom is absolutely needed by every company. If there is a safe feeling, the company will not be afraid of. To reduce an afraid, it is designed a device of Monitoring safety storeroom by using Movement Sensor ATMEGA8535 Microcontroller -based. In this last project, the writer makes that device equipped with PIR sensor which is put in the corner of the storeroom.

As its process equipment, it is used ATMEGA8535 microcontroller as program centre. Then, the work method of output appearance as dot matrix, buzzer and bulb lamp is PIR sensor will detect human existence or not at the time of storeroom in empty situation. Furthermore, ATMEGA8535 microcontroller sends output signal through dot metric as the direction of storeroom's location. After that, buzzer is as alarm and bulb lamp is as indicator lamp. Besides, reset knob is function as system reset when dot matrix, buzzer, and bulb lamp ON.

Base on the research data, PIR sensor range is Horizontally about 300-1500 detected. Then, range data of PIR sensor is Vertically with Elevation and Depression which is detected. Furthermore, research data of PIR sensor is based on range 0.5-5.5 meters detected.

Key words: *Monitoring equipment, PIR KC7783R sensor, ATMEGA8535 microcontroller, dot matrix, buzzer, bulb lamp*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi yang maju dengan pesat sangat mempengaruhi pola pikir manusia. Manusia sangat menginginkan suasana yang nyaman dan aman dalam melakukan berbagai kegiatannya. Pada kenyataannya masa sekarang ini dimana perkembangan teknologi semakin canggih, keamanan suatu tempat atau ruangan dapat ditembus dengan berbagai cara misalnya merusak pintu, masuk melalui jendela ataupun menerobos

atap rumah. misalnya saja pencurian barang yang ada di dalam ruangan tersebut. Salah satu keinginan manusia adalah ingin merasakan keamanan diri maupun lingkungan sekitar mereka, sehingga orang berpikir untuk membuat suatu alat yang bisa melihat kondisi keamanan lingkungan disekitarnya tanpa harus dipantau dalam jarak pandang mata. Sehingga setiap kegiatan dan orang yang masuk ke dalam ruangan tersebut dapat diamati dan dipantau secara langsung.

Dengan melihat kondisi yang terjadi sekarang ini, maka dibuatlah inovasi yang dapat memberi perubahan baru pada sistem keamanan di tempat-tempat tertentu dengan menggunakan sensor gerak dalam monitoring pengamanan bangunan berbasis kontrol mikro. Diharapkan dapat membantu dalam pengawasan dan pengamanan pada ruangan-ruangan yang dianggap sangat penting. Sehingga perlu diciptakan suatu rangkaian untuk mengendalikan ruang gudang penyimpanan yang digunakan dalam mengawasi suatu ruangan dan Sensor PIR mengontrol, apabila ada seseorang yang memasuki ruangan dan mengenai sensor PIR akan terdeteksi.

PIR merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya 'Passive', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia, jadi alat akan otomatis terkontrol ketika ada manusia. PIR sangat populer digunakan untuk sistem keamanan dan sistem pengelolaan energi karena sensor ini sederhana, relatif murah, responsivitasnya

tinggi, dan memiliki rentang dinamik yang lebar (Fraden, 2004). Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. Sensor ini dapat digunakan sebagai detektor pada sistem keamanan gudang penyimpanan (Irvandi, 2010).

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Alat Monitoring adalah suatu alat proses pengumpulan data dan menganalisis informasi dari penerapan suatu program termasuk mengecek secara reguler untuk melihat apakah kegiatan/program itu berjalan sesuai rencana sehingga masalah yang dilihat /ditemui dapat diatasi.

Alat monitoring banyak digunakan pada Rumah Sakit, Hotel maupun industri manufaktur. Pada rumah sakit, alat monitoring digunakan untuk mengamati ruang pasien jarak jauh. Adapun pada dunia industri, alat monitoring digunakan untuk mengamati beberapa gudang dengan jarak tertentu dari ruang security.

Apabila sensor PIR telah mendeteksi keberadaan objek manusia, sensor akan memroses mikrokontroler untuk menjalankan perintah kepada Dot matrix, Buzzer dan Lampu bohlam sebagai alat pemberi sinyal ke Pos penjaga. Security untuk siap sergap terjadi gangguan pencurian pada bangunan-bangunan,

security akan segera mengetahui dimana lokasi tindak pencurian.

Daftar Penelitian Sebelumnya

1. Kasyidi Muhammad Hilman dkk,, Rancang Bangun Sistem Informasi Keamanan Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroller Dan SMS Gateway.
2. Lestari Jati & Grace Gata, 2011, Webcam Monitoring Ruangan Menggunakan Sensor Gerak PIR (Passive Infra Red).
3. Prima Berri,....., Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra RED) Berbasis Mikrokontroller.
4. Raja Patriot Lumban, 2013, Perancangan Aplikasi Sistem Otomatisasi Lampu Menggunakan Sensor Gerak Berbasis Mikrokontroller Pic 16f877a.
5. Riyadi Slamet, Purnama Bambang Eka, 2013, Sistem Pengendalian Keamanan Pintu Rumah Berbasis Sms (Short Message Service) Menggunakan Mikrokontroller ATMEGA 8535.
6. Wildian dan Marnita Osna, 2013, Sistem Penginformasi Keberadaan Orang Di Dalam Ruang Tertutup Dengan Running Text Berbasis Mikrokontroller dan Sensor PIR (Passive Infrared),

Mikrokontroller ATMEGA8535

Mikrokontroller adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (*chip*). Mikrokontroller lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi.

Salah satu mikrokontroller yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroller AVR. AVR adalah mikrokontroller RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroller AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fiturnya

Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroller ATmega8535 terdiri atas unit-unit fungsionalnya *Arithmetic and Logical Unit* (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya.



Gambar 1. Mikrokontroller AT8535

Sensor PIR

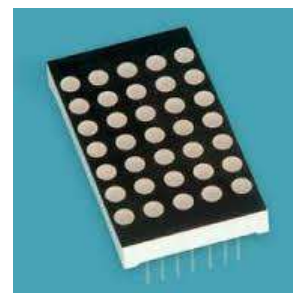
Sensor PIR (*Passive Infra Red*) merupakan sensor yang mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, karena alat tersebut tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR. Bahwa semua benda memancarkan energi radiasi maka dari itu sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu manusia melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda dinding. Sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga ketika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor ini.



Gambar 2. Sensor PIR

Dot Matriks

Dot matriks yang ada yaitu berupa led-led yang disambung dan dirangkai menjadi deretan led ataupun dapat berupa dot matriks. Dot matriks merupakan deretan led yang membentuk array dengan jumlah kolom dan baris tertentu, sehingga titik-titik yang menyala dapat membentuk suatu karakter angka, huruf, tanda baca, dan sebagainya. Program dot matrix 5 x 7 menggunakan shift register 74HC595 untuk mengendalikan nyala array led, dan input teks. Jika dot matrix tidak menggunakan shift register, maka led bisa menyala bersamaan satu kolom atau satu baris, berbeda dengan array button karena button hanya tersambung jika ditekan, sedangkan led selalu tersambung.



Gambar 3. Dot Matriks

Buzzer

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 elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

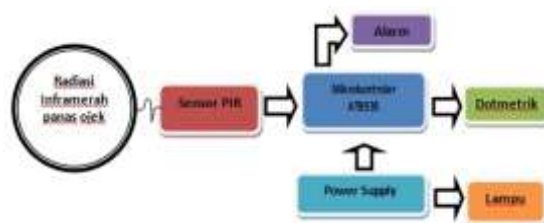


Gambar 4. Buzzer

3. METODE PENELITIAN

Pembuatan rangkaian *Monitoring* tersusun atas *hardware* maupun *software*. *Hardware* terdiri atas Alat dan bahan, dimana bahan dikelompokkan tersendiri sesuai partial ruangan sehingga memudahkan pengecekan apabila terjadi gangguan. Adapun perangkat lunak yang digunakan yaitu BASCOM AVR.

Perancangan Rangkaian Sistem Mikrokontroler ATMEGA8535



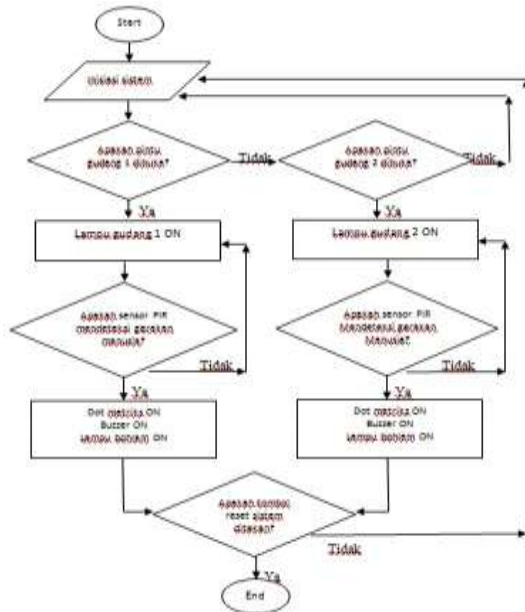
Gambar 5. Perancangan Rangkaian Sistem
Mikrokontroler ATMEGA8535

Dari gambar 2.1 blok diagram sistem keseluruhan di atas dapat dijelaskan secara singkat cara kerja dari sistem pengamanan *monitoring* menggunakan sensor PIR berbasis *mikrokontroler* ATMEGA8535 ini, sehingga dapat terkendali sistem keamanannya. Adapun cara kerja dari sistem tersebut diuraikan secara singkat sebagai berikut :

- 1) Sensor PIR KC7783R berfungsi sebagai pendeteksi keberadaan manusia apabila melewati jangkauan sensor.
- 2) Minimum sistem ATMEGA8535 berfungsi mengolah data *inputan*.
- 3) Setelah inputan diproses telah selesai kemudian *mikrokontroler* mengolah data *input* menjadi data

output berupa *dot matrix*, *buzzer*, lampu secara bersamaan.

FLOWCHART MONITORING PENGAMAN BANGUNAN



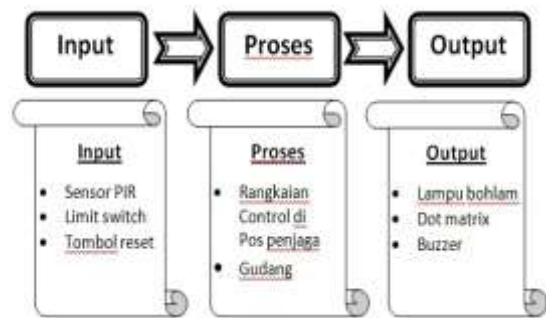
Gambar 6. Flowchart Monitoring Pengaman Bangunan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat *Monitoring* dirancang untuk mengetahui lokasi gudang apabila terjadi tindakan pencurian. Sensor PIR terletak pada masing-masing gudang berfungsi sebagai pendeteksi keberadaan manusia ketika bergerak, *dot matrix* sebagai penunjuk lokasi apabila terjadi pencurian, *buzzer* sebagai *alarm*, LED sebagai lampu penerangan di dalam bangunan.

Rancangan Sistem Kerja Alat monitoring

Seperti diagram proses pada rangkaian *monitoring* secara umum, rangkaian *monitoring* mempunyai 3 langkah yaitu *input*, *proses*, baru kemudian *output*.



Gambar 7. Diagram cara kerja Monitoring

Apabila pintu gudang terbuka lampu LED menyala, sensor mendeteksi keberadaan objek tubuh manusia maka sensor PIR membuka sinyal kepada *mikrokontroller*, kemudian *mikrokontroller* akan memroses sinyal *input* menjadi sinyal *output* berupa *dot matrix*, *buzzer*, lampu bohlam.

Rangkaian Pos Penjagaan

Pos Penjagaan pada industri biasanya memiliki jarak cukup jauh dari bangunan maka diciptakan alat *monitoring* Bangunan untuk mengetahui lokasi Bangunan apabila terjadi tindak pencurian. Pada Pos Penjagaan terdapat *dot matrix* ukuran 5x7 untuk menunjukkan lokasi Bangunan apabila terjadi pencurian, pada pos penjagaan terdapat *buzzer* 5 Volt DC yang berfungsi sebagai *alarm* suara. Lampu

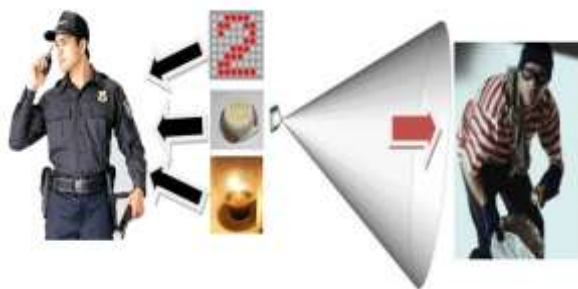
emergency berfungsi sebagai lampu indikator.



Gambar 8. Rangkaian Alat Monitoring di Pos Penjagaan

Pembahasan

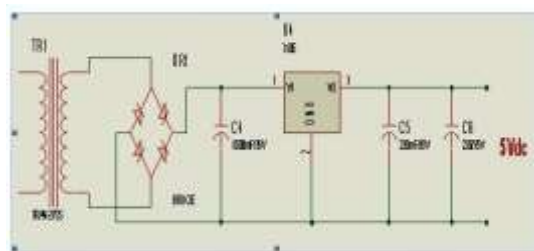
Pada saat sensor PIR KC7783R mendeteksi keberadaan gerakan manusia kemudian *mikrokontroller* akan menerima sinyal dari sensor PIR. Selanjutnya *mikrokontroller* akan mengolah sinyal menjadi sinyal gambar, suara dan lampu ON, dari output *mikrokontroller* mengintruksikan Pos penjagaan untuk meninjau lokasi tindak pencurian. Gambar bisa dilihat di bawah ini.



Gambar 9. Diagram Alur Proses Alat Monitoring

Rangkaian Power Supply

Power supply merupakan sumber tegangan listrik pada alat *monitoring*. *Power supply* terdiri atas trafo 3A, kapasitor 1000µF, *dioda bridge* dan IC *regulator*. Input trafo berupa arus bolak balik 220V, kemudian arus AC dirubah menjadi arus DC menggunakan jembatan *dioda*. Output dari *dioda bridge* diperkuat oleh IC *regulator* 7805 serta *filtrasi* dari kapasitor 1000 µF. Output siap pakai berupa arus DC yang digunakan untuk mensuplai lampu *indikator* dan rangkaian pada Pos penjagaan.



Gambar 10. Single Line Diagram Power Supply

Berdasarkan single line diagram diatas maka akan terbentuk rangkaian power supply seperti pada gambar 4.5 berikut. Pada rangkaian power supply sebaiknya diberikan isolator pada bagian wiring trafo, sehingga meminimalisir terjadinya sengatan listrik secara langsung.

Isolator pada wiring trafo bisa berupa lem plastik maupun fiber yang dimungkinkan untuk melindungi wiring dari sentuhan langsung dengan kulit manusia.



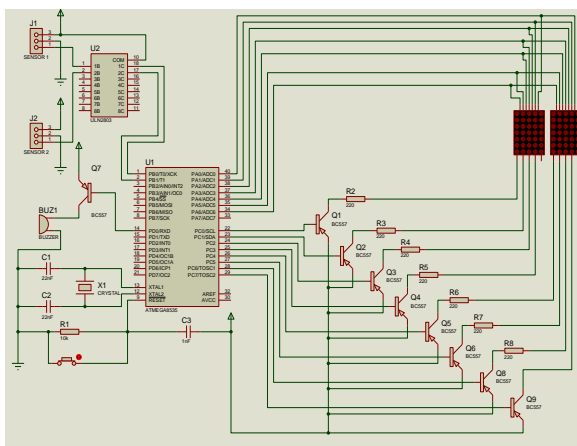
Gambar 11. Rangkaian *Power Supply*

Rangkaian Monitoring Pengaman Bangunan

Pada ruang Pos penjagaan terdapat *Dot matrix Anoda* untuk menunjukkan lokasi Bangunan pada ruang satu atau dua. Pada ruang ini juga terdapat *buzzer* sebagai *alarm*.

Rangkaian Monitoring Pengaman Bangunan

Pada ruang teknisi terdapat seven segment Anoda untuk menunjukkan lokasi gangguan pada ruang operator. Pada ruang ini juga terdapat *buzzer* sebagai *alarm*.



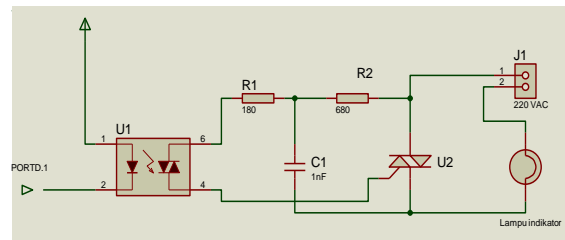
Gambar 12. *Single Line Diagram* Alat Monitoring

Berdasarkan *single line diagram* diatas maka akan terbentuk rangkaian alat monitoring seperti gambar 4.5 berikut.



Gambar 13. Rangkaian pada ruang teknisi

Pada rangkaian gambar 4.6 di atas untuk menyalakan lampu dan *buzzer* di butuhkan tegangan yang tinggi dari rangkaian. Sehingga diperlukan penguat tegangan berupa komponen SSR (*Solid State Relay*). Berikut *single line* SSR pada rangkaian alat *monitoring*.



Gambar 14. *Single Line Diagram* Driver Lampu Indikator

Perangkat Lunak

Untuk mengontrol *mikrokontroller* ATMEGA8535 diperlukan perangkat lunak pendukung yaitu *bascom AVR* sebagai pembuat *listing program*, adapun untuk mentransfer program ke *chipset mikrokontroller* diperlukan aplikasi

Progisp, listing program bias dilihat di lampiran.

4. KESIMPULAN

1. Alat *Monitoring* pengaman Bangunan telah terbukti berhasil mendeteksi gerakan pencuri melalui sensor PIR.
2. Sistem perangkat keras alat *monitoring* pengaman bangunan telah berhasil berjalan sesuai alur kerja sistem perangkat keras.
3. Dengan adanya sensor gerak yang dipasang dalam ruangan memungkinkan segala aktivitas yang terjadi akan dapat terpantau jarak antara 0,5-5,5 meter.
4. Sistem perangkat lunak telah berjalan sesuai sistem perangkat keras yang dirancang dengan responsi otomatis yang tepat.

Saran

1. Sistem keamanan Bangunan ini masih terdapat keterbatasan untuk mengamankan ruangan yang ada, karena sistem ini hanya memiliki satu alat pendeteksi yaitu sensor PIR. Sehingga disarankan untuk menambah alat pendeteksi dari jenis sensor lain.
2. Agar lebih sempurna aplikasi keamanan *webcam* berdasarkan sensor gerak *Passive Infra Red* dan *Buzzer*

membutuhkan posisi strategis dalam penempatan *webcam* di banyak titik pemantauan dan menggunakan *webcam* dengan gerak yang fleksibel sehingga tercapailah hasil yang maksimal dengan hasil pantauan yang menyeluruh.

3. Rancang bangun alat monitoring pengaman bangunan rancang bangun dapat ditambahi SMS untuk melaporkan bagian keamanan atau security.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyanto Farit ,....., Alat Pemanggil Perawat dengan Antarmuka RS-485.
- Bejo, Agus, 2007 "Rahasia Kemudahan Bahasa C Dalam Mikrokontroler ATmega8535". Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Budiharto Widodo, Firmansyah Sigit, 2005, Elektronika digital & microprocessor, Andi, Yogyakarta.
- Hannan Arief, 2012, Perancangan Sistem Pemanggil Perawat Berbasis Mikrokontroller Atmega16.
- Herawati Efi, 2008, Analisis pengaruh faktor produksi, modal, bahan baku, tenaga kerja & mesin terhadap produksi glycerine pada PT flora sawita cemindo medan.

- Kasyidi Muhammad Hilman dan kawan-kawan,, Rancang Bangun Sistem Informasi Keamanan Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroller Dan Sms Gateway.
- Lestari Jati & Grace Gata, 2011, Webcam Monitoring Ruangan Menggunakan Sensor Gerak PIR (Passive Infra Red).
- Lumbono Hari, 2007, Pengendalian kualitas produksi garment di PT astrindo indty raya dengan menggunakan diagram kontrol P.
- M. Ary Heryanto, 2009, "*belajar sendiri MIKROKONTROLER AT90S2313 dengan BASIC Compiler*". Andi, Yogyakarta.
- Prima Berri,, Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra RED) Berbasis Mikrokontroller.
- Raja Patriot Lumban, 2013, Perancangan Aplikasi Sistem Otomatisasi Lampu Menggunakan Sensor Gerak Berbasis Mikrokontroller Pic 16f877a.
- Richard, Albert Paul, 1979. Ph.D. "*ELECTRONIC PRINCIPLES*". McGraw-Hill, Inc., California.
- Riyadi Slamet, Purnama Bambang Eka, 2013, Sistem Pengendalian Keamanan Pintu Rumah Berbasis Sms (Short Message Service) Menggunakan Mikrokontroller ATmega 8535.
- Sembiring Heri Adesta, 2009, Perancangan Alat Pemanggil Perawat pada Rumah Sakit Berbasis Mikrokontroller AT89S51 dengan Tampilan LCD Komputer dan Mikrokontroller AT89C2051.
- Suryatmo F. 2000. Teknik Listrik Arus Searah. . Bumi Aksara. Jakarta
- Widodo Thomas Sri. 2002. Elektronika Dasar. Salemba Teknika. Jakarta..
- Wildian dan Marnita Osna, 2013, Sistem Penginformasi Keberadaan Orang Di Dalam Ruang Tertutup Dengan *Running Text* Berbasis Mikrokontroller dan Sensor PIR (*Passive Infrared*).