

PROTOTYPE PENGHEMAT ENERGI DAN PENGAMAN RUANGAN

Ipin Prasajo

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang Km. 14 Yogyakarta 55501

Telp. (0274) 895287 ext. 122, Faks. (0274) 895007ext. 148

E-mail: rm_prasajo@yahoo.com

ABSTRAK

Penghematan energi listrik telah banyak disosialisasikan, tapi pada kenyataannya banyak mengalami kendala, oleh karena itu perlu dikembangkan sebuah sistem otomatis sebagai salah satu solusi penghematan energi listrik menggunakan mikrokontroler. Sistem ini menggunakan motion detector untuk membaca ada tidaknya penghuni dalam ruangan, dan secara otomatis akan memadamkan peralatan listrik bila dalam ruangan tersebut tidak ada penghuni dan akan menyalakan peralatan listrik bila ada penghuni. Di samping penghematan energisistem ini juga dilengkapi suatu sistem pengaman ruangan dari bahaya pencurian dengan menggunakan RFID, sehingga akan memberikan rasa aman bagi penghuninya.

Kata Kunci: Penghemat energi, Mikrokontroler, Motion Detector, RFID, Pengaman ruangan

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi yang penggunaannya sangat luas. Peralatan rumah tangga, mesin produksi, sarana hiburan, sarana penerangan dan sarana transportasi memerlukan energi listrik.

Ironisnya, pemakaian energi listrik yang berlebihan, dalam arti penggunaan energi listrik tidak sesuai dengan kebutuhan yang sebenarnya. Misalnya pada waktu ruangan kosong, ternyata lampu, AC (*Air Conditioning*) dan peralatan listrik lainnya tetap menyala. Dari kasus ini dalam satu ruangan saja sudah terjadi pemborosan energi yang cukup besar, padahal kejadian serupa dapat ditemukan di mana-mana, sehingga dapat dibayangkan seberapa besar energi yang terbuang sia-sia.

Berbagai usaha telah dilakukan baik oleh produsen dengan memproduksi alat-alat listrik yang memiliki efisiensi tinggi maupun oleh pemakai sendiri dengan cara memadamkan peralatan listrik yang perannya tidak begitu penting dan membiarkan hidup peralatan yang perannya penting. Usaha lain yang dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik adalah dengan himbuan, dengan cara pemasangan poster yang berisi ajakan untuk berhemat seperti “padamkan peralatan listrik bila tidak digunakan”.

Pada kenyataannya cara-cara dia atas tidak begitu efektif untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik. Tingkat kesadaran pemakai sendiri masih rendah dan sering lalai atau bahkan sengaja untuk tidak mengindahkan himbuan yang ada. Dengan kenyataan ini maka pemborosan energi listrik belum bisa ditanggulangi secara optimal.

Selain masalah efisiensi energi juga diperlukan sistem keamanan yang dapat mengamankan semua

peralatan di dalam ruangan terhadap kemungkinan bahaya pencurian.

Melihat permasalahan di atas perlu kiranya menggunakan alat yang serba otomatis menyalakan atau memadamkan peralatan listrik dalam ruangan. Bila di dalam ruangan ada orang maka peralatan listrik dinyalakan dan sebaliknya bila ruangan dalam keadaan kosong maka peralatan listrik dipadamkan serta dilengkapi dengan sistem keamanan yang akan memberikan isyarat bahaya atau alarm bila ada indikasi pencurian.

2. TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun sebuah sistem otomatis berbasis mikrokontroler yang dapat menghemat energi listrik dan pengamanan dalam ruangan.

3. LANDASAN TEORI

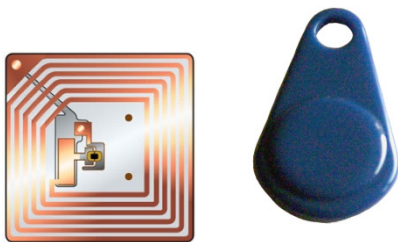
3.1 RFID

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah devais kecil yang disebut tag atau *transponder* (*Transmitter + Responder*). Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari devais yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (*RFID Reader*). (Erwin 2004; henlia 2006)

Secara ringkas, mekanisme kerja yang terjadi dalam sebuah sistem RFID menurut *United States Government Accountability Office* seperti dikemukakan (Halomoan 2010) adalah bahwa sebuah *reader* frekuensi radio melakukan scanning terhadap data yang tersimpan dalam tag, kemudian mengirimkan informasi tersebut ke sebuah basis data yang menyimpan data yang terkandung dalam tag tersebut.

3.1.1. RFID Tag

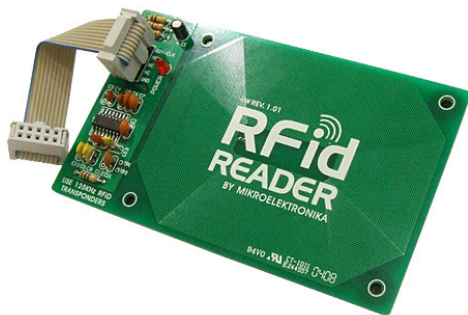
RFID tag dapat bersifat aktif atau pasif. RFID tag yang pasif tidak memiliki *power supply* sendiri, *power supply* didapat dari energi induksi listrik yang ada pada antena yang disebabkan oleh adanya frekuensi radio yang dipancarkan oleh RFID reader, dan kemudian energi tersebut digunakan untuk mengirim balik respon yang berisi data identitas ke RFID reader. Sedangkan RFID tag aktif memiliki *power supply* sendiri yang digunakan untuk mengirim respon ke RFID reader. Dampak dari perbedaan tipe ini berpengaruh pada jarak jangkauan pancaran RFID tag, untuk RFID tag aktif akan memiliki jarak pancaran lebih jauh dibanding yang pasif.(Garfinkel and Holtzman1 2005). Berikut ini adalah RFID tag.



Gambar 1. RFID tag (gaorfid.com; ministries-online.org)

3.1.2. RFID Reader

RFID reader merupakan bagian dari sistem RFID yang berfungsi untuk membaca respon dari RFID tag. Data output dari RFID reader adalah identitas yang dipancarkan oleh RFID tag. Berikut ini adalah gambar RFID reader.



Gambar 2. RFID reader (electro-tech-online.com)

3.2 Motion Detector PIR

Motion Detector Merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk membaca gerakan. *Motion detector* yang digunakan bekerja dengan membaca panas tubuh manusia dengan PIR (*Pyroelectric Infrared*). Output sensor ini berupa pulsa, bila ada obyek mendekat dan masih dalam jangkauan penginderaan maka akan mengeluarkan pulsa high dan pada saat obyek diluar jangkauan kembali menjadi low. Dengan mengamati bentuk

pulsa ini maka dapat diketahui bila ada orang yang mendekat.

3.3 Mikrokontroler

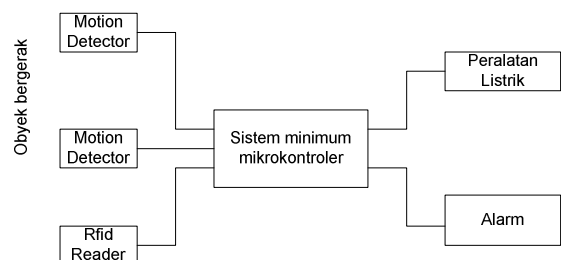
Mikrokontroler merupakan komponen elektronika yang didalamnya terdapat CPU sebagai unit pemroses, memori baik RAM sebagai penyimpan sementara maupun EPROM sebagai penyimpan program dan input output (I/O) yang berfungsi untuk antarmuka dengan perangkat luar serta fitur lain seperti ADC, EEPROM, timer, comparator dan lain sebagainya. Keuntungan menggunakan mikrokontroler adalah harganya murah, dapat deprogram berulang kali dan dapat diprogram sesuai keinginan.(Andrianto 2008)

Mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan sistem adalah ATtiny2313 yang merupakan mikrokontroler dalam rumpun AVR yang memiliki fitur 2 Kb Flash ROM, 128 byte EEPROM, 128 byte RAM, timer, UART dan 18 *programable I/O line*.(Atmel.com 2011) yang dirasa sudah memenuhi kebutuhan untuk diantarmukakan dengan RFID dan *motion detector*.

4. PERANCANGAN

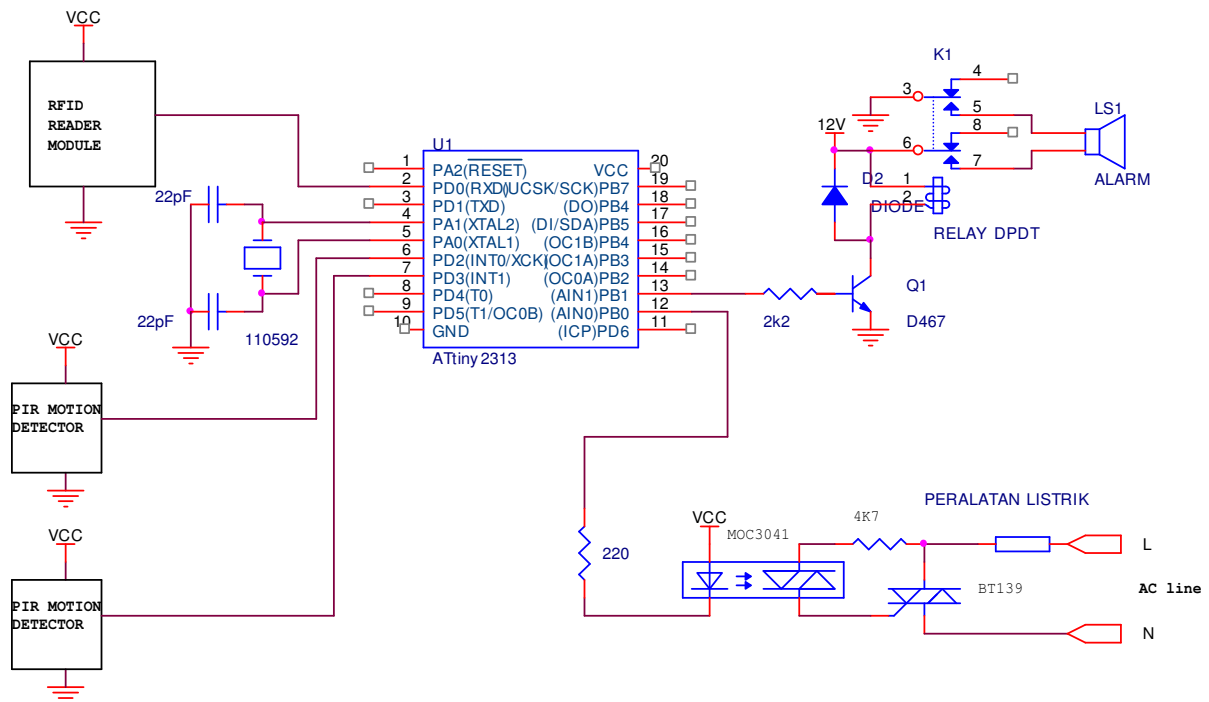
4.1 Prinsip Kerja Sistem

Sistem akan menghitung jumlah orang yang masuk dikurangi jumlah orang yang keluar, bila hasilnya positif berarti ada orang dalam ruangan, sehingga peralatan listrik dinyalakan dan bila hasilnya adalah nol maka peralatan listrik dipadamkan. Sistem juga akan membaca apakah peralatan yang sebelumnya telah dipasang RFID tag mendekati pintu atau tidak, bila ada peralatan yang mendekati pintu maka alat akan memberikan peringatan dengan membunyikan alarm dan secara garisbesar dapat dilihat pada blok diagram pada gambar 3.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

Konsep identifikasi orang masuk atau keluar dilakukan dengan cara membaca pola pergerakan orang, bila pergerakan orang diawali dari luar (terbaca sensor luar) kemudian menuju ke dalam ruangan (terbaca sensor dalam) maka dibaca sebagai orang masuk dan begitu pula sebaliknya.



Gambar 4. Rangkaian Sistem Penghemat energi dan pengamanan ruangan

4.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan untuk mengantarmukakan antara masing-masing komponen pembentuk sistem, dimana bagian tersebut meliputi bagian input dan bagian output.

Bagian input terdiri dari, sensor *motion detector* yang terpasang di luar dan di dalam pintu untuk mendeteksi apakah orang masuk atau keluar dan RFID reader yang berfungsi untuk membaca apakah barang dalam ruangan dipindahkan atau tidak. Bagian output terdiri dari rangkaian alarm dan rangkaian *solid state relay* sebagai saklar elektronik untuk mengatur beban peralatan listrik.

Setelah proses perancangan perangkat keras dilakukan, selanjutnya dilakukan perakitan sistem dan pengujian masing-masing bagian, bila semua bagian sudah bekerja dengan baik maka selanjutnya bisa dilanjutkan ke proses pemrograman, tetapi bila masih ditemui masalah, dilakukan perbaikan sampai semua bekerja dengan baik.

4.3 Perancangan Perangkat Lunak

Pemrograman mikrokontroler AVR dapat menggunakan *low level language (assembly)* dan *high level language (C, Basic, Pascal, JAVA, dll)* tergantung *compiler* yang digunakan. Pada bahasa tingkat tinggi seperti C memiliki keunggulan dibandingkan dengan bahasa *assembly* yaitu independen terhadap hardware serta lebih mudah untuk menangani project yang besar (Andrianto 2008).

Agar sistem dapat bekerja dengan sebagaimana mestinya, maka diperlukan perangkat lunak yang mengatur kerja dari keseluruhan rangkaian. Pertama-

tama yang dibuat adalah diagram alir (*flowchart*) dan kemudian dilakukan pembuatan program. Pembuatan program menggunakan editor dan *compilernya* menggunakan CodeVision AVR, yang pemrogramannya menggunakan bahasa C. pada

5. PENGUJIAN

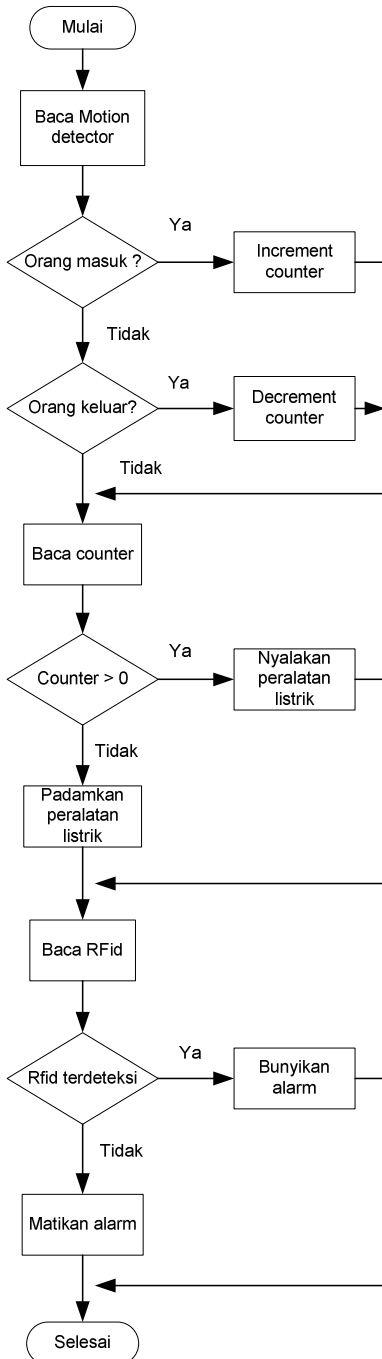
Langkah pengujian dilakukan bila langkah-langkah perancangan sudah dilalui dan sistem sudah bekerja dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kinerja sistem bila di implementasikan langsung di lapangan.

Pengujian sistem meliputi, pengujian rangkaian input, pengujian rangkaian output dan pengujian sistem secara keseluruhan.

Tabell. Table pengujian

No	Pergerakan orang	Kondisi RFID	Kondisi keluaran
1	Masuk	-	Peralatan listrik menyala
2	Masuk	-	Peralatan listrik menyala
3	Keluar	-	Peralatan listrik menyala
4	Keluar	-	Peralatan listrik padam
5	-	Jauh dari pintu	-
6	-	Didekatkan pintu	Alarm berbunyi

Dengan mengamati hasil pengujian pada Tabel 1. Semua dapat bekerja dengan baik dan sistem secara keseluruhan dapat dikatakan sudah bekerja dengan baik



Gambar 5. Diagram Alir (flow chart) Proses Kerja Sistem

6. KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

- Sistem ini dapat bekerja dengan baik untuk mematikan peralatan listrik pada saat di ruangan ada orang dan mematikan peralatan listrik pada saat di ruangan tidak ada orang.
- Sistem dapat mengaktifkan alarm peringatan terjadi pencurian pada saat peralatan yang sudah dipasang RFID tag dibawa mendekati pintu.

6.2. Saran

- Gunakan sensor yang dapat mencacah dengan baik bila ada dua orang atau lebih melawati pintu ruangan.
- Perlu ditambahkan *interface* ke komputer yang dapat mengontrol komputer otomatis *shut down* atau *Stand By*.
- Gunakan sensor yang dapat mendeteksi bahaya pencurian peralatan baik melewati pintu, jendela atau tempat lain.

PUSTAKA

- Andrianto, h. (2008). Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA 16 Menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR). Bandung, Informatika Bandung.
- Atmel.com. (2011). "ATtiny 2313." 2011, from http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2543.pdf.
- electro-tech-online.com. from electro-tech-online.com.
- Erwin. (2004). "Radio Frequency Identification." from <http://www.cert.or.id/~budi/courses/ec5010/projects/erwin-report.pdf>.
- gaorfid.com. from http://www.gaorfid.com/index.php?main_page=index&cPath=88.
- Garfinkel, S. and H. Holtzman1. (2005). "Understanding RFID Technology." from ptgmedia.pearsoncmg.com/images/0321290968/samplechapter/garfinkel_ch02.pdf.
- Halomoan, J. (2010). "Aplikasi RFID pada pasar swalayan." SNATI 2010.
- henlia. (2006). "mengenal RFID." from www.lib.itb.ac.id/~mahmudin/makalah/ict/ref/RFID.pdf.
- ministries-online.org. "Rfid Chips." from <http://www2.ministries-online.org/biometrics/rfidchip2.html>.