

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SISTEM PENCATATAN PENGUNJUNG PADA STADION SEPAK BOLA MENGGUNAKAN SENSOR PIR (*PASSIVE INFRA RED*)

Anggara Ady Prasetya
Yoyok Seby Dwanoko

¹Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, anggaady92@yahoo.co.id

²Sistem Informasi, Universitas Kanjuruhan Malang,

ABSTRAK

Pemanfaatan sensor PIR dalam sebuah pertandingan sepak bola dapat digunakan sebagai penghitung pengunjung yang telah memasuki stadion, sehingga panitia dapat mengetahui jumlah pengunjung tanpa harus menghitung jumlah tiket yang telah terjual.

Sensor PIR (*Passive Infra Red*) merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Akan tetapi, tidak seperti sensor *infrared* kebanyakan yang terdiri dari 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. Dengan menggunakan sensor PIR dapat merancang sebuah *prototype* sistem pencatatan pengunjung pada stadion sepak bola menggunakan sensor pir (*passive infra red*).

ABSTRACT

PIR sensor utilization in a football game can be used as a visitor counter that was entering the Stadion, so the committee can determine the number of visitors without having to count the number of tickets have been sold.

Sensor PIR (Passive Infra Red) is an infrared-based sensor. However, unlike most sensor consisting of an infrared LED and a phototransistor. PIR does not emit any such IR LED. True to its name 'Passive', this sensor only responds to the energy of infrared rays passively possessed by each object detected by it. Objects that can be detected by these sensors is usually the human body. By using PIR sensors can design a prototype system for recording visitors at the football stadium using sensor pir (passive infra red).

Keyword : *Pir sensor, Microcontroller ATmega16, Buzzer, DC motors*

1. Pendahuluan

PIR atau *Passive Infra Red* merupakan salah satu teknologi yang bisa berkembang dalam pemanfaatannya. Contoh dari perkembangan teknologi yang memanfaatkan sensor PIR yang sudah ada dalam perkembangan teknologi antara lain: sensor PIR sebagai pengendali alat penerangan, sensor PIR untuk

membangun sistem deteksi akses masuk ilegal, *webcam* monitoring ruangan menggunakan sensor gerak PIR, sensor PIR untuk mengetahui keberadaan orang dalam ruang tertutup, bel listrik *wireless* otomatis dengan menggunakan sensor PIR, dan masih banyak lagi perkembangan teknologi yang bisa dibuat dengan memanfaatkan sensor PIR

Pemanfaatan sensor PIR yang lain, misalnya dalam sebuah pertandingan sepak bola, panitia akan mengetahui jumlah pengunjung dengan menghitung jumlah tiket yang telah terjual. Padahal pembeli tiket masih belum pasti apakah akan datang untuk menonton pertandingan bola tersebut atau tidak, sehingga jumlah tiket yang terjual belum pasti sama dengan jumlah pengunjung yang memasuki stadion sepak bola. Perhitungan jumlah pengunjung juga bisa dimanfaatkan untuk menutup pintu masuk tribun stadion secara otomatis apabila kapasitas maksimal suatu tribun telah terpenuhi, sehingga bisa menghindari terjadinya kelebihan kapasitas pengunjung yang memasuki tribun stadion. Dengan memanfaatkan sensor PIR bisa digunakan sebagai penghitung jumlah pengunjung dalam stadion sepak bola.

Setelah melihat permasalahan yang ada muncul sebuah ide untuk membuat *prototype* untuk skripsi dengan judul “Rancang Bangun *Prototype* Sistem Pencatatan Pengunjung Pada Stadion Sepak Bola Menggunakan Sensor Pir (*Passive Infra Red*)”.

2. Tinjauan Pustaka

Menurut Lestari, Gata (2011) sensor PIR (*Passive Infra Red*) merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Akan tetapi, tidak seperti sensor *infrared* kebanyakan yang terdiri dari 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.

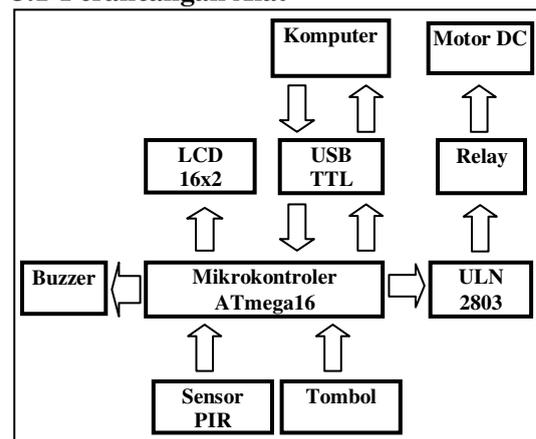
Menurut Yohannes (2011) Mikrokontroler adalah suatu *chip* dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), EEPROM/ EPROM/ PROM/ROM, I/O, *Timer* dan lain sebagainya. Mikrokontroler AVR adalah mikrokontroler RISC 8 bit berdasarkan

arsitektur *Harvard*, yang dibuat oleh Atmel pada tahun 1996. AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan AVR yaitu AVR memiliki kecepatan eksekusi program yang lebih cepat, karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus *clock*, lebih cepat dibandingkan MCS51 yang membutuhkan 12 siklus *clock* untuk mengeksekusi 1 instruksi. Mikrokontroler yang digunakan dalam tugas akhir ini. Mikrokontroler AVR ATMEGA 16 memiliki fitur yang lengkap (ADC internal, EEPROM internal, *Timer/Counter*, *Watchdog Timer*, PWM, Port I/O, komunikasi serial, Komparator, I2C, dll).

Bahasa pemrograman Delphi yang termasuk dalam salah satu bahasa pemrograman visual adalah generasi lanjut pemrograman pascal. Adapun rilis pertamanya (versi Delphi pertama) adalah tahun 1995, kemudian berlanjut sampai rilis ketujuh pada tahun 2002. Pemrograman Delphi sendiri dibuat oleh *Borland International Corporation* dan berjalan di atas *platform* (sistem operasi) Windows, sedangkan sebagai pengetahuan, yang berjalan di atas *platform* Linux adalah Kylic, yang merupakan saudara kembar pemrograman Delphi (Apriana, dkk, 2009).

3. Pembahasan

3.1 Perancangan Alat



Gambar 3.1 Blok Diagram Alat

Berdasarkan blok diagram pada Gambar 3.2 di atas, terdapat beberapa komponen, fungsi dari masing-masing komponen adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler ATmega16 berfungsi sebagai otak untuk memproses data, data yang diproses yaitu berupa fungsi logika dan aritmatika.

2. Sensor PIR

Sensor PIR berfungsi untuk mendeteksi gerakan yang melewati pintu masuk dan mengirimkan data ke mikrokontroler untuk diproses datanya sebagai *input*.

3. LCD

LCD berfungsi sebagai penampil yang nantinya digunakan untuk menampilkan jumlah pengunjung tiap pintu.

4. ULN 2803

ULN 2803 berfungsi sebagai penguat arus yang keluar dari mikrokontroler untuk menggerakkan *relay*.

5. Relay

Relay berfungsi sebagai saklar yang mengendalikan motor DC *on* atau *off*.

6. Motor DC

Motor DC berfungsi untuk menggerakkan pintu masuk tribun membuka dan menutup.

7. USB TTL

USB TTL berfungsi sebagai *converter* untuk berkomunikasi antara mikrokontroler dengan komputer.

8. Komputer

Komputer berfungsi sebagai sistem aplikasi *input* atau *output* dalam rancangan yang akan dibuat.

9. Tombol

Tombol berfungsi untuk membuka dan menutup pintu saat ditekan.

10. Buzzer

Buzzer berfungsi untuk mengeluarkan bunyi "Beb".

3.2 Pengujian Sensor PIR

Tabel 3.1 Pengujian Sensor PIR

Test ID	P2		
Tujuan Test	Menghitung jumlah pengunjung menggunakan sensor PIR.		
Kondisi Awal	Alat menunggu <i>setting</i> jumlah maksimal pengunjung.		
Prosedur Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Diperoleh	Kesimpulan
- <i>Setting</i> jumlah maksimal pengunjung melalui program yang telah dibuat.	Ketika ada objek yang melewati sensor PIR, maka sensor PIR akan mendeteksi	Ketika ada objek yang melewati sensor PIR, maka sensor PIR akan mendeteksinya. Pada layar	Sensor PIR dapat digunakan sebagai pendeteksi objek yang

- Masukkan telapak tangan melewati pintu sebagai pengganti objek.	nya. Pada layar LCD "tot" menunjukkan jumlah objek yang telah melewati sensor.	LCD "tot" menunjukkan jumlah objek yang telah melewati sensor.	melewati pintu.
---	--	--	-----------------

Pada Tabel 4.3 diatas menunjukkan proses dari pengujian sensor PIR. Tujuan pengujian adalah menguji sensor PIR untuk mendeteksi objek yang melewatinya.



Gambar 3.3 Tampilan LCD Setelah Sensor Mendeteksi Objek

Pada Gambar 4.4 layar LCD menampilkan jumlah objek yang melewati sensor, menunjukkan sensor PIR bisa digunakan untuk mendeteksi jumlah objek yang melewati pintu masuk.

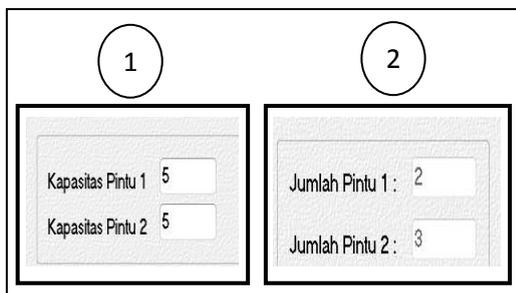
3.3 Pengujian Komunikasi Serial

Tabel 3.2 Pengujian Komunikasi Serial

Test ID	P4		
Tujuan Test	Mengirim dan menerima data dari komputer ke mikrokontroler dengan menggunakan komunikasi serial.		
Kondisi Awal	Mikrokontroler menunggu <i>input</i> dari program.		
Prosedure Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Diperoleh	Kesimpulan
- Kirim data jumlah maksimal pengunjung tiap pintu dengan cara klik tombol "set" pada bagian setting kapasitas pintu. - Masukkan telapak tangan melewati pintu masuk sebagai pengganti objek.	- Data jumlah maksimal pengunjung tiap pintu diterima oleh mikrokontroler. - Mikrokontroler dapat mengirimkan data jumlah objek yang melewati sensor kedalam program komputer.	- Data jumlah maksimal pengunjung tiap pintu diterima oleh mikrokontroler. - Mikrokontroler dapat mengirimkan data jumlah objek yang melewati sensor kedalam program komputer.	Mikrokontroler dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan komunikasi serial.

Pada Tabel 4.5 menunjukkan proses dari pengujian komunikasi serial antara mikrokontroler dengan komputer. Tujuan dari pengujian adalah untuk mengirim dan

menerima data dari mikrokontroler ke komputer.



Gambar 3.4 Tampilan Program Untuk Kirim Dan Terima Data Serial

Pada Gambar 4.7 ditunjukkan hasil dari pengujian komunikasi serial antara mikrokontroler dengan komputer. Gambar nomor 1 menunjukkan data yang dikirimkan, dan Gambar nomor 2 menunjukkan data yang diterima dari mikrokontroler.

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor pir bisa dimanfaatkan sebagai penghitung pengunjung yang bisa membedakan antara benda hidup dan benda mati.

4. Kesimpulan

Telah dirancang dan dibuat *prototype* sistem pencatatan pengunjung pada stadion sepak bola menggunakan sensor PIR. Sehingga dapat digunakan sebagai penghitung pengunjung saat diadakannya pertandingan sepak bola dan data jumlah pengunjung yang didapatkan lebih akurat.

5. Saran

Berdasarkan pengujian dan kesimpulan yang di dapat, maka saran yang disampaikan untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut :

1. Alat dapat menghitung jumlah pengunjung yang melewati pintu masuk secara bersamaan.
2. Alat dapat memastikan objek yang dideteksi adalah manusia.
3. Alat menggunakan lebih dari satu sensor pendeteksi sebagai cadangan apabila terjadi kerusakan pada salah satu sensor.

Daftar Pustaka

- Apriana, dkk. 2009. Pembuatan Software Pencatat Pengunjung Perpustakaan Menggunakan Barcode dan Mysql Berbasis Borland Delphi 7.0. *Jurnal Berkala Fisika*. 12(4): 125-130
- Ardhianto, Aan. 2010. *Pemanfaatan Mikrokontroler ATmega8535 dan Sensor PIR Sebagai Pengendali Alat Pengering Tangan*. Skripsi diterbitkan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam: Surakarta
- Lestari, Jati. 2011. Webcam Monitoring Ruangan Menggunakan Sensor Gerak PIR (Passive Infra Red). *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(2): 1-11
- Lingga, Wardana. 2006. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega16, Simulasi Hardware dan Aplikasi*. Andi : Yogyakarta.
- Martin, dkk. 2005. Teknologi Informasi dan Komunikasi
- Paring, dkk. 2011. Rancang Bangun Alat Penghitung Pengunjung Perpustakaan Dengan Mikrokontroler AT89S51 Dengan Penampilan LCD. *Jurnal Media Elekrika*. 4(1): 40-49
- Resti, Agita Chrisnawa. 2009. *Sistem Pemesanan Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52 Pada Restoran*. Skripsi diterbitkan. Surakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Setiawan, Afrie. 2011. *20 Aplikasi Mikrokontroler ATmega 8535 & ATmega16 Menggunakan BASCOM-AVR*. Andi : Yogyakarta.
- Setiawan, Brelian Ari. 2013. *Prototype Keamanan Pintu Rumah Menggunakan RFID Card Berbasis Mikrokontroler ATmega16*. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Teknologi Informasi : Malang.
- Taufiq, Aris. 2009. Pengontrolan Sistem Digital Pada Laboratorium Elektronika Berbasis

- Pemrograman Delphi Dengan Mikrokontroler. *Jurnal Paradigma*. 10(2): 107-119
- Wildian, Marnita. 2013. *Sistem Penginformasi Keberadaan Orang Di Dalam Ruang Tertutup Dengan Running Text Berbasis Mikrokontroler dan Sensor PIR (Passive Infrared)*. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- Winoto, Ardi. 2010. *Mikrokontroler AVR ATmega8/ 16 / 32/ 8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Informatika Bandung : Bandung.
- Yohannes, Christoforus. 2011. Sistem Penghitung Jumlah Barang Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Ilmiah Elektrikal Enjiniring*. 9(2): 66-71
- Zain, Ruri Hartika. 2013. Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 dan Real Time Clock DS1307. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*. 6(1): 146-162