

PERANCANGAN ALAT PEMANTAU RUANGAN MENGUNAKAN KAMERA MINI CCTV BERBASIS SENSOR GERAK

Andik Bintoro

*Dosen teknik elektro universitas maslikussaleh
Mahasiswa teknik elektro universitas malikussleh²*

ABSTRAK

Kamera Closed Circuit Television (CCTV) dipakai sebagai sarana untuk alat pengontrol atau pemantau ruangan. Proses pemantauan dilakukan dengan menggunakan dua sensor PIR LHI878 sebagai pendeteksi objek di suatu ruang. Kedua sensor tersebut masing-masing diletakkan terpisah atau disebut sensor kiri dan sensor kanan. Objek yang melintasi dari areal salah satu sensor, maka sensor akan memberi perintah ke mikrokontroler AT89s52 untuk meneruskan ke driver motor. Motor stepper digunakan sebagai penerak kamera mini CCTV. Dimana motor stepper akan menggerakkan kamera mini CCTV ke arah sensor yang mendeteksi objek bergerak. Kamera mini CCTV secara real time memantau objek yang dideteksi oleh sensor. Hasil pantauan secara real time dari CCTV akan ditampilkan langsung pada monitor.

Kata kunci: PIR LHI878, Motor Stepper, CCTV208c, Mikrokontroler AT89s52.

PENDAHULUAN

Selama ini pemantau ruangan tidak terlalu efektif saat ditinggalkan oleh sang pemilik setelah aktivitas berakhir. Perkembangan teknologi saat ini bisa merancang suatu alat pemantau ruangan, dimana pada saat ditinggalkan dapat dipantau melalui monitor komputer dan monitor TV oleh pihak lain yang terhubung dengan kamera.

Close Circuit Television (CCTV) adalah perangkat pengaman berupa kamera dan perekam video yang sudah banyak dipakai oleh perusahaan dan industri seperti perkantoran, toko dan kawasan perumahan. Saat ini sistem pemantau ruangan telah menjadi hal umum sebagai upaya untuk meningkatkan keamanan. Sistem pemantau ruangan yang banyak digunakan berupa kamera CCTV dimana hasil pantauannya ditampilkan pada komputer dan monitor lain yang bersifat *real time*. Kamera pada CCTV digunakan untuk mengambil gambar dalam suatu ruangan. Video CCTV merupakan suatu alternatif untuk melengkapi sistem keamanan yang konvensional terhadap suatu kejadian. Sensor *passive infra red* (PIR) merupakan sensor untuk mendeteksi gerak, namun sensor PIR

LHI berfungsi sebagai pendeteksi gerak makhluk hidup. Jarak tempuh sensor PIR terhadap pergerakan manusia atau makhluk hidup lain tergantung merek dan jenis yang dipakai.

PERANCANGAN

Adapun komponen yang digunakan pada perancangan alat pemantau ruangan menggunakan mini CCTV dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Komponen

No	Nama komponen	Jenis komponen	Jumlah
1.	Kamera	Mini CCTV 208C	1
2.	Sensor	PIR LHI878	1
3.	Tranformator	2 A/12 V AC	1
4.	Motor stepper	12V DC	1
5.	Limit swect	-	4
		Mikrokontroler AT89s52	1
		ULN2003	1
6.	IC	LM324	2
		7805	1
		7815	1
		100Ω	2
		1KΩ	4
		5KΩ	2
7.	Resistor	10KΩ	6
		15KΩ	2
		47KΩ	2
		50KΩ	2
		150KΩ	2
		1nF	2
8.	Kapasitor	100nF	10
		0,5μF	2
		100μF	4

bergerak di areal sensor PIR 2 maka sensor PIR 2 akan mendeteksi objek tersebut dan sensor PIR 2 akan mengirim perintah ke mikrokontroller untuk mutaran motor ke arah kiri beserta mengerakan kamera ke arah objek begitu juga sebaliknya. Kamera akan memantau objek yang bergerak tersebut dan kemudian hasil pantauan dari kamera tersebut dapat dilihat langsung pada monitor.

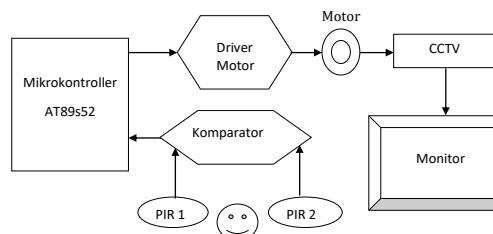
Diagram Alir Sistem

Setelah membuat blok diagram, maka hal yang dilakukan selanjutnya adalah membuat *flowchart* supaya sistem yang dirancang berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan. Membuat *flowchart* sistem untuk dapat tergambar dengan jelas bagaimana sistem yang akan dibuat.

Flowchart dimulai dari start sebagai penanda bahwa program telah dimulai atau sebagai langkah awal program, kemudian inisialisasi masukkan dari objek. Objek yang telah dimasukkan apakah akan dideteksi oleh sensor, jika sensor mendeteksi objek maka CCTV akan memantau, jika sensor tidak mendeteksi objek maka langkah tersebut akan mengulangi lagi ke input objek. Kemudian kamera CCTV akan memantau objek yang telah dideteksi oleh sensor, selanjutnya hasil pantauan dari kamera CCTV akan ditampilkan pada monitor dan selesai. Bagan alir dapat dilihat pada Gambar 2. berikut ini.

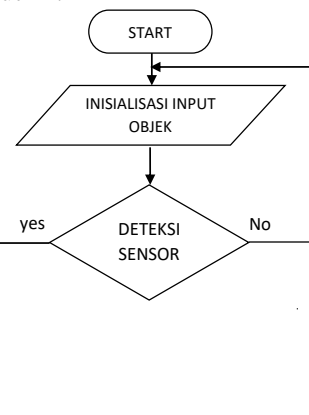
Blok Diagram

Sebelum merancang dan membuat *flowchart* program maka terlebih dahulu dibuat suatu blok diagram agar dapat diketahui prinsip kerja dari alat yang akan dibuat nanti. Perancangan blok diagram dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Dari blok diagram diatas menjelaskan dimana sensor PIR akan mendeteksi objek yang bergerak, jika objek tersebut tidak bergerak maka sensor PIR tersebut tidak mengirim perintah untuk menggerakkan motor. Pada saat objek yang bergerak akan menghalangi sensor PIR, misalnya objek



Gambar 2. Flowchart

Prinsip Kerja Rangkaian Keseluruhan

Untuk pemantau ruangan menggunakan kamera CCTV, hal yang perlu diperhatikan

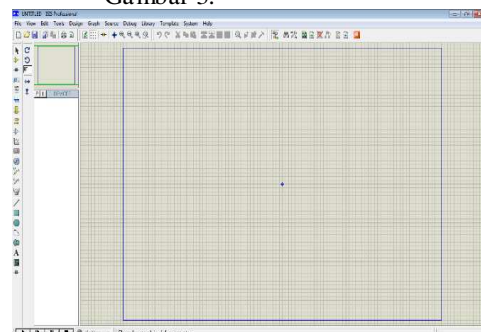
adalah sensor dan mikrokontroler. Mikrokontroler akan menerima perintah dari sensor untuk menggerakkan motor yang telah terpasang kamera CCTV, dimana pada penelitian ini motor difungsikan sebagai penggerak kamera. Motor akan memutar secara memutar balik dengan set putarannya 180° yaitu motor memutar ke kiri dan ke kanan. Putaran motor dibatasi dengan kontektor/limit swect yang di pasang di antara sisi kanan motor dan sisi kiri motor, jika kontektor tersentuh saat motor berputar ke kanan maka motor berhenti walaupun objek masih bergerak di areal sensor kanan begitu juga sebaliknya. Kamera CCTV akan bergerak kamana arah putaran motor tersebut, namun pengontrolan putaran motor diatur oleh mikrokontroler dengan pemrograman menggunakan bahasa bahasa C++.

Perancangan Perangkat Keras

Sistem pemantau ruangan menggunakan kamaramini CCTV terdiri dari rangkaian catu daya, rangkaian komperator sensor PIR LHI878, rangkaian minimum sistem mikrokontroler AT89S52, rangkaian driver motor sedangkan kamera CCTV di pasang pada motor dan kamera CCTVdihubungkan dengan kabel audio vidio untuk menampilkan pada monitor.

Langkah pembuatan rangkaian tersebut adalah sebagai berikut:

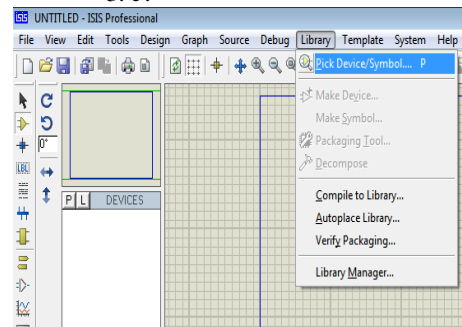
1. Membuat rangkaian dengan menggunakan software Proteus, buka software Proteus seperti Gambar 3.



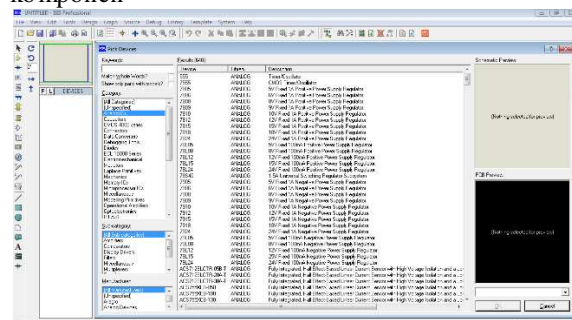
Gambar 3. Tampilan Halaman Software Proteus

2. Selanjutnya klik menu library kemudian klik pick device seperti pada Gambar 3. a.

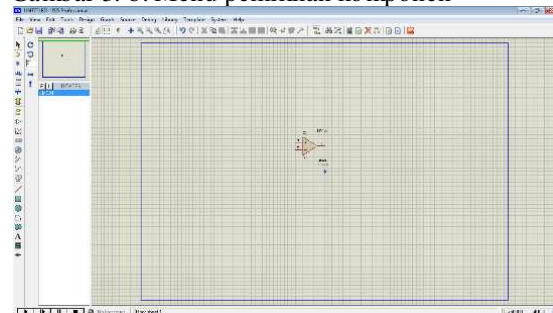
3. Kemudian akan tampil nama-nama komponen seperti pada Gambar 3. b.
4. Selanjutnya pilih komponen yang dipakai klik OK dan kemudian klik pada tampilan 2 kali maka muncul komponennya seperti pada Gambar 3. c.



Gambar 3. a. Menu untuk menampilkan komponen



Gambar 3. b. Menu pemilihan komponen



Gambar 3. c. Penempatan Komponen

PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

Setelah merancang perangkat dilakukan suatu pengujian agar dapat diketahui hasil yang diperoleh dari rangkaian apakah hasilnya sudah mendapatkan hasil seperti yang diharapkan atau masih mendekati. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian catu daya, pengujian komparator sensor dan pengujian input driver motor.

Pengujian catu daya bertujuan untuk mengetahui tegangan keluaran dan tegangan yang akan di terima oleh perangkat lain. Pengujian komparator sensor ini bertujuan untuk mengetahui keadaan sensor pada saat ada objek yang bergerak dan objek yang diam disertai pengukuran tegangan output pada kedua keadaan sensor tersebut. Sedangkan pengujian input driver motor ini bertujuan untuk mengecek keadaan arah putar motor.

Pengujian Perangkat

Pengujian perangkat dilakukan untuk dapat mengetahui berapa tegangan yang dikeluarkan oleh suatu alat agar disaat dihubungkan ke alat lain dapat bekerja maksimal sesuai yang diinginkan dan tidak terjadi kerusakan pada alat. Peralatan yang digunakan untuk pengujian perangkat keras adalah Multimeter.

Pengujian Catu Daya

Pengujian catu daya dilakukan agar mengetahui hasil yang diperoleh terhadap catu daya tersebut. Pada dasarnya tegangan catu daya yang digunakan untuk mikrokontroller, komparator sensor sebesar +5 volt dan untuk diver motor stepper 12 volt. Tetapi pada pengujian ini tegangan output yang diperoleh dari catu daya adalah 4,95 volt dan 11,96 volt. Seperti pada Tabel 2. berikut ini.

Tabel 2. Tegangan output catu daya

No	Catu daya digunakan untuk	Tegangan output (volt)
1	Mikrokontroller dan komparator sensor	4,95
2	Driver motor stepper	11,96

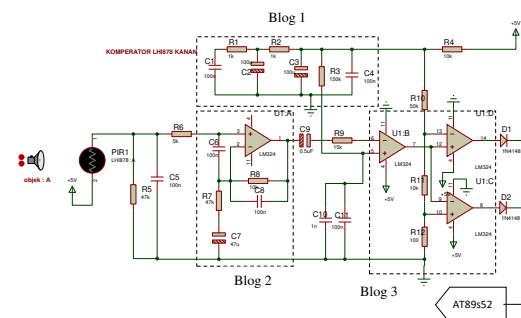
Pengujian Komparator Sensor PIR

Pengujian komparator sensor dilakukan dengan mengukur tegangan output pada saat ada objek yang bergerak dan pada saat ada objek yang tidak bergerak atau objek diam. Namun pada pengujian jarak maksimum yang dibaca oleh sensor PIR LHI878 sampai 350 cm. Hasil pengukurannya seperti Tabel 3. di bawah ini.

Tabel 3. Tegangan output sensor pada U1:B dan U2:B

No	Sensor PIR LHI878	Keadaan (Volt)	
		Objek diam	Objek bergerak
1	Sensor kanan	2,62	3,01
2	Sensor kiri	2,16	2,99

Komparator terdiri dari beberapa komponen elektronika yang dirangkai seperti Gambar 4.1. Komparator merupakan pembanding tegangan masukan yaitu tegangan rendah dan tegangan tinggi. Blog 1 sebagai respon tegangan yang berfungsi untuk menyuplai tegangan disaat terjadi drop tegangan.



Gambar 4. Komparator Sensor PIR

Komparator sensor PIR dapat menggunakan IC LM324 atau IC LM741, karena IC LM324 memiliki empat penguat atau op-amp dalam satu IC sedangkan dengan menggunakan IC LM741 hanya memiliki dua penguat atau op-amp dalam satu IC. Karena pada komparator ini memerlukan empat penguat maka dapat menggunakan IC LM324 yang lebih efektif. Penguat pertama (blog 2) berfungsi untuk menguatkan sinyal dan penguat yang kedua di blog 3 untuk mengetahui besaran tegangan yang masuk dari penguat pertama. Sedangkan penguat ketiga dan empat di blog 3 berfungsi untuk penguat tegangan output sehingga tegangan output mendekati dengan tegangan input.

Pin 14 dari IC LM324 dipasang dioda yang berguna untuk mencegah terjadi pembalikan sinyal digital pada saat sensor mendeteksi objek terhadap pin 8. Tegangan input IC LM324 ini bisa diberikan +4 volt sampai +12 volt, sensor mampu menerima tegangan input +5 volt maka IC LM324 juga diberikan tegangan +5 volt supaya

sensor tidak hangus atau terbakar yang disebabkan oleh panas yang ditimbulkan dari tegangan input yang berlebihan. Tegangan output yang di hasilkan komparator sensor untuk menuju ke mikrokontroler AT89s 52 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tegangan output dari komperator sensor menuju ke mikrokontroler

Keadaan Objek	Tegangan Output pada Komperator (volt)	
	PIR Kanan	PIR Kiri
	Diam	0
Bergerak	4,66	4,86

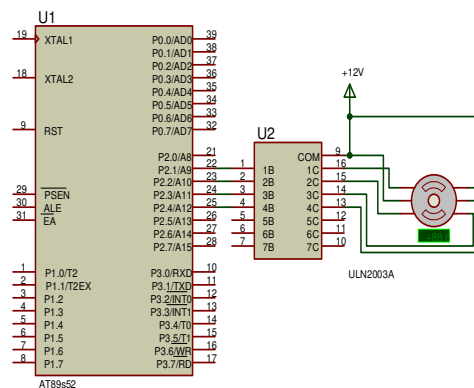
Pengujian Input Driver Motor

Pengujian input driver motor stepper dilakukan berdasarkan masukan dari masing-masing sensor PIR LHI878 melalui mikrokontroler AT89s52. Inputnya seperti Tabel 5. berikut ini.

Tabel 5. Input driver motor stepper

No	Keadaan motor stepper	Register	Input biner				
			A	B	C	D	E
1	Saat putar kanan	02	0	0	0	1	0
		04	0	0	1	0	0
		08	0	1	0	0	0
		10	1	0	0	0	0
2	Saat putar kiri	10	1	0	0	0	0
		08	0	1	0	0	0
		04	0	0	1	0	0
		02	0	0	0	1	0

Driver motor stepper dengan menggunakan IC ULN2003 seperti pada Gambar 4.2 di bawah ini



Gambar 5. Driver Motor Stepper

Driver motor sering menggunakan relay, tetapi IC ULN2003 juga dapat difungsikan sebagai driver motor stepper, dimana IC ULN2003 ini terdapat tujuh gerbang logika NOT. Namun untuk driver motor stepper ini di gunakan empat gerbang NOT, pin 1, 2, 3 dan 4 sebagai input sedangkan pin 13, 14, 15 dan 16 sebagai output dan pin 9 sebagai tegangan input +12 volt.

Potongan input software yang diterima oleh mikrokontroller AT89s52 dan menunggu sensor sebelah mana yang mendeteksi objek kemudian data input tersebut dikirim ke driver motor stepper. Berikut data yang diterima oleh driver motor stepper pada saat motor memutar kekanan.

```

{
if(sw1==0) //motor putar kanan
{
P2=0x02; //00010
delay(10);
P2=0x04; //00100
delay(10);
P2=0x08; //01000
delay(10);
P2=0x10; //10000
delay(10);
}
}

```

Sedangkan data yang diterima oleh driver motor stepper pada saat motor memutar ke kiri adalah sebagai berikut:

```

{
P2=0x10; //10000 //motor putar kiri
delay(10);
}

```

```

P2=0x08; //01000
delay(10);
P2=0x04; //00100
delay(10);
P2=0x2; // 00010
delay(10);
}
{

```

ANALISIS

Setelah melakukan pengujian terhadap rangkaian secara keseluruhan dapat dianalisis bahwa proses sensor PIR LHI878 efektif dapat mendeteksi gerakan manusia dengan jarak maksimum 350 cm. Jika diantara sensor PIR LHI878 komparator tidak menggunakan kabel penghantar maka jarak tempuh yang diperoleh semakin jauh jaraknya, karena kabel penghantar yang menghubungkan antara komparator dengan sensor dapat mengurangi pancaran infra pada merah yang dipancarkan dari manusia. Kabel penghantar lebih panjang dari yang telah dipasang pada modul akan mengakibatkan sensor tidak dapat mendeteksi lagi pergerakan manusia. Sensor PIR LHI878 akan lebih cepat respon untuk mendeteksi pergerakan manusia pada jarak yang lebih dekat dengan sensor. Selain pendeteksi sensor PIR juga menerima pancaran sinyal infra merah dari suhu tubuh manusia. Namun sinyal infra merah dari manusia pada saat diam sangat kecil sehingga tidak merespon untuk mengirim ke mikrokontroler supaya menggerakkan motor. Saat manusia bergerak maka sinyal infra merah yang di pancarkan mampu di baca oleh sensor PIR sehingga mampu mengirim perintah untuk menngerakkan motor.

Port mikrokontroler yang digunakan untuk penerima perintah dari sensor adalah Port 1.0 sebagai penerima dari komparator sensor PIR LHI878 yang kanan dan port 1.1 merupakan penerima dari komparator sensor PIR LHI878 yang kiri. Port 2.1, port 2.2, port 2.3 dan port 2.4 sebagai keluaran mikrokontroler ke *driver* motor *stepper*. Kecepatan putar motor stepper dapat di atur melalui program mikokontroler AT89s52 dengan mengubah pada "ON_time 800", jika ingin putaran motor stepper lebih

lambat tentu lebih rendah dari on_time 800 dan jika ingin putaran motornya lebih cepat lagi tentu lebih besar dari on_time 800.

Sistem pemantau ruangan menggunakan kamera mini *Closed Circuit Television*(CCTV) akan memantau aktifitas yang ada dalam ruangan dan akan ditampilkan pada monitor. Kamera mini CCTV akan digerakkan oleh motor sesuai dengan deteksi sensor. Apabila sensor kanan yang mendeteksi pergerakan manusia maka kamera mini CCTV akan mengarah ke kanan dan begitu juga sebaliknya. Jika sensor kanan terus mendeteksi pergerakan manusia maka kamera mini CCTV bergerak terus ke kanan dan saat kamera mini CCTV sudah menyentuh kontektor/*limit swect* yang kanan maka motor stepper akan berhenti menggerakkan kamera mini CCTV. Hasil pantauan dari kamera mini CCTV akan ditampilkan pada monitor yang dihubungkan langsung dengan kabel audio vidio.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis pada perancangan alat pemantau ruangan menggunakan kamera mini *Close Circuit Television* (CCTV) berbasis sensor gerak, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor PIR LHI878 sangat sensitif terhadap objek yang bergerak, dimana sensitifitasnya mencapai jarak 350cm.
2. Semakin dekat objek dengan sensor semakin cepat waktu respon sensornya dan semakin jauh objek dengan sensor semakin lambat waktu responnya.
3. Hasil yang pantauan oleh kamera CCTV dapat dilihat langsung pada monitor secara langsung.
4. Waktu respon system juga dapat diatur dengan mengubah nilai kapasitansi pada kapasitor penghubung.

DAFTAR PUSTAKA

Albert Paul Malvino, *Elektronika Komputer Digital*, [Alih Bahasa: M.O.Tjia], Erlangga, Jakarta, 1994.

- Bishop Owen, *Dasar-dasar Elektronika*, Erlangga, Jakarta, 2004.
- Paulus Andi Nalwan, “*Panduan Praktis Teknik Antar Muka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*”, PT. Elex Media Komputindo Jakarta, 2003.
- Mahmudi, “*Perancangan Sistem Pemantau Ruang Menggunakan Kamera CCTV Berbasis Mikrokontroler*”, Tugas Akhir Program Diploma III, Politeknik Negeri Lhokseumawe, 2010.
- Yeni Marnis, “Implementasi Sensor Pir (Passive Infrared Receiver) KC7783R Pada Sistem Pengaman Ruang Berbasis Mikrokontroler Dengankeluaran Suara” *Artikal Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang*, 2011
- Lia Rosmalia, “Perancangan pengontrol keamanan Ruang Menggunakan Kamera Close Camera Television (CCTV)”, *Jurnal Informatika*, Vol. 6 No. 1, 2006.
- Datasheet, “Atmel 8 bit Microcontroller with 8 kB in System Programmable Flash AT89s52”.
- Atmel datasheet, “Mikrokontroler Atmel 89c51” [Alih Bahasa: STMIK Pasim]
- Datasheet, “ULN2001A - ULN2002A - ULN2003A – ULN2004A Seven Darlington Arrays”, Februari 2002.
- Datasheet, “LM124, LM224, LM324 Low Power Quad Operational Amplifiers”, Desember 2001.
- Anifatul Faricha, “Prinsip Kerja Komparator”, <http://farichariefzh.blogspot.com>, diakses pada tanggal 22 Mei 2012.
- “Komparator”, <http://penunjangbelajar.blogspot.com>, diakses pada tanggal Juli 2012.
- Teru Teru Bozu, “Sensor PIR (Passive Infra Red)”, <http://sainsdanteknologiku.blogspot.com>, diakses pada tanggal Juli 2011.
- “RY-208C 3.6mm Mini Video Color Infrared CCTV Security Camera 208c”, <http://ruiyee.en.alibaba.com>
- “Pengertian Motor Stepper”, <http://bukansekedar-tahu.blogspot.com>, diakses pada tanggal 25 Oktober 2011.
- “PM35L-048 Stepper Motor”, <http://houseofrobos.com>
- “Detektor pohybu LHi-878”, <http://www.hezkyden.cz>

