

Peningkatan Jangkauan CCTV Menggunakan Sensor *Passive Infrared* (PIR) Berbasis Mikrokontroler AT89S52

Increased CCTV Range Using AT89S52 Microcontroller Based Passive Infrared (PIR) Sensor

I Gusti Ngurah Agung Dwijaputra, I Made Satriya Wibawa*, Nyoman Wendri

Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana,
Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia 80361

Email: gustidwi74@gmail.com; *satriya_wibawa@unud.ac.id; wendri@unud.ac.id

Abstrak – Telah dirancang alat untuk meningkatkan jangkauan CCTV menggunakan sensor *passive infrared* (PIR) berbasis mikrokontroler AT89S52. Sensor *passive infrared* (PIR) mendeteksi pergerakan obyek, diteruskan ke mikrokontroler, yang akan memproses dan mengaktifkan motor *stepper* menggerakkan CCTV. Pergerakan motor *stepper* agar tidak berputar lebih besar dari 180° ditambahkan rangkaian *push on*. Untuk sistem peringatan ditambahkan rangkaian alarm. CCTV sebelum mengalami peningkatan jangkauan hanya antara sudut -30° sampai 30° dan setelah mengalami peningkatan mampu menangkap obyek sudut -90° sampai 90° .

Kata kunci: Sensor PIR, mikrokontroler AT89S52, motor *stepper*, alarm, CCTV

Abstract – Has been designed a device to improve CCTV coverage using *passive infrared* (PIR) sensors based on AT89S52 microcontroller. *Passive infrared* (PIR) sensors detects the object movement, forwarded to the microcontroller, which will process and activate the motor *stepper* to drive CCTV. The motor *stepper*, so that it's movement does not rotates greater than 180° , has added a *push on* circuits. For a warning system has added an alarm circuit. CCTV before optimization has range between the angle of -30° to 30° and after optimization it's can capture the object from the angle of -90° to 90° .

Key words: PIR sensor, microcontroller AT89S52, motor *stepper*, alarm, CCTV

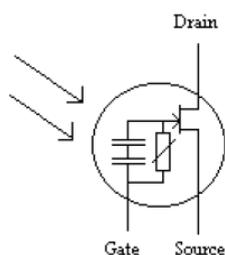
1. Pendahuluan

Sistem keamanan dalam mengamati suatu aktivitas seseorang yang paling umum digunakan pada saat ini adalah CCTV. Untuk pemantauan obyek diperlukan CCTV yang dapat bekerja pada jangkauan yang lebar. CCTV yang sudah ada masih memiliki kelemahan yaitu sudut jangkauannya dalam posisi tegak lurus masih terbatas [1]. Ada penelitian yang telah dilakukan untuk membuat sistem keamanan rumah, diantaranya Webcam Monitoring Ruangan Menggunakan Sensor Gerak *Passive Infra Red* (PIR) [2]. Namun penelitian tersebut juga memiliki kelemahan pada sudut jangkauannya yaitu menyebabkan adanya obyek yang tidak tertangkap dan kurang jelasnya obyek yang terlihat. Untuk mengatasi masalah tersebut telah dibuat alat “peningkatan jangkauan CCTV menggunakan sensor *passive infrared* (PIR) berbasis mikrokontroler AT89S52”.

2. Dasar Teori

2.1 Sensor *Passive Infrared* (PIR)

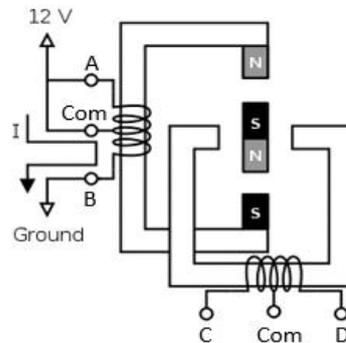
Sensor yang digunakan pada alat sistem pengaman ini adalah sensor PIR. Sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif [3]. Simbol PIR diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Simbol sensor PIR [4].

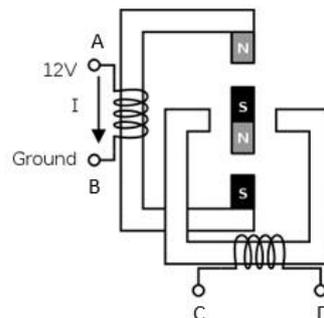
2.2 Motor Stepper

Motor *stepper* adalah perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronik menjadi gerakan. Rangkaian pengendali motor *stepper*, dapat dibagi menjadi 2 yaitu unipolar dan bipolar. Pada rangkaian pengendali unipolar, untuk menjalankan dan menghentikan motor digunakan pulsa digital yang hanya terdiri atas tegangan positif dan nol (*ground*) pada salah satu terminal lilitan (*wound*) motor. Sementara terminal lainnya dengan tegangan positif 12 V pada bagian tengah (*center tap*) dari lilitan [5]. Skema pengendali motor *stepper* unipolar diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Motor *stepper* dengan lilitan unipolar [5].

Sinyal pulsa yang berubah-ubah dari positif ke nol (*ground*) dan sebaliknya diperlukan untuk menggerakkan motor *stepper* dengan lilitan bipolar. Setiap terminal lilitan (A dan B) harus dihubungkan dengan sinyal dari positif ke nol (*ground*) dan sebaliknya. Skema pengendali motor *stepper* bipolar diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Motor *stepper* dengan lilitan bipolar.

2.3 IC Driver Motor L298

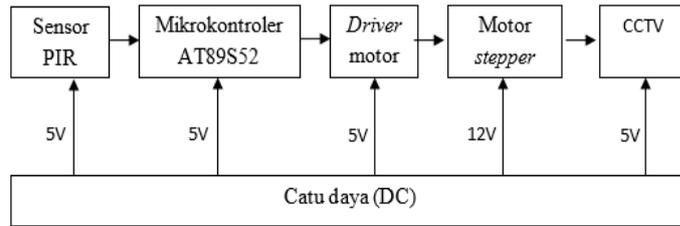
IC *driver motor* L298 adalah jenis IC pengendali motor yang dapat mengendalikan kecepatan dan arah pergerakan motor *stepper*. IC *driver motor* L298 terdiri dari *transistor-transistor logic* (TTL) dengan gerbang NAND, merupakan gerbang logika dengan satu keluaran dan dua atau lebih masukan sehingga memudahkan dalam menentukan arah gerakan motor *stepper* [6].

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang digunakan untuk menyimpan program. Program yang tersimpan pada mikrokontroler nantinya digunakan sebagai pengontrol rangkaian elektronika [7]. Salah satu jenis mikrokontroler adalah mikrokontroler AT89S52.

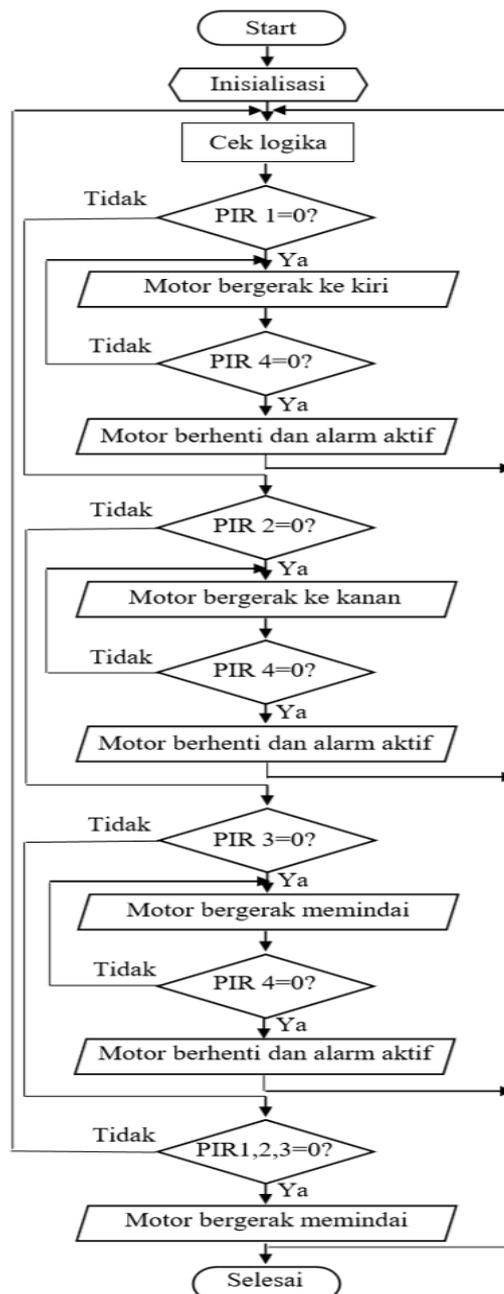
3. Eksperimen

Diagram blok alat peningkatan jangkauan CCTV diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram rancangan alat untuk peningkatan jangkauan CCTV.

Perancangan perangkat lunak (*software*) merupakan proses untuk merancang pembuatan program yang ditanamkan dalam mikrokontroler. Program yang ditanamkan dalam mikrokontroler akan dijalankan ketika mikrokontroler dioperasikan [8]. Diagram alir sistem untuk pengamanan ruangan diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir perangkat lunak dari alat peningkatan jangkauan CCTV menggunakan sensor *passive infrared* (PIR).

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Hasil Rancangan

Telah berhasil dibuat alat peningkatan jangkauan CCTV menggunakan sensor PIR berbasis AT89S52 seperti pada Gambar 6. Alat terdiri dari beberapa bagian yaitu 1) sensor *passive infrared* (PIR) berfungsi sebagai pendeteksi pergerakan; 2) rangkaian *push on* berfungsi sebagai pembatas pergerakan motor *stepper* agar tidak melebihi 180°; 3) *driver* motor *stepper* berfungsi sebagai pengendali arah putaran motor *stepper*; 4) merupakan mikrokontroler AT89S52 berfungsi sebagai pengontrol rangkaian; 5) *buzzer* berfungsi sebagai sistem peringatan berupa alarm.



Gambar 6. Alat peningkatan jangkauan CCTV menggunakan sensor PIR berbasis AT89S52.

4.2 Hardware

Alat peningkatan jangkauan CCTV ini menggunakan 4 buah sensor PIR dimana 3 buah sensor diletakan lepas dengan CCTV, dan 1 sensor diletakan pada CCTV. Sensor diletakan pada posisi kanan tengah dan kiri yang berfungsi sebagai pendeteksi posisi pergerakan obyek. Sensor yang diletakan pada CCTV berfungsi sebagai titik acuan fokus terhadap 1 obyek yang ikut bergerak sesuai dengan pergerakan CCTV yang dikendalikan oleh 3 buah sensor yang lepas dengan kamera.

Sensor PIR mendeteksi pergerakan obyek selanjutnya mikrokontroler akan memproses dan mengaktifkan rangkaian *driver* motor *stepper*. Rangkaian *driver* mengendalikan arah pergerakan motor *stepper* yang berfungsi menggerakkan CCTV sehingga terjadi peningkatan jangkauan CCTV. Pergerakan motor *stepper* agar tidak berputar lebih besar dari 180° ditambahkan rangkaian *push on*.

4.3 Software

Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengendalikan mikrokontroler dalam menggerakkan motor *stepper* dan menghidupkan *alarm* yang mendapat perintah dari sensor adalah bahasa pemrograman *Bascom 8051*. Program pengendali mikrokontroler pada alat ini terdiri dari 6 sub program, yaitu program program menggerakkan motor *stepper* ke arah kanan, program menggerakkan motor *stepper* ke arah kiri, program menghentikan pergerakan motor *stepper*, program *push on* kiri aktif, *push on* kanan aktif dan menghidupkan *alarm*. Sub program menggerakkan motor *stepper* ke arah kiri adalah

```
Motorstep Alias P2 'motorstep adalah penamaan pada port 2 mikrokontroler
Do
If P3 = &B11111110 Then 'port 3.0 aktif
Gosub Kiri 'pergi ke label kiri
End If
Loop
Kiri: 'label kiri
Motorstep = &B1110
Waitms 20 'tunggu 20 milliseconds
Motorstep = &B1100
Waitms 20
Motorstep = &B1101
Waitms 20
Motorstep = &B1001
Waitms 20
```

```

Motorstep = &B1011
Waitms 20
Motorstep = &B0011
Waitms 20
Motorstep = &B0111
Waitms 20
Motorstep = &B0110
Waitms 20
Return
end
    
```

Hasil yang diperoleh, CCTV yang sebelumnya hanya mampu menangkap obyek antara -30° sampai 30° . Setelah dibuatkan alat peningkatan jangkauan CCTV mampu meningkatkan obyek pada daerah antara -90° sampai 90° . Logika pemrograman peningkatan jangkauan CCTV diperlihatkan Tabel 1 dan hasil peningkatan jangkauan CCTV seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

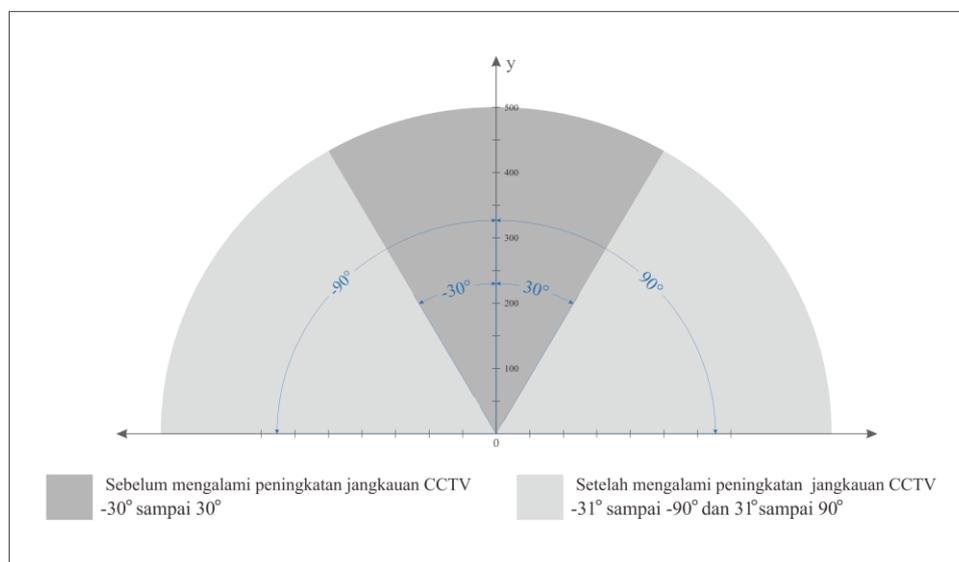
Tabel 1. Logika peningkatan jangkauan CCTV.

| No | Logika | Keterangan |
|----|----------|----------------------------|
| 1 | 11111110 | Motor bergerak ke kiri |
| 2 | 11111101 | Motor bergerak ke kanan |
| 3 | 11111011 | Motor bergerak memindai |
| 4 | 11110111 | Motor diam dan alarm aktif |
| 5 | 11101111 | Motor bergerak ke kiri |
| 6 | 11011111 | Motor bergerak ke kanan |

Tabel 2. Hasil peningkatan jangkauan CCTV.

| No | Sudut ($^\circ$) | CCTV | |
|----|--------------------|-------------|---------|
| | | Sebelum | Sesudah |
| 1 | -30 sampai 30 | Mampu | Mampu |
| 2 | -31 sampai -90 | Tidak Mampu | Mampu |
| 3 | 31 sampai 90 | Tidak Mampu | Mampu |

Data pada Tabel 2 direpresentasikan dalam bentuk diagram seperti diperlihatkan Gambar 7. CCTV awalnya hanya mampu menangkap obyek pada sudut antara -30° sampai 30° . Setelah dilengkapi dengan alat yang dibuat CCTV mampu menangkap obyek dalam jangkauan 180° antara -90° sampai 90° .



Gambar 7. Hasil peningkatan jangkauan CCTV.

6. Kesimpulan

Telah berhasil dirancang alat peningkatan jangkauan CCTV menggunakan sensor PIR berbasis mikrokontroler AT89S52 yang mampu mengatasi kelemahan CCTV yang sudah ada. Dengan alat peningkatan jangkauan CCTV ini dapat ditingkatkan kemampuan jangkauan deteksi obyek dari -30° sampai 30° menjadi -90° sampai 90° .

Pustaka

- [1] G. Albert, Slamet, Sistem Pemantau Ruang Jarak Jauh dengan Sensor *Passive Infrared* Berbasis Mikrokontroler AT89S52. *Telkomnika*, vol.7 no 3, 2009, pp. 201-206.
- [2] J. Lestari, G. Gata, Webcam monitoring ruangan menggunakan sensor gerak PIR (*Passive Infra Red*). *Bit*. vol 8, no.2, 2011, pp. 3.
- [3] S. Ahadiyah, Muharnis, Agustiawan, Implementasi Sensor PIR Pada Peralatan Elektronik Berbasis *Microcontoller*. *Inovtek Polbeng*, vol. 7, no.1, 2017, pp. 2088-6255.
- [4] Wibowo, Tri, 2011, Sensor Kehadiran Orang Sebagai Saklar Otomatis Suatu Ruangan, *Skripsi*, Jurusan Teknik Eklektro Fakultas Teknik UNDIP.
- [5] Prakasa, Guntur Nanda, Prototipe Kunci Pintu Menggunakan Motor Stepper Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Perintah Suara Pada Android, *Skripsi*, Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, 2017.
- [6] A. Adriansyah, O. Hidyatama, Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino ATMEGA 328P. *Jurnal Teknologi Elektro*, vol.4, no.3, 2013, pp. 102.
- [7] I. N. G. P. Wibawa, I. W. Supardi, I. G. Agung, Perancangan Alat Ukur Gas Hidrokarbon (HC) Dengan Menggunakan Sensor MQ-4 Berbasis Mikrokontroller AT89S52. *Buletin Fisika*, vol. 17 no. 1, 2016, pp. 7-13.
- [8] I. K. Widianara, I. W. Supardi, N. Wendri, Rancangan Rangkaian Simulasi Luxmeter Dengan Menggunakan Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Berbasis Mikrokontroler AT89S52 Dengan Program Proteus 7.0. *Buletin Fisika*, vol.17, no. 2, 2016, pp. 1-7.