

IMPLEMENTASI SMART KONTROL PADA PERANGKAT CCTV DAN SAKLAR LAMPU DENGAN MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO

Levi Yolanza¹⁾, Barka Satya²⁾

¹⁾ STMIK AMIKOM Yogyakarta

²⁾ Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta

Jl Ring road Utara, Condongcatur, Sleman, Yogyakarta 55281

Email : barka.satya@amikom.ac.id¹⁾, levi8432@amikom.ac.id²⁾

Abstrak

Microcontroller adalah sebuah chip terintegrasi yang berfungsi sebagai peralatan elektronika yang mempunyai masukan (input) berupa perintah bahasa pemrograman dan keluaran (output) berupa signal yang diteruskan oleh perangkat elektronika. Arduino merupakan microcontroller berbasis open-source yang diturunkan oleh wiring platform yang mempunyai bahasa pemrograman sendiri dan dirancang untuk memudahkan perancang perangkat elektronika dalam berbagai bidang.

Penggunaan microcontroller arduino uno pada project "smart control" sendiri adalah sebagai pengendali utama dari perangkat elektronika yang akan diimplementasikan pada beberapa perangkat elektronika yakni saklar lampu dan CCTV. Arduino nantinya akan memberikan perintah pada perangkat elektronika yang kemudian akan mempermudah pemilik rumah/gedung untuk mengontrol system kelistrikan pada lampu dan pemantauan keadaan dengan CCTV

Hasil dari penelitian pada perangkat CCTV dengan motion detector (sensor gerak) adalah gabungan antara perangkat CCTV dan sensor PIR (passive infra red) yang menjadikan perangkat CCTV bekerja lebih optimal dikarenakan perangkat CCTV hanya akan menangkap objek yang memancarkan radiasi infra merah sehingga dapat meminimalkan penggunaan memori untuk merekam. Pada perangkat control saklar lampu juga menghasilkan sebuah perangkat yang mampu mengendalikan lampu dengan jarak yang cukup jauh sehingga perangkat dapat memudahkan pemilik rumah/gedung untuk mengontrol lampu yang ada pada tempat tersebut.

Kata kunci: *Microcontroller, Arduino UNO, CCTV, saklar lampu.*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi saat ini sangat dapat kita rasakan dampaknya, munculnya teknologi-teknologi baru baik software maupun hardware memberikan peningkatan efisiensi yang sangat tinggi jika diterapkan pada kegiatan sehari-hari. Teknologi rumah pintar

merupakan salah satu realisasi pada cita-cita otomatisasi rumah dengan menggunakan satu set spesifik teknologi [1]. Sistem CCTV yang dikombinasikan dengan sensor deteksi gerak dan kontrol saklar lampu yang dihubungkan dengan perangkat *smartphone* dengan bantuan jaringan *wifi* tentu akan menambah kemudahan untuk pemilik rumah/gedung nantinya.

Bierhoff et al (2007) melakukan penelitian mengenai rumah pintar dengan menghubungkan setiap perangkat dan peralatan dirumah dengan menggunakan jaringan nirkabel. Kemudian pada tahun 2013[2], Kyas O mengembangkan rumah pintar dengan menambahkan fitur rumah dan *smartphone* pemiliknya yang dapat saling terhubung.[3]

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang akan diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan adalah mengembangkan pemanfaatan Mikrokontroler pada perangkat di lingkungan rumah tangga yaitu CCTV dan control saklar lampu agar kegiatan sehari-hari yang dilakukan menjadi lebih efisien dan lebih terkontrol.

1.3. Batasan Masalah

- Penelitian hanya difokuskan pada sistem elektronika berupa kontrol saklar lampu dan sistem CCTV
- Penelitian hanya di fokuskan pada satu jenis mikrokontroler yaitu Atmega 328 pada Board Arduino UNO
- Pemrograman perangkat elektronika di buat dengan bahasa C Arduino.

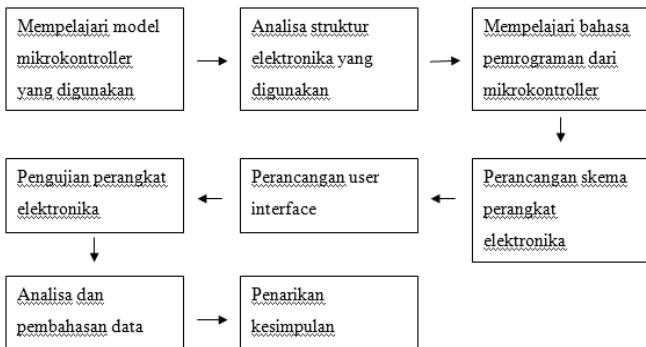
1.4. Tujuan

Memanfaatkan mikrokontroler Arduino sebagai perangkat mikrokontroler open source untuk mengembangkan perangkat CCTV dan kontrol saklar lampu

1.5. Manfaat

Manfaat yang diberikan adalah peningkatan efisiensi pada perangkat CCTV dan kontrol saklar lampu dan pengembangan fungsi dari microcontroller arduino uno.

1. 6. Tahapan Penelitian



Gambar 2-11. Alur tahap Penelitian

2. Pembahasan

2. 1. Tinjauan Pustaka

Tri Rahajoeningroem dan Wahyudin (2013), yaitu tentang **SISTEM KEAMANAN RUMAH DENGAN MONITORING MENGGUNAKAN JARINGAN TELEPON SELULER**. Pada penelitian ini mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Atmega8535 sebagai pengolah data dan pemrosesan data input dan output pada sistem keamanan. Konsep dari penelitian ini yaitu peneliti merancang suatu perangkat pengunci pintu otomatis untuk indentifikasi keamanan rumah, sehingga dapat mempermudah pemilik rumah melakukan penguncian pintu menggunakan telepon seluler via SMS.[4]

Ayu Swandini (2015), dengan judul **SMART HOME LIGHTING CONTROL SYSTEM** yang pada penelitiannya peneliti menggunakan mikrokontroler arduino dengan dukungan module bluetooth sebagai penghubung antara perangkat android yang digunakan sebagai pengontrol dari sistem kontrol nyala lampu yang dibuat.[5]

2. 2. Landasan Teori

2. 2.1 Arduino UNO

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (integrated circuit) ini memiliki 14 input / output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontroler secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga battery.[6]



Gambar 2-1. Microcontroller Arduino UNO

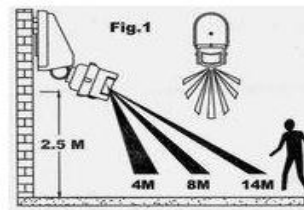
2. 2.2 Sensor PIR

Sensor PIR adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.



Gambar 2-2. Sensor PIR KC7783R

Sensor PIR biasa digunakan untuk pendeteksi gerakan yang berbasis Infra Merah. Karena sebagian besar benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi jika sumber energi dengan suhu tertentu melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda. Sensor PIR memiliki jangkauan jarak yang bervariasi tergantung dari karakteristik sensor, berikut ini merupakan gambaran dari jangkauan sensor PIR.[7]



Gambar 2-3. Jangkauan sensor PIR

2. 2.3 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.



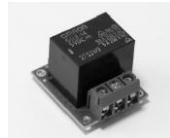
Gambar 2-4. Motor Servo

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka

kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan.[8]

2. 2.4 Module Relay

Module relay adalah perangkat elektronika yang digunakan sebagai switch untuk peralatan elektronik yang ingin di kendalikan oleh controller.



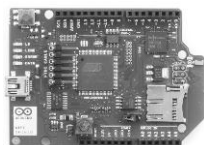
Gambar 2-5. Module Relay 5V

Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang mempunyai daya tegangan yang lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.[9]

2. 2.1 Wifi Shield Arduino

Menurut situs WWW.Arduino.cc, modul WiFi memungkinkan sebuah papan arduino dapat terhubung ke internet dengan menggunakan protokol standar 802.11 (WiFi). Sebuah Atmega 32UC3 menyediakan jaringan (IP stack) yang mampu menyediakan komunikasi TCP dan UDP[7]. Wifi Shield terhubung dengan board Arduino menggunakan header dengan kaki yang panjang yang menembus shield.

Wifi shield dapat terhubung ke jaringan nirkabel dengan ketentuan harus sesuai dengan spesifikasi operasi pada protokol 802.11b dan 802.11g. Pada slot tersebut terdapat slot kartu micro-SD yang dapat digunakan sebagai tempat penyimpanan (storage).



Gambar 2-6. Wifi Shield Arduino

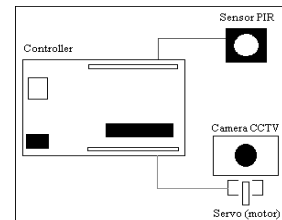
Arduino berkomunikasi dengan prosesor WiFi shield dan SD card menggunakan bus SPI (termasuk header ICSP). Pin digital yang digunakan adalah pin 11.12 dan 13 untuk board Arduino UNO dan pin 50.51 dan 52 untuk board arduino Mega. Pada kedua board tersebut pin 10 digunakan untuk HDG104 dan pin 4 untuk SD card. Pin 7 digunakan dalam proses handshake pin antara WiFi shield dan Arduino.[10]

2. 3. CCTV Dengan Motion Detector

CCTV (Close Circuit Television) merupakan salah satu sistem yang di bangun di sebuah area untuk merekam

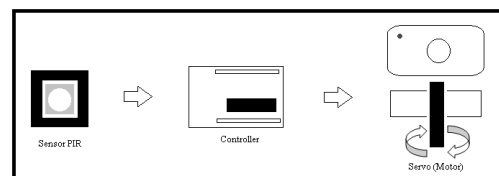
keadaan pada area tersebut, CCTV akan bekerja dengan cara mengirimkan data berupa video atau audio dan CCTV juga mengirimkan signal secara tertutup melalui kabel ataupun wireles.

CCTV dengan Motion Detector adalah sebuah sistem pendeteksi gerak pada sekitar area yang terpantau oleh CCTV, dimana CCTV akan bergerak mengikuti objek yang terpantau oleh sensor PIR. Berikut ini adalah gambaran dari skema CCTV dengan Motion Detector



Gambar 2-7. Skema CCTV dengan Motion Detector

Skema gambar di atas menggambarkan bagaimana hubungan antara sensor dan motor servo, nantinya sensor PIR akan mendeteksi radiasi sinar infra merah dan kemudian melemparkan signal untuk motor servo yang sudah dihubungkan dengan perangkat CCTV dan kemudian motor servo bergerak kearah dimana sensor PIR mendeteksi radiasi sinar infra merah tersebut. Berikut gambaran alur kerja dari sistem



Gambar 2-8. Alur Kerja Sistem CCTV dengan Motion Detector

2. 3. 1 Pengujian Sensor PIR

Pengujian sensor PIR dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi objek yang ada disekitarnya.

Tabel 2-1. Hasil pengujian jarak sensor PIR

Jarak (meter)	Pengujian ke -	
	1	2
1	ON	ON
1,5	ON	ON
2	ON	ON
2,5	ON	ON
3	ON	ON
3,5	ON	ON
4	ON	ON
4,5	ON	-
5	ON	ON
5,5	-	ON
6	ON	-
6,5	-	-
7	-	-

2. 3. 2 Pengujian Perangkat Motion Detector

Pengujian perangkat motion detector yang sudah di rakit dengan motor servo dilakukan untuk mengetahui ketepatan arah yang di gerakkan oleh motor servo pada perangkat motion detector

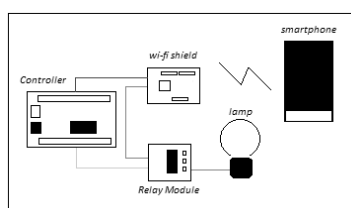
Tabel 2-2. Hasil pengujian perangkat motion detector

Jarak (meter)	Sensor				Motor Servo
	Timur	Selatan	Barat	Utara	
1	ON	ON	ON	ON	Aktif
1,5	ON	ON	ON	ON	Aktif
2	ON	ON	ON	ON	Aktif
2,5	ON	ON	ON	ON	Aktif
3	ON	ON	-	ON	Aktif
3,5	ON	ON	ON	ON	Aktif
4	ON	ON	-	ON	Aktif
4,5	ON	ON	ON	ON	Aktif
5	ON	-	ON	ON	Aktif
5,5	ON	ON	ON	-	Aktif
6	ON	ON	ON	-	Aktif
6,5	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-

2. 4. Kontrol Saklar Lampu Berbasis Wifi

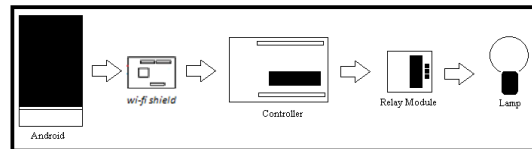
Penyalan lampu menggunakan perangkat smartphone adalah sebuah sistem dimana kita akan membangun sebuah kontrol kelistrikan yang di hubungkan dengan saklar lampu dan membuat kontrol penyalan lampu langsung berada di perangkat smartphone kita sendiri.

Microcontroller Arduino juga berperan sebagai controller pada project ini dimana arduino akan mengendalikan setiap perangkat tambahan seperti module relay dan module wi-fi yang akan di pasang pada sistem. Berikut ini adalah skema dari sistem Kontrol Nyala Lampu Dengan Smartphone Berbasis WiFi



Gambar 2-9. Skema Kontrol Nyala Lampu Berbasis WiFi

Nantinya perangkat pengontrol (*smartphone*) akan dihubungkan dengan controller dengan cara menangkap signal dari wi-fi module yang telah dihubungkan dengan perangkat controller, dan setelah itu perangkat pengontrol dapat mengirimkan perintah untuk mengendalikan relay module dan kemudian menyalakan/mematikan lampu yang sudah terhubung dengan relay module. Untuk lebih jelasnya gambaran kerja sistem dapat dilihat pada gambar alur kerja berikut ini.



Gambar 2-10. Alur kerja Kontrol Nyala Lampu Berbasis WiFi

3. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yakni :

- 1) Perangkat CCTV dengan *motion detector* (sensor gerak) dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dari kinerja CCTV dan memaksimalkan pengambilan gambar.
- 2) Perangkat CCTV dengan *motion detector* (sensor gerak) dapat dikembangkan agar dapat meminimalisir penggunaan daya tampung memory.
- 3) Jarak deteksi dari sensor pir akan mulai samar ketika jarak > 6 meter dan akan benar tidak terbaca pada jarak > 8 meter.
- 4) Perangkat kontrol saklar lampu berbasis wifi memiliki daya kerja yang jauh lebih baik di banding dengan penggunaan Bluetooth pada perangkat-perangkat yang pernah dibuat.
- 5) Perangkat wifi shield yang di pasang dengan perangkat arduino memiliki jarak yang cukup jauh untuk mengendalikan perangkat elektronika

4. Saran

untuk para peneliti lain, mencoba untuk memaksimalkan daya kerja motion detector dengan bantuan dari sensor-sensor lain dan mengembangkan perangkat control lampu ini sehingga dapat menjadi berbasis web service dengan bantuan web server shield yang sudah ada saat ini.

Daftar Pustaka

- [1] Hamed B. 2012. "Design & implementation of smart house control using labview", USCE [internet]. [diunduh 2016 april 4]; 1:Yogyakarta(ID). hlm 98-106
- [2] Bierhoff I, ad van Berlo, Allen B, civit A, Fellbaum K, Kamppainen E, Biiterman N, Freitas D, kristiansson K. 2007 "Toward an inclusive future" [diunduh 2016 april 4]; 1:Yogyakarta(ID). hlm 110-156
- [3] Kyas O. c2013. "How To Smart Home" [diunduh 2016 april 4]; 1:Yogyakarta(ID). hlm 2-208
- [4] Rahajoeningroem, Tri, dan Wahyudin. 2013. "Sistem Keamanan Rumah Dengan Monitoring Menggunakan Jaringan Telepon Selular". Jurnal. Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM).
- [5] Swandini, Ayu "Smart Home Lighting Control System Dengan Memanfaatkan Bluetooth Pada Smartphone Android Dan Arduino UNO". Jurnal. Universitas Negeri Semarang (UNNES)
- [6] Prawoto, Ihsan. 2015. "Arduino UNO Mikrocontroller ATmega328, [diunduh 2016 desember 8]; 1:Yogyakarta(ID).
- [7] Locksmith, Venice. 2012. "Home Security technician's Notebook". Steve's Lock, Save and Alarm.
- [8] McRoberts, Michael. 2013. "Beginning Arduino". Technology In Action Publishing pp. 183-190

- [9] Kho, Dickson. 2015. "Komponen Elektronika" . Pengertian Relay dan Fungsinya.
- [10] Schwartz, Marco. (2014) ." Arduino Home Automation Project".
PACKT Publishing pp. 7-21.

Biodata Penulis

Levi Yolanza, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta angkatan tahun 2014.

Barka Satya, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2005. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Universitas Gajah Mada Yogyakarta, lulus tahun 2013. Saat ini menjadi Dosen di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

