

APLIKASI KONTROL KEAMANAN RUANG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA328, SENSOR PIR DAN WEBCAM BERBASIS ANDROID PADA ROOFKOP CAFÉ

Aditya Indraprasti¹⁾, Windarto²⁾

Program Studi Teknik Informatika. Fakultas Teknologi Informasi. Universitas Budi Luhur

Jl. Raya Ciledug, Kel.Petukangan Utara, Kec.Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

Telp 021 - 5853753, Fax 021 - 5866369

Email : adityaindraprasti@gmail.com¹⁾, windarto@budiluhur.ac.id²⁾

ABSTRAK

Keamanan merupakan suatu kebutuhan bagi setiap orang dan saat ini tindak kriminal khususnya pencurian dapat menimpa siapa saja dan dimana saja. Kasus pencurian ini adalah salah satu masalah keamanan yang ada pada Roofkop Cafe. Penanganan dari permasalahan tersebut pada saat ini hanya memanfaatkan CCTV (Close Circuit Television) sebagai alat yang digunakan untuk memantau ruangan. Apabila di ruangan tersebut pemantauannya dilakukan secara terus menerus dengan menggunakan CCTV maka akan membebani penyimpanan pada server, karena ukuran file video hasil rekaman yang disimpan akan sangat besar. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membuat agar kamera hanya merekam pada saat yang dibutuhkan saja. Dari permasalahan tersebut selanjutnya dilakukan pengembangan sistem menggunakan metode prototype. Kemudian dilakukan pembuatan aplikasi dan perangkat keamanan ruang yang menggunakan bahasa Java untuk aplikasi server dan mobile Android serta bahasa C untuk pemrograman perangkat mikrokontroler Arduino dan sensor-sensor pendukungnya dan penggunaan database MySQL. Perangkat yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega328, Sensor PIR (Passive Infrared), kamera Webcam, Buzzer dan lampu LED. Aplikasi ini dibuat dengan tujuan dapat memberikan kontribusi yang lebih baik dibandingkan dengan CCTV karena dapat melakukan pencegahan dini terhadap tindak pencurian pada ruangan tersebut. Tidak hanya itu, nantinya perangkat keras yang dibuat akan dihubungkan ke jaringan internet untuk dapat mengirimkan notifikasi dan kontrol jarak jauh ke aplikasi mobile Android. Kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan dibuatnya perangkat dan aplikasi keamanan ruang, maka dapat membantu meminimalisir bahkan mencegah adanya tindak kriminal pencurian di Roofkop Cafe. Aplikasi ini dilengkapi dengan capture camera sehingga dapat dijadikan bukti untuk setiap laporan apabila terjadi pencurian dan hal-hal yang tidak diinginkan.

Kata kunci : ATmega328, Sensor PIR, Android, Pencurian, Roofkop Cafe.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi, berkembang pula kebutuhan manusia dalam berbagai hal. Salah satunya adalah kebutuhan akan rasa aman, dan salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah kamera pengawas atau biasa disebut CCTV (*Closed Circuit Television*). CCTV biasa digunakan di daerah perkantoran, industri maupun pusat perbelanjaan. Untuk kamera pengawas skala rumah, salah satu yang ditawarkan adalah menggunakan kamera *webcam* dan teknologi *video streaming* sehingga pemantauan dapat dilakukan dari mana saja selama terkoneksi dengan internet. Apabila di ruangan tersebut pemantauannya dilakukan secara terus menerus dengan menggunakan CCTV maka akan membebani penyimpanan pada server, karena ukuran file video hasil rekaman yang disimpan akan sangat besar. Salah satu cara untuk mengatasi

masalah tersebut adalah dengan membuat agar kamera hanya merekam pada saat yang dibutuhkan saja. Salah satu contoh adalah saat seseorang yang tidak dikenali memasuki ruangan pada saat cafe tutup karena akan berpotensi terjadinya pencurian. Karena itu diperlukan sebuah sistem yang dapat memantau ruangan tersebut pada saat terdeteksi adanya aktivitas saja pada saat cafe tutup.

1.2. Permasalahan

Dari uraian latar belakang tersebut, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Pemantauan menggunakan CCTV akan membebani penyimpanan pada server
- Pemantauan tidak efisien karena dilakukan secara terus menerus dan tidak mengetahui apabila adanya orang yang memasuki ruangan

- c. Belum adanya pemantauan yang dapat memberikan informasi secara *realtime* pada saat terindikasi terjadinya pencurian
- d. Tidak adanya upaya pencegahan terjadinya tindak pencurian di ruangan tersebut

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan sebelumnya maka diambil batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- a. Sistem kendali menggunakan aplikasi berbasis *Android*
- b. Notifikasi dini diberikan melalui alarm dan *pop-up* pada aplikasi
- c. Citra yang diambil berupa file gambar
- d. Sistem dikembangkan dan diuji coba menggunakan jaringan lokal

2. LANDASAN TEORI

2.1. Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler merupakan sistem computer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC sehingga sering juga disebut *single chip microcomputer*. [3] “Mikrokontroler adalah sebuah sistem *microprocessor* dimana di dalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, clock dan peralatan internal lainnya yang sudah terhubung dan terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatannya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai, sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai dengan aturan penggunaan oleh pabrik pembuatannya”. [14] Mikrokontroler ini berasal dari perusahaan bernama Atmel dan sebuah chip yang dikenal sebagai AVR, bekerja dengan 16Mhz dengan *8-bit core* dan mempunyai keterbatasan memori, dengan kapasitas penyimpanan sebesar 32 kilobytes dan 2 *kilobytes* yang merupakan RAM. Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor *Atmel AVR*, dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.



Gambar 2.1 : Arduino Uno

2.2 Sensor PIR (*Passive Infra Red*)

“Refrensi [15] sensor PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pacaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.



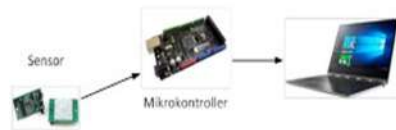
Gambar 2.2 : Sensor PIR

Wojtczuk (2011) dalam penelitiannya menggunakan sensor PIR untuk mengenali pola tangan yang melewatinya. Berbeda dengan penelitian yang lain, penelitian tersebut lebih memilih menggunakan sensor PIR daripada kamera video untuk memfungsikan secara maksimal sensor piroelektrik. Gerakan-gerakan sederhana yang dilakukan oleh tangan dideteksi secara non-kontak. Dalam penelitiannya dinyatakan bahwa sistem sensor ini unik dan berbiaya rendah serta memerlukan aplikasi daya yang rendah. [15]

2.3 Komunikasi Data

Tujuan utama dari komunikasi data adalah untuk menukar informasi antara dua perantara. Data adalah sebuah gambaran dari kenyataan, konsep atau instruksi dalam bentuk formal yang sesuai untuk komunikasi, interpretasi atau proses oleh manusia atau peralatan otomatis. Informasi adalah pengertian yang diperuntukan bagi data dengan persetujuan pemakai data tersebut. Definisi tersebut menjelaskan data dapat diidentifikasi, data dapat digambarkan, data tidak perlu mewakili sesuatu secara fisik tetapi dari semuanya itu data dapat dan sebaiknya digunakan untuk menghasilkan informasi. Data ada dua jenis yaitu analog dan digital, data analog menerima nilai yang terulang secara terus-menerus dan kontinu dalam beberapa interval. Sebagai contoh sebagian besar data yang dikumpulkan oleh sensor, seperti temperatur dan tekanan, dinilai tanpa henti. Data digital menerima nilai yang berbeda-beda, misalnya teks dan bilangan bulat. Sinyal analog merupakan aneka ragam gelombang elektromagnetik yang berlangsung terus menerus yang mungkin disebarkan lewat berbagai macam media,

tergantung pada spektrumnya. Sinyal Digital adalah suatu rangkaian pulsa voltase yang bisa ditransmisikan melalui media kabel. Data analog dapat berupa sinyal analog, demikian pula data digital dapat merupakan sinyal digital, data digital dapat juga dijadikan sinyal analog sedangkan data analog dapat dijadikan sinyal digital. [8]



Gambar 2.3 : Arah Data

3. ANALISA MASALAH DAN PERANCANGAN PROGRAM

3.1. Permasalahan dan Strategi Pemecahan Masalah

3.1.1. Definisi Masalah

Mengandalkan tenaga manusia dalam melakukan pemantauan pada sebuah tempat masih terdapat kelemahan baik dalam dokumentasi maupun biaya yang dikeluarkan. Bukti laporan seperti buku tamu kurang memadai dalam hal informasi, karena dapat dihilangkan atau menjadi rusak. Pengawasan keamanan yang ada saat ini di Roofkop cafe kurang memadai, hanya menggunakan CCTV. Pemantauan menggunakan CCTV masih terdapat beberapa kekurangan yaitu pemantauan dilakukan secara terus menerus sehingga membuat penyimpanan pada server menjadi besar dan pemantauan yang dilakukan tidak dapat mendeteksi jika terjadinya tindak pencurian. Pihak pegawai dari Roofkop cafe tidak dapat mengetahui sampai dengan menyadari adanya kehilangan barang, serta tidak adanya upaya pencegahan untuk menghindari tindak pencurian di ruangan tersebut.

3.1.2. Penyelesaian Masalah

Dari permasalahan yang dihadapi dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan sebuah metode sistem yang baik, yang dapat mengendalikan sistem keamanan secara otomatis dan dapat dikendalikan dari jarak jauh serta bersifat *realtime*. Diharapkan dengan membuat aplikasi keamanan cafe menggunakan sensor gerak dapat melakukan pemantauan

dengan mendeteksi adanya gerakan pada tempat tersebut. Dengan menggunakan Aplikasi pemantauan berbasis sistem operasi Android diharapkan dapat mempermudah untuk mengendalikan dan memantau keamanan ruangan tanpa terbatas oleh jarak serta dapat mengirimkan informasi tentang kondisi ruangan.

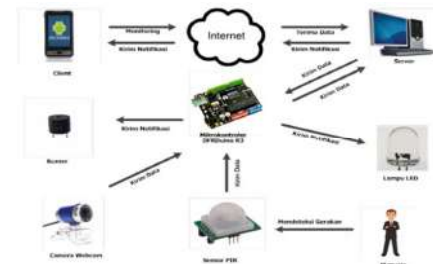
3.2. Program Aplikasi

3.2.1. Spesifikasi Proses

Di dalam pembuatan Aplikasi keamanan cafe ini dibutuhkan beberapa hal, diantaranya:

1. PC atau laptop yang terdapat di ruang server dan pegawai dipasang Aplikasi.
2. Perangkat telepon berbasis android yang dipasang Aplikasi keamanan cafe dengan koneksi internet.
3. Mikrokontroler Arduino R3, berfungsi untuk memproses instruksi dari aplikasi dan mengendalikan modul-modul sensor yang dipakai.
4. Kabel USB A-B untuk menghubungkan PC atau laptop dengan Mikrokontroler.

Gambar dibawah ini akan menjelaskan bagaimana alat-alat dihubungkan menjadi sebuah sistem keamanan.



Gambar 3.1 : Blok Diagram Sistem

3.2.2. Sistem Kerja Usulan

Aplikasi keamanan cafe diinstall ke Komputer, lalu Komputer dihubungkan dengan mikrokontroler menggunakan kabel USB tipe A-B melalui port USB. Lalu di smartphome Android pegawai dipasangkan aplikasi client.

Untuk dapat menggunakan aplikasi ini, pegawai harus melakukan *login*, karena hanya pegawai yang terdaftar yang dapat menggunakan aplikasi, mengendalikan keamanan dan menerima notifikasi.

Dalam memproses instruksi untuk menjalankan pemantauan keamanan, prinsip kerja yang dilakukan pertama

kali gerakan ditangkap oleh sensor gerak lalu mengirim data tersebut ke mikrokontroler. Jika status sensor gerak tidak mendeteksi gerakan maka status aman. Jika terdapat gerakan maka mikrokontroler akan mengirimkan instruksi lampu hidup dan alarm berbunyi serta webcam akan memfoto objek tersebut.

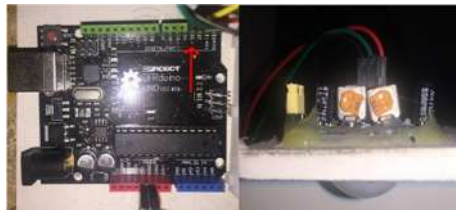
5. IMPLEMENTASI DAN ANALISA HASIL UJI COBA PROGRAM

4.1. Persiapan Implementasi Aplikasi

Aplikasi ini terdiri dari rangkaian perangkat keras dan perangkat lunak. Sebelum menjalankan aplikasi ini, perlu dilakukan persiapan agar aplikasi ini dapat berjalan dengan baik. Berikut adalah langkah-langkah persiapan dari implementasi aplikasi ini. Dibawah ini merupakan instalasi rangkaian alat:

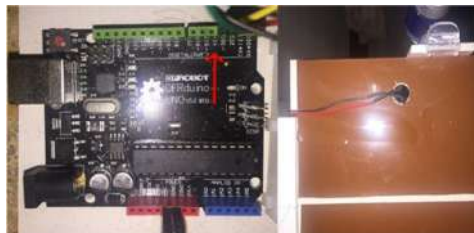
Siapkan peralatan *hardware* yang terdiri dari mikrokontroler ATmega328, Sensor Pir, Webcam, Buzzer, Bread Board, Kabel USB Printer.

- 1) Sambungkan Sensor PIR menggunakan kabel jumper ke port 3 Digital pada mikrokontroler ATmega328 seperti pada gambar 4.1.



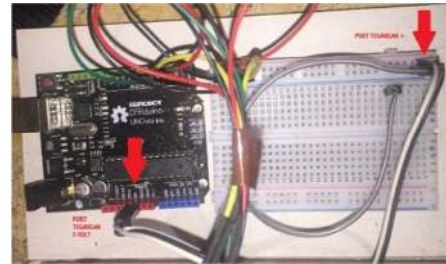
Gambar 4.1 : Sambungan PIR ke ATmega328

- 2) Sambungkan Buzzer menggunakan kabel jumper ke port 4 Digital pada mikrokontroler ATmega328 seperti pada gambar 4.2.



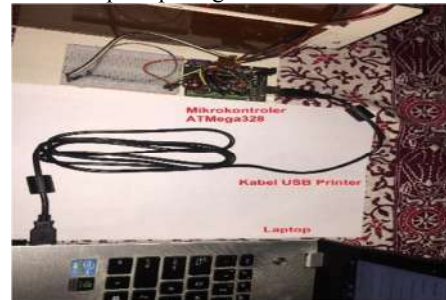
Gambar 4.2 : Sambungan Buzzer ke ATmega328

- 3) Sambungkan BreadBoard menggunakan kabel jumper ke port Power pada mikrokontroler ATmega328 seperti pada gambar 4.3.



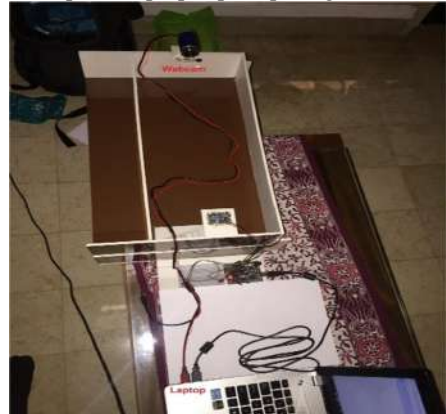
Gambar 4.3 : Sambungan BreadBoard ke ATmega328

- 4) Sambungkan mikrokontroler ATmega328 yang sudah terhubung dengan Sensor PIR, Buzzer dan Bread Board ke Laptop atau Komputer menggunakan kabel USB Printer seperti pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 : Sambungan ATmega328 ke Laptop

- 5) Sambungkan kamera Webcam ke port USB pada Laptop seperti pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 : Sambungan Webcam ke Laptop

4.2. Pengujian Perangkat Program

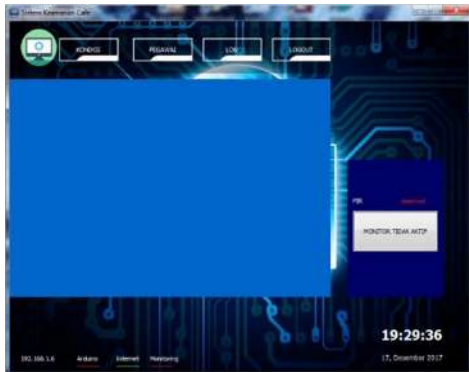
Setelah semua rangkaian perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan sudah terinstall dengan baik, maka akan dilakukan tahap pengujian. Pada tahap ini, akan dijelaskan mengenai pengujian aplikasi Monitoring Keamanan Cafe menggunakan mikrokontroler ATmega328, sensor pir dan webcam. Berikut ini adalah penjelasan pada tiap form menu di dalam aplikasi.

a. Tampilan Pengujian Layar *Login*



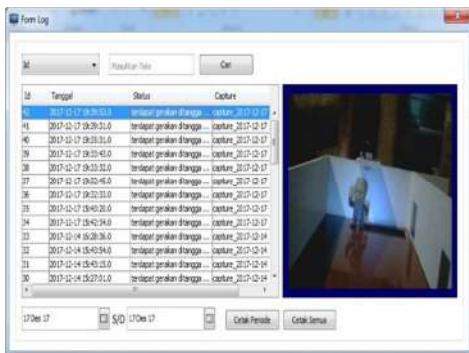
Gambar 4.6 : Login

b. Tampilan Pengujian Layar Menu Utama



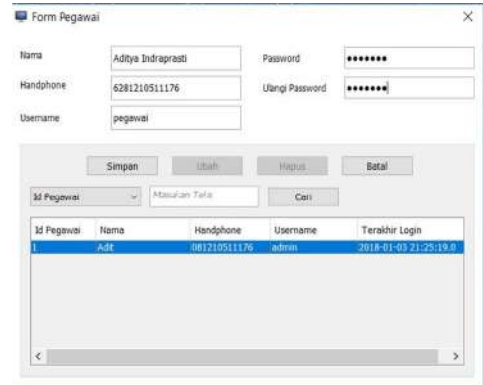
Gambar 4.7 Menu Utama

c. Tampilan Pengujian Layar *Form Log*



Gambar 4.8 Tampilan Layar *Form Log*

d. Tampilan Pengujian Layar *Form Admin*



Gambar 4.9 *Form Admin*

e. Tampilan Layar Pengujian Android *Login*



Gambar 4.10 Android *Login*

f. Tampilan Layar Pengujian Android *Form Setting*



Gambar 4.11 Android *Form Setting*

- g. Tampilan Layar Pengujian Android Menu



Gambar 4.12 Android Menu

- h. Tampilan Layar Pengujian Android Monitoring



Gambar 4.13 Android Monitoring

- i. Tampilan Layar Pengujian Android Log



Gambar 4.14 Android Log

5. KESIMPULAN

Dari analisa yang dilakukan, mulai dari pengumpulan informasi, pemecahan masalah hingga pembuatan aplikasi ini, maka didapatkan beberapa kesimpulan dan saran yang perlu diperhatikan untuk mengembangkan aplikasi ini.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisa permasalahan dan penyelesaian masalah pada bab-bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa hal-hal yang telah tercapai dengan adanya aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- Dengan adanya aplikasi ini, dapat memberikan peringatan jika ruangan dimasuki oleh orang yang tidak bertanggung jawab.
- Aplikasi ini dilengkapi dengan capture camera sehingga dapat dijadikan bukti pada setiap laporan jika terjadi pencurian dan hal-hal yang tidak diinginkan.
- Aplikasi berbasis mobile Android ini dibuat user friendly sehingga dapat dengan mudah digunakan oleh para pegawai.
- Rangkaian alat dibuat dengan akurasi yang baik untuk mendeteksi keberadaan manusia.

5.2. Saran

Berikut beberapa saran yang perlu dipertimbangkan untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut, antara lain:

- Aplikasi ini perlu dikembangkan agar dapat langsung melakukan penanggulangan untuk mengatasi tindak pencurian atau perampokan, dengan mengirimkan notifikasi ke pihak keamanan setempat.
- Perlu ditambahkan sensor lain seperti sensor untuk mendeteksi kebakaran, sensor suhu untuk pengendalian udara agar dapat dikembangkan menjadi aplikasi smartcafe.
- Perlu menambahkan UPS jika server mengalami pemadaman listrik, dikarenakan saat ini seluruh

sistem dan perangkat sensor masih memiliki ketergantungan dengan listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adi, D Kuncoro. 2013. Aplikasi Webcam Untuk Menjejak Keberadaan Manusia di Dalam Ruangan. *Jurnal Ilmiah Elektronika*. Vol. 12, No. 1:51-60.
- [2] Andrew, S.Tanenbaum. 2000. *Computer Networks*. New Delhi. Prentice-Hall of India.
- [3] Artanto, Dian. 2012. *Interaksi Arduino dan LabView*. Jakarta. Elex Media Komputindo.
- [4] Banzhi, Massimo. 2011. *Getting Started With Arduino*. USA. O'Reilly Media. Inc.
- [5] Cahyadi, Budi. 2014. *Membuat Webcam Sebagai CCTV Melalui Smartphone Android*. Yogyakarta. Andi.
- [6] Dewanto, Satrio. 2013. Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Berbasiskan Microcontroller ATMEGA8535. *Jurnal Teknik Komputer*. Vol. 21, No. 1:23-25.
- [7] Djuandi, Feri. 2011. *Pengenalan Arduino*. Jakarta. Elexmedia.
- [8] Dony Ariyus & Rum Andri K.R. 2008. *Komunikasi Data*. Yogyakarta. CV Andi Offset.
- [9] Fouri, M. William. 1994. *Computer and Information Systems*. New Delhi. Prentice Hall College.
- [10] Galuh Utomo, Wildian. 2013. Sistem Kontrol Penyalan Lampu Ruang Berdasarkan Pendeteksian Ada Tidaknya Orang di Dalam Ruangan. *Jurnal FMIPA*. Vol. 2, No. 4:225-261.
- [11] Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta. Andi.
- [12] Paul, Albert. 2003. *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta. Salemba Teknik.
- [13] Presetia. 2013. *Tips Coding Interfacing Port USB And Port Serial Menggunakan VB*. Yogyakarta. Andi.
- [14] Winoto, Ardi. 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung. Informatika.
- [15] Wojtczuk, P. et. al. 2011. PIR Sensor Array for Hand Motion Recognition. Retrieved October 27, 2017 from <http://www.iidi.napier.ac.uk/c/publications/publicationid/13367797>