

# PERANCANGAN SISTEM PENGAWASAN RUANGAN DENGAN KAMERA IP MENGGUNAKAN SISTEM OPERASI LINUX

Anggie Salsa Saputra<sup>\*)</sup>, Yuli Christyono, and R.Rizal Isnanto

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Prof. Sudarto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup>email : [anggie.salsa@gmail.com](mailto:anggie.salsa@gmail.com)

## Abstrak

Penggunaan kamera pengawas semakin mudah diimplementasikan oleh setiap orang. Banyak kamera pengawas yang dipasang di langit-langit rumah, dinding atau atap bangunan. Mulai dari kamera pengawas yang dapat dikontrol menggunakan komputer hingga menggunakan telepon genggam. Kamera pengawas juga dapat mendeteksi pergerakan dan mengikuti objek yang tertangkap pada kamera. Kualitas gambar yang diambil kamera pengawas dapat berupa gambar diam hingga video berformat high-definition. Teknologi kamera pengawas saat ini sudah dapat digunakan untuk implementasi pemandangan tengah malam (night-vision). ZoneMinder adalah aplikasi terintegrasi yang memberikan solusi pengawasan untuk penangkapan, analisis, pencatatan dan pemantauan setiap CCTV atau kamera keamanan yang terpasang pada mesin berbasis Linux. Zoneminder dirancang untuk berjalan pada berbagai kamera USB dan juga dapat mendukung penggunaan IP kamera. ZoneMinder juga mencakup fitur pada DVR (digital video recorder) yang memungkinkan pengguna untuk melakukan pause, rewind dan bahkan memperbesar tampilan video. Infrastruktur yang dibutuhkan adalah sebuah router yang menghubungkan antara server yang berfungsi untuk menjalankan aplikasi Zoneminder dan kamera IP yang berguna untuk menangkap objek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengguna berhasil menangkap objek melalui kamera IP dan memberikan peringatan melalui e-mail. Isi dari peringatan e-mail adalah gambar pratinjau dan video hasil rekaman. Hasil rekaman pada kondisi terang kualitasnya lebih baik daripada kondisi gelap, ukuran berkas pada kondisi terang lebih besar daripada pada kondisi gelap. Pengujian record pada Zoneminder, ketika kondisi terang menghasilkan berkas video dengan ukuran 1MB dengan besaran FPS 25fps dan durasi selama 30 detik, sedangkan pada kondisi gelap menghasilkan berkas video dengan ukuran 410.9 kb dengan besaran FPS 25fps dan durasi selama 30 detik. Pada pengujian modect (motion detection) menghasilkan video dengan ukuran 90 kb dengan besaran FPS 25fps dan durasi selama 1 detik.

*Kata Kunci : Kamera Pengawas, Kamera IP, Motion Detection, Video, Zoneminder,*

## Abstract

The using of surveillance cameras have been more easily implemented by every person. Many surveillance cameras mounted on the ceiling, wall or top of the building. Start from surveillance cameras that can be controlled by a computer to mobile phones. Surveillance cameras can also detect movement and follow the object that caught on camera. Surveillance camera's images quality can be still images up to high-definition video format. Surveillance technology now can be used for the implementation of scenery midnight (night-vision). ZoneMinder is an integrated application that provides monitoring solutions for the capture, analysis, recording and monitoring of any CCTV or security camera installed on a Linux-based machine. Zoneminder designed to run on a variety of USB camera and can also support the use of IP cameras. ZoneMinder also includes a feature on the DVR (digital video recorder) that allows users to pause, rewind and even enlarge the video. Infrastructure needed is a router that connects the server to run applications that serve Zoneminder and IP camera that use to capture the object. From the research, it can be concluded that user can successfully capture objects by IP camera and provide alerts via e-mail. The contents of e-mail alerts are preview images and video recordings. The results in bright conditions, is better than dark conditions, the size of the file in bright conditions is greater than in dark conditions. Test record at Zoneminder when light conditions produce a video file with a size of 1MB video with 25fps and duration for 30 seconds, while in dark conditions produce a video file with a size of 410.9 kb with 25fps and duration for 30 seconds. On modect (motion detection) produces video with 90 kb size with 25fps FPS magnitude and duration for 1 seconds.

*Keywords: IP Camera, Motion Detection, Surveillance Camera, Video*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini begitu pesat, sehingga menghasilkan banyak teknologi yang dapat digunakan

untuk beberapa fungsi. Salah satunya teknologi kamera yang pada awalnya digunakan untuk menangkap gambar yang kemudian dapat menggantikan manusia untuk mengawasi tempat tinggal maupun tempat manusia bekerja. Kebutuhan manusia terhadap pemakaian kamera

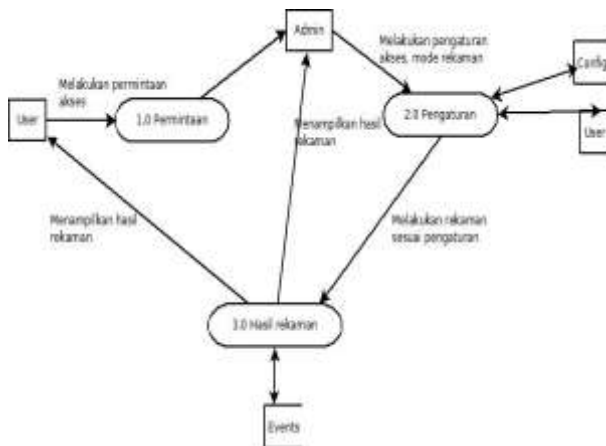
tidak hanya untuk menangkap gambar namun juga dapat digunakan untuk mengabadikan kejadian dalam bentuk video atau gambar bergerak.

Perkembangan kamera pengawas semakin mudah diimplementasikan oleh setiap orang. Banyak kamera pengawas yang dipasang di langit-langit rumah, dinding atau atap bangunan. Dimulai dari kamera pengawas yang dapat dikontrol menggunakan komputer hingga menggunakan telepon genggam. Kamera pengawas juga dapat mendeteksi pergerakan dan mengikuti objek yang tertangkap pada kamera. Kualitas gambar yang diambil kamera pengawas dapat berupa gambar diam hingga video berformat *high-definition*. Teknologi kamera pengawas saat ini sudah dapat digunakan untuk implementasi pemandangan tengah malam (*night-vision*).

## 2 Metode

### 2.1 Perancangan Sistem

Dalam perancangan perangkat lunak ini digunakan menggunakan Data Flow Diagram (DFD). Salah satu alasannya agar sistem ini mudah dimengerti dan dipahami oleh pengguna. DFD antarmuka sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



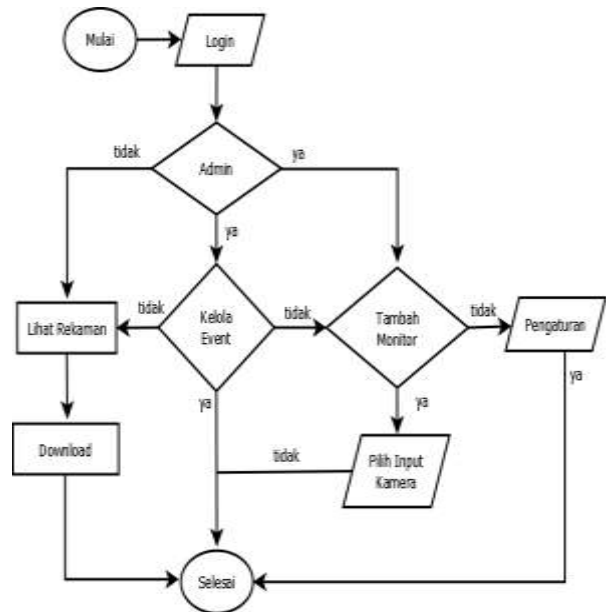
Gambar 1. DFD level 0

Pada Gambar 3.5 menjelaskan apabila *user* ingin mengakses dan melihat rekaman, maka akan melakukan permintaan akses terlebih dahulu kepada *admin*. Kemudian *admin* akan melakukan pengaturan akses *user*, pengaturan rekaman yang terjadi pada proses 2.0. Setelah dilakukan perekaman, maka akan dilanjutkan proses 3.0 yang berisi mengenai hasil rekaman dan pengunduhannya. Pada proses ini, *user* dan *admin* memiliki peranan yang sama dalam pengunduhan rekaman.

### 2.2 Diagram Alir Sistem

Diagram alir sistem menjelaskan tentang proses login

antara *admin* dan *user*. Diagram alir sistem pada proses perekaman Zoneminder dapat dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir

Cara kerja sistem pada diagram alir dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengguna maupun *admin* harus login terlebih dahulu.
2. Apabila *login* sebagai *admin* maka dapat mengakses pengaturan sistem melalui *web interface*, menambahkan monitor yang meliputi input serta pengaturan kamera, resolusi gambar, menghapus dan mengganti hasil rekaman, mengunduh hasil rekaman.
3. Apabila *login* sebagai *user* hanya bisa melihat rekaman dan mengunduh hasil rekaman.

### 2.3 Perangkat Lunak yang Digunakan

#### 2.2.1 PHP

PHP merupakan sebuah bahasa skrip yang dapat ditanamkan atau disisipkan pada HTML. Penggunaan PHP ini sudah menjadi hal umum dalam membuat web yang dinamis. Bahkan *Framework* dan CMS (Content Management System) juga menggunakan PHP dalam pembuatannya.

Beberapa kelebihan PHP yang ditawarkan dibandingkan bahasa pemrograman web yang lain adalah:

1. *Web Server* yang mendukung PHP cukup banyak dengan konfigurasi yang mudah dipelajari.
2. Pengembangannya cukup mudah karena banyak pengembang yang siap membantu.
3. Akses ke sistem basis data yang lebih fleksibel seperti MySQL.

### 2.2.2 Zoneminder

ZoneMinder adalah aplikasi yang terintegrasi untuk memberikan solusi pengawasan yang memungkinkan penangkapan, analisis, pencatatan dan pemantauan setiap CCTV atau kamera keamanan yang terpasang pada mesin berbasis Linux. Zoneminder dirancang untuk berjalan pada berbagai kamera USB dan juga dapat mendukung penggunaan IP kamera. ZoneMinder membutuhkan MySQL, PHP, dan *web server* seperti Apache untuk mendukung antarmuka pengguna.

### 2.2.3 Apache Web Server

Apache adalah *Web server* kuat yang tersedia benar-benar gratis serta memiliki fitur yang lengkap. Apache bersifat gratis dan bebas untuk dipergunakan atau dimodifikasi untuk memperluas fungsional apache. Apache juga dikemas untuk sebagian besar distribusi Linux. Sebagai contoh, Red Hat mempertahankan Apache Red Hat *Package Manager* (RPM) yang dapat digunakan untuk memasang Apache pada sistem Red Hat. Apache juga dapat dijalankan pada sistem operasi windows maupun UNIX selain Red Hat. Apache memiliki beberapa keunggulan, diantaranya:

1. Kuat dalam pengiriman HTTP
2. Mudah dalam konfigurasi
3. Keamanan yang dapat diandalkan
4. Integrasi dengan PHP

### 2.2.4 MySQL

Merupakan jenis software yang cukup populer, karena memiliki kehandalan, kecepatan serta kemudahan dalam penggunaannya. Beberapa perusahaan besar seperti Google, Yahoo atau Youtube juga merupakan pengguna dari perangkat lunak ini karena memiliki kelebihan antara lain:

1. Dapat mengeksekusi dengan cepat dalam menangani query sederhana.
2. Memiliki beberapa lapisan keamanan dan izin hak user secara mendetail.
3. Mampu menangani basis data dalam jumlah skala besar.

### 2.2.5 CSS

*Cascading Style Sheets*, atau CSS, adalah cara yang direkomendasikan untuk mengendalikan lapisan presentasi dalam dokumen *web*. Keuntungan dari CSS adalah, lebih mengendalikan presentasi HTML yang disimpan terpisah dari konten. Sebagai contoh, mungkin untuk menyimpan semua gaya presentasi untuk situs web 10.000 halaman dalam sebuah file CSS tunggal. CSS juga menyediakan kontrol yang jauh lebih baik atas presentasi dari sebuah halaman situs daripada melakukan modifikasi elemen presentasi dalam HTML.

## 3 Hasil dan Analisa

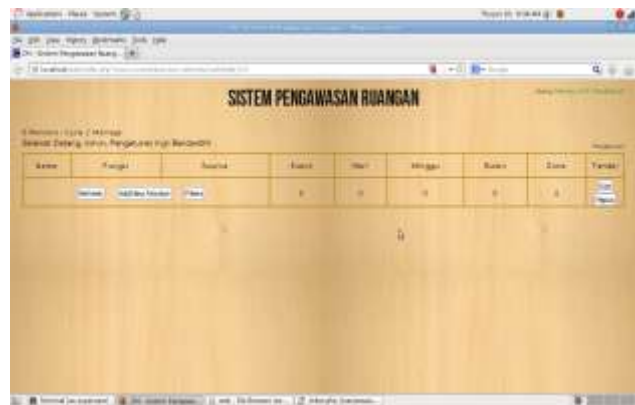
### 3.1 Pengujian Halaman Login

Halaman ini dapat diakses melalui <http://localhost/web>. Halaman ini digunakan untuk *login*. Pada pengujian ini *username* dibagi menjadi dua yaitu *admin* dan *user*. Tampilan halaman *Login user* maupun *admin* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Utama Login

Pada saat pengguna menekan tombol *login* maka akan menuju ke halaman utama Zoneminder. Jika *login* gagal maka akan diarahkan halaman utama. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 4. Halaman Utama

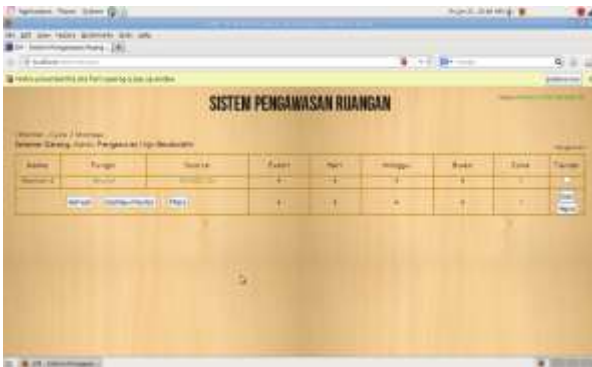
#### 3.1.1 Pengujian Perekaman

Pengujian perekaman ini, Zoneminder memiliki beberapa mode untuk perekaman seperti *monitor*, *modect*, *record*, *mocord* dan *nodect*. Pada pengujian ini mode yang digunakan adalah *record*. Tampilan mode *record* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 5. Enable fungsi record

Setelah memilih tombol Simpan, fungsi *record* sudah berjalan. Tampilan halaman utama setelah fungsi *record* berjalan dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 6. Halaman utama pada fungsi record

Pengujian selanjutnya adalah melihat hasil rekaman melalui fungsi *event*. Berikut ini adalah tampilan dari *event* setelah fungsi *record* dijalankan, ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 7. Tampilan event mode record

### 3.2 Pengujian Download Hasil Rekaman

Pada pengujian ini fungsi unduh terdapat pada *event detail*. Tampilan unduh pada *event detail* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 8. Tampilan download

Fungsi *download* ini terdapat beberapa format video seperti MPEG, AVI, MPG, SWF, MOV, WMV. Pada tampilan hasil *download* tersebut terdapat beberapa informasi seperti ukuran *video*, *frame rate* dan skala *video*.

#### 3.2.1 Pengujian Alarm melalui Zona dengan Pelaporan E-mail

Pengujian ini dilakukan untuk melaporkan setiap pergerakan yang terjadi pada kamera melalui *e-mail*. Mode perekaman yang digunakan dalam pengujian ini menggunakan mode *modect* (motion detection) dan menggunakan mode zona *active* dimana setiap pergerakan akan memicu sebuah *alarm* yang akan dikirimkan melalui *e-mail*. Berikut ini adalah pengaturan yang digunakan dalam pelaporan *e-mail* :

1. pengaturan *e-mail postfix* menggunakan [zoneminder9@gmail.com](mailto:zoneminder9@gmail.com) sebagai *e-mail* pengirim. *E-mail* yang dituju beralamatkan [h\\_4154\\_ay@yahoo.co.id](mailto:h_4154_ay@yahoo.co.id).
2. Pengaturan zona mode aktif, dimana semua pergerakan yang terjadi akan direkam dan dilaporkan melalui *e-mail*. Tampilan zona ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 9. Tampilan zona active

Pengaturan selanjutnya adalah memberikan pemacu berupa gerakan pada kamera. Tampilan dari kamera yang sudah diberikan pemacu gerakan berupa gerakan tangan ditunjukkan pada gambar 3.



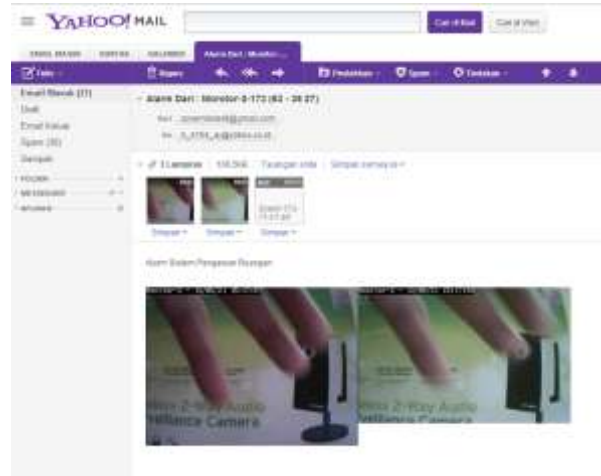
Gambar 10. Tampilan pemacu gerakan tangan

Pergerakan tangan pada gambar yang akan memicu alarm. Apabila alarm dipicu, Zoneminder akan merekam kejadian tersebut. Tampilan event yang di picu pergerakan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 11. Tampilan event yang dipicu gerakan

Alarm pemacu berhasil direkam oleh Zoneminder, selanjutnya akan dikirim melalui e-mail yang dituju. Tampilan event pada e-mail ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 12. Tampilan event pada e-mail

#### 4. Kesimpulan

1. Dari sistem pengawasan ruangan yang dikembangkan ini, pengguna berhasil menangkap objek melalui kamera IP dan memberikan peringatan melalui e-mail.
2. Kualitas dari perekaman tergantung pada pengaturan bandwidth Zoneminder, kualitas terbaik didapatkan pada pengaturan bandwidth high.
3. Berkas event yang diunduh hanya dapat menghasilkan format MPEG, AVI, MPG, SWF, MOV, WMV.
4. Peringatan e-mail pada Zoneminder hanya bisa digunakan apabila konfigurasi Postfix berhasil, pada pengujian Postfix menggunakan SMTP Google.
5. Peringatan e-mail berisi gambar dengan score pertama, score tertinggi dan video hasil rekaman.
6. Pengujian record pada Zoneminder, ketika kondisi terang menghasilkan berkas video dengan ukuran 1MB dengan besaran FPS 25fps dan durasi selama 30 detik.
7. Pengujian record ketika kondisi gelap menghasilkan berkas video dengan ukuran 410.9 kb dengan besaran FPS 25fps dan durasi selama 30 detik.
8. Pengujian record pada objek bergerak, hasilnya tidak berbeda jauh dengan pengujian pada saat kondisi terang. Berkas video yang dihasilkan berukuran 946.7 kb dengan besaran FPS 25fps dan durasi selama 30 detik.
9. Pengujian modect (motion detection) menghasilkan video dengan ukuran 90 kb dengan besaran FPS 25fps dan durasi selama 1 detik.

## Referensi

- [1]. Bacon. J., "Practical PHP and MySQL-Building Eight Dynamic Web Applications", November 2006.
- [2]. Damjanouski, V , "CCTV Networking and Digital Technology", Elsevier. 2005.
- [3]. Gill, M and A. Spriggs, "Assesing The Impact of CCTV", Home Office Research. Februari 2005.
- [4]. Lerdorf. R., P. MacIntyre. , and K. Tatroe. "Programming PHP, 2nd Editon". O'Reilly. April 2006.
- [5]. Olsson, Tommy & O'Brien, Paul, *The Ultimate Css Reference*, Australia, SitePoint. 2008.
- [6]. Rosa A.S, M. Shalahuddin, *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*, Modula, Bandung, 2011.
- [7]. Schafer, Steven M., *Apache, MySQL, and PHP Weekend Crash Course*, Indianapolis. U.S.A, Wiley Publishing. 2004.
- [8]. Sklar, D., "Learning PHP 5". O'Reilly. June 2004.
- [9]. Solichin, Achmad. *MySQL 5 : Dari Pemula Hingga Mahir*, Jakarta, 2010.
- [10]. Welling, Luke & Thomson, *Laura, PHP and MySQL Web Development*, Sams Publishing, 2001.
- [11]. [Http://www.fullcirclemagazine.org](http://www.fullcirclemagazine.org) ; Zoneminder cctv-part1. Diunduh Maret 2012.
- [12]. [Http://www.fullcirclemagazine.org](http://www.fullcirclemagazine.org) ; Zoneminder cctv-part2. Diunduh Maret 2012.
- [13]. [Http://www.fullcirclemagazine.org](http://www.fullcirclemagazine.org) ; Zoneminder cctv-part3. Diunduh Maret 2012.
- [14]. ---, "CCTV System", [Http://www.gocsc.com/pdf/toa\\_cctv\\_training\\_text.pdf](http://www.gocsc.com/pdf/toa_cctv_training_text.pdf)
- [15]. ---, "Build your own CCTV system with zoneminder", [Http://www.tuxradar.com/content/build-your-own-surveillance-zoneminder](http://www.tuxradar.com/content/build-your-own-surveillance-zoneminder)