

## **BOARDING HOUSE SECURITY SYSTEM BERBASIS IMAGE PROCESSING DAN SMS GATEWAY**

Isa Mahfudi<sup>1</sup>, Lis Diana Mustafa<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jaringan Telekomunikasi Digital, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

<sup>1</sup>[mahfudiisa@gmail.com](mailto:mahfudiisa@gmail.com), <sup>2</sup>[lis.diana@polinema.ac.id](mailto:lis.diana@polinema.ac.id)

---

### **Abstrak**

Kasus tindakan pencurian dan perampokan semakin marak terjadi. Para pelakunya tak segan untuk melukai ataupun membunuh korbannya dan sering beraksi pada minimarket, toko, gudang dan rumah yang dalam keadaan sepi. Rumah kos cenderung menjadi incaran kawanan pencuri/perampok, karena kebanyakan penghuni rumah kos adalah mahasiswa dan karyawan yang sering menghabiskan waktu diluar. Sistem keamanan rumah kos saat ini adalah CCTV (*Closed Circuit Television*). Sistem ini dirasa masih belum cukup untuk menjaga keamanan rumah kos dari bahaya pencurian/perampokan, dikarenakan sistem CCTV ini hanya mampu memantau dan merekam segala aktivitas atau kejadian yang telah terjadi. Berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi telah membawa kemajuan diberbagai macam bidang, terutama pada bidang pengolahan citra (*Image Processing*). Pada penelitian ini penulis bermaksud membuat sebuah sistem keamanan yang mengimplementasikan pengolahan citra dalam mengidentifikasi bahaya pencurian/perampokan di area pengawasannya. Hasil dari penelitian ini adalah pengujian kemampuan pendeteksian pergerakan area pengawasan, pengujian report dan notifikasi pengiriman SMS pemberitahuan, pengujian penyeleksian area pengawasan serta pengujian pengaruh perubahan nilai toleransi piksel (nilai sensitifitas) terhadap akurasi pendeteksian pergerakan.

**Kata kunci :** *Image Processing*, SMS, CCTV,

---

### **1. Pendahuluan**

Pada bagian pendahuluan disajikan latar belakang dan tujuan penelitian.

#### **1.1. Latar Belakang**

Kasus tindakan pencurian dan perampokan setiap tahunnya mengalami peningkatan. Kapolresta Kota Malang AKBP Singamata menyatakan pada tahun 2014 di Wilayah Kota Malang tercatat sebanyak 1600 kasus mengenai tindakan pencurian kendaraan dan perampokan, sedangkan dari bulan januari hingga maret 2015 tercatat 152 kasus. Para pelaku pencurian dan perampokan ini tak segan untuk melukai ataupun membunuh korbannya serta sering beraksi pada minimarket, toko, gudang dan rumah yang dalam keadaan sepi. Rumah kos cenderung menjadi incaran kawanan pencuri/perampok, karena kebanyakan penghuni rumah kos adalah mahasiswa dan karyawan yang sering menghabiskan waktu diluar. Hal ini membuat rumah kos sepi tak berpenghuni dan membuat daya tarik bagi kawanan pencuri dan perampok.

Sistem keamanan yang umum digunakan pada rumah kos sekarang ini adalah CCTV yang dapat merekam kejadian pada area pengawasannya. Sistem keamanan ini membutuhkan petugas pengawas yang bertugas untuk mengawasi dan memonitor secara terus-menerus pada layar monitor CCTV. Sistem ini dirasa masih belum cukup untuk menjaga keamanan

rumah kos dari bahaya pencurian/perampokan. Pada sistem ini pengawas harus terus-menerus melakukan pengawasan untuk mengetahui secara *real time* kejadian apa saja yang sedang terjadi pada area pengawasan kamera. Bisa saja seorang pengawas tertidur pada saat sedang bertugas mengawasi, hal ini tentu menciptakan peluang bagi kawanan pencuri/perampok dalam melakukan aksinya. Melihat hasil rekaman melalui internet membutuhkan kecepatan akses internet yang tinggi dan membutuhkan memori yang cukup besar dalam menyimpan hasil rekamannya. Area pengawasan sistem ini sepenuhnya tergantung dari peletakkan posisi kamera, pengguna sistem ini harus mengatur posisi dari kamera sesuai dengan area pengawasan yang diinginkan dan tidak bisa menyeleksi pada area tertentu saja dari area pengawasannya. Kekurangan lain dari sistem CCTV ini belum adanya notifikasi pada saat ada kejadian menjadikan sistem ini kurang efektif dalam mencegah tindakan pencurian/perampokan di rumah kos. Maka dari itu, pada rumah kos dibutuhkan suatu metode sistem keamanan yang baru, tidak hanya memonitor dan merekam kejadian saja, namun dapat mendeteksi adanya bahaya dari pencurian/perampokan. Memiliki notifikasi yang berupa suara dan pesan pemberitahuan pada saat terdeteksi adanya bahaya pencurian/perampokan yang hal ini dapat mencegah tindakan pencurian/perampokan tersebut.

Area pengawasan yang dapat diseleksi sesuai dengan kebutuhan dari pengguna dan adanya jadwal beroperasi dari sistem yang dapat mengoptimalkan kinerja dari sistem.

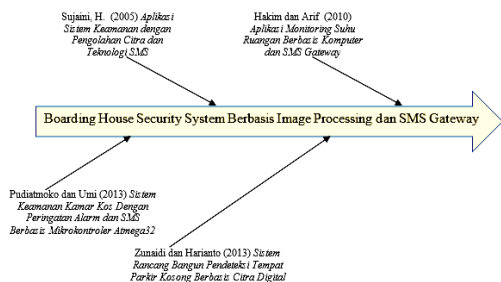
Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi telah membawa kemajuan diberbagai macam bidang, terutama pada bidang pengolahan citra. Aplikasi dari teknologi pengolahan citra telah banyak diimplementasikan seperti pendeteksian wajah, pendeteksian plat nomor kendaraan, perbaikan kualitas gambar, pendeteksian pergerakan dan masih banyak lainnya.

**1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk dapat membuat prototype sistem keamanan rumah kos yang mengimplementasikan pengolahan citra dalam mendeteksi bahaya pencurian dan perampokkan menggunakan 3 buah kamera, dilengkapi dengan notifikasi buzzer dan SMS gateway, membuat program aplikasi pengolahan citra yang dapat menyeleksi area di area pengawasannya dan membuat sistem yang dapat bekerja secara otomatis.

**2. Kajian Pustaka**

**2.1 Hasil Penelitian Terkait**



**Gambar 1.** Fishbone Diagram Penelitian

Penelitian yang pernah dilakukan mengenai sistem keamanan yang memanfaatkan pengolahan citra dan SMS Gateway yaitu Herry Sujaini, Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura yang berjudul “Aplikasi Sistem Keamanan dengan Pengolahan Citra dan Teknologi SMS”. Pada penelitian tersebut terdapat kesamaan yakni pada metode dalam proses pengolahan citra yang digunakan dan fitur SMS Gateway sebagai notifikasi. Namun, Perbedaan dari penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian penulis yakni Aplikasi yang dibuat memiliki fitur lebih dari 1 kamera (Maksimal 3 kamera), area pengawasan yang dapat diubah dan diatur sesuai dengan kebutuhan, sistem dapat bekerja secara otomatis dan sistem ini terintegrasi dengan arduino dan buzzer.

**2.2 Pengolahan Citra**

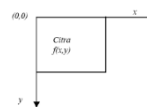
Pengolahan citra atau Image Processing adalah suatu sistem dimana proses dilakukan dengan masukan (input) berupa citra (image) dan hasilnya output) juga berupa citra (image). Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta munculnya ilmu komputer yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra maka image processing tidak dapat dilepaskan dengan bidang computer vision.

**2.3 Citra Digital**

Citra atau image adalah angka, dari segi estetika, citra atau gambar adalah kumpulan warna yang bisa terlihat indah, memiliki pola, berbentuk abstrak dan lain sebagainya. Citra dapat berupa foto udara, penampang lintang (cross section) dari suatu benda, gambar wajah, hasil tomografi otak dan lain sebagainya. Dari segi ilmiah, citra adalah gambar 3-dimensi (3D) dari suatu fungsi, biasanya intensitas warna sebagai fungsi spatial x dan y. Di komputer, warna dapat dinyatakan, misalnya sebagai angka dalam bentuk skala RGB. Karena citra adalah angka, maka citra dapat diproses secara digital.

**2.4 Model Citra**

Oleh karena citra merupakan matrik dua dimensi dari fungsi intensitas cahaya, maka referensi citra menggunakan dua variabel yang menunjuk posisi pada bidang dengan sebuah fungsi intensitas cahaya yang dapat dituliskan sebagai  $f(x,y)$  dimana  $f$  adalah nilai amplitudo pada koordinat spasial  $(x,y)$ . Karena cahaya merupakan salah satu bentuk energi,  $f(x,y)$  tidak berharga nol atau negatif dan merupakan bilangan berhingga, yang dalam pernyataan matematis adalah sebagai berikut,  $0 < f(x,y)$ .



**Gambar 2.** Sistem Koordinat Citra Diskrit

**2.5 RGB**

Untuk citra berwarna maka digunakan model RGB (Red-Green-Blue), satu citra berwarna dinyatakan sebagai 3 buah matrik grayscale yang berupa matrik untuk Red (R-layer), matrik Green (G-layer) dan matrik untuk Blue(B-layer). R-layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna merah (misalkan untuk skala keabuan 0-255, nilai 0 menyatakan gelap (hitam) dan 255 menyatakan merah. G-layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna hijau, dan B-layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna biru. Dari definisi tersebut, untuk menyajikan warna tertentu dapat dengan

mudah dilakukan, yaitu dengan mencampurkan ketiga warna dasar RGB.



Gambar 3. Komposisi Warna RGB

2.6 Delphi 7

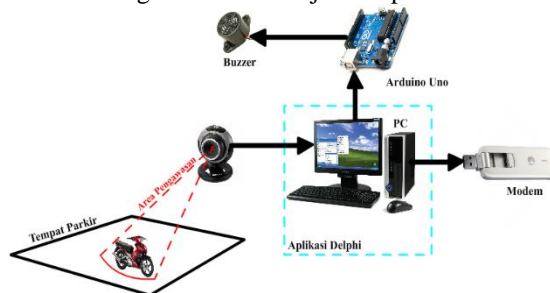
Delphi merupakan bahasa pemrograman yang mempunyai cakupan kemampuan yang luas dan sangat canggih. Berbagai aplikasi dapat dibuat dengan Delphi, termasuk aplikasi untuk pengolahan teks, grafik, angka, database dan aplikasi web. Delphi menyediakan fasilitas yang lengkap untuk mengelola database. Berbagai format database dapat diolah dengan Delphi, misalnya database dengan format Paradox, dBase, MS-Access, ODBC, SyBASE, Oracle dan lain-lain

3. Metode Penelitian

Pada bagian ini akan diuraikan metode yang digunakan pada penelitian.

3.1 Perancangan sistem

Perancangan sistem ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Blok Sistem

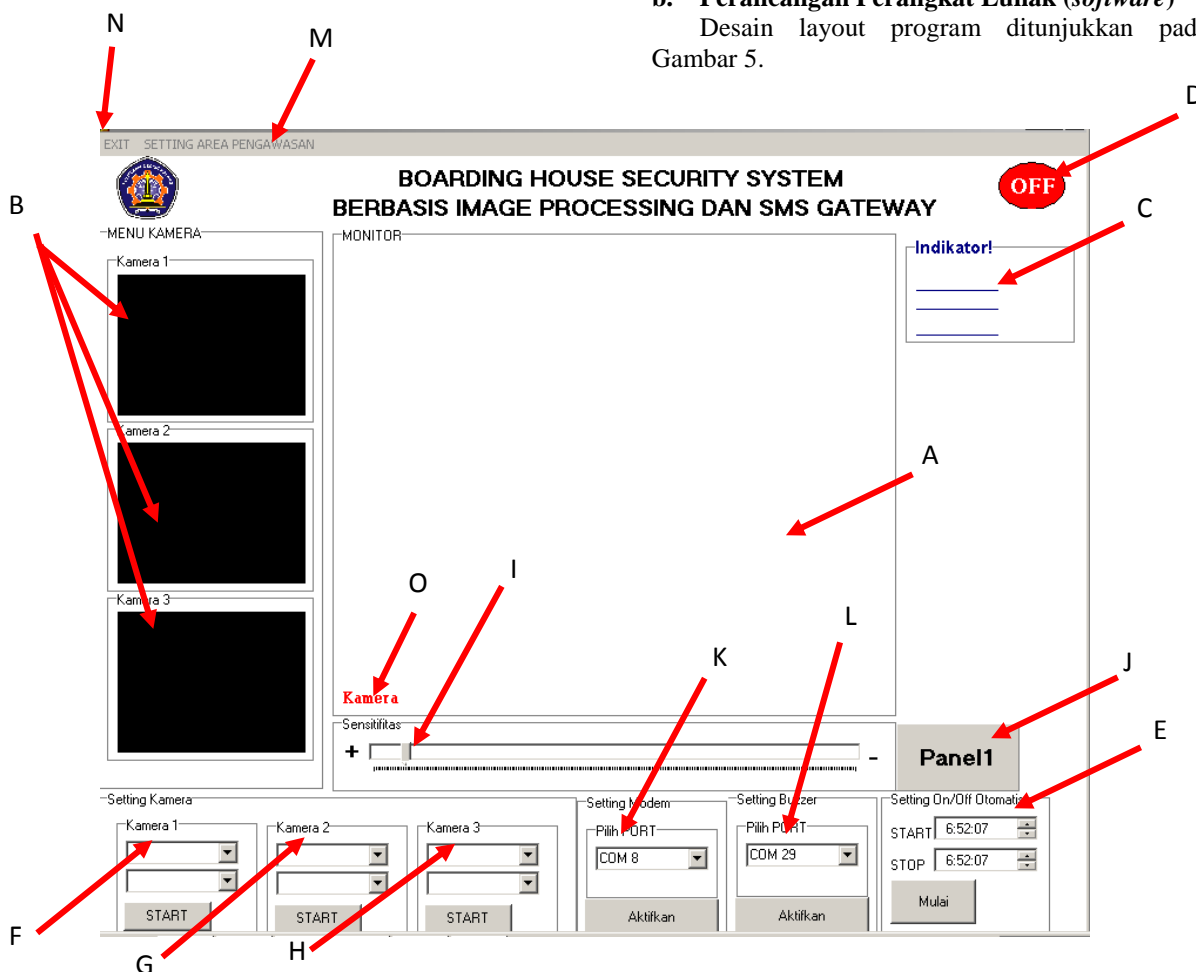
a. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Penggunaan perangkat keras pada penelitian ini yakni :

1. Laptop Toshiba Satellite L745 dengan spesifikasi RAM 2048 MB RAM, Intel(R) Core(TM) I3-2330 @ 2,2GHz (4 CPU).
2. Webcam M-Tech 6 Lampu Kecepatan dengan spesifikasi USB 2.0, VGA (640x480)
3. Modem Huawei, Arduino Uno R3 dan Buzzer.

b. Perancangan Perangkat Lunak (software)

Desain layout program ditunjukkan pada Gambar 5.



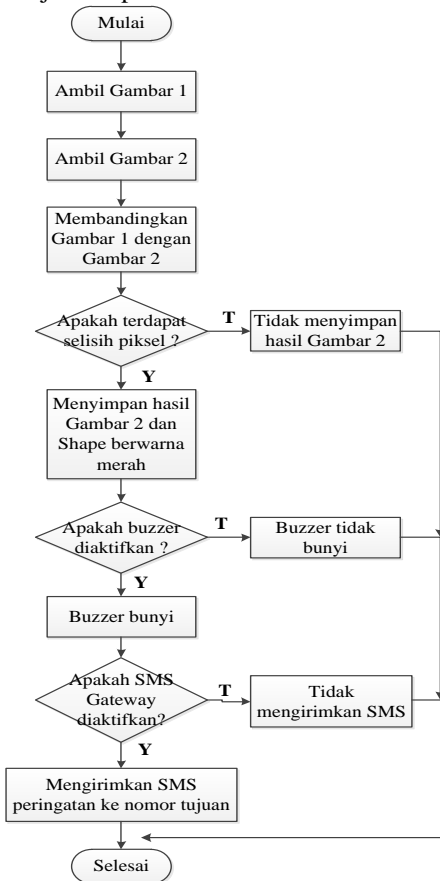
Gambar 5. Desain Layout Program dari Sistem

Keterangan panel dari aplikasi yang dibuat ditunjukkan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Keterangan panel aplikasi

Simbol	Keterangan
A	Tampilan monitor kamera utama
B	Tampilan monitor ketiga kamera
C	Indikator deteksi pergerakan
D	Indikator sistem bekerja atau tidak
E	Konfigurasi otomatisasi bekerja sistem
F	Konfigurasi untuk memilih kamera 1 dan mengaktifkan kamera 1
G	Konfigurasi untuk memilih kamera 2 dan mengaktifkan kamera 2
H	Konfigurasi untuk memilih kamera 3 dan mengaktifkan kamera 3
I	Mengatur sensitifitas atau nilai toleransi ambang piksel
J	Tampilan nilai dari sensitifitas atau nilai ambang toleransi piksel
K	Konfigurasi PORT modem dan mengaktifkan fitur notifikasi SMS
L	Konfigurasi PORT Buzzer dan mengaktifkan fitur notifikasi Suara
M	Pengaturan area seleksi
N	Keluar dari aplikasi
O	Indikator kamera yang aktif pada monitor utama

Diagram alir (*flowchart*) *software* pada sistem ini ditunjukkan pada **Gambar 6**.



**Gambar 6.** Flowchart *Software*

Sistem ini bekerja diawali dari webcam mengambil gambar pada area pengawasannya, selanjutnya gambar dari webcam akan dikelola oleh aplikasi pengolahan citra. Aplikasi pengolahan citra akan mengambil gambar ke 1. Selanjutnya dengan selisih waktu 250 ms, aplikasi pengolahan citra akan mengambil gambar ke 2. Setelah itu, kedua gambar (gambar ke 1 dan gambar ke 2) dibandingkan dan dicari selisih pikselnya dengan cara mengurangi piksel antar gambar ke 1 dan gambar ke 2. Hasil dari selisih piksel dibandingkan dengan nilai toleransi piksel (nilai sensitifitas) yang telah diatur. Bila selisih piksel lebih kecil dari nilai toleransi piksel maka dapat dinyatakan pada area pengawasan tidak terdapat pergerakan atau area pengawasan dalam kondisi aman, Bila selisih piksel lebih besar dari nilai toleransi piksel maka dapat dinyatakan pada area pengawasan terdapat pergerakan atau area pengawasan dalam kondisi bahaya. Setelah teridentifikasi adanya bahaya, secara otomatis gambar ke 2 akan tersimpan sebagai report, disusul dengan bunyi buzzer dan pengiriman SMS ke nomor yang telah ditentukan.

**3.1 Metode Pengujian**

Metode pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian kemampuan pendeteksian pergerakan area pengawasan oleh *software* yang telah dibuat, pengujian report dan notifikasi pengiriman SMS pemberitahuan, pengujian penyeleksian area pengawasan dan pengujian pengaruh perubahan nilai toleransi piksel (nilai sensitifitas) terhadap akurasi pendeteksian pergerakan. Pengujian ini dilakukan sebanyak 20 kali.


**4. Hasil dan Pembahasan**

Hasil dari penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang telah dibuat. Hasil dari penelitian terdiri dari :

**4.1 Pendeteksian pergerakan**

Hasil dari pengujian pendeteksian pergerakan ditunjukkan pada **Tabel 2**

**Tabel 2.** Hasil pengujian pendeteksian pergerakan

No	Kamera
1.	



dengan jangkauan capture dari kamera. Pada area pengawasan merupakan area yang dilarang adanya pergerakan, bila terdapat pergerakan maka dianggap area dalam kondisi bahaya. Nilai toleransi piksel pada pengujian ini sebesar 70. Setiap kali terdeteksi adanya pergerakan pada area pengawasan maka indikator deteksi pada aplikasi, akan menampilkan tanda yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan indikator deteksi.

4.2 Fungsi report dan notifikasi pengiriman pesan  
 Hasil dari pengujian fungsi report ini berupa penyimpanan file foto berformat “.jpg” dan buzzer (alarm) pada saat terdeteksi pergerakan pada area pengawasan. Tempat file tersimpan telah diatur sebelumnya. Notifikasi pengiriman SMS ditujukan pada nomer yang telah didaftarkan pada aplikasi. Hasil notifikasi pengiriman SMS ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Notifikasi pengiriman SMS.

4.3 Seleksi area pengawasan  
 Pengujian ini untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menyeleksi area tertentu pada area pengawasannya. Pengujian ini diawali dari pengaturan area seleksi pada area pengawasan, pengaturan ini dilakukan pada aplikasi. Hasil dari pengaturan seleksi area pengawasan ditunjukkan pada Gambar 8.

Pada pengujian ini, sistem sudah mampu mendeteksi pergerakan pada tiap kamera di area pengawasannya. Area pengawasan sesuai

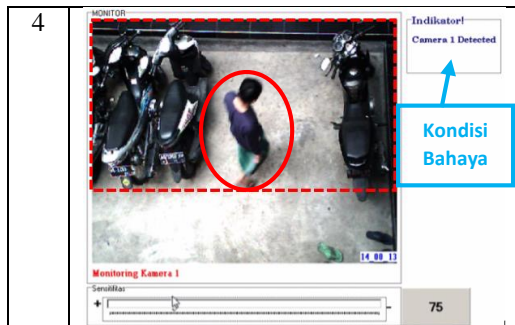


Gambar 8. Tampilan pengaturan area pengawasan yang telah diseleksi.

Hasil dari pengujian seleksi area pengawasan dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian seleksi area pengawasan.

No	Gambar
1	
2	
3	



Pergerakan objek diluar area yang terseleksi tidak dianggap adanya bahaya/pergerakan pada area pengawasan, sehingga indikator deteksi tidak menampilkan tanda apapun, sedangkan pergerakan objek yang berada didalam area yang terseleksi dianggap terdapat pergerakan/bahaya sehingga indikator deteksi akan menampilkan tanda yang menunjukkan bahwa pada area pengawasan terdapat pergerakan atau dalam kondisi bahaya.

#### 4.4 Perubahan nilai toleransi piksel

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari perubahan nilai toleransi piksel terhadap akurasi pendeteksian pergerakan. Teknik dalam melakukan pengujian ini dengan cara setiap kamera diletakkan pada area yang memiliki pencahayaan yang sama, selanjutnya dilakukan perubahan nilai toleransi pikselnya lalu diamati dari perubahan nilai toleransi piksel tersebut. Hasil dari pengujian ini ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian peubahan nilai toleransi piksel terhadap akurasi

No	Nilai Toleransi Piksel (Sensitifitas)	Identifikasi Pergerakan pada		
		Kam1	Kam 2	Kam 3
1	20	Tidak Akurat	Tidak Akurat	Tidak Akurat
2	30	Tidak Akurat	Tidak Akurat	Tidak Akurat
3	40	Tidak Akurat	Tidak Akurat	Tidak Akurat
4	50	Akurat	Akurat	Akurat
5	60	Akurat	Akurat	Akurat
6	70	Akurat	Akurat	Akurat
7	80	Akurat	Akurat	Akurat
8	90	Akurat	Akurat	Akurat
9	100	Akurat	Akurat	Akurat
10	130	Tidak Akurat	Tidak Akurat	Tidak Akurat
11	150	Tidak Akurat	Tidak Akurat	Tidak Akurat
12	180	Tidak Akurat	Tidak Akurat	Tidak Akurat
13	200	Tidak Akurat	Tidak Akurat	Tidak Akurat

		Akurat	Akurat	Akurat
14	230	Tidak Akurat	Tidak Akurat	Tidak Akurat
15	250	Tidak Akurat	Tidak Akurat	Tidak Akurat

Pada pengujian ini didapatkan bahwa nilai toleransi piksel yang baik untuk mendeteksi pergerakan secara akurat pada range nilai toleransi piksel sebesar 50 sampai dengan 100. Perubahan nilai toleransi piksel ini mempengaruhi pembacaan pendeteksian pergerakan. Semakin kecil nilai toleransi piksel maka pembacaan pendeteksian pergerakan semakin sensitif, apapun objeknya baik berupa hewan seperti kucing, burung atau perubahan pencahayaan akan dianggap adanya bahaya/pergerakan pada area pengawasan. Begitu juga dengan nilai toleransi piksel yang semakin besar maka pembacaan pendeteksi pergerakan akan semakin tidak sensitif, objek apapun dan bergerak selambat apapun akan dianggap pada area pengawasan dalam kondisi aman/tidak terdapat pergerakan. Nilai toleransi piksel sangat mempengaruhi kinerja dari sistem dalam mendeteksi adanya bahaya/pergerakan di area pengawasan.

## 5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah

- (1) *Boarding House Security System* telah berhasil dirancang dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil pengujian, sistem ini telah terbukti memiliki kemampuan dalam mendeteksi adanya bahaya/pergerakan pada area pengawasan yang akurat. Sistem keamanan ini mampu menutupi kekurangan dari manusia pada saat melakukan pengawasan rumah kos.
- (2) Area pengawasan yang dapat diseleksi memberikan kemudahan pengguna sistem ini dalam menyeleksi area sesuai dengan kebutuhan tanpa harus mengatur posisi kamera yang telah terpasang.
- (3) Laporan dari sistem ini yang berupa penyimpanan gambar file foto menghasilkan efisiensi waktu dalam proses pencarian kejadian tanpa harus memutar ulang dan efektifitas memori penyimpanan karena tidak semua hasil capture kamera disimpan, hanya setiap keadaan bahaya/terdeteksi pergerakan saja gambar akan tersimpan. Alarm yang berupa bunyi buzzer dan notifikasi SMS ke nomor yang didaftarkan di sistem terbukti dapat menghasilkan informasi peringatan bahaya pencurian/perampokan pada area pengawasan kamera.
- (4) Fitur bekerja otomatis dapat mengoptimalkan kinerja sistem pada saat

melakukan pengawasan di rumah kos.

## 6. Saran

Saran dalam penelitian ini adalah

- (1) Pada penelitian selanjutnya dapat ditambahkan identifikasi objek dengan mengintegrasikan *Artificial Intelligent* (Kecerdasan Buatan) pada sistem ini sehingga dapat membedakan antara pengguna rumah kos, kawanan pencuri/perampok dan hewan yang melintas.
- (2) Pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan proses thresholding pada aplikasi pengolahan citranya sehingga tidak terpengaruh apabila terdapat perubahan pencahayaan, menambah proses pengiriman gambar foto hasil pendeteksian pergerakan melalui email sehingga hasil deteksi pergerakan/kejadian bahaya pada area pengawasan dapat dilihat dari jarak jauh serta menambahkan fitur pengontrolan sistem keamanan ini melalui pesan SMS sehingga sistem ini dapat dikendalikan secara jarak jauh.

## Daftar Pustaka:

- Abdillah, L.A. 2006. Perancangan Basis Data Sistem Informasi Penggajian (Studi Kasus pada Universitas 'XYZ'). *Jurnal Ilmiah MATRIK*. Vol. 8 (2):135-152.
- Hakim, A. R. 2010. Aplikasi Monitoring Suhu Ruangan Berbasis Komputer dan SMS Gateway. *Jurnal Informatika Mulawarman*. Vol 5 (3):32-38.
- Pudiatmoko, A. 2013. Sistem Keamanan Kamar Kos dengan Peringatan Alarm dan SMS Berbasis Mikrokontroler Atmega32. *Jurnal Emitor*. Vol. 13 (2).
- Sujaini, H. 2005. Aplikasi Sistem Keamanan dengan Pengolahan Citra dan Teknologi SMS. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2005 (SNATI 2005)*.
- Zunaidi, Achmad Yusuf. 2013. Rancang Bangun Pendeteksi Tempat Parkir Kosong Berbasis Citra Digital. *Jurnal JCONES*. Vol. 2 (1): 26-34.
- Negara, N.O. dan Arief Rahman. 2011. Perancangan *Active Surveillance Camera* dalam Otomatisasi Pengawasan Gedung.
- <http://www.beritametro.co.id/malang-raya/polresta-malang-bagi-trik-atasi-perampokan-minimarket>.
- <http://news.liputan6.com/read/786420/pengamat-tahun-2014-angka-kriminal-diprediksi-masih-tinggi>.