

---

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI CCTV BERBASIS  
RASPBERRY PI DAN SENSOR PIR UNTUK PENGAMANAN  
RUANG GURU DI SMK NUFA CITRA MANDIRI**

***DESIGN AND IMPLEMENTATION OF RASPBERRY PI BASED  
CCTV AND PIR SENSORS FOR TEACHER SPACE SECURITY IN  
SMK NUFA CITRA MANDIRI***

Eka Sri Rahayu<sup>1</sup>, Bobi Agustian<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Informatika, Program Pasca Sarjana Magister Komputer, STMIK Eresha

<sup>2</sup>Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

e-mail : <sup>1</sup>ekasrirahayura@gmail.com, <sup>2</sup>dosen00679@unpam.ac.id

---

**ABSTRAK**

Perkembangan teknologi dari zaman ke zaman semakin tidak terhindarkan, semakin maju dan berkembang, dahulu untuk membuat satu buah komputer di butuhkan puluhan Transistor yang masih berbentuk tabung, dan pastinya banyak sekali menggunakan tempat, namun sekarang komputer bisa di ubah menjadi seukuran dengan kartu ATM, lebih kecil dan lebih simpel digunakan, walau hanya berbasis processor ARM, namun dapat tetap dapat menjalankan Operasi Sistem yang khusus untuk komputer ini, komputer kecil ini di sebut sebagai "Raspberry Pi" di gunakan banyak oleh pengembang teknologi termasuk salah satu nya bisa digunakan sebagai CCTV dan Webservice. CCTV kebanyakan hanya dapat melakukan merekam dengan video dan disimpan kedalam DVR, namun dengan menggabungkan antara Raspberry Pi, Picamera dan Sensor PIR, akan dapat menjadi sebuah CCTV, yang dimana fungsinya tidak hanya sekedar merekam video, namun dapat melakukan interaksi dengan user, yaitu memberikan notifikasi saat mendeteksi ada nya sebuah gerakan dari tubuh manusia, serta melakukan auto capture dan di simpan ke dalam *webservice*, dan juga dapat melakukan video *streaming* secara *online* atau *realtime*.

**Kata kunci:** Raspberry Pi, CCTV , Sensor PIR

**ABSTRACT**

*Technological development and over time more and more inevitable, and growing, in advance to make one computer in need tens of transistors is still shaped tube, and its definitely use a lot of places, but now the computer can be converted into the same size as an ATM card, smaller and more simple to use, though only based on the ARM processor, but can still be able to run Operating System that is specific to this computer, a small computer is referred to as "Raspberry Pi" is used a lot by the developers of the technology, including one of them could be used as a CCTV and a*

*Websserver. CCTV mostly only able to record the video and stored into a DVR, but by combining the Raspberry Pi, Picamera and PIR sensor, will be able to become a CCTV, which is where the function was not just recording video, but can interact with user, that provides notifications when it detects its movement of the human body, as well as doing autocapture and stored into the websserver, and also can do video streaming online or realtime*

**Keywords:** *Raspberry Pi, CCTV, PIR Sensor.*

## 1. PENDAHULUAN

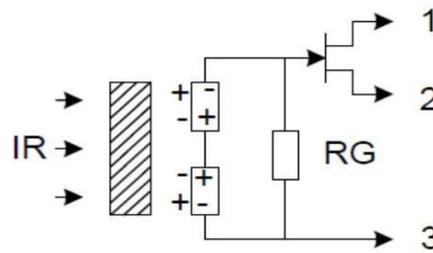
CCTV adalah alat yang biasa di gunakan untuk mengontrol dan mengawasi suatu tempat atau ruangan tertentu, dan dapat di monitoring dari jarak yang jauh namun hanya berbeda ruangan dengan menggunakan kamera sesuai zaman itu, di sambungkan dengan kabel tembaga atau coaxial dan di hubungkan ke DVR (Digital Video Recorder), sebagai modem agar bisa di tampilkan di layar. Namun sekarang teknologi sudah semakin maju, dan sudah banyak lahir inovasi-inovasi terbaru. CCTV sudah dapat di akses dari jarak jauh dengan menggunakan IP Address dan tidak harus menggunakan DVR (Digital Video Recorder) seperti umumnya, selain itu tingkat resolusinya juga sudah lebih baik dan bagus dari sebelumnya. Pada saat ini, CCTV belum bisa melakukan interaksi dengan user secara Realtime ketika sedang terjadi sesuatu dari dalam ruangan atau tempat yang di monitoing. CCTV hanya mampu melakukan rekaman dan pengambilan foto dengan manual. Maka dari itu dibuatlah sebuah system CCTV sebagai generasi penerus dari CCTV yang sudah ada. Dengan memanfaatkan IOT (internet of things) yang sedang Trend zaman sekarang ini, dimana setiap device sudah dapat di kendalikan dari jarak jauh. Dengan memanfaatkan mikrokontroler dan terkoneksi dengan internet. Semua bisa di akses dari jarak jauh.

CCTV ini menggunakan Raspberry Pi sebagai mesin utamanya, karena selain bisa di gunakan sebagai mikrokontroller, Raspberry Pi juga berfungsi sebagai mini komputer yang dapat melakukan fungsi sebagai Server. Sehingga dapat diakses dengan menggunakan IP Address. Selain itu, Sensor PIR (Passive Infra Red) juga digunakan dalam CCTV ini, yang berfungsi sebagai sensor gerak. Dan dapat memberikan notifikasi ke user apabila ada gerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR (Passive Infra Red). Selain itu sensor PIR (Passive Infra Red) juga di integrasikan dengan PiCamera yang berfungsi sebagai modul kamera khusus untuk Raspberry Pi, sehingga apabila terjadi gerakan yang terdeteksi, PiCamera secara otomatis akan melakukan AutoCapture juga dan hasil foto nya akan di simpan ke dalam local directory server. Picamera juga berfungsi sebagai kamera untuk dapat melihat video secara realtime di lokasi atau ruangan.

## 2. LANDASAN TEORI

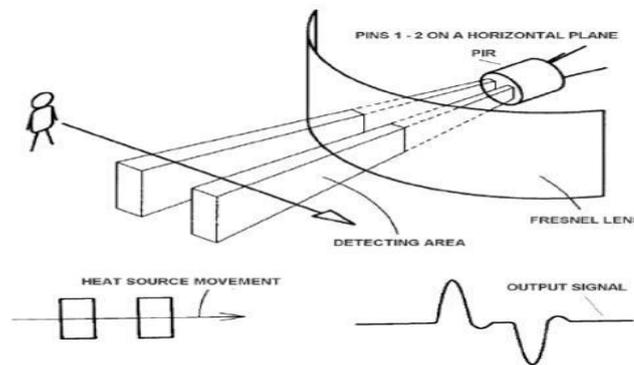
Sensor adalah komponen yang mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik (Franky chandra dan Deni Arifianto, 2010). Sensor yang digunakan pada sistem ini adalah Sensor PIR. PIR merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai namanya "Passive", sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang dapat dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia (Dian Renita Rahmalia et al., 2012).

Menurut Mohd. Syaryadhi et al.,( 2007) PIR sensor mempunyai dua elemen sensing yang terhubung dengan masukan dengan susunan seperti yang terdapat dalam Gambar berikut:



Gambar 2. 1 Diagram Internal Rangkaian Sensor PIR (Passive Infra Red)

Jika ada sumber panas yang lewat di depan sensor tersebut, maka sensor akan mengaktifkan sel pertama dan sel kedua sehingga akan menghasilkan bentuk gelombang seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.2 Sinyal yang dihasilkan sensor PIR (Passive Infra Red) mempunyai frekuensi yang rendah yaitu 0,2 – 5 Hz.



Gambar 2. 4 Arah Jangkauan Gelombang Sensor PIR (Passive Infra Red)

Benda yang dapat memancarkan panas berarti memancarkan radiasi infra merah. Benda – benda ini termasuk makhluk hidup seperti binatang dan tubuh manusia. Tubuh manusia dan binatang dapat memancarkan radiasi infra merah terkuat yaitu pada panjang gelombang 9,4  $\mu\text{m}$ . Radiasi infra merah yang dipancarkan inilah yang menjadi sumber pendeteksian bagi detektor panas yang memanfaatkan radiasi infra merah. (Mohd. Syaryadhi et al., 2007).

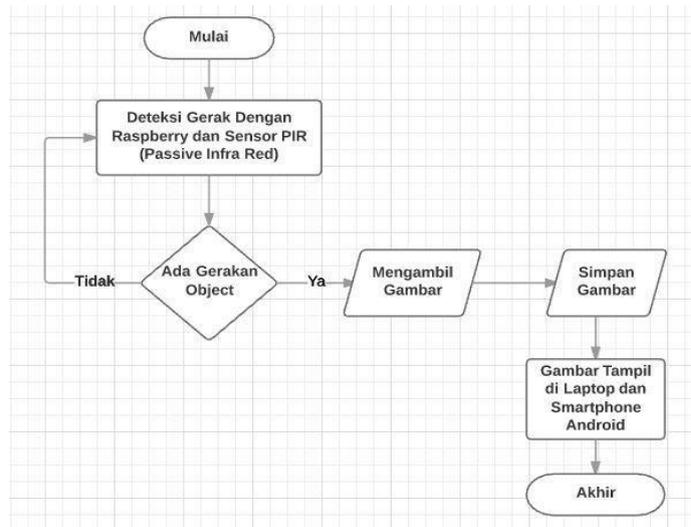
Deni Arifianto, (2011) menyebutkan modul sensor PIR (Passive Infra Red) memiliki karakterisasi sebagai berikut :

- Tegangan Catu Daya : 4.7 – 12 VDC
- Jangkauan Deteksi Sensor : 5 meter pada sudut 0 derajat
- Output sensor tegangan High : 5 VDC
- Output lebar pulsa : 0.5

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Flowchart

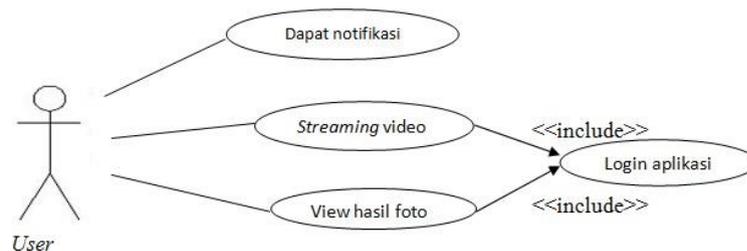
Berikut adalah *flowchart* dari perancangan CCTV Berbasis Raspberry Pi dan PiCamera:



Gambar 3.1. Flowchart CCTV

### 3.2. Use Case Diagram

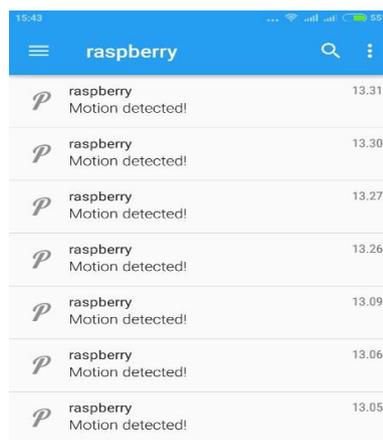
Pada perancangan CCTV berbasis Raspberry Pi dan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) ini, *use case* menjelaskan tentang hubungan antara sistem dengan aktor. Hubungan ini dapat berupa *input* aktor ke sistem ataupun *output* ke aktor. Aktor-aktor yang berperan diantaranya adalah :



Gambar 3.2. use case diagram

### 3.3. Halaman Notifikasi

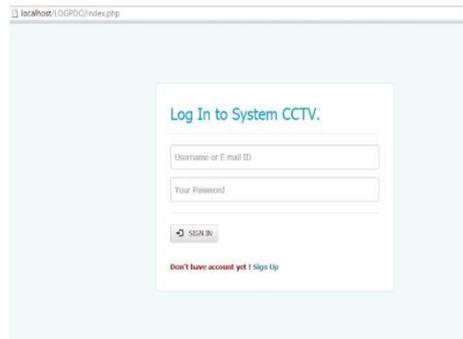
Pada saat sensor PIR mendeteksi ada nya sebuah gerakan dari tubuh manusia, sensor PIR secara otomatis mengeluarkan ouput berupa tegangan DC ke arah pin GPIO Raspberry Pi. Dan Raspberry Pi mengolah menjadi data dan di kirimkan ke *server* Pushover agar mengirimkan notifikasi ke *smartphone/Android user*. Berikut hasil notifikasi dari Sensor PIR:



Gambar 3.3. Notifikasi dari Sensor PIR dengan API Pushover

### 3.4. Halaman Login

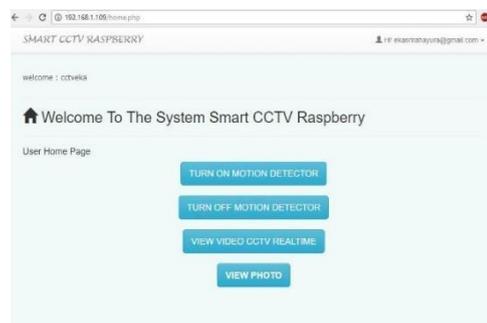
Halama ini yang pertama kali tampil ketika alamat ip address server Raspberry Pi di akses, di halaman Login ini, user dapat mendaftar atau registrasi untuk membuat user login, berikut tampilan Halaman Login :



Gambar 3.4. Halaman Login

### 3.5. Halaman Utama

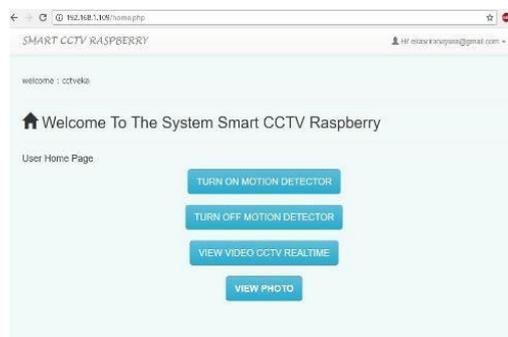
Setelah berhasil Login, maka akan tampil halaman utama, di halaman utama ini terdapat 4 Button yang memiliki fungsi berbeda-beda. berikut tampilan Halaman Utama :



Gambar 3.5. Halaman Utama

### 3.6. Halaman *Turn On Monitoring Motion*

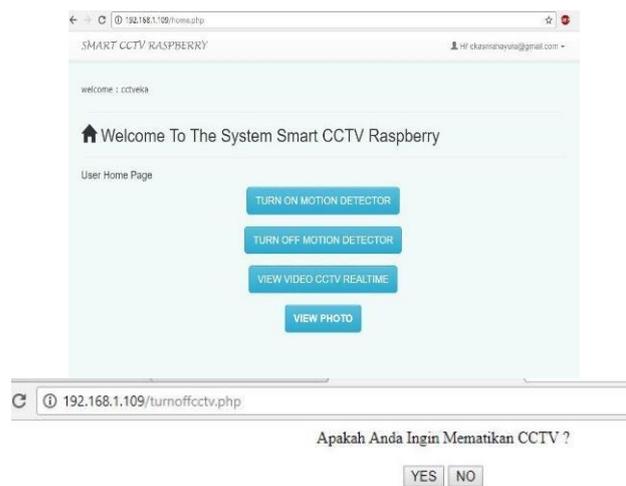
Ketika button “TURN ON MOTION DETECTOR” di halaman utama di klik, Maka akan menampilkan POP UP new window kecil yang berasal dari page “Turn On Monitoring Motion.php”, fungsi dari halaman ini adalah untuk mengeksekusi Script Python yang berada di *webserver* Raspberry Pi, tepatnya di folder “`var/www/html/PIR_NOTIFCAP.py`” untuk menjalankan Notifikasi dan AutoCapture di Raspberry Pi. Berikut tampilannya:



Gambar 3.6. Tampilan *turn on monitoring motion*

### 3.7. Halaman *Turn Off Monitoring Motion*

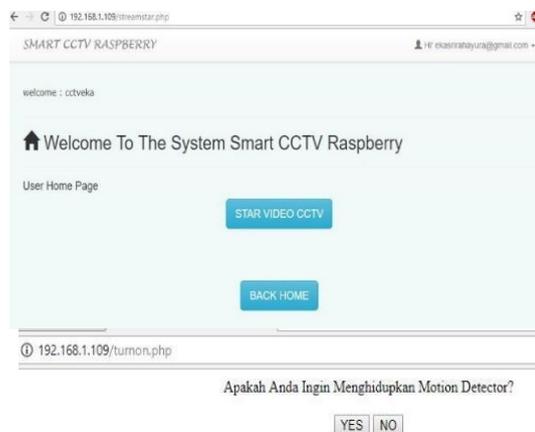
Saat Button “TURN OFF MOTION DETECTOR” di klik, Maka akan muncul POP UP, yang berfungsi untuk mengeksekusi perintah linux untuk melakukan proses “KILL” Script Python yang sedang berjalan di dalam Raspberry PI melalui PHP, *Turn Off* ini di lakukan apabila *motion detector monitoring* sedang tidak di perlukan, atau ingin mengakses *video streaming*, karena modul PiCamera ini hanya bisa di akses oleh satu Script Python saja, dan harus secara bergantian untuk menjalankannya, adapun Perintah di linux yang di jalankan dengan PHP ini adalah “**sudo pkill -9 python**”, berikut tampilannya



Gambar 3.7. Turn Off Monitoring Motion

### 3.8. Halaman *Start Streaming Video RealTime*

Ketika button “VIEW VIDEO CCTV REALTIME” di klik di halaman utama, maka akan tampil halaman untuk *Start Streaming Video*, fungsi dari halaman ini adalah untuk mengawali sebelum melakukan *Streaming Video* secara *Realtime*, berikut tampilan halaman tersebut :



Gambar 3.8. Halaman Start *Streaming Video*

### 3.9. Halaman *Streaming Video*

Pada saat button “START VIDEO CCTV” di *klik* di halaman *Start Streaming Video*, maka akan tampil POP UP dengan ukuran sedang yang berfungsi untuk menampilkan hasil video yang sedang di akses oleh Raspberry Pi secara Online atau Realtime. Berikut tampilannya :



Gambar 3.9. Halaman *Streaming Video*

### 3.10. Halaman *Turn Off CCTV*

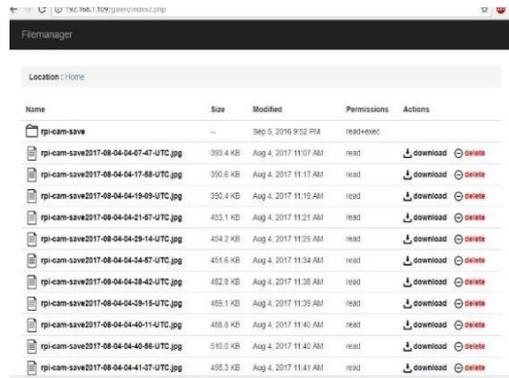
Pada saat button “Turn Off” di halaman *Streaming Video* di klik, maka akan muncul POP UP dengan window kecil, di halaman ini berfungsi untuk mengeksekusi perintah Linux untuk mematikan Script Python yang sedang berjalan yaitu *Streaming Video*, berikut tampilannya :



Gambar 3.10. Halaman *Turn Off CCTV*

### 3.11. Halaman *View Foto*

Di Halaman ini, *user* dapat melihat hasil foto yang di capture oleh CCTV saat ada gerakan yang terdeteksi. Di halaman ini kita juga dapat mendownload atau melakukan delete terhadap foto-foto yang sudah tidak terpakai untuk mengurangi space di local directory di Raspberry Pi, karena setiap foto yang di capture oleh Raspberry akan tersimpan di penyimpanan local “/var/www/html/galeri/” berikut tampilan dari halaman *View Photo* :



Gambar 3.11. Halaman View Foto

### 3.12. Proses di server

Pada saat script python di jalankan di *server* Raspberry Pi, maka proses yang di tampilkan seperti ini:

#### a. Proses Notifikasi dan *Auto Capture*

```
root@raspberrypi:/home/pi# python skirp_baru2.py?dl=0-p
python: can't open file 'skirp_baru2.py?dl=0-p': [Errno 2] No such file or directory
root@raspberrypi:/home/pi# python skirp_baru2.py?dl=0 -p
rpi-cam: Raspberry Pi motion sensitive camera started.
rpi-cam: Photos will be captured when motion is detected.
Push: Motion detected!
rpi-cam: Motion detected!
rpi-cam: Photo taken.
rpi-cam: /var/www/html/galeri/rpi-cam-save2016-08-19-17-56-17-UTC.jpg saved.
Push: Motion detected!
rpi-cam: Motion detected!
rpi-cam: Photo taken.
rpi-cam: /var/www/html/galeri/rpi-cam-save2016-08-19-17-56-47-UTC.jpg saved.
Push: Motion detected!
rpi-cam: Motion detected!
rpi-cam: Photo taken.
rpi-cam: /var/www/html/galeri/rpi-cam-save2016-08-19-17-57-03-UTC.jpg saved.
```

Gambar 3.12. Proses Script python untuk Notif dan auto capture di linux

#### b. Proses *Streaming Video Realtime*

```
root@raspberrypi:/home/pi/server_code/streaming_realtime# python app.py
* Running on http://0.0.0.0:5000/ (Press CTRL+C to quit)
* Restarting with stat
* Debugger is active!
* Debugger pin code: 227-326-418
192.168.1.17 - - [19/Aug/2016 17:49:10] "GET / HTTP/1.1" 200 -
192.168.1.17 - - [19/Aug/2016 17:49:13] "GET /video_feed HTTP/1.1" 200 -
192.168.1.17 - - [19/Aug/2016 17:49:13] "GET /favicon.ico HTTP/1.1" 404 -
Killed
root@raspberrypi:/home/pi/server_code/streaming_realtime# python app.py
* Running on http://0.0.0.0:5000/ (Press CTRL+C to quit)
* Restarting with stat
* Debugger is active!
* Debugger pin code: 227-326-418
192.168.1.17 - - [19/Aug/2016 17:54:42] "GET / HTTP/1.1" 200 -
192.168.1.17 - - [19/Aug/2016 17:54:45] "GET /video_feed HTTP/1.1" 200 -
192.168.1.17 - - [19/Aug/2016 17:54:45] "GET /favicon.ico HTTP/1.1" 404 -
```

Gambar 3.13. Proses Sctip python untuk *Streaming* di linux

## 4. KESIMPULAN

CCTV berbasis Raspberry Pi dan Sensor PIR ini telah berjalan sesuai dengan fungsinya, sesuai dengan kebutuhan user untuk dapat di jadikan sebagai CCTV surveillance yang dapat melakukan interaksi dengan user, CCTV ini mampu melakukan:

- a. Untuk menjalankan fungsi dari perangkat keras yang terkoneksi dengan Raspberry Pi, harus menggunakan Script Python, yang pada dasarnya adalah bahasa basic yang di gunakan Raspberry Pi.
- b. Script Python dapat di jalankan melalui Aplikasi berbasis WEB atau PHP, dengan cara menyimpan Script Python tersebut di dalam folder /var/www/html.
- c. Raspberry Pi juga dapat menjalankan fungsi sebagai webserver dengan syarat harus menginstall LAMP di operasi sistem nya, atau Raspbian Jessie.
- d. Port GPIO di Raspberry Pi dapat di gunakan untuk I/O dari berbagai macam perangkat elektronik, khusus nya sensor.

## 5. SARAN

Setelah melakukan tes dan uji coba pada alat ini, untuk lebih maju ke depan nya dan memberi kemudahan terhadap user, beberapa saran yang dapat dilakukan yaitu :

- a. Memberi tambahan berupa buzzer alarm
- b. Mengaplikasikan aplikasi Client nya dalam bentuk aplikasi android
- c. Membuat case khusus agar dapat di tempatkan di outdoor.
- d. Memberi tambahan power untuk raspberrypi
- e. Membuat view foto di dalam dashboard template

## DAFTAR PUSTAKA

1. A.S, Rosa dan M. Shalahuddin. (2013), *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*, Informatika:Bandung.
2. Abdul kadir. 2009 . *Perancangan Sistem Informasi* Yogyakarta: Andi.
3. Al-bahra Bin Ladjamuddin. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. 2009 . Graha ilmu.
4. Arifianto, Deni. *Kamus komponen*. Surabaya: PT kawan pustaka: 2011.
5. Atmoko, Eko Hari. *Membuat Sendiri CCTV Berkelas Enterprise dengan Biaya Murah*, 2012. Andi Publisher.
6. Ratama N. IMPLEMENTASI METODE FUZZY TSUKAMOTO UNTUK DETEKSIDINI AUTISME PADA BALITA BERBASIS ANDROID. 2020;3(2):129-139. <https://ejournal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire/article/view/269>
7. Ratama N. Analisa Dan Perbandingan Sistem Aplikasi Diagnosa Penyakit Asma Dengan Algoritma Certainty Factor Dan Algoritma Decision Tree Berbasis Android. *J Inform J Pengemb IT*. 2018;3(2):177-183. doi:10.30591/jpit.v3i2.848
8. Connolly, T. & Begg, C. (2010). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation and Management*. (Edisi Kelima). Massachusetts: Addison-Wesley.
9. Dirksen, A.J. *Mikro Komputer*, 2006. Angkasa.
10. Hunter, David, et al. *Begining XML*. 4th. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc, 2007.
11. Kreibich, Jay A, 2010, *Using SQLite*, O'Reilly Media Inc., United States of America.
12. Nazaruddin Safaat H. 2011. *Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Informatika. Bandung.
13. Rahmalia, Diani Renita., et al, (2012). *Sistem pendeteksi keamanan ruangan dengan mikrokontroler ATmega 16 berbasis layanan SMS gateway*.
14. Ratama N, Munawaroh. *Perancangan Sistem Informasi Sosial Learning untuk Mendukung Pembangunan Kota Tangerang dalam Meningkatkan Smart city Berbasis Android*. SATIN – Sains dan Teknol Inf. 2019;5(2):59-67.
15. Munawaroh, Ratama N. *Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Matakuliah*

- Pengantar Teknologi Informasi Di Universitas Pamulang Berbasis Android. *Satin*. 2019;5(2):17-24.
16. Munawaroh. Penerapan Metode Fuzzy Inference System Dengan Algoritma Tsukamoto. *J Inform J Pengemb IT Poltek Tegal*. 2018;03(02):184-189.
  17. Syaryadhi, mohd., et al, (2007). Sistem keran wudhuk menggunakan sensor PIR berbasis mikrokontroler AT89C2051. *Jurnal rekayasa elektrika*. Vol 6.
  18. W.L. Azhary, "Rancang Bangun Intranet Video Live Streaming Untuk Proses Belajar Mengajar", 2006, Tersedia di [http://mfile.narotama.ac.id/files/Tubagus%20Purworusmiadi/Kumpulan%20File%20PDF/video\\_streaming.pdf](http://mfile.narotama.ac.id/files/Tubagus%20Purworusmiadi/Kumpulan%20File%20PDF/video_streaming.pdf), diakses 2 Febuari 2016.
  19. Wagito, "Jaringan Komputer, Teori dan Implementasi Berbasis Linux" Penerbit Gaya Media, 2006.