

## SISTEM PEMANTAUAN RUANG MENGGUNAKAN METODE BACKGROUND SUBTRACTION DENGAN NOTIFIKASI WHATSAPP

Reza Aulia<sup>(1)</sup>, Mila Kusumawardani<sup>(2)</sup>, M. Nanak Zakaria<sup>(3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jaringan Telekomunikasi Digital, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

### Abstrak

Pada saat ini pemantauan ruang pada suatu tempat dengan menggunakan teknologi telekomunikasi marak digunakan. Salah satunya yaitu CCTV yang dapat diakses dari jarak jauh. Dari sisi tersebut CCTV banyak digunakan untuk system keamanan, Kegunaan yang lain dari CCTV dapat diterapkan sebagai system keselamatan, keselamatan yang dimaksud adalah jika terjadi indikasi kebakaran di suatu tempat, kasus – kasus kebakaran juga diperlukan pencegahan agar api tidak menyulut terlalu besar dan mengakibatkan kebakaran.

Dibuatlah system pemantauan ruang menggunakan metode *background subtraction* dengan notifikasi *WhatsApp*, dengan fitur – fitur membuat system yang dapat bekerja dan dapat membantu keamanan dan keselamatan. Adapun pengujian dari penelitian ini yaitu pengaruh intensitas cahaya, keragaman object dengan jarak yang berbeda pada deteksi gerak dan deteksi api, pengujian delay notifikasi *WhatsApp* dan *Quality of Service* jaringan streaming pada website.

Dari hasil pengujian system yang dilakukan, didapatkan hasil pengujian bahwa intensitas cahaya yang digunakan pada program deteksi gerak haruslah lebih dari lux 0 dan objek yang terlalu kecil tidak didefinisikan menjadi suatu gerakan, Pendeteksian api dapat bekerja pada lux 8.33 dan 25, delay pengiriman notifikasi sama – sama baiknya, saat menggunakan jaringan mobile ataupun FTTH, Untuk delay pada pengujian QOS (*Quality of Service*) masuk dalam kategori sangat buruk yaitu 0,99 Second, throughput yang dihasilkan rata – rata 1048,53 Byte/second dan Packet loss dikategorikan baik pada ITU-T dengan nilai 0 %.

**Kata kunci** CCTV, *Background Subtraction*, Deteksi api, notifikasi *WhatsApp*, *Quality of Service*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini pemantauan ruangan pada suatu tempat dengan menggunakan teknologi telekomunikasi marak digunakan. Salah satunya menggunakan CCTV yang disambungkan dengan internet agar dapat diakses dari jarak jauh. Umumnya CCTV online hanya dapat diakses oleh pemiliknya saja, sehingga munculah penelitian Oleh Wijatsongko dengan menambah notifikasi melalui SMS dan E-mail yang berbasis message, namun cara tersebut tidak dapat menampilkan kondisi yang aktual. Oleh sebab itu munculah sebuah ide untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut notifikasi melalui SMS dan E-mail diganti dengan aplikasi *whatsapp*. Aplikasi *whatsapp* digunakan karena terpilih sebagai *platform chatting* paling populer dikalangan pengguna *smartphone* dan juga pergeseran teknologi yang saat ini menggunakan paket data. Oleh sebab itu notifikasi pada penelitian menggunakan aplikasi *WhatsApp*. Nantinya pemberian notifikasi berupa message yang isinya terdapat link website streaming rekaman CCTV.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya dan ukuran objek pada program deteksi gerak ?
2. Bagaimana pengaruh objek yang berbeda pada deteksi *api* ?
3. Bagaimana delay dari notifikasi *WhatsApp* ketika terdeteksi gerakan ataupun *api* ?

4. Bagaimana delay dari notifikasi *WhatsApp* ketika terdeteksi gerakan ataupun *api* ?

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Background Subtraction

Beberapa metode yang telah digunakan untuk mendeteksi objek bergerak secara otomatis. Metode ini dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori besar yaitu *Background Subtraction*, *Temporal Different Based*, dan pendekatan berbasis kemungkinan. Setiap metode diatas memiliki kelebihan dan kekurangan.<sup>[1]</sup>

*Background Subtraction* adalah teknik umum yang banyak digunakan untuk menghasilkan masker *foreground* ( yaitu citra biner yang berisi piksel pada objek bergerak dalam sebuah adegan ) dengan menggunakan camera statis. Seperti namanya *Background Subtraction* menghitung masker *foreground* melakukan pengukuran antara frame dan latar belakang, yang berisi bagian statis dalam suatu *scene* atau lebih umum, segala sesuatu yang dapat dianggap sebagai latar belakang dari karakteristik adegan yang diamati. Pemodelan *Background* terdiri dari dua langkah utama :

1. *Background Initialization* ( Inisialisasi latar belakang )
2. *Background Update* ( Pembaharuan latar belakang )

Pada proses ini model awal latar belakang dihitung sementara selanjutnya model yang diperbarui untuk beradaptasi dengan perubahan yang terjadi.<sup>[5]</sup>

## 2.2 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah komputer berukuran sebesar kartu kredit yang terhubung ke televisi dan sebuah keyboard. Komputer kecil ini bisa digunakan untuk proyek-proyek elektronik, dan hal lainnya yang bisa dilakukan oleh desktop komputer seperti sebagai mesin pengolah kata, games, dan perangkat ini juga mampu memainkan video beresolusi tinggi.<sup>[2]</sup>

## 2.3 CCTV

CCTV (*Closed Circuit Television*) merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim sinyal kelayar monitor pada suatu ruang atau tempat tertentu. Hal tersebut memiliki tujuan untuk dapat memantau situasi dan kondisi tempat tertentu. Pada umumnya CCTV seringkali digunakan untuk mengawasi area public. Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat seperti saat ini, banyak kamera CCTV yang telah menggunakan sistem teknologi yang modern. Sistem kamera CCTV digital saat ini dapat dioperasikan maupun dikontrol melalui *Personal Computer* atau Telephone genggam, serta dapat dimonitor dari mana saja dan kapan saja selama ada komunikasi dengan internet maupun akses GPRS.<sup>[3]</sup>

## 2.4 WhatsApp

WhatsApp Messenger adalah aplikasi pesan seluler lintas platform yang memungkinkan untuk bertukar pesan tanpa harus membayar SMS. WhatsApp Messenger tersedia untuk iPhone, BlackBerry, Windows Phone, Android, dan Nokia, dan benar, semua ponsel ini bisa berkirim pesan satu sama lain. Ini dimungkinkan karena WhatsApp Messenger memakai paket data internet.<sup>[4]</sup>

## 2.5 QoS (Quality of Service)

Quality of services merupakan parameter-parameter yang menunjukkan kualitas paket data jaringan [13]. QoS didesain untuk membantu end-user (*client*) menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa user mendapatkan performansi yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan merupakan teks yang isinya menggambarkan sesuatu secara apa adanya sebagai hasil pengamatan sistematis atau analisis.<sup>[6]</sup>

Tabel 1 Standart ITU-T G.1010 untuk QoS

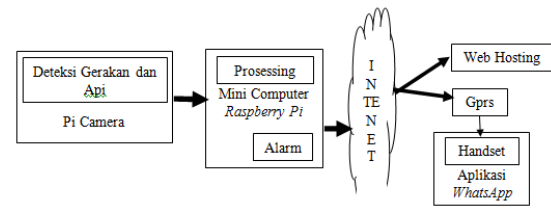
Kategori	Delay	Paket Loss
Sangat Baik	< 150 ms	0 %
Baik	150-300 ms	1-3 %
Jelek	300-450	4-15%
Sangat Jelek	> 450 ms	16-25%

(Sumber: Yanto Saputra, 19 2012)

## III. METODE PENELITIAN

### 3.1 Perencanaan Sistem

Perencanaan sistem aplikasi yang akan dibuat pada proyek akhir ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 4 Diagram Blok Sistem

Keterangan gambar 3.2 :

Menu Dari diagram blok Gambar 3.2 terdapat input, processing dan output. Pi camera sebagai menangkap video yang digunakan sebagai input, kemudian di proses oleh Raspberry Pi menggunakan program deteksi gerakan dan api berbasis bahasa pemrograman python. Selain memroses video pada bagian proses ini juga memberikan peringatan berupa alarm dan pengiriman pesan notifikasi melalui aplikasi WhatsApp yang nantinya sebagai output. Pesan tersebut berupa kalimat peringatan dan juga link website yang isinya live streaming keadaan yang terjadi.

## IV. PERENCANAAN DAN IMPLEMENTASI

### 4.1 Perencanaan system

Dalam bab ini berisi uraian tentang pembahasan secara keseluruhan dari perencanaan dan pembuatan. Pada perencanaan tersebut akan digambarkan berupa perencanaan Software maupun Hardware.

#### 4.1.1 Perencanaan Software

##### A. Perencanaan WhatsApp dengan yowsup library

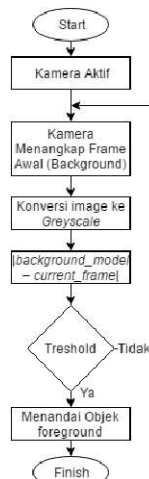
Yowsup adalah library python yang memungkinkan untuk membangun aplikasi dengan menggunakan layanan WhatsApp. Pada bagian ini perencanaan yang dilakukan yaitu melakukan registrasi WhatsApp dan membuat aplikasi pesan pengiriman. Program dirancang menggunakan bahasa Python sederhana yang dibuat peneliti.

##### B. Perencanaan program deteksi gerak menggunakan metode background subtraction

###### • Background Subtraction

Pada pembuatan program deteksi gerak menggunakan metode background subtraction terdapat beberapa tahapan pada metode ini yaitu ketika kamera aktif dan memulai merekam menangkap frame, Setelah frame tersebut didapatkan lalu dilakukanlah subtraksi latar belakang dengan cara mengubah menjadi citra greyscale, kemudian ketika terdapat objek yang bergerak di depan kamera, maka di hitung pengurangan antara background dan frame baru, pengurangan tersebut akan menghasilkan nilai. Nilai tersebut akan dimasukkan dalam threshold. Ketika nilai tersebut dibawah dari threshold maka tidak dapat didefinisikan menjadi suatu gerakan atau disebut background. Dan sebaliknya ketika nilai tersebut lebih besar dari threshold maka akan didefinisikan menjadi suatu gerakan. Gerakan yang

terampil pada program itulah yang disebut dengan foreground.



Gambar 5 Diagram perencanaan Metode Background Subtraction

Setelah dilakukan perencanaan pembuatan metode yang akan diterapkan pada system deteksi gerak, Lalu direncanakanlah program keseluruhan system deteksi gerak yaitu penerapan metode, koneksi ke program *WhatsApp* dan alarm. Kemudian pada perencanaan program keseluruhan system deteksi gerak dimulai dari inputan video yang digunakan sebagai fram awal yaitu background, kemudia jika terdapat gerakan maka frame tersebut akan dikunrangkan dengan background sehingga menghasilkan threshold yang difenisikan sebagai gerakan, ketika gerakan terdeteksi maka alarm akan menyala dan notifikasi diberikan kepada petugas keamanan.

### C. Perencanaan program deteksi api

Perencanaan program deteksi api adalah program yang dibuat pada system ini dengan menggunakan pemrograman python. Program direncanakan untuk mendeteksi api dengan cara segmentasi warna api, Dimulai dari video yang merekam gambar didepanya didefinisikan sebagai api jika warna masuk dalam segmentasi sesuai program yaitu range (0.0.255 – 255.0.255), ketika api terdeteksi maka alarm akan menyala dan notifikasi diberikan kepada petugas keamanan.

### D. Perencanaan program website

Website pada bagian ini sebagai interface streaming yang sudah dikoneksikan menggunakan pemrograman PHP dari kedua sisi yaitu *Raspberry Pi* dan website. Pada *Raspberry Pi* sebagai server yang mengirimkan gambar setiap 0.1 detik sekali y kepada website yang sudah dihostingkan. Gambar tersebut dikirimkan secara terus menerus sehingga menyerupai video. Lalu website tersebut akan menampilkan hasil gambar yang diterima.

#### 4.1.2 Perencanaan Hardware

Pada perencanaan hardware yaitu menghubungkan hardware – hardware yang akan digunakan pada system. Pada penelitian ini hardware yang direncanakan mulai dari perencanaan mekanik yaitu box penutup dan

perencanaan elektronik yaitu pemasangan perangkat-perangkat elektronik yang digunakan seperti alarm, Pi camera dan Wi-Fi adapter.

## V. PENGUJIAN DAN ANALISA HASIL

### 5.1 Pengujian dan analisa Deteksi Gerak berdasarkan ukuranya terhadap intensitas cahaya yang berbeda.

Pengujian pada dibawah ini merupakan pengujian deteksi gerak yang dilakukan dengan merata – rata masing – masing tiga kali pengujian, pengujian dilakukan pada lux 36.45 dan lux 4.76 ,

Tabel 2 Pengujian deteksi gerak lux 36.45 threshold 20

No	Object	Lux	Thres hold	Jarak Object ( Meter )	Status Indikator	Alarm	Notifikasi WhatsApp
1	Berukuran Tinggi : 170 Cm lebar 20 Cm	36.45	50	2	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				4	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
				6	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
2	Berukuran Tinggi 50 Cm Lebar 20 Cm	36.45	50	2	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				4	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
3	Berukuran Tinggi 20 Cm Lebar 40 Cm	36.45	50	2	Terdeteksi	Nyala	Tidak Ter kirim
				4	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
4	Berukuran Tinggi 2 Cm lebar 2 Cm	36.45	50	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				6	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim

Tabel 3 Pengujian Deteksi gerak lux 36.45 threshold 20

No	Object	Lux	Thres hold	Jarak Object ( Meter )	Status Indikator	Alarm	Notifikasi WhatsApp
1	Berukuran Tinggi : 170 Cm lebar 20 Cm	36.45	25	2	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
2	Berukuran Tinggi 50 Cm Lebar 20 Cm	36.45	25	2	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
3	Berukuran Tinggi 20 Cm Lebar 40 Cm	36.45	25	2	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
4	Berukuran Tinggi 2 Cm lebar 2 Cm	36.45	25	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim
				6	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Ter kirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Ter kirim

Tabel 4 Pengujian Deeksi gerak lux 36.45 threshold 5

No	Object	Lux	Thres hold	Jarak Object ( Meter )	Status Indikator	Alarm	Notifikasi Whats.App
1	Berukuran Tinggi : 170 Cm lebar 20 Cm	36.45	5	2	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
2	Berukuran Tinggi 50 Cm Lebar 20 Cm	36.45	5	2	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
3	Berukuran Tinggi 20 Cm Lebar 40 Cm	36.45	5	2	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
4	Berukuran Tinggi 2 Cm lebar 2 Cm	36.45	5	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				4	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				6	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim

Tabel 5 Pengujian Deteksi gerak lux 4.76 threshold 20

No	Object	Lux	Thres hold	Jarak Object ( Meter )	Status Indikator	Alarm	Notifikasi Whats.App
1	Berukuran Tinggi : 170 Cm lebar 20 Cm	4.76	20	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				4	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				6	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
2	Berukuran Tinggi 50 Cm Lebar 20 Cm	4.76	20	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				4	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				6	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
3	Berukuran Tinggi 20 Cm Lebar 40 Cm	4.76	20	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				4	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				6	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
4	Berukuran Tinggi 2 Cm lebar 2 Cm	4.76	20	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				4	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				6	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim

Tabel 6 Pengujian Deteksi gerak lux 4.76 threshold 5

No	Object	Lux	Thres hold	Jarak Object ( Meter )	Status Indikator	Alarm	Notifikasi Whats.App
1	Berukuran Tinggi : 170 Cm lebar 20 Cm	4.76	5	2	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
2	Berukuran Tinggi 50 Cm Lebar 20 Cm	4.76	5	2	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
3	Berukuran Tinggi 20 Cm Lebar 40 Cm	4.76	5	2	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
4	Berukuran Tinggi 2 Cm lebar 2 Cm	4.76	5	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				4	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				6	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim

Tabel 7 Pengujian Deteksi gerak lux 4.76 threshold 1

No	Object	Lux	Thres hold	Jarak Object ( Meter )	Status Indikator	Alarm	Notifikasi Whats.App
1	Berukuran Tinggi : 170 Cm lebar 20 Cm	4.76	1	2	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
2	Berukuran Tinggi 50 Cm Lebar 20 Cm	4.76	1	2	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
3	Berukuran Tinggi 20 Cm Lebar 40 Cm	4.76	1	2	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				4	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				6	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
				8	Terdeteksi	Nyala	Terkirim
4	Berukuran Tinggi 2 Cm lebar 2 Cm	4.76	1	2	Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				4	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				6	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				8	Tidak Terdeteksi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim

Dari hasil pengujian di atas dapat di analisa bahwa obyek yang bergerak pada saat penelitian penyebaran cahaya yang ada di ruangan tersebut kurang mengakibatkan pada jarak tertentu tidak terdeteksi gerakan, Untuk object yang ukurannya terlalu kecil akan di abaikan oleh software karena didalam program sudah di atur kontur minimal dari suatu benda.

### 5.2 Pengujian dan analisa Deteksi Api berdasarkan objek yang berbeda.

Pengujian di bawah ini merupakan pengujian deteksi api yang dilakukan pada lux 19.3:

Table 8 Pengujian deteksi api Lux = 19.3

No	Object Api	Sensitivitas	Lux	Jarak Object ( m)	Status	Alarm	Notifikasi Whats.App
1	Kertas Putih	0	19.33	2	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				4	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				6	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				8	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
		90	19.33	2	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				4	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				6	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				8	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
2	Api Lilin	0	19.33	2	Terekseskusi	Nyala	Terkirim
				4	Terekseskusi	Nyala	Terkirim
				6	Terekseskusi	Nyala	Terkirim
				8	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
3	Lampu Pijar	0	19.33	2	Terekseskusi	Nyala	Terkirim
				4	Terekseskusi	Nyala	Terkirim
				6	Terekseskusi	Nyala	Terkirim
				8	Terekseskusi	Nyala	Terkirim
4	Lampu TL	0	19.33	2	Terekseskusi	Nyala	Terkirim
				4	Terekseskusi	Nyala	Terkirim
				6	Terekseskusi	Nyala	Terkirim
				8	Terekseskusi	Nyala	Terkirim
5	Kantong plastik Merah	0	19.33	2	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				4	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				6	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim
				8	Tidak Terekseskusi	Tidak Nyala	Tidak Terkirim

Pada saat pengujian memungkinkan sumber cahaya lain juga tedeteksi sebagai indikasi api karena memancarkan cahaya yang sama seperti segmentasi warna yang diatur di dalam program. Dikarenakan pada pemrograman yang digunakan

menggunakan range warna putih pada warna HSV yaitu 0.0.100%.

### 5.3 Pengujian dan analisa delay pengiriman notifikasi WhatsApp

Pengujian di bawah ini merupakan pengujian delay pada notifikasi *WhatsApp* yang dilakukan pada jaringan internet mobile dan Fiber Optik, seperti pada table 7 dan table 8 :

Tabel 9 Pengujian Delay Operator 1

No	Percobaan	Waktu Kirim	Waktu Terima	Selisih
1	Percobaan ke-1	19:47:19	19:47:23	4 Detik
2	Percobaan ke-2	19:48:12	19:48:15	5 Detik
3	Percobaan ke-3	19:49:11	19:49:13	2 Detik
4	Percobaan ke-4	20:06:31	20:06:35	4 Detik
5	Percobaan ke-5	20:07:14	20:07:17	3 Detik
6	Percobaan ke-6	20:18:24	20:18:28	4 Detik
7	Percobaan ke-7	20:21:44	20:21:47	3 Detik
8	Percobaan ke-8	20:39:20	20:39:23	3 Detik
9	Percobaan ke-9	21:01:05	21:01:08	3 Detik
10	Percobaan ke-10	21:25:51	21:25:55	4 Detik
Selisih rata – rata waktu kirim dengan waktu terima				3.5 Detik

Tabel 10 Pengujian Delay Operator 2

No	Percobaan	Waktu Kirim	Waktu Terima	Selisih
1	Percobaan ke-1	12:47:53	12:47:57	4 Detik
2	Percobaan ke-2	12:48:30	12:48:33	3 Detik
3	Percobaan ke-3	12:49:21	12:49:25	4 Detik
4	Percobaan ke-4	12:50:02	12:50:05	3 Detik
5	Percobaan ke-5	12:51:11	12:51:14	3 Detik
6	Percobaan ke-6	12:52 :28	12:52:31	3 Detik
7	Percobaan ke-7	12:53:31	12:53:33	2 Detik
8	Percobaan ke-8	12:54:16	12:54:18	2 Detik
9	Percobaan ke-9	12:54:42	12:54:45	3 Detik
10	Percobaan ke-10	12:54:58	12:55:01	3 Detik
Selisih rata – rata waktu kirim dengan waktu terima				3 Detik

Pada saat delay mencapai angka terbesar lebih banyak disebabkan oleh daya respon software yang terkadang kurang cepat. Stabilitas jaringan internet juga mempengaruhi seberapa lama delay pengiriman notifikasi *WhatsApp* tersebut. Namun pada saat jaringan sama – sama pada kondisi baik menunjukkan bahwa notifikasi *WhatsApp* cukup stabil pada jaringan mobile maupun jaringan FTTH ( Fiber to the Home ), dengan selisih keduanya 0,5 detik.

### 5.4 Pengujian dan analisa *Quality Of Service* jaringan untuk streaming pada website menggunakan dua operator yang berbeda

Pada table 9 merupakan hasil dari pengujian *QOS*

Table 5 QOS Indihome pagi

No	Percobaan ke-	Delay ( Second )	Throughput ( Byte/Second )	Packet Loss ( Percent )
1	Percobaan Ke -1	0.182759	4815.084	0
2	Percobaan Ke -2	0.827748	970.102	0
3	Percobaan Ke -3	0.174429	5045.033	0
4	Percobaan Ke -4	0.81767	901.3416	0
5	Percobaan Ke -5	0.181938	5144.61	0
6	Percobaan Ke -6	0.814652	903.4533	0
7	Percobaan Ke -7	0.184051	4781.283	0
8	Percobaan Ke -8	0.824621	893.7439	0
9	Percobaan Ke -9	0.173227	6090.275	0
10	Percobaan Ke -10	0.80898	911.0238	0
Total Rata - Rata		0.4990075	3045.59496	0

Table 11 QOS Indihome siang

No	Percobaan ke-	Delay ( Second )	Throughput ( Byte/Second )	Packet Loss ( Percent )
1	Percobaan Ke -1	0.999971	772.0224	0
2	Percobaan Ke -2	1.000633	377.7609	0
3	Percobaan Ke -3	1.000664	771.4877	0
4	Percobaan Ke -4	1.00125	1284.395	0
5	Percobaan Ke -5	0.99766	720.6864	0
6	Percobaan Ke -6	1.000195	771.8495	0
7	Percobaan Ke -7	1.00003	729.9781	0
8	Percobaan Ke -8	0.999908	784.0721	0
9	Percobaan Ke -9	1.296711	1513.83	0
10	Percobaan Ke -10	1.037464	871.3555	0
Total Rata - Rata		1.1037877	1033.474	0

Table 12 QOS Indihome malam

No	Percobaan ke-	Delay ( Second )	Throughput ( Byte/Second )	Packet Loss ( Percent )
1	Percobaan Ke -1	0.974125	1028.615424	0
2	Percobaan Ke -2	0.991697	2163.967422	0
3	Percobaan Ke -3	0.999762	623.1483093	0
4	Percobaan Ke -4	0.999339	946.6257196	0
5	Percobaan Ke -5	0.999185	623.5081591	0
6	Percobaan Ke -6	0.99969	947.293661	0
7	Percobaan Ke -7	0.997958	1272.598646	0
8	Percobaan Ke -8	0.981421	1294.042006	0
9	Percobaan Ke -9	0.981992	634.4247204	0
10	Percobaan Ke -10	0.994537	951.1963859	0
Total Rata - Rata		0.9919706	1048.542045	0

Table 13 QOS MNC Play pagi

No	Percobaan ke-	Delay ( Second )	Throughput ( Byte/Second )	Packet Loss ( Percent )
1	Percobaan Ke -1	0.966679	911.3676826	0
2	Percobaan Ke -2	0.988756	1011.371865	0
3	Percobaan Ke -3	1.01017	871.1405011	0
4	Percobaan Ke -4	0.998099	893.6989217	0
5	Percobaan Ke -5	0.99724	894.4687337	0
6	Percobaan Ke -6	0.994511	1030.657278	0
7	Percobaan Ke -7	1.006191	965.0255	0
8	Percobaan Ke -8	1.015743	878.1749	0
9	Percobaan Ke -9	0.991476	1032.804	0
10	Percobaan Ke -10	0.989401	1022.841	0
Total Rata - Rata		0.995827	951.155	0

Table 14 QOS MNC Playsiang

No	Percobaan ke-	Delay ( Second )	Throughput ( Byte/Second )	Packet Loss ( Percent )
1	Percobaan Ke -1	1.012158	958.3484	0
2	Percobaan Ke -2	1.011123	775.3755	0
3	Percobaan Ke -3	0.987671	724.9378	0
4	Percobaan Ke -4	0.998443	1220.901	0
5	Percobaan Ke -5	1.025176	754.0169	0
6	Percobaan Ke -6	0.971078	862.9585	0
7	Percobaan Ke -7	1.003588	715.433	0
8	Percobaan Ke -8	0.992446	778.8837	0
9	Percobaan Ke -9	0.998386	839.3547	0
10	Percobaan Ke -10	1.001184	772.0859	0
Total Rata - Rata		1.000125	840.2295	0

Table 15 QOS MNC Play malam

No	Percobaan ke-	Delay ( Second )	Throughput ( Byte/Second )	Packet Loss ( Percent )
1	Percobaan Ke -1	0.963316	927.0063	0
2	Percobaan Ke -2	1.009149	950.3057	0
3	Percobaan Ke -3	0.99497	559.8159	0
4	Percobaan Ke -4	1.006565	1035.204	0
5	Percobaan Ke -5	1.022207	1019.363	0
6	Percobaan Ke -6	0.999644	622.2215	0
7	Percobaan Ke -7	0.998467	1614.475	0
8	Percobaan Ke -8	0.993781	625.8924	0
9	Percobaan Ke -9	0.998393	623.0012	0
10	Percobaan Ke -10	0.996781	3122.05	0
Total Rata - Rata		0.998327	1109.933	0

Dari hasil pengujian tabel diatas mendapatkan nilai delay yang bervariasi karena ukuran packet yang dikirimkan berbeda – beda, terutama file image yang diunggah. Dikarenakan pada website tersebut akan memunculkan image sebanyak 10 dalam 1 detik, pada rata – rata delay tersebut termasuk dalam kategori Unacceptable. Pada pengujian throughput terjadi variasi angka yang juga berbeda dikarenakan adanya pengulangan packet yang dikirimkan pada saat packet tersebut gagal untuk diterimas secara utuh. Packet loss yang dihasilkan sebesar 0% hal ini terjadi dikarenakan data yang dikirimkan packet data yang dikirimkan adalah data yang seharusnya ditererima, maka tidak akan ada data lagi yang dikirimkan sekiranya data awal yang dikirim belum sepenuhnya diterima.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Pada pendeteksian gerak menggunakan metode background subtraction penelitian ini dapat

bekerja pada intensitas minimal 4.76 lux dengan pengaturan threshold sebesar 1 dan intensitas 36.45 dengan pengaturan threshold sebesar 5.

2. Pada pendeteksian api dapat bekerja pada lux 19.33. Pedeteksian menggunakan citra warna HSV 0.0.100% yang berwarna putih dikarenakan objek api yang terdeteksi didepan kamera berwarna putih. Tetapi objek lain yang mempunyai warna putih dengan nilai citra tersebut seperti lampu pijar dan lampu TL juga terdeteksi sebagai api.
3. Pada pengiriman notifikasi *WhatsApp* koneksi jaringan FTTH lebih cepat dengan selisih 0.5 detik dari internet mobile.
4. Pengukuran *QOS (Quality of Service)* pada saat pengujian Operator Indihome lebih unggul dari MNC play yaitu dengan nilai rata- rata delay 0.864921 second dan nilai rata – rata throungput 1709.20366 Byte/Second. Untuk nilai packet loss yaitu 0 %. Berdasarkan Standart ITU-T G.1010 untuk *QOS* rata – rata delay tersebut termasuk dalam kategori Unacceptable ( Sangat buruk ). Untuk packet loss yang dihasilkan yaitu 0 % masuk dalam kategori Excellent.

### 6.2 Saran

Dari hasil pengujian dapat diambil beberapa saran, yaitu :

1. Menggunakan mini computer selain *Raspberry Pi* untuk melakukan penelitian.
2. Menggunakan perangkat infrared untuk pemantauan dikondisi intensitas cahaya yang buruk.
3. Gunakan metode deteksi gerak yang lain.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Egrit Nurcahyo Wijatsongko, Agfianto Eko Putra, Bambang Nurcahyo Prastowo , “Sistem Pemantauan Ruangan Dengan Server Raspberry Pi ” , Jurnal , UGM Yogyakarta , 2015.
- [2] A. Mordvintsev and K. Abid, OpenCV- Python Tutorials Documentation, 2016.
- [3] R. Andrew and M. Cook, Raspberry Pi Project, John Wiley & Sons, Ltd., 2014.
- [4] S. Monk, Programing the Raspberry Pi Getting Started wuth Python, Preston,UK: The McGraw-Hill Companies, 2012.