

## Implementasi Prototipe *Smart Smoker Detector*

### *Implementation of Smart Smoker Detector Prototype*

Putri Azanny<sup>1)</sup>, Endro Ariyanto<sup>2)</sup>, Aji Gautama Putrada Satwiko<sup>3)</sup>

Prodi S1 Teknik Informatika, Telkom School of Computing, Telkom University  
Jalan Telekomunikasi no 1, Dayeuhkolot Bandung 42057 Indonesia

<sup>1</sup>putriazanny@students.telkomuniversity.ac.id,<sup>2</sup>endroa@telkomuniversity.ac.id,<sup>3</sup>ajigps@telkomuniversity.ac.id

#### Abstrak

Kampus merupakan suatu lingkungan yang seharusnya bersih terhadap asap rokok. Namun, saat ini masih banyak mahasiswa dan civitas kampus yang sering melanggar aturan tentang larangan merokok pada lingkungan kampus. Untuk menanggulangi masalah tersebut dibangunlah prototipe sistem yang dapat memantau para perokok yang berada pada kantin. Implementasi dari sistem pemantauan sumber asap rokok menggunakan mikroprosesor Raspberry Pi, sensor, webcam dan motor servo. Sensor yang digunakan adalah sensor MQ-7 sebagai pendeteksi kadar karbon monoksida (CO) yang terkandung pada asap rokok. Jika terdeteksi asap rokok maka kamera webcam mengarah pada sumber asap dan meng-capture perokok tersebut serta mengirimkan gambarnya via Wi-fi ke Twitter. Nantinya pihak kampus dapat memantau dalam menangani mahasiswa dan civitas kampus yang melanggar aturan merokok di lingkungan kampus. Dari hasil pengujian sistem pada ruangan tertutup menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi sumber asap rokok dan perokok berjalan dengan baik, sesuai kebutuhan sistem dengan persentase keberhasilan sebesar 100%. Sedangkan pada ruangan terbuka performansi sistem menurun menjadi 66,67% yang disebabkan oleh pengaruh angin.

**Kata Kunci** : Asap Rokok, Capture, Kampus, Sensor MQ-7, Twitter.

#### Abstract

University, which is one of the zone that must be clear from cigarette smoke. Meanwhile there were many student and civitas break that rules. To overcome that problem, already designed the prototype which can detect the smokers on university canteen. Implementation of the system smoker detector using Raspberry Pi, sensor, webcam and also motor servo. Sensor that been used on the system to detect smoke from the cigarette is MQ-7, which is detect the ratio of Carbon Monoxide (CO) on the smoke. If the system detecting the cigarette, camera of the system will be headed to source of the smoke, capture the subject and then send the photo into twitter through the API using wifi connection. After that the university side will monitoring the system and handle the subject whom breaking the rules due to smoking in the campus area is not allowed.

The result of the experiment is the system which designed for smoke detector can detect the source of smoke is going well and appropriate regard on the scenario and functionality design. From the result of the system, system can detect the smoke that come from cigarettes according the location. The experiment on indoor area show the success level is 100%, but on the semi-outdoor area like the enviroment of university canteen for test functionality show that success percentage value is 66,67%.

**Key Word** : Cigarette Smoke, Capture, Campus, Sensor MQ-7, Twitter.

#### 1. Pendahuluan

Kampus merupakan suatu lingkungan yang seharusnya bersih terhadap asap rokok. Namun, saat ini masih banyak mahasiswa dan civitas kampus yang sering melanggar aturan tentang larangan merokok pada lingkungan kampus. Bagi mahasiswa dan civitas akademik yang tidak merokok, asap rokok selain dapat menyebabkan gangguan kesehatan, juga dapat menyebabkan rasa tidak nyaman. Bagi Universitas Telkom tentu hal ini juga menjadi masalah, karena bertentangan dengan slogan kampus sehat dan slogan kampus tanpa asap rokok. Perlunya membuat perubahan dari sistem pengontrolan yang belum ada saat ini, dimana sistem ini dapat memantau perokok yang berada pada lingkungan kampus kepada warga kampus melalui sosial media, sehingga pihak kampus dapat memantau dalam menangani mahasiswa dan civitas kampus yang melanggar aturan merokok pada lingkungan kampus.

Dengan adanya masalah tersebut pada tugas akhir ini, diperlukannya sebuah sistem yang dapat mendeteksi perokok yang berada pada lingkungan kampus. Alat yang dibangun memanfaatkan sensor MQ-7 dan webcam. Sensor MQ-7 akan digunakan sebagai pendeteksi asap rokok. Sensor dan webcam tersebut akan dikontrol menggunakan mikroprosesor yaitu Raspberry Pi. Apabila terdeteksi adanya asap rokok maka mikroprosesor akan mengaktifkan webcam. Webcam digunakan untuk meng-*capture* lokasi dimana terdeteksi asap rokok. Hasil dari *capture* akan diolah menjadi sebuah informasi yang nantinya akan dikirimkan pada Twitter.

## 2. Kajian Pustaka

Pada penelitian[12] menjelaskan rancangan dan realisasi alat yang mampu mendeteksi asap rokok dan kebakaran menggunakan sensos SHT-11 dan sensor MQ-7. Alat ini juga dirancang untuk memberi pemberitahuan berupa alarm pada saat terdeteksi asap rokok dan kebakaran, serta mengaktifkan sirkulator dan pewangi ruangan apabila terdeteksi asap rokok. Sedangkan apabila terjadi kebakaran atau asap rokok di atas rata-rata normal akan memberikan pesan kepada petugas melalui sms gateway yang digunakan untuk menertibkan pengunjung yang merokok atau melakukan pertolongan pertama pada saat terjadi kebakaran.

Alat tersebut dapat mendeteksi asap rokok dengan akurasi 100% pada jarak 10 cm sampai dengan 60 cm dengan *respon time* yang kurang dari 1 menit. Untuk jarak 80 cm akurasi sebesar 80% dan pada jarak yang besar dari 100 cm mendeteksi asap memiliki *respon time* yang dianggap kurang efisien sebesar 5 menit[12].

Pada penelitian[13] dibuat suatu rancangan dari sistem pemantau menggunakan webcam yang terintegrasi dengan penggunaan motor servo sehingga dapat bergerak guna menambah variasi sudut pandang. Sistem pengendali piranti elektronik ini dapat dirancang menjadi suatu aplikasi yang dapat diakses menggunakan WEB GUI dengan bantuan Raspberry Pi modal Tipe B yang digunakan sebagai webserver.

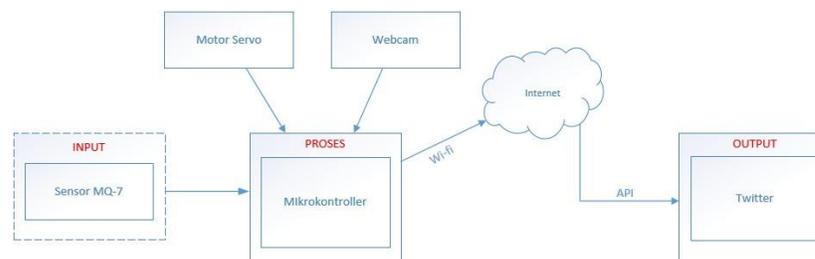
Dari hasil pengujian didapat program *live streaming* webcam pada halaman aplikasi, pengendalian arah webcam melalui web, dan pengendalian kontrol *on-off* melalui piranti elektronik berupa lampu pijar melalui web yang memiliki tingkat keberhasilan 100% dari 10 kali percobaan.

Jadi, dari hasil penelusuran pustaka di atas dapat dikembangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis dengan memperbesar jarak deteksi sensor MQ-7 yang semula jarak maksimal deteksi 100 cm menjadi 200 cm. Serta pada sumber penelitian[13] digunakan satu motor servo terhadap webcam varian sudut hanya tiga titik, sedangkan penulis melakukan pengujian terhadap motor servo menggunakan 2 motor servo dengan sembilan varian sudut. *Capture* yang digunakan penulis berupa gambar yang di *posting* pada Twitter, sedangkan pada penelitian[13] menggunakan *live streaming*, serta penulis menambahkan sensor untuk mendeteksi lokasi keberadaan sumber asap rokok dan orang yang merokok.

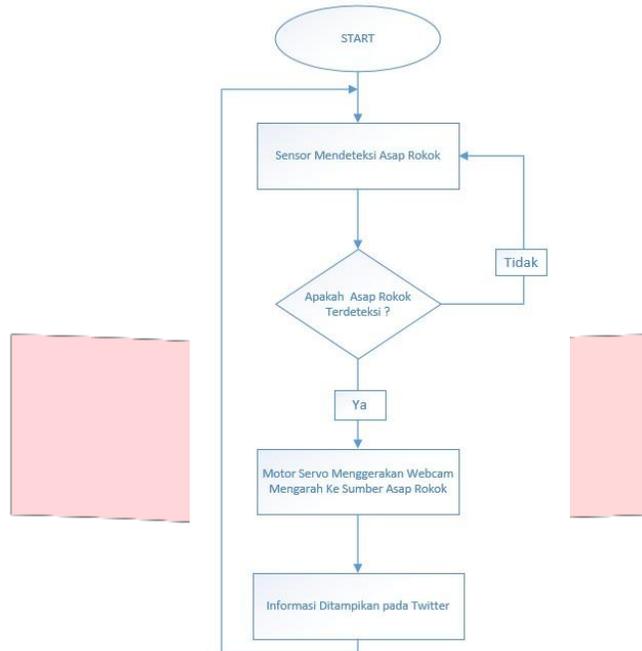
## 3. Perancangan sistem

Sistem yang dibangun pada tugas akhir ini adalah sebuah sistem pendeteksi asap rokok yang berbasis komunikasi *Machine-to-Machine* (M2M) pada ruangan bebas asap rokok. Proses ini dilakukan secara otomatis tanpa adanya bantuan campur tangan manusia, yakni menggunakan sensor untuk mendeteksi asap rokok pada ruangan tersebut. Sensor yang digunakan pada tugas akhir ini adalah Sensor MQ-7 sebagai sensor pendeteksi kandungan zat karbon monoksida (CO), serta Webcam yang digunakan sebagai pengambilan gambar di lokasi terdeteksinya asap rokok. Setiap respon yang terdeteksi oleh sensor dan *capture* gambar akan dibaca oleh mikroprosesor yaitu menggunakan Raspberry Pi tipe B. Gambar tersebut akan di olah menjadi sebuah informasi yang nantinya akan dikirimkan pada Twitter.

Berikut blok diagram sistem:



Berikut flowchart dari sistem :



4. Pengujian

4.1 Analisis Jarak Deteksi Sensor

Pengujian terhadap jarak yang dideteksi oleh sensor dilakukan pada lokasi tertutup. Setelah melakukan pengukuran terhadap jarak yang dapat dideteksi oleh sensor di dapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.1 Pengukuran jarak deteksi sensor**

Percobaan Sensor	Jarak Sensor (cm)				
	50	100	150	200	250
1	V	V	V	V	X
2	V	V	V	V	X
3	V	V	V	V	V
4	V	V	V	V	X
5	V	V	V	V	V

Keterangan :

- V = Terdeteksi asap rokok
- X = Tidak terdeteksi asap rokok

Dari tabel tersebut didapatkan data jarak maksimal yang dapat dideteksi oleh sensor yang digunakan yaitu sensor MQ7. Jadi, jarak maksimal rata-rata yang dapat dijangkau oleh sensor yaitu pada jarak 200 cm.

4.2 Peletakan Sensor

Pengujian peletakan sensor dilakukan untuk mengetahui jumlah sensor yang dibutuhkan dalam pengujian sistem ini, berikut pengujian yang dilakukan:

a. Empat Sensor

Pada pengujian empat sensor dilakukan peletakan di empat titik berbeda. Berikut hasil gambar peletakan :



**Gambar 4.1 Peletakan empat sensor**

Dari hasil uji gambar di atas didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5. Pengujian titik a dan c

Besar Pengujian (meter)	Lokasi	Variabel		Terdeteksi	Waktu Terdeteksi
4 X 4		Ada perokok titik a dan c	antara	Tidak Terdeteksi	-
3 X 3		Ada perokok titik a dan c	antara	Terdeteksi	25
2 X 2		Ada perokok titik a dan c	antara	Terdeteksi	14
1 X 1		Ada perokok titik a dan c	antara	Terdeteksi	7

Berikut data tabel pengujian jika terdeteksi di antara titik a dan d:

Tabel 4.6. Pengujian titik a dan d

Besar Pengujian (meter)	Lokasi	Variabel		Terdeteksi	Waktu Terdeteksi
4 X 4		Ada perokok titik a dan d	antara	Tidak Terdeteksi	-
3 X 3		Ada perokok titik a dan d	antara	Tidak terdeteksi	-
2 X 2		Ada perokok titik a dan d	antara	Terdeteksi	24
1 X 1		Ada perokok titik a dan d	antara	Terdeteksi	13

Berdasarkan hasil pengujian sensor di atas, terlihat bahwa lama waktu terdeteksi dipengaruhi oleh jarak antar sensor yang telah diujikan. Terlihat pada tabel di atas, apabila daerah pengujian semakin luas maka waktu yang dibutuhkan untuk mendeteksi semakin lama sampai daerah pengujian tidak terdeteksi dan semakin kecil luas daerah pengujian maka waktu deteksi lebih cepat.

**b. Lima Sensor**

Pada pengujian lima sensor ini dilakukan peletakan di lima titik berbeda. Berikut hasil gambar peletakan:



**Gambar 4.2 Peletakan lima sensor**

Dari hasil uji gambar di atas didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.7. Pengujian titik a dan c

Besar Pengujian (meter)	Lokasi	Variabel	Terdeteksi	Waktu Terdeteksi
4 X 4		Ada perokok antara titik a dan c	Tidak Terdeteksi	-
3 X 3		Ada perokok antara titik a dan c	Terdeteksi	24
2 X 2		Ada perokok antara titik a dan c	Terdeteksi	15
1 X 1		Ada perokok antara titik a dan c	Terdeteksi	8

Berikut data tabel pengujian jika terdeteksi di titik e yang merupakan titik tengah di antara empat titik sensor lainnya:

Tabel 4.8. Pengujian titik e

Besar Pengujian (meter)	Lokasi	Variabel	Terdeteksi	Waktu Terdeteksi
4 X 4		Ada perokok dititik e	Terdeteksi	11
3 X 3		Ada perokok dititik e	Terdeteksi	8
2 X 2		Ada perokok dititik e	Terdeteksi	7
1 X 1		Ada perokok dititik e	Terdeteksi	5

Berdasarkan dari hasil pengujian sensor di atas, terlihat bahwa lama waktu terdeteksi dipengaruhi oleh jarak antar sensor yang telah diujikan. Terlihat pada tabel di atas apabila daerah pengujian semakin luas maka waktu yang dibutuhkan untuk mendeteksi semakin lama sampai daerah pengujian tidak terdeteksi. Semakin kecil luas daerah pengujian maka waktu deteksi lebih cepat. Oleh karena itu, dibutuhkan penambahan sensor di bagian tengah untuk mendapatkan irisan yang lebih baik dari penggunaan empat buah sensor.

**4.3 Analisis pengujian webcam dan motor servo untuk mengetahui akurasi sudut kamera**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui posisi sudut motor servo yang digunakan. Pada motor servo 360° terdapat delapan arah yang dijadikan posisi pemberhentian oleh webcam, sedangkan untuk motor servo 180° hanya dua arah guna dari motor servo ini untuk menambah variasi sudut pandang hasil capture pada Webcam.

Tabel 4.8. Pengujian Posisi motor servo

Posisi Motor Servo	Sensor Deteksi	Hasil
0	A dan C	Sesuai posisi yang direncanakan
1	A	Sesuai posisi yang direncanakan
2	A dan B	Sesuai posisi yang direncanakan
3	B	Sesuai posisi yang direncanakan
4/-4	B dan D	Sesuai posisi yang direncanakan
-1	C	Sesuai posisi yang direncanakan
-2	C dan D	Sesuai posisi yang direncanakan
-3	D	Sesuai posisi yang direncanakan
Tengah (Motor Servo 180)	E	Sesuai posisi yang direncanakan

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa dari kesembilan posisi yang telah diujikan pada motor servo terdapat satu titik yang masih tidak stabil disebabkan oleh jitter pada alat tersebut.

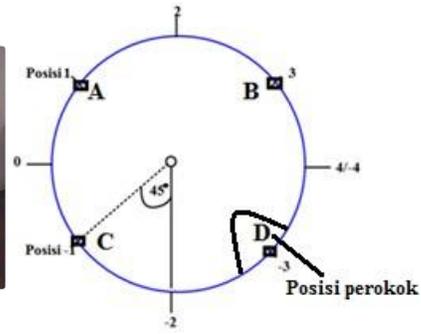
**4.4 Analisis pengujian fungsi**

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perbedaan lokasi tertutup dan terbuka berpengaruh pada deteksi asap rokok terhadap sensor. Sensor yang digunakan pada pengujian ini menggunakan lima buah sensor yang telat di ujikan yang sesuai dengan fungsionalitas yang didapat.

**4.4.1 Hasil Pengujian Keakuratan diruangan Tertutup**

Berikut hasil dari capture kamera yang jelas pada wajah.

**Info Kantin** @InfoKantinTel\_U terdeteksi perokok Dec 7



**Gambar 4.7 Deteksi wajah yang jelas**

Hasil pengujian pada ruangan tertutup yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.10. Pengujian Pada ruang tertutup

Titik Pengujian	Terdeteksi Sensor	Sesuai Sudut	Pesan Terkirim	Foto (Wajah)
Titik A	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik B	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik C	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik D	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik E	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik A dan B	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik A dan C	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik B dan D	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik C dan D	Ya	Ya	Ya	Jelas

Berdasarkan hasil tabel pengujian di atas terlihat bahwa keakuratan alat dalam mendeteksi perokok pada ruangan tertutup sangat baik. Terlihat hampir di semua titik pengujian (penempatan kamera) perokok terdeteksi wajah oleh Webcam. Berdasarkan hasil tabel pengujian di atas terlihat bahwa keakuratan sistem dalam mendeteksi perokok pada ruangan tertutup adalah sebagai berikut:

Hasil akurasi dapat dipersentasekan:

$$= \frac{\text{jumlah titik keseluruhan}}{9} * 100\% = \frac{9}{9} * 100\% = 100\%$$

Hasil akurasi dari pengujian yang sudah dilakukan adalah sebesar 100% sesuai dengan kebutuhan sistem yang diperlukan

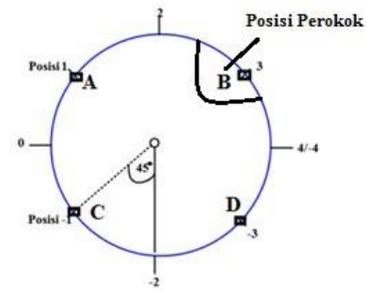
**4.2.4.1 Hasil Pengujian Keakuratan di ruangan terbuka (kantin)**

Berikut gambar dari hasil implementasi pada ruangan terbuka (kantin).

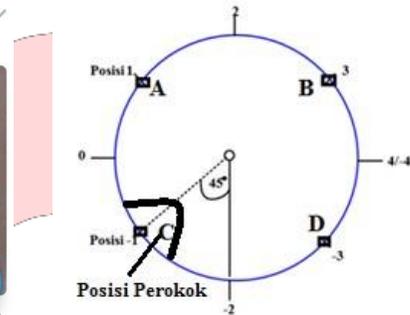


Gambar 4.8 Penampakan pada kantin

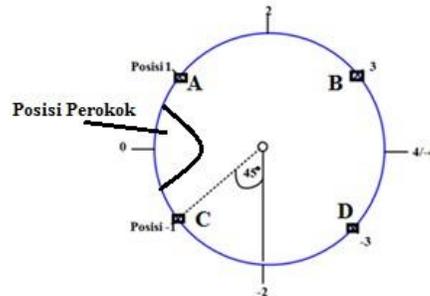
Berikut hasil dari capture kamera yang jelas maupun yang tidak jelas pada wajah.



Gambar 4.9 Deteksi wajah yang jelas



Gambar 4.10 Deteksi wajah yang tidak jelas dititik C



Gambar 4.11 Deteksi wajah yang tidak jelas diantara titik A dan C

Hasil pengujian pada ruangan terbuka yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.10. Pengujian Pada ruang tertutup

Lokasi Perokok	Terdeteksi	Sesuai Sudut	Pesan Terkirim	Foto (Wajah)
Titik A	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik B	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik C	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak Jelas
Titik D	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik E	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik A dan B	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik A dan C	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak Jelas
Titik B dan D	Ya	Ya	Ya	Jelas
Titik C dan D	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak Jelas

Berdasarkan hasil tabel pengujian di atas terlihat bahwa keakuratan alat dalam mendeteksi perokok pada ruangan semi terbuka yaitu kantin memiliki keakuratan sebagai berikut:

Hasil akurasi dapat dipersentasekan:

$$= \frac{6}{9} * 100\% = \frac{jumlah\ titik\ keseluruhan}{3} * 100\% = 66,67\%$$

Hasil akurasi dari pengujian yang sudah dilakukan adalah sebesar 66,67% atau turun dari hasil pengujian ruang tertutup. Hal ini disebabkan oleh sistem tidak mendeteksi ketika sensor C terlibat, setelah diuji kembali sensor C ternyata tidak bermasalah. Sensor C berarti tidak mempengaruhi turunnya performansi sistem. Penulis berpendapat sensor tidak dapat mendeteksi asap rokok pada sensor C disebabkan adanya gangguan yang disebabkan oleh hembusan angin.

Berikut adalah gambar dari hasil pengujian yang terpengaruh oleh hembusan angin:



Gambar 4.12 Asap rokok yang terpengaruh oleh angin

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi prototipe smart smoker pada kantin fakultas teknik menggunakan sensor MQ7, Webcam, Motor Servo dan Raspberry Pi 3 tipe B+ serta Twitter ini didapat kesimpulan, yaitu :

1. Implementasi yang dilakukan untuk pembuatan smart smoker ini sesuai dengan perancangan fungsionalitas yang telah dirancang sebelumnya, serta berjalan sesuai dengan fungsionalitas.
2. Hasil analisis pada tempat terbuka seperti kantin terdapat selisih pendeteksian lokasi keberadaan perokok, di lokasi tertutup yang dicobakan pada ruangan tertutup menghasilkan hasil yang lebih akurat terhadap lokasi keberadaan perokok, dengan persentase keakuratan pada ruang tertutup 100% sedangkan pada ruangan terbuka performansi sistem menurun menjadi 66,67% yang disebabkan oleh pengaruh angin.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Peraturan Universitas Telkom Tentang Larangan Merokok di lingkungan Kampus
- [2] <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/16896/4/Chapter%20II.pdf> diakses pada tanggal 15 Februari 2016
- [3] Hanwei, *Data Sheet Gas Sensor MQ 7*, <http://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-7.pdf>
- [4] Matt Richardson & Shawn Wallace. (2012). *Getting Started with Raspberry Pi*. Sebastopol, California: O'REILLY.
- [5] <https://raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/> diakses pada tanggal 20 Oktober 2016.
- [6] Sumber Gambar : Raspberry Pi Tipe B , <https://www.raspberrypi.org/blog/introducing-raspberry-pi-model-b-plus/> diakses pada tanggal 20 Maret 2016
- [7] Rizki Mardita. 2010. *Sistem Pengendalian Dan Pemantauan Lampu Lalu Lintas Melalui Internet Menggunakan Webcam*. Depok: Universitas Gunadarma.
- [8] Sumber Gambar : Webcam, <http://www.logitech.com/en-gb/product/webcam-c170> diakses pada tanggal 30 April 2016
- [9] Syarkawi Syamsuddin, Refdinal Nazir dan Surya Saputra. 2007. *Pengontrolan (Posisi) Motor Servo AC dengan Metoda Pengaturan Volt/Hertz*, Padang: Universitas Andalas.
- [10] Sumber Gambar : Motor Servo Continuous , <https://www.parallax.com/product/900-00008> diakses pada tanggal 28 Maret 2016
- [11] <https://support.twitter.com/articles/20169352?lang=id> diakses pada tanggal 24 September 2016
- [12] Haeridhayanti, Hafidudin dan M. Sarwoko. 2015. *Perancangan dan Realisasi Pendeteksi Asap Rokok dan Kebakaran serta Penetralisir Udara dengan Memanfaatkan Sensor SHT-11 dan MQ-7 Berbasis SMS Gateway*. Bandung: Universitas Telkom.
- [13] Ragil Febrio Giant, Darjat, Sudjadi. 2015. *Perancangan Aplikasi Pemantau Dan Pengendali Piranti Elektronik Pada Ruangan Berbasis Web*, Semarang: Universitas Diponegoro.
- [14] Adhi Krisnawan. 2015. *Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Raspberry Pi*. (Tugas Akhir). Bandung: Universitas Telkom.