

**PENGEMBANGAN SISTEM *SMART- BUILDING* UNTUK  
DETEKSI PENYUSUPAN DI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN**

**TUGAS AKHIR**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Strata 1,  
di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

oleh :

Muhammad Sudarsono  
NRP : 11.304.0084



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG  
AGUSTUS 2017**

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Telah diujikan dan dipertahankan dalam Sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung, pada hari dan tanggal sidang sesuai berita acara sidang, tugas akhir dari :

Nama : Muhammad Sudarsono  
Nrp : 11.304.0084

Dengan judul :

**“PENGEMBANGAN SISTEM *SMART- BUILDING* UNTUK DETEKSI  
PENYUSUPAN DI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN”**

Bandung, 15 Agustus 2017

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

(Muhammad Tirta Mulia, S.T., M.T.)

(Ir. Rawan Djunaedy Sakam, M.T.)

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah benar-benar asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Pasundan Bandung maupun di Perguruan Tinggi lainnya
2. Tugas akhir ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim Dosen Pembimbing
3. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah, serta disebutkan dalam Daftar Pustaka pada tugas akhir ini
4. Kakas, perangkat lunak, dan alat bantu kerja lainnya yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Pasundan Bandung

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Pasundan, serta perundang-undangan lainnya

Bandung, 15 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan,

( **Muhammad Sudarsono** )

NRP. 11.304.0084

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	1-1
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	1-2
1.4 Lingkup Tugas Akhir.....	1-2
1.5 Metodologi Tugas Akhir.....	1-2
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....	1-3
BAB 2 LANDASAN TEORI .....	2-1
2.1 Konsep Internet of Things .....	2-1
2.2 Konsep <i>Smart Building</i> atau <i>Intelligent Building</i> .....	2-1
2.3 Konsep Embedded System .....	2-3
2.3.1 Raspberry Pi .....	2-3
2.3.2 Arduino Uno .....	2-4
2.3.3 Ethernet Shield W5100.....	2-6
2.3.4 Wemose D1 .....	2-6
2.3.5 Passive Infrared Sensor.....	2-7
2.3.6 Konsep <i>Fence Detection System</i> .....	2-8
2.3.7 Alarm atau Buzzer .....	2-10
2.3.8 Relay.....	2-10
2.4 OpenHAB.....	2-12
2.4.1 Environment .....	2-12
2.4.2 Architecture .....	2-12
2.4.3 OpenHAB Runtime .....	2-12
2.4.4 OpenHAB Designer.....	2-13
2.4.5 Konfigurasi OpenHAB .....	2-13
2.4.6 Binding .....	2-14
2.4.7 MQTT Binding .....	2-14
2.4.8 Aplikasi Pengontrol atau User Side Application .....	2-15
2.5 Raspberry OS (Raspbian) .....	2-16

2.6	MQTT dan Mosquitto.....	2-16
2.7	Arduino IDE.....	2-17
2.8	Library Arduino.....	2-18
<b>BAB 3</b>	<b>ANALISIS DAN PERANCANGAN .....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Kerangka Tugas Akhir .....	3-1
3.2	Skema Tugas Akhir .....	3-2
3.3	Analisis Manfaat Tugas Akhir .....	3-3
3.3.1	Analisis Masalah .....	3-3
3.3.2	Analisis Relevansi Solusi.....	3-3
3.3.3	Analisis Penggunaan Konsep.....	3-3
3.4	Kerangka Pemikiran Teoritis .....	3-4
3.4.1	Analisis Teori Smart Building .....	3-4
3.4.2	Analisis <i>Framework Smart Building</i> .....	3-5
3.4.3	Analisis Referensi/Literatur .....	3-7
3.5	Objek Penelitian .....	3-8
3.6	Analisis Sistem .....	3-8
3.6.1	Deskripsi Sistem.....	3-8
3.6.2	Spesifikasi Fungsi Sistem .....	3-9
3.6.3	Gambaran Umum Sistem.....	3-9
3.6.4	Analisi Kebutuhan Implementasi.....	3-11
3.6.5	Analisis Biaya Implementasi .....	3-11
3.7	Perancangan Sistem.....	3-12
3.7.1	Skema Rangkaian <i>Microcontroller(Node)</i> .....	3-12
3.7.2	Penggunaan protocol MQTT .....	3-13
3.7.3	Algoritma <i>Microcontroller Arduino</i> .....	3-16
3.7.4	Konfigurasi Framework yang dibutuhkan .....	3-16
<b>BAB 4</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Tinjauan Umum.....	4-1
4.2	Implementasi .....	4-1
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras .....	4-3
4.1.2	Implementasi Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	4-5
4.2	Pengujian.....	4-8
4.2.1	Pengujian <i>Fence Detection System</i> .....	4-8
4.2.2	Pengujian <i>Motion Detection System</i> .....	4-10
4.3	Hasil Pengujian .....	4-12
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Kesimpulan.....	5-1

5.2	Saran.....	5-1
-----	------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 - Spesifikasi Raspberry Pi.....	2-4
Tabel 2.2 - Spesifikasi Arduino Uno .....	2-5
Tabel 2.3 - MQTT Binding .....	2-14
Tabel 2.4 - Penjelasan MQTT Binding pada konfigurasi Item .....	2-15
Tabel 2.5 - Library Arduino yang digunakan .....	2-18
Tabel 3.1 - Kerangka TA.....	3-1
Tabel 3.2 - Kerangka TA (Lanjutan) .....	3-2
Tabel 3.3 - Komparasi Masalah, Penyebab, dan Solusi .....	3-3
Tabel 3.4 - Hasil Analisis Perbandingan Framework Smart Building .....	3-5
Tabel 3.5 - Perbandingan Framework Smart Building berdasarkan point .....	3-6
Tabel 3.6 - Analisa Referensi Dari Buku .....	3-7
Tabel 3.7 - Analisis Referensi penelitian terdahulu .....	3-7
Tabel 3.8 - Analisa Referensi Web .....	3-8
Tabel 3.9 - Spesifikasi fungsi sistem .....	3-9
Tabel 3.10 - Penjelasan Gambaran Umum Sistem .....	3-9
Tabel 3.11 - Kebutuhan Perangkat Keras .....	3-11
Tabel 3.12 - Kebutuhan perangkat lunak.....	3-11
Tabel 3.13 - Rincian Biaya Implementasi .....	3-11
Tabel 4.1 - Model Dalam Perangkat Keras.....	3-11
Tabel 4.2 - Modul Perangkat Lunak (Software) .....	3-11
Tabel 4.3 - Hasil Pengujian Fence Detection Syste .....	3-11
Tabel 4.4 - Hasil Pengujian Motion Detection System.....	3-11

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 - Konsep Internet of Things .....	2-1
Gambar 2.2 - Building Progress .....	2-2
Gambar 2.3 - Atribut Smart Building .....	2-2
Gambar 2.4 - Embedded system.....	2-3
Gambar 2.5 - Raspberry Pi 3 Module B .....	2-4
Gambar 2.6 - Arduino Uno.....	2-5
Gambar 2.7 - Ethernet shield W5100 .....	2-6
Gambar 2.8 - Wemos D1 Rev 2 .....	2-7
Gambar 2.9 - PIR sensor .....	2-8
Gambar 2.10 - Cara Kerja Sensor PIR.....	2-8
Gambar 2.11 - Fence Detection System .....	2-9
Gambar 2.12 - Light Dependent Resistor .....	2-9
Gambar 2.13 - Laser Sensor .....	2-10
Gambar 2.14 – Alarm atau Buzzer .....	2-10
Gambar 2.15 - Relay .....	2-11
Gambar 2.16 - Cara Kerja Relay .....	2-11
Gambar 2.17 - OpenHAB Designer.....	2-13
Gambar 2.18 - Aplikasi OpenHAB berbasis Web Browser.....	2-15
Gambar 2.19 - Aplikasi OpenHAB untuk Android .....	2-16
Gambar 2.20 - Tampilan Desktop Raspbian Jessie.....	2-16
Gambar 2.21 - Arsitektur MQTT.....	2-17
Gambar 2.22 - Arduino IDE.....	2-18
Gambar 3.1 - Skema Tugas Akhir .....	3-2
Gambar 3.2 - Kerangka Berpikir Teoritis .....	3-4
Gambar 3.3 - Gambaran Umum Sistem.....	3-10
Gambar 3.4 - Denah Kampus IV UNPAS(Fakultas Teknik) .....	3-12
Gambar 3.5 - Rangkaian Arduino untuk Fence Detection System.....	3-13
Gambar 3.6 - Rangkaian wemos D1 R2 untuk sistem pendeteksi gerakan .....	3-13
Gambar 4.1 - Rangkaian Node 1 Fence Detection System .....	4-4
Gambar 4.2 - Rangkaian Node 2 <i>Motion Detection System</i> .....	4-4
Gambar 4.3 - Rangkaian Server Raspberry PI.....	4-5
Gambar 4.4 - Halaman Utama OpenHAB .....	4-6
Gambar 4.5 - Halaman Utama myopenhab.....	4-7
Gambar 4.6 - Halaman Monitoring Web browser .....	4-7
Gambar 4.7 - Halaman Monitoring Mobile .....	4-7
Gambar 4.8 - Notifikasi email Fence Detection System .....	4-8



Gambar 4.9 - Notifikasi email Motion Detection System.....	4-8
Gambar 4.10 - Fence Detection System dalam keadaan menyala .....	4-9
Gambar 4.11 - Fence Detection System mendeteksi lintasan .....	4-9
Gambar 4.12 - Tampilan pada Serial Monitoring Arduino IDE untuk Fence Detection System .....	4-9
Gambar 4.13 - email notifikasi peringatan penyusupan pada Fence Detection System .....	4-10
Gambar 4.14 - Interface monitoring Fence Detection System .....	4-10
Gambar 4.15 - Motion Detection System dalam keadan menyala .....	4-10
Gambar 4.16 - Motion Detection System medeteksi gerakan.....	4-11
Gambar 4.17 - Tampilan pada Serial Monitoring Arduino IDE untuk Motion Detection System .....	4-11
Gambar 4.18 - email notifikasi peringatan penyusupan pada Motion Detection System .....	4-11
Gambar 4.19 - Interface monitoring Motion Detection System.....	4-11