

**PENGEMBANGAN HOME AUTOMATION SYSTEM
MENGGUNAKAN FRAMEWORK OPENHAB
SUB SYSTEM : LIGHTING DAN PRESENCE MONITORING**

TUGAS AKHIR

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

oleh :

Muhammad Ilmi Maulana
nrp. 12.304.0374



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

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR ISTILAH	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	1-2
1.4 Lingkup Tugas Akhir	1-2
1.5 Metodologi Tugas Akhir	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
BAB 2 LANDASAN TEORI	2-1
2.1 Home Automation	2-1
2.2 Sejarah Singkat Home Automation.....	2-2
2.3 Open Source Home Automation	2-3
2.4 Konsep Internet of Things.....	2-3
2.5 OpenHAB.....	2-4
2.5.1 Environment	2-5
2.5.2 Architecture.....	2-5
2.5.3 Konfigurasi OpenHAB.....	2-6
2.5.4 Binding	2-6
2.5.5 Aplikasi Pengontrol / User Side Application	2-7
2.6 Hardware	2-8
2.6.1 Raspberry Pi	2-8
2.6.2 Arduino Uno.....	2-10
2.6.3 Ethernet Shield Wiznet W5100.....	2-12
2.6.4 Modul WiFi ESP8266 ESP-01	2-12

2.6.5	Relay.....	2-13
2.6.6	Passive Infrared Sensor	2-14
2.7	Software.....	2-15
2.7.1	Raspberry OS (Raspbian)	2-15
2.7.2	MQTT dan Mosquitto.....	2-16
2.7.3	Arduino IDE	2-17
2.7.4	Library Arduino.....	2-17
2.8	Penelitian Terdahulu.....	2-18
BAB 3	SKEMA PENELITIAN	3-1
3.1	Alur Penyelesaian Tugas Akhir.....	3-1
3.2	Peta Analisis	3-3
3.3	Analisis Manfaat Tugas Akhir.....	3-4
3.3.1	Analisis Masalah.....	3-4
3.3.2	Analisis Relevansi Solusi	3-5
3.3.3	Analisis Penggunaan Konsep	3-5
3.4	Kerangka Berpikir Teoritis.....	3-5
3.4.1	Analisis Teori Home Automation.....	3-6
3.4.2	Analisis Framework Home Automation.....	3-7
3.4.3	Analisis Referensi/Literatur.....	3-10
3.5	Objek Penelitian	3-11
BAB 4	ANALISIS DAN PERANCANGAN	4-1
4.1	Analisis	4-1
4.1.1	Analisis Sistem	4-1
4.1.2	Analisis Kebutuhan Implementasi.....	4-3
4.1.3	Analisis Biaya Implementasi	4-4
4.2	Perancangan Sistem.....	4-5
4.2.1	Skema Rangkaian Microcontroller (Node).....	4-6
4.2.2	Arsitektur Sistem	4-7
4.2.3	Contoh penggunaan protocol MQTT.....	4-15
4.2.4	Algoritma Microcontroller Arduino	4-16
4.2.5	Konfigurasi Framework yang Dibutuhkan	4-16
BAB 5	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	5-1
5.1	Implementasi	5-1

5.1.1	Installasi Server	5-1
5.1.2	Installasi dan Konfigurasi Framework OpenHAB	5-7
5.1.3	Installasi Node.....	5-9
5.1.4	Installasi Client.....	5-10
5.1.5	Installasi Jaringan Komputer.....	5-12
5.2	Pengujian.....	5-12
5.2.1	Server Home Automation.....	5-13
5.2.2	Pengujian Sistem Pencahayaan (Lighting System)	5-14
5.2.3	Pengujian Sistem Pendeteksi Gerakan (Presence Monitoring)	5-16
5.2.4	Hasil Pengujian	5-18
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN	6-1
6.1	Kesimpulan	6-1
6.2	Saran.....	6-1
DAFTAR PUSTAKA	xv	
LAMPIRAN A SOURCE CODE	A-1	
A.	Algoritma untuk arduino1 (dengan Ethernet, dan relay).....	A-1
B.	Algoritma untuk arduino2 (dengan wifi, dan sensor).....	A-3
C.	Algoritma untuk konfigurasi item arduino1 openHAB	A-5
D.	Algoritma untuk konfigurasi item arduino2 openHAB	A-5
E.	Algoritma untuk konfigurasisitemap openHAB.....	A-5
F.	Algoritma untuk konfigurasi persistence (log database) openHAB	A-5
G.	Algoritma untuk konfigurasi rules (email PIR) openHAB.....	A-6
H.	Algoritma untuk konfigurasi rules (email startup server) openHAB	A-6
LAMPIRAN B RANGKAIAN MIKROKONTROLER.....	B-1	
A.	Rangkaian Mikrokontroler Arduino 1 (Ethernet dan Relay).....	B-1
B.	Rangkaian Mikrokontroler Arduino 2 (WiFi dan PIR Sensor)	B-1
LAMPIRAN C KONFIGURASI SERVER	C-1	
A.	Installasi Operating System Raspberry Pi	C-1
B.	Menetapkan IP Address Raspberry Pi.....	C-1
C.	Installasi Samba.....	C-2
D.	Installasi Remote Connection (RealVNC)	C-4
E.	Installasi Mosquitto (MQTT Broker).....	C-4
F.	Installasi MySQL	C-5
G.	Menggunakan MySQL Workbench	C-7

LAMPIRAN D KONFIGURASI FRAMEWORK	D-1
A. Installasi Framework	D-1
B. Konfigurasi Addons.....	D-2
C. Konfigurasi Utama Framework	D-3
D. Konfigurasi Items	D-5
E. Konfigurasi Koneksi Internet / remote connections (my.openhab)	D-7

DAFTAR ISTILAH

Merupakan deskripsi untuk istilah-istilah yang digunakan dalam laporan Pengembangan Home Automation System Menggunakan Framework OpenHAB, Sub System : Lighting dan Presence Monitoring.

Istilah	Deskripsi
A	
Actuator	Actuator/Aktuator adalah sebuah peralatan mekanis untuk menggerakkan atau mengontrol sebuah mekanisme atau sistem. Aktuator diaktifkan dengan menggunakan tangan mekanis yang biasanya digerakkan oleh motor listrik, yang dikendalikan oleh media pengontrol otomatis yang terprogram di antaranya mikrokontroler.
Arduino	Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.
B	
Broadcast	Broadcast adalah sebuah metode pengiriman data, dimana data dikirim ke banyak titik sekaligus, tanpa melakukan pengecekan apakah titik tersebut siap atau tidak, atau tanpa memperhatikan apakah data itu sampai atau tidak.
D	
Database Logging	Pencatatan Database.
E	
Email Push Notification	Sebuah cara meneruskan notifikasi kepada alamat Email.
G	
Gateway	Gerbang jaringan (bahasa Inggris: gateway) adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk menghubungkan satu jaringan komputer dengan satu atau lebih jaringan komputer yang menggunakan kaidah komunikasi yang berbeda sehingga informasi dari satu jaringan komputer dapat dialihantarkan ke jaringan komputer yang lain dengan kaidah jaringan berbeda.
H	
Home Automation	Home automation dapat diartikan sebagai sebuah mekanisme untuk menghilangkan proses kontrol alat-alat elektronik secara teknis atau manual, dan menggantikannya dengan sistem elektronik terprogram [DEN15]
I	
Interface	Interface (antarmuka) adalah salah satu layanan yang disediakan sistem operasi sebagai sarana interaksi antara pengguna dengan sistem operasi. Antarmuka adalah komponen sistem operasi yang bersentuhan langsung dengan pengguna.
K	
Komersial	Definisi Komersial adalah sesuatu hal yang terkait dengan pembelian dan penjualan barang & jasa yang mencakup semua kegiatan dan hubungan industri perdagangan.
L	
Lighting	Lighting, dalam Bahasa Indonesia adalah pencahayaan, pada penelitian ini adalah lampu elektronik.
Low-cost	Dalam Bahasa Indonesia adalah, harga yang rendah atau harga yang terjangkau.
M	
Multiplatform	Dalam istilah komputer, multiplatform adalah perangkat lunak yang bisa dijalankan di berbagai Operating System.
N	
Node	Dalam istilah jaringan(network) Node adalah setiap komputer, printer atau periferal yang terhubung dalam jaringan. Sebuah jaringan komputer sekurang-kurangnya terdiri dari dua unit komputer atau lebih, dapat berjumlah puluhan komputer, ribuan atau bahkan jutaan node yang saling terhubung satu sama lain.
O	
Opensource	Sumber terbuka (bahasa Inggris: open source) adalah sistem pengembangan yang tidak dikordinasi oleh suatu individu / lembaga pusat, tetapi oleh para pelaku yang bekerja sama dengan memanfaatkan kode sumber (source-code) yang tersebar dan tersedia bebas
Otomasi Rumah	Sama dengan "Home Automation".
P	
Presence Monitoring	Arti dalam Bahasa Indonesia adalah : pemantauan kehadiran. Pada penelitian ini adalah memantau kehadiran manusia berdasarkan pergerakannya.
R	
Raspberry Pi	Adalah sebuah mini komputer yang ukurannya sama dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk banyak hal seperti yang komputer bisa lakukan, seperti spreadsheets, word processing, permainan, dan juga pemrograman.

S	
Sensor	Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia.
Single Computer Board	Dalam Bahasa Indonesia adalah Komputer Papan Tunggal, adalah komputer yang lengkap dibangun pada papan sirkuit tunggal, berikut mikroprosesor, memori, input / output (I/O) dan fitur lain yang dibutuhkan pada sebuah komputer fungsional.
Skema	Skema merupakan bagan atau kerangka sebuah rancangan secara garis besar.
Smarthome	Sama dengan "Home Automation".
V	
Voice Recognition	Adalah suatu pengembangan teknik dan sistem yang memungkinkan komputer untuk menerima masukan berupa kata yang diucapkan. Teknologi ini memungkinkan suatu perangkat untuk mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan dengan cara digitalisasi kata dan mencocokkan sinyal digital tersebut dengan suatu pola tertentu yang tersimpan dalam suatu perangkat.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 - MQTT Binding	2-7
Tabel 2. 2 - Penjelasan MQTT Binding pada konfigurasi Item	2-7
Tabel 2. 3 - Raspberry Pi Specifications	2-9
Tabel 2. 4 - Spesifikasi Arduino Uno.....	2-11
Tabel 2. 5 - Spesifikasi Sensor PIR	2-15
Tabel 2. 6 - Library Arduino yang digunakan.....	2-18
Tabel 3. 1 Kerangka TA.....	3-1
Tabel 3. 2 - Penjelasan Skema Analisis	3-3
Tabel 3. 3 – Komparasi Masalah, Penyebab, dan Solusi	3-5
Tabel 3. 4 – Hasil Analisis Perbandingan Framework Home Automation	3-7
Tabel 3. 5 - Perbandingan Framework Home Automation berdasarkan point (hasil kesimpulan)	3-9
Tabel 3. 6 - Analisis Referensi dari Buku	3-10
Tabel 3. 7 - Analisis Referensi dari Jurnal/penelitian terdahulu	3-10
Tabel 3. 8 - Analisis Referensi dari Web	3-11
Tabel 4. 1 – Spesifikasi Fungsi Sistem	4-1
Tabel 4. 2 – Penjelasan Gambaran Umum Sistem	4-3
Tabel 4. 3 – Kebutuhan Hardware	4-3
Tabel 4. 4 – Kebutuhan Software.....	4-4
Tabel 4. 5 – Rincian Biaya Implementasi	4-4
Tabel 5. 1 – Tabel hasil pengujian alat sistem pendekripsi gerakan.....	5-18
Tabel 5. 2 – Tabel hasil pengujian alat sistem pencahayaan.....	5-18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 - Home Automation.....	2-1
Gambar 2. 2 - Perangkat X10.....	2-2
Gambar 2. 3 - Konsep Internet of Things.....	2-4
Gambar 2. 4 - OpenHAB Designer	2-5
Gambar 2. 5 - Aplikasi OpenHAB berbasis Web Browser	2-8
Gambar 2. 6 - HABDroid, Aplikasi OpenHAB untuk Android.....	2-8
Gambar 2. 7 - Raspberry Pi 2 Model B.....	2-9
Gambar 2. 8 - Arduino Uno	2-10
Gambar 2. 9 - Ethernet Shield Wiznet W5100.....	2-12
Gambar 2. 10 - WiFi Module ESP8266 ESP-01	2-12
Gambar 2. 11 - Relay 2 channel.....	2-13
Gambar 2. 12 - Cara Kerja Relay	2-13
Gambar 2. 13 - PIR sensor, tampak belakang (kiri) dan tampak depan (kanan).....	2-14
Gambar 2. 14 - Cara Kerja Sensor PIR [ADA15]	2-14
Gambar 2. 15 - Tampilan Desktop Raspbian Jessie versi 23 sept. 2016.....	2-16
Gambar 2. 16 - Arsitektur MQTT	2-17
Gambar 2. 17 - Arduino IDE.....	2-17
Gambar 3. 1 - Skema Analisis	3-3
Gambar 3. 2 – Kerangka Berpikir Teoritis.....	3-6
Gambar 4. 1 – Gambaran Umum Sistem	4-2
Gambar 4. 2 – Denah rumah tipe 36	4-5
Gambar 4. 3 – rangkaian Arduino untuk sistem pencahayaan	4-6
Gambar 4. 4 – rangkaian Arduino untuk sistem pendekripsi gerakan	4-7
Gambar 4. 5 - Arsitektur Home Automation.....	4-8
Gambar 4. 6 - layer sensor/actuator ke layer arduino.....	4-9
Gambar 4. 7 - layer Arduino ke layer Com. Shield.....	4-10
Gambar 4. 8 - layer Com. Shield ke layer server	4-13
Gambar 4. 9 – layer server ke layer client.....	4-14
Gambar 5. 1 - Halaman Unduh OS Raspbian	5-1
Gambar 5. 2 - MicroSD (media storage Raspberry Pi)	5-2
Gambar 5. 3 - Win32 Disk Imager.....	5-2
Gambar 5. 4 - Slot MicroSD Raspberry Pi.....	5-2
Gambar 5. 5 - Port Listrik Raspberry Pi.....	5-3
Gambar 5. 6 – IP Address Raspberry Pi pada terminal Raspberry Pi	5-3

Gambar 5. 7 – IP Address Raspberry Pi dari hasil scan Advanced IP Scanner.....	5-4
Gambar 5. 8 – Konfigurasi IP Manual Raspberry Pi.....	5-4
Gambar 5. 9 – Sharing File System Raspberry Pi menggunakan Samba	5-5
Gambar 5. 10 – Remote Terminal menggunakan MobaXTerm pada OS Windows	5-5
Gambar 5. 11 – Remote Desktop menggunakan RealVNC pada OS Windows.....	5-6
Gambar 5. 12 – MySQL Workbench.....	5-7
Gambar 5. 13 – Halaman download OpenHAB	5-7
Gambar 5. 14 – OpenHAB Designer.....	5-8
Gambar 5. 15 – Halaman website Login dan Register akun OpenHAB	5-9
Gambar 5. 16 – Arduino1 untuk Lighting System	5-9
Gambar 5. 17 – Arduino2 untuk Motion Detector	5-10
Gambar 5. 18 – OpenHAB di google playstore.....	5-10
Gambar 5. 19 – konfigurasi OpenHAB android.....	5-11
Gambar 5. 20 – Aplikasi OpenHAB android yang siap digunakan.....	5-11
Gambar 5. 21 – Router ZTE F460.....	5-12
Gambar 5. 22 – Server Home Automation yang sedang berjalan	5-13
Gambar 5. 23 – Konsol Framework OpenHAB yang sedang berjalan.....	5-13
Gambar 5. 24 – Email notifikasi status server.....	5-14
Gambar 5. 25 – status lampu pada konsol Framework OpenHAB.....	5-14
Gambar 5. 26 – lampu 1 dan lampu 2 dalam keadaan Off	5-15
Gambar 5. 27 – lampu 1 dan lampu 2 dalam keadaan On	5-15
Gambar 5. 28 – Email notifikasi perubahan status lampu 1	5-16
Gambar 5. 29 – status alat pendekripsi gerakan pada konsol Framewok OpenHAB	5-16
Gambar 5. 30 – alat pendekripsi gerakan ketika tidak mendekripsi gerakan	5-17
Gambar 5. 31 – alat pendekripsi gerakan ketika medekripsi gerakan tangan.....	5-17
Gambar 5. 32 – Email notifikasi status alat pendekripsi gerakan	5-18

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A SOURCE CODE	A-1
LAMPIRAN B RANGKAIAN MIKROKONTROLER.....	B-1
LAMPIRAN C KONFIGURASI SERVER	C-1
LAMPIRAN D KONFIGRUASI FRAMEWORK	D-1