

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *BUILDING AUTOMATION SYSTEM* BERBASIS
ARDUINO UNTUK SISTEM KONTROL PENDINGIN UDARA DAN
LAMPU PENERANGAN DI *BOARDING LOUNGE* TERMINAL 2E
BANDARA SOEKARNO-HATTA**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai

gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh :

Nama : Annisa Selviana Dewi

NIM : 41418110118

Pembimbing : Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annisa Selviana Dewi
NIM : 41418110118
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Building Automation System* Berbasis Arduino Untuk Sistem Kontrol Pendingin Udara Dan Lampu Penerangan Di *Boarding Lounge Terminal 2E* Bandara Soekarno-Hatta

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

MERCU BUANA

Penulis,



(Annisa Selviana Dewi)

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *BUILDING AUTOMATION SYSTEM* BERBASIS
ARDUINO UNTUK SISTEM KONTROL PENDINGIN UDARA DAN
LAMPU PENERANGAN DI BOARDING LOUNGE TERMINAL 2E
BANDARA SOEKARNO-HATTA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Annisa Selviana Dewi
NIM : 41418110118
Jurusan : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budianto, ST. MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST. M.Sc)

ABSTRAK

Building Automation System (BAS) merupakan infrastruktur jaringan komunikasi yang mengatur berbagai layanan bangunan seperti monitoring dan control penerangan serta temperatur untuk penghematan energy dan biaya pemeliharaan. BAS adalah contoh dari system kontrol terdistribusi atau *Distributed Control System* (DCS). Suatu bangunan yang dikontrol menggunakan BAS biasa disebut dengan bangunan cerdas.

Dengan demikian, BAS dapat diterapkan untuk pengaturan lampu serta AC ruangan sebagai upaya dari manajemen energi Sehingga penulis ingin merancang suatu sistem BAS dengan biaya yang terjangkau, dapat diimplementasikan secara langsung dan memiliki performa yang baik.

Berdasarkan hasil Analisa dan pengujian yang telah dilakukan pada perancangan ini, didapatkan suhu ruangan *Boarding Lounge* Terminal 2E Bandara Soekarno-Hatta dengan pengunjung sedikit, pengunjung sedang, pengunjung ramai berturut-turut rata-rata sebesar 25.2°C, 27.2°C dan 28.4°C. Respond Time Kontrol close, waktu yang diperlukan dari suhu yang ditentukan hingga relay close adalah dengan pengunjung sedikit, pengunjung sedang, pengunjung ramai berturut-turut rata-rata sebesar 0.326 detik, 0.280 detik dan 0.264 detik. Respond Time Kontrol open, waktu yang diperlukan dari suhu yang ditentukan hingga relay open adalah dengan pengunjung sedikit, pengunjung sedang, pengunjung ramai berturut-turut rata-rata sebesar 2.934 detik, 1.928 detik dan 2.538 detik. Dan biaya perancangan *Building Automation System* menggunakan Arduino membutuhkan biaya sebesar Rp 430.000,00.

Kata Kunci : BAS, Arduino, Sensor PIR, DHT11, Smart Building

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Building Automation System (BAS) is a communication network infrastructure that regulates various building services such as lighting monitoring and control as well as temperature for energy savings and maintenance costs. BAS is an example of a Distributed Control System (DCS). A building that is controlled using BAS is commonly called a smart building.

Therefore, BAS can be applied to the arrangement of lights and room air conditioners as an effort of energy management. So the writer wants to design a BAS system at an affordable cost, can be implemented directly, and has good performance.

Based on the analysis and testing results that have been carried out on this design, it is found that the room temperature of the Boarding Lounge Terminal 2E of Soekarno-Hatta Airport with few visitors, medium visitors, crowded visitors averages 25.2 °C, 27.2 °C, and 28.4 °C. Respond Time Control close, the time required from the specified temperature to the relay close is with a few visitors, medium visitors, busy visitors averaged by 0.326 seconds, 0.280 seconds, and 0.264 seconds. Respond Time Control is open, the time required from the specified temperature to the relay open is with a few visitors, medium visitors, busy visitors respectively at an average of 2,934 seconds, 1,928 seconds and 2,538 seconds. And the cost of designing a Building Automation System using Arduino requires a fee of IDR 430,000.00.

Keywords: *BAS, Arduino, Sensor PIR, DHT11, Smart Building*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini yang berjudul **“Rancang Bangun *Building Automation System* Berbasis Arduino Untuk Sistem Kontrol Pendingin Udara Dan Lampu Penerangan Di *Boarding Lounge Terminal 2E Bandara Soekarno-Hatta*”**. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungannya selama pembuatan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak dan Ibu, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
2. Teman saya Ida Nuraini yang selalu meluangkan waktunya untuk menemani dan mendukung pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Teman-teman terdekat dan rekan-rekan kerja saya yang selalu mendoakan dan mendukung selesainya Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir ini yang telah memberikan petunjuk dan arahnya sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini
6. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc selaku koordinator tugas akhir yang telah mengatur dan mengkoordinasi setiap proses mulai dari registrasi hingga sidang akhir.
7. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya maupun di Kampus Mercu Buana Bekasi
8. Teman-teman dari Kelas Karyawan Universitas Mercu Buana program

studi Teknik Elektro Angkatan 33 yang selalu kompak dari awal kuliah sampai saat sekarang ini.

9. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan-rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.

Jakarta, Juli 2020

Annisa Selviana Dewi,



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 <i>Building Automation System</i>	9
2.3 Sensor PIR(Passive InfraRed).....	10
2.4 Mikrokontroller	13

2.5	Sensor Suhu DHT11	19
2.6	LCD(Liquid Crystal Display)	20
2.7	Board 4 Channel Relay Arduino	21

BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM

3.1	Deskripsi Sistem	25
3.2	Deskripsi Alat	25
3.2.1	Spesifikasi Alat	26
3.3	Blok Diagram	28
3.4	Diagram Flowchart Rancangan Sistem	31
3.5	Perancangan	33
3.5.1	Perancangan <i>Hardware</i>	33
3.5.2	Perancangan <i>Software</i>	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Spesifikasi Pengujian	41
4.2	Pengukuran Suhu Ruang <i>Boarding Lounge</i>	41
4.3	Pengujian Tes Waktu Kontrol	43
4.4	Pengujian Kestabilan Performa Peralatan	47
4.5	Kebutuhan Biaya (<i>Cost</i>)	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51

DAFTAR PUSTAKA	52
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Mapping Jurnal Referensi	9
Tabel 2.2 Konfigurasi pin pada Board 4-Channel Relay	22
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat Yang Akan Digunakan Pada Rancang Bangun	26
Tabel 3.2 Prinsip Kerja Blok Diagram.....	30
Tabel 4.1 Bahan Pengujian Pengukuran Suhu	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pengukuran Suhu	42
Tabel 4.3 Bahan Pengujian <i>Respon Time</i> Kontrol	44
Tabel 4.4 Hasil <i>Respond Time</i> Untuk Relay <i>Close</i>	45
Tabel 4.5 Hasil <i>Respond Time</i> Untuk Relay <i>Open</i>	46
Tabel 4.6 Hasil Performa Perancangan	47
Tabel 4.7 Tabel perbandingan error	49
Tabel 4.8 Biaya Pembuatan <i>Smart Building</i> Menggunakan Arduino	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Area Deteksi Sensor PIR.....	11
Gambar 2.2 Blok Diagram Sensor PIR.....	11
Gambar 2.3 Bagian-Bagian Sensor PIR.....	12
Gambar 2.4 Board Arduino Uno.....	17
Gambar 2.5 Bagian-Bagian Board Arduino Uno.....	18
Gambar 2.6 Pin Sensor DHT11.....	19
Gambar 2.7 Liquid Crystal Display 2x16 dengan Modul I2C.....	21
Gambar 2.8 Modul Relay 4 Channel.....	23
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Sistem.....	28
Gambar 3.2 Diagram FlowChart Sistem Rancangan Bekerja.....	31
Gambar 3.3 Desain Alat Pengukur Suhu Ruang Boarding.....	34
Gambar 3.4 Desain Sistem Kontrol.....	35
Gambar 3.5 <i>Coding</i> Alat Ukur Suhu.....	36
Gambar 3.6 Pengukuran Suhu Di Ruang <i>Boarding Lounge</i>	38
Gambar 3.7 <i>Coding</i> Di Arduino IDE Untuk Sistem Kontrol.....	38
Gambar 3.8 Rancang Bangun Sistem Kontrol.....	40
Gambar 4.1 Konfigurasi Pengujian Pengukuran Suhu.....	42
Gambar 4.2 Konfigurasi Pengujian <i>Respon Time</i> Kontrol.....	44
Gambar 4.3 Termohygrometer Fluke.....	48