

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya sehingga tugas akhir dengan judul “ANALISIS DAN PENGEMBANGAN OTOMATISASI SISTEM HVAC MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS *WEB*” dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Komputer Strata Satu Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pelita Harapan.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, serta doa dari berbagai pihak, tugas akhir ini tidak akan dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu di dalam proses penyusunan tugas akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Bapak Dr. (Hon) Jonathan L. Parapak, M.Eng.Sc., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
- 2) Bapak Hendra Tjahyadi, S.T., M.T., Ph.D., selaku *Associate Dean* Fakultas Ilmu Komputer
- 3) Bapak Kusno Prasetya, Ph.D., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Pelita Harapan, dan juga selaku Pembimbing Akademik, serta Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan dukungan, serta memberikan arahan dan banyak masukan kepada penulis selama proses pembuatan tugas akhir.
- 4) Ibu Phebe Valencia, S.E., S.Sn., M.A selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan dukungan, serta memberikan arahan dan banyak masukan kepada penulis selama proses pembuatan tugas akhir.
- 5) Seluruh dosen yang telah mengajar dan memberi nasihat kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan di Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pelita Harapan.
- 6) Seluruh staf Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pelita Harapan yang telah membantu penulis dalam kegiatan administratif.
- 7) Orang tua dan Kakak yang telah mendoakan, memberikan dukungan serta kasih sayang kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
- 8) Kepada teman-teman seperjuangan Ardiyan, Faith, Mikha, Raphael yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis.

- 9) Kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
- 10) Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Tangerang, 07 Februari 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

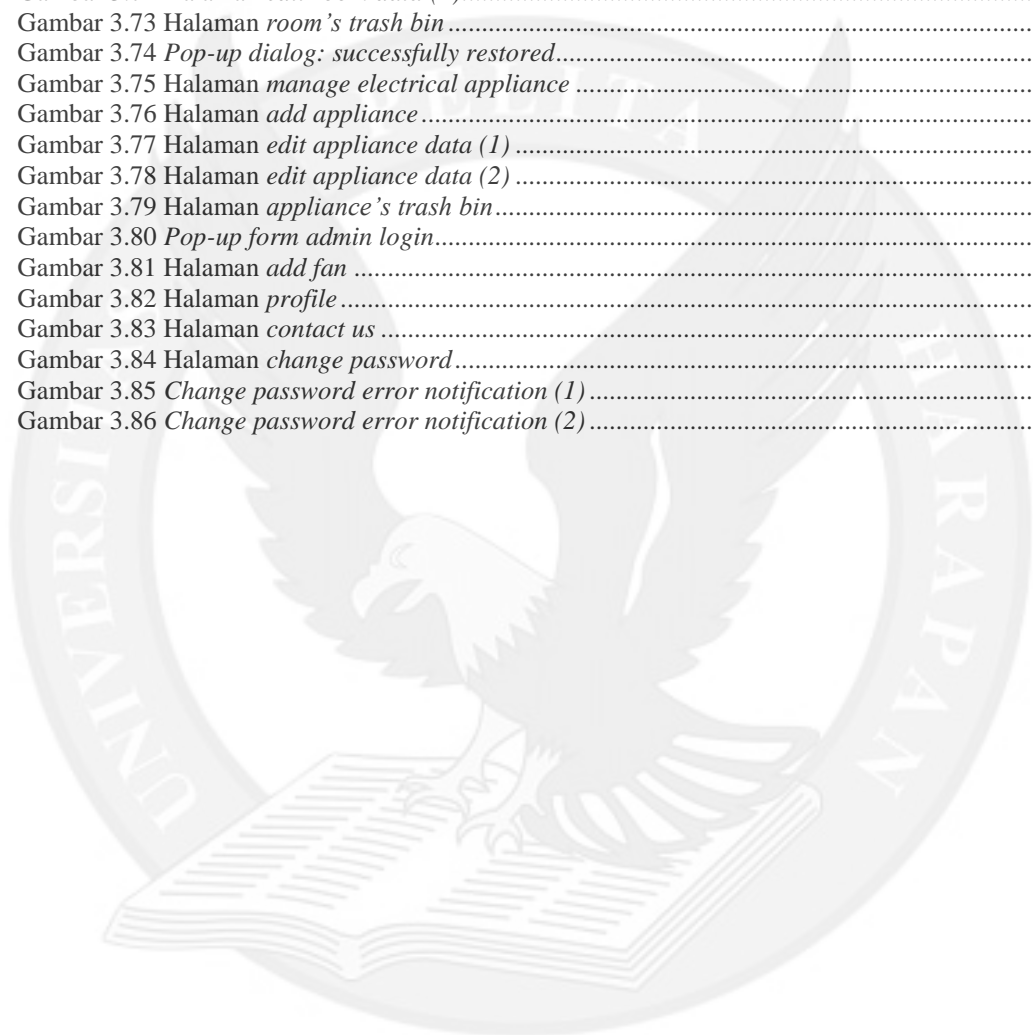
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR</b>	
<b>PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR</b>	
<b>PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
1.4.1 Tujuan Penelitian .....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.5.1 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.5.2 Metode Pengembangan Sistem .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Heating, Ventilation, and Air Conditioning</i> .....	5
2.2 <i>Green Building</i> .....	6
2.3 Perhitungan Biaya dan Efisiensi Listrik.....	6
2.4 Standar Pencahayaan.....	7
2.5 Teknik Pemrograman Otomatisasi HVAC .....	8
2.5.1 <i>Microcontroller</i> .....	8
2.5.2 <i>Arduino</i> .....	9
2.6 Teknik Pemrograman <i>Website</i> .....	9
2.6.1 <i>HyperText Markup Language (HTML)</i> .....	9
2.6.2 <i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i> .....	10
2.6.3 <i>Cascading Style Sheets (CSS)</i> .....	10
2.6.4 <i>JavaScript</i> .....	10
2.6.5 <i>MySQL</i> .....	11
2.7 <i>System Development Life Cycle (SDLC)</i> .....	11
2.8 <i>Prototyping</i> .....	12

2.9 <i>Unified Modeling Language (UML) 2.5</i> .....	12
2.9.1 <i>Pemodelan Perilaku</i> .....	13
2.9.1.1 <i>Use Case Diagram</i> .....	13
2.9.1.2 <i>Activity Diagram</i> .....	14
2.9.2 <i>Pemodelan Struktural</i> .....	15
2.9.2.1 <i>Class Diagram</i> .....	15
2.10 <i>Testing</i> .....	16
<b>BAB III SISTEM USULAN</b> .....	<b>18</b>
3.1 <i>Tahap Perencanaan</i> .....	18
3.1.1 <i>Identifikasi Sistem</i> .....	18
3.1.2 <i>Analisis Kelayakan Proyek (Feasibility Analysis)</i> .....	18
3.1.2.1 <i>Kelayakan Teknis (Technical Feasibility)</i> .....	18
3.1.2.2 <i>Kelayakan Ekonomis (Economic Feasibility)</i> .....	19
3.1.2.3 <i>Kelayakan Organisasi (Organizational Feasibility)</i> .....	20
3.2 <i>Tahap Analisis</i> .....	20
3.2.1 <i>Requirements</i> .....	20
3.2.1.1 <i>Functional Requirements</i> .....	20
3.2.1.2 <i>Nonfunctional Requirements</i> .....	22
3.2.2 <i>Pemodelan Perilaku</i> .....	22
3.2.2.1 <i>Use Case Diagram</i> .....	23
3.2.2.2 <i>Activity Diagram Sistem Usulan</i> .....	23
3.2.3 <i>Pemodelan Struktural (Class Diagram)</i> .....	29
3.3 <i>Tahap Perancangan</i> .....	29
3.3.1 <i>Perancangan Manajemen Data</i> .....	29
3.3.1.1 <i>Table Relationship Diagram</i> .....	30
3.3.1.2 <i>Table Description</i> .....	30
3.3.2 <i>Perancangan Antarmuka</i> .....	33
3.3.3 <i>Perancangan Maket</i> .....	45
3.3.4 <i>Perancangan Hardware</i> .....	46
3.4 <i>Tahap Implementasi</i> .....	47
3.4.1 <i>System Construction</i> .....	47
3.4.1.1 <i>Tahap Pemrograman</i> .....	47
3.4.1.2 <i>User Interface</i> .....	49
3.4.1.3 <i>Tahap Pengujian</i> .....	67
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>78</b>
4.1 <i>Kesimpulan</i> .....	78
4.2 <i>Saran</i> .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>80</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses metode prototipe .....	12
Gambar 3.1 <i>Use case diagram</i> .....	23
Gambar 3.2 <i>Activity diagram view temperature, humidity, and light intensity data</i> .....	23
Gambar 3.3 <i>Activity diagram view electricity consumption report</i> .....	24
Gambar 3.4 <i>Activity diagram manage room data</i> .....	25
Gambar 3.5 <i>Activity diagram manage electrical appliance data</i> .....	26
Gambar 3.6 <i>Activity diagram view profile</i> .....	27
Gambar 3.7 <i>Activity diagram edit password</i> .....	27
Gambar 3.8 <i>Activity diagram manage user data</i> .....	28
Gambar 3.9 <i>Class diagram</i> .....	29
Gambar 3.10 <i>Table relationship diagram</i> .....	30
Gambar 3.11 Rancangan halaman <i>greetings</i> .....	33
Gambar 3.12 Rancangan halaman <i>login</i> .....	33
Gambar 3.13 Rancangan halaman <i>manage user</i> .....	34
Gambar 3.14 Rancangan halaman <i>add user</i> .....	34
Gambar 3.15 Rancangan halaman <i>edit user data (1)</i> .....	35
Gambar 3.16 Rancangan halaman <i>edit user data (2)</i> .....	35
Gambar 3.17 Rancangan halaman <i>inactive user</i> .....	35
Gambar 3.18 Rancangan halaman <i>Aether data daily</i> .....	36
Gambar 3.19 Rancangan halaman <i>Aether data daily graph</i> .....	36
Gambar 3.20 Rancangan halaman <i>Aether data hourly</i> .....	37
Gambar 3.21 Rancangan halaman <i>Aether data hourly graph</i> .....	37
Gambar 3.22 Rancangan halaman <i>Aether report</i> .....	38
Gambar 3.23 Rancangan halaman <i>manage room</i> .....	38
Gambar 3.24 Rancangan halaman <i>add room</i> .....	39
Gambar 3.25 Rancangan halaman <i>edit room data (1)</i> .....	39
Gambar 3.26 Rancangan halaman <i>edit room data (2)</i> .....	39
Gambar 3.27 Rancangan halaman <i>room's trash bin</i> .....	40
Gambar 3.28 Rancangan halaman <i>manage electrical appliance</i> .....	40
Gambar 3.29 Rancangan halaman <i>add appliance</i> .....	41
Gambar 3.30 Rancangan halaman <i>edit appliance data (1)</i> .....	41
Gambar 3.31 Rancangan halaman <i>edit appliance data (2)</i> .....	42
Gambar 3.32 Rancangan halaman <i>appliance's trash bin</i> .....	42
Gambar 3.33 Rancangan halaman <i>pop-up form admin login</i> .....	43
Gambar 3.34 Rancangan halaman <i>add fan</i> .....	43
Gambar 3.35 Rancangan halaman <i>profile</i> .....	43
Gambar 3.36 Rancangan halaman <i>contact us</i> .....	44
Gambar 3.37 Rancangan halaman <i>change password (1)</i> .....	44
Gambar 3.38 Rancangan halaman <i>change password (2)</i> .....	44
Gambar 3.39 Dinding maket ukuran 30 x 5 x 1 cm .....	45
Gambar 3.40 Dinding maket ukuran 30 x 10 x 1 cm .....	45
Gambar 3.41 Maket satu ruangan.....	46
Gambar 3.42 Maket dan Arduino.....	46
Gambar 3.43 Skema <i>hardware Aether</i> .....	46
Gambar 3.44 Perangkat Aether .....	47
Gambar 3.45 Koneksi Arduino dengan WiFi.....	48
Gambar 3.46 Penyimpanan data.....	48
Gambar 3.47 Pengaktifan motor servo dan kipas.....	49
Gambar 3.48 Fungsi <i>loop</i> .....	49
Gambar 3.49 Halaman <i>greetings</i> .....	50
Gambar 3.50 Halaman <i>login</i> .....	50
Gambar 3.51 Halaman <i>login error notification</i> .....	50
Gambar 3.52 Halaman <i>manage user</i> .....	51
Gambar 3.53 Halaman <i>add user</i> .....	51
Gambar 3.54 <i>Form error notification</i> .....	51
Gambar 3.55 <i>Pop-up dialog: successfully added</i> .....	52
Gambar 3.56 Halaman <i>edit user data (1)</i> .....	52
Gambar 3.57 <i>Pop-up dialog: successfully deactivated</i> .....	52

Gambar 3.58 Halaman <i>edit user data (2)</i> .....	53
Gambar 3.59 <i>Pop-up dialog: successfully changed</i> .....	53
Gambar 3.60 Halaman <i>inactive user</i> .....	54
Gambar 3.61 <i>Pop-up dialog: successfully reactivated</i> .....	54
Gambar 3.62 Halaman <i>Aether data daily</i> .....	54
Gambar 3.63 Halaman <i>Aether data daily graph</i> .....	55
Gambar 3.64 Halaman <i>Aether data hourly</i> .....	55
Gambar 3.65 Halaman <i>Aether data hourly graph</i> .....	56
Gambar 3.66 Halaman <i>Aether report</i> .....	57
Gambar 3.67 Halaman <i>manage room</i> .....	58
Gambar 3.68 Halaman <i>add room</i> .....	59
Gambar 3.69 Halaman <i>edit room data (1)</i> .....	59
Gambar 3.70 <i>Pop-up dialog: successfully deactivated</i> .....	60
Gambar 3.71 <i>Pop-up dialog: cannot be deactivated</i> .....	60
Gambar 3.72 Halaman <i>edit room data (2)</i> .....	60
Gambar 3.73 Halaman <i>room's trash bin</i> .....	61
Gambar 3.74 <i>Pop-up dialog: successfully restored</i> .....	61
Gambar 3.75 Halaman <i>manage electrical appliance</i> .....	61
Gambar 3.76 Halaman <i>add appliance</i> .....	62
Gambar 3.77 Halaman <i>edit appliance data (1)</i> .....	62
Gambar 3.78 Halaman <i>edit appliance data (2)</i> .....	63
Gambar 3.79 Halaman <i>appliance's trash bin</i> .....	63
Gambar 3.80 <i>Pop-up form admin login</i> .....	64
Gambar 3.81 Halaman <i>add fan</i> .....	64
Gambar 3.82 Halaman <i>profile</i> .....	65
Gambar 3.83 Halaman <i>contact us</i> .....	65
Gambar 3.84 Halaman <i>change password</i> .....	66
Gambar 3.85 <i>Change password error notification (1)</i> .....	66
Gambar 3.86 <i>Change password error notification (2)</i> .....	66



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat pencahayaan rata-rata, renderasi, dan temperatur warna yang direkomendasikan untuk rumah tinggal .....	8
Tabel 2.2 Elemen <i>use case diagram</i> .....	13
Tabel 2.3 Elemen <i>activity diagram</i> .....	14
Tabel 2.4 Elemen <i>class diagram</i> .....	15
Tabel 3.1 spesifikasi <i>hardware</i> dan <i>software</i> sistem Aether .....	19
Tabel 3.2 Tabel <i>admin</i> .....	30
Tabel 3.3 Tabel <i>user</i> .....	30
Tabel 3.4 Tabel <i>block</i> .....	31
Tabel 3.5 Tabel <i>temperature</i> .....	31
Tabel 3.6 Tabel <i>humidity</i> .....	31
Tabel 3.7 Tabel <i>lightintensity</i> .....	31
Tabel 3.8 Tabel <i>room</i> .....	32
Tabel 3.9 Tabel <i>electricalappliance</i> .....	32
Tabel 3.10 Tabel <i>appliancedetail</i> .....	32
Tabel 3.11 Tabel <i>fan</i> .....	32
Tabel 3.12 Tabel <i>fantail</i> .....	32
Tabel 3.13 Alat listrik <i>input</i> manual.....	57
Tabel 3.14 Alat listrik <i>input</i> otomatis.....	58
Tabel 3.15 <i>Script steps</i> #1.1 .....	67
Tabel 3.16 <i>Script steps</i> #2.1 .....	68
Tabel 3.17 <i>Script steps</i> #3.1 .....	69
Tabel 3.18 <i>Script steps</i> #3.2 .....	70
Tabel 3.19 <i>Script steps</i> #3.3 .....	70
Tabel 3.20 <i>Script steps</i> #4.1 .....	71
Tabel 3.21 <i>Script steps</i> #4.2 .....	72
Tabel 3.22 <i>Script steps</i> #4.3 .....	72
Tabel 3.23 <i>Script steps</i> #4.4 .....	73
Tabel 3.24 <i>Script steps</i> #5.1 .....	74
Tabel 3.25 <i>Script steps</i> #6.1 .....	75
Tabel 3.26 <i>Script steps</i> #7.1 .....	76
Tabel 3.27 <i>Script steps</i> #7.2 .....	76
Tabel 3.28 <i>Script steps</i> #7.3 .....	77

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A.....	A-1
LAMPIRAN B.....	B-1

