**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DENGAN METODE *FUZZY LOGIC* BERBASIS ANDROID**

***Oleh :***

**Erwin Ligar Nugraha**

**2013081045**

**Program Studi Teknik Informatika S1**

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan didepan Dosen Penguji Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer – Universitas Kuningan

Hari :

Tanggal :

**DOSEN PEMBIMBING :**

|  |  |
| --- | --- |
| Pembimbing I  **Sugeng Supriyadi, M.Kom.**  **NIP.197801022005011002** | Pembimbing II  **Nunu Nugraha, M.T.**  **NIK.04038111366** |
| **Mengetahui / Mengesahkan :**  Ketua Program Studi Teknik Informatika,  **Tito Sugiharto, M.Eng.**  **NIK. 41038101348** | |

**LEMBAR PENGUJIAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DENGAN METODE *FUZZY LOGIC* BERBASIS ANDROID**

***Oleh :***

**Erwin Ligar Nugraha**

**2013081045**

**Program Studi Teknik Informatika S1**

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan didepan Dosen Penguji Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer – Universitas Kuningan

Hari :

Tanggal : 2017

**DOSEN PENGUJI :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Penguji I  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Penguji II  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Penguji III  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |
| --- | --- |
| **Mengetahui / Mengesahkan :** | |
| Dekan,  Fakultas Ilmu Komputer,  **Dadang Hamdani, M.Kom.**  **NIP. 197509152005011001** | Ketua Program Studi,  Teknik Informatika,  **Tito Sugiharto, M.Eng.**  **NIK. 41038101348** |

**SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erwin Ligar Nugraha

NIM : 2013081045

Tempat, tanggal lahir : Kuningan, 28 Juni 1995

Program Studi : Teknik informatika S1

Fakultas : Ilmu Komputer

Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir dengan judul sebagai berikut :

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DENGAN METODE *FUZZY LOGIC* BERBASIS ANDROID

Dosen Pembimbing I : Sugeng Supriyadi, M.Kom

Dosen Pembimbing II : Nunu Nugraha, M.T

Adalah benar benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi/Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila dikemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Kuningan, Desember 2017  Yang membuat pernyataan,  **Erwin Ligar Nugraha**  **NIM.2013081045** |

**MOTO DAN PERSEMBAHAN**

**Motto :**

Kita hidup sepert ikan salmon.

Apakah kita akan berenang melawan arus ? Atau memilih menyerah, diam, sendiri, dan MATI.

**Kupersembahkam skripsi ini untuk :**

Kedua orang tuaku, dan adik yang senantiasa memberikan support dan do’anya dalam setiap sholatnya.

*Sahabat- sahabat komunitas Kuningan IoT Developers ku tercinta yang selalu ada dalam suka dan duka, yang selalu mendampingi saya dalam kondisi apapun.*

**RIWAYAT HIDUP**

1. **Identitas Pribadi**

Nama / *Name* : Erwin Ligar Nugraha

Alamat / *Address* : Dusun Manis RT/RW 01/01 Desa. Cikadu Kec. Nusaherang Kab. Kuningan

Kode Post / *Postal Code* : 45563

Email : eligarnugraha@gmail.com

No. Telp : 087764080704

Jenis Kelamin / *Gender*  : Laki - Laki

Tanggal Kelahiran / *Date of Birth* : 28 Juni 1995

Nama Orangtua : Yamin Benyamin (Bapak)

Titin Hartini (Ibu)

Status Marital / *Marital Status* : Belum Menikah

Warga Negara / *Nationality* : Indonesia

Agama / *Religion* : Islam

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Periode** | | | **Sekolah / Institusi / Universitas** | **Jurusan** | **Jenjang** |
| 2001 | - | 2002 | SD Negeri 1 Lebakwangi | - | - |
| 2002 | - | 2007 | SD Negeri 1 Subang | - | - |
| 2007 | - | 2010 | SMP Negeri 1 Nusaherang | - | - |
| 2010 | - | 2013 | SMA Negeri 1 Kadugede | IPA | - |
| 2013 | - | 2017 | Universitas Kuningan | Teknik Informatika | S1 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Kuningan, Desember 2017  Penulis,  **Erwin Ligar Nugraha**  **NIM.2013081045** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Judul** | : | **Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Dengan Metode *Fuzzy Logic* MenggunakanMikrokontroler Berbasis Android** |
| **Nama** | : | **Erwin Ligar Nugraha** |
| **NIM** | : | **2013081045** |
| **Program Studi** | : | **Teknik Informatika** |

**ABSTRAK**

Kebutuhan akan rasa aman merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Era globalisasi telah menuntut manusia untuk menciptakan keamanan dalam kehidupan sehari-hari. Demikian halnya dengan sistem keamanan rumah berbasis teknologi yang ikut berkembang. Seringnya terjadi tindak kejahatan pada rumah mengharuskan dibuatnya sebuah sistem pengaman yang terintegrasi dengan perangkat *smartphone* agar pemilik rumah dapat memantau keadaan rumahnya secara *realtime*. Berdasarkan pemikiran tersebut penulis membuat sebuah sistem keamanan rumah yang dapat memonitorkeadaan rumah dan memberikan peringatan dini kepada pemilik rumah apabila terjadi atau terdeteksi orang tidak dikenal memasuki rumah. Sistem keamanan rumah yang dibangun terdiri dari sensor *PIR (Passive Infra Red)* yang berfungsi sebagai pendeteksi gerakan manusia,sensor *ultrasonic* yang berfungsi untuk mengukur jarak apabila terdeteksi manusia di luar rumah,dan *magnetic switch* yang berfungsi untuk mendeteksi apakah pintu rumah dalam keadaan terbuka atau tertutup, ketiga sensor tersebut terintegrasi dengan perangkat mikrokontroler arduino sebagai pusat pengontrolan. Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode *fuzzy logic*. Metode *fuzzy logic* berperan dalam menentukan keputusan pada sistem keamanan rumah apakah rumah dalam keadaan aman atau tidak berdasarkan nilai masukan hasil pembacaan dari sensor yang terpasang. Perangkat arduino terhubung langsung ke jaringan internet melalui modul *ethernet* yang dijembatani oleh *web service* agar sistem dapat diakses melalui perangkat *smartphone* android. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem, sistem dapat berjalan dengan baik. Sistem dapat menampilkan notifikasi pada perangkat *smartphone* android ketika sensor mendeteksi adanya orang masuk ke dalam rumah. Sistem juga dapat diaktifkan atau dinonaktifkan melalui aplikasi oleh pemilik rumah.

Kata kunci : Android, Arduino, *Fuzzy Logic*, Keamanan Rumah, Mikrokontroler, Sensor.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Title*** | *:* | ***Android Based Home Security System Design With Fuzzy Logic Method Using Microcontroller*** |
| ***Name*** | *:* | ***Erwin Ligar Nugraha*** |
| ***NIM*** | *:* | ***2013081045*** |
| ***Majors*** | *:* | ***Software Engineering*** |

***ABSTRACT***

*The need for security is one of the most important things in human life. The era of globalization has demanded humans to create security in everyday life. Likewise with technology based home security systems. Frequent occurrence of crime at home requires to create an integrated security system with smartphone devices so that home owners can monitor his house in realtime. Based on these thoughts the authors make a home security system that can monitor the house and provide early warning to the homeowner if unknown person detected entered the house. The home security system consists of PIR (Passive Infra Red) sensors that act as human motion detectors, ultrasonic sensors that serve to measure the distance when humans are detected outside the home, and a magnetic switch that serves to detect whether the door of the house is open or closed , the three sensors are integrated with the arduino microcontroller device as the control center. The method applied in this research is fuzzy logic method. The fuzzy logic method plays a role in determining the decision on the home security system whether the house is safe or not based on the input value of the readings from the installed sensor. The arduino device connects directly to the Internet via an ethernet module that is bridged by the web service so the system can be accessed through android smartphone devices. Based on the results of system implementation and testing, the system can run well. The system can display notifications on android smartphone devices when the sensor detects a person coming into the house. The system can also be enabled or disabled through the application by the home owner.*

*Keyword : Android, Arduino, Fuzzy Logic, Home Security, Mikrocontroler, Sensor.*

**KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, kepada para sahabatnya, kepada para keluarganya serta kepada kita selaku umatnya yang Insya Allah taat pada ajaran agama dan senantiasa mengamalkannya. Amin.

Dimana skripsi ini penulis sajikan dalam bentuk laporan skripsi, adapun judul skripsi yang penulis ambil adalah **“Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Dengan Metode *Fuzzy Logic* MenggunakanMikrokontroler Berbasis Android”.**

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Baik berupa bimbingan, arahan, petunjuk, saran, keterangan-keterangan kritik serta data-data baik secara tertulis maupun lisan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak DR. H. Dikdik Harjadi, S.E.,M.Si, selaku Rektor Universitas Kuningan.
2. Bapak Dadang Hamdani, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Tito Sugiharto, M.Eng, selaku Ketua Program Studi TI-S1.
4. Bapak Sugeng Supriyadi, M.Kom, selaku Pembimbing I, yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu, serta penjelasan tentang teori-teori permasalahan yang penulis hadapi dalam penyusunan Skripsi ini,
5. Bapak Nunu Nugraha, M.T, selaku Pembimbing II, yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu, bimbingan serta penjelasan tentang teori-teori permasalahan yang penulis hadapi dalam penyusunan Skripsi ini,
6. Seluruh dosen beserta staf Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan yang telah banyak memberikan ilmu dan bimbingannya selama penulis menempuh studi.
7. Orang tua, adik dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan bantuan, baik berupa moril maupun materil kepada penulis.
8. Sahabat, Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan terkhusus kelas TI 2013 A yang telah memberikan motivasi kepada penulis.
9. Dan Semua Pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Semoga apa yang telah diberikan mereka kepada penulis, akan mendapat imbalan dari Allah SWT, Aamiin.

Akhir kata semua kritik dan saran atas Skripsi ini akan penulis terima dengan senang hati, dan akan menjadi bahan pertimbangan bagi penulis untuk menyempurnakan ini.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Kuningan, Desember 2017  **Penulis**  **Erwin Ligar Nugraha**  **NIM. 2013081045** |

**DAFTAR ISI**

**LEMBAR PENGESAHAN i**

**LEMBAR PENGUJIAN ii**

**SURAT PERNYATAAN iii**

**MOTO DAN PERSEMBAHAN iv**

**RIWAYAT HIDUP v**

**ABSTRAK vi**

**ABSTRACT vii**

**KATA PENGANTAR viii**

**DAFTAR ISI x**

**DAFTAR TABEL xv**

**DAFTAR GAMBAR xvii**

**BAB I PENDAHULUAN**

* 1. Latar Belakang Masalah 1
  2. Identifikasi Masalah 3
  3. Batasan Masalah 3
  4. Tujuan dan Manfaat Penelitian 5
     1. Tujuan Penelitian 5
     2. Manfaat Penelitian 5
        1. Manfaat Bagi Pengguna 5
        2. Manfaat Bagi penulis 5
        3. Manfaat Bagi Peneliti Lain 6
  5. Metodologi Penelitian 6
     1. Metode Pengembangan Sistem 6
     2. Metode Pengumpulan Data 9
  6. Sistematika Penulisan 9

**BAB II LANDASAN TEORI**

* 1. Pengertian Rancang Bangun 11
  2. Pengertian Sistem 12
  3. Mikrokontroler 12
     1. Mikrokontroler Arduino 12
  4. Arduino Mega 13
     1. Arduino ATMega 2560 13
     2. Arsitektur Arduino ATMega 2560 16
  5. Pengertian Sensor 16
     1. Sensor *Ultrasonic* 18
     2. Sensor PIR (*Passive Infra Red*) 21
     3. *Magnetik Switch* 24
  6. Modul *Ethernet* W5100 25
  7. Catu Daya 27
  8. *Buzzer* 27
  9. *Breadboard* 28
  10. Kabel Jumper 29
  11. Metode *Fuzzy Logic* 30
  12. Teori Perancangan Perangkat Lunak 36
      1. Definisi *Flowchart* 36
      2. *Unified Modelling Language* (UML) 37
  13. Teori Bahasa Pemrogramanan 43
      1. Bahasa pemrograman C 43
      2. Bahasa pemrograman Java 46
      3. Android 47
      4. Bahasa pemrograman PHP 50
  14. Pengertian Web 53
  15. Konsep MVC 53
  16. Database 54
      1. Perngertian Database dan DBMS 54
      2. Pengertian SQL 55
  17. *Tools* Perangkat Lunak 55
      1. Pengertial Android Studio 55
      2. Pengertian MySQL 55
      3. *Rational Rose* 56
      4. *Microsoft Visio* 57
      5. *Arduino IDE* 58
  18. Pengujian Sistem 59
      1. *Blackbox Testing* 59
      2. *Whitebox Testing* 62

**BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

* 1. Analisis 68
     1. Analisis Sistem 68
     2. Analisis Kebutuhan 69
        1. Analisis Kebutuhan Non Fungsional 69

1. Kebutuhan Perangkat Keras 69
2. Kebutuhan Perangkat Lunak 70
   * + 1. Analisis Kebutuhan Fungsional 70
   1. Metode Penyelesaian Masalah 71
      1. *Fuzzyfication* 71
      2. *Inference* 73
      3. *Defuzzyfication* 74
   2. Perancangan Sistem 74
      1. *Flowchart* 75
         1. *Flowchart* Sistem 75
         2. *Flowchart* KelolaPerangkat 76
         3. *Flowchart* KelolaPengguna 77
         4. *Flowchart* KelolaProfil 78
         5. *Flowchart* Kelola *Password* 79
         6. *Flowchart Log* 80
         7. *Flowchart* Proses *Fuzzy Logic* 80
      2. *Use Case* Diagram 81
      3. Skenario 81
      4. *Activity* Diagram 88
      5. Class Diagram 92
      6. Sequence Diagram 93
   3. Perancangan Hardware 97
      1. Block Diagram 98
      2. Diagram pengkbelan 100
   4. Perancangan Database 102
   5. Perancangan Antarmuka 103
      1. Tampilan Antarmuka Aplikasi Android 104
      2. Tampilan Antarmuka *Web Service* 111

**BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN SISTEM**

* 1. Implementasi 115
     1. Ruang Lingkup Implementasi 115
     2. Implementasi Perangkat Keras 115
     3. Implementasi Perangkat Lunak 116
  2. Implementasi Antarmuka 117
     1. Antarmuka Aplikasi Android 117
     2. Antarmuka Aplikasi *Web Service* 123
  3. Implementasi Hardware 127
  4. Pengujian Sistem 128
     1. *Black Box Testing* 128
     2. White Box Testing 130

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

* 1. Kesimpulan 139
  2. Saran 139

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560 16

Tabel 2.2 Simbol-simbol *Flowchart* 36

Tabel 2.3 Simbol-simbol Pada *Use Case Diagram* 39

Tabel 2.4 Simbol-simbol *Activity Diagram* 25

Tabel 2.5 Simbol-simbol *Class Diagram* 28

Tabel 2.4 Simbol-simbol *Sequence Diagram* 27

Tabel 2.6 Versi Android Sampai Juni 2016 32

Tabel 3.0 Keterangan Fungsi Keanggotaan Sensor PIR 72

Tabel 3.1 Keterangan Fungsi Keanggotaan Sensor *Ultrasonic* 72

Tabel 3.2 *Rule Inference* Aturan Fuzzy 73

Tabel 3.3 Skenario Kontrol Sistem 82

Tabel 3.4 Skenario Monitoring 84

Tabel 3.5 Skenario Log 85

Tabel 3.6 Skenario Login 86

Tabel 3.7 Skenario Register 86

Tabel 3.8 Skenario Kelola Pengguna 87

Tabel 3.9 t\_user 102

Tabel 3.10 t\_ref\_user 103

Tabel 3.11 t\_sensor 103

Tabel 3.12 Keterangan Tampilan *Login* 104

Tabel 3.13 Keterangan Tampilan Registrasi 105

Tabel 3.14 Keterangan Tampilan *Dashboard* 106

Tabel 3.15 Keterangan Tampilan Mode Kontrol 107

Tabel 3.16 Keterangan Tampilan Monitoring 107

Tabel 3.17 Keterangan Tampilan Bantuan 108

Tabel 3.18 Keterangan Tampilan Kelola *Pasword* 109

Tabel 3.19 Keterangan Tampilan Profil 109

Tabel 3.20 Keterangan Tampilan Tentang 103

Tabel 3.21 Keterangan Tampilan *Login* 111

Tabel 3.22 Keterangan Tampilan Registrasi 112

Tabel 3.23 Keterangan Tampilan *Dashboard* 112

Tabel 3.24 Keterangan Tampilan Kelola Profil 103

Tabel 3.25 Keterangan Tampilan Kelola Pasword 103

Tabel 3.26 Keterangan Tampilan Monitoring 103

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*) 116

Tabel 4.2 Spesikasi Perangkat Lunak (*Software*) 116

Tabel 4.3 Pengujian *Black Box Testing* 128

Tabel 4.4 *Node Flow Graph Nation* 130

Tabel 4.5 *Graph Matriks* 100

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1.1 Arsitektur RUP(Rosa A.S, M.Salahuddin 2013) 7

Gambar 2.1 Arduino Mega 2560 13

Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik 18

Gambar 2.3 Cara Kerja Sensor Ultrasonik 19

Gambar 2.4 Sensor PIR (*Passive Infra Red*) 21

Gambar 2.5 Blok Diagram Sensor PIR 23

Gambar 2.6 Proses penginderaan sensor PIR 24

Gambar 2.7 *Switch Magnetic* 25

Gambar 2.8 *Ethernet Shield* 26

Gambar 2.9 Catu Daya 27

Gambar 2.10 *Buzzer* 28

Gambar 2.11 *Breadboard* 29

Gambar 2.12 Kabel *Jumper Male to Male* 29

Gambar 2.13 Kabel *Jumper Male to Female* 30

Gambar 2.14 Kabel *Jumper Female to Female* 30

Gambar 2.15 Skema Dasar Metode *Fuzzy* 31

Gambar 2.16 Konsep “Jauh” Dalam Pengertian Tegas (Crisp) 32

Gambar 2.17 Konsep “Jauh” Dalam Pengertian *Fuzzy* 33

Gambar 2.18 Arsitektur Sistem Operasi Android 48

Gambar 2.19 Tampilan Rational Rose 57

Gambar 2.20 Tampilan Microsoft Visio 58

Gambar 2.21 Arduino IDE 59

Gambar 2.22 Notasi Diagram Alir 64

Gambar 2.23 Matrik Grafis 65

Gambar 2.24 Pengujian *Loop* 65

Gambar 3.0 Fungsi Keanggotaan Sensor PIR 72

Gambar 3.1 Fungsi Keanggotaan Sensor *Ultrasonic* 72

Gambar 3.2 *Flowchart Sistem* 75

Gambar 3.3 *Flowchart* Menu Kelola Perangkat 76

Gambar 3.4 *Flowchart Menu Kelola Pengguna* 77

Gambar 3.5 *Flowchart* Menu Kelola Profil 78

Gambar 3.6 *Flowchart* Menu Kelola Password 79

Gambar 3.7 *Flowchart* Menu Log 80

Gambar 3.8 *Flowchart* Proses Fuzzy Logic 80

Gambar 3.9 *Use Case* Sistem 82

Gambar 3.10 *Activity Diagram* Register 88

Gambar 3.11 *Activity Diagram* Monitoring 89

Gambar 3.12 *Activity Diagram* Kelola Perangkat 89

Gambar 3.13 *Activity Diagram* Login 90

Gambar 3.14 *Activity Diagram* Kelola Profil 90

Gambar 3.15 *Activity Diagram* Log 91

Gambar 3.16 *Activity Diagram* Kelola Password 91

Gambar 3.17 Activity Diagram Kelola Pengguna 92

Gambar 3.18 *Class Diagram* 93

Gambar 3.19 *Sequence Diagram* Log 93

Gambar 3.20 *Sequence Diagram* Kelola Profil 94

Gambar 3.21 *Sequence Diagram* Login 94

Gambar 3.22 *Sequence Diagram* Monitoring 95

Gambar 3.23 *Sequence Diagram* Register 95

Gambar 3.24 *Sequence Diagram* Kelola Pengguna 96

Gambar 3.25 *Sequence Diagram* Kelola Password 96

Gambar 3.26 *Sequence Diagram* Kelola Perangkat 97

Gambar 3.27 Blok Diagram Sistem Keamanan Rumah 98

Gambar 3.28 Pengkabelan Arduino dan Sensor *Ultrasonic* 100

Gambar 3.29 Tampilan *Login* 104

Gambar 3.30 Tampilan Registrasi 105

Gambar 3.31 Tampilan Dashboard 106

Gambar 3.32 Tampilan Mode Kontrol 106

Gambar 3.33 Tampilan Monitoring 107

Gambar 3.34 Tampilan Bantuan 108

Gambar 3.35 Tampilan Kelola *Password* 108

Gambar 3.36 Tampilan Profil 109

Gambar 3.37 Tampilan Tentang 110

Gambar 3.38 Tampilan *Login* 111

Gambar 3.39 Tampilan Registrasi 111

Gambar 3.40 Tampilan Dashboard 112

Gambar 3.41 Tampilan Kelola Profil 113

Gambar 3.42 Tampilan Kelola *Password* 113

Gambar 3.43 Tampilan Monitoring 114

Gambar 4.1 *Form* Login 117

Gambar 4.2 *Form* Daftar 118

Gambar 4.3 *Form* Menu Utama 119

Gambar 4.4 *Form* Monitoring 120

Gambar 4.5 *Form* Kelola Profil 120

Gambar 4.6 *Form* Kelola Password 121

Gambar 4.7 *Form* Kelola Pengguna 121

Gambar 4.8 Tampilan Petunjuk 122

Gambar 4.9 Tampilan Tentang 122

Gambar 4.10 Tampilan Kelola Perangkat 123

Gambar 4.11 *Form* Login Web 123

Gambar 4.12 *Form* Daftar Web 124

Gambar 4.13 Tampilan *Form* Menu Utama Web 124

Gambar 4.14 Tampilan *Form* Monitoring Web 125

Gambar 4.15 *Form* Kelola Profil Web 126

Gambar 4.16 *Form* Kelola Password Web 126

Gambar 4.17 *Form* Kelola Pengguna Web 127

Gambar 4.18 Tampilan Pengkabelan Pada Maket 127

Gambar 4.19 Tampilan Maket Tampak Atas 128

Gambar 4.20 *Flow Graph Notation* 137