



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

**PERANCANGAN WADAH PINTAR PADA
SISTEM *INTERNET OF THINGS* DENGAN
KOMUNIKASI *BLUETOOTH*, *ZIGBEE*,
DAN *XML-RPC***



SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

Nama : Marcella Astrid
NIM : 11110210011
Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi
Program Studi : Sistem Komputer

**UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
Tangerang
2015**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PERANCANGAN WADAH PINTAR PADA *SISTEM INTERNET OF THINGS* DENGAN KOMUNIKASI *BLUETOOTH*, *ZIGBEE*, DAN *XML-RPC*

Oleh

Nama : Marcella Astrid

NIM : 11110210011

Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi

Pogram studi : Sistem Komputer

Tangerang, 23 Juni 2015

Menyetujui,

Ketua Sidang

Dosen Penguji

Dr. Hugeng, S.T., M.T.

Hargyo Tri Nugroho Ignatius,
S.Kom., M.Sc.

Dosen Pembimbing

Ketua Program Studi

Kanisius Karyono, S.T., M.T.

Kanisius Karyono, S.T., M.T.

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Dengan ini saya :

Nama : Marcella Astrid

NIM : 11110210011

Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi

Program Studi : Sistem Komputer

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Perancangan Wadah Pintar pada Sistem *Internet of Things* dengan Komunikasi *Bluetooth*, *Zigbee*, dan *XML-RPC*” ini adalah karya ilmiah saya sendiri, bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain atau lembaga lain, dan semua karya ilmiah orang lain atau lembaga lain yang dirujuk dalam skripsi ini telah disebutkan sumber kutipannya serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika dikemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/ penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah Skripsi yang telah saya tempuh.

Tangerang, 23 Juni 2015

(Marcella Astrid)

KATA PENGANTAR

Sungguh besar karunia Tuhan yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis akhirnya mendapat kekuatan untuk menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Perancangan Wadah Pintar pada Sistem *Internet of Things* dengan Komunikasi *Bluetooth*, *Zigbee*, dan *XML-RPC*” yang diajukan untuk mendapatkan gelar S.Kom dari program studi Sistem Komputer, fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Multimedia Nusantara. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan syukur kepada-Nya.

Terselesainya laporan skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Penulis secara khusus ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara,
2. Hira Meidia, Ph.D., selaku Wakil Rektor Bidang Akademik,
3. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Wakil Rektor Bidang Administrasi Umum dan Keuangan,
4. Ika Yanuarti, S.E., MSF, selaku Wakil Rektor bidang Kemahasiswaan,
5. Prof. Dr. Muliawati G. Siswanto, M.Eng.Sc., selaku Wakil Rektor Bidang Hubungan dan Kerjasama,
6. Kanisius Karyono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, selaku Ketua Program Studi Sistem

Komputer, dan selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan dukungan moral kepada penulis,

7. Hargyo Tri Nugroho Ignatius, S.Kom., M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Sistem Komputer yang telah memberikan masukan,
8. Mama yang selalu memberikan doa, dukungan moral dan makanan cukup untuk menutrisi otak dan stamina penulis,
9. Rio Raymundus, Henry Gunawan, dan Troy Afiat, teman senasib seperjuangan yang punya topik mirip-mirip,
10. Rekan-rekan seangkatan Sistem Komputer 2011 yang telah memberikan dukungan dan tawa penghilang stress,
11. Rekan-rekan sejurusan Sistem Komputer yang telah memberikan dukungan,
12. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa pun yang membutuhkan, baik sebagai sumber inspirasi maupun informasi. Mohon maaf jika ada kesalahan yang dilakukan penulis.

Tangerang, 23 Juni 2015

Penulis

PERANCANGAN WADAH PINTAR PADA SISTEM *INTERNET OF THINGS* DENGAN KOMUNIKASI *BLUETOOTH*, *ZIGBEE*, DAN *XML-RPC*

ABSTRAK

Salah satu penerapan *Internet of Things* adalah wadah pintar. Wadah pintar yang dibuat memiliki fitur dapat mengirimkan informasi mengenai stok makanan atau bahan lainnya yang tersisa dan umur makanan. Perangkat *mobile* dapat mengecek status apakah ada makanan atau bahan lainnya yang *low stock* atau mendekati kadaluarsa sehingga dapat memperingatkan pengguna. Stok diukur dengan sensor berat. Umur isi dari wadah ditambahkan dengan *timer*. Informasi diolah oleh mikrokontroler *ATMega8535* kemudian dikirimkan ke komputer *gateway* melalui komunikasi *Bluetooth* atau *Zigbee* tergantung pilihan pengguna. Komputer *gateway* mengirimkan informasi ke *server* melalui komunikasi *XML-RPC*. Informasi ini disimpan di *cloud* database sehingga status wadah pintar dapat diakses kapan saja dan dari mana saja melalui jaringan Internet. Komunikasi antara *server* dengan perangkat *mobile* juga menggunakan *XML-RPC*. Uji coba dilakukan dengan melihat perubahan persentase stok wadah dan melihat pesan *request* dan *response XML-RPC* dengan menggunakan *Wireshark*. Selain itu, sistem ini juga mendukung kulkas pintar dengan komunikasi *Zigbee*. Pengembangan berikutnya dapat dilakukan dengan menambahkan fitur *push notification* ke aplikasi *Android* dan menambahkan *device* lainnya selain wadah pintar dan kulkas pintar.

Kata kunci: *ATMega8535*, *Bluetooth*, *Internet of Things*, Wadah Pintar, *XML-RPC*, *Zigbee*

SMART STORAGE CONTAINER DESIGN IN INTERNET OF THINGS SYSTEM USING BLUETOOTH, ZIGBEE, AND XML-RPC COMMUNICATION

ABSTRACT

One of Internet of Things application is smart storage container. Smart storage container that was made can send information about remaining food or other content stock and how long food or other content has been stored there. Mobile device can access if there are food or other contents that is low stock or almost expired so users can be warned. Stock is measured by strain gauge and content age is added by timer. By ATmega8535 microcontroller, the information is processed and sent to gateway computer via Bluetooth or Zigbee depends on user's choice. Gateway sends the information to server via XML-RPC. The information is saved in cloud database so container status can be accessed whenever and everywhere with internet connection. Server and mobile device are also communicated by XML-RPC. Experiment is done by seeing food stock percentage changes and seeing XML-RPC request and response message using Wireshark. Besides that, this system is also supported for smart refrigerator using Zigbee communication. Next development can be done by adding push notification feature to Android application and adding other devices besides smart storage container and smart refrigerator.

Keywords: ATmega8535, Bluetooth, Internet of Things, Smart Storage Container, XML-RPC, Zigbee

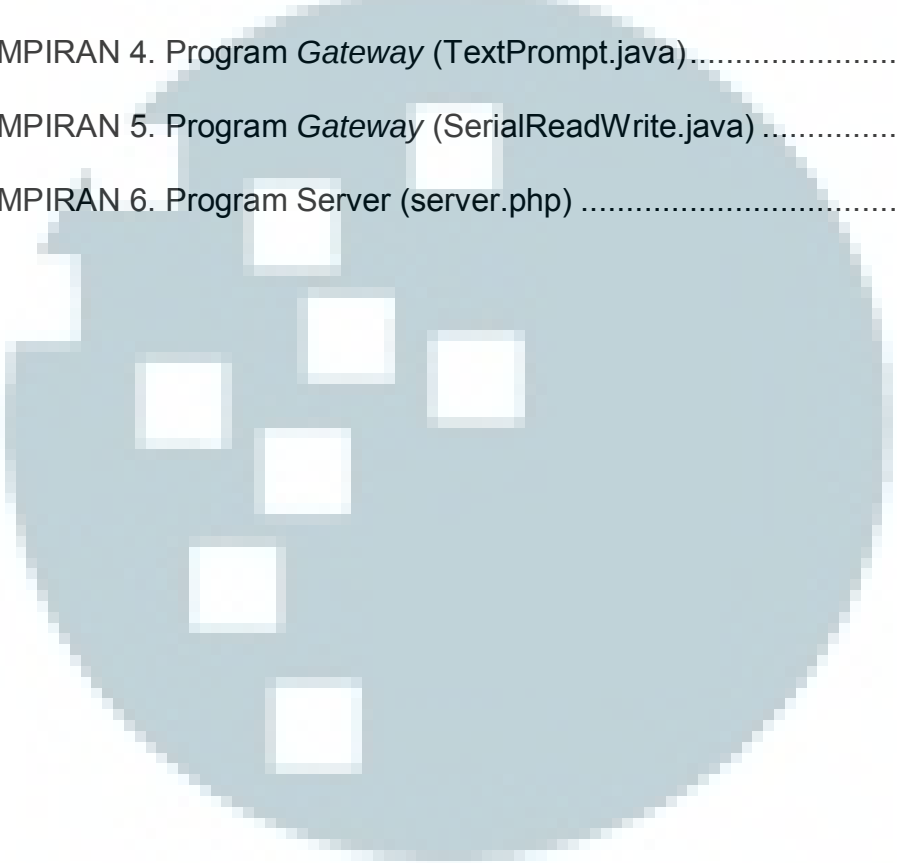
UMN

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Metodologi Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. <i>Internet of Things</i>	7
2.2. <i>Strain Gauge</i>	13
2.3. Mikrokontroler ATmega8535.....	17
2.4. <i>Bluetooth</i>	21

2.5. <i>Zigbee</i>	29
2.6. <i>XML-RPC</i>	39
BAB III RANCANGAN SISTEM.....	45
3.1. Spesifikasi Wadah	45
3.2. Perancangan <i>Hardware</i> Wadah.....	45
3.3. Protokol Komunikasi Lokal.....	50
3.3.1. Protokol Umum	50
3.3.2. Protokol Komunikasi Lokal dengan <i>Bluetooth</i>	51
3.3.3. Protokol Komunikasi Lokal dengan <i>Zigbee</i>	55
3.4. Perancangan <i>Software</i> Wadah	68
3.5. Perancangan <i>Database</i>	73
3.6. Perancangan Komunikasi antara <i>Gateway</i> dan <i>Server</i>	78
3.7. Perancangan <i>Software</i> Komputer <i>Gateway</i>	129
3.8. Perancangan Komunikasi antara <i>Server</i> dan <i>Android</i>	138
3.9. Perancangan Aplikasi <i>Server</i>	146
BAB IV UJI COBA DAN ANALISIS	148
4.1. Uji Coba Variasi Berat.....	148
4.2. Pengamatan <i>XML-RPC</i>	152
BAB V PENUTUP	188
5.1. Kesimpulan.....	188
5.2. Saran.....	189
DAFTAR PUSTAKA.....	190

LAMPIRAN 1. Program Wadah Pintar	194
LAMPIRAN 2. Program <i>Gateway</i> (GatewayUMNIoTTaskForce.java)	207
LAMPIRAN 3. Program <i>Gateway</i> (mySQL.java)	234
LAMPIRAN 4. Program <i>Gateway</i> (TextPrompt.java).....	246
LAMPIRAN 5. Program <i>Gateway</i> (SerialReadWrite.java)	250
LAMPIRAN 6. Program Server (server.php)	257



UMN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Protokol <i>Wireless</i> [13]	11
Tabel 2.2 Tabel Perbandingan Protokol <i>Wireless</i> 2 [14]	12
Tabel 2.3 <i>Reset dan Interrupt Vectors</i> [19]	19
Tabel 2.4 Pemilihan <i>ADC Input Mode</i> [19]	21
Tabel 2.5 Tipe Device <i>ETRX2</i> [27]	34
Tabel 2.6 Konfigurasi Pin <i>ETRX2</i> [28]	35
Tabel 2.7 Prosedur Komunikasi <i>XML-RPC</i> [29]	39
Tabel 2.8 Tipe Data dan <i>Tag</i> dalam <i><value></i> [30]	41
Tabel 3.1 Format <i>Update_Packet Bluetooth</i> Wadah	52
Tabel 3.2 Format <i>Setting_Packet Bluetooth</i> Wadah	54
Tabel 3.3 Format <i>Update_Packet Zigbee</i> Wadah	59
Tabel 3.4 Format <i>Update_Packet Zigbee</i> Kulkas	60
Tabel 3.5 Format <i>Request_Packet Zigbee</i> Komputer Gateway	62
Tabel 3.6 Format <i>Request_Packet Zigbee</i> Wadah	63
Tabel 3.7 Format <i>Update_Packet Zigbee</i> Komputer Gateway	65
Tabel 3.8 Format <i>Setting_Packet Zigbee</i> Wadah	66
Tabel 3.9 Tabel <i>User</i>	75
Tabel 3.10 Tabel <i>Device</i>	75
Tabel 3.11 Tabel <i>TempatMakananHeader</i>	76
Tabel 3.12 Tabel <i>TempatMakananDetail</i>	77
Tabel 3.13 Tabel <i>Kulkas</i> [31]	77
Tabel 3.14 Tabel <i>CommandBuffer</i>	78

Tabel 3.15 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>addUsername Request</i>	79
Tabel 3.16 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>addUsername Response</i>	79
Tabel 3.17 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>findUsername Request</i>	81
Tabel 3.18 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>findUsername Response</i>	81
Tabel 3.19 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>addDevice Request</i>	83
Tabel 3.20 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>addDevice Response</i>	83
Tabel 3.21 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.getListOfFoodStorageDevice Request</i>	85
Tabel 3.22 Struktur <i>Struct</i> (dalam Array) Fungsi <i>fs.getListOfFoodStorageDevice Response</i>	85
Tabel 3.23 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>changePassword Request</i>	87
Tabel 3.24 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>changePassword Response</i>	88
Tabel 3.25 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>deleteDevice Request</i>	89
Tabel 3.26 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>deleteDevice Response</i>	90
Tabel 3.27 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.deleteFoodStorageDevice Request</i> .	91
Tabel 3.28 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.deleteFoodStorageDevice Response</i>	92
Tabel 3.29 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.addTempatMakanan Request</i>	93
Tabel 3.30 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.addTempatMakanan Response</i>	94
Tabel 3.31 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeFoodName Request</i>	96
Tabel 3.32 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeFoodName Response</i>	96
Tabel 3.33 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeExpiredNotification Request</i> .	98

Tabel 3.34 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeExpiredNotification Response</i>	98
Tabel 3.35 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeStockNotification Request</i> ..	100
Tabel 3.36 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeStockNotification Response</i>	100
Tabel 3.37 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeAgeUpdate Request</i>	102
Tabel 3.38 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeAgeUpdate Response</i>	102
Tabel 3.39 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeLowerBound Request</i>	104
Tabel 3.40 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeLowerBound Response</i>	105
Tabel 3.41 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeExpiredDate Request</i>	106
Tabel 3.42 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.changeExpiredDate Response</i>	107
Tabel 3.43 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.getDetailFoodStorage Request</i>	108
Tabel 3.44 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.getDetailFoodStorage Response</i> ..	109
Tabel 3.45 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>getComPortFromDeviceID Request</i> ..	111
Tabel 3.46 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>getComPortFromDeviceID Response</i>	112
Tabel 3.47 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>getEUI64FromDeviceID Request</i>	113
Tabel 3.48 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>getEUI64FromDeviceID Response</i> ...	114
Tabel 3.49 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>getListComPortBluetooth Request</i>	115
Tabel 3.50 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>getListComPortBluetooth Response</i> .	116
Tabel 3.51 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.updatePercent Request</i>	117
Tabel 3.52 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.updatePercent Response</i>	118
Tabel 3.53 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.updateAge Request</i>	119

Tabel 3.54 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.updateAge Response</i>	120
Tabel 3.55 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>rf.updateData Request</i>	121
Tabel 3.56 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>rf.updateData Response</i>	122
Tabel 3.57 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>rf.getCompleteRefrigerator Request</i> ..	124
Tabel 3.58 Struktur <i>Struct</i> (dalam Array) Fungsi <i>rf.getCompleteRefrigerator Response</i>	124
Tabel 3.59 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>rf.deleteRefrigeratorDevice Request</i> .	126
Tabel 3.60 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>rf.deleteRefrigeratorDevice Response</i>	126
Tabel 3.61 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.getCompleteFoodStorage Request</i>	139
Tabel 3.62 Struktur <i>Struct</i> (dalam Array) Fungsi <i>fs.getCompleteFoodStorage Response</i>	139
Tabel 3.63 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.checkExpiredDateStatus Request</i> .	142
Tabel 3.64 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>fs.checkExpiredDateStatus Response</i>	143
Tabel 3.65 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>checkLowStockStatus Request</i>	144
Tabel 3.66 Struktur <i>Struct</i> Fungsi <i>checkLowStockStatus Response</i>	145

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan antara IoT dan M2M [8].....	8
Gambar 2.2 Ilustrasi Perubahan Resistansi pada <i>Strain Gauge</i> [18]	14
Gambar 2.3 Rangkaian Jembatan Wheatstone dengan <i>Strain Gauge</i> [16]	15
Gambar 2.4 Jembatan <i>Wheatstone</i> dengan 2 <i>Strain Gauges</i> [18]	15
Gambar 2.5 Peletakan <i>Strain Gauge</i> pada <i>Cantilever</i> [18]	16
Gambar 2.6 Kondisi <i>Strain Gauge</i> saat <i>Cantilever</i> diberi Gaya [18].....	16
Gambar 2.7 Rangkaian <i>Full-Bridge Strain Gauge</i> [18]	17
Gambar 2.8 Konfigurasi Pin ATmega8535 [19].....	18
Gambar 2.9 <i>DT-AVR Low Cost Micro System</i>	18
Gambar 2.10 <i>Successive Approximation ADC</i> [21]	20
Gambar 2.11 Topologi <i>Piconet</i> [23]	22
Gambar 2.12 Topologi <i>Scatternet</i> [23]	23
Gambar 2.13 Modul <i>Bluetooth</i> HC-05	23
Gambar 2.14 Jaringan <i>Mesh Zigbee</i> [26].....	31
Gambar 2.15 <i>Zigbee Rerouting</i> [26].....	31
Gambar 2.16 Umur Baterai dengan <i>Zigbee</i> [26]	32
Gambar 2.17 Konfigurasi Pin <i>ETRX2</i> [28].....	34
Gambar 3.1 Skematik Wadah dengan <i>Bluetooth</i>	49
Gambar 3.2 Skematik Wadah dengan <i>Zigbee</i>	50
Gambar 3.3 <i>Flowchart Main Program</i> Wadah	69
Gambar 3.4 <i>Flowchart External Interrupt 0</i> Wadah	70

Gambar 3.5 <i>Flowchart External Interrupt 1 Wadah</i>	70
Gambar 3.6 <i>Flowchart External Interrupt 2 Wadah</i>	71
Gambar 3.7 <i>Flowchart Timer 1 Interrupt Wadah</i>	72
Gambar 3.8 <i>ER Model Database</i>	77
Gambar 3.9 <i>Popup Message Awal</i>	130
Gambar 3.10 <i>Popup Message Login</i>	130
Gambar 3.11 <i>Popup Message Sign Up</i>	130
Gambar 3.12 <i>Popup Message Login Berhasil</i>	131
Gambar 3.13 <i>Popup Message Sign Up Berhasil</i>	131
Gambar 3.14 <i>Popup Message Login Gagal (Salah Password)</i>	131
Gambar 3.15 <i>Popup Message Login Gagal (Username Tidak Ada)</i>	131
Gambar 3.16 <i>Popup Message Sign Up Gagal (Username Dikosongkan)</i>	132
Gambar 3.17 <i>Popup Message Inisialisasi Zigbee</i>	132
Gambar 3.18 <i>Popup Message untuk Pengingat Memasukkan Zigbee</i> ...	132
Gambar 3.19 <i>Popup Message untuk Pemilihan Mode Komunikasi Wadah</i>	133
Gambar 3.20 <i>Tab General</i>	133
Gambar 3.21 <i>Popup Message Change Password</i>	134
Gambar 3.22 <i>Tab Food Storage dengan Mode Zigbee</i>	135
Gambar 3.23 <i>Tab Food Storage dengan Mode Bluetooth</i>	135
Gambar 3.24 <i>Popup Message View Detail Wadah</i>	136
Gambar 3.25 <i>Tab Refrigerator</i>	137

Gambar 3.26 <i>Popup Message View Detail Kulkas</i>	137
Gambar 4.1 Grafik Uji Coba Persentase pada Beras	148
Gambar 4.2 Foto Wadah Isi Beras.....	149
Gambar 4.3 Grafik Uji Coba Persentase pada Air.....	150
Gambar 4.4 Selisih Perhitungan dengan Pengamatan (Wadah Isi Air) ..	150
Gambar 4.5 Grafik Uji Coba Persentase pada Trafo.....	151
Gambar 4.6 Selisih Perhitungan dengan Pengamatan (Wadah Isi Trafo)	152
Gambar 4.7 Hasil <i>Capture Pesan Request dan Response addUsername</i>	153
Gambar 4.8 Hasil <i>Capture Pesan Request dan Response (Username Ada)</i> <i>findUsername</i>	154
Gambar 4.9 Hasil <i>Capture Pesan Response findUsername (Username</i> <i>Tidak Ada)</i>	155
Gambar 4.10 Hasil <i>Capture Pesan Request addDevice</i>	156
Gambar 4.11 Hasil <i>Capture Pesan Response addDevice</i>	156
Gambar 4.12 Hasil <i>Capture Pesan Request dan Response</i> <i>fs.getListOfFoodStorageDevice</i>	157
Gambar 4.13 Hasil <i>Capture Pesan Request dan Response</i> <i>changePassword</i>	158
Gambar 4.14 Hasil <i>Capture Pesan Request dan Response deleteDevice</i>	159

Gambar 4.15 Hasil Capture Pesan Request dan Response	
<i>fs.deleteFoodStorageDevice</i>	160
Gambar 4.16 Hasil Capture Pesan Request <i>fs.addTempatMakanan</i>	161
Gambar 4.17 Hasil Capture Pesan Response <i>fs.addTempatMakanan</i> ..	162
Gambar 4.18 Hasil Capture Pesan Request dan Response	
<i>fs.changeFoodName</i>	163
Gambar 4.19 Hasil Capture Pesan Request dan Response	
<i>fs.changeExpiredNotification</i>	164
Gambar 4.20 Hasil Capture Pesan Request dan Response	
<i>fs.changeStockNotification</i>	165
Gambar 4.21 Hasil Capture Pesan Request dan Response	
<i>fs.changeAgeUpdate</i>	166
Gambar 4.22 Hasil Capture Pesan Request dan Response	
<i>fs.changeLowerBound</i>	167
Gambar 4.23 Hasil Capture Pesan Request dan Response	
<i>fs.changeExpiredDate</i>	168
Gambar 4.24 Hasil Capture Pesan Request dan Response Bagian	
Pertama <i>fs.getDetailFoodStorage</i>	169
Gambar 4.25 Hasil Capture Pesan Response Bagian Pertama dan Kedua	
<i>fs.getDetailFoodStorage</i>	170
Gambar 4.26 Hasil Capture Pesan Request dan Response	
<i>fs.getComPortFromDeviceID</i>	171

Gambar 4.27 Hasil Capture Pesan Request dan Response	
<i>getEUI64FromDeviceID</i>	172
Gambar 4.28 Hasil Capture Pesan Request dan Response	
<i>fs.getListComPortBluetooth</i>	173
Gambar 4.29 Hasil Capture Pesan Request <i>fs.updatePercent</i>	174
Gambar 4.30 Hasil Capture Pesan Response <i>fs.updatePercent</i>	174
Gambar 4.31 Hasil Capture Pesan Request <i>fs.updateAge</i>	175
Gambar 4.32 Hasil Capture Pesan Response <i>fs.updateAge</i>	175
Gambar 4.33 Hasil Capture Pesan Request <i>rf.updateData</i>	176
Gambar 4.34 Hasil Capture Pesan Response <i>rf.updateData</i>	177
Gambar 4.35 Hasil Capture Pesan Request dan Response Bagian Pertama <i>rf.getCompleteRefrigerator</i>	178
Gambar 4.36 Hasil Capture Pesan Response Bagian Kedua dan Ketiga <i>rf.getCompleteRefrigerator</i>	178
Gambar 4.37 Hasil Capture Pesan Request dan Response	
<i>rf.deleteRefrigeratorDevice</i>	179
Gambar 4.38 Hasil Capture Pesan Request dan Response (Tanpa Isi) <i>heartbeat</i>	180
Gambar 4.39 Hasil Capture Pesan Response (dengan Isi Command) <i>heartbeat</i>	181
Gambar 4.40 Hasil Capture Pesan Request dan Response Bagian Pertama <i>fs.getCompleteFoodStorage</i>	182

Gambar 4.41 Hasil <i>Capture</i> Pesan <i>Response</i> Bagian Kedua dan Ketiga	
<i>fs.getCompleteFoodStorage</i>	183
Gambar 4.42 Hasil <i>Capture</i> Pesan <i>Request</i> dan <i>Response</i> Bagian	
Pertama <i>fs.checkExpiredDateStatus</i>	184
Gambar 4.43 Hasil <i>Capture</i> Pesan <i>Response</i> Bagian Kedua dan Ketiga	
<i>fs.checkExpiredDateStatus</i>	184
Gambar 4.44 Hasil <i>Capture</i> Pesan <i>Request</i> dan <i>Response</i> Bagian	
Pertama <i>fs.checkLowStockStatus</i>	186
Gambar 4.45 Hasil <i>Capture</i> Pesan <i>Response</i> Bagian Kedua dan Ketiga	
<i>fs.checkLowStockStatus</i>	186
Gambar 4.46 Hasil <i>Capture</i> Komunikasi <i>HTTPS</i>	187
Gambar 4.47 Isi <i>Application Data</i> Komunikasi <i>HTTPS</i>	187

UMN