



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 KULKAS PINTAR
MENGUNAKAN NODE MCU 8266 DAN
HOME SERVER BERBASIS RASPBERRY PI 3**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer**



Matthew Edward Christopher Sutanto

13110210017

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2017

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**PERANCANGAN KULKAS PINTAR
MENGUNAKAN NODE MCU 8266 DAN
HOME SERVER BERBASIS RASPBERRYPI3**

Oleh

Nama : Matthew Edward Christopher Sutanto

NIM : 13110210017

Fakultas : Teknik dan Informatika

Program Studi : Sistem Komputer

Telah diujikan pada hari Kamis, tanggal 27 April 2017 dan dinyatakan lulus
dengan susunan Tim Penguji sebagai berikut,

Ketua Sidang,

Dosen Penguji,

Felix Lokananta, S.Kom., M.Eng.Sc.

Dosen Pembimbing I

Samuel Hutagalung, M.T.I.

Dosen Pembimbing II

Hira Meidia, Ph.D.

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

Disahkan Oleh,

Ketua Program Studi Sistem Komputer

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

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Dengan ini saya :

Nama : Matthew Edward Christopher Sutanto

NIK : 13110210017

Fakultas : Teknik dan Informatika

Program Studi : Sistem Komputer

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Perancangan Kulkas Pintar Menggunakan NodeMCU 8266 dan Home Server Berbasis Raspberry Pi 3” 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 disebut 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, 30 Maret 2017

(Matthew Edward Christopher Sutanto)

KATA PENGANTAR

Ucapan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat yang telah diberikan sehingga skripsi yang berjudul “Perancangan Kulkas Pintar Menggunakan NodeMCu 8266 dan Home Server Berbasis Raspberry Pi 3” dapat terselesaikan. Skripsi ini diajukan kepada Program Strata 1 Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara.

Terselesainya skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, kerja sama dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama menjalankan program skripsi. Oleh karena itu, ijin penulis berterima kasih kepada :

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara,
2. Hira Meidia, Ph.D., selaku Wakil Rektor Bidang Akademik Universitas Multimedia Nusantara dan dosen pembimbing,
3. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Wakil Rektor Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Universitas Multimedia Nusantara,
4. Ika Yanuarti, S.E., MSF, selaku Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan Universitas Multimedia Nusantara,
5. Prof. Dr. Muliawati G. Siswanto, M.Eng.Sc., selaku Wakil Rektor Bidang Hubungan dan Kerjasama Universitas Multimedia Nusantara,
6. Kanisius Karyono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara dan dosen pembimbing,
7. Hargyo Tri Nugroho, S.Kom., M.Sc., selaku Kepala Program Studi Sistem Komputer Universitas Multimedia Nusantara,

8. Seluruh dosen Program Studi Sistem Komputer Universitas Multimedia Nusantara yang telah membimbing penulis selama melaksanakan kegiatan perkuliahan,
9. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan penuh kepada penulis,
10. Devin Ryan Riota, mahasiswa Teknik Informatika Universitas Multimedia Nusantara yang telah memberikan semangat dan dukungan selama penulis melakukan skripsi,
11. Richard Willy Putra, alumni Universitas Multimedia Nusantara yang telah memberikan semangat dan dukungan selama penulis melakukan skripsi, dan
12. Seluruh rekan mahasiswa Sistem Komputer angkatan 2013 yang telah memberikan semangat dan dukungan Selama penulis melakukan skripsi.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, baik sebagai sumber informasi maupun sumber inspirasi bagi para pembaca.

Tangerang, 31 Maret 2017

Penulis

**PERANCANGAN KULKAS PINTAR
MENGUNAKAN NODE MCU 8266 DAN
HOME SERVER BERBASIS RASPBERRY PI 3**

ABSTRAK

Kulkas pintar merupakan salah satu penerapan konsep Internet of Things (IoT) pada bidang *lifestyle* atau gaya hidup. Skripsi ini membahas cara mengubah sebuah kulkas biasa menjadi sebuah kulkas pintar menggunakan seperangkat sensor dan sebuah NodeMCU sebagai *controller* untuk mendeteksi keberadaan benda di dalam kulkas. Perangkat ini menggunakan *photodiode* yang diletakkan di beberapa titik untuk mendeteksi keberadaan benda. Keunggulan dari sensor ini adalah harganya yang lebih murah dibandingkan dengan sensor berat. Namun, sensor ini memiliki keterbatasan dalam mendeteksi keberadaan barang yang bersifat meneruskan atau menghisap cahaya. Sistem ini juga menggunakan sebuah Raspberry Pi 3 yang berfungsi sebagai *server*. Berbagai fitur yang ditawarkan oleh kulkas ini antara lain mampu mengetahui jumlah barang di dalam kulkas, memesan barang yang habis serta memberi notifikasi kepada pengguna. Notifikasi yang diberikan meliputi notifikasi mengenai barang yang akan kadaluarsa, kenaikan temperature pada kulkas, serta berbagai macam pesan error yang terjadi pada kulkas. Selain berbagai fitur tersebut, kulkas ini juga terhubung dengan sebuah aplikasi android yang memungkinkan pengguna untuk melihat isi kulkas, melakukan pemesanan, mencatat riwayat transaksi dan melakukan berbagai konfigurasi.

Kata kunci : Kulkas Pintar, Internet of Things, Android, NODE MCU8266, Server, Raspberry Pi 3

**PERANCANGAN KULKAS PINTAR
MENGUNAKAN NODE MCU 8266 DAN
HOME SERVER BERBASIS RASPBERRY PI 3**

ABSTRACT

Smart refrigerator is one of the Internet of Things (IOT) implementation in the field of lifestyle. This work focus on converting an ordinary refrigerator to become a smart refrigerator. The presence of objects in the refrigerator are detected using a set of sensors and a NodeMCU as a controller. The device uses a photo diode placed at some point to detect the presence of objects. The advantages of this sensor is the cheaper price compared to the weight sensor. Unfortunately, these sensors have limitations in detecting the presence of things put inside the refrigerator. Special treatment should be applied to goods which are transparent. The system also uses a Raspberry Pi 3 for the server. Various features offered by this refrigerator are the ability to know the number of items in the refrigerator, ordered low stock goods and provide notification to the user. Notifications provided are the items to be expired, temperature rise in the refrigerator, as well as a wide variety of error messages that occur in the refrigerator. In addition to these features, the refrigerator is also connected to an android application that allows users to see the contents of the fridge, book, record transaction history and perform a variety of configurations.

Keywords : Smart Refrigerator, Internet of Things, Android, NODE MCU8266, Server, Raspberry Pi 3

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Internet of Things	5
2.2. Kulkas Pintar	5
2.3. Komponen	7
2.3.1. Raspberry Pi 3	7
2.3.2. NodeMCU ESP 8266	8
2.3.3. Multiplexer	10
2.3.4. Kode Barcode	12
2.3.5. Barcode Scanner.....	13
2.3.6. Photoresistor (Photodiode).....	13
2.3.7. Buzzer.....	15
2.3.8. Android.....	16
BAB III PERANCANGAN SISTEM	18
3.1. Diagram Blok	18
3.2. Fitur kulkas pintar.....	18
3.3. Perancangan sistem	19

3.3.1.	Perancangan Perangkat Kulkas Pintar	19
3.3.2.	Perancangan Aplikasi pada Perangkat Cerdas Android	26
3.3.3.	Perancangan Home Server	40
BAB IV UJI COBA DAN IMPLEMENTASI		59
4.1.	Uji Coba dan Analisis	59
4.1.1.	Sensor barang	59
4.1.2.	Sensor suhu	66
4.2.	Implementasi Sistem	67
4.2.1.	Implementasi Perangkat Keras	67
4.2.2.	Implementasi Fitur Add Item	71
4.2.3.	Fitur Aplikasi Android secara Umum	72
4.2.4.	Penyimpanan Barang di Dalam Kulkas dan View Refrigerator	78
4.2.5.	Perpindahan Posisi Barang di Dalam Kulkas	82
4.2.6.	Pengambilan barang dari Dalam Kulkas dan Item History	84
4.2.7.	Fitur Buy Now dan Transaction History	87
4.2.8.	Fitur Manage Refrigerator dan Auto Buy	90
4.2.9.	Fitur Peringatan Temperatur dan Tanggal Kadaluarsa	94
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		95
5.1.	Simpulan	95
5.2.	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA		97
LAMPIRAN I		100
LAMPIRAN II		104
LAMPIRAN III		114

UMMN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel kebenaran multiplexer	11
Tabel 2. 3 Contoh beberapa IC MUX [21]	12
Tabel 4. 1 Variabel bebas pengujian sensor barang	61
Tabel 4. 2 Hasil pengujian sensor 0 hingga sensor 3	62
Tabel 4. 3 Hasil pengujian sensor 4 hingga sensor 7	62
Tabel 4. 4 Hasil pengujian sensor 8 hingga sensor 11	63
Tabel 4. 5 Hasil pengujian sensor 12 hingga sensor 15	63
Tabel 4. 6 Tabel barang yang harus dipesan oleh fitur auto order	92
Tabel LIII. 1 Tabel spesifikasi Raspberry Pi 3	115

UMMN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Raspberry Pi 3 dan bagian-bagiannya [15]	8
Gambar 2. 2 Generasi ESP 8266 [17]	9
Gambar 2. 3 Pin pada NodeMCU ESP 8266 [19]	9
Gambar 2. 4 Analogi cara kerja MUX [20]	10
Gambar 2. 5 Logic gate pada Multiplexer 4 to 1 [20].....	11
Gambar 2. 6 Rangkaian Mux 4 to 2 [20]	11
Gambar 2. 7 Gambar fisik dan logo photodiode [24]	14
Gambar 2. 8 Kurva tanggapan sensor photodiode [25].....	15
Gambar 2. 9 Hubungan antara keluaran photodiode dengan intensitas cahaya [25]	15
Gambar 2. 10 Layer pada Android [27]	17
Gambar 3. 1 Blok diagram sistem secara keseluruhan.....	18
Gambar 3. 2 Diagram skematik perangkat keras.....	21
Gambar 3. 3 Diagram alir NodeMCU bagian 1	23
Gambar 3. 4 Format JSON untuk mendapat lokasi barang di server.....	23
Gambar 3. 5 Diagram alir NodeMCU bagian 2	25
Gambar 3. 6 Format JSON yang dikirim ke server untuk memperbarui data.....	26
Gambar 3. 7 Diagram aktivitas aplikasi android	28
Gambar 3. 8 Diagram alir proses login android	29
Gambar 3. 9 Diagram alir untuk melihat barang pada android	30
Gambar 3. 10 Diagram alir untuk memperbarui batas ambang barang.....	32
Gambar 3. 11 Format JSON untuk memperbarui pengaturan kulkas	32
Gambar 3. 12 Format JSON dari android ke server untuk membeli barang.....	33
Gambar 3. 13 Format JSON dari android untuk membeli barang	34
Gambar 3. 14 Diagram alir untuk mengirim pesanan ke server.....	34
Gambar 3. 15 Format JSON untuk melihat daftar riwayat transaksi.....	35
Gambar 3. 16 Format JSON untuk mengetahui detail riwayat transaksi	36
Gambar 3. 17 Format JSON untuk mengetahui riwayat benda yang diambil.....	36
Gambar 3. 18 Diagram alir ketika menu setting dibuka.....	37
Gambar 3. 19 Format JSON untuk menu setting.....	37
Gambar 3. 20 Diagram alir untuk mengganti tanggal kada luarsa	38
Gambar 3. 21 Diagram Alir untuk mengganti password.....	39
Gambar 3. 22 Database yang akan digunakan	41
Gambar 3. 23 Diagram alir inisialisasi posisi awal.....	43

Gambar 3. 24 Diagram alir perubahan posisi.....	44
Gambar 3. 25 Diagram alir perubahan suhu	46
Gambar 3. 26 Diagram alir API login	46
Gambar 3. 27 Diagram alir API logout	47
Gambar 3. 28 Diagram alir API buy now	48
Gambar 3. 29 Format JSON untuk memesan barang ke toko retail	49
Gambar 3. 30 Diagram alir API change password	49
Gambar 3. 31 Diagram alir API get detail.....	50
Gambar 3. 32 Format JSON untuk mengetahui detail barang di dalam kulkas	50
Gambar 3. 33 Diagram alir API get item.....	51
Gambar 3. 34 Format JSON kembalian dari API get item	51
Gambar 3. 35 Diagram alir API get detail.....	52
Gambar 3. 36 Format JSON kembalian dari API get detail	53
Gambar 3. 37 Diagram alir API manage refrigerator	54
Gambar 3. 38 Diagram alir API get item history	54
Gambar 3. 39 Diagram alir API get transaction history	55
Gambar 3. 40 Diagram alir API get transaction detail.....	56
Gambar 3. 41 Diagram alir scheduler untuk auto order	57
Gambar 3. 42 Diagram alir pemeriksaan suhu kulkas.....	57
Gambar 3. 43 Diagram alir scheduler pemeriksaan tanggal kada luarsa.....	58
Gambar 4. 1 Diagram alir NodeMCU	66
Gambar 4. 2 Grafik perubahan temperatur terhadap waktu pada kulkas	67
Gambar 4. 3 Foto sisi atas nampan yang telah di tanami sensor	68
Gambar 4. 4 Foto rangkaian controller	68
Gambar 4. 5 Notifikasi barang masuk tanpa melalui proess scan.....	70
Gambar 4. 6 Notifikasi dua/lebih barang dimasukkan bersamaan	70
Gambar 4. 7 Notifikasi dua/lebih barang di pindahkan bersamaan.....	71
Gambar 4. 8 Notifikasi barang dipindahkan dan diambil bersamaan.....	71
Gambar 4. 9 Tampilan untuk menambah barang baru	71
Gambar 4. 10 Notifikasi jika data telah tersimpan sebelumnya	72
Gambar 4. 11 Data telah tersimpan di dalam database	72
Gambar 4. 12 UI halaman login	73
Gambar 4. 13 UI menu utama	74
Gambar 4. 14 UI ketika token android dan server berbeda	75
Gambar 4. 15 UI menu setting	75

Gambar 4. 16 UI menu change expired date.....	76
Gambar 4. 17 UI menu change password.....	76
Gambar 4. 18 Dialog form logout.....	77
Gambar 4. 19 Dialog form ketika logout gagal.....	77
Gambar 4. 20 form untuk meletakkan cursor ketika hendak scan barcode.....	78
Gambar 4. 21 Isi tabel barcodetemp dn detail saat belum melakukan scan.....	78
Gambar 4. 22 isi tabel barcodetemp dan detail saat telah melakukan scan.....	79
Gambar 4. 23 Keadaan nampan sebelum dan setelah barang diletakkan.....	79
Gambar 4. 24 Isi tabel barcodetemp sebelum dan setelah barang dimasukkan.....	80
Gambar 4. 25 Menu View Refrigerator sebelum dan setelah barang dimasukkan.....	80
Gambar 4. 26 Perbandingan data tabel detail sebelum dan setelah barang dipindah.....	82
Gambar 4. 27 Perbandingan posisi 2 barang yang dipindah bersamaan.....	83
Gambar 4. 28 Posisi barang yang telah dibenahi.....	84
Gambar 4. 29 Perubahan pada database setelah barang dipindah.....	84
Gambar 4. 30 Perbandingan keadaan sebelum dan sesudah barang diambil.....	85
Gambar 4. 31 Perbandingan tabel detail sebelum dan setelah barang diambil.....	86
Gambar 4. 32 Menu “View Refrigerator” sebelum dan setelah barang diambil.....	86
Gambar 4. 33 Menu “Item History” sebelum dan setelah barang diambil.....	87
Gambar 4. 34 UI Menu “Buy Now”.....	87
Gambar 4. 35 UI ketika pengguna melakukan konfirmasi pembelian.....	88
Gambar 4. 36 UI riwayat transaksi dan detail transaksi.....	89
Gambar 4. 37 UI “Order History” pada toko retail ketika transaksi telah masuk.....	89
Gambar 4. 38 UI “Detail Order” pada toko retail ketika transaksi telah masuk.....	90
Gambar 4. 39 UI menu “manage refrigerator”.....	91
Gambar 4. 40 Scheduler pada server.....	91
Gambar 4. 41 Kondisi kulkas saat hendak melakukan auto order.....	92
Gambar 4. 42 Transaksi dari fitur auto order.....	93
Gambar 4. 43 Transaksi hasil fitur auto order pada website toko retail.....	93
Gambar 4. 44 Dialog notifikasi barang yang akan kadaluarsa.....	94
Gambar L1. 1 Foto air mineral.....	100
Gambar L1. 2 Foto teh dalam kemasan botol.....	100
Gambar L1. 3 Foto kue dalam kemasan.....	100
Gambar L1. 4 Foto susu kental manis.....	101
Gambar L1. 5 Foto obat.....	101
Gambar L1. 6 Foto selai.....	101

Gambar L1. 7 Foto coklat	101
Gambar L1. 8 Foto kopi	102
Gambar L1. 9 Foto yogurt	102
Gambar L1. 10 Foto susu	102
Gambar L1. 11 Foto sensor barang.....	103
Gambar L1. 12 Foto sisi bawah nampan yang telah dipasang sensor	103
Gambar L2. 1 Tampilan Splash Screen.....	104
Gambar L2. 2 Tampilan Menu Login	105
Gambar L2. 3 Tampilan Menu Utama	105
Gambar L2. 4 Tampilan Menu View Refrigerator	106
Gambar L2. 5 Tampilan Menu Manage Refrigerator	107
Gambar L2. 6 Tampilan Menu Buy Now	108
Gambar L2. 7 Tampilan Dialog Konfirmasi Pembelian	108
Gambar L2. 8 Tampilan Riwayat Benda yang Telah Diambil.....	109
Gambar L2. 9 Tampilan Riwayat Tranaksi.....	109
Gambar L2. 10 Tampilan Detail Transaksi.....	110
Gambar L2. 11 Tampilan Menu Setting	110
Gambar L2. 12 Tampilan menu Change Expired Date	111
Gambar L2. 13 Tampilan dia log untuk mengganti tanggal kadaluarsa.....	111
Gambar L2. 14 Tampilan Menu Ganti Kata Sandi.....	112
Gambar L2. 15 Tampilan Menu Logout.....	113

UMMN