

**OTOMATISASI PEMBERIAN MAKANAN KUCING JARAK  
JAUH BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN  
PROTOKOL WEBSOCKET MIKROKONTROLER ESP32**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**AHMAD NAUFAL MUMTAZ**

**NPM. 17081010105**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2021**

**OTOMATISASI PEMBERIAN MAKANAN KUCING JARAK  
JAUH BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN  
PROTOKOLWEBSOCKET MIKROKONTROLER ESP32**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Menempuh Gelar Sarjana  
Komputer Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

**AHMAD NAUFAL MUMTAZ**

**NPM. 17081010105**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

### SKRIPSI

**Judul** : OTOMATISASI PEMBERIAN MAKANAN KUCING JARAK  
JAUH BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN  
PROTOKOL WEBSOCKET MIKROKONTROLER ESP32

**Oleh** : AHMAD NAUFAL MUMTAZ

**NPM** : 17081010105

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :

Hari Rabu, Tanggal 07 Juli 2021

Type text here

#### Mengetahui

Dosen Pembimbing

Dosen Penguji

1.

1.

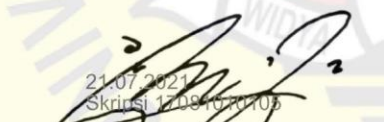


Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT  
NPT : 3 6907 06 0209 1

Eva Yulia Puspatingrum, S.Kom., M. Kom  
NPT : 3 8907 13 0346 1

2.

2.

21.07.2021  
Skripsi 17081010105  
  
Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom  
NPT : 3 8009 05 0205 1

  
Eka Prakarsa Mandvartha, S. T., M. Kom  
NIP : 19880515 2018031 001

#### Menyetujui

Dekan  
Fakultas Ilmu Komputer

Koordinator Program Studi  
Teknik Informatika



  
Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT  
NPT : 19650731 1199203 2 001

21.07.2021  
Skripsi 17081010105  
  
Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom  
NPT : 3 8009 05 0205 1

OTOMATISASI PEMBERIAN MAKANAN KUCING JARAK JAUH  
BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN PROTOKOL  
WEBSOCKET MIKROKONTROLER ESP32

**Nama** : Ahmad Naufal Mumtaz  
**NPM** : 17081010105  
**Program Studi** : Teknik Informatika  
**Dosen Pembimbing** : 1. Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT  
2. Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom

## ABSTRAK

Secara umum hal yang paling diperhatikan dalam memelihara hewan peliharaan adalah pembagian makanan yang harus diberikan secara teratur supaya hewan peliharaan yang kita miliki tidak mengalami kekurangan gizi. Namun pada kondisi sekarang ini banyak para pemelihara hewan yang sibuk bekerja namun lupa untuk memberikan makanan pada hewan peliharaannya, dan dapat menyebabkan kematian pada hewan peliharaannya. Maka dari itu ada urgensi untuk pembuatan alat yang memanfaatkan teknologi IoT (*Internet Of Things*) dan robotika dapat memberi makanan terhadap hewan pemeliharaan yang menerima perintah dari jarak jauh untuk bergerak secara otomatis memberikan makanan ke wadah. Dengan menggabungkan Aplikasi *Mobile* (Smartphone) menggunakan *ReactNative.JS*, *Webserver* menggunakan *Laravel*, dan Mikrokontroler *NodeMCU ESP32*. Mekanisme yang digunakan sebagai perintah jarak jauh adalah Protokol *Websocket* dan *RestAPI* dengan mikrokontroler *NodeMCU ESP32* yang berisikan prototype sistem IoT menggunakan jaringan nirkabel (WiFi) yang menghubungkan node node dimana setiap node berisikan sensor atau aktuator yang dikendalikan oleh mikrokontroler.

Pembuatan alat otomatisasi pemberian makanan kucing jarak jauh berbasis *Internet Of Things* memakan banyak waktu dikarenakan penelitian ini menggunakan tiga program yaitu sistem mikrokontroler, *websserver* dan aplikasi *mobile*. Alat ini memudahkan dalam pengontrolan dan pemantauan, dikarenakan dalam hal tersebut sudah dilakukan secara *realtime* dan otomatis yang sudah diintegrasikan dengan aplikasi yang telah dibuat dan dapat digunakan pada smartphone. Sistem dari aplikasi *mobile* yang dibuat dapat melakukan proses pemantauan dan pengendalian alat telah terhubung dan terkonfigurasi melalui jaringan internet, sehingga fungsi internet di sini menjadi faktor penting dalam penghubung antara ketiga interaksi untuk melakukan proses tersebut. Perancangan Aplikasi mendukung jalannya alat otomatisasi dengan menggunakan bahasa pemrograman *JavaScript* dan beberapa library dari *ReactNative.JS*. Hasil

## SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : AHMAD NAUFAL MUMTAZ

NPM : 17081010105

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/ Tugas Akhir yang Saya ajukan dan akan dikerjakan, yang berjudul:

**“OTOMATISASI PEMBERIAN MAKANAN KUCING JARAK JAUH  
BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN PROTOKOL  
WEBSOCKET MIKROKONTROLER ESP32”**

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi/ Tugas Akhir/ Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/ Tugas Akhir ini adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka Saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 07 Juli 2021

Hormat Saya,



**AHMAD NAUFAL MUMTAZ**  
**NPM-17081010105**

keseluruhan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil yang diharapkan oleh penulis.

***Kata kunci : Websocket, Mikrokontroler, Internet Of Things***

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan izin dan ridho-Nya serta rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul :

### **“OTOMATISASI PEMBERIAN MAKANAN KUCING JARAK JAUH BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN PROTOKOL WEBSOCKET MIKROKONTROLER ESP32”**

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi mata kuliah skripsi sebagai salah satu persyaratan kelulusan dari Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Informatika di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis berharap bahwa dengan penyusunan skripsi ini mampu menambah ilmu baru dan memberikan manfaat bagi semua pihak pembaca.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, masih banyak kekurangan mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan laporan skripsi ini, maka penulis sangat mengharapkan masukan, kritik, dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak dalam penyempurnaan laporan ini.

Surabaya, 07 Juli 2020

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segal puji kehadiran Allah SWT telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Ucapan terima kasih saya yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak terkait yang telah membantu serta terlibat atas terselesaikannya laporan skripsi ini. Untuk itu, secara khusus penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan hidayah serta atas izin-Nya pula penulis mampu mengerjakan skripsi ini hingga selesai.
2. Keluarga penulis terutama kedua orang tua, Bapak Taufik Hidayat, SP. dan Ibu Nurfitri Kurniasih, Amd Keb. yang selalu ada dalam situasi apapun, selalu senantiasa mendoakan, selalu memberikan motivasi, dan memenuhi kebutuhan materiil maupun non-materiil penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dan menyelesaikan pendidikan S1 ini dengan baik. Serta adik Farah Tsabita yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
3. Prof. Dr. Ir. Ahmad Fauzi, M.MT. selaku Rektor UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur.



5. Bapak Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Bapak Dr. I Gede Susrama Mas Diyata, ST., MT selaku Dosen yang telah memberikan pengarahannya untuk menentukan judul dan program kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Bapak Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu dan dorongan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dari awal hingga akhir.
8. Bapak Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu dan dorongan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dari awal hingga akhir.
9. Orang terdekat saya yakni Nuke Nidya yang telah memberikan semangat dan motivasinya untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan saya Teknik Informatika angkatan 2017 terutama Alfath Daryl, Nyoman Rahadi, Aliev Wisnu, Fahmi Fahrurroziq, dan Yonandika Bimo yang telah memberikan semangat dan motivasinya untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Teman-teman seperjuangan saya Sistem Informasi angkatan 2017 terutama Rahman Esa, Gamal Kolbin, dan Imam Nurcholis yang telah memberikan semangat dan motivasinya untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.

12. Teman-teman seperjuangan saya dari Desain Komunikasi Visual yaitu Nyimas Qonita dan Alfiyan Hidayatullah yang telah memberikan semangat dan motivasinya untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Saudara Indra Cahya Edytya yang selalu memberikan saran dan masukan dalam proses pengerjaan skripsi sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dan menyelesaikan pendidikan S1 ini dengan baik.

Penulis juga ucapkan terima kasih kepada segenap dosen dan karyawan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah membimbing dan memberi bekal ilmunya selama ini serta memberikan kemudahan dalam setiap kegiatan akademik. Terima kasih sekali lagi untuk teman-teman dari Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur angkatan 2017 yang solid dan selalu membantu penulis apabila terdapat kesulitan selama masa perkuliahan. Terima kasih atas bantuannya semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR KODE.....	xx
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah .....	6
1.4. Tujuan Penelitian .....	7
1.5. Manfaat Penelitian .....	7
1.6. Sistematika Penulisan .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Hasil Penelitian Terdahulu.....	10
2.2. Landasan Teori .....	16
2.2.1. Alat Otomatisasi Pemberian Makan.....	16
2.2.1.1. NodeMCU (ESP32) .....	17
2.2.1.2. Ultrasonik.....	22
2.2.1.3. Motor Servo .....	24
2.2.1.4. Wifi .....	27
2.2.1.5. Bluetooth.....	29

2.2.1.6.	LCD I2C .....	30
2.2.1.7.	Base Board.....	32
2.2.2.	<i>IoT (Internet Of Things)</i> .....	33
2.2.3.	Mikrokontroler .....	35
2.2.4.	Protokol <i>WebSocket</i> .....	37
2.2.5.	<i>Arduino IDE (Integrated Development Environment)</i> .....	39
2.2.6.	<i>Android Studio</i> .....	42
2.2.7.	<i>JavaScript</i> .....	43
2.2.8.	<i>React Native</i> .....	43
2.2.9.	<i>RestAPI</i> .....	44
2.2.10.	<i>Framework</i> .....	47
2.2.11.	<i>Laravel</i> .....	49
2.2.12.	Basis Data ( <i>Database</i> ).....	52
2.2.13.	<i>Visual Studio Code</i> .....	52
2.2.14.	UML ( <i>Unified Modeling Language</i> ).....	53
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		55
3.1.	Analisis Sistem .....	56
3.1.1.	Analisis Perangkat Utama .....	57
3.1.2.	Analisis Perangkat Pendukung.....	59
3.2.	Langkah-Langkah Penelitian .....	61
3.3.	Perancangan Arsitektur Robotika .....	64
3.3.1.	Perancangan Sensor Ultrasonik.....	65
3.3.2.	Perancangan Motor Servo .....	66
3.3.3.	Perancangan LCD .....	67
3.3.4.	Perancangan Keseluruhan Alat .....	68
3.3.5.	Alur Perancangan Alat Otomatisasi .....	69

3.4.	Perancangan Hardware .....	70
3.5.	Perancangan Sistem .....	71
3.5.1.	Perancangan Diagram Blok.....	71
3.5.2.	Perancangan Diagram Alur .....	72
3.5.3.	Perancangan Sketsa.....	74
3.6.	Konektivitas Sistem .....	75
3.6.1.	Protokol RestAPI .....	75
3.6.2.	Protokol Websocket .....	77
3.7.	Alur Kerja Sistem .....	79
3.7.1.	Proses Hasil Konversi Volume .....	80
3.7.2.	Proses Pembacaan LCD .....	82
3.7.3.	Proses Penentuan dan Pemberian Jam Makan .....	83
3.8.	Perancangan Aplikasi <i>Mobile</i> .....	85
3.8.1	<i>Use Case</i> .....	85
3.8.2	<i>Sequence Diagram</i> .....	87
3.9.	Perancangan Antar Muka Aplikasi .....	88
3.9.1	Halaman <i>Feature</i> (awal) .....	88
3.9.2	Halaman Login.....	89
3.9.3	Halaman <i>Sign Up (register)</i> .....	90
3.9.4	Halaman <i>Home</i> .....	91
3.9.5	Halaman Menu Jadwal Makan.....	91
3.9.6	Halaman Koneksi .....	92
3.9.7	Halaman <i>Profile</i> .....	93
3.9.8	Halaman Menu ( <i>drawer</i> ).....	94
3.10.	Pembuatan Aplikasi <i>Mobile</i> .....	95
3.11.	Skenario Uji Coba dan Evaluasi Aplikasi.....	95

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	98
4.1.    Pembahasan .....	98
4.2.    Implementasi Perangkat Keras .....	101
4.2.1.  Implementasi <i>Baseboard</i> .....	101
4.2.2.  Implementasi Rangkaian Sensor Ultrasonik .....	102
4.2.3.  Implementasi Rangkaian Motor Servo.....	103
4.2.4.  Implementasi Rangkaian LCD.....	104
4.2.5.  Implementasi Rangkaian Keseluruhan.....	105
4.2.6.  Implementasi Alat Otomatisasi .....	106
4.3.    Implementasi Perangkat Lunak .....	108
4.3.1.  Pengujian Volume .....	108
4.3.2.  Pengujian Status Makanan .....	111
4.3.3.  Pengujian Monitoring Volume Makanan.....	112
4.3.4.  Pengujian Jadwal Makan.....	116
4.4.    Pengujian Fungsional Alat dan Aplikasi .....	119
4.4.1.  Pengujian Sensor Ultrasonik .....	120
4.4.2.  Pengujian Simpan Jadwal Makan .....	123
4.4.3.  Pengujian Pemberian Makan.....	129
4.4.4.  Hasil Pengujian .....	132
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	134
5.1.    Kesimpulan .....	134
5.2.    Saran .....	135
DAFTAR PUSTAKA .....	137
BIODATA PENULIS .....	142

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU ESP32 .....	17
Gambar 2. 2 Arsitektur dan Block Diagram ESP32 .....	19
Gambar 2. 3 Arsitektur dan Block Diagram .....	21
Gambar 2. 4 Ultrasonik .....	22
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik dengan Single Sensor .....	23
Gambar 2. 6 Motor Servo.....	24
Gambar 2. 7 Prinsip Kerja Motor Servo .....	26
Gambar 2. 8 WiFi.....	27
Gambar 2. 9 Akses WiFi.....	28
Gambar 2. 10 LCD.....	30
Gambar 2. 11 I2C .....	31
Gambar 2. 12 Baseboard.....	32
Gambar 2. 13 Arsitektur IoT .....	34
Gambar 2. 14 Tampilan Arduino IDE.....	40
Gambar 3. 1 Alur Kerja Sistem.....	55
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem .....	56
Gambar 3. 3 Skema Sistem .....	57
Gambar 3. 4 Alur Penelitian.....	61
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor Ultrasonik .....	65
Gambar 3. 6 Rangkaian Motor Servo .....	66
Gambar 3. 7 Rangkaian LCD.....	67
Gambar 3. 8 Rangkaian Keseluruhan.....	68
Gambar 3. 9 Alur Perancangan Alat Otomatisasi .....	69
Gambar 3. 10 Rangkaian Hardware .....	70

Gambar 3. 11 Blok Diagram Rancangan Alat .....	71
Gambar 3. 12 Perancangan Diagram Alur .....	72
Gambar 3. 13 Sketsa IoT.....	74
Gambar 3. 14 Metode RestAPI.....	76
Gambar 3. 15 Arsitektur RestAPI.....	77
Gambar 3. 16 Arsitektur Websocket.....	78
Gambar 3. 17 Interaksi Websocket.....	79
Gambar 3. 18 Proses Konversi Volume.....	80
Gambar 3. 19 Interaksi Websocket.....	81
Gambar 3. 20 Flowchart Pengiriman Data Volume.....	81
Gambar 3. 21 Flowchart Pembacaan LCD .....	82
Gambar 3. 22 Flowchart Penyimpanan Data Makan .....	83
Gambar 3. 23 Interaksi RestAPI .....	84
Gambar 3. 24 Flowchart Pemberian Makan .....	84
Gambar 3. 25 Use Case Aplikasi .....	85
Gambar 3. 26 Sequence Diagram Informasi Beranda.....	87
Gambar 3. 27 Sequence Diagram Menu Jadwal .....	87
Gambar 3. 28 Antarmuka Halaman Feature .....	89
Gambar 3. 29 Antarmuka Halaman Login.....	89
Gambar 3. 30 Antarmuka Halaman Sign Up .....	90
Gambar 3. 31 Antarmuka Halaman Home.....	91
Gambar 3. 32 Antarmuka Halaman Menu Jadwal Makan.....	92
Gambar 3. 33 Antarmuka Halaman Koneksi .....	93
Gambar 3. 34 Antarmuka Halaman Profile.....	94
Gambar 3. 35 Antarmuka Halaman Menu (Drawer) .....	95
Gambar 4. 1 Baseboard dan NodeMCU ESP32.....	101



Gambar 4. 2 Rangkaian Baseboard.....	102
Gambar 4. 3 Rangkaian Sesnor Ultrasonik.....	102
Gambar 4. 4 Rangkaian Motor Servo .....	103
Gambar 4. 5 Rangkaian LCD I2C.....	104
Gambar 4. 6 Rangkaian Keseluruhan.....	105
Gambar 4. 7 Rangkaian Keseluruhan.....	106
Gambar 4. 8 Rangkaian Body Alat Otomatisasi .....	106
Gambar 4. 9 Implementasi Alat Otomatisasi .....	107
Gambar 4. 10 Pin Data Sensor Ultrasonik .....	108
Gambar 4. 11 Perhitungan Jarak Sensor Ultrasonik .....	109
Gambar 4. 12 Hasil Konversi Jarak Ke Volume.....	110
Gambar 4. 13 Identifikasi Status Makanan .....	111
Gambar 4. 14 Status Makanan Pada Monitor .....	111
Gambar 4. 15 Pengambilan Data Status Makanan.....	112
Gambar 4. 16 Akses <i>Pusher</i> .....	114
Gambar 4. 17 Akses <i>Echo Channel</i> .....	115
Gambar 4. 18 Proses Input Data Pada Aplikasi .....	116
Gambar 4. 19 Simpan Data Jadwal Makan .....	118
Gambar 4. 20 Alat Otomatisasi Pemberian Makanan Kucing Jarak Jauh .....	119
Gambar 4. 21 Deteksi Jarak dengan Sensor Ultrasonik pada Serial Monitor di Aplikasi Arduino IDE .....	120
Gambar 4. 22 . Deteksi Persentase Makanan pada Aplikasi Mobile .....	122
Gambar 4. 23 Deteksi Jarak Dan Persentase Makanan pada LCD .....	122
Gambar 4. 24 Penentuan Makan .....	124
Gambar 4. 25 Penentuan Takaran Makan .....	124
Gambar 4. 26 Penentuan Jadwal Makan .....	125

Gambar 4. 27 Penentuan Jadwal Makan .....	125
Gambar 4. 28 Penentuan Jadwal Makan .....	126
Gambar 4. 29 Penentuan Jadwal Makan .....	126
Gambar 4. 30 Data Jadwal Makan Pada Database Webservice .....	127
Gambar 4. 31 Motor Servo Menutup Katup .....	130
Gambar 4. 32 Motor Servo Membuka Katup.....	130

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP32 .....	20
Tabel 2. 2 Keterangan Tombol pada Tampilan IDE Arduino.....	41
Tabel 3. 1 <i>Software dan Hardware Requirement</i> .....	58
Tabel 3. 2 <i>Software dan Hardware Requirement</i> .....	59
Tabel 3. 3 <i>Software dan Hardware Requirement</i> .....	62
Tabel 3. 4 Metode HTTP dan Operasi CRUD .....	77
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Nilai Jarak dengan Sensor Ultrasonik .....	121
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Penyimpanan Data Jadwal Makan.....	128
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Pemberian Makan Oleh Motor Servo Pada Alat Otomatisasi.....	131
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sistem Dan Alat Otomatisasi.....	132

## DAFTAR KODE

Kode 4. 1 <i>Source Code</i> Perhitungan Jarak Sensor Ultrasonik .....	109
Kode 4. 2 <i>Source Code</i> Konvensi Volume .....	110
Kode 4. 3 <i>Source Code</i> Menampilkan Informasi Volume .....	112
Kode 4. 4 <i>Source Code</i> Pengambilan Data Status Makanan .....	113
Kode 4. 5 <i>Source Code Pusher</i> .....	113
Kode 4. 6 <i>Source Code Pusher</i> .....	114
Kode 4. 7 <i>Source Code Echo Channel</i> .....	115
Kode 4. 8 <i>Source Code Echo Channel</i> .....	115
Kode 4. 9 <i>Source Code</i> Input Data Pada Aplikasi .....	116
Kode 4. 10 <i>Source Code</i> Simpan Data Jadwal Makan .....	118