



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
MESIN PENETAS TELUR UNGGAS DENGAN
ARDUINO BERBASIS IoT**

Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Menempuh Ujian Akhir
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas
Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

SKRIPSI

**NAMA : MUHAMMAD BAYU SASINDA
NPM : 1824370614
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENETAS TELUR UNGGAS DENGAN ARDUINO BERBASIS IOT

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Bayu Sasinda
NPM : 1824370614
Program Studi : Sistem Komputer

Skripsi telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Pada tanggal : Maret 2020

Dosen Pembimbing I



Nadya Andika Putri, S. Kom., M. Kom

Dosen Pembimbing II



Raja Nasrul Fuad, S.Kom., M.Kom

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Hamdani, S.T., M.T

Ketua Program Studi Sistem Komputer



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

SURAT PERNYATAAN

Saya yang betanda tanga di bawah ini:

Nama : Muhammad Bayu Sasinda
NPM : 1824370614
Prodi : Sistem Komputer
Judul Skripsi : Perancangan dan Pembuatan Mesin Penetas Telur Unggas
Dengan Arduino Berbasis IoT

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas akhir/skripsi saya bukan hasil plagiat
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian Sidang Meja Hijau
3. Skripsi saya dapat di publikasikan oleh lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya, terimakasih

Medan, 25 Juli 2020
Yang membuat pernyataan



Muhammad Bayu Sasinda

SURAT PERNYATAAN

Saya yang betanda tanga di bawah ini:

Nama : Muhammad Bayu Sasinda
N.P.M : 1824370614
Tempat/Tgl. Lahir : Medan, 29 Januari 1996
Alamat : Jl. Jermal 12 No. 54 b Kel. Denai Kec. Medan Denai
No. HP : 0823 6201 7496
Nama Orang Tua : Alm. M. Saidi/Missiyam
Fakultas : Sains & Teknologi
Prodi : Sistem Komputer
Judul Skripsi : Perancangan dan Pembuatan Mesin Penetas Telur Unggas Dengan Arduino Berbasis IoT

Bersama dengan surat ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa data yang tertera diatas adalah sudah benar sesuai dengan ijazah dan pendidikan terakhir yang saya jalani. Maka dengan ini saya tidak akan melakukan penuntutan kepada UNPAB. Apabila ada kesalahan pada ijazah saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan dibuat dalam keadaan sadar. Jika terjadi kesalahan, maka saya bersedia bertanggung jawab atas kelalian saya.

Medan, 25 Juli 2020

Yang membuat pernyataan



Muhammad Bayu Sasinda

Plagiarism Detector v. 1460 - Originality Report

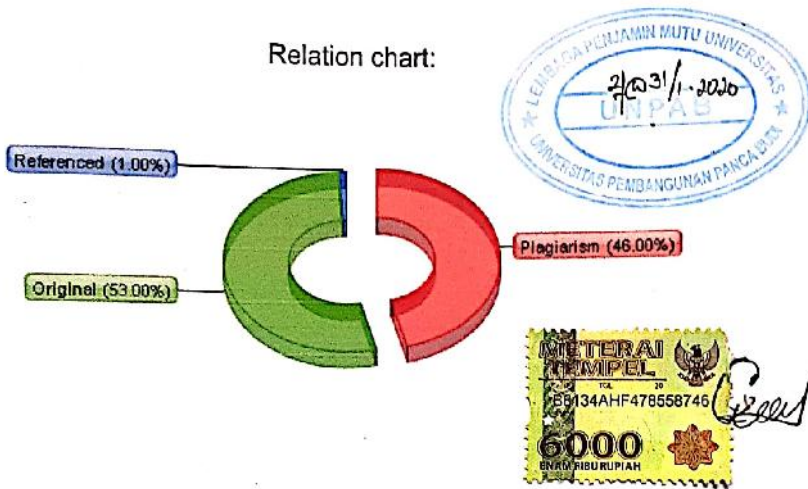
Analyzed document: 01/31/20 10:40:00

"MUHAMMAD BAYU SASINDA_1824370614_SISTEM KOMPUTER.docx"

Check Type: Internet - via Google and Bing

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License03

Relation chart:



Distribution graph:

Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Top sources of plagiarism:

- 68 wrds: 622 <https://www.jagoanhosting.com/blog/pengertian-internet-of-things-iot/>
- 68 wrds: 622 <https://www.jagoanhosting.com/blog/pengertian-internet-of-things-iot/>
- 67 wrds: 564 <https://eprints.umk.ac.id/9994/3/BAB%20II.pdf>

Other Sources:]

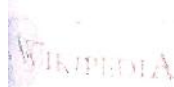
Processed resources details:

198 - Ok / 14 - Failed

Other Sources:]

Important notes:

Wikipedia:



[not detected]

Google Books:



Ghostwriting services:



[not detected]

Anti-cheating:



[not detected]

Active References (Urls Extracted from the Document):

not detected



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Pembimbing I : Nadya Andika Putri, S.kom., M.kom
 Pembimbing II : Raja Nasru Fuad, S.kom., M.kom
 Mahasiswa : MUHAMMAD BAYU SASINDA
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer
 NIM : 1824370614
 Mata Kuliah : Perancangan Dan Pembuatan I
 Tugas Akhir/Skripsi : perancangan dan pembuatan Mesin paneteris Talur Ayam
Dengan Arsitektur Berbasis IoT

ANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
10-2019	Acc Sempro	<i>[Signature]</i>	
12-2019	perbaiki Bab I dan II	<i>[Signature]</i>	
01-2020	Perbaiki Bab I, lanjut Bab III	<i>[Signature]</i>	
01-2020	Acc Bab II, perbaiki Bab III lanjut Bab IV, V	<i>[Signature]</i>	
01-2020	Acc Seminar Hasil	<i>[Signature]</i>	
01-2020	Acc sidang Mesa Hygien	<i>[Signature]</i>	
04-2020	Acc Jilid	<i>[Signature]</i>	

Medan, 22 Oktober 2019
 Diketahui/Disetujui oleh :
 Dekan,

[Signature]
 Sri Shandi Indira, S.T., M.Sc.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas
 Fakultas
 Jurusan Pembimbing I
 Jurusan Pembimbing II
 Nama Mahasiswa
 Jurusan/Program Studi
 Nomor Pokok Mahasiswa
 Bidang Pendidikan
 Jenis Tugas Akhir/Skripsi

: Universitas Pembangunan Panca Budi
 : SAINS & TEKNOLOGI
 : Nadya Andika Putri, S.kom, M.kom
 : Raja Nasrul Fuad, S.kom, M.kom
 : MUHAMMAD BAYU SASINDA
 : Sistem Komputer
 : 1824370614
 :
 : Perancangan Dan Pembuatan Mesin Penegetas Telur Ayam
 : Dengan Arduino Berbasis IoT

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
3-10-2019	see skripsi	Ur	
10-10-2019	membaca pendahuluan	Ur	
1-11-2019	see bab I	Ur	
25-11-2019	membaca Landasan Teori	Ur	
13-12-2019	see bab II, Lanjut	Ur	
9-1-2020	Tela Uraian di Pembaca	Ur	
26-1-2020	see .bab III, Lanjut	Ur	
29-1-2020	membaca lampiran	Ur	
27-1-2020	see bab IV & V	Ur	
27-1-2020	see Bab Kesimpulan	Ur	
31-1-2020	see lida	Ur	
1-0-20	see revisi	Ur	

Medan, 22 Oktober 2019
 Diketahui/Disetujui oleh :
 Dekan,

Sri Shandi Indra, S.T., M.Sc.

Pemohonan Meja Hijau

Telah Diperiksa oleh LPMU
 dengan Plagiarisme 46...%
 Medan, 31 Januari 2020
 AN Ka-LPMU
 THARMIZI HAKIM
 CALYD PRABONO, SE.MM

FM-BPAA-2012-041

Medan, 31 Januari 2020
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
 UNPAB Medan
 Di -
 Tempat

Telah di terima
 berkas persyaratan
 dapat di proses
 Medan, 31/01/2020
 A. N. BPAA
 TEGUH WAHYONO, SE. MM.

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD BAYU SASINDA
 Tempat/Tgl. Lahir : Medan / 29 Januari 1996
 Nama Orang Tua : ALM SAIDI
 N. P. M : 1824370614
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Program Studi : Sistem Komputer
 No. HP : 082362017496
 Alamat : Jl. Jermal 12

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Perancangan Dan Pembuatan Mesin Penetas Telur Unggas dengan Arduino Berbasis IOT, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah di jilid lux 2 examplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 examplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangi dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan rincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	600000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,500,000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100,000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5,000
Total Biaya	: Rp.	2.205.000

31/Januari
 2020
 (Signature)

Periode Wisuda Ke :

Ukuran Toga : M

31/1/20
 Diketahui/Disetujui oleh :
 Hamdan ST., MT
 Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

Hormat saya
 (Signature)
 MUHAMMAD BAYU SASINDA
 1824370614

Satatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila :
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan.
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.

UkM-C
 20
 (Signature)
 (Signature)

TANDA BEBAS PUSTAKA
 1607 / PER.P. / B.P. / 2020
 Tidak ada sangkut
 pa... Perpustakaan
 31 JAN 2020
 UPT Perpustakaan
 (Signature)
 DESY ANANDA M.P.A.





YAYASAN PROF. DR. H. KADRUN YAHYA
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
LABORATORIUM KOMPUTER
Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sei Sikambing Telp. 061-8455571
Medan - 20122

KARTU BEBAS PRAKTIKUM

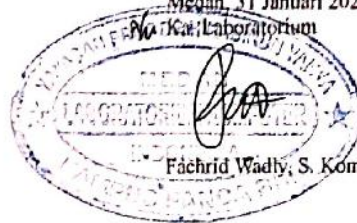
Tang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : MUHAMMAD BAYU SASINDA
N.P.M. : 1824370614
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 31 Januari 2020

Ka. Laboratorium



Fachrid Wadly, S. Kom

No. Dokumen : FM-LAKO-06-01

Revisi : 01

Tgl. Efektif : 04 Juni 2015

ABSTRAK

MUHAMMAD BAYU SASINDA

**Perancangan Dan Pembuatan Mesin Penetas Telur Unggas Dengan Arduino
Berbasis IOT
2020**

Itik adalah salah satu jenis unggas yang memiliki karakteristik yaitu jika bertelur maka telur tersebut tidak di erami oleh indukannya. Dengan kondisi tersebut pemilik hewan harus menetas sendiri salah satunya dengan menggunakan mesin penetas telur. Masyarakat pada umumnya menggunakan mesin penetas telur konvensional yang hanya bermodalkan lampu sebagai penghangat telur tanpa memperhatikan faktor-faktor penunjang kesuksesan telur tersebut menetas. Dengan adanya mesin ini, maka faktor-faktor penunjang kesuksesan telur menetas dapat di atur dan di sesuaikan. Dengan sensor DHT11, mesin ini dapat membaca kondisi suhu dan kelembaban pada mesin sehingga mesin ini dapat mengatur kondisi suhu dan kelembaban dari mesin ini. Dengan adanya peran IoT pada mesin ini, pemilik telur dapat memonitoring mesin tersebut tanpa meninjau mesin secara langsung.

Kata Kunci: Arduino, DHT11, IoT, Lampu, Telur, Unggas,

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Macam-Macam Arduino	14
Gambar 2.2 Board Wemos D1	17
Gambar 2.3 Skema Pin Wemos D1	19
Gambar 2.4 Tampilan Aplikasi Arduino IDE	21
Gambar 2.5 Tampilan LCD	22
Gambar 2.6 Struktur LCD.....	24
Gambar 2.7 Sensor DHT11.....	25
Gambar 2.8 Simbol dan Bentuk Motor DC	28
Gambar 2.9 Prinsip Kerja Motor DC	29
Gambar 2.10 Module Driver Motor DC	30
Gambar 2.11 Bentuk Motor Servo	31
Gambar 2.12 Bentuk Relay dan Simbol Relay	33
Gambar 2.13 Blok Server	35
Gambar 3.1 Blok Diagram	40
Gambar 3.2 Skema Rangkaian Wemos D1	41
Gambar 3.3 Skema Rangkaian Sensor DHT11	42
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian LCD.....	42
Gambar 3.5 Skema Rangkaian Relay, Lampu dan Kipas	44
Gambar 3.6 Skema Perancangan Motor Servo	44
Gambar 3.7 Tampilan Code Perancangan Tampilan Aplikasi Web	45
Gambar 3.8 Konfigurasi Basis Data Pada MySql	46
Gambar 3.9 Program Pengiriman Informasi	46
Gambar 3.10 Skematik Seluruh Rangkaian	47
Gambar 3.11 Flow Chart Mesin Penetas Telur Dengan IoT	48
Gambar 4.1 Tampilan awal pada LCD	52
Gambar 4.2 Tampilan Jumlah Hari, Suhu, Kelembaban dan Waktu Pada LCD	54
Gambar 4.3 Module Relay Yang Telah Di Integrasi	54
Gambar 4.4 Hasil Data Pada Mesin Melalui Aplikasi Web.....	59
Gambar 4.5 Hasil Data Terkirim Ke Pengguna	59
Gambar 4.6 Komponen Motor Servo dan Sensor DHT11	60
Gambar 4.7 Seluruh Komponen Yang Telah Diintegrasikan	60
Gambar 4.8 Tampilan Fisik Mesin Penetas Telur	61

DAFTAR ISI

HALAMAN

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR ISTILAH	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Unggas Itik	5
2.1.1 Itik Petelur	5
2.1.2 Itik Pedaging (Bebek)	5
2.2 Mesin Penetas Telur	6
2.2.1 Syarat – Syarat Penetasan Telur.....	6
2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Penetasan	8
2.3 <i>Internet of Things (IoT)</i>	9
2.3.1 Manfaat IoT.....	10
2.3.2 Prinsip <i>Internet Of Things</i>	11
2.4 Arduino.....	13
2.4.1 Wemos D1.....	16
2.4.2 Arduino IDE.....	20
2.5 LCD (<i>Liquid Crystal Digital</i>).....	21
2.6.1 Karakteristik.....	22
2.6 Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT11)	24
2.7 Motor Listrik.....	27
2.7.1 Motor Listrik DC	27
2.7.2 Prinsip Kerja Motor DC	28
2.7.3 Driver Motor DC.....	29
2.7.4 Motor Servo	30
2.8 Relay	32
2.8.1 Prinsip Kerya Relay	33
2.9 Server	35
2.9.1 <i>Hosting</i>	35
2.9.2 Domain	36

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem.....	37
3.1.1 Perangkat Keras	38
3.1.2 Perangkat Lunak.....	38
3.2 Metode Penelitian.....	38
3.3 Blok Diagram	39
3.4 Perancangan Hardware dan Software.....	40
3.4.1 Rancangan Mikrokontroler Wemos D1	40
3.4.2 Perancangan Sensor DHT11 (Sensor Suhu dan Kelembaban)	41
3.4.3 Perancangan LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	42
3.4.4 Perancangan Relay, Lampu dan Kipas.....	43
3.4.5 Perancangan Motor DC.....	44
3.4.6 Perancangan Pesan Informasi	45
3.4.7 Perancangan Keseluruhan Rangkaian	47
3.5 Flowchart	47

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Cara Kerja Alat	49
4.2 Pengujian Perangkat Keras	49
4.2.1 Pengujian Sensor DHT11 (Sensor Suhu dan Kelembaban).....	50
4.2.2 Pengujian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	51
4.2.3 Pengujian Relay, Lampu dan Kipas	54
4.2.4 Pengujian Motor Servo	55
4.2.5 Pengujian Pesan Informasi.....	57
4.2.6 Pengujian Keseluruhan Alat.....	59

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran	63

DAFTAR PUSTAKA	64
-----------------------------	-----------

DAFTAR ISTILAH

IoT	Singkatan dari <i>Internet of Things</i> merupakan konsep yang memiliki tujuan memperluas pemanfaatan internet dalam sebuah perangkat elektronik yang tersambung secara kontiniu. Pemanfaatan IoT ini seperti berbagi data sebuah <i>remote control</i> , dan juga termasuk benda pada dunia nyata.
Mikrokontroler	Mikrokontroler adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroler umumnya juga telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU saja.
Program	Program adalah bahasa mesin yang digunakan untuk mengatur kerja dari suatu elektronika
Server	<i>Server</i> adalah memungkinkan pengguna dapat menyimpan data-data berupa berkas dan informasi dan berbagai data-data tersebut kepada orang lain pada satu tempat.
Hosting	<i>Hosting server</i> adalah salah satu solusi untuk permasalahan tersebut, karena pada hosting control panel memungkinkan untuk mengelola beberapa server seperti web server dan mail server serta beberapa fitur tambahan seperti DNS dan file transfer.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Mesin Penetas Telur.....	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Wemos D1	19
Tabel 2.3 Deskripsi pin LCD	23
Table 3.1 Alat dan Bahan.....	38
Table 4.1 Data Pengujian Suhu dan Kelembaban Pada Sensor DHT 11	51
Table 4.2 Kondisi Relay Pada Rangkaian.....	55
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Motor Servo	56

KATA PENGANTAR

Puji Sukur Tuhan yang Maha Esa karena dengan berkat dan kasih anugrah-Nya penulis masih diberikan kesehatan sehingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Perancangan dan Pembuatan Mesin Penetas Telur Unggas Dengan Arduino Berbasis IOT**”.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan Skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan kekuatan dan kesehatan untuk dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi, Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, SE, M.M
3. Rektor I, Bapak Ir. Bhakri Alamsyah, M.T, Ph.D
4. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Bapak Hamdani, S.T.,M.T
5. Ketua Progran Studi Sistem Komputer, Bapak Eko Heriyanto, S.Kom.,M.Kom
6. Dosen Pembimbing I, Ibu Nadya Andika Putri, S.Kom.,M. Kom
7. Dosen Pembimbing II, Bapak Raja Nasrul Fuad, S.Kom.,M. Kom
8. Keluarga, terutama Orang Tua yang selalu mendukung serta menjadi panutan bagi penulis.

Penulis juga menyadari bahwa penyusunan skripsi ini belum sempurna baik dalam penulisan maupun isi disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca untuk penyempurnaan isi Skripsi ini.

Medan,
Penulis

Muhamamd Bayu Sasinda
1824370614

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan garis besar penelitian yang meliputi latar belakang pemilihan judul tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian ini

1.1 Latar Belakang Masalah

Itik adalah salah satu jenis unggas yang sangat diminati baik dagingnya maupun telurnya. Menurut data BPS (Badan Pusat Statistik) pada tahun 2018 rata-rata manusia mengkonsumsi telur itik mencapai 0,39 Butir per kapita dalam seminggu. Dan untuk produksi telur itik di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2018 mencapai 1.743.100 ton.

Perkembangbiakan itik sangatlah penting dan butuh perhatian terkhusus apalagi hewan itik ini. Salah satu karakteristik itik ini jika telah bertelur maka telur tersebut tidak dierami oleh induknya dan ditinggalkan saja dimana dia mengeluarkan telurnya. Dari hal tersebut pemilik itik harus menetasakan telur itik tersebut sendiri baik dengan cara di erami oleh induk ayam atau dibuat secara manual serta juga menggunakan mesin penetas telur konvensional,

Pada umumnya, mesin penetas telur konvensional hanya diberikan lampu bohlam pada sebuah kotak lalu di dalam kotak tersebut diletakkan telur itik dan dibawah telur tersebut diletakkan kain. Padahal jika ingin meningkatkan kesuksesan telur tersebut menetas dan menjadi anak itik ada beberapa faktor yang harus diperhatikan.

Faktor kesuksesan telur menetas antar lain kondisi telur, dari segi bentuk dan kondisi cangkang telur. Selanjutnya faktor kesuksesan telur menetas yaitu kondisi suhu untuk telur yaitu 37-39 °C dan kelembabannya \pm 60% serta faktor lainnya yaitu perataan suhu serta agar embrio (kuning telur) dengan cara diputar pada waktu tertentu yaitu pagi, siang dan malam hari. (Agromedia.net)

Dari faktor tersebut hal yang memungkinkan untuk menjaga suhu dan kelembaban, serta perataan suhu pada telur yaitu dengan mesin penetas telur. Mesin ini dapat menjaga suhu dan kelembaban telur serta melakukan perataan suhu pada telur agar kesuksesan telur menetas tinggi.

Berdasarkan latar belakang di atas, muncul inisiatif untuk merancang sebuah alat untuk masyarakat terkhusus para peternak itik agar tingkat perkembangbiakan itik menjadi tinggi dan mesin penetas ini dapat memonitoring mesin ini dari mana saja. Penulis akan membuat suatu **Perancangan dan Pembuatan Mesin Penetas Telur Unggas Dengan Arduino Berbasis IOT** yang mudah dioperasikan untuk masyarakat yang cara kerjanya akan mesin akan menjaga suhu dan kelembaban pada mesin agar telur terjaga dan juga dapat dimonitoring kapan saja dan dimana saja.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah di temukan maka rumusan masalah yang di kaji dalam skripsi ini adalah.

1. Bagaimana cara merancang dan membuat mesin penetas telur unggas dengan arduino berbasis IOT?

2. Bagaimana cara agar mesin penetas telur ini dapat dimonitoring dari mana saja?
3. Bagaimana agar telur unggas tersebut dapat terjaga dan proses penetasan sesuai dengan ketentuan yang ada?

1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan dan pembuatan skripsi ini di berikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembuatan mesin penetas telur unggas dengan Arduino berbasis IOT.
2. Khusus membahas unggas berjenis itik.
3. Menggunakan sensor suhu dan kelembapan (DHT11) sebagai peneteksi kondisi mesin .
4. Menggunakan lampu bohlam sebagai pemberi panas pada mesin.
5. Menggunakan *Liquid Crystal Display* (LCD) sebagai menampilkan kondisi pada mesin.
6. Menggunakan Motor Servo untuk menggerakkan rak agar telur dapat berputar.
7. Menggunakan modul wifi ESP8266 agar mesin terhubung ke internet.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut ini beberapa tujuan penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Dapat menjaga kondisi telur agar tetap aman dari gangguan luar.
2. Membantu meningkatkan kesuksesan penetarsan telur.

3. Mengetahui kondisi alat dimana saja tanpa harus tempat penetasan telur.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah beberapa manfaat penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Memberikan kemudahan kepada masyarakat khususnya peternak itik agar penetasan itik dapat dilakukan semaksimal mungkin.
2. Membantu para masyarakat terkhusus penternak itik agar perkembangbiakan itik dapat dilakukan dengan mudah dan tingkat kesuksesan penetasan telur itik tinggi.
3. Memudahkan masyarakat dan juga peternak itik agar dapat memantau perkembangan penetasan telur dari mana saja.

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada penelitian ini memerlukan dasar-dasar elektronika jenis-jenisnya. Untuk mendukung dalam penelitian ini, maka perlu dikemukakan hal-hal atau teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan dan ruang lingkup pembahasan sebagai landasan dalam pembuatan penelitian ini.

2.1 Unggas Itik

Itik adalah salah satu jenis unggas air yang berkembang biaknya yaitu dengan cara bertelur. Ciri-ciri itik pada umumnya antara lain memiliki tubuh ramping, berdiri seperti botol dan pergerakannya lincah.

Itik yang ada saat ini, bila dipilah berdagaskan tugas dan hasil yang didapatkan oleh manusia dapat dibagi atas:

2.1.1 Itik Petelur

Itik petelur dikhususnya untuk menghasilkan telur dikarenakan bobot daging dari itik petelur lebih sedikit dari pada itik pedaging (bebek). Dari segi fisik, itik petelur lebih ramping dari pada itik pedaging. Ciri fisik dari itik petelur seperti itu karena gizi yang dimakan oleh itik tersebut dipindahkan kepada telur yang dilahirkannya. Produksi telurnya tidak sedikit bahkan mencapai 250-300 butir pertahun dengan tiga sampai empat kali masa ekonomis produktif, sehingga sedikit gizi yang diperuntukkan untuk tubuh itik tersebut.

2.1.2 Itik Pedaging (Bebek)

Itik pedaging memiliki tugas memberikan dagingnya kepada manusia. Itik pedaging juga menghasilkan telur tetapi dari segi gizi tidak sebanyak yang dari pada

itik petelur. Ciri fisik dari itik pedaging adalah memiliki bobot yang besar dari pada itik petelur dan tubuhnya tidak tegap berdiri tetapi mendatar serta daginya yang banyak. (Agromedia.net)

2.2 Mesin Penetas Telur

Mesin penetas telur memiliki beberapa variasi sesuai dengan telur yang akan di tetaskannya. Hal tersebut dikarenakan bentuk dan ukuran telur berbeda pada setiap jenis unggas. Untuk ukuran pada mesin penetas telur juga bervariasi bergantung pada muatan telur yang dapat di tetaskan mesin. Untuk jenis mesin penetas telur otomatis ukuran standar yaitu 70x32x34 cm dengan kapasitas telur mencapai 100 butir. Ada juga mesin penetas telur otomatis dengan ukuran 90x60x125 cm dapat menampung maksimal 500 butir telur. Berikut adalah beberapa jenis mesin penetas telur yang dijual di pasaran. (Ahaya dan Akuba)

Tabel 2.1 Jenis Mesin Penetas Telur

NO	TIPE	KAPASITAS	Dimensi	Kg	Watt
1	C 30	30	30x30x32 Cm	7 Kg	10
2	C 50	42	40x30x32 Cm	10 Kg	10
3	C 75	± 70	50x30x32 Cm	11 Kg	20
4	C 100	± 80	60x30x32 Cm	12 Kg	30
5	C 200	160	90x40x32 Cm	22 Kg	40
6	C 500	± 450	60x60x120 Cm	75 Kg	50
7	C 1000	± 900	100x60x120 Cm	100 Kg	60

2.2.1 Syarat – Syarat Penetasan Telur

Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi dalam mesin penetas telur

1. Suhu Dan Perkembangan Embrio

Embrio dalam telur unggas akan cepat berkembang selama suhu telur berada pada kondisi yang sesuai dan akan berhenti berkembang jika suhunya kurang dari yang dibutuhkan. Suhu yang dibutuhkan untuk penetasan telur setiap unggas berbeda-beda. Suhu untuk perkembangan embrio dalam telur ayam antara 38°-39,5°C. Untuk itu sebelum telur penetas dimasukan ke dalam rak penetasan suhu ruang tersebut harus sesuai dengan yang dibutuhkan. (Farry B. Paimin, 2011:15)

2. Lampu

Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara untuk berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi. (Ahaya dan Akuba)

3. Kelembaban

Selama penetasan berlangsung, diperlukan kelembapan udara yang sesuai dengan perkembangan dan pertumbuhan embrio, seperti suhu dan kelembapan yang umum untuk penetasan telur setiap jenis unggas juga berbeda-beda. Bahkan, kelembapan pada awal penetasan berbeda dengan hari-hari selanjutnya. Kelembapan untuk telur pada saat awal penetasan sekitar 52%-55% dan menjelang menetas sekitar 60%-70%, ayam pada minggu pertama 70% dan minggu selanjutnya 70% pada setiap minggunya. (Farry B. Paimin, 2011:16)

4. Rak Telur

Rak telur berfungsi sebagai tempat telur yang akan ditetaskan, rak telur diisi sesuai dengan kapasitasnya. (Ahaya dan Akuba)

2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Penetasan

Beberapa faktor yang mempengaruhi dan harus menjadi perhatian penuh selama proses penetasan yaitu

1. Panas

Sumber panas, karena alat penetas ini sumber panasnya dari energi listrik dan sebagai media penghantar panasnya menggunakan lampu pijar, maka selama proses penetasan berlangsung lampu pijar harus diusahakan tidak terputus, kalau lampu pijar terputus harus segera diganti. Lampu pijar harus mampu menghantarkan panas yang dibutuhkan untuk penetasan yakni 102°F (39°C), untuk menjaga kestabilan suhu digunakan alat yang namanya termoregulator. (Ahaya dan Akuba)

2. Kelembaban

Air, berfungsi sebagai bahan untuk mempertahankan kelembaban didalam ruangan alat penetas telur, oleh karena itu air didalam alat selama proses penetasan berlangsung tidak boleh kering. Kelembaban yang dibutuhkan pada penetasan umur 1 hari–20 hari adalah yang ideal antara 60%-70%, sedangkan pada hari ke 21 sampai menetas membutuhkan lebih tinggi yaitu 75%.(Gatot 2006)

3. Pemutaran Rak Telur

Pemutaran rak telur, mempunyai tujuan untuk memberikan panas secara merata pada permukaan telur, Selain itu untuk mencegah agar embrio tidak menempel pada salah satu sisi kerabang telur. Pemutaran telur dilakukan dengan mengubah posisi telur dari kiri ke kanan atau sebaliknya, untuk telur dengan posisi mendatar yang bawah diputar menjadi diatas, apabila telur diberdirikan bagian yang tumpul harus diatas. (Ahaya dan Akuba)

2.3 *Internet of Things (IoT)*

Sejak dahulu, interaksi antara manusia dengan manusia telah terjalin pada zaman dahulu kala. Dan pada zaman sekarang, interaksi manusia dengan mesin juga sudah biasa sejak penemuan teknologi seperti computer, smartphone, dan perangkat komunikasi lainnya. Menurut analisa McKinsey Global Intitute, *internet of things* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan manusia dapat terhubung dengan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data mengelola kinerjanya sendiri yang memungkinkan mesin berkerja dan berkembang bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang memiliki tujuan memperluas pemanfaatan internet dalam sebuah perangkat elektronik yang tersambung secara kontiniu. Pemanfaatan IoT ini seperti berbagi data sebuah *remote control*, dan juga termasuk benda pada dunia nyata.

2.3.1 Manfaat IoT

Beberapa manfaat IoT mungkin tidak terlalu terlihat, tetapi bukan berarti tidak bisa dirasakan. Di bawah ini adalah tiga manfaat utama yang akan kamu dapatkan langsung dari IoT:

1. Konektivitas

Di era digital ini bisa mengucapkan selamat tinggal pada era pengoperasian perangkat secara manual. Dengan IoT, dapat mengoperasikan banyak hal dari satu perangkat, misalnya *smartphone*.

2. Efisiensi

Dengan adanya peningkatan pada konektivitas, berarti terdapat penurunan jumlah waktu yang biasanya dihabiskan untuk melakukan tugas yang sama. Misalnya, asisten suara seperti Apple's Homepod atau Amazon's Alexa dapat memberikan jawaban atas pertanyaan tanpa perlu mengangkat telepon atau menhidupkan komputer.

3. Kemudahan

Perangkat IoT seperti *smartphone* kini mulai menjadi perangkat yang biasa dimiliki oleh sebagian besar orang. Misalnya *smart refrigerator* dan Amazon Dash Button yang memudahkan kamu untuk menyusun ulang *item* dengan hanya satu atau dua tindakan yang menunjukkan persetujuan kamu.

2.3.2 Prinsip Internet Of Things

Istilah “*Internet of Things*” terdiri atas dua bagian utama yaitu *Internet* yang mengatur konektivitas dan *Things* yang berarti objek atau perangkat. Ada beberapa prinsip IoT antara lain:

1. *Big Data Analog*

Big Analog Data bisa didapatkan dari berbagai macam sumber yang sifatnya alami seperti cahaya, sinyal radio, getaran, suhu, dan sebagainya, serta bisa dihasilkan oleh peralatan mekanis atau elektronik. *Big Analog Data* adalah tipe *Big Data* yang terbesar dan tercepat jika dibandingkan dengan tipe-tipe *Big Data* lainnya. Sehingga, dalam banyak hal, *Big Data Analog* perlu diperlakukan secara khusus.

2. *Perpetual Connectivity*

Perpetual Connectivity merupakan konektivitas yang terus-menerus menghubungkan perangkat ke Internet. IoT yang selalu terhubung dan aktif dapat memberikan tiga manfaat utama seperti:

- *Monitor*: Pemantauan berkelanjutan yang memberikan pengetahuan berisi informasi real time tentang penggunaan suatu produk atau pengguna di lingkungan industri.
- *Maintain*: Pemantauan berkelanjutan memungkinkan kita untuk melakukan peningkatan atau tindakan-tindakan tertentu sesuai dengan kebutuhan.
- *Motivate*: Konektivitas yang konstan dan berkelanjutan dengan konsumen atau pekerja memungkinkan pelaku usaha atau pemilik

organisasi untuk memotivasi orang lain membeli produk, mengambil tindakan, dan sebagainya.

3. *Really Real Time*

Definisi *real time* untuk IoT berbeda dari definisi *real time* pada umumnya. *Real time* sebenarnya dimulai dari sensor atau saat data diperoleh. *Real time* untuk IoT tidak dimulai ketika data mengenai *switch* jaringan atau sistem komputer.

4. *The Spectrum of Insight*

“*Spectrum of Insight*” berasal dari data IoT yang berkaitan dengan posisinya dalam lima fase *data flow* yaitu *real time, in motion* (bergerak), *early life, at rest* (saat istirahat), dan arsip. Masih berhubungan dengan poin sebelumnya tentang *real time* pada IoT, *real time* diperlukan untuk menentukan respons langsung dari sistem kontrol. Di ujung lain dari spektrum, data yang diarsipkan di pusat data atau *cloud* dapat diambil untuk analisis komparatif terhadap data yang lebih baru.

5. *Immediacy Versus Depth*

Dengan bekal komputer dan solusi IoT di era digital ini, akan ada pertukaran antara kecepatan dan kedalaman yang kita dapatkan. Artinya, seseorang bisa langsung mendapatkan “*Time-to-Insight*” pada analitik yang belum sempurna seperti perbandingan suhu atau transformasi Fourier cepat untuk menentukan apakah memutar roda pada trem akan menyebabkan kecelakaan. *Time* (waktu) di sini

dibutuhkan untuk mendapatkan *insight* (wawasan) yang mendalam tentang suatu data. Data yang dikumpulkan membutuhkan waktu yang lama untuk dianalisis dan sejumlah besar perangkat komputer *back-end*.

6. *Shift Left*

Seperti yang sudah dijelaskan di poin sebelumnya, untuk mendapatkan wawasan yang cepat dan menyeluruh tergolong sangat sulit. Namun, beberapa insinyur berhasil mengatasi kesulitan itu dan mendapatkannya. Fenomena ini disebut dengan “The Genius of the AND”. *Drive* untuk mendapatkan wawasan tersebut akan menghasilkan komputasi dan analisis data canggih yang biasanya disediakan untuk *cloud* atau pusat data. Cloud ini nantinya akan menjadi daya tarik pengguna penyimpanan berbasis online agar data-data yang dimiliki dapat diakses kapan saja dan dimana saja jika diperlukan.

7. *The Next V*

Big Data biasanya ditandai dengan “V” yaitu *Volume*, *Velocity*, *Variety*, dan *Value*. *The next V* yang dimaksud adalah *Visibility*. Ketika data dikumpulkan, para ilmuwan data di seluruh dunia harus bisa melihat dan mengaksesnya sesuai kebutuhan. *Visibilitas* menawarkan kemudahan yang menjadikan pengguna tidak harus mentransfer sejumlah besar data ke orang atau lokasi yang jauh. (Iwan and Setiyadi)

2.4 **Arduino**

Arduino adalah serangkaian alat elektronik dalam pembuatan *platform prototype* elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang memiliki perpaduan

antara perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Karena sifat Arduino bersifat open-source, maka banyak pengembang elektronika berlomba-lomba mengulas sisi lain dari mikrokontroler ini. Arduino banyak di sengai terutama untuk pemula di bidang elektronika. Selain mudah mengoperasikannya, Arduino juga mudah dalam pengaplikasiannya.



Gambar 2.1 Macam-Macam Arduino
Sumber: Sulaiman(2012)

Menurut Sulaiman (2012:1), Arduino merupakan platform yang terdiri dari software dan hardware. Hardware Arduino sama dengan *mikrocontroller* pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. Software Arduino merupakan software open source sehingga dapat di download secara gratis. Software ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam Arduino. Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrokontroler

konvensional karena Arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrokontroler dengan Arduino

Beberapa kelebihan dari Arduino antara lain

1. Tidak Dibutuhkannya Bootloader

Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya. Memiliki modul siap pakai (Shield) yang bisa ditancapkan pada board arduino. Contohnya shield GPS, Ethernet,dll.

2. Memiliki Soket USB

Soket USB adalah soket kabel USB yang disambungkan kekomputer atau laptop. Yang berfungsi untuk mengirimkan program ke arduino dan juga sebagai port komunikasi serial.

3. Input/Output Digital dan Analog

Input/output digital atau digital pin adalah pin pin untuk menghubungkan arduino dengan komponen atau rangkaian digital. contohnya , jika ingin membuat LED berkedip, LED tersebut bisa dipasang pada salah satu pin input atau output digital dan ground. komponen lain yang menghasilkan output digital atau menerima input digital bisa disambungkan ke pin pin ini. Input analog atau analog pin adalah pin pin yang berfungsi untuk menerima sinyal dari komponen

atau rangkaian analog. contohnya , potensiometer, sensor suhu, sensor cahaya, dll.

4. Memili Pin Catu Daya

Pin pin catu daya adalah pin yang memberikan tegangan untuk komponen atau rangkaian yang dihubungkan dengan arduino. Pada bagian catu daya ini pin Vin dan Reset. Vin digunakan untuk memberikan tegangan langsung kepada arduino tanpa melalui tegangan pada USB atau adaptor, sedangkan Reset adalah pin untuk memberikan sinyal reset melalui tombol atau rangkaian eksternal.

5. Baterai / Adaptor

Soket baterai atau adaptor digunakan untuk menyuplai arduino dengan tegangan dari baterai/adaptor 9V pada saat arduino sedang tidak disambungkan kekomputer. Jika arduino sedang disambungkan kekomputer dengan USB, Arduino mendapatkan suplai tegangan dari USB, Jika tidak perlu memasang baterai/adaptor pada saat memprogram arduino. (Hanif)

2.4.1 Wemos D1

Wemos D1 Wifi Arduino ESP8266 merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang dibuat oleh wemos dan dibuat mirip dengan *board* arduino uno. Wemos D1 ini adalah mengambil dari dasar *board* Arduino maka wemos D1 ini dapat *compatible* dengan Arduino. Keunikan dari mikrokontroler ini adalah kompatibilitas dengan Arduino IDE yang memungkinkan pengguna dapat menggunakan Arduino IDE untuk membuat/meng-*compile* program dan

mengunduhnya ke board ini. Dengan Modul Wifi ESP8266EX memiliki prosesor 32bit / 80-160MHZ, flash/program memori 4MB, SRAM 32KB & DRAM 80KB tentunya dengan fitur Wifi 2,4GHZ menjadikan Wemos D1 Wifi Arduino ESP826 sebagai board yang sangat powerful dan cocok untuk internet of things. Dengan modul Esp 8266 WiFi Wireless yang tertanam Ini adalah modul wifi seri transceiver ESP8266 SoC. SOC memiliki Integrated TCP / IP stack protokol, sehingga banyak digunakan dalam jaringan, proyek kontrol ketika terhubung ke router wifi. Modul Esp 8266 WiFi ini dapat digunakan untuk pemantauan jarak jauh dari peralatan rumah, suhu kamar dan kelembaban, dan pengendalian alat elektronik dari jarak jauh dengan hanpdhone. (Iwan and Setiyadi)



Gambar 2.2 Board Wemos D1

Sumber: Ardiansyah (2013)

Adapun kelebihan-kelebihan yang terdapat pada wemos sebagai berikut:

1. Arduino compatible, artinya dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program dan library yang banyak terdapat di internet.

2. Pinout yang compatible dengan Arduino uno, Wemos D1 R2 merupakan salah satu product yang memiliki bentuk dan pinout standar seperti arduino uno. Sehingga memudahkan kita untuk menghubungkan dengan arduino shield lainnya.
3. Wemos dapat running stand alone tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler. Berbeda dengan modul WiFi lain yang masih III-8 membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol, Wemos dapat running stand alone karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat diprogram melalui Serial port ataupun via OTA (Over The Air) atau transfer program secara wireless.
4. High Frequency CPU, dengan processor utama 32bit berkecepatan 80MHz Wemos dapat mengeksekusi program lebih cepat dibanding dibandingkan mikrokontroler 8 bit yang digunakan di Arduino.
5. Dukungan High Level Language, Selain menggunakan Arduino IDE Wemos juga dapat diprogram menggunakan bahasa Python dan Lua. Sehingga memudahkan bagi network programmer yang belum terbiasa menggunakan Arduino

Wemos D1 memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 2.2 Spesifikasi Wemos D1

Microcontroller	ESP8266EX
Operating Voltage	3.3 V
Digital I/O Pins	11 (all I/O pins have interrupt/ pwm/ 12C/ one-wire capability, except for D0)
Analog Input Pins	1
Flash Memory	4MB
Power Supply Voltage	Input (9V to 18 V) Output (5V at 1A Max)
Board Dimensions	68.6mm x 53.4mm
Weight	21.8g

Untuk skema pin yang ada pada wemos adalah sebagai berikut:

Pin	Function	ESP-8266 Pin
D0	RX	GPIO3
D1	TX	GPIO1
D2	IO	GPIO16
D3(D15)	IO,SCL	GPIO5
D4(D14)	IO,SDA	GPIO4
D5(D13)	IO,SCK	GPIO14
D6(D12)	IO,MISO	GPIO12
D7(D11)	IO,MOSI	GPIO13
D8	IO,Pull-up	GPIO0
D9	IO,pull-up, BUILTIN_LED	GPIO2
D10	IO,pull-down,SS	GPIO15
A0	Analog Input	A0

**All IO have interrupt/pwm/12C/one-wire supported(except D2)*



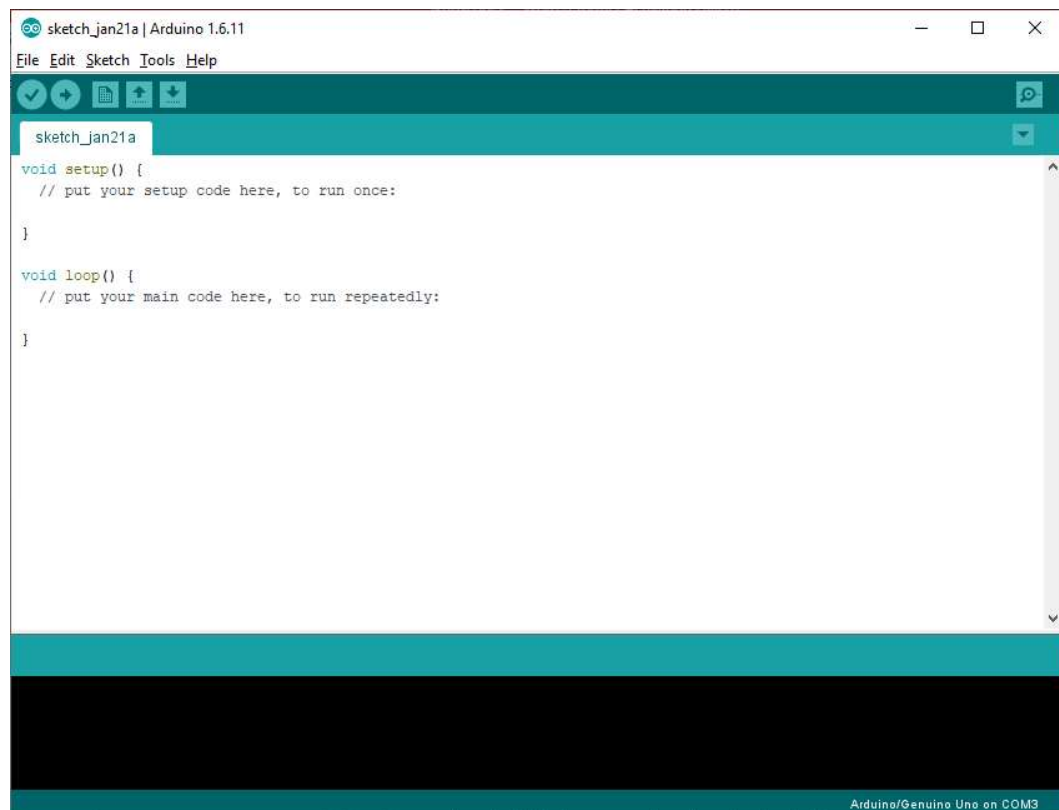
Gambar 2.3 Skema Pin Wemos D1

2.4.2 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak aplikasi yang digunakan untuk membuat sebuah perintah yang akan digunakan pada mikrokontroler Arduino. Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. Arduino menggunakan Software Processing yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. Software Arduino ini dapat di-install di berbagai operating system (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller.

Software IDE Arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian:

- a. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa processing. Listing program pada Arduino disebut sketch.
- b. Compiler, modul yang berfungsi mengubah bahasa processing (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrocontroller.
- c. Uploader, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrocontroller. (Arifin, Zulita and Hermawansyah)



Gambar 2.4 Tampilan Aplikasi Arduino IDE
Sumber: Arifin (2016)

2.5 LCD (*Liquid Crystal Digital*)

LCD (Liquid Crystal Digital) memiliki fungsi untuk menampilkan hasil proses dari suatu sistem dalam bentuk karakter (huruf, angka dan simbol). LCD banyak digunakan dalam rangkaian-rangkaian elektronik karena fungsinya bervariasi dan juga mudah digunakan.

Dalam menampilkan numerik ini kristal yang di bentuk menjadi bar, dan dalam menampilkan *alfanumerik* kristal hanya di atur kedalam pola titik. Setiap kristal memiliki sambungan listrik individu sehingga dapat dikontrol secara indevidenden. Ketika kristal *off* (yakni tidak ada arus yang melalui kristal) cahaya kristal terlihat sama dengan bahan latar belakangnya, sehingga kristal tidak dapat terlihat. Namun ketika arus listrik melewati kristal, itu akan merubah bentuk dan

menyerap lebih banyak cahaya. Hal ini membuat kristal terlihat lebih gelap dari penglihatan mata manusia sehingga bentuk titik atau bar dapat dilihat dari perbedaan latar belakang.

Sangat penting untuk menyadari perbedaan antara layar LCD dan layar LED. Sebuah LED display (sering digunakan dalam radio jam) terdiri dari sejumlah LED yang benar-benar mengeluarkan cahaya (dan dapat dilihat dalam gelap). Sebuah layar LCD hanya mencerminkan cahaya, sehingga tidak dapat dilihat dalam gelap.



Gambar 2.5 Tampilan LCD

Sumber: Hanif (2016)

Untuk menggunakan LCD dengan suatu mikrokontroler dapat menghubungkan port pada LCD dengan port pada mikrokontroler yang sesuai dengan fungsi yang telah dibuat pada mikrokontroler. Pada LCD memiliki 16 pin yang memiliki fungsi setiap pin nya. (Hanif)

2.6.1 Karakteristik

Tabel karakter LCD dibawah ini menunjukkan karakter khas yang tersedia pada layar LCD. Kode karakter diperoleh dengan menambah angka diatas kolom dengan nomor di sisi baris. Perhatikan bahwa karakter 32-172 selalu sama untuk semua LCD, tapi karakter 16-31 & 128-255 dapat bervariasi dengan produsen LCD yang berbeda. Oleh karena itu beberapa LCD akan menampilkan karakter yang berbeda dari yang di tunjukkan dalam tabel. Karakter 0 sampai 15 dijelaskan user-

defined sebagai karakter dan harus didefinisikan sebelum digunakan, atau LCD akan berisi perubahan karakter secara acak. Untuk melihat secara rinci bagaimana menggunakan karakter ini dapat dilihat pada data *Character* LCD. (Hanif)

Tabel 2.3 Deskripsi pin LCD

No.Pin	Nama	Keterangan
1	GND	<i>Ground</i>
2	VCC	+5V
3	VEE	<i>Contras</i>
4	RS	<i>Register Select</i>
5	RW	<i>Read/write</i>
6	E	<i>Enable</i>
7-14	D0-D7	<i>Data bit 0-7</i>
15	A	<i>Anoda (back light)</i>
16	K	<i>Katoda (back light)</i>

LCD memiliki beberapa bagian yang melapisinya antara lain

- a. Lapisan terpolarisasi 1 (Polarizing Film 1)
- b. Elektroda Positif (Positive Elektrode)
- c. Lapisan Kristal Cair (Liquid Cristal Layer)
- d. Elektroda Negatif (Negative Elektrode)
- e. Lapisan Terpolarisasi 2 (Polarizing Film 2)

f. Backlight atau cermin (Backlight or Mirro)



Gambar 2.6 Struktur LCD

Sumber: Hanif (2016)

2.6 Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT11)

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk membaca nilai suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Sensor DHT11 akan digunakan bersamaan dengan arduino uno. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memori, sehingga ketika internal sensor mendeteksi suhu dan kelembaban maka modul ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya. Modul sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. Sehingga mempunyai kualitas yang baik, berespon cepat, anti terinterferensi dan harga yang efektif. Setiap elemen yang ada pada sensor DHT11 sudah terkalibrasi oleh laboratorium yang teruji akurat pada kalibrasi kelembaban. Kalibrasinya terprogram di OTP memori yang digunakan pada saat sensor mendeteksi sinyal internal. Ukuran yang kecil dan sedikit konsumsi powernya dan jangkauan sinyal transmisinya hingga 20 meter.

Komponennya terdiri dari 4-pin yang berada dalam satu baris. Kelebihan dari modul sensor ini dibanding modul sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensor yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal membaca objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. 28 Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat. (Anonim, 2017). (GIASHINTA)

Spesifikasi:

- Pasokan Voltage: 5 V
- Rentang temperatur: 0-50 ° C kesalahan ± 2 ° C
- Kelembaban: 20-90% RH $\pm 5\%$ RH error
- Interface: Digital



Gambar 2.7 Sensor DHT11
Sumber: Pradina (2018)

Dengan menggunakan teknik digital-signal eksklusif dan suhu & teknologi penginderaan kelembaban, memastikan keandalan yang tinggi dan stabilitas jangka panjang yang sangat baik. Sensor ini termasuk resistif-jenis komponen pengukuran

kelembaban dan komponen pengukuran suhu NTC, dan terhubung ke kinerja tinggi 8-bit mikrokontroler, menawarkan kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti-gangguan, dan efektivitas biaya.

Setiap elemen DHT11 ketat dikalibrasi di laboratorium yang sangat akurat pada kelembaban kalibrasi. Koefisien kalibrasi disimpan sebagai program dalam memori OTP, yang digunakan oleh proses mendeteksi sinyal internal sensor. Antarmuka serial tunggal kawat membuat integrasi sistem cepat dan mudah. Ukurannya yang kecil, konsumsi daya yang rendah dan up-to-20 transmisi sinyal meter yang menjadikannya pilihan terbaik untuk berbagai aplikasi, termasuk yang paling menuntut. Komponen adalah 4-pin baris tunggal pin paket. Mudah untuk menghubungkan dan paket khusus yang dapat diberikan sesuai dengan permintaan.

Setiap sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi sangat akurat dari kelembaban ruang kalibrasi. Koefisien kalibrasi yang disimpan dalam memori program OTP, sensor internal mendeteksi sinyal dalam proses, kita harus menyebutnya koefisien kalibrasi. Sistem antarmuka tunggal-kabel serial terintegrasi untuk menjadi cepat dan mudah. Kecil ukuran, daya rendah, sinyal transmisi jarak hingga 20 meter, sehingga berbagai aplikasi dan bahkan aplikasi yang paling menuntut. Produk ini 4 pin baris paket tunggal. Koneksi nyaman, paket khusus dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan pengguna. (GIASHINTA)

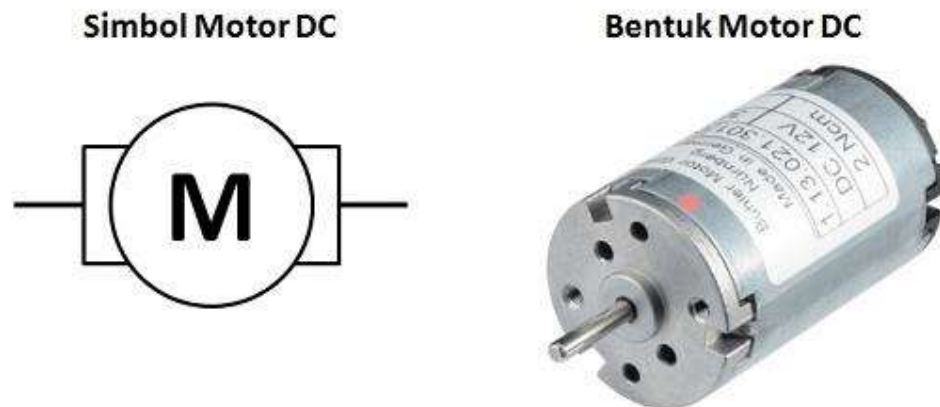
2.7 Motor Listrik

Berbagai macam jenis motor dalam elektronika antara lain:

2.7.1 Motor Listrik DC

Motor Listrik DC atau DC Motor merupakan suatu perangkat elektronika yang mengubah energy listrik menjadi energy kinetic atau gerakan (*motion*). Motor DC disebut juga sebagai motor arus searah. Motor DC memiliki dua terminal dan memerlukan terganggan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat bekerja.

Motor DC menghasilkan sejumlah putaran per menit dengan istilah RPM (*Revolutions Per Minute*) dan dapat dibuat berputar searah pergerakan jarum jam atau sebaliknya. Kebanyakan Motor DC tersedia berbagai ukuran rpm dan bentuk. Pada umumnya Motor DC memiliki kecepatan rotasi sekitar 3000 rpm – 8000 rpm dengan tegangan operasional dari 1.5V – 24V. Apabila tegangan yang masuk pada Motor DC rendah dari tegangan kerjanya, maka perputaran motor semakin lambat. Sebaliknya, apabila tegangan yang masuk pada Motor DC lebih tinggi dari tegangan operasionalnya maka perputaran motor semakin cepat. Namun pada saat tegangan yang masuk pada Motor DC turun menjadi di bawah 50% dari tegangan kerjanya maka motor tidak dapat berputar atau terhenti. Sebaliknya, apabila tegangan yang diberikan ke Motor DC lebih tinggi sekitar 30% dari tegangan operasionalnya maka motor tersebut akan sangat panas dan akhirnya Motor DC menjadi rusak. (Kho)



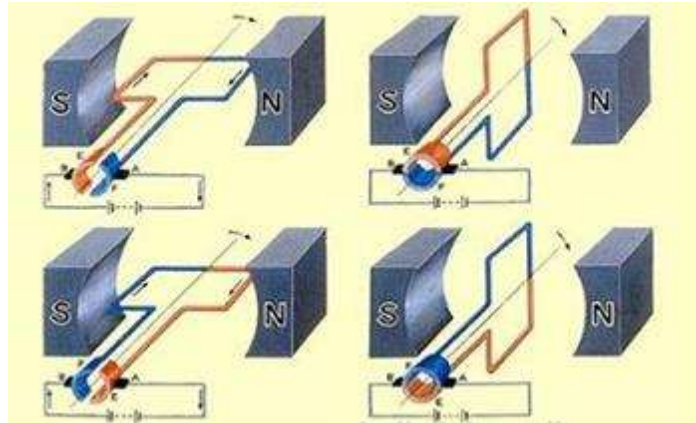
Gambar 2.8 Simbol dan Bentuk Motor DC
Sumber: teknikelektronika.com

2.7.2 Prinsip Kerja Motor DC

Terdapat dua bagian utama pada sebuah Motor Dc yaitu *stator* dan *rotor*. Stator adalah bagian motor yang tidak berputar, bagian yang statis ini terdiri dari rangka dan kumparan medan. Sedangkan rotor adalah bagian yang berputar, bagian rotor ini terdiri dari kumparan jangkar.

Dua bagian utama ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa komponen penting yaitu diantaranya adalah *Yoke* (kerangka magnet), *Poles* (Kutub Motor), *Field Winding* (kumparan medan magnet), *armature winding* (kumparan jangkar), *Commutator* (Komutator) dan *Brushes* (kuas/sikat arang).

Pada prinsipnya motor listrik DC menggunakan fenomena elektromagnet untuk bergerak, ketika arus listrik diberikan ke kumparan, permukaan kumparan yang bersifat utara akan bergerak menghadap ke magnet yang berkutub selatan dan kumparan yang bersifat selatan akan bergerak menghadap ke utara magnet. Saat ini, karena kutub utara kumparan bertemu dengan kutub selatan magnet ataupun kutub selatan kumparan bertemu dengan kutub utara magnet maka akan terjadi saling tarik menarik yang menyebabkan pergerakan kumparan berhenti.



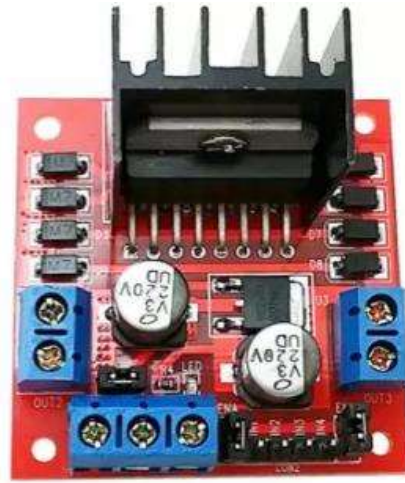
Gambar 2.9 Prinsip Kerja Motor DC

Sumber: teknikelektronika.com

Untuk menggerakannya lagi, tepat pada saat kutub kumparan berhadapan dengan kutub magnet, arah arus pada kumparan dibalik. Dengan demikian, kutub utara kumparan akan berubah menjadi kutub selatan dan kutub selatannya akan berubah menjadi kutub utara. Pada saat perubahan kutub tersebut terjadi, kutub selatan kumparan akan berhadapan dengan kutub selatan magnet dan kutub utara kumparan akan berhadapan dengan kutub utara magnet. Karena kutubnya sama, maka akan terjadi tolak menolak sehingga kumparan bergerak memutar hingga utara kumparan berhadapan dengan selatan magnet dan selatan kumparan berhadapan dengan utara magnet. Pada saat ini, arus yang mengalir ke kumparan dibalik lagi dan kumparan akan berputar lagi karena adanya perubahan kutub. Siklus ini akan berulang-ulang hingga arus listrik pada kumparan diputuskan. (Kho)

2.7.3 Driver Motor DC

Driver Motor DC adalah komponen elektronik yang berfungsi untuk mengontrol arah putaran pada Motor DC. Satu buah IC L298 bisa digunakan untuk mengontrol dua buah Motor DC.



Gambar 2.10 Module Driver Motor DC

Sumber: A. Ardiansyah (2013)

IC driver L298 memiliki kemampuan menggerakkan motor DC sampai arus 2A dan tegangan maksimum 40 volt DC untuk satu kanalnya. Pin enable A dan B untuk mengendalikan jalan atau kecepatan motor, pin input 1 sampai 4 digunakan untuk mengendalikan arah putaran. Pin output pada IC L298 13 dihubungkan ke motor DC yang sebelumnya melalui dioda yang disusun secara H-bridge. Pengaturan kecepatan motor digunakan teknik PWM (*pulse width modulation*) yang di inputkan dari mikrokontroler melalui pin *Enable*. PWM untuk kecepatan rotasi yang bervariasi level highnya. (Ardiansyah and Hidayatama)

2.7.4 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo, sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak

pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode selebar 2 mS, maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF, maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam. Begitu juga sebaliknya semakin kecil pulsa OFF, maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.

Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu. Pada robot, motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagian-bagian lain yang mempunyai gerakan terbatas dan membutuhkan torsi cukup besar. Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) di mana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.



Gambar 2.11 Bentuk Motor Servo

Motor Servo merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian control elektronik dan *internal gear* untuk mengendalikan pergerakan dan sudut *angularnya*. Motor servo adalah motor yang berputar lambat, di mana biasanya ditunjukkan oleh *rate* putarannya yang lambat, namun demikian memiliki torsi yang kuat karena internal gearnya.

Lebih dalam dapat digambarkan bahwa sebuah motor servo memiliki :

1. 3 jalur kabel : power, ground, dan control.
2. Sinyal control mengendalikan posisi.
3. Operasional dari servo motor dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar ± 20 ms, di mana lebar pulsa antara 0.5 ms dan 2 ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum.

Konstruksi di dalamnya meliputi internal gear, potensiometer, dan feedback control. (Sofyan)

2.8 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. (Saleh and Haryanti)



Gambar 2.12 Bentuk Relay dan Simbol Relay

Sumber: M. Saleh (2017)

2.8.1 Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring

Kontak Poin (*Contact Point*) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *close* (tertutup)
- *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *open* (terbuka)

Berdasarkan gambar 16 diatas, sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan coil yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang kemudian menarik *armature* untuk berpindah dari posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di

posisi barunya (NO). Posisi dimana armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *open* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, armature akan kembali lagi ke posisi awal (NC). Coil yang digunakan oleh relay untuk menarik *contact poin* ke posisi *close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

- **Arti pole dan throw pada relay**

Karena relay merupakan salah satu jenis dari saklar, maka istilah *pole* dan *throw* yang dipakai dalam saklar juga berlaku pada relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai istilah *pole and throw* :

- ***Pole*** : Banyaknya kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
- ***Throw*** : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah kontak (*Contact*)

Berdasarkan penggolongan jumlah *pole* dan *throw*-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

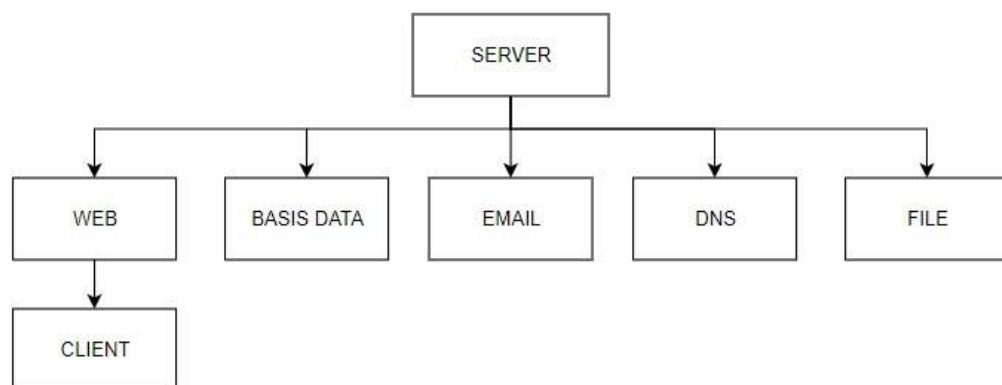
- ***Single Pole Single Throw (SPST)*** : Relay golongan ini memiliki 4 terminal, 2 terminal untuk saklar dan 2 terminalnya lagi untuk *coil*.
- ***Single Pole Double Throw (SPDT)*** : Relay golongan ini memiliki 5 terminal, 3 terminal untuk saklar dan 2 terminalnya lagi untuk *coil*.
- ***Double Pole Single Throw (DPST)*** : Relay golongan ini memiliki 6 terminal, diantaranya 4 terminal yang terdiri dari 2 pasang terminal saklar sedangkan 2 terminal lainnya untuk *coil*. relay dpst dapat dijadikan 2 saklar yang dikendalikan oleh 1 *coil*.
- ***Double Pole Double Throw (DPDT)*** : Relay golongan ini memiliki terminal sebanyak 8 terminal, diantaranya 6 terminal yang merupakan 2 pasang relay

spdt yang dikendalikan oleh 1 (single) coil. sedangkan 2 terminal lainnya untuk *coil*.

Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga relay-relay yang pole dan throw-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (*Triple Pole Double Throw*) ataupun 4PDT (*Four Pole Double Throw*) dan lain sebagainya. (Saleh and Haryanti)

2.9 Server

Server adalah memungkinkan pengguna dapat menyimpan data-data berupa berkas dan informasi dan berbagai data-data tersebut kepada orang lain pada satu tempat. server yang dapat menunjang dan mendukung kinerja dari sistem pertukaran data dan informasi, antara lain dengan menggunakan sistem hosting server yang di dalamnya mencakup database server yang dapat menampung semua file yang diperlukan oleh institusi untuk bertukar data dan informasi.



Gambar 2.13 Blok Server

Sumber: Abdul (2015)

2.9.1 Hosting

Hosting server adalah salah satu solusi untuk permasalahan tersebut, karena pada hosting control panel memungkinkan untuk mengelola beberapa server seperti

web server dan mail server serta beberapa fitur tambahan seperti DNS dan file transfer. *Hosting server* dapat mempermudah dalam mengolah penggunaan server seperti penambahan user untuk *mail server*. Pada *hosting sever* ini akan mempermudah pengguna mendapatkan informasi yang dibutuhkan, salah satunya melalui website. Dimana website digunakan banyak orang untuk memuat informasi yang dibutuhkan, sehingga mempermudah dalam pertukaran informasi.

Fitur pada *Hosting* seperti *Web Server* dan basis data pada dimanfaatkan dalam pengolahan sebuah informasi. Informasi yang terdapat pada server dapat disimpan pada basis data dan suatu pengolahan informasi baik itu untuk di simpan pada basis data maupun untuk diolah ke publik dapat dilakukan oleh *Web Server*.

2.9.2 Domain

Domain atau dalam salah satu fitur yang terdapat pada hosting disebut dengan DNS (*Domain Name Server*). Domain adalah sebuah sistem yang menyimpan informasi tentang nama host maupun nama domain dalam bentuk basis data tersebar (*distributed database*) di dalam jaringan komputer, misalkan internet. Fungsi utama dari sebuah sistem DNS adalah menerjemahkan namanama host (*hostnames*) menjadi nomor IP (*IP address*) ataupun sebaliknya, sehingga nama tersebut mudah diingat oleh pengguna internet. Fungsi lainnya adalah untuk memberikan suatu informasi tentang suatu host ke seluruh jaringan internet. (Aziz dan Tampati)

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode penelitian terkait dengan pembuatan alat ini. Pada bab ini meliputi perancangan kebutuhan dan rangkaian alat. Perancangan terdiri dari 2 jenis, yaitu perancangan secara perangkat keras (*hardware*) dan perancangan secara perangkat lunak (*software*).

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam perancangan alat ini, dibutuhkan beberapa perangkat elektronika yang harus di rangkai pada alat ini, baik dari segi teknis maupun pengguna. Wemos D1 sebagai kontroler adalah sumber pengatur dari perangkat-perangkat elektronika yang lainnya. *Mikrokontroller* akan menstabilkan kondisi sebagai ketentuan yang telah dibua. Alat ini membutuhkan 37-39 °C dan kelembabannya $\pm 60\%$. Agar kebutuhan suhu dan kelembaban terpenuhi, maka *mikrokontroller* akan mengatur suhu dan kelembaban tersebut melalui lampu untuk suhu dan kipas dan air untuk mengatur kelembabannya. Ketika suhu pada alat di bawah dari suhu yang telah ditentukan, maka *mikrokontroller* akan menghidupkan lampu untuk menaikkan suhu. Sampai pada suhu yang telah ditentukan maka lampu tersebut mati. Begitu juga pada kelembaban, jika kelembaban dibawah ketentuan, maka *mikrokontroller* akan menyalakan kipas. Sampai kelembaban telah tercapai, maka kipas akan berhenti. Setiap 8 jam sekali, rak pada tempat telur bergerak yang tujuannya untuk memutar telur agar embrio pada telur tidak lengket pada kulit telur dan juga setiap 8 jam tersebut sistem akan mengirimkan informasi kondisi alat melalui pesan *Email* terkait hari, suhu dan kelembabanya.

3.1.1 Perangkat Keras

Dalam pembuatan alat ini, dibutuhkan perangkat keras sebagai berikut:

Table 3.1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Wemos D1	1
2	Sensor DHT11 (sensor suhu dan kelembaban)	1
3	LCD 2x16	1
4	Module Relay 2 Channel	1
5	Motor Servo	1
6	Lampu	1
7	Kipas	1
8	Server (<i>Hosting + Database</i>)	1

3.1.2 Perangkat Lunak

Beberapa perangkat lunak yang digunakan pada sistem ini yaitu *software* Arduino IDE untuk membuat dan upload program ke Arduino dan aplikasi web untuk mengirimkan informasi ke melalui *email*.

3.2 Metode Penelitian

Perancangan dan pembuatan alat menggunakan metode-metode sebagai berikut:

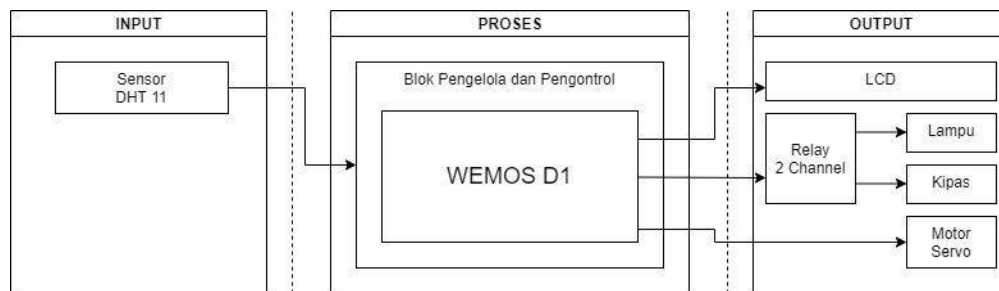
1. Pembuatan struktur mesin penetas telur unggas terdiri dari 1 buah sensor DHT11 yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada mesin. Lampu sebagai menaikkan suhu dan kipas sebagai meningkatkan tingkat kelembaban pada mesin, LCD sebagai menampilkan informasi suhu dan kelembaban pada mesin dalam bentuk teks. Lalu Motor Servo yang digunakan untuk menggerakkan arak agar telur dapat berputar.

2. Pembuatan Algoritma program dilakukan dengan Software ARDUINO IDE. Pada bagian ini dilakukan pemrograman untuk penentuan maksimal suhu dan persentase maksimal kelembaban pada mesin dan yang fungsinya jika ketentuan tersebut telah tercapai akan di atur oleh *microcontroller*, hasil suhu dan kelembaban akan ditampilkan pada LCD. Selanjutnya mengatur program untuk menggerakkan rak dengan Motor Servo dan mengirim pesan melalui *email* setiap 8 jam sekali.
3. Pengujian alat ini dilakukan dengan 2 cara, yaitu mengamati langsung melalui informasi yang ada pada LCD dan juga melalui pesan *email* yang di kirimkan oleh sistem.

3.3 Blok Diagram

Dalam perancangan suatu sistem, terlebih dahulu sistem tersebut direncanakan mulai dari blok diagram hingga skema rangkaian system keseluruhan. Blok diagram menyatakan hubungan berurutan satu atau lebih komponen yang memiliki kesatuan kerja tersendiri.

Dengan blok diagram, kita menganalisa cara kerja rangkaian dan merancang *hardware* yang dibuat secara umum. Blok diagram merupakan pernyataan hubungan yang berurutan dari satu atau lebih komponen yang memiliki satu kesatuan dan setiap blok komponen mempengaruhi komponen lainnya. Blok diagram memiliki arti khusus dengan memberikan keterangan didalamnya. Untuk setiap blok dihubungkan dengan satu garis yang menunjukkan arah kerja setiap blok yang bersangkutan. Blok diagram keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Blok Diagram

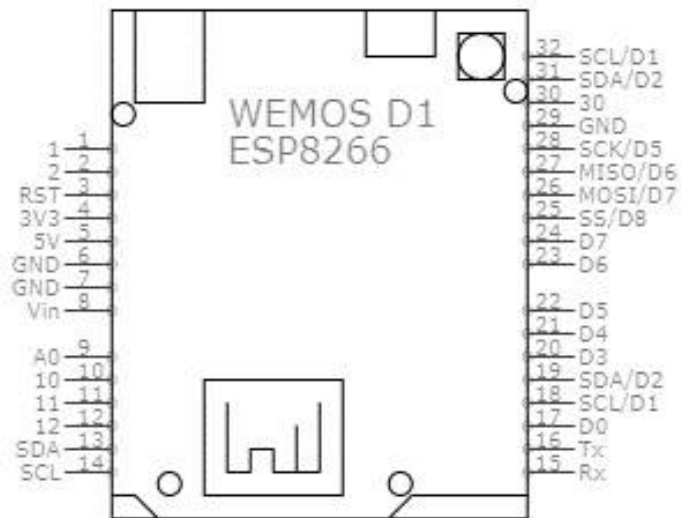
3.4 Perancangan *Hardware* dan *Software*

Perancangan mesin penetas telur unggas dengan Arduino berbasis IoT terdiri dari:

3.4.1 Rancangan Mikrokontroler Wemos D1

Mikrokontroler Wemos D1 akan menerima sinyal digital yang diperoleh oleh sensor DHT 11 dapat diolah menjadi data berupa data suhu dan kelembaban. Wemos D1 akan mengatur suhu dan kelembaban melalui lampu dan kipas. Lalu hasil suhu dan kelembaban tersebut ditampilkan pada LCD berupa teks. Selanjutnya mikrokontroler Wemos D1 akan memberikan perintah ke Motor Servo untuk memutar rak dan mengirimkan pesan setiap 8 jam sekali.

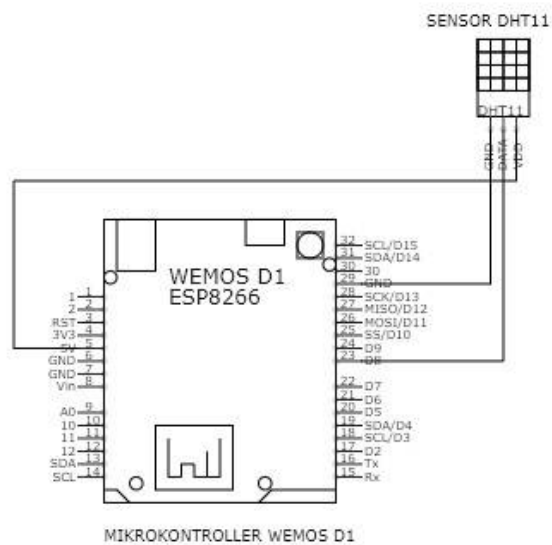
Perangkat elektronik seperti sensor DHT11, LCD, Motor Servo, lampu dan kipas akan dihubungkan ke mikrokontroler Wemos DHT11 melalui pin yang tersedia pada mikrokontroler. Jadi perintah yang masuk melalui sensor DHT11 akan masuk melalui pin tersebut dan hasil input tersebut diproses oleh mikrokontroler. Hasil dari proses mikrokontroler akan dikeluarkan melalui pin yang terdapat pada mikrokontroler. Rangkaian mikrokontroler Wemos D1 di tunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3.2 Skema Rangkaian Wemos D1

3.4.2 Perancangan Sensor DHT11 (Sensor Suhu dan Kelembaban)

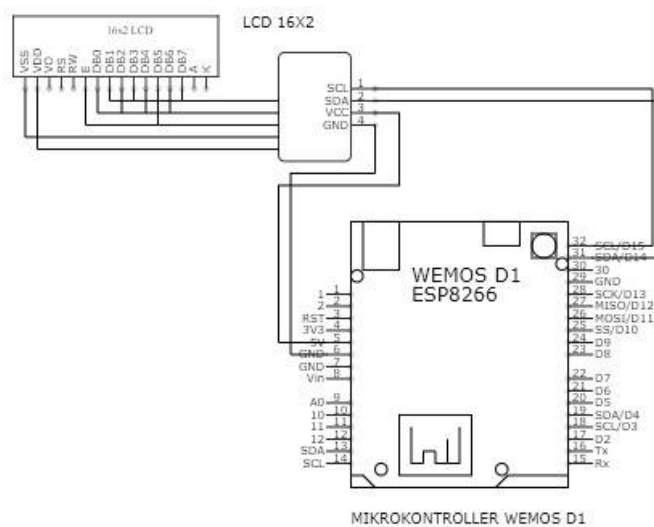
Pada perancangan sensor DHT11 yang digunakan untuk memeriksa kondisi suhu dan kelembaban pada mesin. Pada sensor ini terdapat 3 pin yaitu VDD, DATA dan GND. Pin VDD dihubungkan ke pin 5V pada mikrokontroler dimana pin ini mengirimkan tegangan pada sensor. Pin GND di hubungkan ke pin GND pada mikrokontroler yang berfungsi sebagai *ground* (kutub negatif). Lalu pin DATA pada sensor DHT11 dihubungkan ke pin D8 Wemos D1 dimana pin D8 pada Wemos D1 dimana fungsi pin DATA pada sensor DHT11 yaitu menerima data digital suhu dan kelembaban. Selanjutnya pin D8 pada mikrokontroler di konfigurasi sebagai masukan pada program di mikrokontroller.



Gambar 3.3 Skema Rangkaian Sensor DHT11

3.4.3 Perancangan LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pada perangkat ini, LCD yang digunakan berukuran 16x2. LCD ini nantinya akan menampilkan informasi hasil proses dari mikrokontroler selama alat ini sedang digunakan. Informasi yang ditampilkan berbentuk teks yang nantinya akan menginformasikan jumlah hari, suhu dan kelembaban yang terdapat pada mesin ini.



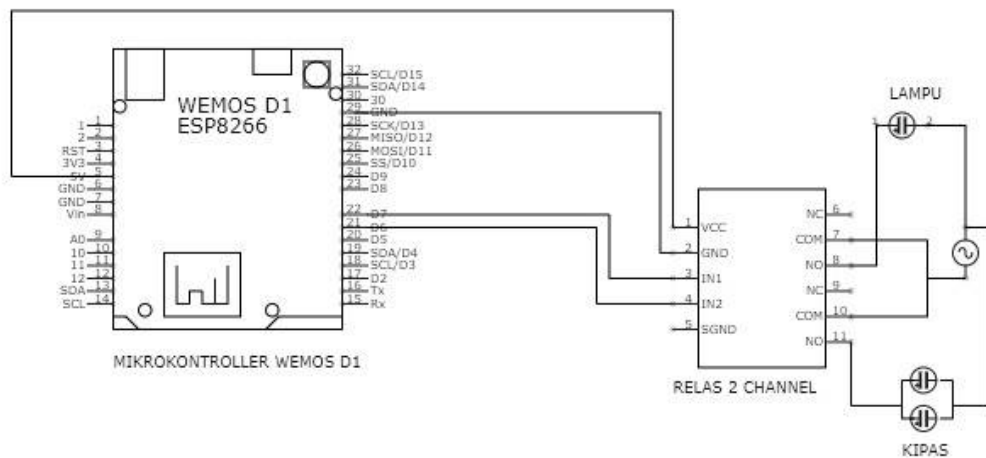
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian LCD

3.4.4 Perancangan Relay, Lampu dan Kipas

Perancangan pada perangkat ini, terdapat 3 perangkat yaitu relay, lampu dan kipas. Fungsi relay pada rangkaian ini sebagai penyalur dan pemutus listrik ke lampu dan kipas. Ketika kondisi suhu pada mesin di bawah dari ketentuan maka relay akan mengalirkan listrik ke lampu. Sebaliknya, ketika suhu telah mencapai ketentuan maka relay akan memutus aliran listrik ke lampu. Pada kipas, apabila kelembaban di bawah ketentuan maka relay akan mengalirkan listrik ke kipas maka kipas akan hidup. Ketika kelembaban telah mencapai ketentuan, maka relay akan memutus aliran listrik ke kipas.

Lampu dan kipas dihubungkan ke relay pada kondisi *normally open*. *Normally open* yaitu kondisi awal pada suatu rangkaian dalam kondisi mati (tidak di aliri dengan listrik). Agar lampu dan kipas menyala, maka mikrokontroler akan memberikan perintah kepada pin IN pada relay jadi yang awalnya kondisi *normally open* (listrik tidak mengalir) menjadi *normally close* (listrik mengalir) maka lampu atau kipas menyala.

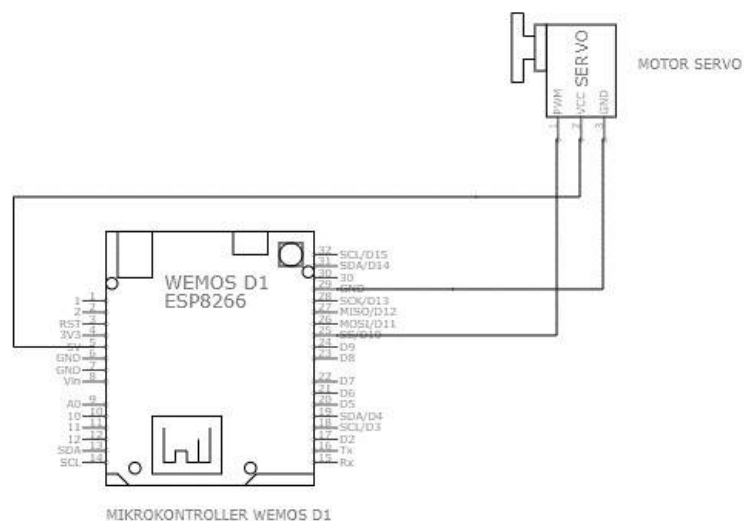
Pada perangkat relay, terdapat beberapa pin yaitu NC, NO, COM, GND, IN dan VCC dimana pin-pin tersebut akan di hubungkan pada lampu atau kipas dan juga pada mikrokontroler. Untuk pin GND, IN dan VCC dihubungkan pada mikrokontroller dan untuk NC atau NO dihubungkan ke lampu atau kipas dan untuk COM dihubungkan ke sumber tegangan lampu atau kipas.



Gambar 3.5 Skema Rangkaian Relay, Lampu dan Kipas

3.4.5 Perancangan Motor Servo

Perancangan perangkat ini difungsikan untuk menggerakkan rak yang berguna untuk memutar telur agar embrio pada telur tidak lengket dengan kulit telur. Ada beberapa pin yang terdapat pada driver servo di antaranya pin Data, VCC dan GND. Pada mikrokontroler, pin D10 dihubungkan ke pin Data yang disini berfungsi memberikan perintah arah pada Motor Servo. Lalu pin 5V dan GND pada mikrokontroler dihubungkan ke pin VCC dan pin GND pada motor servo.



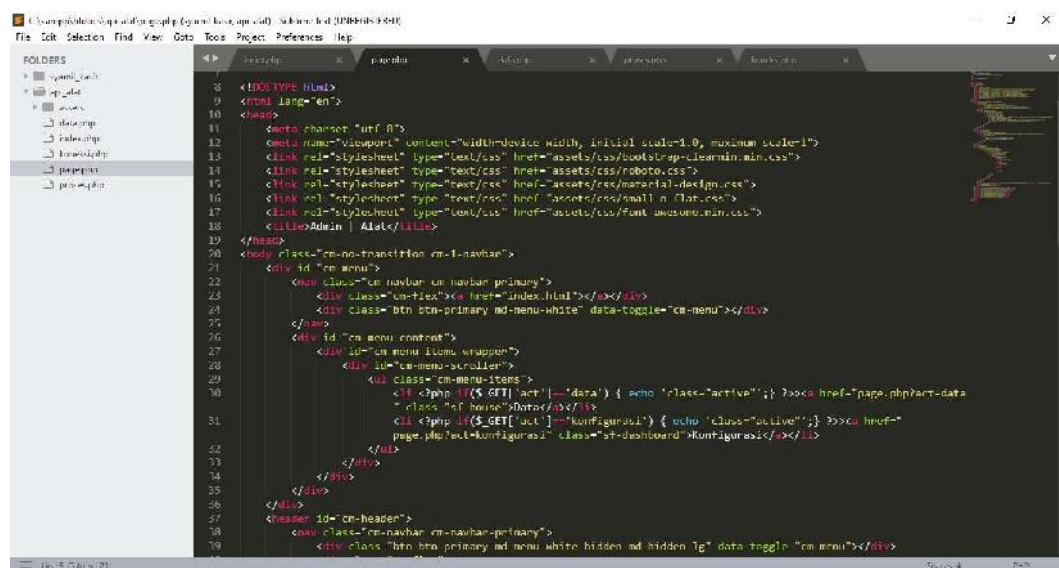
Gambar 3.6 Skema Perancangan Motor Servo

3.4.6 Perancangan Pesan Informasi

Perancangan pesan informasi bertujuan untuk mengirimkan informasi yang ada pada mesin setiap 8 jam sekali. Informasi yang dikirimkan berupa total dan sisa hari, kondisi suhu dan kelembaban pada mesin. Pesan tersebut dikirimkan melalui sosial media.

Adapun yang dibutuhkan pada perancangan ini yaitu sebuah server yang memiliki hosting dan domain. Hosting yang dibutuhkan berupa *web server apache*, bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.

Dalam aplikasi website dibutuhkan sebuah tampilan (interface) untuk mengelola informasi yang disimpan pada basis data menjadi tampilan yang dapat di kelola.



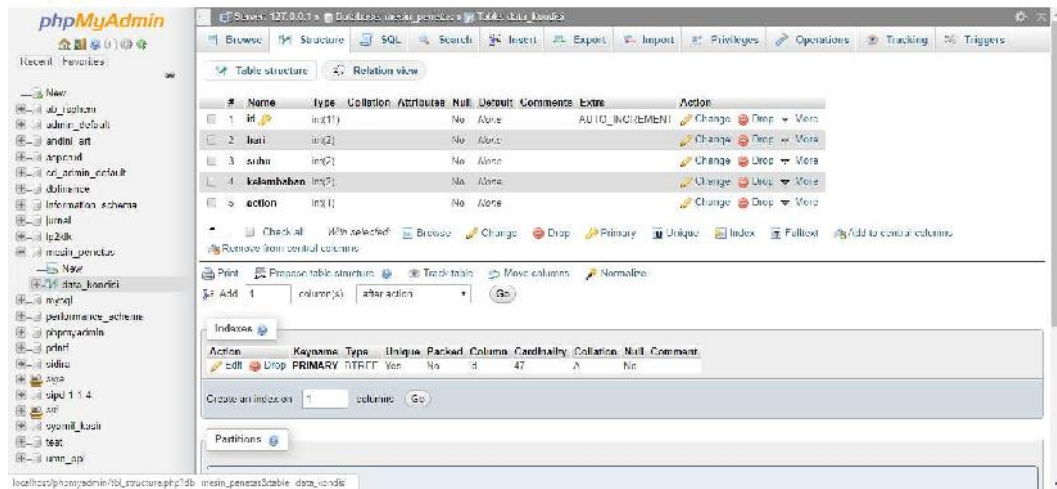
```

8 <!DOCTYPE html>
9 <html lang="en">
10 <head>
11 <meta charset="utf-8">
12 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0, maximum-scale=1">
13 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="assets/css/bootstrap-clearmin.min.css">
14 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="assets/css/roboto.css">
15 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="assets/css/material-design.css">
16 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="assets/css/small.min.css">
17 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="assets/css/font-awesome.min.css">
18 <title>Admin | Alot</title>
19 </head>
20 <body class="cm-no-transition cm-1-navbar">
21 <div id="cm-menu">
22 <nav class="cm-navbar cm-navbar-primary">
23 <div class="cm-flex"><div href="index.html"></div>
24 <div class="btn btn-primary md-menu-white data-toggle="cm-menu"></div>
25 </nav>
26 <div id="cm-menu-contrast">
27 <div id="cm-menu-items-wrapper">
28 <div id="cm-menu-scroller">
29 <ul class="cm-menu-items">
30 <li <?php if($_GET['act']!="data"){ echo 'class="active"'; }><a href="page.php?act=data">
31 <?php if($_GET['act']=="konfigurasi"){ echo 'class="active"'; }><a href="
page.php?act=konfigurasi" class="st-deskboard">Konfigurasi</li>
32 </ul>
33 </div>
34 </div>
35 </div>
36 </body>
37 <div id="cm-header">
38 <nav class="cm-navbar cm-navbar-primary">
39 <div class="btn btn-primary md-menu-white hidden md hidden lg" data-toggle="cm-menu"></div>

```

Gambar 3.7 Tamplan Code Perancangan Tampilan Aplikasi Web

Selanjutnya menyiapkan basis data yang digunakan untuk menyimpan data-data yang dikirimkan oleh mesin.



Gambar 3.8 Konfigurasi Basis Data Pada MySql

Agar server dapat mengirimkan pesan dibutuhkan program agar pesan yang dikirimkan oleh server dapat diteruskan ke pemilik mesin.

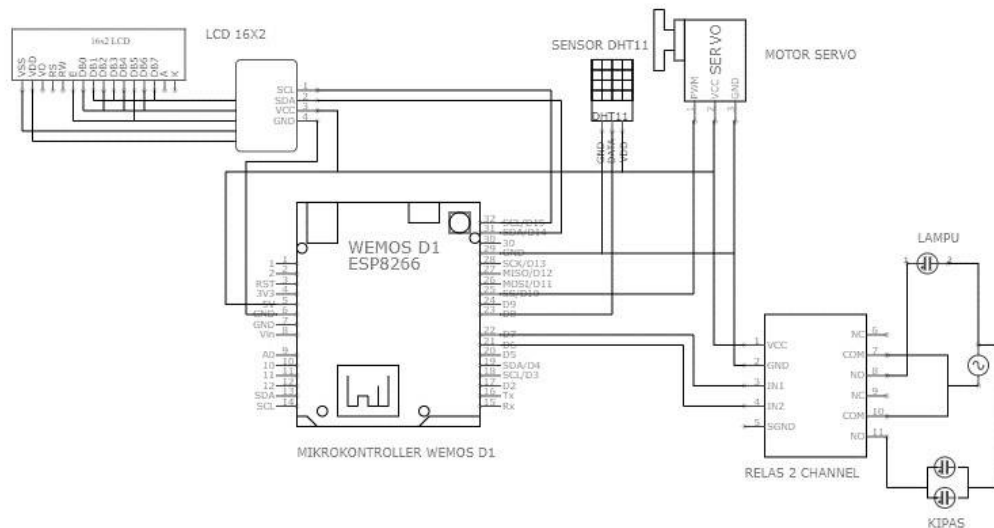
```
function sendEmail($day, $temp, $hs)
{
    $to      = 'bayusasinda29@gmail.com';
    $subject = 'Infomasi Update Hari Ke: ' . $day;
    // $message = 'Hallo... Mesin Penetas Telah Mencari Hari Ke ' . $day, ' Suhu: ' . $temp, ' Kelembaban: ' . $hs;
    $htmlContent = '
    <html>
    <head>
    <title>INFORMASI MESIN PENETAS TELUR</title>
    </head>
    <body>
    <h1>Informasi Terakhir Dari Mesin Penetas Telur</h1>
    <table cellpadding="0" style="border: 2px dashed #FB4314; width: 100%;>
    <tr>
    <th>Jumlah Hari:</th><td>' . $day . '</td>
    </tr>
    <tr style="background-color: #e0e0e0;">
    <th>Suhu:</th><td>' . $temp . '</td>
    </tr>
    <tr style="background-color: #e0e0e0;">
    <th>Email:</th><td>' . $hs . '</td>
    </tr>
    <tr>
    <th>Website:</th><td><a href="https://mesinpenetastelur.000webhostapp.com/page.php?act=data">Buka Website</a></td>
    </tr>
    </table>
    </body>
    </html>';
    // user dan password gmail
    $sender = 'bayusasinda1@gmail.com';
    $password = ' ';

    // Set content-type header for sending HTML email
    $headers = "MIME-Version: 1.0" . "\n";
    $headers .= "Content-type:text/html;charset=UTF-8" . "\n";
    $headers .= 'From: <info@umpab.com>'; //MESIN PENETAS TELUR UNPAB"; //bagian ini diganti sesuai dengan email dari pengirim
    @mail($to, $subject, $htmlContent, $headers);
    if (@mail)
    {
        echo "pengiriman berhasil";
    }
    else
    {
        echo "pengiriman gagal";
    }
}
```

Gambar 3.9 Program Pengiriman Informasi

3.4.7 Perancangan Keseluruhan Rangkaian

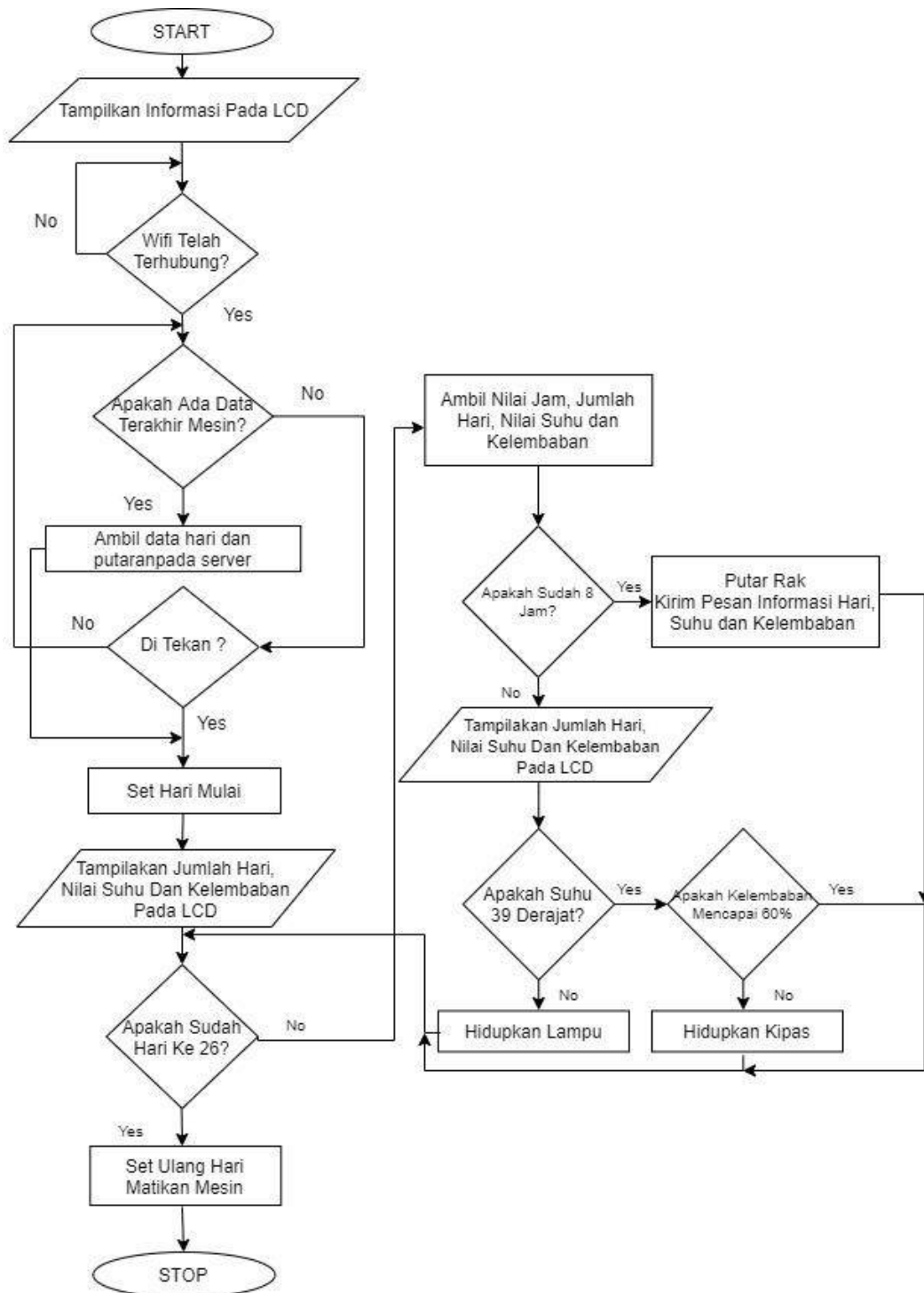
Seluruh rangkaian komponen-komponen pada alat ini mulai dari sensor, lampu, kipas, LCD, Motor Servo dan mikrokontroler digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.10 Skematik Seluruh Rangkaian

3.5 Flowchart

Adapun *flowchart* atau alur kerja dari alat ini yang dibangun dapat dilihat seperti di gambar berikut.



Gambar 3.11 Flow Chart Mesin Penetas Telur Dengan IoT

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil dari penelitian yang di lakukan pada BAB III. Pada bab ini meliputi hasil pengujian keseluruhan perangkat, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak.

4.1 Cara Kerja Alat

Tata cara penggunaan Alat Otomatisasi Layanan Informasi Objek Museum ini dapat di gunakan dengan cara berikut ini:

1. Masukkan kabel *power* ke sumber listrik.
2. Setelah di hidupkan tunggu beberapa saat untuk alat mengecek seluruh komponen yang berada di dalam alat.
3. Tekan tombol mulai untuk memulai alat ini bekerja.
4. Sampai waktu yang ditentukan maka otomatis alat akan mati.

4.2 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras dilakukan untuk mengetahui perangkat-perangkat yang dirancang dapat bekerja atau berfungsi sesuai dengan prosedur yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan terhadap perangkat keras meliputi beberapa segmen-segmen rangkaian yang telah di buatan dan pegujian secara keseluruhan dari masing-masing segmen-segmen perangkat keras yang telah dirancang. Adapun beberapa pengujian yang dilakukan yaitu hasil akhir dari dari input berupa hasil output dalam sebuah program baik itu dari lampu, kipas, Motor Servo dan LCD.

4.2.1 Pengujian Sensor DHT11 (Sensor Suhu dan Kelembaban)

Pengujian Sensor DHT11 memiliki 2 jenis data yang berbeda yaitu suhu dan kelembaban. Pada sensor ini berfungsi untuk memberikan informasi berupa nilai suhu dan kelembaban pada mesin yang akan dikirimkan ke mikrokontroler yang data tersebut akan diproses oleh mikrokontroler. Berikut adalah program DHT11 pada mesin in.

```
void loop() {  
  suhu = dht.readTemperature(); //suhu  
  kelembaban = dht.readHumidity(); // kelembaban  
  if(suhu<37) {  
    digitalWrite(PIN3, RELAY_ON);  
  } else if(suhu>39) {  
    digitalWrite(PIN3, RELAY_OFF);  
  }  
  if(kelembaban>60) {  
    digitalWrite(PIN2, RELAY_OFF);  
  } else {  
    digitalWrite(PIN2, RELAY_ON);  
  }  
}
```

Pada program di atas, menunjukkan konfigurasi suhu di atur bernilai 37-39 °C dan kelembaban di atur bernilai $\pm 60\%$.

Table 4.1 Data Pengujian Suhu dan Kelembaban Pada Sensor DHT 11

No	Suhu Sensor (°C)	Kelembaban (%)	Aksi
1	34	70	Lampu Hidup, Kipas Mati
2	36	69	Lampu Hidup, Kipas Mati
3	38	66	Lampu Hidup, Kipas Mati
4	39	60	Lampu Mati, Kipas Mati
5	39	59	Lampu Mati, Kipas Hidup

Pada tabel di atas menunjukkan hasil dari sensor DHT 11 untuk suhu dan kelembaban. Tabel tersebut menunjukkan hasil pada mesin sesuai dengan ketentuan optimal untuk penetasan telur dimana suhu pada mesin bernilai 37-39 °C dan kelembaban pada mesin bernilai $\pm 60\%$.

4.2.2 Pengujian LCD (Liquid Crystal Display)

Pengujian LCD dilakukan untuk mengetahui program yang telah dibuat pada sistem bekerja dengan baik pada tampilan LCD sehingga hasil dari sistem dapat dilihat dengan jelas. Berikut adalah program LCD pada alat ini.

```
void layar()
{
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("M BAYU S S UNPAB");
```

```

    lcd.setCursor(0,1);

    lcd.print("1824370614");

}

```

Contoh program di atas merupakan program yang dijalankan oleh ARDUINO untuk menampilkan kalimat berupa "M BAYU S S UNPAB" dan kalimat "1824370614". Kalimat tersebut akan dijalankan oleh sistem pada saat pertama sistem di hidupkan. Setelah di jalankan maka tampilan LCD dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4.1 Tampilan awal pada LCD

Untuk tampilan berupa jumlah hari, suhu dan kelembaban pada alat ini menggunakan contoh program sebagai berikut

```

void printTime() {

    lcd.setCursor(0, 0);

    lcd.print("S: ");

    lcd.setCursor(0, 1);

    lcd.print("K: ");

    lcd.setCursor(8, 0);

    lcd.print("Hari: ");

    lcd.setCursor(13, 0);

    char iops[17];

```

```
    sprintf(iops, "%02i", total_hari);  
    lcd.print(iops);  
    lcd.setCursor(2, 0);  
    char txts[17];  
    sprintf(txts, "%02i", suhu);  
    lcd.print(txts);  
    lcd.setCursor(2,1);  
    char klbf[17];  
    sprintf(klbf, "%02i", kelembaban);  
    lcd.print(klbf);  
    lcd.setCursor(8,1);  
    char time[17];  
    sprintf(time, "%02i:%02i:%02i", hours, minutes,  
seconds);  
    lcd.print(time);  
}
```

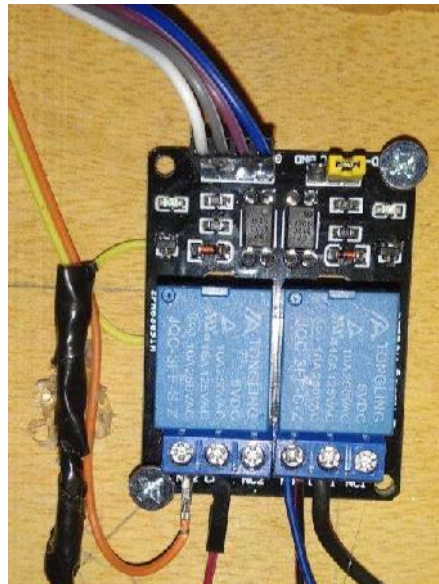
Program tersebut nantinya akan menampilkan kondisi alat yang akan menunjukkan jumlah hari, suhu dan kelembaban setiap waktunya. Jumlah hari akan di ambil dari sebuah variable pada function lalu hasil dari suhu dan kelembaban berupa nilai akan di ambil dari sensor DHT11.



Gambar 4.2 Tampilan Jumlah Hari, Suhu, Kelembaban dan Waktu Pada LCD

4.2.3 Pengujian Relay, Lampu dan Kipas

Pengujian Relay, Lampu dan Kipas dilakukan apakah komponen-komponen tersebut berjalan dengan baik sesuai dengan intruksi sistem yang dibuat.



Gambar 4.3 Module Relay Yang Telah Di Integrasi

Module Relay di integrasikan ke 2 perangkat yaitu lampu sebagai meningkatkan suhu dan kipas sebagai meningkatkan kelembaban. Relay berfungsi seperti saklar, jadi ketika ada perintah masuk pada relay maka relay bekerja.

Kondisi awal relay sebelum diberi perintah berkondisi *normally open*, dimana relay dalam kondisi *off* (tidak bekerja). Jika relay diberi perintah oleh mikrokontroler maka relay berubah kondisi menjadi *normally close*.

Table 4.2 Kondisi Relay Pada Rangkaian

Relay	Tegangan coil (Volt)	Kondisi Awal Relay	Kondisi Akhir Relay
Relay 5V	0	NO (Normally Open)	NC (Normally Close)
	5	NC (Normally Close)	NO (Normally Open)

Tabel di atas menunjukkan pengujian relay dengan memberikan tegangan sebesar 5V ke coil sehingga kontak akan berpindah dari normal close (NC) ke normal Open (NO). Sebaliknya, saat coil tidak diberi tegangan maka kontak akan berpindah dari normaly open (NO) ke normaly close (NC).

4.2.4 Pengujian Motor Servo

Motor servo berfungsi untuk menggerakkan rak pada mesin yang berguna untuk memutar telur agar embrio telur tidak lengket pada kulitnya. Putaran yang dilakukan oleh motor servo hanya dapat dilakukan sebesar 180 derajat. Jadi ketika gerakan awal 0 ke 180 derajat, maka gerakkan akhirnya menjadi 180 ke 0 derajat.

Program dari motor servo adalah sebagai berikut:

```
void motorMove()
{
  if(pos==0)
  {
    //start dari 0 derajat sampai 180 derajat
    for(pos = 0; pos < 180; pos += 1)
    {
      // pada posisi 1 derajat
```



```

// memberitahu servo untuk pergi ke posisi 'pos'
myservo.write(pos);

// tunggu 15ms untuk pencapaian posisi servo
delay(motorSpeed);
}
} else if(pos==180) {
// start dari 180 derajat ke 0 derajat
for(pos = 180; pos>=1; pos-=1)
{
// memberitahu servo untuk pergi ke posisi 'pos'
myservo.write(pos);

// tunggu 15ms untuk pencapaian posisi servo
delay(motorSpeed);
}
}
}
}

```

Hasil pengujian motor servo dapat di lihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Motor Servo

NO	Kondisi Motor	Tegangan (V)
1	0	0
	1	5,03
2	0	0
	1	5,04
3	0	0
	1	5,05
4	0	0
	1	5,05

Rata-Rata Kondisi: 0	0
Rata-Rata Kondisi: 1	5,05

Kondisi 0 adalah kondisi motor servo tidak sedang di beri perintah. Sedangkan kondisi 1 adalah kondisi motor servo diberikan perintah (motor servo sedang aktif). Tegangan motor diukur pada jalur yang menghubungkan antara output tegangan stepdown dengan ground pada volt 5V. Tabel 16 Pengujian motor servo rata – rata kondisi low sebesar 0V, sedangkan rata – rata kondisi high 5.05V.

4.2.5 Pengujian Pesan Informasi

Pesan informasi bertujuan sebagai mengirimkan informasi ke pemilik mesin dengan menggunakan sosial media. Hal ini memudahkan pemilik untuk mengetahui informasi-informasi yang ada pada mesin. Informasi dikirimkan oleh mesin setiap 8 jam sekali di setiap harinya. Berikut ada program untuk mengirimkan informasi:

```
void sendServer ()
{
    HttpClient http;           //Declare object of class
    HttpClient
    String postData;
    //Post Data
    postData =
    String("day=")+total_hari+"&temp="+suhu+"&hs="+kelembab
    an+"&action="+putaran;
    http.begin("http://192.168.43.65/api_alat/proses.php?ac
    t=smp_data");
```

```
http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-  
urlencoded");    //Specify content-type header  
  
    int httpCode = http.POST(postData);    //Send the  
request  
  
    String payload = http.getString();    //Get the  
response payload  
  
    //Serial.println(httpCode);    //Print HTTP return  
code  
  
    //Serial.println(payload);    //Print request  
response payload  
  
    http.end();    //Close connection  
}
```

Program di atas bertujuan setiap 8 jam maka procedure yang ada pada program akan di panggil dan data-data yang dibutuhkan akan dikirim ke server. Data-data tersebut disimpan di dalam basis data server.



No	Hari	Suhu	Kelembaban
1	5	37	65
2	5	37	65
3	5	36	65
4	5	36	65
5	4	37	65
6	4	37	65
7	5	32	65
8	3	37	65
9	3	37	65
10	3	37	65

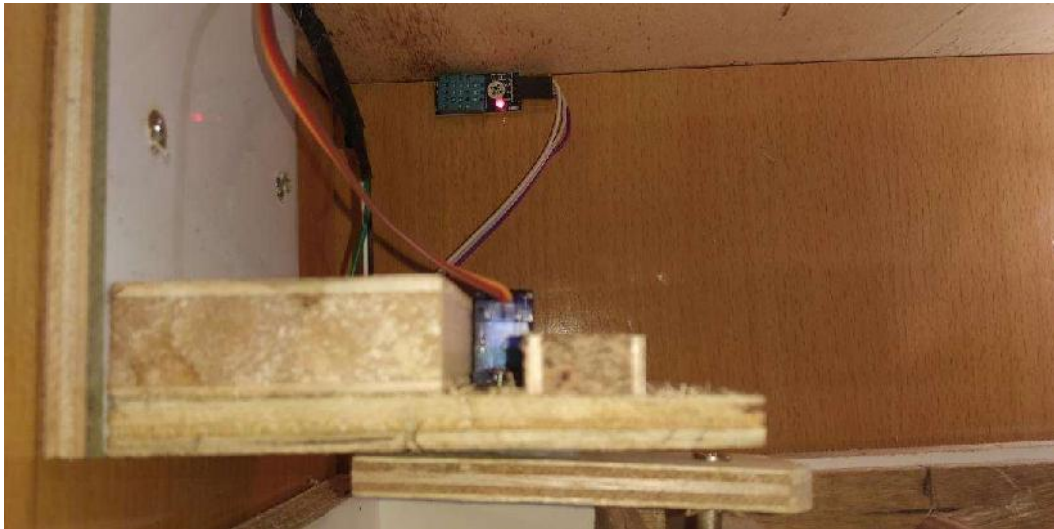
Gambar 4.4 Hasil Data Pada Mesin Melalui Aplikasi Web
Selanjutnya server akan mengirimkan pesan melalui sosial media.



Gambar 4.5 Hasil Data Terkirim Ke Pengguna

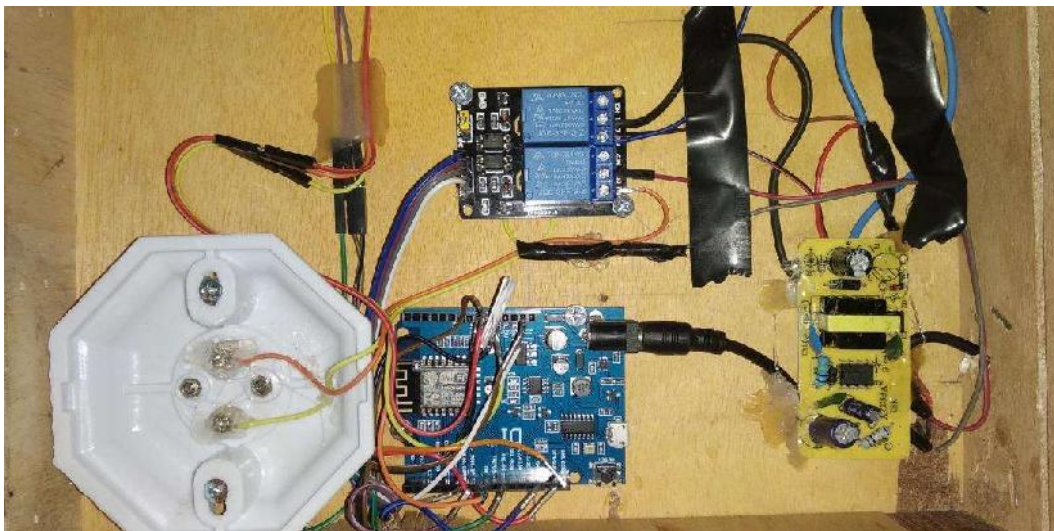
4.2.6 Pengujian Keseluruhan Alat

Pada proses pengujian keseluruhan alat ini, seluruh komponen dihubungkan pada Arduino. Sensor DHT11 akan membaca kondisi suhu dan kelembaban pada mesin. Lampu akan menyala jika suhu mesin di bawah ketentuan, sedangkan kipas akan menyala jika kelembaban pada mesin di bawah ketentuan.



Gambar 4.6 Komponen Motor Servo dan Sensor DHT11

Setiap 8 jam per hari, mikrokontroler akan memberikan perintah ke motor servo agar menggerakkan rak yang tujuan untuk memutar telur agar embrio di dalam telur tidak lengket di kulit telur.



Gambar 4.7 Seluruh Komponen Yang Telah Di integrasikan

Gambar di atas merupakan seluruh komponen-komponen yang telah diintegrasikan membentuk sebuah alat dimana mikrokontroler sebagai pusat kendali dari seluruh komponen yang digunakan.



Gambar 4.8 Tampil Fisik Mesin Penetas Telur

BAB V

PENUTUP

Pada bab ini meliputi keseluruhan kesimpulan serta saran penulis dalam penelitian ini yang telah dibuat.

5.1 Kesimpulan

Setelah penulis menyelesaikan perancangan alat ini, maka di dapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan mesin penetas telur ini menggunakan Arduino sebagai blok pengontrol (blok proses) , sensor DHT11 sebagai inputan data berupa suhu dan kelembaban, lcd sebagai menginformasikan kondisi mesin langsung pada mesinnya, lampu dan kipas sebagai pemberi suhu dan kelembaban, Motor Servo untuk memutar rak pada mesin.
2. Dalam proses penetasan telur terdapat ketentuan-ketentuan khusus dimana ketentuan ini sebagai faktor penunjang kesuksesan sebuah telur menetas.
3. Informasi yang dikirimkan melalui pesan *email* sangat membantu pengguna agar pengguna mendapatkan informasi mesin penetas telur tanpa harus melihat langsung mesin tersebut.
4. Keseluruhan proses mulai dari pengaturan suhu, kelembaban, memutar rak telur dan mengirimkan informasi melalui pesan *email* dilakukan secara otomatisasi.
5. Kesuksesan penetasan telur pada mesin ini berpeluang tinggi karena dengan kondisi dan ketentuan yang terjaga dan stabil telur lebih aman dari gangguan luar pada mesin.

5.2 Saran

Berikut saran untuk mesin penetas telur unggas dengan Arduino berbasis IoT:

1. Untuk masa yang akan datang diharapkan mesin ini dapat dibuat untuk ruang lingkup yang lebih besar.
2. Diharapkan mesin ini dapat menampung berbagai jenis telur unggas agar dalam 1 mesin dapat digunakan berbagai jenis telur unggas.
3. Diharapkan monitoring pada mesin ini untuk menambahkan aplikasi *mobile* seperti android atau IOS agar hasil monitoring di dapatkan dengan lebih mudah.
4. Mesin penetas telur ini ditambah penyimpanan daya seperti baterai atau UPS agar walaupun dalam keadaan padam listrik mesin ini dapat terus bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, Ardi and Oka Hidyatama. "RANCANG BANGUN PROTOTIPE ELEVATOR MENGGUNAKAN." Jurnal Teknologi Elektro 4 (2013): 3.
- Agromedia.net. Kunci Sukses Penetasan Telur. 2019. Agromedia.net. 10 2019. <https://agromedia.net/kunci-sukses-penetasan-telur-2>.
- Ahaya, Ramdan dan Syamsu Akuba.** "RANCANG BANGUN ALAT PENETAS TELUR." Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG) 3 (2018): 1. Arifin, Jauhari, Leni Natalia Zulita and Hermawansyah. "PERANCANGAN MUROTTAL OTOMATIS MENGGUNAKAN." Jurnal Media Infotama 12 (2016): 1.
- Aziz, Abdul dan Topan Tampati. "**Analisis** Web Server untuk **Pengembangan** Hosting Server Institusi: Perbandingan Kinerja Web Server Apache **dengan Nginx.**" Jurnal Multinetics 1 (2015): 2.
- Erika, Winda, Heni Rachmawati, and Ibnu Surya. "Enkripsi Teks Surat Elektronik (E-Mail) Berbasis Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA)." Jurnal Aksara Komputer Terapan 1.2 (2012).
- Erika, Winda. "ANALISIS PERBANDINGAN METODE TAM (Technology Acceptance Model) DAN UTAUT (Unified of Acceptance and Use of Technology) TERHADAP PERSEPSI PENGGUNA SISTEM INFORMASI DIGITAL LIBRARY (Studi Kasus: Universitas Pembangunan Panca Budi Medan)." Jurnal Mahajana Informasi 4.1 (2019): 78-83.
- Erwanto, Sofyan Dwi. Sistem Monitoring Sortir Buah Jeruk Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler At-Mega 32. S1 Elektro. Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Ponorogo, 2017.
- GIASHINTA, PRADINA . ALAT PENGATUR SUHU KELEMBABAN DAN MONITORING MASA. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2018.
- Hafni, Layla, and Rismawati Rismawati. "ANALISIS FAKTOR-FAKTOR INTERNAL YANG MEMPENGARUHI NILAI PERUSAHAAN PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR YANG TERDAFTAR DI BEI 2011-2015." Bilancia: Jurnal Ilmiah Akuntansi 1.3 (2017): 371-382.
- Hamdi, Muhammad Nurul, Evi Nurjanah, and Latifah Safitri Handayani. "COMMUNITY DEVELOPMENT BASED ONIBNU KHALDUN THOUGHT, SEBUAH INTERPRETASI PROGRAM PEMBERDAYAAN UMKM DI BANK ZAKAT EL-ZAWA." EL MUHASABA: Jurnal Akuntansi (e-journal) 5.2 (2014): 158-180.
- Hamdi, Nurul. "Model Penyiraman Otomatis pada Tanaman Cabe Rawit Berbasis Programmable Logic Control." Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology 7.2 (2019).
- Hanif, Izzatul Islam. "Sistem Kendali Suhu dan Pemantauan Kelembaban Udara

- Ruangan Berbasis Arduino Uno,." Jurnal Institut Pertanian Bogor (2016).
- Hasibuan, Alfiansyah. "Analisis Penggunaan Metode Algoritma Kohonen pada Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization (LVQ) pada Pengenalan Pola." (2019).
- Hendrawan, J., & Perwitasari, I. D. (2019). Aplikasi Pengenalan Pahlawan Nasional dan Pahlawan Revolusi Berbasis Android. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 3(1), 34-40.
- Iwan, Acep and Angga Setiyadi. "SISTEM PENGAIRAN DAN PEMANTAUAN UNTUK PRODUKSI TAOGE BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS DI BLOK TAOGE KOTA CIMAHI)." *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika* (n.d.).
- Kho, Dickson. *Teknik Elektronika*. 2019. *Teknik Elektronika*. 21 01 2020. <<https://teknikelektronika.com/pengertian-motor-dc-prinsip-kerja-dc-motor/>>.
- Muttaqin, Muhammad. "ANALISA PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI E-OFFICE PADA UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI MEDAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE UTAUT." *Jurnal Teknik dan Informatika 5.1* (2018): 40-43.
- Nurcholis, Dewi Hastuti, Barep Sutiono. "Tatalaksana Pemeliharaan Ayam Ras Petelur Periode Layer Di Populer Farm Desa Kuncen Kecamatan Mijen Kota Semarang." *Jurnal Ilmu - Ilmu Pertanian 5* (2019): 41.
- Perwitasari, I. D. (2018). Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 8-18.
- Ramadhani, S., Suherman, S., Melvasari, M., & Herdianto, H. (2018). Perancangan Teks Berjalan Online Sebagai Media Informasi Nelayan. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).
- Rizal, Chairul. "Pengaruh Varietas dan Pupuk Petroganik Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Viabilitas Benih Jagung (*Zea mays L.*)." *ETD Unsyiah* (2013).
- Rizal, Chairul. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN GURU DAN PEGAWAI TERBAIK MENGGUNAKAN METODE SAW (SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING) STUDI KASUS SMAS ISLAM ALULUM TERPADU MEDAN." *Jurnal Teknik dan Informatika 6.2* (2019): 14-17.
- Saleh, Muhamad and Munnik Haryanti. "RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY." *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana 8* (2017): 3.
- Saputra, Muhammad Juanda, and Nurul Hamdi. "RANCANG BANGUN APLIKASI SEJARAH KEBUDAYAAN ACEH BERBASIS ANDROID STUDI KASUS DINAS KEBUDAYAAN DAN PARIWISATA ACEH."

JOURNAL OF INFORMATICS AND COMPUTER SCIENCE 5.2
(2019): 147-157.

Sofyan, Dwi Erwanto. "Sistem Monitoring Sortir Buah Jeruk Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler Atmega 32." Jurnal Universitas Muhammadiyah Ponorogo (2017).

Syahputra, Rizki, and Hafni Hafni. "ANALISIS KINERJA JARINGAN SWITCHING CLOS TANPA BUFFER." JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH 1.2 (2018): 109-115.

Zen, Muhammad. "PERBANDINGAN METODE DIMENSI FRAKTAL DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION DALAM SISTEM IDENTIFIKASI SIDIK JARI PADA CITRA DIGITAL." JITEKH 7.2 (2019): 42-50.