

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENETAS
TELUR YANG DILENGKAPI DENGAN SISTEM DETEKSI
PENETASAN BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

VICKY ANARUSLINA

13.12.210

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENETAS
TELUR YANG DILENGKAPI DENGAN SISTEM DETEKSI
PENETASAN BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

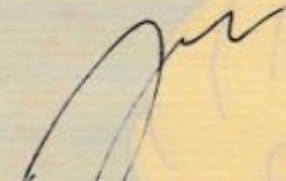
SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik*

**Disusun oleh :
VICKY ANARUSLINA
NIM. 1312210**

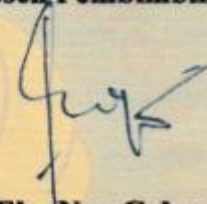
Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Eng. Aryanto Soetedjo, ST, MT
NIP.P. 1030800417

Dosen Pembimbing II



Ir. Eko Nur Cahyo, MT
NIP.Y. 10328700172

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1



Dr. Irine Badi Sulistiawati, ST, MT
NIP. 197706152005012002

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2017**

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENETAS TELUR YANG DILENGKAPI DENGAN SISTEM DETEKSI PENETASAN BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Vicky Ana Ruslina, NIM 1312210

Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT dan
Ir. Eko Nur Cahyo, MT

Konsentrasi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang
E-mail : fekky_vicky@rocketmail.com

ABSTRAK

Semakin besarnya suatu peternakan ayam semakin banyak pula peternakan ayam membutuhkan mesin penetas telur untuk membantu dalam proses penetasan telur ayam. Dalam hal penetasan telur ayam dibutuhkan perhatian khusus terutama pada suhu dan kelembapan dan juga membutuhkan perhatian pada proses menetasnya telur ayam, dikarenakan saat telur yang telah menetas tidak segera dikeluarkan dari mesin penetas maka anak ayam(tukik) bisa mati karena terlalu lama berada di dalam mesin penetas telur juga mengalami dehidrasi, dan dapat mengganggu proses penetasan telur lainnya. Suhu ruang tetas pada masa pengeraman telur ayam (18 hari pertama) diatur sekitar 37°-38°C, Sedangkan pada masa penetasan (sekitar hari ke 19-21) suhu bisa dinaikkan sedikit hingga 39°C atau tetap dibiarkan 38°C. Kelembapannya relatif, pada periode pengeraman, kelembapan dijaga pada 50% – 55 %. Pada makalah ini telah direalisasikan suatu mesin penetas telur yang dilengkapi dengan sistem deteksi penetas yang dapat mendeteksi telur yang telah menetas dengan menggunakan sensor PIR (Passive Infra Red) pada mesin penetas telur dan sensor suhu dan kelembapan DHT11 (Temperature & Humidity Sensor) untuk menjaga kesetabilan suhu dan kelembapan dalam mesin penetas telur ayam. Mesin Penetas telur ayam juga dilengkapi dengan motor sinkron yang diletakkan pada rak telur yang dapat membantu proses memutar telur secara otomatis agar suhu panas yang didapatkan oleh telur merata.

Kata Kunci : Mesin Penetas Telur, Deteksi, Suhu dan Kelembapan, Sensor PIR, DHT11

The greater the number of chicken farms the more chicken farms need the egg hatching machine to assist in the process of hatching chicken eggs. In the case of hatching of chicken eggs required special attention, especially on temperature and humidity and also require attention on the process of hatching chicken eggs, because when the eggs that have been hatched not immediately removed from the hatchery machine then the chickens can die because it is very long in the machine penetrator eggs Dehydrated, and can interfere with the process of hatching other eggs. The hatching temperature at the time of chicken egg growing (the first 18 days) is set to around 37 ° - 38 ° C, while during hatching (around 19-21 days) the temperature can be raised slightly up to 39 ° C or left to 38 ° C. Relative humidity, during the incubation period, moisture is maintained at 50% - 55%. In this paper, an egg hatching machine is equipped with hatch detection system which can detect hatching eggs by using PIR (Passive Infra Red) sensors on the egg hatching machine and temperature and humidity sensor DHT11 (Temperature & Humidity Sensor) to maintain stability Temperature and humidity in the egg hatching machine. Chicken Eggplant Machine is also equipped with a synchronous motor that is placed on the egg shelf to be able to help the process of turning eggs automatically to heat the temperature obtained by the egg evenly.

Keywords: Egg Hatcher, Detection, Temperature and Humidity, PIR Sensor, DHT11

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami selaku penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini yang berjudul **“PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENETAS TELUR YANG DILENGKAPI DENGAN SISTEM DETEKSI PENETASAN BERBASIS ARDUINO MEGA 2560”** dapat terselesaikan.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Jurusan Teknik Elektro S-1, Konsentrasi Teknik Elektronika ITN Malang.

Sebagai pihak penyusun penulis menyadari tanpa adanya kemauan dan usaha serta bantuan dari berbagai pihak, maka laporan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ir. Anang Subardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
4. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Satu Skripsi
5. Ir. Eko Nur Cahyo, MT selaku Dosen Pembimbing Dua Skripsi.
6. PT. Mitra Jaya dan Karyawan selaku Pendukung dalam pembuatan Skripsi ini.
7. Sahabat-sahabat dan rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu baik dari segi teknis maupun dukungan moral dalam terselesaikannya skripsi ini.

Usaha telah kami lakukan semaksimal mungkin, namun jika ada kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan, kami mohon saran dan kritik yang sifatnya membangun. Begitu juga sangat kami perlukan untuk menambah kesempurnaan laporan ini dan dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang, Juli 2017

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
2.1 Mesin Penetas Telur.....	5
2.1.1 Proses Penetasan Telur Ayam.....	5
2.2 Suhu dan Kelembapan	5
2.3 Deteksi Pernetasan	6
2.3.1 Sensor PIR (Passive Infra Red).....	6
2.4 Arduino Mega 2560	9
2.5 Sensor DHT11 (Humidity & Temperature Sensor)	10
2.6 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2	11
2.7 Buzzer, LED (Light Emitting Diode)	12
2.7.1 Buzzer	12
2.7.2 LED (Light Emitting Diode).....	13
2.7.3 Push Button.....	13
2.8 Relay	14
2.9 KeyPad Matriks 4x3	15
2.10 Motor Sinkron	15
BAB III PERANCANGAN DAN ANALISA	17
3.1 Perancangan Sistem	17

3.1.1	Prinsip Kerja	18
3.2	Perancangan Mekanik	19
3.3	Perancangan Perangkat Keras	20
3.3.1	Perancangan Rangkaian Arduino Mega 2560	20
3.3.2	Perancangan Rangkaian Sensor DHT	22
3.3.3	Perancangan Rangkaian Sensor PIR	22
3.3.4	Perancangan Rangkaian LCD 16x2	23
3.3.5	Perancangan Rangkaian Buzzer & Led	23
3.3.6	KeyPad Matriks 4x3	24
3.4	Perancangan Perangkat Lunak	24
3.4.1	<i>Flowchart</i> Sistem	26
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN SISTEM		27
4.1	Pendahuluan	27
4.2	Pengujian Sensor PIR (<i>Passive Infrared Receiver</i>)	27
4.2.1	Peralatan yang digunakan	28
4.2.2	Langkah-Langkah Pengujian	28
4.2.3	Hasil Pengujian	28
4.2.4	Analisa Pengujian	29
4.3	Pengujian Sensor DHT (<i>Humidity and Temperature</i>)	29
4.3.1	Peralatan yang digunakan	29
4.2.2	Langkah-Langkah Pengujian	30
4.3.3	Hasil Pengujian	30
4.3.4	Analisa Pengujian	31
4.4	Pengujian Motor	31
4.4.1	Peralatan yang digunakan	31
4.4.2	Langkah-Langkah Pengujian	32
4.4.3	Hasil Pengujian	32
4.4.4	Analisa Pengujian	33
4.5	Pengujian <i>Output</i> Arduino Mega 2560	33
4.5.1	Peralatan yang digunakan	33
4.5.2	Langkah-Langkah Pengujian	33
4.5.3	Hasil Pengujian	34
4.5.4	Analisa Pengujian	35

4.6	Pengujian LCD 16x2.....	35
4.6.1	Peralatan yang digunakan	35
4.6.2	Langkah-Langkah Pengujian	36
4.6.3	Hasil Pengujian	36
4.6.4	Analisa Pengujian	36
4.7	Pengujian Keypad 4x3	36
4.7.1	Peralatan yang digunakan	36
4.7.2	Langkah-Langkah Pengujian	37
4.7.3	Hasil Pengujian	37
4.7.4	Analisa Pengujian	38
4.8	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	38
4.8.1	Langkah-Langkah Pengujian	38
4.8.2	Hasil Pengujian	38
BAB V PENUTUP		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.Block Diagram Sensor PIR.....	8
Gambar 2.2.Sensor PIR	8
Gambar 2.3.Arduino Mega256.....	8
Gambar 2.4.Sensor DHT11.....	10
Gambar 2.5.LCD (Liquid Crystal Display) 16x2	10
Gambar 2.6.Buzzer	12
Gambar 2.7.LED (Pilot)	12
Gambar 2.8.Push Button On-Off	13
Gambar 2.9.Relay Module 1 Channel	14
Gambar 2.10.Susun Keypad Matriks 4x3	14
Gambar 2.11.49TYD Synchronous Motor	15
Gambar 3.1.Diagram Blok Sistem.....	16
Gambar 3.2.Perancangan Sistem Mekanik.....	17
Gambar 3.3.Rangkaian Minimum Sistem ATMega 2560	20
Gambar 3.4.Skema Rangkaian Modul DHT11	21
Gambar 3.5.Skema Rangkaian Modul PIR.....	22
Gambar 3.6.Skema Rangkaian Modul LCD 16x2	22
Gambar 3.7.Skema Rangkaian Buzzer & led.....	23
Gambar 3.8.Konfigurasi Pin Keypad 4x3	23
Gambar 3.8.Tampilan Awal SoftwareIDE Arduino	24
Gambar 4.1.Hasil Pengujian Sensor PIR pada Anak Ayam	25
Gambar 4.2.Sensor PIR	28
Gambar 4.3.Hasil Pengujian Sensor DHT11.....	29
Gambar 4.4.Hasil Pengujian Sensor DHT11 pembacaan suhu dan	

kelembapan	30
Gambar 4.5.Hasil Pengujian Motor	31
Gambar 4.6.Hasil Pengujian Output Tegangan Pin Digital Arduino pada Keadaan Logika High	33
Gambar 4.7. Hasil Pengujian Output Tegangan Pin Digital 33 Arduino pada Keadaan Logika Low	34
Gambar 4.8.Hasil Pengujian Modul LCD 16x2	34
Gambar 4.9.Hasil Pengujian Keypad 4x3	36
Gambar 4.10 Modul Keypad 4x3	37
Gambar 4.11.Tampilan Menu Awal Pengujian ke-1	37
Gambar 4.12.Tampilan Temp&Hum Up dan Temp&Hum Down	39
Gambar 4.13.Tampilan Suhu dan Kelembapan UP	39
Gambar 4.14. Tampilan Suhu dan Kelembapan Down	40
Gambar 4.15.Tampilan Memilih Waktu Motor	41
Gambar 4.16.Tampilan Arah Putar Kanan Motor	42
Gambar 4.17.Tampilan Arah Putar Kiri Motor	43
Gambar 4.18.Tampilan Mesin Penetas Telur Secara Keseluruhan	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.Spesifikasi Arduino Mega 2560	9
Tabel 2.2.Spesifikasi Kali LCD 16x2	11
Tabel 3.1.Daftar Bahan Pembuatan Mekanik	20
Tabel 4.1.Hasil Pengujian Sensor PIR	29
Tabel 4.2.Hasil Pengujian Tegangan Output Arduino Mega 2560	35
Tabel 4.3.Hasil Pengujian Sensor Dht11 Up	40
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Sensor Dht11 Down	41
Tabel 4.5.Data Hasil Pengujian Keseluran	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin besarnya suatu peternakan ayam maka semakin banyak pula peternakan ayam membutuhkan mesin penetas telur untuk membantu dalam proses penetasan telur-telur ayam. Dalam hal penetasan telur ayam dibutuhkan perhatian khusus terutama pada suhu pada mesin penetas telur ayam dan juga membutuhkan perhatian pada proses menetasnya telur ayam, dikarenakan saat telur yang telah menetas tidak segera dikeluarkan dari mesin penetas telur maka anak ayam(tukik) bisa mati karena telalu lama berada di dalam mesin penetas telur juga mengalami dehidrasi,^[1] dan dapat mengganggu proses penetasan telur lainnya.

Suhu ideal dalam proses pengeraman telur ayam adalah 37°-39°C, suhu tidak boleh lebih rendah dari 38°C dikarenakan jika suhu lebih rendah maka akan menyebabkan tingkat embriomati pada hari ke-2 hingga ke-4, menyebabkan terlambatnya telur menetas juga anak ayam yang menetaspun akan mengalami pusing yang basah dan tidak menutup dengan baik, dan suhu tidak lebih tinggi dari 39°C dikarena jika suhu lebih tinggi maka dapat mengakibatkan embrio mati pada hari ke-2 hingga ke-4 dan apabila embrio dapat tumbuh seringkali paruh tidak berada dalam kantung udara dan kondinsi anak ayam yang menetas akan kurang baik seperti misalnya mata tertutup.^[2]

Dalam pemilihan telur tetas yang baik, telur yang bisa di tetaskan harus yang fertil(subur) yang berasal dari sel telur yang dibuahi oleh sperma. Telur yang tidak di kawin jantan bukanlah telur yang subur. oleh karena itu untuk memilih telur yang akan di tetaskan pastikan lebih dulu berasal dari induk yang telah dikawin pejantan serta dengan nutrisi yang cukup gizinya dan pilihlah telur dengan bentuk oval serta memiliki cangkang yang baik serta tebal tidak retak maupun kotor apalagi pecah.

Untuk membantu dalam proses pendeteksi telur yang telah menetas penulis ingin merancang sebuah mesin penetas telur yang dapat mendeteksi telur ayam yang telah menetas yang dilengkapi dengan sensor yang dapat mendeteksi telur yang telah menetas pada mesin penetas telur dan sensor suhu untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembapan dalam mesin penetas telur ayam. Mesin Penetas telur ayam juga dilengkapi dengan LCD 16x2 sebagai indikator suhu pada mesin penetas telur juga sebuah alarm (buzzer dan led) dan notifikasi sebagai penanda jika ada telur yang telah menetas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diutarakan diatas, maka dapat disimpulkan permasalahan yang dituangkan dalam karya ilmiah ini, yaitu :

1. Bagaimana merancang sebuah mesin penetas telur yang dapat mendeteksi telur ayam yang telah menetas.
2. Bagaimana menjaga kestabilan suhu pada mesin penetas telur ayam.

1.3 Tujuan

Perancangan dan pembuatan mesin penetas telur ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kematian pada anak ayam(tukik) dan bagaimana menjaga kestabilan suhu pada mesin penetas telur ayam.

1.4 Batasan Masalah

Perancangan dan pembuatan alat ini dapat sesuai dengan tujuan yang diharapkan dan tetap fokus pada konsep awal, maka diperlukan beberapa batasan-batasan diantaranya adalah :

1. Dalam penelitian ini hanya diaplikasikan pada satu mesin penetas telur ayam.
2. Mesin penetas telur hanya berkapasitas 18 (delapan belas) telur.
3. Pada percobaan maksimal telur yang digunakan 5 (lima) telur.
4. Menggunakan jenis telur ayam kampung.
5. Menggunakan lampu pijar 10 Watt.
6. Tidak membahas lebih detail tentang pemilihan telur yang baik.
7. Tidak membahas *power supply*.
8. Tidak membahas *database*

9. Notifikasi dikerjakan oleh mahasiswa konsentrasi komputer.

1.5 Metodologi Masalah

Metode yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah :

1. Kajian Literatur

Pengumpulan data dan informasi yang dilakukan dengan mencari bahan-bahan kepustakaan dan referensi dari berbagai sumber sebagai landasan teori yang berhubungan dengan permasalahan pada perancangan alat.

2. Perancangan Mekanik

Pembuatan disain dan pencarian bahan untuk pembuatan mekanik serta melakukan pengujian penetasan dengan telur ayam.

3. Perancangan Sistem Elektronika

Pembuatan disain rangkaian elektronika seperti : perancangan rangkaian motor AC, keypad dan perancangan rangkaian LCD.

4. Pembuatan Hardware

Pembuatan rangkaian dari hasil perencanaan sistem meliputi :

- 1) Pembuatan rangkaian motor.
- 2) Pembuatan rangkaian keypad dan LCD
- 3) Proses pengkabelan dan penempatan keseluruhan rangkaian.

5. Pembuatan Algoritma Program

Program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman C dengan bantuan compiler software IDE Arduino. Untuk beberapa program diupayakan menggunakan library yang sudah ada sehingga dapat mempersingkat waktu.

6. Pengujian Sistem

Proses uji coba rangkaian dan keseluruhan sistem untuk mengetahui adanya kesalahan agar sistem sesuai dengan konsep yang telah dirancang sebelumnya.

7. Pelaporan hasil pengujian dan kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dan memahami pembahasan penulisan skripsi ini, sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang dasar teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III : PERANCANGAN DAN ANALISA

Bab ini membahas tentang perancangan dan analisa dari Sistem Elektronika yang telah dibuat serta perancangan Perangkat Lunak (*Software*).

BAB VI : PEMBUATAN DAN PENGUJIAN

Berisi tentang pembahasan langkah-langkah pembuatan alat serta pengujian terhadap alat tersebut.

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang semua kesimpulan yang berhubungan dengan penulisan skripsi, dan saran yang digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan program selanjutnya.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Mesin Penetas Telur

Mesin Penetas Telur adalah sebuah alat yang digunakan untuk membantu proses penetasan telur. Cara kerja alat atau mesin ini adalah melakukan proses pengeraman tanpa induk dengan menggunakan sebuah lampu pijar.^[3] Mesin ini dilengkapi dengan motor yang berfungsi untuk meratakan proses pemanasan telur agar telur dapat menetas secara maksimal.

Mesin ini umumnya hanya bisa digunakan untuk menetas telur unggas seperti telur ayam, puyuh, bebek, dan mentok.^[3] Mesin dilengkapi dengan sensor DHT11 untuk membantu mengetahui suhu dan kelembapan yang ada pada mesin penetas telur.

2.1.1 Proses Penetasan Telur Ayam

Menetas telur ayam dengan menggunakan mesin tetas kira-kira membutuhkan masa inkubasi total antara 21 – 22 hari. Suhu ruang tetas pada masa pengeraman telur ayam (18 hari pertama) diatur sekitar 37°-38°C, Sedangkan pada masa penetasan (sekitar hari ke 19-21) suhu bisa dinaikkan sedikit hingga 39°C atau tetap dibiarkan 38°C. Kelembapannya relatif, pada periode pengeraman, kelembapan dijaga pada 50% – 55 % dan pada periode penetasan atau pada hari ke 19 – 21 kelembapan udara naik sedikit yaitu berkisar 60%-65%.^[4]

2.2 Suhu dan Kelembapan

Suhu atau temperatur adalah derajat dari aktifitas molekul dalam atmosfer. Suhu dikatakan sebagai derajat panas atau dingin yang diukur berdasarkan skala tertentu dengan menggunakan *thermometer*. Biasanya pengukuran suhu atau temperatur udara dinyatakan dalam skala *Celcius* (C), *Reamur* (R), dan *Fahrenheit* (F). Suhu udara merupakan unsur iklim yang sangat penting. Suhu udara berubah sesuai dengan tempat dan waktu.

Mengatur suhu untuk penetasan telur yang tepat pada mesin merupakan syarat mutlak untuk mendapatkan keberhasilan dan daya tetas yang tinggi. Suhu

ideal yang tepat pada mesin penetas telur unggas seperti (bebek, Ayam, itik, puyuh) biasanya diatur antara 37-40°C sedangkan untuk kelembapan diatur kisaran antara 50-60%. Secara umum suhu ideal untuk menetas telur yaitu bila suhu terendah menunjukkan angka lebih kurang 38°C dan suhu tertinggi adalah 38.5-39°C, maka pengaturan suhu sudah tepat (thermometer).

Apabila suhu pengeraman terlalu tinggi, maka dapat mengakibatkan embrio mati pada hari ke-2 hingga ke-4 dan pada minggu kedua yang tinggi. Apabila embrio dapat tumbuh sempurna, seringkali yang terjadi adalah paruhnya tidak berada dalam kantung udara dan kondisi anak ayam yang menetas akan kurang baik seperti misalnya mata tertutup. Apabila suhu pengeraman terlalu rendah maka dapat menyebabkan tingkat embrio mati pada hari ke-2 hingga ke-4 dan minggu kedua menjadi tinggi. Selain itu, juga akan menyebabkan anak ayam terlambat menetas. Anak ayam yang menetas pun akan mengalami pusar yang basah dan tidak menutup dengan baik.^[5]

2.3 Deteksi Pernetasan

Deteksi penetasan adalah sebuah sistem deteksi dengan menggunakan sensor PIR (*Passive Infra Red*) yang berfungsi untuk pendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan suhu sekarang dan sebelumnya.^[8] Sensor akan mendeteksi jika terjadi suatu gerakan pada anak ayam (tukik) yang telah menetas dan sensor akan memberikan informasi berupa HIGH jika terdeteksi suatu pergerakan dan LOW jika tidak terjadi pergerakan apapun. Sistem deteksi ini dilengkapi dengan sebuah buzzer dan led sebagai indikator jika anak ayam yang telah menetas di dalam mesin penetas telur.

2.3.1 Sensor PIR (Passive Infra Red)

PIR (*Passive Infrared Receiver*), sensor ini merupakan sensor berbasis infrared namun tidak sama dengan IR LED dan fototransistor. Perbedaan dengan IR LED adalah sensor PIR tidak memancarkan apapun, namun sensor ini merespon energi dari pancaran infrared pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Salah satu benda yang memiliki pancaran infrared pasif adalah tubuh manusia. Energi panas yang dipancarkan oleh benda dengan suhu di atas nol mutlak akan dapat ditangkap oleh Sensor tersebut.

Bagian-bagian dari PIR adalah *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*.

1. *Fresnel Lens*

Lensa Fresnel pertama kali digunakan pada tahun 1980an. Digunakan sebagai lensa yang memfokuskan sinar pada lampu mercusuar. Penggunaan paling luas pada lensa Fresnel adalah pada lampu depan mobil, di mana mereka membiarkan berkas parallel secara kasar dari pemantul parabola dibentuk untuk memenuhi persyaratan pola sorotan utama. Namun kini, lensa Fresnel pada mobil telah ditiadakan diganti dengan lensa plain polikarbonat. Lensa Fresnel juga berguna dalam pembuatan film, tidak hanya karena kemampuannya untuk memfokuskan sinar terang, tetapi juga karena intensitas cahaya yang relative konstan diseluruh lebar berkas cahaya.

2. *IR Filter*

IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar infrared pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor. Sehingga Sensor PIR hanya bereaksi pada tubuh manusia saja.

3. *Pyroelectric Sensor*

Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *Pyroelectric sensor* yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *Pyroelectric sensor* yang terdiri dari *galium nitrida*, *caesium nitrat* dan *litium tantalate* menghasilkan arus listrik. Mengapa bisa menghasilkan arus listrik? Karena pancaran sinar inframerah pasif ini membawa energi panas. Material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energy panas yang dibawa oleh infrared pasif tersebut. Prosesnya hampir sama seperti arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai *solar cell*.

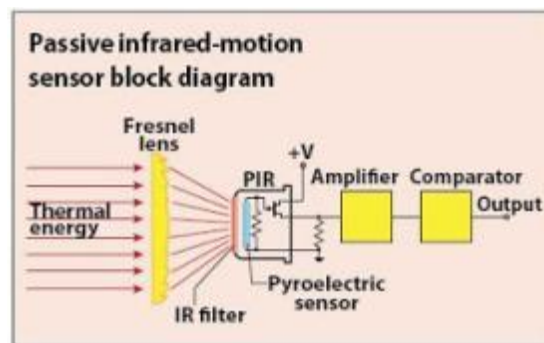
4. Amplifier

Sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus yang masuk pada material pyroelectric.

5. Comparator

Seterlah dikuatkan oleh amplifier kemudian arus dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan output.^[6]

Sensor ini berfungsi untuk pendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan suhu sekarang dan sebelumnya. Sensor gerak menggunakan modul pir sangat simpel dan mudah diaplikasikan karena Modul PIR hanya membutuhkan tegangan input DC 5V cukup efektif untuk mendeteksi gerakan hingga jarak 5 meter. Ketika tidak mendeteksi gerakan, keluaran modul adalah LOW. Dan ketika mendeteksi adanya gerakan, maka keluaran akan berubah menjadi HIGH. Adapun lebar pulsa HIGH adalah $\pm 0,5$ detik. Sensitifitas Modul PIR yang mampu mendeteksi adanya gerakan pada jarak 5meter.^[7]



Gambar 2.1. Block Diagram Sensor PIR^[7]



Gambar 2.2. Sensor PIR^[6]

2.4 Arduino Mega 2560

Arduino mega 2560 adalah papan mikrokontroler sesuai dengan ATmega2560 (ATmega2560 datasheet) . Ic ini memiliki 54 pin digital input / output (dan 14 pin input / output dapat digunakan hasil PWM) , 16 input analog , 4 UART (*Universal Asynchronous Receiver / Transmitter*) untuk antarmuka dengan RS232 port serial perangkat diaktifkan termasuk komputer , 16 MHz sangat osilator , sebuah koneksi USB , jack listrik , header ICSP , bersama dengan tombol sebagai reset.^[8]

Tabel 2.1.Spesifikasi Arduino Mega 2560

<i>Microcontroller</i>	Atmega2560
<i>Operating Voltage</i>	5V
<i>Input Voltage (recomended)</i>	7-12V
<i>Input Voltage (limits)</i>	6-20V
<i>Digital I/O Pins</i>	54 (of which 15 provide PWM output)
<i>Analog Input Pins</i>	16
<i>DC Current per I/O Pin</i>	40mA
<i>DC Current for 3.3V Pin</i>	50mA
<i>Flash Memory</i>	256KB of 8KB used by bootloader
<i>SRAM</i>	8KB
<i>EEPROM</i>	4KB
<i>Clock Speed</i>	16MHz



Gambar 2.3.Arduino Mega2560^[8]

2.5 Sensor DHT11 (Humidity & Temperature Sensor)

DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembapan udara (*humidity*). Dalam sensor ini terdapat sebuah thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembapan tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output dengan format *single-wire bi-directional* (kabel tunggal dua arah).

Spesifikasi dari DHT11 ini adalah sebagai berikut:

1. Resolusi pengukuran : 16Bit.
2. Repeatability : $\pm 1\%$ RH.
3. Akurasi pengukuran : $25^{\circ}\text{C} \pm 5\%$ RH.
4. Interchangeability : fully interchangeable.
5. Waktu respon : $1 / e$ (63%) of 25°C 6 detik.
6. Histeresis : $< \pm 0.3\%$ RH
7. Long-term stability : $< \pm 0.5\%$ RH / yr in [10]



Gambar 2.4.Sensor DHT11^[9]

2.6 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal–alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang dugunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

Tabel 2.2.Spesifikasi Kaki LCD 16 x 2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“E” Enable
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	Ground

1. **Pin data** adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (Liquid Cristal Display) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
2. **Pin RS (Register Select)** berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukan data.

3. **Pin R/W (Read Write)** berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
4. **Pin E (Enable)** digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
5. **Pin VLCD** berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.^[10]



Gambar 2.5. LCD (Liquid Crystal Display) 16 X 2^[10]

2.7 Buzzer, LED (Light Emitting Diode)

2.7.1 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).^[11]



Gambar 2.6. Buzzer^[11]

2.7.2 LED (Light Emitting Diode)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya.

Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya.

LED merupakan keluarga dari Dioda yang terbuat dari Semikonduktor. Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda.^[12]



Gambar 2.7.LED (Pilot)^[12]

2.7.3 Push Button

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.

Sebagai device penghubung atau pemutus, push button switch hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off.



Gambar 2.8. Push Button On-Off

2.8 Relay

Relay adalah suatu saklar yang menghubungkan rangkaian beban on dan off dengan pemberian energi elektromagnetis, yang membuka atau menutup kontak pada rangkaian. Pada dasarnya relay terdiri atas sebuah kumparan / koil dengan inti besi lunak, kontak relay dan lidah berpegas.

Dasar kerja relay adalah jika kumparan dialiri arus maka terjadi perubahan medan magnet di sekitar kumparan, akibatnya besi lunak yang terdapat dalam inti kumparan berubah menjadi magnet dan menarik lidah berpegas sehingga kontak Normally Open (NO) menjadi saklar tertutup. Lidah inilah yang dijadikan sebagai salah satu kontak saklar.

Jika arus dimatikan, berarti kumparan kehilangan arus maka sifat magnet pada besi lunak hilang dan lidah tertarik oleh pegas sehingga kontak Normally Closed (NC) tertutup.



Gambar 2.9. Relay Module 1 Channel

2.9 KeyPad Matriks 4x3

Keypad matriks adalah tombol – tombol yang disusun secara matriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi jumlah penggunaan input pin. Sebagai contoh keypad matriks 4x3 cukup menggunakan 7 pin untuk 12 tombol. Hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara horizontal membentuk baris secara vertikal membentuk kolom.



Gambar 2.10.Susunan KeyPad Matriks 4x3

2.10 Motor Sinkron

Motor sinkron merupakan motor arus bolak-balik (AC) yang penggunaannya tidak seluas motor asinkron. Secara umum penggunaan motor sinkron difungsikan sebagai generator, akan tetapi motor sinkron tetap digunakan oleh industri yang membutuhkan ketelitian putaran dan putaran konstan. Sebuah motor sinkron selalu beroperasi pada kecepatan konstan, pada kondisi tidak berbeban. Tetapi apabila motor diberi beban, maka motor akan selalu akan berusaha untuk tetap pada putaran konstan. Dan motor akan melepaskan kondisi sinkronnya apabila beban yang ditanggung terlalu besar (Torsi Pull-out).^[13]

Spesifikasi 49TYD Synchronous Motor : Dimension: 5X5X2cm (1.97"*

1.97"*0.79")

N.W. Weight: 0.08KG

Shaft Diameter: 7mm (0.28")

Shaft Length: 16mm (0.63")

Shaft Hole Screw Thread: M4 3.4mm (inner diameter)

Working Voltage: AC 110-127V

Frequency: 50/60Hz

Power: 4W

Speed: 5-6r/min

Torque: $\approx 4\text{Kg.cm}$

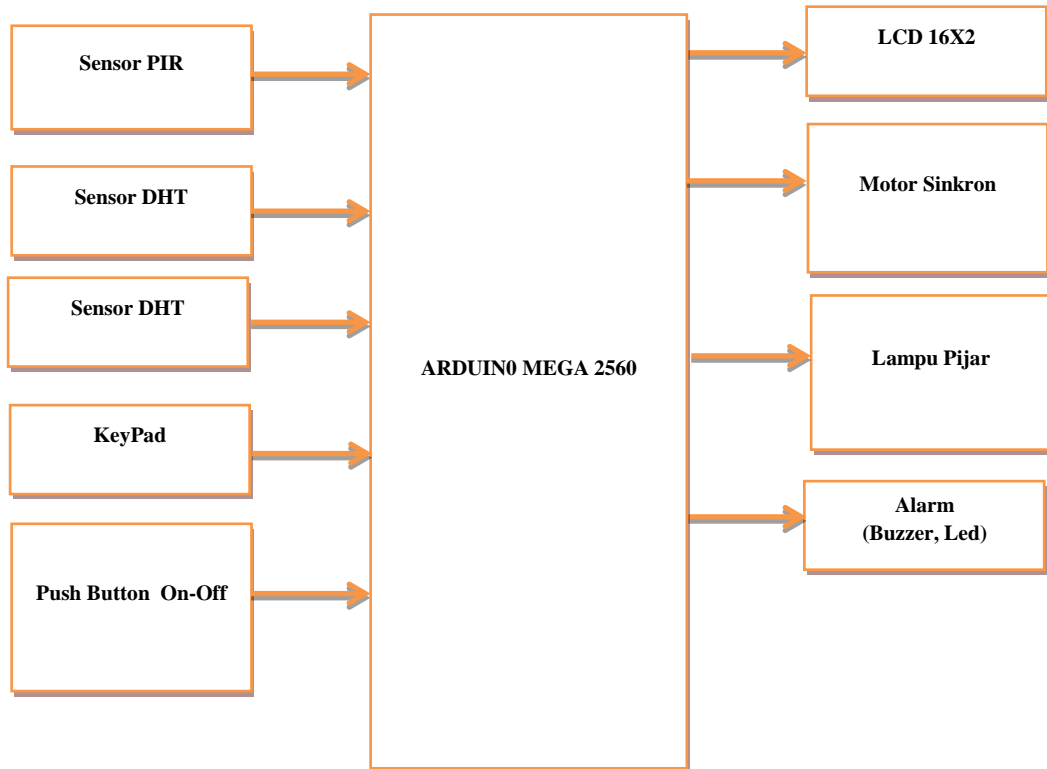
CW/CCW^[14]



Gambar 2.11.49TYD Synchronous Motor

BAB III PERANCANGAN DAN ANALISA

3.1 Perancangan Sistem



Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem

Penjelasan diagram blok sebagai berikut :

- a) Sensor PIR (*Passive Infra Red*) berfungsi untuk mendeteksi anak ayam(tukik) yang telah menetas pada mesin penetas telur.
- b) Sensor DHT11 (*Humidity & Temperature Sensor*) berfungsi untuk mengukur nilai suhu (*temperature*) dan juga kelembapan (*humidity*) pada mesin penetas telur.
- c) Keypad adalah keypad matrix 4x3 yang digunakan untuk memilih menu dan memasukkan data.

- d) Push Button NC/NO berfungsi untuk mematikan *alarm* buzzer dan led (*light emitting diode*) jika telur ayam yang telah menetas akan diambil dari mesin penetas telur.
- e) Mikrokontroler Atmega 2560, yaitu bagian pengolahan hasil nilai yang dibaca oleh sensor. Kontroler pada perancangan sistem ini menggunakan *board Arduino Mega 2560*. Dan bertugas memproses setiap nilai pembacaan dari input yang kemudian akan ditampilkan ke LCD.
- f) Mikrokontroler Arduino Mega 2560 mempunyai memori EEPROM internal sebesar 4KB. EEPROM adalah memori penyimpanan yang bersifat *non volatile* (data tidak hilang ketika *supply* dimatikan). EEPROM berfungsi untuk menyimpan input data yang dimasukkan oleh pengguna.
- g) Relay Module 1 Channel berfungsi sebagai jalur saklar sumber 220 volt ke arduino 5 volt pada motor ac.
- h) LCD 16x2 berfungsi untuk menampilkan data seperti data *record*, suhu dan kelembapan, pada mesin penetas telur.
- i) Motor Sinkron berfungsi untuk menggerakkan atau memutar rak telur pada mesin penetas telur.
- j) Lampu pijar sebagai penghangat telur yang berada di dalam mesin penetas telur, lampu pijar akan dimatikan secara otomatis jika panas pada ruangan mesin melebihi batas yang ditentukan.
- k) Buzzer & Led (*Light Emitting Diode*) sebagai *alarm* yang menandakan jika telur pada mesin penetas telah menetas.

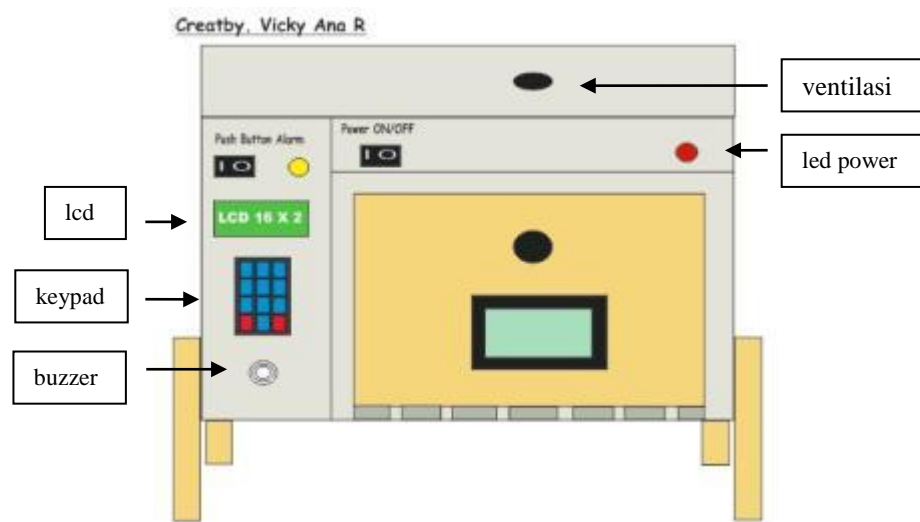
3.1.1 Prinsip Kerja

Mesin penetas telur ini dapat mendeteksi telur ayam yang telah menetas juga menjaga kestabilan suhu pada mesin penetas telur ayam. Dimana secara otomatis akan mendeteksi bila ada telur ayam yang telah menetas juga secara otomatis mengatur suhu pada mesin penetas telur ayam agar tetap stabil, untuk mendapatkan keberhasilan dan daya tetas yang tinggi. Suhu ideal yang tepat pada inkubator tetas telur ayam antara 37-39°C suhu tidak boleh lebih rendah dari 38°C dan suhu tidak boleh lebih tinggi dari 39°C sehingga dapat membantu pemilik peternakan dalam hal mengetahui jika ada telur yang telah menetas dan akan memudahkan dalam pengontrolan suhu pada mesin penetas telur ayam.

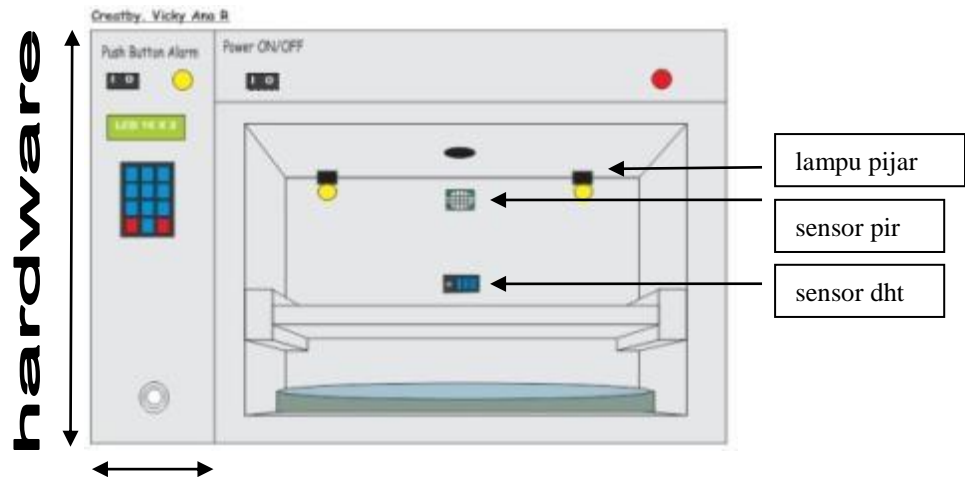
Kemudian arduino yang sudah diprogram akan memproses jika terdeteksi suatu gerakan maka mesin penetas telur akan memberikan alarm juga notifikasi pada pemilik peternakan ayam dan jika suhu lebih dari 39°C maka secara otomatis lampu pijar akan mati sehingga tidak terjadi panas berlebih dan jika suhu kurang dari 38°C maka secara otomatis lampu pijar akan menyala. Dan data akan disimpan pada memori arduino dan *database*. Keterangan berapa derajat suhu dan kelembapan pada mesin penetas telur akan ditampilkan pada LCD 16x2.

Mesin penetas telur ini memudahkan dalam hal membolak-balik telur agar telur mendapatkan kehangatan yang merata. Sehingga pemilik tidak perlu lagi membolak-balikkan telur secara manual, dengan menggunakan motor yang diletakkan pada rak telur akan secara otomatis berputar sesuai dengan yang diinginkan dengan menambahkan keypad sebagai inputan untuk mengaktifkan motor.

3.2 Perancangan Mekanik



(a). Tampilan Depan Mesin Penetas Telur



(b). Tampilan Dalam Mesin Penetas Telur

Gambar 3.2. Perancangan Sistem Mekanik

Tabel 3.1 Daftar Bahan Pembuatan Mekanik

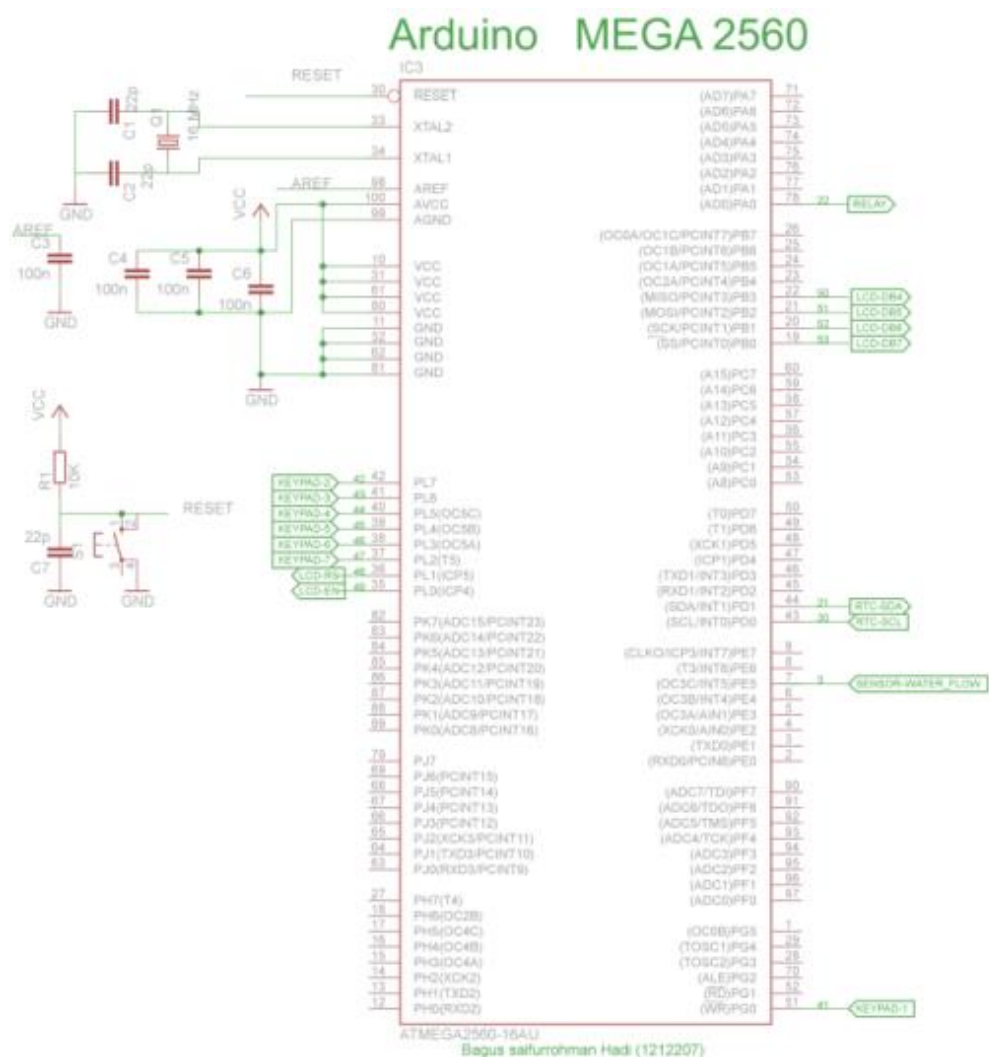
No	Nama Bahan
1	Particle Board
2	Skrup/Paku
3	Jaring Kawat
4	Fiting lampu
5	Bearing
6	Gear Rak

3.3 Perancangan Perangkat Keras

3.3.1 Perancangan Rangkaian Arduino Mega 2560

Minimum sistem merupakan suatu rangkaian yang digunakan sebagai pendukung kerja dari perangkat mikrokontroler. Dalam perancangannya minimum sistem memiliki 2 bagian utama yang wajib ada yaitu rangkaian *reset*

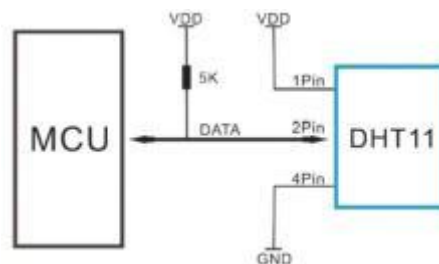
dan rangkaian *clock* (jika menggunakan sumber *clock eksternal*) sedangkan rangkaian yang lain bersifat opsional tergantung dari fungsi mikrokontroler yang akan digunakan pada suatu sistem/alat yang akan dirancang. Pada perancangan sistem, mikrokontroler yang dipakai adalah mikrokontroler buatan ATMEL dengan tipe ATmega 2560. Mikrokontroler ini sengaja dipilih karena pertimbangannya *memory EEPROM* yang cukup besar yaitu 4KB untuk menyimpan data masukan pada sistem ini, serta memiliki fitur 4 buah USART (Serial Rx/Tx). Dengan perancangan untuk mengontrol sistem ini yaitu seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.3.Rangkaian Minimum Sistem ATmega 2560 (Arduino Mega 2560)

3.3.2 Perancangan Rangkaian Sensor DHT

Dalam perancangan sistem ini menggunakan DHT11 (*Humidity & Temperature Sensor*) sebuah sensor kelembapan tipe resistif dan sebuah mikrokontroller 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output dengan format *single-wire bi-directional*. DHT dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu (*temperature*) dan kelembapan udara (*humidity*).



Gambar.3.4.Skema Rangkaian Modul DHT11

3.3.3 Perancangan Rangkaian Sensor PIR

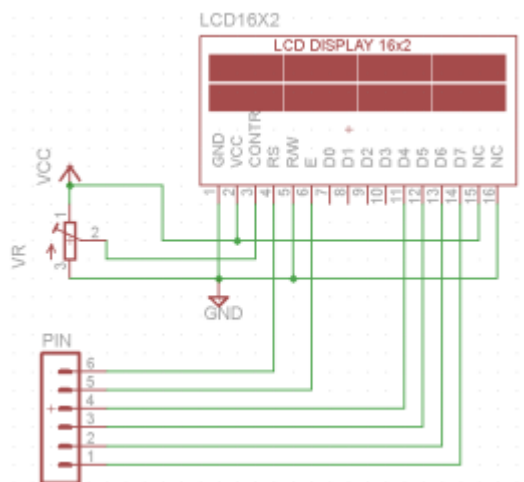
Dalam perancangan sistem ini menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan suhu sekarang dan sebelumnya. Modul PIR membutuhkan tegangan input DC 5V, Ketika tidak mendeteksi gerakan, keluaran modul adalah LOW. Dan ketika mendeteksi adanya gerakan, maka keluaran akan berubah menjadi HIGH.



Gambar.3.4.Skema Rangkaian Modul PIR

3.3.4 Perancangan Rangkaian LCD 16x2

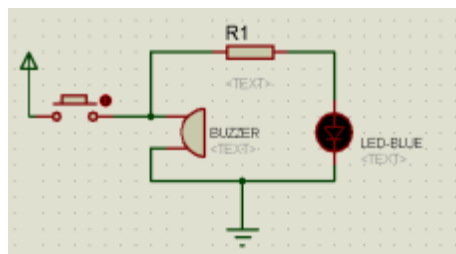
Dalam perancangan sistem ini menggunakan LCD karakter berdimensi 16x2 yang memiliki tampilan 2 baris dan 16 karakter setiap barisnya. Pemrograman LCD diatur oleh 3 sinyal yaitu RS, R/W, Enable serta 8 buah saluran data DB0-DB7. Karena pada perancangan sistem ini LCD difungsikan sebagai komunikasi 4bit, jadi saluran data yang dipakai hanya DB4-DB7. Dan untuk mengatur kontras LCD serta cahaya *backlight* digunakan Potensiometer 10K ohm.



Gambar.3.5.Skema Rangkaian Modul LCD 16x2

3.3.5 Perancangan Rangkaian Buzzer & Led

Dalam perancangan sistem ini menggunakan Buzzer dan Led (*Light Emitting Diode*) sebagai alarm jika terdeteksi ada telur ayam yang telah menetas pada mesin penetas telur.



Gambar.3.5.Skema Rangkaian Buzzer & led

Nilai R1

$$V = 220 \text{ Volt}$$

$$I = 2 \text{ mA}$$

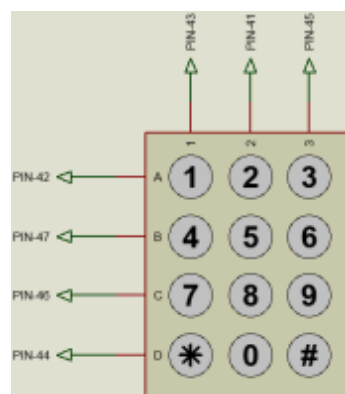
$$R1 = V/I$$

$$R1 = 220/0.002$$

$$R1 = 110 \text{ KOhm}$$

3.3.6 KeyPad Matriks 4x3

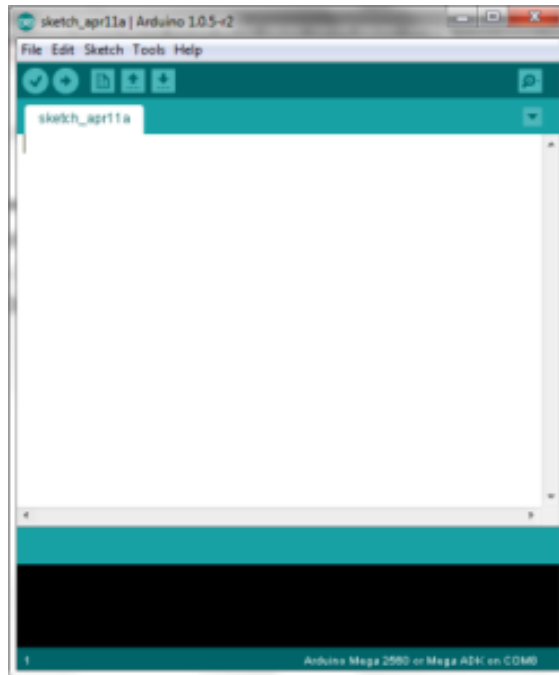
Keypad 4x3 mempunyai 7 pin yang dihubungkan dengan Arduino, dimana terdiri dari 4 baris dan 3 kolom tombol yang tersusun matriks. Penempatan pin kaki baris dan kolom tidak selalu berurutan, tergantung dari datasheet keypad yang digunakan. Gambar 3.6 merupakan perancangan konfigurasi antara pin Arduino dengan baris dan kolom keypad yang digunakan pada sistem



Gambar.3.6.Konfigurasi pin keypad 4x3

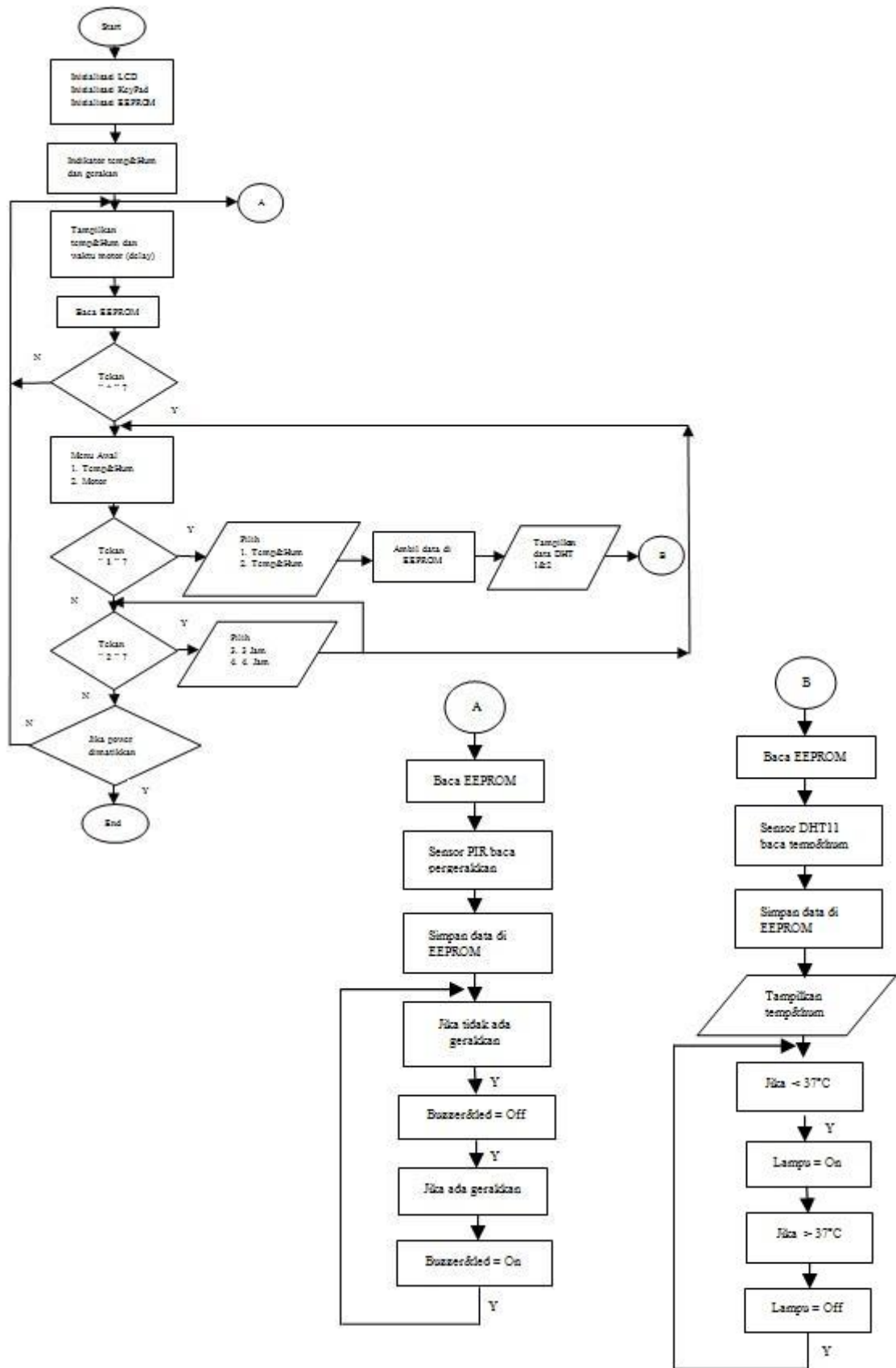
3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan Perangkat lunak (*software*) terdiri dari program pembacaan Sesnor ketinggian air dan Program Secara keseluruhan. Perancangan *software* menggunakan Program IDE Arduino yaitu merupakan *software compiler* bawaan dari Arduino.



Gambar.3.7.Tampilan Awal SoftwareIDE Arduino

3.4.1 Flowchart Sistem



BAB IV

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN SISTEM

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini membahas tentang pengujian serta pembahasan hasil perancangan dari sistem yang telah dirancang sebelumnya agar dapat diketahui bagaimana kinerja dari keseluruhan sistem maupun kinerja masing – masing bagian. Dari hasil pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta point – point kekurangan yang harus segera diperbaiki agar kinerja keseluruhan sistem dapat sesuai dengan perencanaan dan perancangan yang telah dibuat.

Setelah perancangan dan pembuatan alat telah selesai maka selanjutnya akan diuji terlebih dahulu masing – masing blok rangkaian. Setelah semua blok dari sistem telah diuji dan bekerja dengan baik maka selanjutnya dilakukan pengujian alat secara keseluruhan.

Pengujian yang dilakukan meliputi :

1. Pengujian Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)
2. Pengujian Sensor DHT (*Humidity and Temperature*)
3. Pengujian *Output* Arduino Mega 2560
4. Pengujian LCD 16x2
5. Pengujian Keypad 4x3
6. Pengujian Motor

4.2 Pengujian Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Pengujian ini bertujuan untuk melihat tingkat sensitifitas dari sensor PIR untuk mendeksi adanya pergerakan pada mesin penetas telur. Dilakukan dengan mendeteksi pergerakan anak ayam yang dimasukkan dalam kotak yang diberi sensor PIR di dalamnya dan menggunakan buzzer dan led sebagai indikator jika terdeteksi adanya pergerakan.

4.2.1 Peralatan yang digunakan

1. Sensor PIR
2. Kotak berukuran sedang
3. Arduino Mega 2560
4. Buzzer dan Led
5. Catu daya 5 VDC
6. Kabel data USB
7. *Software* IDE Arduino

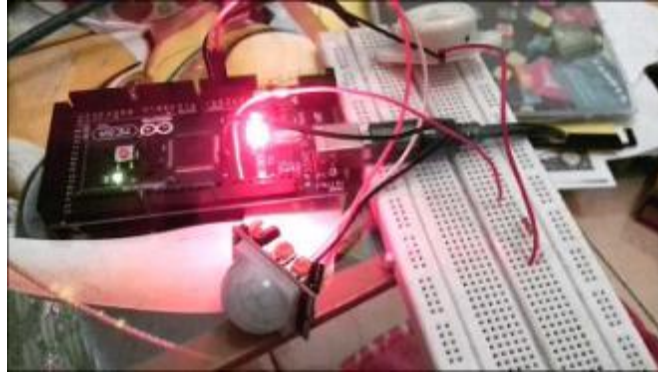
4.2.2 Langkah-Langkah Pengujian

1. Menghubungkan catu daya 5V ke sensor PIR
2. Menghubungkan Pin data sensor PIR ke Pin 44 Arduino Mega 2560
3. Menghubungkan kabel data USB ke Arduino Mega 2560
4. Memprogram Arduino Mega 2560 agar dapat digunakan untuk mendeteksi pergerakan dengan menggunakan indikator buzzer dan led
5. Mengamati pergerakan anak ayam dan melihat apakah sensor dapat mendeteksi pergerakan tersebut dan melihat apakah indikator telah bekerja sesuai dengan yang diinginkan

4.2.3 Hasil Pengujian



Gambar 4.1 Hasil Pengujian Sensor PIR pada Anak Ayam



Gambar 4.2 Sensor PIR

4.2.4 Analisa Pengujian

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor PIR

Kondisi Anak Ayam	Sensor PIR	Indikator (Buzzer dan LED)
Ada Pergerakan	1	ON
Tidak Ada Pergerakan	0	OFF

4.3 Pengujian Sensor DHT (*Humidity and Temperature*)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui keadaan suhu dan kelembapan. Dilakukan dengan menggunakan sensor Dht11 untuk mengukur nilai suhu dan juga kelembapan yang diberi indikator LCD 16x2 untuk memudahkan dalam mengetahui derajat suhu dan kelembapan.

4.3.1 Peralatan yang digunakan

1. Sensor DHT11
2. Arduino Mega 2560

3. LCD 16x2
4. Catu daya 5 VDC
5. Kabel data USB
6. *Software* IDE Arduino

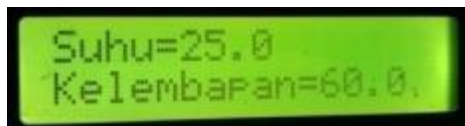
4.2.2 Langkah-Langkah Pengujian

1. Menghubungkan catu daya 5V ke sensor DHT11
2. Menghubungkan Pin data sensor PIR ke Pin 12 Arduino Mega 2560
3. Menghubungkan kabel data USB ke Arduino Mega 2560
4. Memprogram Arduino Mega 2560 agar sensor DHT dapat diakses dan ditampilkan ke LCD 16x2
5. Mengamati perubahan suhu dan kelembapan

4.3.3 Hasil Pengujian



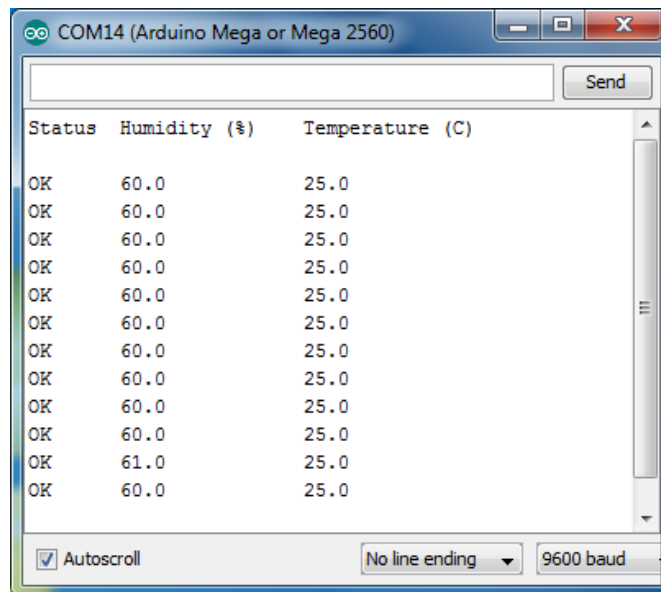
(a)



(b)

Gambar 4.3 Hasil Pengujian Sensor DHT11 pada (a) Suhu dan Kelembapan Ruang Kamar dan (b) Tampilan LCD

4.3.4 Analisa Pengujian



Status	Humidity (%)	Temperature (C)
OK	60.0	25.0
OK	60.0	25.0
OK	60.0	25.0
OK	60.0	25.0
OK	60.0	25.0
OK	60.0	25.0
OK	60.0	25.0
OK	60.0	25.0
OK	60.0	25.0
OK	60.0	25.0
OK	60.0	25.0
OK	61.0	25.0
OK	60.0	25.0

Gambar 4.4 Hasil Pengujian Sensor DHT11 pembacaan suhu (temperature) dan kelembapan (humidity) dengan *delay* 30 detik.

4.4 Pengujian Motor

Pengujian ini bertujuan untuk memudahkan mesin penetas telur dalam hal membolak-balik telur yang berada pada mesin tersebut. Dilakukan dengan memasang motor pada rak telur dan dapat diatur dengan menggunakan keypad sebagai masukkan inputan pengaktif

4.4.1 Peralatan yang digunakan

1. Motor AC 5/6 RPM
2. Kotak berukuran 30x32.5cm
3. Rak Telur
4. Arduino Mega 2560
5. Keypad 4x3
6. LCD 16x2
7. Catu daya 5 VDC dan 220 VAC
8. Kabel data USB *Software IDE* Arduino

4.4.2 Langkah-Langkah Pengujian

1. Menghubungkan catu daya 220VAC ke Motor
2. Menghubungkan Pin data sensor Motor ke Pin 42 Arduino Mega 2560
3. Menghubungkan kabel data USB ke Arduino Mega 2560
4. Memprogram Arduino Mega 2560 agar sensor Motor dapat diakses dengan Keypad dan ditampilkan ke LCD 16x2
5. Mengamati perputaran motor apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan.

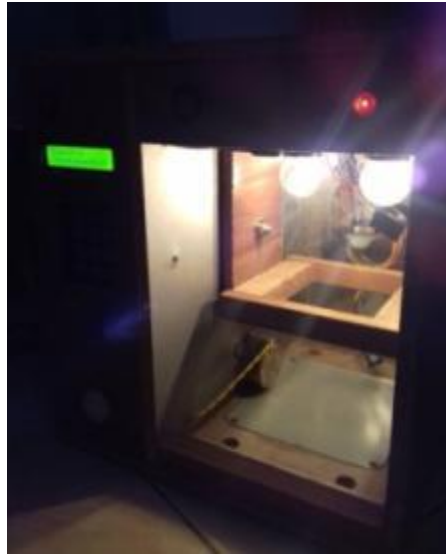
4.4.3 Hasil Pengujian



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.5 Hasil Pengujian Motor (a) Motor (b) Gear Pemutar Rak Telur (c) Kotak berukuran 30x32.5cm dan Rak Telur

4.4.4 Analisa Pengujian

Pada pengujian Motor ini berfungsi untuk mengetahui apakah Motor dapat berkerja sesuai dengan perintah program yang diberikan.

4.5 Pengujian *Output* Arduino Mega 2560

Tujuan pengujian pada pin *output* Arduino Mega 2560 adalah agar perangkat lunak yang akan ditanamkan pada mikrokontroler dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian terutama dilakukan untuk menguji berapa besar tegangan yang dikeluarkan oleh pin *output* digital Arduino.

4.5.1 Peralatan yang digunakan

1. Multimeter Digital
2. Catu daya 5 VDC
3. Arduino Mega 2560
4. *Software* IDE Ardino

4.5.2 Langkah-Langkah Pengujian

1. Menghuubungkan Arduino Mega 2560 dengan catu daya 5 volt

2. Memprogram Arduino Mega 2560 untuk mengeluarkan logika 0 dan logika 1 pada masing-masing pin.
3. Hubungkan *probe* positif dari multimeter digital ke masing-masing pin mikrokontroler dan *probe* negatif ke pin ground
4. Mengukur tegangan dari masing-masing pin Arduino Mega 2560
Mencatat hasil pengamatan yang telah dilakukan.

4.5.3 Hasil Pengujian



Gambar 4.6 Hasil Pengujian *Output* Tegangan Pin Digital Arduino Mega 2560 pada Keadaan Logika *High*



Gambar 4.7 Hasil Pengujian *Output* Tegangan Pin Digital Arduino Mega 2560 pada Keadaan Logika *Low*

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tegangan *Output* Arduino Mega 2560

Pin	Logic Output (bit)	Tegangan <i>Output</i> (volt)
0	1	4.58
1	1	4.58
2	1	4.58
3	1	4.58
4	0	0.02
5	0	0.02
6	0	0.02
7	0	0.02

4.5.4 Analisa Pengujian

Pin *Output* Arduino Mega 2560 pada saat diberikan logika *High* dapat mengeluarkan logika 1 dengan tegangan *output* 4.25 V sedangkan ketika diberikan logika *Low* maka nilai tegangan *output* 0 V. Maka dari kondisi ini dapat disimpulkan *output* Arduino baik.

4.6 Pengujian LCD 16x2

Pada pengujian LCD ini berfungsi untuk mengetahui apakah LCD dapat menampilkan data karakter sesuai dengan perintah program yang diberikan.

4.6.1 Peralatan yang digunakan

1. Arduino Mega 2560
2. Catu daya 5 VDC
3. Kabel konektor
4. LCD 20x4

5. *Software* IDE Arduino

4.6.2 Langkah-Langkah Pengujian

1. Menghubungkan pin LCD ke Pin 11, 10, 46, 48, 50, dan 52 Arduino Mega 2560
2. Menghubungkan Pin Vcc dan Gnd dengan catu daya 5 volt
3. Memprogram tampilan LCD baris pertama diisi dengan karakter “Vicky’s Project”, baris kedua diisi dengan karakter “ITN Malang”
4. Memperhatikan tampilan LCD

4.6.3 Hasil Pengujian



Gambar 4.8 Hasil Pengujian Modul LCD 16x2

4.6.4 Analisa Pengujian

Pada gambar terlihat tampilan LCD sesuai dengan hasil pemrograman, pada pengujian ini LCD yang digunakan adalah 16x2 dimana terdiri dari 2 baris dan hanya dibatasi hingga 16 karakter setiap barisnya.

4.7 Pengujian Keypad 4x3

Pada pengujian keypad ini bertujuan untuk mengetahui apakah program pada Arduino Mega 2560 dapat membaca data masukan dari keypad 4x3 dan menampilkan data tersebut ke LCD.

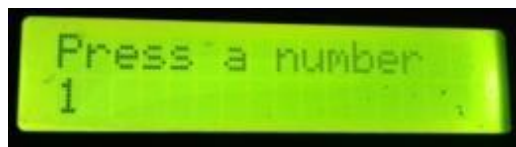
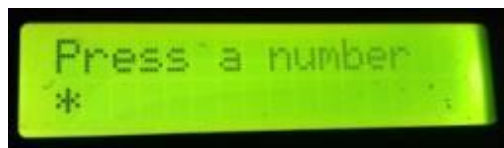
4.7.1 Peralatan yang digunakan

1. Arduino Mega 2560
2. Catu daya 5 VDC
3. Kabel konektor
4. LCD 16x2
5. Modul Keypad 4x3
6. *Software* IDE Arduino

4.7.2 Langkah-Langkah Pengujian

1. Menghubungkan pin LCD ke Pin 11, 10, 46, 48, 50, dan 52 Arduino Mega 2560
2. Menghubungkan pin keypad dengan Pin 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 Arduino Mega 2560
3. Menghubungkan Pin Vcc dan Gnd dengan catu daya 5 volt
4. Memprogram Arduino agar tombol Keypad dapat ditampilkan di LCD

4.7.3 Hasil Pengujian



Gambar 4.9 Hasil Pengujian Keypad 4x3



Gambar 4.10 Modul Keypad 4x3

4.7.4 Analisa Pengujian

Pada gambar terlihat tampilan LCD sesuai dengan hasil penekanan keypad, pada pengujian ini keypad yang digunakan adalah keypad 4x3 dan tombol yang ditekan adalah tombol 0-9

4.8 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan pada alat ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari *hardware* dan *software* secara keseluruhan sesuai perencanaan diawal pembuatan alat.

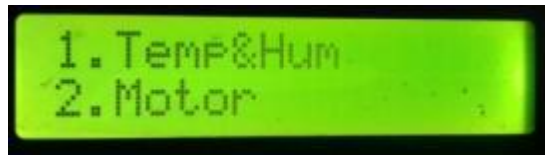
4.8.1 Langkah-Langkah Pengujian

1. Menghubungkan keseluruhan rangkaian
2. Masuk ke menu awal (tekan “*”) yang berisi pilihan “1.Temp&Hum”(untuk menampilkan suhu dan kelembapan pada mesin penetas telur), “2.Motor”(untuk memberi inputan nilai tunda motor)
3. Mengamati jika ada telur yang menetas melalui indikator buzzer dan led
4. Pengujian mesin penetas telur

4.8.2 Hasil Pengujian

4.8.2.1 Menu Awal

1. Tekan “*” untuk memulai menu awal
2. Kemudian akan muncul tampilan pilihan 1&2, “1.Temp&Hum dan 2.Motor”
3. Untuk menampilkan suhu dan kelembapan pada mesin penetas telur tekan “1” yang bisa dilihat pada lcd
4. Untuk melakukan pengaturan waktu pada motor tekan “2”



Gambar 4.11 Tampilan Menu Awal Pengujian ke-1

Dengan telur ayam(kampung) lima, lampu 10 watt, batas suhu 37.00°C.

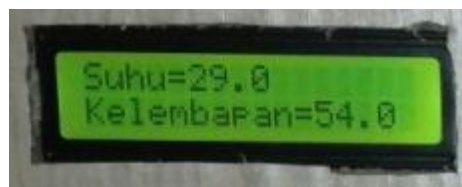
1. Tekan "*" (menu awal) untuk melihat kondisi suhu dan kelembapan pada mesin penetas telur.
2. Kemudian akan muncul tampilan pilihan 1&2, "1.Temp&Hum dan 2.Motor"
3. Pilih "1.Temp&Hum" kemudian akan muncul tampilan pilihan "3.Temp&Hum UP" dan "4.Temp&Hum DOWN"



(a)

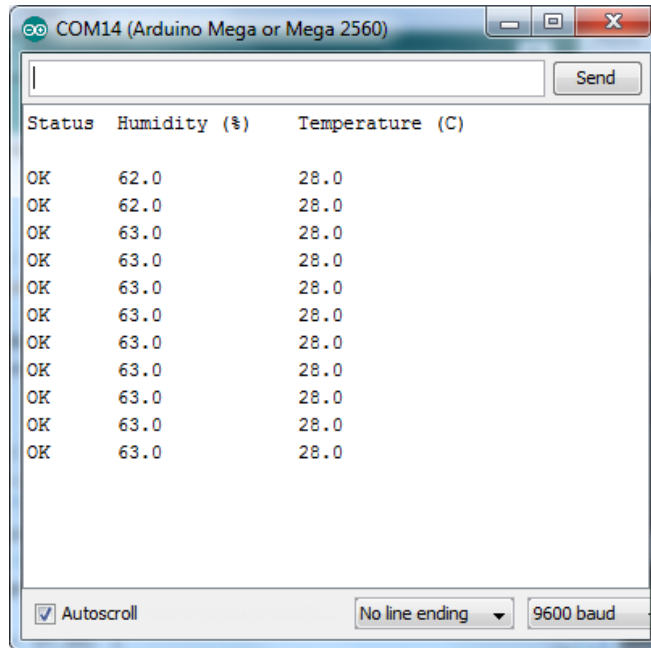


(b)



(c)

Gambar 4.12 Tampilan (a) Pilihan Tem&Hum Up&Down, (b) Suhu dan Kelembapan Up(atas), (c) Suhu dan Kelembapan Down(bawah) di dalam Mesin Penetas Telur



Gambar 4.14 Tampilan Suhu dan Kelembapan “Temp&Hum DOWN” pada Serial Monitor

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Dht11 “Temp&Hum DOWN” pada Mesin Penetas dengan Lampu Pijar 10 Watt (keadaan dengan telur)

Dht11 (Status)	Humidity (%)	Temperature (C)	Delay (ms)
OK	62.0	28.0	1000
OK	62.0	28.0	1000
OK	63.0	28.0	1000
OK	63.0	28.0	1000
OK	63.0	28.0	1000
OK	63.0	28.0	1000

Pengujian ke-2

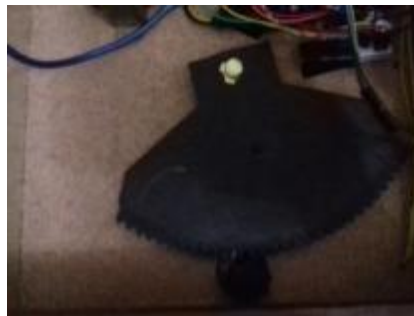
Dengan telur ayam(kampung) lima, waktu tunda 10000 ms.

1. Tekan “*” (menu awal) untuk melihat kondisi suhu dan kelembapan pada mesin penetas telur.
2. Kemudian akan muncul tampilan pilihan 1&2, “1.Temp&Hum dan 2.Motor”
3. Pilih “2.Motor” kemudian akan muncul tampilan pilihan “5.(3 Jam)” dan “6.(4 Jam)”



Gambar 4.15 Tampilan Untuk memilih waktu tunda motor

4.8.2.2 Arah Putar Motor



(a)



(b)

Gambar 4.16 Tampilan Arah Putar Kanan Motor (a) Gear Rak (b) Rak
Telur



(a)



(b)

Gambar 4.17 Tampilan Arah Putar Kiri Motor (a) Gear Rak (b) Rak Telur

4.8.2.3 Tampilan Mesin Penetas Telur Secara Keseluruhan



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.18 Tampilan Mesin Penetas Telur Secara Keseluruhan (a) Tampilan Depan (b) Tampilan Samping (kotak hardware) (c) Tampilan Dalam (d) Tampilan Atas (lubang sebagai ventilasi)

Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Keseluruhan

Hari	Percobaan Ke	Sensor PIR (mendeteksi gerakan)	Keadaan Sensor Dht	Jenis Telur Ayam	Alarm	Ket
1	1	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Gagal menetas
2	1	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Gagal menetas
3	1	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Gagal menetas
4	1	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Gagal menetas
5	1	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Gagal menetas
7	1	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Gagal menetas

1	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
2	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
3	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
4	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
5	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
6	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
7	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
8	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
9	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
10	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
11	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
12	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
13	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
14	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
15	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
16	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses

17	2	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
1	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
2	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
3	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
4	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
5	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
6	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
7	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
8	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
9	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
10	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
11	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
12	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
13	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
14	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses
15	3	Tidak terdeteksi	<37°	Kampung	Off	Masih dalam proses

16	3	Tidak terdeteksi	$<37^{\circ}$	Kampung	Off	Masih dalam proses
17	3	Tidak terdeteksi	$<37^{\circ}$	Kampung	Off	Masih dalam proses
18	3	Tidak terdeteksi	$<37^{\circ}$	Kampung	Off	Masih dalam proses
19	3	Tidak terdeteksi	$<37^{\circ}$	Kampung	Off	Masih dalam proses
20	3	Tidak terdeteksi	$<37^{\circ}$	Kampung	Off	Masih dalam proses
21	3	Terdeteksi	$<37^{\circ}$	Kampung	On	Menetas

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, dan analisa sistem, maka dapat disimpulkan beberapa hal yang dapat digunakan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya, yaitu :

1. Dengan merancang sebuah mesin penetas telur yang dapat mendeteksi telur ayam yang telah menetas akan membantu untuk mengetahui jika telur yang berada pada mesin telah menetas dan bisa segera di keluarkan dari mesin.
2. Dari hasil pengujian untuk menjaga kesetabilan suhu pada mesin penetas telur ternyata sangat membantu karena jika terjadi perubahan suhu pada ruangan akan segera setabil kembali, sehingga telur akan tetap berada pada suhu $< 37^{\circ}$.
3. Penggunaan sensor dht11 sangat membantu dalam proses menjaga kesetabilan suhu pada ruang mesin penetas telur.
4. Penggunaan LCD 16 x 2 sudah dapat memenuhi tampilan menu pada sistem ini
5. Penggunaan sensor pir dapat dilihat dari sensitivitas sensor pir itu sendiri dalam pendeteksian jika terjadi adanya sebuah gerakan.
6. Penggunaan keypad matrik dapat membantu dalam hal pemilihan menu yang diinginkan.
7. Pada pengujian keseluruhan, sistem dapat berjalan sesuai rencana awal yaitu dapat menjaga kesetabilan suhu ruang mesin penetas telur dan mendeteksi pergerakan anak ayam.

5.2 Saran

Pada pembuatan skripsi ini tidak lepas dari berbagai macam kekurangan dan kesalahan baik dari perancangan sistem maupun peralatan yang telah penulis buat, maka dari itu agar sistem dapat menjadi lebih baik maka dapat dikembangkan lebih sempurna, saran dari penulis antara lain sebagai berikut :

1. Penggunaan komponen dengan modul dengan kualitas bagus akan membuat sistem lebih baik.
2. Ukuran kotak sebaiknya diperhitungkan dengan baik karena sangat berpengaruh dalam pemasangan hardware pada kotak, jika kotak terlalu kecil akan kesulitan dalam hal pemasangan komponen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Penyebab kegagalan & mengatasi masalah, (<https://www.tetasan.com/penyebab/kegagalan/&/mengatasi/masalah.html>), diakses 03 Januari 2017.
- [2] Sejarah Alat Tetas (<https://www.tetasan.com/Sejarah/Alat/Tetas.html>), diakses 27 Maret 2017.
- [3] Ernyasih. Tesis. 2012. Hubungan Iklim (Suhu Udara, Curah Hujan, Kelembaban dan Kecepatan Angin)
- [4] Cara Menetaskan Telur Menggunakan Mesin Tetas, (<http://tetasan.com/cara-menetaskan-telur-menggunakan-mesin-tetas>), diakses 05 April 2017.
- [5] Mengatur suhu penetasan telur yang ideal, (<https://www.tetasan.com/mengatur/suhu/penetasan/telur/yang/ideal.html>), diakses 03 Januari 2017.
- [6] (<http://www.iseerobot.com/produk-1052-sensor-gerak-pir.html>), diakses 9 Januari 2107.
- [7] (http://irmatrianjaswati-fst11.web.unair.ac.id/artikel_detail-84997-Sensor-Sensor%20PIR.html), diakses 05 April 2017.
- [8] Anonim, 2013. *Datasheet Arduino Mega 2560*, (Online), (<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>), diakses 09 Februari 2016.
- [9] (<http://saptaji.com/2016/08/10/mengukur-suhu-dan-kelembaban-udara-dengan-sensor-dht11-dan-arduino>), diakses 29 Maret 2017.
- [10] (<http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>), diakses 09 Januari 2017.
- [11] Pengertian dan prinsip kerja Buzzer, (<http://r-dy-techno.blogspot.co.id/2013/06/pengertian-dan-prinsip-kerja-buzzer.html>), diakses 31 Maret 2017.

- [12] Pengertian LED (Light Emitting Diode) dan Cara Kerjanya, (<http://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja>), diakses 31 Maret 2017.
- [13] (<http://staff.ui.ac.id/system/files/users/chairul.hudaya/material/papersynchronousmotor.pdf>), diakses 11 April 2017.
- [14] (<http://www.lusolarelectronics.com/tyc50-synchronous-motor-ac110v-56rpm-cwccw-torque-4kgfcm-p-1.html>), diakses 11 April 2017.

LAMPIRAN

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vicky Anaruslina

NIM : 1312210

Program Studi : Teknik Elektro S-1

Konsentrasi : Teknik Elektronika S-1

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, Agustus 2017



Vicky Anaruslina
NIM. 1312210



PERMOHONAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini:

Nama : Vicky Ana Rustina
 N I M : 1313210
 Semester : 8
 Fakultas : Teknologi Industri
 Jurusan : Teknik Elektro S-1
 Konsentrasi : TEKNIK ENERGI LISTRIK
 TEKNIK ELEKTRONIKA
 TEKNIK KOMPUTER
 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
 Alamat : Jl. Perumahan No. 24 Malang

Dengan ini kami mengajukan permohonan untuk mendapatkan persetujuan untuk membuat SKRIPSI Tingkat Sarjana. Untuk melengkapi permohonan tersenut, bersama ini kami lampirkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi.

Adapun persyaratan-persyaratan pengambilan SKRIPSI adalah sebagai berikut:

- | | |
|--|---------|
| 1. Telah melaksanakan semua praktikum sesuai dengan konsentrasinya | (.....) |
| 2. Telah lulus dan menyerahkan laporan Praktek Kerja | (.....) |
| 3. Telah lulus seluruh mata kuliah keahlian (MKB) sesuai konsentrasinya | (.....) |
| 4. Telah menempuh matakuliah > 134 sks dengan IPK > 2 dan tidak ada nilai E | (.....) |
| 5. Telah mengikuti secara aktif kegiatan seminar Skripsi yang diadakan Jurusan | (.....) |
| 6. Memenuhi persyaratan administrasi | (.....) |

Demikian permohonan ini untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Telah diteliti kebenarannya data tersebut diatas
Recording Teknik Elektro S-1

M. Mulyati
(.....)

Disetujui
Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP. P. 1030100358

Malang, Februari 13 2017
Pemohon

Vicky Ana Rustina
(.....)

Mengetahui
Dosen Wali

[Signature]
(.....)

Catatan:


Bagi mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan mengambil SKRIPSI agar membuat proposal dan mendapat persetujuan dari Jurusan T. elektro S-1

1. SKS = 135 - 1342 011

**BERITA ACARA RAPAT PERSETUJUAN JUDUL/PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1**

Konsentrasi :

Tanggal :

1.	NIM	1312210
2.	Nama	Vicky Ana Kusliva
3.	Judul yang diajukan	Perancangan dan Pembuatan Deteksi Mesin Penetas Telur Yang Dilengkapi Dengan Sistem Deteksi Waktu Penetasan Berbasis Arduino Mega 2560
4.	Disetujui/ Ditolak	
5.	Catatan:	
6.	Pembimbing yang diusulkan:	1. Angun ^{to} 2. Eto.N
Menyetujui 1. Koordinator Dosen Kelompok Keahlian 		

* : Coret yang tidak perlu



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-085/EL-FTI/2017
Lampiran : -
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI (Baru)

28 Februari 2017

Kepada : Yth. Bapak/Ibu **Dr.Eng. Aryuanto Sutadjo,ST,MT.**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa:

Nama : Vicky Ana Ruslina
Nim : 1312210
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : T. Elektronika S1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

"Semester Genap Tahun Akademik 2016-2017"

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358





PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-085/EL-FTI/2017
Lampiran : -
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI (Baru)

28 Februari 2017

Kepada : Yth. Bapak/Ibu Ir.Eko Nur Cahyo,MT.
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa:

Nama : Vicky Ana Ruslina
Nim : 1312210
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : T. Elektronika S1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

" Semester Genap Tahun Akademik 2016-2017"

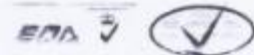
Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



M. Idris Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358





PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2017-2018

Nama Mahasiswa : Vicky Ana Ruslina
NIM : 1312210
Nama Pembimbing : Dr.Eng. Aryunto Sutadjo,ST,MT.
Judul Skripsi : Perancangan dan pembuatan mesin penetas telur yang dilengkapi dengan sistem deteksi penetasan berbasis arduino mega 2560

Minggu Ke-	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1	Selasa 7/3/17	12:00	- Perubahaan judul - Rancangan	
2	Senin 3/4/17	12:00	- Ekstensi	
3				
4				
5				
6				
7				

Malang, 2017
Dosen Pembimbing I,

Dr.Eng. Aryunto Sutadjo,ST,MT.
NIP. Y. 1030800417



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2017-2018

Nama Mahasiswa : Vicky Ana Ruslina
NIM : 1312210
Nama Pembimbing : Ir.Eko Nur Cahyo,MT.
Judul Skripsi : Perancangan dan pembuatan mesin penetas telur yang dilengkapi dengan sistem deteksi penetasan berbasis arduino mega 2560

Minggu Ke-	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1	Rabu Maret - 08 - 17	12.00 PM	Konsultasi judul & perancangan alat.	Ey
2	Kamis April - 07 - 17	11.15 - 12.30	- Rencanakan layout. - motor - Gb rancangan alat deteksi	Ey
3	Kamis April - 07 - 17	11.15 - 12.30	- Tambahkan pd bahan wadah - sensor DHT & fan - Rencanakan pd busbar.	
4				
5				
6				
7				

Malang, 2017
Dosen Pembimbing II,

Ir.Eko Nur Cahyo,MT.
NIP.Y. 1028700172



**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1**

KONSENTRASI	T.ELEKTRONIKA S1
-------------	------------------

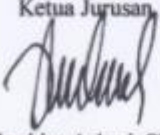
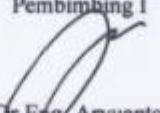
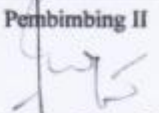
1.	Nama Mahasiswa	Vicky Ana Ruslina	NIM	1312210
2.	Keterangan	Tanggal	Waktu	Tempat / Ruang
	Pelaksanaan	27 Februari 2017		
3.	Spesifikasi Judul (berilah tanda silang *)			
	a.	Sistem Tenaga Elektrik	e.	Embbded System
	b.	Konversi Energi	f.	Antar Muka
	c.	Sistem Kendali	g.	Elektronika Telekomunikasi
	d.	Tegangan Tinggi	h.	Elektronika Instrumentasi
4.	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	PERANCANGAN DAN PEMBUATAN DETEKSI MESIN PENETAS TELUR YANG DILENGKAPI DENGAN SISTEM DETEKSI WAKTU PENETASAN BERBASIS ARDUINO MEGA 2560		
5.	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian		
6.	Catatan :	Judul deteksi & waktu di tunda di tunda indelentus. lampiran 1		
7.	Catatan :			
			
	Persetujuan Judul Skripsi			
	Disetujui, Dosen Keahlian I		Disetujui, Dosen Keahlian II	
Dr. Komang Somawirata, ST, MT		Ir. M. Ibrahim Ashari, ST, MT		
Mengetahui, Ketua Jurusan.		Disetujui, Calon Dosen Pembimbing		
		Pembimbing I		
M. Ibrahim Ashari, ST, MT NIP. P. 1030100358				
		Pembimbing II		
		Ir. Eko Nur Cahyo, MT.		

Keterangan :
*) dilingkari a, b, c, sesuai dengan bidang keahlian

Form S-3c



**BERITA ACARA SEMINAR PROGRESS SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1**

KONSENTRASI		T. Elektronika S1			
1.	Nama Mahasiswa	Vicky Ana Ruslina		NIM	1312210
2.	Keterangan	Tanggal		Waktu	Tempat / Ruang
	Pelaksanaan	11 April 2017			
3.	Judul Skripsi	PERANCANGAN DAN PEMBUATAN DETEKSI MESIN PENETAS TELUR YANG DILENGKAPI DENGAN SISTEM DEKTEKSI WAKTU PENETASAN BERBASIS ARDUINO MEGA 2560			
4.	Perubahan Judul			
5.	Catatan : - Lanjutkan sub bab hasil - Deteksi penetasan telur segera diimplementasikan.			
6.	Mengetahui, Ketua Jurusan  M. Ibrahim Ashari, ST, MT	Disetujui, Dosen Pembimbing			
		Pembimbing I  Dr. Eng. Aryuanto Sudjo, ST, MT.	Pembimbing II  Ir. Eko Nur Cahyo, MT.		



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Vicky Anaruslina
NIM : 1312210
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO S-1
Konsentrasi : TEKNIK ELEKTRONIKA
Judul Skripsi : **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENETAS
TELUR YANG DILENGKAPI DENGAN SISTEM
DETEKSI PENETASAN BERBASIS ARDUINO ATMEGA
2560**

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 26 Juli 2017
Dengan Nilai : 77,75 (B+)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Majelis Penguji

Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT
NIP. 197706152005012002

Sekretaris Majelis Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361

Anggota Penguji

Penguji I

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

Penguji II

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361





PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Program Studi Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1)
yang diselenggarakan pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 26 Juli 2017

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

Nama : Vicky Anaruslina
NIM : 1312210
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika S-1
Judul Skripsi : **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN
PENETAS TELUR YANG DILENGKAPI DENGAN
SISTEM DETEKSI PENETASAN BERBASIS
ARDUINO ATMEGA 2560**

No	Materi Perbaikan	Paraf
1.	Tambah rangkaian lengkap	
2	Data semua dilampirkan	
3	Uji ulang	

Dosen Penguji I

M. Ibrahim Ashari, ST, MT.

NIP.P. 1030100358

Dosen Pembimbing I

Dr. Eng. Aryananto Soetedjo, ST, MT

NIP.P. 1030800417

Dosen Pembimbing II

Ir. Eko Nurcahyo, MT

NIP. Y. 1028700172





PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Program Studi Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1)
yang diselenggarakan pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 26 Juli 2017

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

Nama : Vicky Anaruslina
NIM : 1312210
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika S-1
Judul Skripsi : **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN
PENETAS TELUR YANG DILENGKAPI DENGAN
SISTEM DETEKSI PENETASAN BERBASIS
ARDUINO ATMEGA 2560**

No	Materi Perbaikan	Paraf
1.	Pengujian atau implementasi untuk penetasan perlu dicoba	

Dosen Penguji II

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361

Dosen Pembimbing I

Dr. Eng. Aryanto Soetedjo, ST, MT
NIP.P. 1030800417

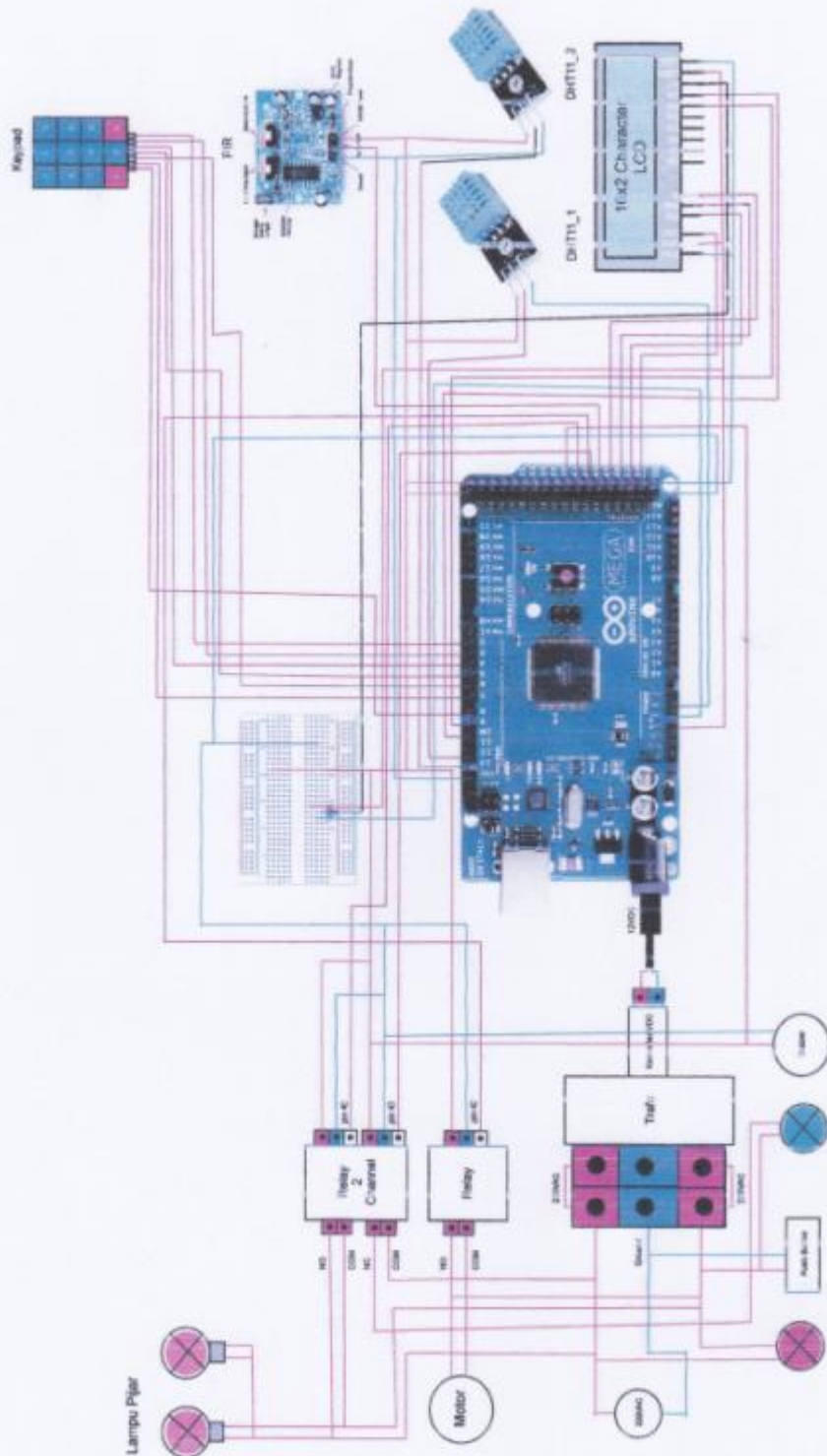
Dosen Pembimbing II

Ir. Eko Nurcahvo, MT
NIP. Y. 1028700172



August 11 2017

Rangkaian Keseluruhan



Design's by Vicky Anar-usline