

**Perancangan Sistem Automasi Kandang Bebek Pintar Berbasis
IoT (*Internet of Things*)**

**Skripsi
Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Elektro
Fakultas Teknologi Industri**



Diajukan Oleh:

**Putut Wahyu Cahyono
177030583**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BALIKPAPAN
BALIKPAPAN
Tahun 2021**

SKRIPSI

**PERANCANGAN SISTEM AUTOMASI KANDANG BEBEK
PINTAR BERBASIS IoT (*Internet of Things*)**

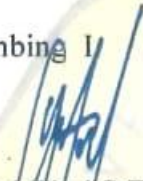
Dipersiapkan dan disusun oleh

Putut Wahyu Cahyono
177030583


Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal : 11 Agustus 2021

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I


Aswadi Fitri S R, S.T., M.Eng.

Pembimbing II


Mayda Waruni Kasrani, S. T., M.T.

Anggota Dewan Penguji I


A. Asni B, S.T., M.Eng.

Anggota Dewan Penguji II


Anwar Fattah, S.T., M.TI.

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana

Tanggal : **20 AUG 2021**
Ketua Program Studi: S1 Teknik Elektro


A. Asni B, S.T., M.Eng.
NIK. 006 003 003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



Gunawan, S.T., M.Eng.
NIP. 197009262005011003

PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putut Wahyu Cahyono

NIM : 177030583

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Industri

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi/tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri; bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya aku sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi/tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Balikpapan, 11 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



Putut Wahyu Cahyono

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan barokahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan Sistem Automasi Kandang Bebek Pintar Berbasis IoT (*Internet Of Things*)”. Laporan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Aswadul Fitri Saiful Rahman, ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing I, dan Mayda Waruni Kasrani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
2. A. Asni B, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro/Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
3. Para Dosen Program Studi Teknik Elektro/Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
4. Para Karyawan/wati Program Studi Teknik Elektro/Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
5. Orang Tua tercinta yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu dan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Balikpapan, 11 Agustus 2021
Putut Wahyu Cahyono



ABSTRACT

Livestock is one of the fields of business with promising prospects because in everyday life humans are closely related to food that uses meat. Duck meat is one of the most popular meats, in addition to having a distinctive meat flavor duck meat is known to also have a high mineral and phosphorus content compared to chicken meat. But in life on his farm, many obstacles faced by duck farmers one of them is death at the age of DOD (Day Old Duck) is high because it can be said to lack knowledge of traditional duck farmers about good and precise cage management such as ideal cage temperature regulation, cage direction, cage height and so on. By using automation and smart systems are expected to help farmers in business development and increase crop yields. The system uses ubidots as an IoT platform. This application is a platform that makes it easier for users to take data from sensors and then convert it into information in real time. To assist users in collecting data in one store, Ubidots also provides an API (Application Programming Interface) to make changes and retrieval of data from the web server directly or online. In the end result, the Ubidots platform can control the heating system, water pump and humidity temperature monitoring from the application in real time and retrieval of data back using the API on the web server so that the temperature and humidity of the cage are obtained in accordance with the duck's life cycle.

Keywords : Farms, Duck coop, Smart systems, IoT.

ABSTRAK

Peternakan merupakan salah satu bidang usaha dengan prospek yang menjanjikan karena dalam kehidupan sehari-hari manusia sangat berhubungan dengan makanan yang menggunakan daging. Daging bebek salah satu daging yang banyak digemari, selain memiliki rasa daging yang khas daging bebek diketahui juga memiliki kandungan mineral dan fosfor yang tinggi dibandingkan dengan daging ayam. Namun dalam kehidupan di peternakannya, banyak kendala yang dihadapi peternak bebek salah satunya adalah kematian pada saat usia DOD (*Day Old Duck*) yang tinggi karena bisa dikatakan kurangnya pengetahuan para peternak bebek tradisional mengenai manajemen kandang yang baik dan tepat seperti pengaturan suhu kandang yang ideal, arah kandang, tinggi kandang dan lain sebagainya. Dengan menggunakan sistem yang ter-otomasi dan pintar diharapkan dapat membantu peternak dalam pengembangan usaha dan peningkatan hasil panen. Sistem ini menggunakan ubidots sebagai platform IoT. Aplikasi ini merupakan platform yang memudahkan user dalam pengambilan data dari sensor dan kemudian mengubahnya menjadi informasi secara *realtime*. Untuk membantu user dalam pengumpulan data disatu penyimpanan, Ubidots juga menyediakan API (*Application Programming Interface*) untuk melakukan perubahan dan pengambilan data dari web server secara langsung atau online. Dalam hasil akhirnya platform Ubidots dapat melakukan pengontrolan sistem penghangat, pompa air dan monitoring suhu kelembaban dari aplikasi secara real time maupun pengambilan data kembali menggunakan API pada web server sehingga didapatkan suhu dan kelembaban kandang yang sesuai dengan siklus hidup bebek.

Kata kunci – Peternakan, Kandang bebek, Sistem pintar, IoT.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian yang Relevan	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Sejarah Mikrokontroller	7
2.2.2 Arduino Nano	12
2.2.3 Sensor dan Macam – Macam Sensor	13
2.2.4 Wemos	15
2.2.5 Sensor DHT11	16
2.2.6 Relay	17

2.2.7 Sensor Ultrasonik HC SR04	18
2.2.8 LCD	18
2.2.9 IoT (<i>Internet of Things</i>)	19
2.2.10 Konsep IoT	19
2.2.11 Ubidots	24
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.2 Metode Pengumpulan Data	29
3.2.1 Perancangan Diagram Blok Sistem	29
3.2.2 Perancangan Sistem Perangkat Keras	30
3.3 Instrumen Penelitian	31
3.4 Jalannya Penelitian	31
3.5 Metode Analisis Data	36
3.6 Parameter Keberhasilan	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Uji <i>Sensors</i> DHT11	39
4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik	40
4.3 Pengujian Rangkaian Kipas Angin dan Penghangat Kandang	42
4.4 Pengujian Rangkaian Pompa Air	44
4.5 Uji Keseluruhan Sistem	50
4.6 Pengujian Kontrol Alat Manual	57
BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 IC Mikrokontroler	8
Gambar 2. 2 Arduino Nano	12
Gambar 2. 3 Jenis - Jenis Sensor.	15
Gambar 2. 4 Wemos	16
Gambar 2.5 Sensor DHT11	17
Gambar 2.6 Relay	17
Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik HC SR04	18
Gambar 2. 8 LCD	19
Gambar 2.9 Ubidots	25
Gambar 2.10 Pembuatan akun di Ubidots	25
Gambar 2.11 Pembuatan <i>Devices</i> baru pada ubidots	26
Gambar 2.12 Pembuatan variabel pada ubidots	27
Gambar 2.13 Tampilan Database Ubidots	27
Gambar 3. 1 Peternakan Bebek	28
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Kipas dan Lampu Otomatis	29
Gambar 3. 3 Diagram blok sistem pompa air minum	30
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem Kipas dan Penghangat Otomatis	32
Gambar 3. 5 Flow chart Sistem Air Minum Otomatis	33
Gambar 3. 6 Flowchart Sistem Secara Keseluruhan	34
Gambar 3. 7 Diagram blok	35
Gambar 3. 8 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	36
Gambar 4. 1 Rangkaian keseluruhan	38
Gambar 4. 2 Skema penghangat ruangan dan kipas	44
Gambar 4. 3 Skema pompa air minum	50
Gambar 4. 4 Tampilan serial monitor pengujian pompa air minum	54
Gambar 4. 5 Tampilan serial monitor pengujian kipas	55
Gambar 4. 6 Tampilan serial monitor pengujian lampu	55
Gambar 4. 7 Tampilan monitoring pada Ubidots	56
Gambar 4. 8 Skema keseluruhan	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi modul Arduino	12
Tabel 3. 1 <i>Time line</i> kegiatan	29
Tabel 4. 1 Uji <i>Sensors</i> DHT11	39
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Ultrasonik	40
Tabel 4. 3 Pengujian Rangkaian Kipas dan Penghangat Kandang	42
Tabel 4. 4 Pengujian Rangkaian Pompa Air	44
Tabel 4. 5 Pengujian Rangkaian Sistem Secara Keseluruhan	51

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

DOD	= <i>Day Old Duck</i>
IoT	= <i>Internet of Things</i>
LDR	= <i>Light Dependent Resistor</i>
RAM	= <i>Random Access Memory</i>
ROM	= <i>Read-only Memory</i>
PLC	= <i>Programmable Logic Controller</i>
PIR	= <i>Passive Infrared receiver</i>
PWM	= <i>Pulse Width Modulation</i>
NTC	= <i>Negative Temperature Coefficient</i>
OTP	= <i>One-time password</i>
RFID	= <i>Radio Frequency Identification</i>
MEMS	= <i>Micro Electro Mechanical Systems</i>
QR	= <i>Quick Response</i>
AI	= <i>Artificial Intelligence</i>
LAN	= <i>Local Area Network</i>
API	= <i>Application Programming Interface</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bebek adalah salah satu ternak unggas yang sudah tidak asing lagi dikalangan masyarakat. Daging bebek merupakan bahan makanan bergizi tinggi yang mudah didapat, selain rasanya yang enak, teksturnya empuk, dan baunya tidak terlalu amis serta harganya terjangkau oleh semua kalangan masyarakat sehingga disukai banyak orang dan sering digunakan sebagai bahan utama dalam menu makanan.

Itik merupakan jenis unggas yang banyak dimanfaatkan dan dikembangkan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Itik dipelihara dengan tujuan untuk diambil daging serta telurnya sebagai penghasil sumber protein hewani (Rohmah et al. 2016). Beberapa kelemahan pengembangan itik di Indonesia adalah salah satunya ketersediaan bibit (Septyani et al. 2012). Perkembangan budidaya itik di Indonesia mengalami peningkatan, berdasarkan data statistik peternakan tahun 2018, populasi itik tahun 2018 sebanyak 51.239.185 ekor, dan tercatat populasi dari tahun 2014 sampai dengan 2018 meningkat sebesar 13,19% dan rata-rata pertumbuhan sebesar 3.16% per tahun. Populasi terbanyak pengembangan itik berada di provinsi Jawa Barat sebesar 10.525.944 ekor, Sulawesi Selatan sebesar 6.269.472 ekor, Jawa Timur sebesar 5.696.190 ekor, Jawa Tengah 5.210.950 ekor dan Kalimantan Selatan 4.230.132 ekor (Ditjenpkh, 2019).

Peternakan bebek baik petelur maupun pedaging merupakan bisnis di bidang peternakan yang mempunyai prospek perkembangan yang bagus kedepannya. Seperti yang disampaikan menteri pertanian, pemerintah akan mendorong Indonesia menuju swasembada protein, salah satu langkah yang akan dilakukan yaitu mengedukasi dan meningkatkan tingkat konsumsi protein hewani yaitu daging, telur, dan susu. Walaupun begitu masih didapati kebutuhan protein hewani yang belum merata sepenuhnya pada masyarakat, hal ini perlu

dibarengi dengan upaya peningkatan suplai dari para peternak yang mengindikasikan bahwa usaha dalam bidang peternakan ini akan terus semakin berkembang. Sehingga ada peluang besar bagi peternak untuk mengembangkan usahanya. Namun masalah yang sering dihadapi oleh sebagian besar peternak bebek adalah kondisi iklim di Indonesia yang tidak menentu, cuaca panas dan dingin yang berubah secara singkat sehingga hal ini mempengaruhi suhu kandang yang pada akhirnya menimbulkan angka kematian bibit DOD (*Day Old Duck*) yang tinggi sehingga hal ini menimbulkan keresahan dan kekhawatiran dari para peternak akan kelangsungan usahanya jika terus menerus mengalami kematian pada masa DOD.

Salah satu penyebab kematian pada DOD adalah keterbatasan pengetahuan para peternak mengenai suhu ideal pada kandang DOD (*Day Old Duck*) yang mana hal ini merupakan salah satu aspek yang berperan penting dalam keberhasilan usaha peternakan bebek. Sistem kandang yang digunakan para peternak saat ini juga masih tergolong sederhana dimana kandang dibangun tanpa memikirkan lokasi kandang, arah kandang, iklim atau suhu lingkungan dan juga aktivitas sosial dari masyarakat sekitar. Selain itu belum lagi para peternak masih harus memikirkan biaya operasional seperti biaya untuk pemakaian kipas (*blower*), biaya lampu sebagai penghangat ruangan dan juga biaya pakan yang tinggi semakin membuat ciut nyali para peternak bebek.

Bermula dari keresahan diatas, harus segera dicarikan solusi untuk mengatasi berbagai permasalahan yang terjadi atau setidaknya dapat mengurangi salah satu permasalahan karena tentu untuk dapat langsung mengatasi semua permasalahan tentu membutuhkan waktu yang tidak singkat dan juga tenaga yang dikerahkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasar latar belakang masalah yang telah dijabarkan maka dapat dituliskan rumusan masalah ;

- a. Bagaimana merancang kandang bebek pintar yang meliputi otomatisasi

kipas, penghangat, dan ketersediaan air minum berbasis IoT (*Internet of Things*)?

- b. Bagaimana pengaruh kandang bebek pintar terhadap tingkat kematian bibit bebek?
- c. Bagaimana pengaruh sistem kandang bebek *smart* pada pemakaian energi listrik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilaksanakannya project penelitian ini antara lain adalah ;

- a. Merancang kandang bebek pintar yang meliputi otomatisasi kipas, penghangat, dan ketersediaan ari minum berbasis IoT (*Internet of Things*).
- b. Mengetahui pengaruh kandang bebek pintar terhadap tingkat kematian bibit bebek.
- c. Mengetahui pengaruh sistem kandang bebek pintar pada pemakaian energi listrik.

1.4 Batasan Masalah

Agar dalam pembahasannya tidak menyimpang maka penulis memberikan batasan yang akan dibahas dalam penelitian ini meliputi :

1. Pembuatan sistem otomasi ini berfokus pada peternakan bebek.
2. Pembuatan sistem masih dalam lingkup mini
3. Pembuatan sistem otomasi ini lebih difokuskan pada keberhasilan alat dapat bekerja.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan adanya gagasan sistem ini maka dapat bermanfaat bagi para peternak bebek dalam menghemat tenaga, lebih produktif serta biaya pemakaian energi listrik yang lebih efisien hal ini akan berdampak juga pada kualitas hasil panen, serta bagi penulis sistem ini dapat bermanfaat dalam meng-

aplikasikan ilmu yang telah didapat selama belajar dikampus Universitas Balikpapan.

1.6 Sistematika Penulisan

Hasil penelitian ini, selanjutnya disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan di dalam penelitian yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang Penelitian yang Relevan, landasan teori, Hipotesis/ Pertanyaan Penelitian (Optional) yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang Waktu dan Tempat Penelitian, Objek Penelitian, Teknik Pengumpulan Data, Alat dan Bahan, Prosedur Penelitian, Variabel Penelitian dan Diagram Alir Penelitian, Langkah-langkah ini harus disesuaikan dengan fokus permasalahan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil-hasil yang diperoleh dan cara pencapaiannya. Uraian harus komprehensif namun tetap ringkas dan padu. Pembahasan hasil penelitian meliputi kelebihan dan kekurangan, termasuk pengujian.

BAB V PENUTUP

Bagian ini berisi kesimpulan dan saran, kesimpulan merupakan rangkuman hasil yang dicapai dan merupakan jawaban rumusan masalah, sedangkan saran Bagian ini menguraikan saran-saran yang

perlu diperhatikan berdasarkan keterbatasan yang ditemukan dan asumsi yang dibuat, termasuk saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai saklar lampu otomatis telah banyak dilakukan. Penelitian sebelumnya oleh Angga Khalifa Tsauqi, dkk (2016) dengan memanfaatkan LDR menyimpulkan “Sistem Saklar Otomatis Berbasis *Light Dependent Resistor* (LDR) pada Mikrokontroler Arduino Uno dapat digunakan dengan menggunakan program yang berbeda untuk ruangan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan” [1].

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Muhammad Ridha, dkk (2020) yang mana mereka membuat sistem “*Prototype* Saklar Otomatis Berbasis Android dan Arduino” berbeda dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, disini mereka membuat sistem yang terhubung ke dalam ponsel pintar berbasis android yang dapat memonitor, mengatur waktu, dan mengidupkan saklar otomatis [2]. Namun masih seputar lampu saja.

Penelitian mengenai pengaturan suhu kandang pada peternakan ayam pernah dilakukan oleh Nina Lestari, dkk (2020) dengan judul “Rancang Bangun Pengatur Suhu Kandang Ayam Untuk Peternakan Ayam Skala kecil” dimana dalam penelitian tersebut Nina dkk hanya membuat sistem yang hanya mengatur suhu kandang dengan memanfaatkan sensor LM35, lampu, dan kipas angin [3]. Dalam penelitian tersebut belum dimasukkan untuk pengaturan kelembaban pada kandang dan juga sistem belum berbasis IoT (*Internet of Things*).

Penelitian mengenai sistem kendali peternakan jarak jauh berbasis *Internet of Things* (IoT) pernah dilakukan oleh Muhammad Farish, dkk (2017) membuat monitoring kadar pakan dan kadar air pada peternakan melalui web [4].

Penelitian berikutnya pernah dilakukan oleh Farhan Nugroho, dkk dengan membuat sistem yang dapat mengontrol peralatan kipas angin otomatis berbasis NodeMCU V3 yang mana sistem akan bekerja dengan menyesuaikan suhu yang terdeteksi dengan kecepatan putar kipas yang telah dirancang [5].

Penelitian selanjutnya mengenai sistem kandang otomatis pernah dilakukan oleh Raditiya Prihandanu, dkk (2015) dengan judul “Model Sistem Kandang Ayam Closed House Otomatis Menggunakan Omron Sysmac CPM1A 20-CDR-A-V1”. Relevansinya dari penelitian tugas akhir yang akan dibuat dengan penelitian ini adalah dimana dalam sistem yang telah dibuat dalam penelitian sebelumnya menggunakan PLC sebagai kontrollernya dan juga menggunakan conveyor yang mana posisi tempat pakan membuka dan conveyor bergerak maju hingga menyentuh optocoupler, lalu tempat pakan menutup [6].

Penelitian mengenai sistem kipas dan lampu otomatis pernah dilakukan oleh Joni Parhan, dkk (2018) dengan judul “Rancang Bangun Sistem Kontrol Kipas Angin dan Lampu Otomatis di Dalam Ruangan Berbasis Arduino Uno R3 Menggunakan Multisensor” yang mana sistem bekerja bila ada orang yang berada di ruangan, dengan memanfaatkan sensor PIR sebagai pendeteksi keberadaan objek dalam hal ini manusia, sensor DHT11 yang berfungsi sebagai pengukur suhu serta kelembaban relatif, dan sensor LDR yang berperan untuk mengukur intensitas cahaya di dalam ruangan [7].

Dalam rancangan sistem yang akan dibuat nanti, yang membedakan dengan jurnal penelitian yang telah dilakukan sebelumnya adalah sistem yang lebih lengkap dimana selain semua sudah dapat beroperasi secara otomatis atau *smart*, kita juga dapat melakukan kontrol via hp jika diperlukan serta kita dapat memantau kerja sistem kita secara *real time* melalui web dan juga dapat dilihat juga history yang telah tercatat di *database*.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sejarah Mikrokontroller

Mikrokontroler adalah bidang ilmu keteknikan yang mempelajari tentang pengontrolan peralatan elektronika yang mengkombinasikan rangkaian (*hardware*) elektronika dengan pemrograman (*software*).

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil “*special purpose computers*” di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi

serial dan paralel, Port input/output, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program.



Gambar 2. 1 IC Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah komponen yang sangat umum dalam sistem elektronika modern. Penggunaannya sangat luas, dalam kehidupan kita sehari-hari baik di rumah, kantor, rumah sakit, bank, sekolah, industri, dan lain-lain. Mikrokontroler digunakan dalam sejumlah besar sistem elektronika seperti : sistem manajemen mesin mobil, keyboard komputer, alat ukur elektronik (multimeter digital, synthesizer frekuensi, dan osiloskop), televisi, radio, telepon digital, mobile phone, microwave oven, printer, scanner, kulkas, pendingin ruangan, CD/DVD player, kamera, mesin cuci, PLC (*programmable logic controller*), robot, sistem otomasi, sistem akuisisi data, sistem keamanan, sistem EDC (*Electronic Data Capture*), mesin ATM, modem, router, dan lain-lain.

Mikrokontroler dapat kita gunakan untuk berbagai aplikasi misalnya untuk pengendalian, otomasi industri, akuisisi data, telekomunikasi, dan lain-lain. Keuntungan menggunakan mikrokontroler yaitu harganya murah, dapat diprogram berulang kali, dan dapat kita program sesuai dengan keinginan kita. Saat ini keluarga mikrokontroler yang ada dipasaran yaitu intel 8048 dan 8051 (MCS51), Motorola 68HC11, microchip PI, hitachi H8, dan atmel AVR.

Sejarah mikrokontroler tidak terlepas dari sejarah mikroprosesor dan komputer. Diawali dengan ditemukannya mikroprosesor, kemudian ditemukan komputer, setelah itu ditemukan mikrokontroler, berikut ini sejarah mikrokontroler:

1. Tahun 1617, John Napier menemukan sistem untuk melakukan perkalian dan pembagian berdasarkan logaritma.

2. Tahun 1694, Gottfried Wilhelm Leibniz membuat mesin mekanik yang dapat melakukan operasi $+$, $-$, $*$, $/$ dan akar kuadrat.
3. Tahun 1835, Charles Babbage mengusulkan komputer digital *Digital Computer* pertama di dunia menggunakan punched card untuk data dan instruksi, serta program control (*looping and branching*) dengan unit aritmatik dan unik penyimpanan.
4. Tahun 1850, George Boole mengembangkan symbolic logic termasuk operasi binary (AND, OR, dll).
5. Tahun 1946, Von Neumann menyarankan bahwa instruksi menjadi kode numerik yang disimpan pada memori. Komputer dan semua mikrokontroler didasarkan pada komputer Von Neumann.
6. Tahun 1948, ditemukannya transistor, dengan dikembangkannya konsep software, pada tahun 1948 mulai adanya perkembangan hardware penting seperti transistor.
7. Tahun 1959, pertama kali dibuatnya IC (*Integrated Circuit*)
8. Tahun 1971, Intel membuat mikroprosesor Intel 4004. Mikroprosesor ini merupakan mikroprosesor pertama yang dikembangkan oleh Intel (*Integrated Electronics*). Mikroprosesor ini terdiri dari 2250 transistor. Intel 4004 merupakan mikroprosesor 4 bit. Kemudian pada tahun 1974, Intel membuat mikroprosesor generasi kedua (Intel 8008), Intel 8008 merupakan mikroprosesor 8 bit. Semakin besar ukuran bit berarti mikroprosesor dapat memproses lebih banyak data. IC mikroprosesor Intel 4004 dan Intel 8008 ini dikemas dalam bentuk DIP (*Dual Inline Package*)
9. Tahun 1972, Mikrokontroler yang dibuat adalah TMS 1000. TMS 1000 merupakan mikrokontroler 4-bit buatan Texas Instrument (TI). Mikrokontroler TMS 1000 dibuat oleh Gary Boone dari Texas Instrument. Boone merancang IC yang dapat menampung hampir semua komponen yang membentuk kalkulator, hanya layar dan keypad yang tidak dimasukkan. TI menawarkan mikrokontroler ini untuk dijual kepada industri elektronik pada tahun 1973, sebanyak 100 juta IC mikrokontroler TMS 1000 telah dijual.

10. Tahun 1974, beberapa pabrikan IC menawarkan mikroprosesor dan pengendali menggunakan mikroprosesor. Mikroprosesor yang ditawarkan pada saat itu yaitu Intel 8080, 8085, Motorola 6800, Signetics 6502, Zilog Z80, Texas Instrumen 9900 (16 bit)
11. Tahun 1975, mikrokontroler PIC dikembangkan dan dibuat pertama kali di Universitas Harvard. PIC mulai diperkenalkan kepada public oleh Microchip pada tahun 1985. PIC merupakan kependekan dari *Peripheral Interface Controller* atau bisa juga kependekan dari *Programmable Intelligent Computer*
12. Tahun 1976, dibuat Intel 8048, yang merupakan mikrokontroler intel pertama.
13. Tahun 1978, mikroprosesor 16 bit menjadi lebih umum digunakan yaitu Intel 8086, Motorola 68000 dan Zilog Z8000. Sejak saat itu pabrikan mikroprosesor terus mengembangkan mikroprosesor dengan berbagai keistimewaan dan arsitektur. Mikroprosesor yang dikembangkan termasuk mikroprosesor 32 bit seperti Intel Pentium, Motorola DragonBall, dan beberapa mikrokontroler yang menggunakan ARM (*Advanced RISC Machine Ltd*) core. ARM hanya menjual desain arsitektur mikrokontroler/ mikroprosesor. Saat ini sedang dipromosikan penggunaan mikrokontroler 32 bit yang berbasis prosesor ARM dari keluarga seri Cortex M (ARM Cortex-M0, ARM Cortex-M0+, ARM Cortex-M3, ARM Cortex-M4, ARM Cortex-M7, ARM CortexR4, dan ARM Cortex A5). Perusahaan yang menggunakan lisensi ARM prosesor meliputi : Advanced Micro Devices, Inc., Broadcom, Samsung, Toshiba, Alcatel-Lucent, Apple Inc, Atmel, Intel, LG, Nuvoton, STMicroelectronics, Texas Instruments, Infineon, dan masih banyak lagi yang lainnya.
14. Tahun 1980, Intel 8051 atau lebih dikenal dengan keluarga mikrokontroler yang paling populer. Vendor lain yang mengadopsi mikrokontroler Intel 8051 yaitu : Philips, Siemens, Atmel ATMEL juga membuat Mikrokontroler MCS 51 yaitu mikrokontroler Atmel seri AT89xxx, misalnya : AT89S51 dan AT89S52.

15. Tahun 1996, Atmel AVR adalah salah satu keluarga mikrokontroler pertama yang menggunakan on-chip flash memory untuk penyimpanan program [8].

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem *computer* fungsional yang terdapat dalam sebuah chip. Didalam mikrokontroler terkandung sebuah inti *processor*, memori program, RAM, ataupun keduanya beserta kelengkapan masukan dan keluaran.

Prinsip kerja dari mikrokontroler simpelnya adalah membaca dan menulis data. Mikrokontroler sendiri adalah peralatan elektronik yang didalamnya terdapat input maupun output dan juga pengendali dengan bahasan pemrograman yang dapat ditulis maupun dihapus.

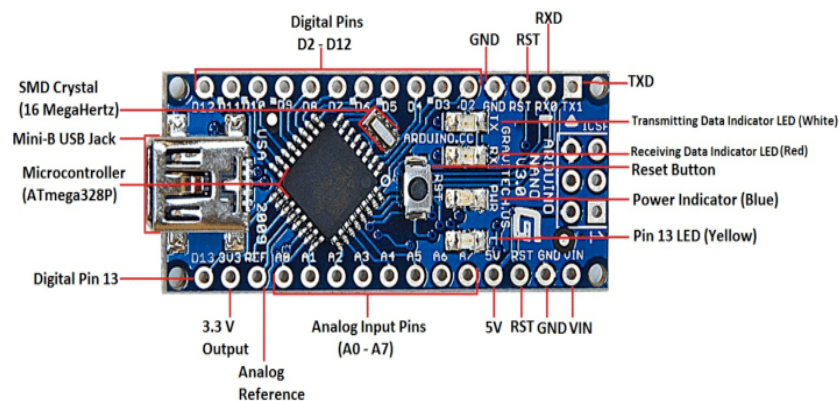
Sebelumnya dalam suatu peralatan elektronik membutuhkan banyak unsur pendukung, sekarang dapat diminimalisir dengan sistem yang terpusat atau bisa kita sebut juga dengan istilah “pengendali kecil” karena dapat mengontrol dan mengendalikan suatu sistem tersebut secara efektif dan efisien.

Pada tahun 1974 Texas Instrument memperkenalkan mikrokontroler seri TMS 1000 yang merupakan mikrokontroler dengan seri 4 bit pertama. Pada tahun 1971 mikrokontroler mulai dirancang yang mana lengkap dengan RAM maupun ROM. Beberapa tahun kemudian Intel meluncurkan sebuah mikrokontroler yang akhirnya terkenal dengan sebutan 8048 yang merupakan generasi mikrokontroler seri 8 bit dari golongan MCS 48 tepatnya pada tahun 1976. Perkembangan mikrokontroler yang pesat membuat kita dapat menemui berbagai jenis mikrokontroler dimulai seri 8 bit maupun 64 bit yang menjadikan mikrokontroler dan mikroprosesor memiliki perbedaan tipis. Saat ini, para produsen saling meluncurkan sebuah mikrokontroler yang dilengkapi fasilitas memudahkan pengguna dalam melakukan perancangan sebuah sistem dan dengan komponen pendukung yang relative minim. Contoh dari mikrokontroler yang sering kita temui dipasaran adalah Arduino Uno dengan IC Atmega328 dan variasi lain dari Arduino. Selain itu ada Atmel Atmega169, *Cypress PsoC chips*, dan sebagainya [9].

2.2.2 Arduino Nano

Arduino Nano merupakan *microkonroller* dengan basis ATmega328 (*datasheet*). Dengan 14 pin masukan dari keluaran digital yang mana 6 pin masukan difungsikan sebagai keluaran *PWM* dan 6 pin masukan analog, 16 MHz osilator Kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, serta tombol reset. Cara pemakaian arduino adalah dengan menyambungkannya ke computer menggunakan USB kabel, atau listrik arus searah yang tersambung ke adaptor arus bolak balik atau dapat pula menggunakan baterai.

Arduino Nano merupakan kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source dimana didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel [10].



Gambar 2. 2 Arduino Nano

Tabel 2.1 Spesifikasi modul Arduino

Spesifikasi	Keterangan
Chip mikrokontroler	ATMega328P
Tegangan operasi	5V
Tegangan input	7V - 12V
Tegangan input (limit, via jack DC)	6V – 20 V
Digital I/O pin	14 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM

Analog input pin	6 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3,3V	50 mA
Memori <i>flash</i>	32 KB, 0,5 KB telah digunakan untuk <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
<i>Clock speed</i>	16 MHz
Dimensi	68,6 mm x 53,4 mm
Berat	25 gr

(Sumber : Trisniani dan Indra Lesmana 2016)

2.2.3 Sensor dan Macam – Macam Sensor

A. Pengertian Sensor

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, input yang terdeteksi pada sensor tersebut akan dikonversi menjadi output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya.

Sensor pada dasarnya dapat digolong sebagai transduser input karena dapat mengubah energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu atau energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi (yang kemudian dikonversikan lagi ke tegangan atau sinyal listrik) [15].

B. Macam – Macam Sensor

Terdapat 2 kategori utama dalam klasifikasi *sensors* yang dipakai dalam peralatan elektronik :

1. *Passive sensors* dan *Active sensors*
2. *Analog sensors* dan *Digital sensors*

Pembahasan tentang klasifikasi masing-masing *sensors* adalah sebagai berikut :

1. *Passive sensors* dan *Active sensors*

- 1.1. *Passive Sensors* atau Sensor Pasif

Passive sensors yaitu *sensors* yang prinsip kerjanya dapat beroperasi tanpa mendapat input dari luar. Contoh *sensors* ini adalah *Thermocouple* yang mampu menghasilkan besar voltase sesuai dengan suhu maupun panas yang diterimanya.

- 1.2. *Active Sensors* atau Sensor Aktif

Merupakan kebalikan daripada *sensors* pasif. *Sensors* ini membutuhkan sumber energy dari luar untuk dapat bekerja. Efek dari luar yang diberikan pada *sensors* membuat *sensors* ini memiliki sifat fisik yang beragam. *Sensors* ini dapat di istilahkan dengan *Self Generating Sensors* atau sensor dengan pembangkit otomatis.

2. *Analog Sensors dan Digital Sensors*

Dibawah ini merupakan macam-macam *sensors* berdasarkan pada sifatnya :

- 2.1. *Analog Sensors*

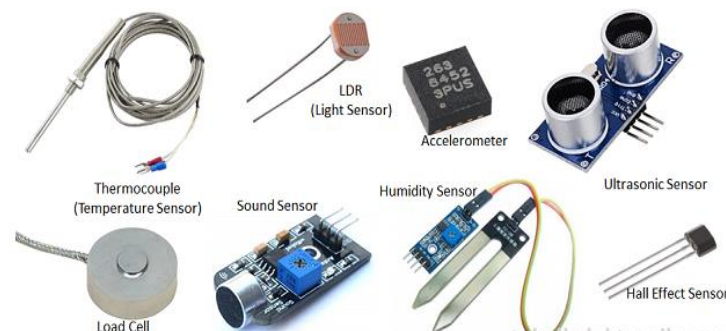
Analog sensors merupakan *sensors* yang mengeluarkan output sinyal secara kontinyu. Output sinyal kontinyu yang dikeluarkan oleh *sensors* analog ini sepadan dengan pembacaannya. Suhu, tekanan, gerak, tegangan dan lain sebagainya adalah beberapa parameter dari *sensors* analog. Akselerometer (*accelerometer*), *sensors* suhu, *sensors* tekanan, *sensors* cahaya, *sensors* kecepatan merupakan contoh dari sensor ini.

- 2.2. *Digital Sensors*

Digital sensors merupakan *sensors* dengan sinyal keluaran diskrit. Dimana sifatnya sinyal diskrit adalah non-kontinyu atau tidak

berkelanjutan dengan waktu dan dapat direpresentasikan dalam “bit”. *Sensors* digital umumnya tersusun dari *sensors*, pemancar, dan kabel. Hasil pengukuran dari sinyal ini akan berupa suatu logic digital yaitu berlogika 1 atau “ON” dan 0 yang berarti “OFF”. *Sensors* ini bekerja dengan cara mengkonversi sinyal fisik kedalam sinyal digital dan tanpa bantuan dari luar sensor (*external factor*). *Sensors* ini menggunakan kabel sebagai penghubung dengan jangkauan jarak yang jauh. *Sensors* suhu digital, *sensors* cahaya dengan digital, akselerometer digital (*digital accelerometer*), *sensors* kecepatan dengan digital, *sensors* tekanan dengan digital dan lainnya yang berbaur digital adalah beberapa contoh daripada *sensors* ini.

Gambar dibawah adalah contoh dari macam – macam *sensors* :



Gambar 2. 3 Jenis - Jenis Sensor.

2.2.4 Wemos

Wemos adalah salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan Arduino khususnya untuk project yang menggunakan konsep IoT. Wemos dapat running *stand-alone* karena didalamnya telah terdapat CPU yang dapat diprogram melalui serial port atau OTA dan juga transfer program secara wireless [11].

Inti dari Wemos D1 yaitu Esp8266EX dimana memiliki prosesor 32 bit. Sebagaimana yang terdapat pada board berbasis ESP8266, Wemos D1 memiliki spesifikasi yang sama yaitu :

- A 32 bit RISC CPU *running* at 80MHz
- 64Kb of *instruction* RAM and 96Kb of data RAM
- 4 MB *flash memory*
- Wifi
- 16 GPIO *pins*
- 12C, SPI
- 12S
- 1 ADC



Gambar 2. 4 Wemos

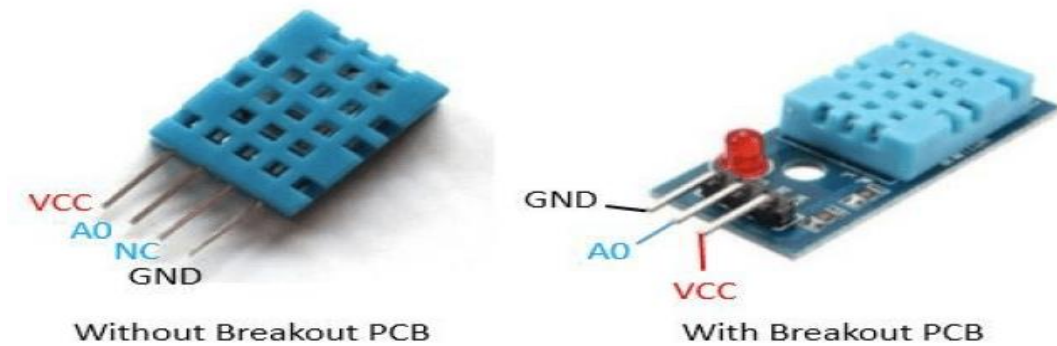
2.2.5 Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut dengan menggunakan mikrokontroler. Modul sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya NTC.

Kelebihan dari modul sensor ini dibandingkan modul sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsive yang memiliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah ter-interverensi.

Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat. Penyimpanan data kalibrasi tersebut

terdapat pada memori program OTP yang disebut juga dengan nama koefisien kalibrasi. Sensor ini memiliki 4 pin kaki, dan ada juga yang hanya memiliki 3 pin kaki seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.5 Sensor DHT11

Spesifikasi :

- Tegangan input : 5 Vdc
- Rentang temperatur : 0 - 50° Celcius dengan kesalahan $\pm 2^\circ$ Celcius
- Kelembaban : 20 – 90 % RH $\pm 5\%$ RH error.

2.2.6 Relay

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik maka disekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya di induksikan ke logam ferromagnetis.



Gambar 2.6 Relay

(Sumber : Angga Khalifa dkk 2016)

2.2.7 Sensor Ultrasonik HC SR04

Sensor *Ultrasonic* adalah sensor dengan kegunaan menginisiasi antara jarak objek ke sensor. Sensor jenis ini adalah modul elektronik yang mendeteksi sebuah objek menggunakan suara. Sensor *ultrasonic* terdiri dari sebuah *transmitter* (Pemancar) dan sebuah *receiver* (penerima). *Transmitter* berfungsi untuk memancarkan sebuah gelombang suara kearah depan. Jika ada sebuah objek didepan transmitter maka sinyal tersebut akan memantul kembali ke *receiver*. Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah Sensor yang mendeteksi jarak objek yang prinsip kerjanya adalah dengan pemancaran gelombang *ultrasonic* dengan frekuensi 40KHZ dengan periode waktu 200us dan memantulkannya kembali. Gelombang yang dipancarkan tergantung dari *logic* yang diperintahkan oleh mikrokontrolernya. *Ultrasonic* dapat bekerja dari jarak yang cukup jauh dengan tingkat keakuratan 3mm [14].



Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik HC SR04

2.2.8 LCD

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf, ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka maupun grafik [11].



Gambar 2. 8 LCD

2.2.9 IoT (*Internet of Things*)

IoT (*Internet of Things*) adalah sebuah konsep atau skenario dimana suatu objek memiliki kemampuan untuk mengirim data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. IoT merupakan sebuah sistem dimana komponen-komponen fisik lingkungan dan sensor yang digunakan untuk mengukur parameter fisik tersebut yang terkoneksi ke internet secara nirkabel maupun via kabel. Penggunaan IoT saat ini sudah meluas. IoT memiliki potensi yang tinggi untuk menyelesaikan permasalahan dan pengembangan di berbagai bidang seperti efisiensi, keamanan, kesehatan, edukasi, dan hal-hal lain dalam kehidupan sehari-hari. Karena dengan IoT, semua benda yang terkoneksi pada sistem akan dapat diatur kapanpun dan dimanapun.

2.2.10 Konsep IoT

IoT (*Internet of Things*) merupakan konsep komputasi yang menjelaskan bagaimana objek fisik yang biasa kita gunakan sehari-hari menjadi terkoneksi satu sama lain melalui internet dan bisa mengidentifikasi satu sama lain. Bagaimana cara sistem ini berkomunikasi? Sistem ini menggunakan RFID, teknologi wireless, atau QR code sebagai sarana komunikasi.

IoT dapat memberikan efek yang signifikan karena dalam lingkungan IoT, suatu objek dapat merepresentasikan dirinya secara digital sehingga terkoneksi dengan pengguna, objek lainnya, bahkan kumpulan data. Ketika sekumpulan objek bekerja dalam satu kesatuan, maka objek ini dapat memberikan manfaat lebih karena lebih kaya informasi atau dapat disebut juga dengan “*ambient intelligence*”.

Koneksi yang dimiliki objek ini juga memungkinkan objek untuk dapat

dikendalikan dari jarak jauh. Misalnya AC dirumah yang sudah terkoneksi secara wireless dapat dinyalakan ketika pemilik rumah sedang dalam perjalanan sehingga ketika sampai dirumah suhu ruangan sudah sejuk.

Gartner memprediksi pada tahun 2020 akan ada 26 miliar perangkat yang saling terhubung. Jumlah tersebut sangatlah banyak. Bahkan ada pula yang memprediksikan bahwa jumlah koneksi perangkat tersebut akan mencapai 100 miliar lebih [15].

Microelektromechanical (MEMS), Quick Responces (QR) Codes, dan juga tingkat *convergence* adalah perkembangan dari *Internet of Things*. *Radio Frecuency Identification* atau RFID juga merupakan metode komunikasi yang kerap dipakai dalam IoT.

Perusahaan Google juga telah menerapkan teknologi IoT yaitu pada google AI dan Alexa amazon. Pada perkembangannya sampai sekarang teknologi telah banyak diterapkan pada berbagai negara seperti di China dan Jepang yang telah mampu menciptakan “kota pintar” yang mana dapat memantau setiap kegiatan masyarakat dan juga dengan *database* berkapasitas raksasa.

Unsur – Unsur Internet of Things

Sedikitnya ada 5 aspek yang membentuk koneksi seperti; *sensors*, *Artificial Intelligence*, *connection* itu sendiri dan beberapa aspek lainnya. Pemaparannya dapat kita lihat pada penjelasan dibawah :

1. Artificial Intelligence

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan merupakan suatu kemajuan dibidang AI untuk bisa menjadikan setiap perangkat atau peralatan mempunyai kemampuan untuk menjadi pintar. Untuk membentuk AI sendiri terdapat hal yang perlu diperhatikan seperti pengumpulan data, penyusunan *algorithm* program, dan perangkaian jaringan.

Hasil akhirnya adalah peralatan yang sebelumnya melakukan pekerjaan sesuai dengan perintah yang diberikan dari *user*, kini dapat beroperasi otomatis. Negara yang telah menerapkan teknologi AI adalah Jepang yaitu robot yang mereka gunakan sebagai pelayan *restaurant*.

2. Connectivity

Connectivity atau awam dengan istilah interkoneksi jaringan. Yang mana tersusun dari perangkat kecil yang akan saling berhubungan pada jaringan. Pada akhirnya menghasilkan pekerjaan yang *efficient* dan *effective*.

3. Perangkat Ukuran Kecil

Perkembangan teknologi sekarang membuat sebuah perangkat dapat diciptakan dengan biaya yang lebih murah namun tidak mengurangi keefektifan dan skabilitas kerja dari perangkat itu sendiri. Dengan begitu harapannya kedepan manusia dapat menikmati teknologi IoT dengan lebih mudah dan efisien.

4. Sensor

Sensors adalah elemen yang membedakan IoT dengan mesin lainnya. Karena dengan keberadaan *sensors* perangkat IoT dapat menentukan suatu peralatan yang akan mengganti IoT dari sebelumnya jaringannya standard an lebih kepada sistem pasif, ke suatu sistem yang terkoneksi dengan dunia nyata dan bersifat aktif.

5. Keterlibatan Aktif

Didalam IoT telah diterapkan suatu teknik keterlibatan *active* dalam kontennya yang mana hal inilah yang membedakan IoT dengan perangkat lain. Pada perangkat lain masih menggunakan keterlibatan *passive*.

Cara IoT Bekerja

Internet of Things bekerja dengan cara memanfaatkan suatu *argument* dari suatu algoritma. Protocol bahasa program telah dirangkai yang mana pada setiap *argument* yang telah terbentuk menghasilkan suatu hal yang saling berhubungan antara perangkat dan mesin dalam menjalankan fungsi masing-masing.

Oleh karena itu perangkat IoT tidak bergantung pada tenaga manusia karena bisa beroperasi dan berjalan secara otomatis. Keberadaan jaringan internet menjadi hal penting dalam perangkat IoT karena sebagai penghubung antara perangkat keras dan antar sistem untuk dapat menjalankan programnya. Dengan demikian pekerjaan dari manusia menjadi lebih ringan yang membuat perannya

saat ini hanyalah sebagai pengawas yang memonitoring setiap pergerakan peralatannya dalam melakukan pekerjaan..

Namun terdapat beberapa hambatan dalam perkembangan IoT ini yaitu dari bahan baku yang mahal serta pembangunan jaringan yang cukup rumit. Hal ini juga belum sepenuhnya diterapkan pada kota maupun negara karena biaya untuk pembangunannya terbilang tidak murah.

Penerapan *Internet of Things*

Tidak sedikit juga teknologi yang sudah menggunakan sistem IoT yang sebenarnya sering kita jumpai dalam keseharian. Seperti pada beberapa bagian berikut yang telah menerapkan :

1. Bidang Kesehatan

Pada bidang kesehatan telah menerapkan teknologi IoT. Banyak dokter dan tenaga kesehatan lainnya yang terbantu dengan adanya teknologi IoT ini. Dalam inovasinya didalam kemajuan alat kesehatan hal ini sangatlah membantu kinerja dari para tenaga kesehatan untuk meminimalisir kesalahan kerja dan pekerjaan menjadi efisien.

Alat yang dapat mengukur kadar gula dalam darah, cek suhu tubuh, mendata detak jantung, dan beberapa alat lainnya dalah beberapa contoh dari penerapan teknologi IoT dalam bidang kesehatan. Dan menariknya setiap data yang terukur disimpan pada suatu *database* dengan kapasitas raksasa.

Big data adalah sebutan dari istilah ini. Dalam pembacaannya, big data mampu mengolah informasi data mulai dari angka atau huruf teks secara singkat dan efisien. Hal ini membuat para tenaga kesehatan terbantu dalam pekerjaannya karena tidak mencatat lagi secara manual dan jika perlu data untuk diambil dapat melihatnya pada *database* perangkat IoT.

2. Bidang *Energy*

Pencemaran lingkungan, polusi, dan berkurangnya sumber daya di alam adalah beberapa hal yang menjadi masalah dalam bidang *energy*. IoT mampu meminimalisir beberapa problem tersebut. Contohnya adalah memanfaatkan sensor LDR yang dapat menurunkan pemakaian energy listrik.

Sensor LDR bekerja dengan cara apabila intensitas cahaya yang diterimanya sedikit atau redup maka sensor akan memerintahkan lampu untuk menyala namun sebaliknya jika intensitas cahaya yang diterima sensor tinggi atau terang maka sensor akan memerintahkan lampu untuk mati dan hal ini bekerja secara otomatis.

Teknologi IoT dapat juga di aplikasikan pada beberapa perabotan rumah tangga seperti memasang *timer* untuk pemanas makanan, mesin oven, yang tentunya telah terkoneksi dengan jaringan internet. Teknologi IoT saat ini telah diterapkan dalam smart TV yang mana dapat melakukan *searching* channel TV dengan menyesuaikan minat dari pemakai.

3. Bidang Kendaraan Umum

Bidang kendaraan umum tidak luput juga dari perkembangan teknologi IoT. Kita dapat menaiki kendaraan tanpa melakukan kontrol secara langsung karena kendaraan itu telah dapat melakukan fungsinya secara otomatis seperti maju, mundur, berbelok, serta membunyikan klakson yang sebelumnya kita melakukannya secara manual kini kita bisa sangat terbantu dengan adanya teknologi IoT pada kendaraan. Namun tentu saja hal ini dapat kita jumpai pada kendaraan dengan teknologi yang sudah canggih.

Kemajuan teknologi IoT juga telah diterapkan dalam sistem lalu lintas kendaraan. Jadi kita bisa tahu kondisi jalan dalam keadaan ramai atau padat, hal ini akan sangat membantu jika kita ingin berpergian jauh sehingga dapat mengurangi lama perjalanan dan dapat menurunkan angka kecelakaan maupun pelanggaran lalu lintas.

4. Lingkungan

Bidang lingkungan juga menjadi salah satu yang dapat merasakan teknologi IoT. Dengan teknologi IoT setiap apa yang dikerjakan oleh manusia maupun tumbuhan dan juga hewan dapat terpantau. Contohnya apabila kita ingin melakukan *study* ilmiah mengenai kualitas air, maka kita membutuhkan sumber info yang dapat dipercaya dan tentunya valid.

Itu dapat kita temukan dengan teknologi IoT karena IoT mampu

menemukan sumber informasi yang valid dan juga cepat. Bukan itu saja yang bisa kita nikmati, namun jangkauan geografis yang luas dan dapat menjangkau wilayah lebih banyak. Dan juga persoalan tentang kendala kecepatan transfer data dan pemrosesan data akan dapat kita atasi dengan maksimal menggunakan *support* big data [16].

2.2.11 Ubidots

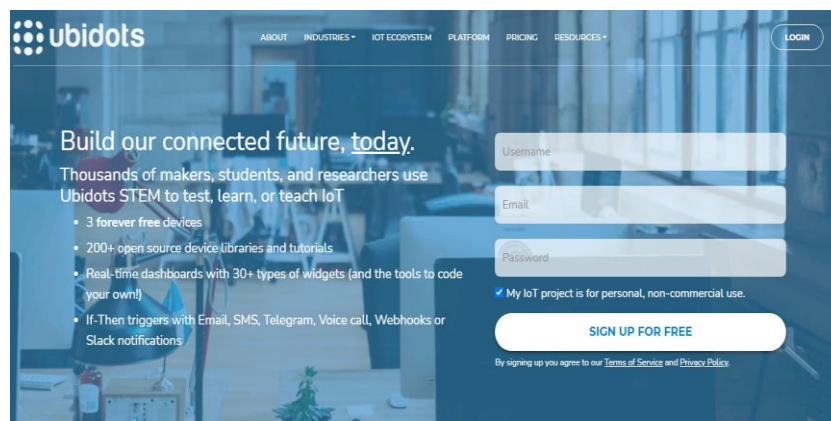
Ubidots adalah sebuah aplikasi yang mampu menjalankan konsep IoT. Aplikasi ini dikembangkan di Boston, Amerika Serikat, dengan tujuan dapat melakukan pengambilan data dari berbagai input dan juga bisa mengatur sebuah aksi pada output yang diinginkan.

Ubidots mampu mengelola perangkat secara bersamaan untuk nantinya disimpan dalam bentuk data yang ditampilkan dalam bentuk grafik. Ubidots juga dilengkapi sebuah fitur yang dapat menyimpan data pada database sehingga memungkinkan user mendapatkan data terdahulu sebagai pembanding untuk data yang baru saja didapatkan. Data yang diterima berasal dari parameter sensor pada mikrokontroler dan disimpan pada penyimpanan *cloud* di Ubidots. API (*Application Programming Interface*) merupakan fitur yang dimiliki oleh Ubidots tersebut. Untuk menjalankan API user harus mendapatkan API key terdahulu. Cara mendapatkan API key ini bersamaan dengan proses mendapatkan kode token untuk menggunakan Ubidots, jadi sewaktu proses sign up pihak Ubidots akan memberikan kedua kode tersebut. Fitur *Application Programming Interface* (API) pada Ubidots membuat mikrokontroler yang tersambung dengan jaringan internet dapat membaca dan menulis data yang terekam ke Ubidots pada setiap fungsi masing-masing fitur.



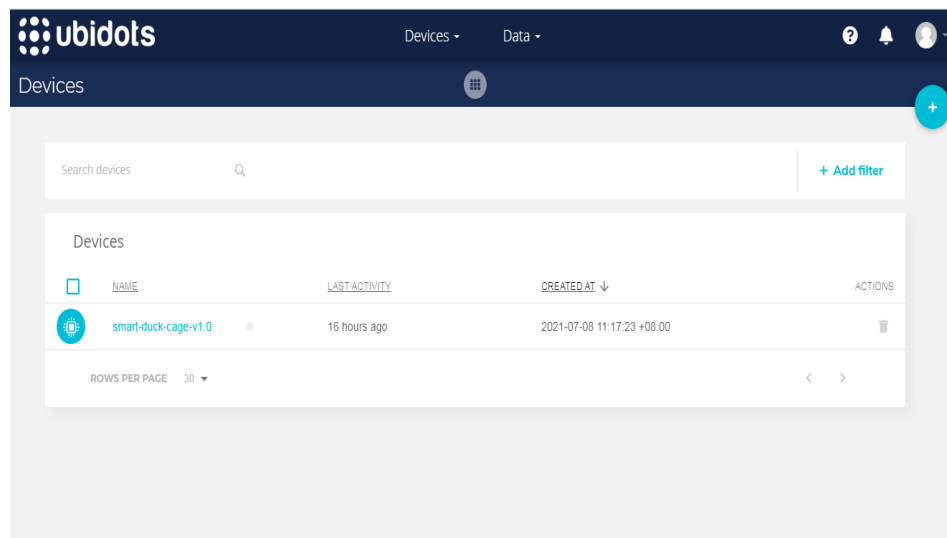
Gambar 2.9 Ubidots

Langkah pertama pembuatan Website melalui Ubidots yaitu pembuatan akun Ubidost dengan cara memasukkan *username*, email dan password. Berikut langkah pembuatan akun Ubidots ditunjukkan pada gambar :



Gambar 2.10 Pembuatan akun di Ubidots

Langkah kedua dari pembuatan website melalui Ubidots yaitu pembuatan *devices*. *Devices* sendiri adalah perangkat yang akan kita monitoring menggunakan ubidots. Berikut langkah dalam pembuatan *devices* seperti yang ditunjukkan pada gambar :



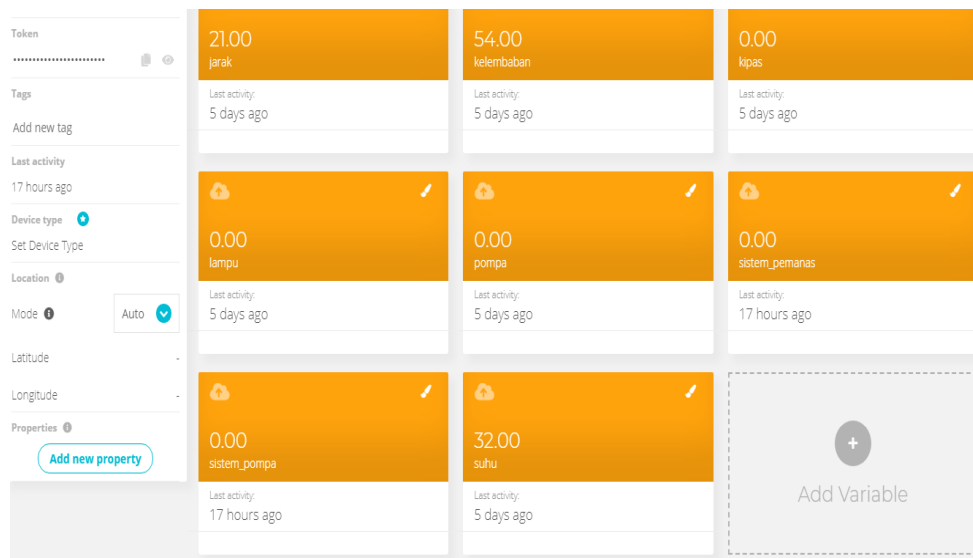
Gambar 2.11 Pembuatan *Devices* baru pada ubidots

Langkah awal dalam pembuatan *devices* baru adalah :

1. Masuk ke menu utama pada Ubidots.
2. Pada menu terdapat tiga pilihan ditengah website pilih *devices*.
3. Kemudian pilih add new *devices*, setelah itu beri nama untuk *device* tersebut. Disini *devices* yang dibuat diberi nama SmartDuckCage.
4. Setelah selesai pembuatan *devices*, langkah berikutnya adalah membuat variabel untuk *devices*. Pada *devices* ini akan dibuat 8 variabel yang masing-masing digunakan untuk melakukan monitoring suhu, kelambaban, jarak ketinggian air, status kipas, status lampu, status pompa air, serta tombol kontrol sistem penghangat dan sistem pompa air.

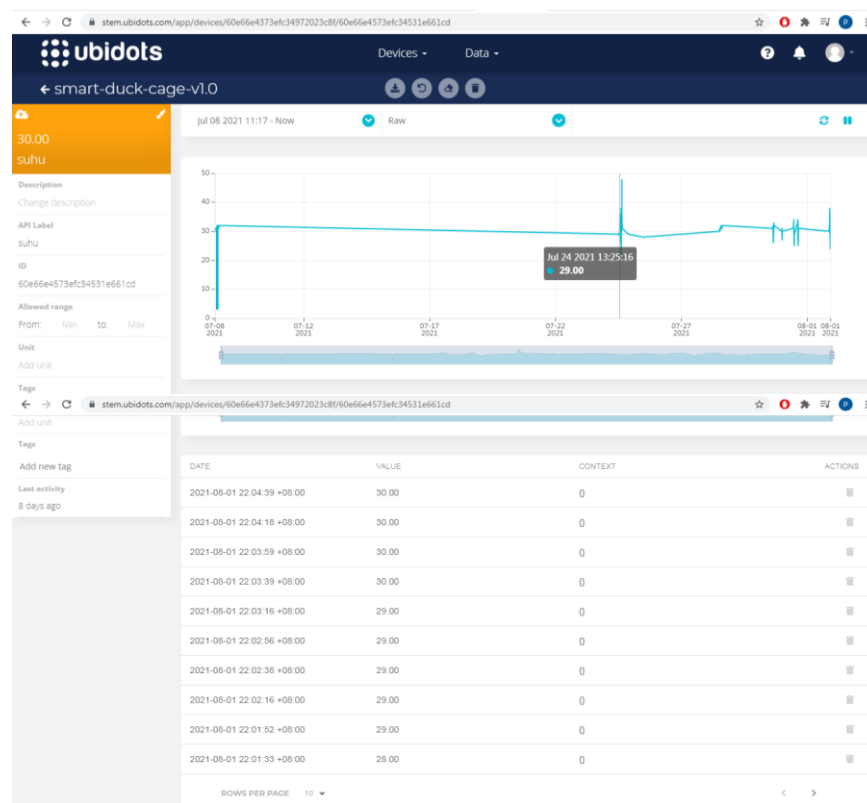
Langkah dari pembuatan variabel adalah sebagai berikut :

1. Masuk kedalam *devices*.
2. Pilih add variabel.
3. Beri nama untuk masing-masing variabel.



Gambar 2.12 Pembuatan variabel pada ubidots

Masing-masing variabel pada Ubidots ini memiliki Variabel ID. ID akan dimasukkan kedalam program, sehingga semua sensor yang terdapat pada mikrokontroler arduino dapat terkoneksi dengan Web.



Gambar 2.13 Tampilan Database Ubidots

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian sistem automasi kipas dan pemanas kandang pada usaha ternak unggas ini dilakukan di kandang peternakan bebek milik salah satu teman penulis.

Penelitian Sistem Automasi Kipas dan Pemanas Kandang Pada Usaha Ternak Bebek, sebagai bahan penelitiannya meliputi Arduino Nano, Wemos, sensor DHT11, sensor ultrasonik HC SR04, relay, aplikasi Ubidots dan komponen pendukung lainnya.



Gambar 3. 1 Peternakan Bebek

Time line untuk proses jalannya *study* akhir terlihat pada *table* :

Tabel 3. 1 *Time line* kegiatan

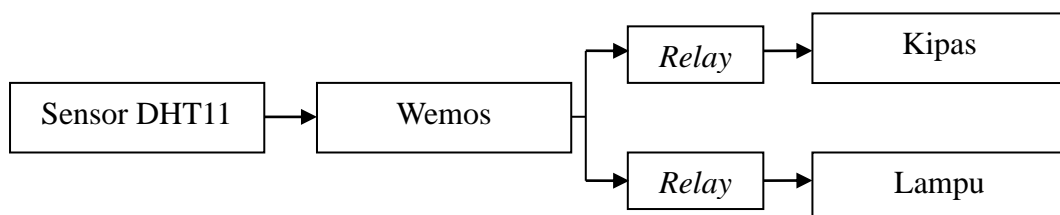
NO.	Agenda	Mounth			
		04	05	06	07
1	Persiapan Penelitian	X			
2	Studi Kepustakaan		X		
3	Pengumpulan Data		X		
4	Analisis Data			X	
5	Penyusunan Laporan				X

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *studi literature*, pengumpulan jurnal, perancangan diagram blok sistem, perancangan sistem perangkat keras, perancangan perangkat lunak yaitu perancangan diagram alir program.

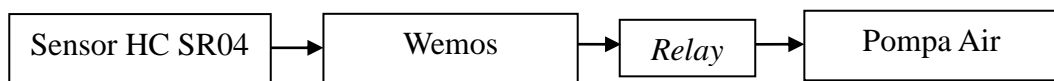
3.2.1 Perancangan Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem merupakan alat bantu perancangan sistem secara global yang memperlihatkan sistem secara umum dan bagian-bagian dari sub sistem yang terlibat dalam sistem secara keseluruhan, keterkaitan dan interaksi antar subsistem. Diagram blok sistem terlihat seperti pada gambar



Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Kipas dan Lampu Otomatis

Sistem bekerja melalui sensor DHT11 dengan cara sensor mendeteksi dan menginisiasi suhu dan kelembaban diruangan, jika suhu <29 Celcius maka *relay* lampu akan “ON” dan jika suhu dan kelembaban yang terdeteksi >34 Celcius maka *relay* pada kipas akan “ON” secara otomatis untuk mendinginkan kembali suhu ruangan, kipas dan lampu akan otomatis “OFF” jika suhu dan kelembaban berada pada angka $=29-33$ Celcius.



Gambar 3. 3 Diagram blok sistem pompa air minum

Pada sistem pompa air minum otomatis, sistem bekerja dengan cara sensor ultrasonik mendeteksi jarak objek dalam hal ini air dari sensor, jika ketinggian atau jarak berada pada >15 cm maka relay akan memerintahkan pompa untuk nyala / ON untuk mengisi air, sedangkan jika jarak objek berada pada <4 cm maka pompa akan mati / OFF. Status ketinggian air minum dan keadaan pompa sedang mengisi atau tidak akan dapat kita pantau melalui ponsel dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* serta bantuan aplikasi Ubidots untuk monitoring dan kontrol jika diperlukan.

3.2.2 Perancangan Sistem Perangkat Keras

Pada perancangan sistem perangkat keras kipas angin dan lampu otomatis serta monitoring ketersediaan air minum berbasis IoT ini terdiri dari beberapa piranti elektronik yang terhubung langsung dengan mikrokontroler Arduino Nano sebagai pusat pengolahan data yang berkaitan dengan input atau

output sistem. Adapun piranti yang digunakan sebagai input adalah sensor DHT11, dan sensor ultrasonic. Sedangkan piranti output adalah monitor pada web Ubidots sebagai penampil serta untuk kontrol alat jika diperlukan dan relay sebagai saklar otomatis.

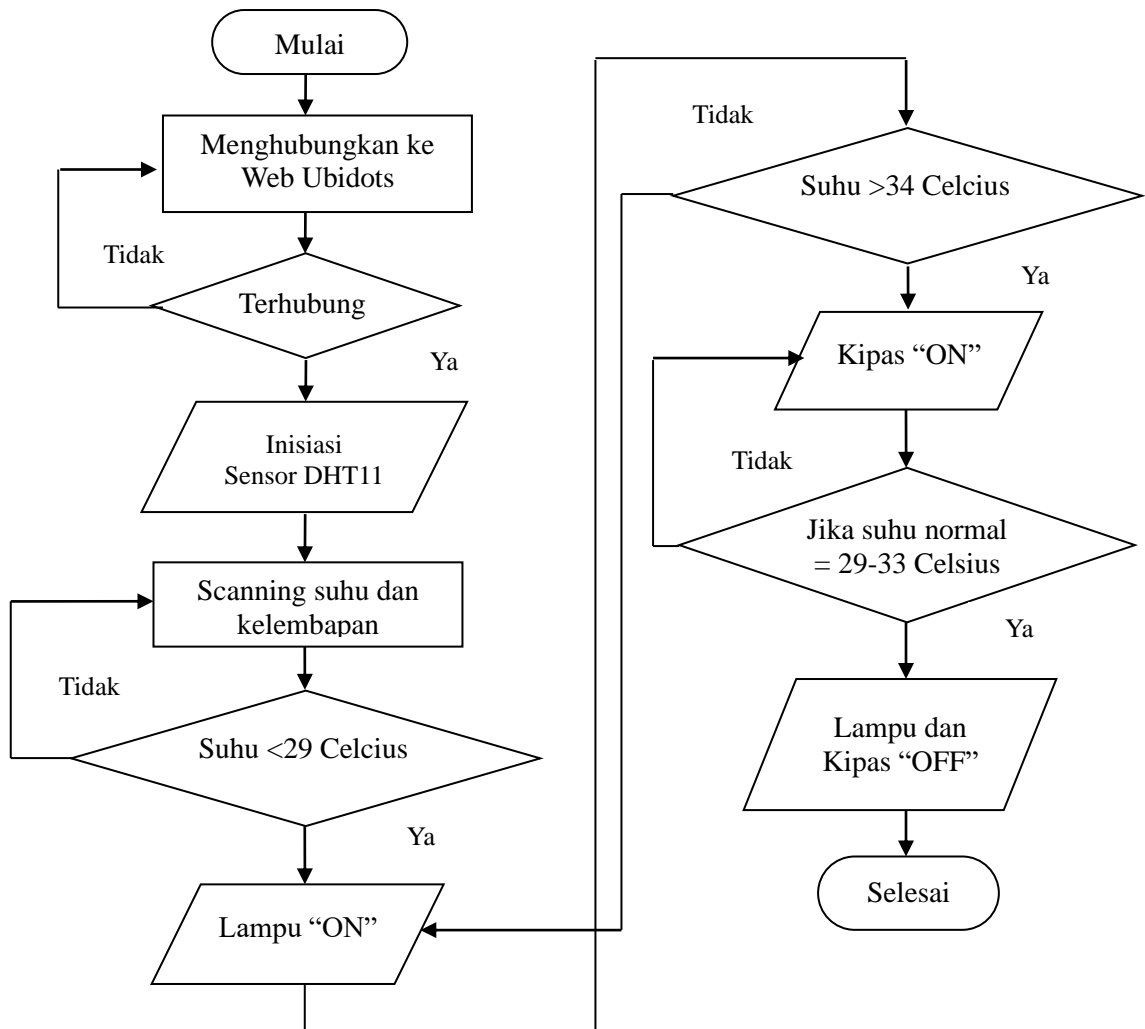
3.3 Instrumen Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ;

1. Arduino Nano
2. Wemos
3. Sensor DHT11
4. Sensor Ultrasoik
5. Relay
6. LCD
7. Mini Pompa Air
8. Selang Air
9. Kabel Jumper
10. Papan Breadboard
11. Kipas Mini
12. Lampu
13. Miniatur Tandon Air Minum

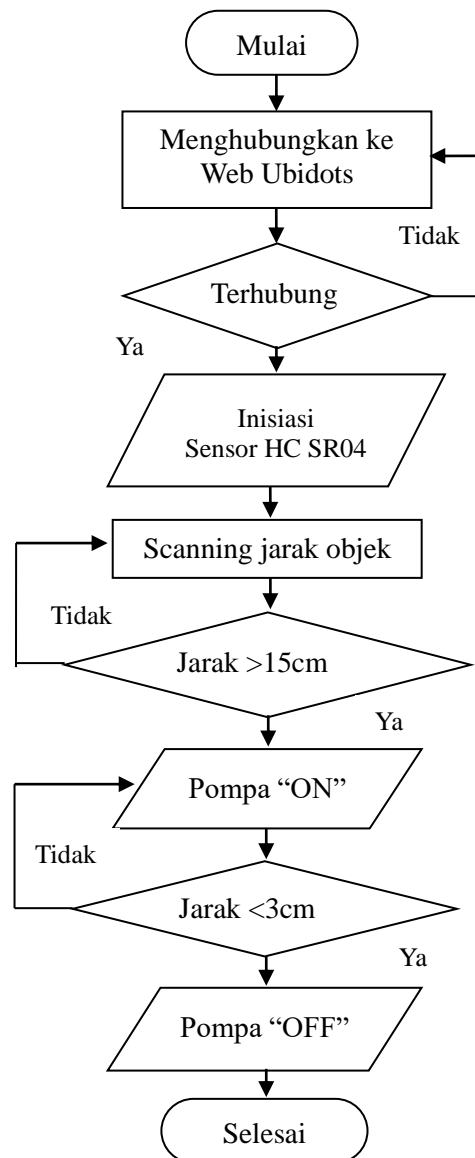
3.4 Jalannya Penelitian

Diagram alir dalam pembuatan sistem adalah sebagai berikut;



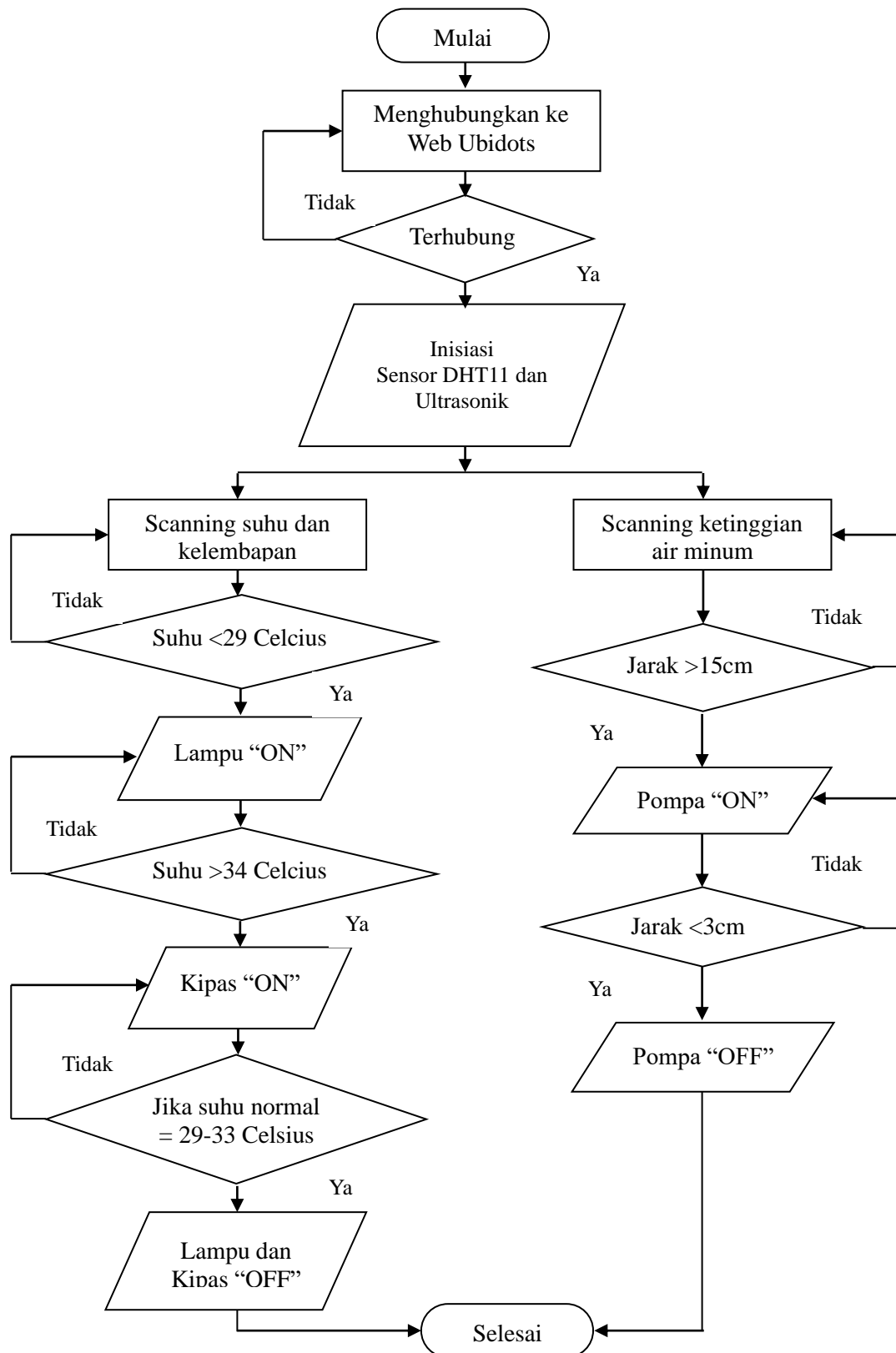
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem Kipas dan Penghangat Otomatis

Sistem bekerja melalui sensor DHT11 dengan cara sensor mendeteksi dan menginisiasi suhu dan kelembaban diruangan, jika suhu <29 Celcius maka *relay* lampu akan “ON” dan jika suhu dan kelembaban yang terdeteksi >34 Celcius maka *relay* pada kipas akan otomatis menyala untuk mendinginkan kembali suhu ruangan, kipas dan lampu akan otomatis mati jika suhu dan kelembaban berada pada angka =29-33 Celcius.



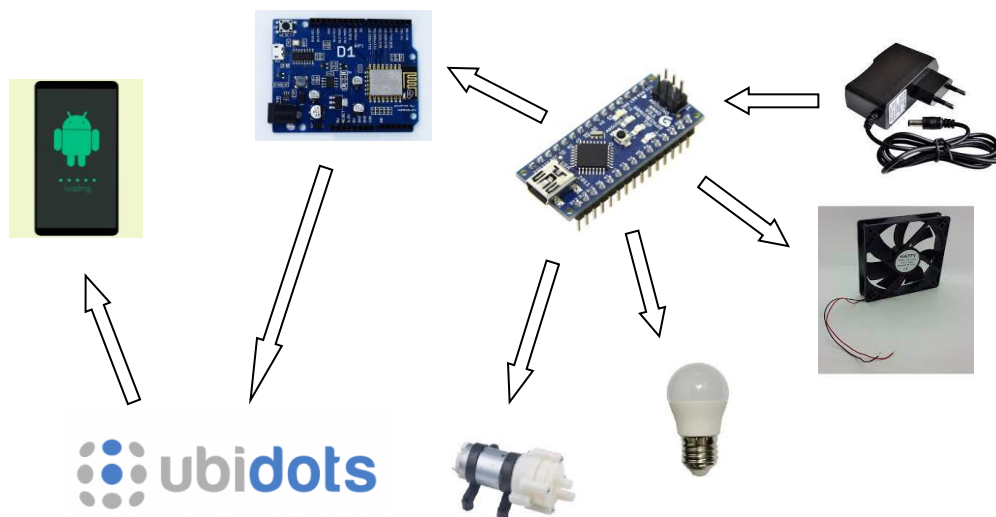
Gambar 3. 5 Flow chart Sistem Air Minum Otomatis

Pada sistem monitoring air minum otomatis digunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air minum dimana pompa akan otomatis mengisi air minum jika jarak objek yang terdeteksi berada pada jarak >15 cm dan pompa akan otomatis mati jika jarak berada pada ketinggian air <3 cm. Sistem ini berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan aplikasi berbasis web Ubidots untuk melakukan monitoring history yang tercatat dan kontrol jika diperlukan.



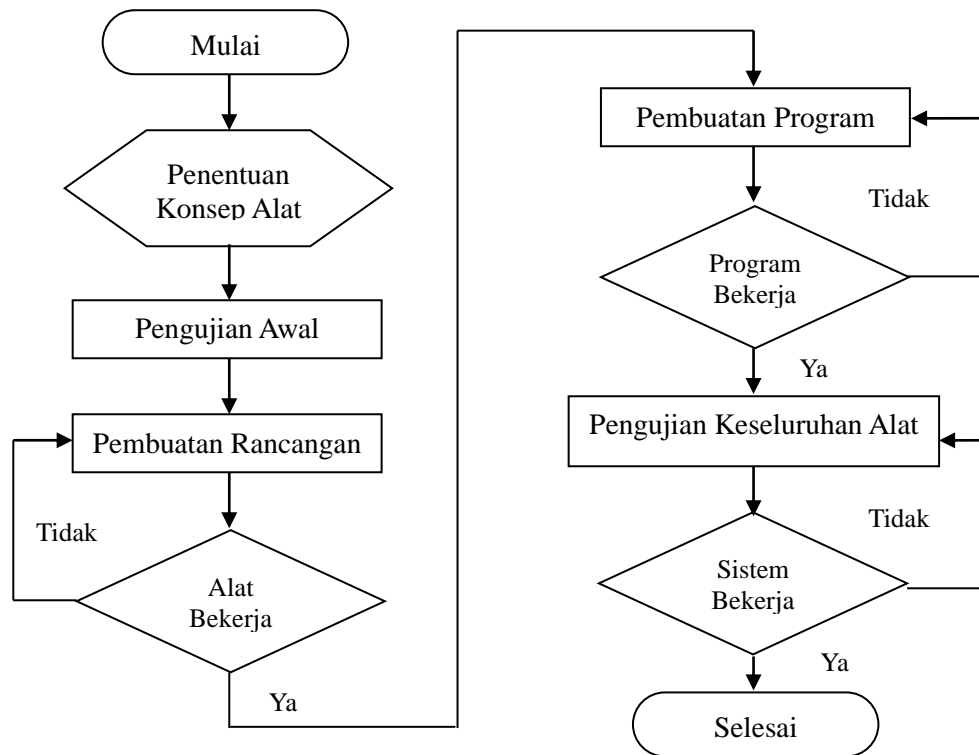
Gambar 3. 6 Flowchart Sistem Secara Keseluruhan

Pada gambar 3.6 adalah flowcart sistem secara keseluruhan yang mana sistem bekerja melalui sensor DHT11 dan sensor ultrasonik dengan cara sensor mendeteksi dan menginisiasi suhu dan kelembaban diruangan, jika suhu <29 Celcius maka relay lampu akan “ON” dan jika suhu dan kelembaban yang terdeteksi >34 Celcius maka relay pada kipas akan otomatis menyala untuk mendinginkan kembali suhu ruangan, kipas dan lampu akan otomatis mati jika suhu dan kelembaban berada pada angka $=29-33$ Celcius. Sedangkan untuk sensor ultrasonik pada sistem monitoring air minum otomatis digunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air minum dimana pompa akan otomatis mengisi air minum jika jarak objek yang terdeteksi berada pada jarak >15 cm dan pompa akan otomatis mati jika jarak berada pada ketinggian air <3 cm. Sistem ini berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan aplikasi berbasis web Ubidots untuk melakukan monitoring history yang tercatat dan kontrol jika diperlukan.



Gambar 3. 7 Diagram blok

Dibawah ini merupakan diagram alir dari penyelesaian tugas akhir :



Gambar 3. 8 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir

3.5 Metode Analisis Data

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem yang mampu beroperasi secara otomatis dan dapat dipantau *real time* melalui web maupun *smartphone*. Berikut langkah-langkah yang digunakan dalam pembuatan sistem.

Pertama yaitu menyediakan alat-alat yang diperlukan untuk pembuatan sistem dan pengujian alat-alat yang dapat digunakan.

Kedua merangkai alat-alat yang sudah disiapkan tadi menjadi rangkaian sistem. Dimana yang dirangkai terlebih dahulu adalah rangkaian kipas angin dan lampu otomatis dan menyesuaikan dengan program yang telah dibuat.

Ketiga, setelah rangkaian kipas dan lampu selesai maka dilanjutkan dengan merangkai sistem air minum otomatis dan menyesuaikan dengan program yang telah dibuat.

Keempat, menggabungkan kedua rangkaian dan memasukkan ke web

Ubidots agar sistem yang dibuat dapat dipantau secara *real time*.

Terakhir melakukan pengujian apakah sistem sudah berhasil dan melakukan analisa apakah ada yang perlu dibenahi.

3.6 Parameter Keberhasilan

Parameter keberhasilan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Merancang sistem pintar yang dapat memonitor dan melakukan kontrol peralatan.
2. Sistem dapat menjaga suhu dan kelembaban kandang secara stabil.
3. Sistem dapat menjaga ketersediaan air minum pada kandang.
4. Segala data yang terukur dapat dipantau melalui web maupun *smartphone*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pengujian sistem dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil dari perancangan yang telah dibuat pada Bab.3. Pengujian sistem ini terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dari pengujian terhadap tiap-tiap bagian pendukung sistem hingga pengujian sistem secara keseluruhan. Dari hasil pengujian maka dapat dianalisa kinerja-kinerja dari tiap-tiap bagian sistem yang saling berinteraksi sehingga terbentuklah sistem automasi kandang bebek pintar berbasis IoT (*Internet of Things*). Pengujian terhadap keseluruhan sistem berguna untuk mengetahui bagaimana kinerja dan tingkat keberhasilan dari sistem yang telah dirancang. Dan hasil dari perancangan sistemnya dapat dilihat pada gambar berikut. Pada gambar 4.1 adalah rangkaian dari keseluruhan sistem yang sudah jadi, yang terdiri dari mikrokontroler Arduino Nano, Wemos sebagai penghubung antara arduino dengan platform IoT nantinya, sensor yang dipakai adalah Ultrasonik dan DHT11 yaitu sensor untuk pendeteksian suhu serta kelembaban dan sebagai pengukur jarak objek dalam hal ini ketinggian air minum. Dalam sistem ini menggunakan 3 relay sebagai eksekutor perintah ON atau OFF peralatan (lampu, kipas dan pompa air) dan juga LCD yang bisa kita gunakan untuk melihat suhu ruangan dan status pompa air nantinya.



Gambar 4. 1 Rangkaian keseluruhan

4.1 Uji *Sensors* DHT11

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor apakah dapat melakukan pengukuran yang tepat dan akurat. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran DHT11 dengan Thermometer suhu dan diperoleh data seperti pada tabel :

Tabel 4. 1 Uji *Sensors* DHT11

No.	Suhu (Celcius)		Error	Selisih Error (%)
	Thermometer	DHT11		
1.	25,2	25	0,2	0,79
2.	26,1	26	0,1	0,38
3.	27,3	27	0,3	1,09
4.	28,2	28	0,2	0,70
5.	29,0	29	0	0
6.	30,1	30	0,1	0,33
7.	31,3	31	0,3	0,95
8.	33,1	33	0,1	0,30
9.	32,2	32	0,2	0,62
10.	34,4	34	0,4	1,16
Rata-rata error dan Prosentase error (%)			0,19	0,63

$$\text{Selisih error} = |\text{nilai terukur thermo} - \text{nilai terukur DHT}| \dots\dots\dots (1)$$

$$\% \text{ error} = \left| \frac{\text{suhu terukur thermo} - \text{suhu terukur DHT11}}{\text{suhu terukur thermo}} \right| \times 100 \dots\dots (2)$$

$$\text{Rata-rata \% error} = \frac{\text{Penjumlahan rata2 \% error dalam percobaan}}{\text{kali percobaan}} \dots\dots (3)$$

Dari hasil uji diatas, dapat kita simpulkan perubahan besaran suhu yang terukur memperlihatkan angka dengan kesesuaian yang tinggi, hal ini ditunjukkan dengan rata-rata selisih error dan persentasi error yang kecil yaitu sebesar 0,19 dan 0,63%. Kita berpendapat bahwa persentasi error diperoleh karena terdapat perbedaan kecepatan pembacaan pada saat suhu berubah saat pengukuran.

4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik

Tujuan dilakukan pengujian ini adalah untuk mengetahui kinerja sensor apakah dapat melakukan pengukuran yang tepat dan akurat. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran secara manual dengan pengukuran oleh sensor. Nilai default (0cm) dari sensor ultrasonic adalah 24cm, maka diperoleh nilai seperti pada tabel :

Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Ultrasonik

No.	Pengukuran (cm)		Selisih Pengukuran (cm)	Selisih Pengukuran (%)
	Manual	Ultrasonik		
1.	24	0	0	0
2.	25	1	0	0
3.	26	2	0	0
4.	27	3	0	0

5.	28	4	0	0
6.	29	5	0	0
7.	30	6	0	0
8.	31	7	0	0
9.	32	8	0	0
10.	33	9	0	0
11.	34	10	0	0
12.	35	11	0	0
13.	36	12	0	0
14.	37	13	0	0
15.	38	14	0	0
16.	39	15	0	0
17.	40	16	0	0
18.	41	17	0	0
19.	42	18	0	0
20.	43	19	0	0
21.	44	20	0	0
22.	45	21	0	0
23.	46	22	0	0

24.	47	23	0	0
25.	48	24	0	0
26.	49	25	0	0
27.	50	26	0	0
28.	51	27	0	0
29.	52	28	0	0
30.	53	29	0	0
Selisih rata – rata			0 cm	0 %

Dari hasil pengujian yang terlihat pada tabel diatas diketahui bahwa hasil pengukuran secara manual dibandingkan dengan pengukuran menggunakan sensor ultrasonic menunjukkan hasil yang sama. Hal ini mengindikasikan bahwa sensor dalam keadaan bagus dan dapat melakukan pengukuran secara akurat.

4.3 Pengujian Rangkaian Kipas Angin dan Penghangat Kandang

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja rangkaian apakah dapat bekerja seperti yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan mengubah besaran suhu dan kemudian melihat reaksi dari sensor dan relay apakah sudah bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat dan kemudian menyajikan datanya dalam bentuk tabel berikut :

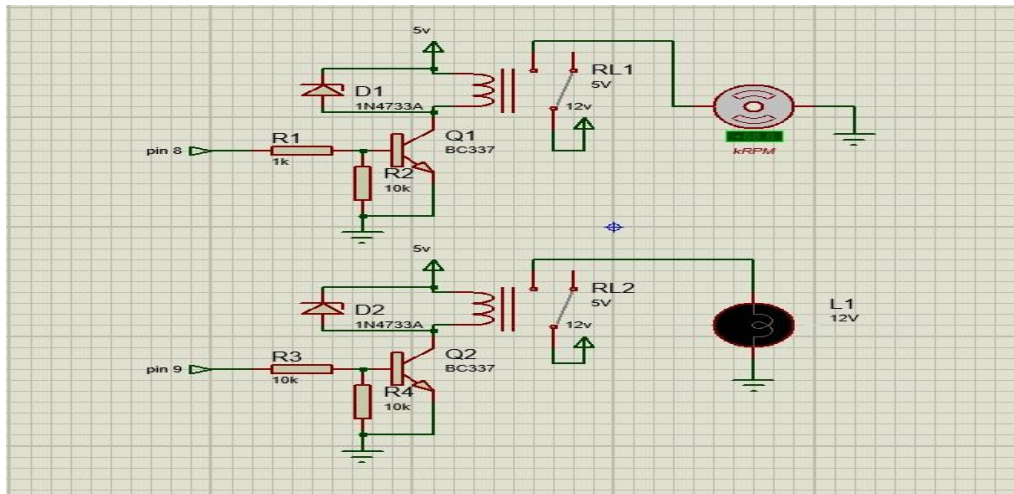
Tabel 4. 3 Pengujian Rangkaian Kipas dan Penghangat Kandang

No.	Suhu (Celcius)	Kipas		Lampu	
		Nyala	Mati	Nyala	Mati

1.	24		√	√	
2.	25		√	√	
3.	26		√	√	
4.	27		√	√	
5.	28		√	√	
6.	29		√		√
7.	30		√		√
8.	31		√		√
9.	32		√		√
10.	33		√		√
11.	34	√			√
12.	35	√			√
13.	36	√			√
14.	37	√			√
15.	38	√			√
Prosentase Error : 0 %					

Dari hasil pengujian yang disajikan dalam tabel diatas dapat diketahui bahwa saat suhu ruangan berada pada 28° Celcius kondisi kipas akan mati atau OFF dan lampu akan menyala atau ON, begitu juga pada saat suhu berada pada 24° Celcius. Sedangkan pada saat suhu berkisar 29-33° Celcius lampu dan kipas

akan mati, hal ini sesuai dengan logic yang telah dirancang dimana untuk mempertahankan suhu ruangan pada kisaran 29-33° Celcius. Pada saat suhu meningkat ke kisaran 34° Celcius keatas maka lampu akan mati dan kipas akan otomatis menyala untuk mendinginkan kembali suhunya.



Gambar 4. 2 Skema penghangat ruangan dan kipas

4.4 Pengujian Rangkaian Pompa Air

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja rangkaian apakah dapat bekerja seperti yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan mengubah jarak ketinggian air dari sensor dan kemudian melihat reaksi dari sensor dan relay apakah sudah bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat dan kemudian menyajikan datanya dalam bentuk tabel berikut :

Tabel 4. 4 Pengujian Rangkaian Pompa Air

No.	Percobaan	Jarak ketinggian air	Pompa Air		Error (%)	Rata – rata error tiap percobaan (%)
			Nyala	Mati		
1.	Ke-1	20	√		0	
2.	Ke-1	19	√		0	

3.	Ke-1	18	√		0	5	
4.	Ke-1	17	√		0		
5.	Ke-1	16	√		0		
6.	Ke-1	15	√		0		
7.	Ke-1	14	√		0		
8.	Ke-1	13	√		0		
9.	Ke-1	12	√		0		
10.	Ke-1	11	√		0		
11.	Ke-1	10	√		0		
12.	Ke-1	9	√		0		
13.	Ke-1	8	√		0		
14.	Ke-1	7	√		0		
15.	Ke-1	6	√		0		
16.	Ke-1	5	√		0		
17.	Ke-1	4		√	1		
18.	Ke-1	3		√	0		
19.	Ke-1	2		√	0		
20.	Ke-1	1		√	0		
21.	Ke-2	20	√		0		0

22.	Ke-2	19	√		0
23.	Ke-2	18	√		0
24.	Ke-2	17	√		0
25.	Ke-2	16	√		0
26.	Ke-2	15	√		0
27.	Ke-2	14	√		0
28.	Ke-2	13	√		0
29.	Ke-2	12	√		0
30.	Ke-2	11	√		0
31.	Ke-2	10	√		0
32.	Ke-2	9	√		0
33.	Ke-2	8	√		0
34.	Ke-2	7	√		0
35.	Ke-2	6	√		0
36.	Ke-2	5	√		0
37.	Ke-2	4	√		0
38.	Ke-2	3		√	0
39.	Ke-2	2		√	0
40.	Ke-2	1		√	0

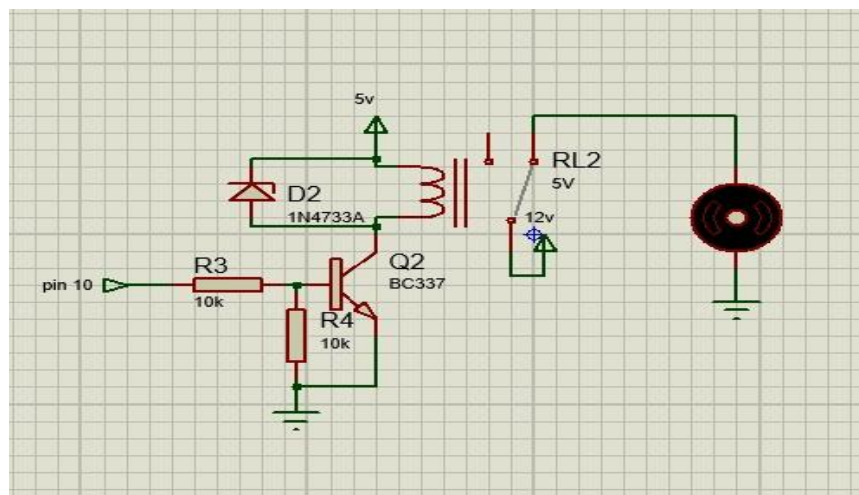
41.	Ke-3	1		√	0	0
42.	Ke-3	2		√	0	
43.	Ke-3	3		√	0	
44.	Ke-3	4		√	0	
45.	Ke-3	5		√	0	
46.	Ke-3	6		√	0	
47.	Ke-3	7		√	0	
48.	Ke-3	8		√	0	
49.	Ke-3	9		√	0	
50.	Ke-3	10		√	0	
51.	Ke-3	11		√	0	
52.	Ke-3	12		√	0	
53.	Ke-3	13		√	0	
54.	Ke-3	14		√	0	
55.	Ke-3	15	√		0	
56.	Ke-3	16	√		0	
57.	Ke-3	17	√		0	
58.	Ke-3	18	√		0	
59.	Ke-3	19	√		0	

60.	Ke-3	20	√		0	
61.	Ke-4	1		√	0	0
62.	Ke-4	2		√	0	
63.	Ke-4	3		√	0	
64.	Ke-4	4		√	0	
65.	Ke-4	5		√	0	
66.	Ke-4	6		√	0	
67.	Ke-4	7		√	0	
68.	Ke-4	8		√	0	
69.	Ke-4	9		√	0	
70.	Ke-4	10		√	0	
71.	Ke-4	11		√	0	
72.	Ke-4	12		√	0	
73.	Ke-4	13		√	0	
74.	Ke-4	14		√	0	
75.	Ke-4	15	√		0	
76.	Ke-4	16	√		0	
77.	Ke-4	17	√		0	
78.	Ke-4	18	√		0	

79.	Ke-4	19	√		0	0
80.	Ke-4	20	√		0	
81.	Ke-5	20	√		0	
82.	Ke-5	19	√		0	
83.	Ke-5	18	√		0	
84.	Ke-5	17	√		0	
85.	Ke-5	16	√		0	
86.	Ke-5	15	√		0	
87.	Ke-5	14	√		0	
88.	Ke-5	13	√		0	
89.	Ke-5	12	√		0	
90.	Ke-5	11	√		0	
91.	Ke-5	10	√		0	
92.	Ke-5	9	√		0	
93.	Ke-5	8	√		0	
94.	Ke-5	7	√		0	
95.	Ke-5	6	√		0	
96.	Ke-5	5	√		0	
97.	Ke-5	4	√		0	

98.	Ke-5	3		√	0	
99.	Ke-5	2		√	0	
100.	Ke-5	1		√	0	
Rata – Rata Error (%)						1 %

Dari data pengujian diatas dapat kita ketahui bahwa saat ketinggian air berada pada jarak 0-14 cm dari sensor maka pompa air tetap dalam kondisi mati. Pompa air akan menyala saat ketinggian air berada pada jarak 15 cm keatas. Dari rumus perhitungan error yang sudah ditulis sebelumnya diatas, maka dapat kita ketahui error dari pengujian ini adalah 1 % karena dari 5 kali percobaan dengan 20 pengukuran pada setiap percobaan hanya 1 kali error yang ditemui, hal ini dapat dimungkinkan karena perubahan ketinggian air dan juga gelombang yang dihasilkan pada saat pompa air mengisi membuat pembacaan sensor sedikit tidak sesuai..



Gambar 4. 3 Skema pompa air minum

4.5 Uji Keseluruhan Sistem

Pada tahap ini pengujian dilakukan secara keseluruhan dan rangkaian sudah menjadi satu kesatuan. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah rangkaian

sudah bekerja sesuai dengan yang dirancangkan dan hasil dari pengujian disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4. 5 Pengujian Rangkaian Sistem Secara Keseluruhan

No.	Suhu (Celcius)	Kipas		Lampu		Jarak Ketinggian Air dari Sensor (cm)	Pompa Air	
		Nyala	Mati	Nyala	Mati		Nyala	Mati
1.	24		√	√		1		√
2.	24		√	√		2		√
3.	24		√	√		3		√
4.	25		√	√		4		√
5.	25		√	√		5		√
6.	26		√	√		6		√
7.	26		√	√		7		√
8.	27		√	√		8		√
9.	27		√	√		9		√
10.	28		√	√		10		√
11.	28		√	√		11		√
12.	29		√		√	12		√
13.	30		√		√	13		√

14.	30		√		√	14		√
15.	30		√		√	15	√	
16.	31		√		√	16	√	
17.	31		√		√	17	√	
18.	31		√		√	18	√	
19.	32		√		√	19	√	
20.	32		√		√	20	√	
21.	32		√		√	20	√	
22.	33		√		√	19	√	
23.	33		√		√	18	√	
24.	33		√		√	17	√	
25.	34	√			√	16	√	
26.	34	√			√	15	√	
27.	34	√			√	14	√	
28.	35	√			√	13	√	
29.	35	√			√	12	√	
30.	35	√			√	11	√	
31.	36	√			√	10	√	
32.	36	√			√	9	√	

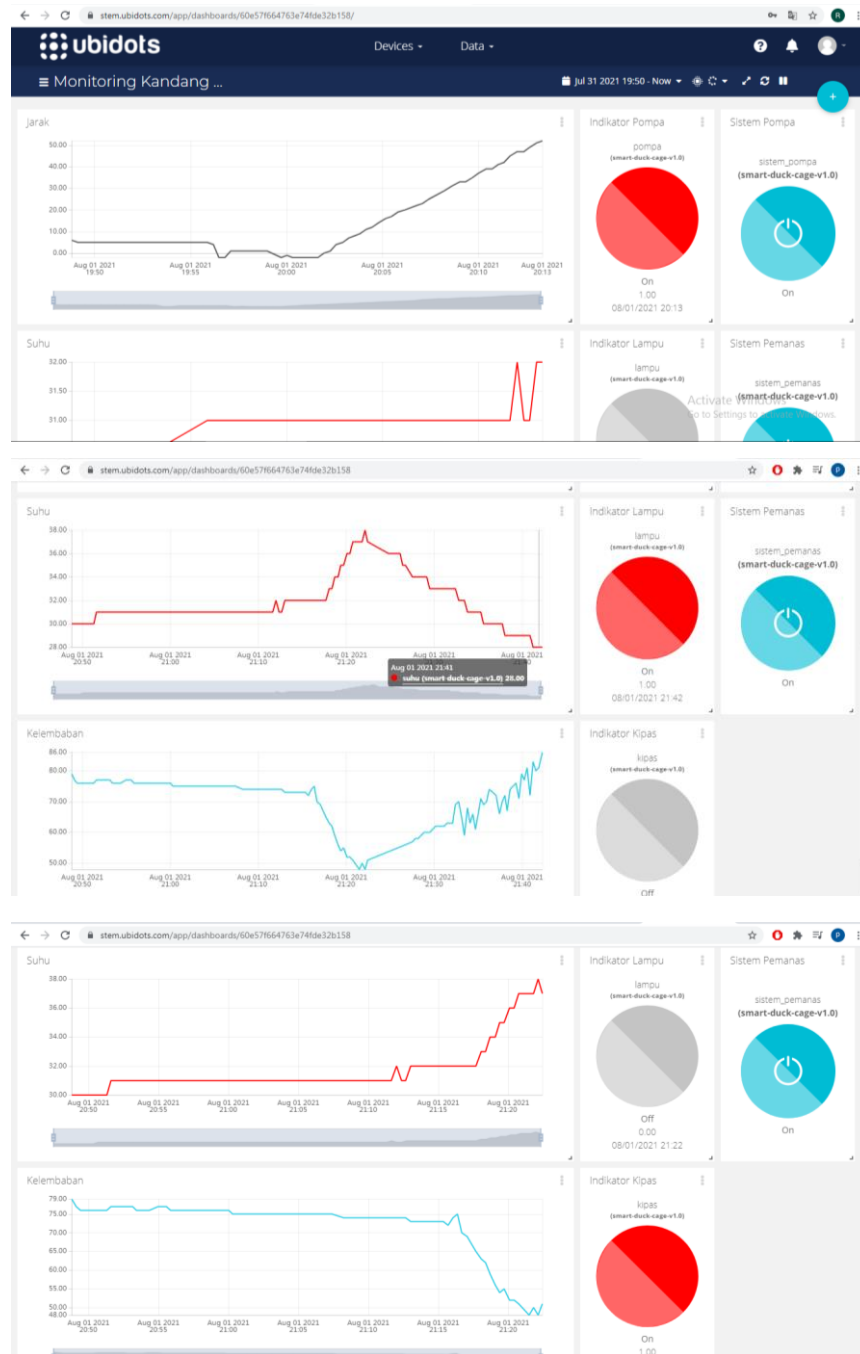
33.	36	√			√	8	√	
34.	37	√			√	7	√	
35.	37	√			√	6	√	
36.	37	√			√	5	√	
37.	38	√			√	4		√
38.	38	√			√	3		√
39.	38	√			√	2		√
40.	38	√			√	1		√
Rata-rata % error			0,00%		Rata-rata % error		2,5%	

Dari hasil pengujian yang ditampilkan pada tabel diatas dapat kita simpulkan bahwa alat yang dibuat berhasil bekerja sesuai dengan program yang telah dirancang yang tentunya sudah disesuaikan dengan suhu ideal untuk kandang bebek yaitu berkisar pada suhu antara 29-33° Celcius. Pengujian sistem kipas dan pemanas dilakukan pada suhu 24°-38° Celcius, pada pengujian sistem pompa air, pengujian dilakukan sampai pada jarak 20cm yang dilakukan dengan 2 cara bolak balik yaitu pengujian dilakukan pada saat kondisi air penuh dan pada saat kondisi ember air surut dan hasilnya adalah sensor pada sistem mampu beroperasi sesuai dengan program yang telah dirancang. Untuk prosentase error sistem pemanas dan kipas otomatisnya sebesar 0,00% sedangkan untuk prosentase error pada sistem pompa air minum sebesar 2,5%. Prosentase keberhasilan dalam pengujian keseluruhan sistem adalah 97,5% yang mana error didapat dari sistem pompa air yang sudah mati pada jarak 4cm hal ini dimungkinkan karena perubahan ketinggian air dan juga gelombang yang dihasilkan pada saat pompa air mengisi membuat pembacaan sensor mengalami sedikit perubahan.

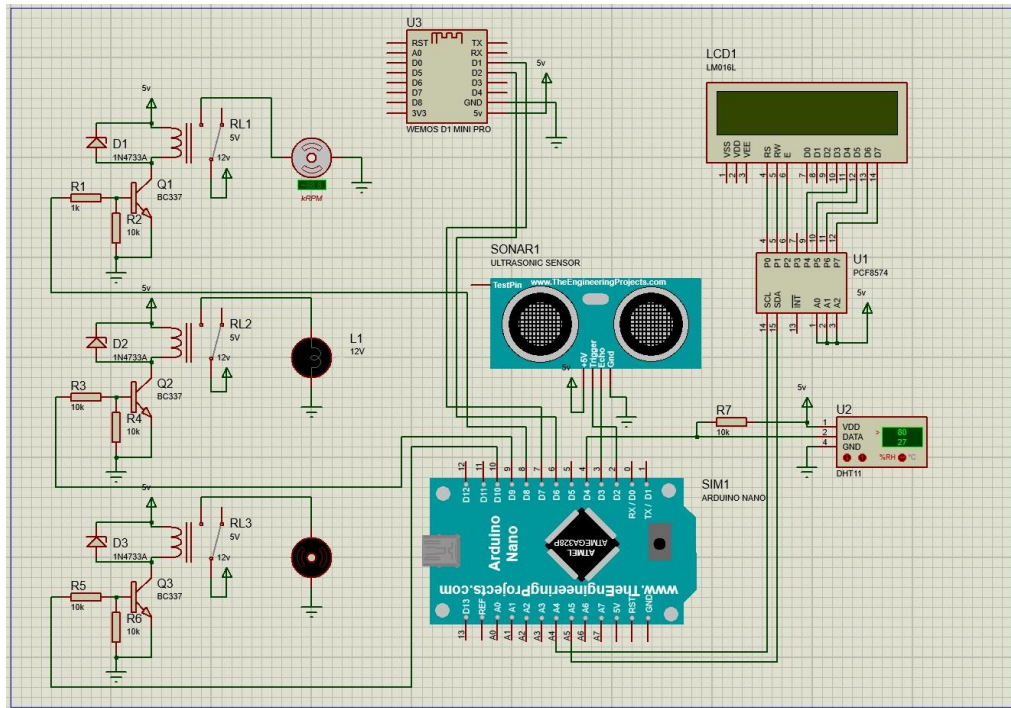
Sebagai data pendukung, berikut gambar hasil pada saat pengujian ;

The image displays two screenshots of a serial monitor window titled 'COM7'. The top screenshot shows a series of data points for a distance of 120 cm. Each line contains: Distance (120 cm), Pompa status (ON or OFF), Suhu (temperature in °C), Lampu status (ON or OFF), Kipas status (OFF), and Kelembaban (humidity in Rh). The temperatures range from 127.00°C to 129.00°C, and the humidity is consistently 195.00 Rh. The bottom screenshot shows data for a distance of 10 cm. The temperatures range from 130.00°C to 132.00°C, and the humidity is consistently 184.00 Rh. The data points are similar in format to the top screenshot, showing alternating ON/OFF states for the pump and lamp.

Gambar 4. 4 Tampilan serial monitor pengujian pompa air minum



Gambar 4. 7 Tampilan monitoring pada Ubidots



Gambar 4. 8 Skema keseluruhan

4.6 Pengujian Kontrol Alat Manual

Pengujian kontrol alat secara manual dilakukan untuk memastikan bahwa selain dapat bekerja otomatis, alat ini juga dapat dikontrol secara manual. Tujuannya adalah kita umpamakan pada saat akan melakukan pemeliharaan kandang atau penggantian lampu maupun kipas maka kita dapat langsung mematakannya lewat kontrol manual sekali tekan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian alat, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pengujian sensor DHT terdapat selisih error sebesar 0,19 dan persentase error sebesar 0,63%.
2. Pada pengujian sensor ultrasonic tidak terdapat selisih error yang berarti pembacaan sensor sesuai dengan jarak aslinya.
3. Pada pengujian rangkaian kipas angin dan penghangat kandang tidak ditemui ketidaksesuaian.
4. Pada pengujian rangkaian pompa air minum dari 5 kali percobaan dengan 20 kali pengukuran pada setiap percobaannya ditemukan 1 kali error, untuk prosentase errornya adalah 1%.
5. Pengujian secara keseluruhan sistem didapat prosentase error sebesar 2,5% atau prosentase keberhasilan alat sebesar 97,5%.
6. Web database selain dapat menampilkan situasi dan pengukuran real time juga dapat digunakan untuk kontrol alat secara manual, hanya saja untuk pengiriman data terdapat batasan karena menggunakan aplikasi non berbayar.
7. Secara keseluruhan sistem telah diuji dan dapat dikatakan berhasil bekerja sesuai dengan kondisi dan situasi yang telah dirancang.

5.2 Saran

1. Penggunaan web database dapat diganti menggunakan aplikasi yang berbayar untuk pengiriman database yang tidak terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Angga Khelifa Tsauqi, "SAKLAR OTOMATIS BERBASIS LIGHT DEPENDENT RESISTOR (LDR)," *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, vol. Volume V, Oktober 2016.
- [2] Gusti Agung Ayu Putri, "Desain Saklar Otomatis Untuk Kontrol Peralatan Listrik di Bangunan," *MERPATI*, vol. 7, pp. 12-20, 2019.
- [3] Muhammad Ridha, "Prototype Saklar Otomatis Berbasis Android Dan Arduino," *Jurnal Ilmiah Komputer*, vol. 16 No 1, pp. 1-12, 2020.
- [4] Farhan Nugroho, "PERANCANGAN SISTEM KENDALI KIPAS ANGIN OTOMATIS BERBASIS NodeMCU V3," pp. 1-10, 2020.
- [5] Joni Parhan, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Kipas Angin dan Lampu Otomatis di Dalam Ruang Berbasis Arduino Uno R3 Menggunakan Multisensor," *Jurnal Fisika Unand*, vol. 7 No 2, pp. 159-165, 2018.
- [6] Razor, "www.aldyrazor.com," 2020. [Online]. Available: <https://www.aldyrazor.com/2020/04/gambar-arduino-uno.html>. [Accessed Kamis Mei 2021].
- [7] Muhammad Farish Muta'affif, "Sistem Kendali Peternakan Jarak Jauh Berbasis Internet of Things (IoT)," *Prosiding skf*, pp. 98-102, 2017.
- [8] Ashhab Aghnil Hakim, "Perancangan Sistem Monitoring Tegangan Piezoelektrik Untuk Pengisian Baterai Berbasis Bluetooth," *JTEUNIBA*, vol. 04 No. 02, pp. 61-67, 2020.
- [9] immersa-lab.com, "immersa lab," 16 Juni 2014. [Online]. Available: <https://www.immersa-lab.com>. [Accessed 06 Juni 2021].
- [10] Aswadul Fitri Saiful Rahman, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan NODEMCU ESP8266 Berbasis Web (Internet)," *JTE UNIBA*, vol. 5 No 1, pp. 78-84, 2020.
- [11] Nina Lestari, "Rancang Bangun Pengatur Suhu Kandang Ayam Untuk Peternakan Skala Kecil," *Jurnal Techno-Socio Ekonomika*, vol. 13 No. 1, pp.

1-14, 2020.

- [12] Raditiya Prihandanu, "Model Sistem Kandang Ayam Closed House Otomatis Menggunakan Omron Sysmac CPM1A 20-CDR-A-V1," *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol. 9 No. 1, pp. 54-62, 2015.
- [13] Administrator, "Mitra Integrasi Informatika," Indonesia, Rabu November 2018. [Online]. Available: <https://www.mii.co.id/en/insight/listing/2018/11/07/03/52/mengenal-konsep-iot>. [Accessed Kamis Juni 2021].
- [14] R. Adani, "Sekawan Media," 2021, Senin November 2020. [Online]. Available: <https://www.sekawanmedia.co.id>. [Accessed Kamis Juni 2021].
- [15] D. Kho, "Teknik Elektronika," Indonesia, - - 2020. [Online]. Available: <https://teknikelektronika.com/>. [Accessed Kamis Juni 2021].
- [16] A. Faudin, "Nyebar Ilmu," Indonesia, Kamis Agustus 2017. [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-sensor-dht11/>. [Accessed Kamis Juni 2021].
- [17] Sari, "Ilmu Komputer," - - 2016. [Online]. Available: <http://edocs.ilkom.unsri.ac.id/>. [Accessed Minggu Juni 2021].
- [18] Ekayana1, "Implementasi Sipratu Menggunakan Platform Thingspeak Berbasis Internet of Things," *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, vol. 8 No. 3, p. 241, 2019.
- [19] R. Agung Tri Putra, "Penggunaan Aplikasi Ubidots untuk Sistem Kontrol dan Monitoring pada Gudang Gula Berbasis Arduino UNO," *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 2 No 1, pp. 1-9, 2021.
- [20] Nur Rohmah, "Pengaruh Tepung Daun Sirsak (*Announa muricata* L.) dalam Ransum Terhadap Bobot Usus, Pankreas dan Gizzard Itik Tegal Jantan," *Agripet*, vol. 16 No 2, pp. 1-7, Oktober 2016.
- [21] K. Septiyani, "ANALISIS PENGEMBANGAN USAHA TINGKAT ANGGOTA KELOMPOK TANI TERNAK ITIK DI GAPOKTAN PURWADIWANGSA KELURAHAN PESURUNGAN LOR KECAMATAN

- MARGADANA KOTA TEGAL," *Animal Agriculture Journal*, vol. 1 No 1, pp. 637-651, 2012.
- [22] Admin, "Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan," Indonesia, 26 Agustus 2019. [Online]. Available: <https://ditjenpkh.pertanian.go.id/>. [Accessed 16 Juli 2021].
- [23] Efraim Sulistia Subandi, "SISTEM PENGATUR SUHU DAN KELEMBABAN SARANG BURUNG WALET MENGGUNAKAN ARDUINO NANO," *JTE UNIBA*, vol. 3 No.2, pp. 13-18, April 2019.
- [24] Galang Persada Nurani Hakim, "RANCANG BANGUN SMART CHICKEN COOP BERBASIS WEMOS," *Rekayasa*, vol. No.1, pp. 76-85, Oktober 2018.
- [25] Sutarsi Suhaeb, *Mikrokontroler dan Interface*, Makasar: Universitas Negeri Makasar, Desember 2017.

LAMPIRAN

1. Hasil Plagiasi Skripsi

Perancangan Sistem Automasi Kandang Bebek Pintar Berbasis IoT (Internet of Things)			
ORIGINALITY REPORT			
27% SIMILARITY INDEX	27% INTERNET SOURCES	8% PUBLICATIONS	13% STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	www.mii.co.id Internet Source		2%
2	sisakti.net Internet Source		2%
3	repository.its.ac.id Internet Source		2%
4	www.scribd.com Internet Source		2%
5	cukupshareaja.blogspot.com Internet Source		2%
6	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper		2%
7	repository.unib.ac.id Internet Source		1%
8	ditjennak.pertanian.go.id Internet Source		1%
9	jtera.polteksmi.ac.id Internet Source		1%

10	portal.fmipa.itb.ac.id Internet Source	1%
11	publikasi.mercubuana.ac.id Internet Source	1%
12	funkynotes.blogspot.com Internet Source	1%
13	Submitted to Universitas Negeri Semarang Student Paper	1%
14	jfu.fmipa.unand.ac.id Internet Source	1%
15	ecampus.pelitabangsa.ac.id Internet Source	1%
16	W.A. Ramadhana, D. Sunarti, T.A. Sarjana. "PRODUKSI KARKAS DAN PERSENTASE LEMAK ABDOMINAL ITIK TEGAL JANTAN DENGAN SISTEM PEMELIHARAAN INTENSIF DAN SEMI INTENSIF DI KTT BULUSARI PEMALANG", JURNAL ILMIAH PETERNAKAN TERPADU, 2019 Publication	<1%
17	journal.ipm2kpe.or.id Internet Source	<1%
18	download.garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	<1%
19	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1%

20	es.scribd.com Internet Source	<1 %
21	docplayer.info Internet Source	<1 %
22	repository.polimdo.ac.id Internet Source	<1 %
23	eprints.akakom.ac.id Internet Source	<1 %
24	reslab.sk.fti.unand.ac.id Internet Source	<1 %
25	eprints.umg.ac.id Internet Source	<1 %
26	qdoc.tips Internet Source	<1 %
27	jurnal.untagsmg.ac.id Internet Source	<1 %
28	adoc.pub Internet Source	<1 %
29	jurnalskripsitesis.wordpress.com Internet Source	<1 %
30	eprints.umk.ac.id Internet Source	<1 %
31	rifkanurdiah04.blogspot.com Internet Source	<1 %

32	www.brilio.net Internet Source	<1 %
33	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
34	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
35	ejurnal.teknokrat.ac.id Internet Source	<1 %
36	en.netlog.com Internet Source	<1 %
37	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
38	123dok.com Internet Source	<1 %
39	abdimasku.lppm.dinus.ac.id Internet Source	<1 %
40	belajar-mikrokontroler-2016.blogspot.com Internet Source	<1 %
41	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1 %
42	ejournal.upm.ac.id Internet Source	<1 %
43	eprints.itn.ac.id Internet Source	<1 %

44	repository.ppns.ac.id Internet Source	<1 %
45	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
46	repository.dinamika.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

2. Hasil Plagiasi Jurnal

Jurnal Putut			
ORIGINALITY REPORT			
31%	29%	10%	15%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	www.scribd.com Internet Source		2%
2	cukupshareaja.blogspot.com Internet Source		2%
3	repository.its.ac.id Internet Source		2%
4	ditjennak.pertanian.go.id Internet Source		2%
5	jtera.polteksmi.ac.id Internet Source		2%
6	repository.unib.ac.id Internet Source		2%
7	portal.fmipa.itb.ac.id Internet Source		1%
8	Submitted to Universitas Indonesia Student Paper		1%
9	jtein.ppj.unp.ac.id Internet Source		1%

10	download.garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	1 %
11	jfu.fmipa.unand.ac.id Internet Source	1 %
12	fungkynotes.blogspot.com Internet Source	1 %
13	publikasi.mercubuana.ac.id Internet Source	1 %
14	journal.untar.ac.id Internet Source	1 %
15	riset.unisma.ac.id Internet Source	1 %
16	docplayer.info Internet Source	1 %
17	Suti Kurnia Dewi, Rudy Dwi Nyoto, Elang Derdian Marindani. "Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Gedung Walet dengan Mikrokontroler Berbasis Mobile", Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN), 2018 Publication	1 %
18	jurnal.iaii.or.id Internet Source	1 %
19	journal.ipm2kpe.or.id Internet Source	1 %

20	jurnal.fp.unila.ac.id Internet Source	1 %
21	123dok.com Internet Source	1 %
22	es.scribd.com Internet Source	1 %
23	repository.polimdo.ac.id Internet Source	<1 %
24	jurnal.fte.uniba-bpn.ac.id Internet Source	<1 %
25	renaldiedisaputra.ilearning.me Internet Source	<1 %
26	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
27	reslab.sk.fti.unand.ac.id Internet Source	<1 %
28	id.123dok.com Internet Source	<1 %
29	repository.maranatha.edu Internet Source	<1 %
30	widuri.raharja.info Internet Source	<1 %
31	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	<1 %

32	electrician.unila.ac.id Internet Source	<1 %
33	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<1 %
34	repository.dinamika.ac.id Internet Source	<1 %
35	asrjetsjournal.org Internet Source	<1 %
36	Submitted to Asia Pacific University College of Technology and Innovation (UCTI) Student Paper	<1 %
37	adoc.pub Internet Source	<1 %
38	ejournal.stiki-indonesia.ac.id Internet Source	<1 %
39	repository.ppns.ac.id Internet Source	<1 %
40	core.ac.uk Internet Source	<1 %
41	www.aldyrazor.com Internet Source	<1 %
42	www.neliti.com Internet Source	<1 %
43	www.slideshare.net	

	Internet Source	<1 %
44	adoc.tips Internet Source	<1 %
45	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
46	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
47	doku.pub Internet Source	<1 %
48	ejournal.raharja.ac.id Internet Source	<1 %
49	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
50	repo.iain-tulungagung.ac.id Internet Source	<1 %
51	uit.e-journal.id Internet Source	<1 %
52	bl103.ilearning.me Internet Source	<1 %
53	www.jurnal.unsyiah.ac.id Internet Source	<1 %
54	ojs.trigunadharma.ac.id Internet Source	<1 %

55 jurnalstmiksubang.ac.id <1 %
Internet Source

56 journal.umsida.ac.id <1 %
Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

3. Program Arduino Nano

```

/*
ultrasonik trigger 2
ultrasonik trigger 3
dht pin 4
relay channel1 8
relay channel1 9
relay channel1 10
relay channel1 11
rx to wemos 12
tx to wemos 13
*/
#include <DHT.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define TRIG 2 //Module pins
#define ECHO 3
#define dhtPin 4
#define r11 8
#define r12 9
#define r13 10
#define r14 11
DHT dht(dhtPin, DHT11);
SoftwareSerial Serial1(6,7);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27 ,2,1,0,4,5,6,7,3, POSITIVE);
byte bulat[8] =
{0b011110,0b111111,0b111111,0b111111,0b111111,0b111111,0b011110,0b000000};
byte derajat[8] =
{0b111100,0b101000,0b111100,0b000000,0b000000,0b000000,0b000000,0b000000};
byte sekat[8] =
{0b001000,0b001000,0b001000,0b001000,0b001000,0b001000,0b001000,0b001000};
unsigned long interval=12000;
unsigned long previousMillis=0;
double spUpsuhu=33.0;
double spDownsuhu=29.0;
byte spUpjarak=15;
byte spDownjarak=3;
byte logicPump;
byte logicLamp;
byte logicFan;
String logicPumpstring="";
String logicLampstring="";
String logicFanstring="";
String data_masuk;
String data_parsing[4];
boolean logic_parsing=false;
byte onoffSistempompa=1;
byte onoffSistempemanas=1;

void setup() {
  Wire.begin();
  lcd.begin(16,2);
  lcd.createChar(1,bulat);
  lcd.createChar(2,derajat);

```

```

    lcd.createChar(3,sekat);
    lcd.clear();
    dht.begin();
    Serial.begin(9600);
    Serial1.begin(38400);
    pinMode(TRIG, OUTPUT);
    pinMode(ECHO, INPUT_PULLUP);
    pinMode(dhtPin,INPUT_PULLUP);
    pinMode(r11,OUTPUT);
    pinMode(r12,OUTPUT);
    pinMode(r13,OUTPUT);
    pinMode(r14,OUTPUT);
    digitalWrite(r11,HIGH);
    digitalWrite(r12,HIGH);
    digitalWrite(r13,HIGH);
    digitalWrite(r14,HIGH);
    Serial.println("Smart Duck Cage v1.0");
    booting();
}

void loop(){
    main_void();
}

void main_void(){
    SerialInput();

    lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Deg:");lcd.print(suhu(),1);lcd.write(2);lcd.print("C ");

    lcd.setCursor(0,1);lcd.print("Hum:");lcd.print(kelembaban(),1);lcd.print("Rh ");
    lcd.setCursor(11,0);lcd.write(3);
    lcd.setCursor(11,1);lcd.write(3);
    lcd.setCursor(12,0);lcd.print("Pump");
    lcd.setCursor(12,1);lcd.print(logicPumpstring);
    if(onoffSistempompa==1){

        if(sensorJarak()>=spUpjarak){digitalWrite(r13,LOW);logicPump=1;logicPumpstring="ON "};

        if(sensorJarak()<=spDownjarak){digitalWrite(r13,HIGH);logicPump=0;logicPumpstring="OFF";}
    }

    if(onoffSistempompa==0){digitalWrite(r13,HIGH);logicPump=0;logicPumpstring="OFF";}
    if(onoffSistempemanas==1){

        if(suhu())>spUpsuhu){digitalWrite(r11,LOW);digitalWrite(r12,HIGH);logicLamp=0;logicFan=1;logicLampstring="OFF";logicFanstring="ON "};

        if(suhu())<spDownsuhu){digitalWrite(r11,HIGH);digitalWrite(r12,LOW);logicLamp=1;logicFan=0;logicLampstring="ON ";logicFanstring="OFF";}
    }
}

```

```

    if (suhu() >= spDownsuhu && suhu() <= spUpsuhu) {digitalWrite(r11, HIGH)
;digitalWrite(r12, HIGH); logicLamp=0; logicFan=0; logicLampstring="OFF
"; logicFanstring="OFF";}
}
if (onoffSistempemanas==0) {

    digitalWrite(r11, HIGH); digitalWrite(r12, HIGH); logicLamp=0; logic
Fan=0; logicLampstring="OFF"; logicFanstring="OFF";
}
unsigned long currentMillis = millis();
if ((unsigned long) (currentMillis - previousMillis) >= interval) {
    previousMillis = millis();
    Serial.println("Distance : "+ (String) sensorJarak() + " Cm    Pompa
["+logicPumpstring+"]    Suhu : "+ (String) suhu() + " C
    Lampu["+logicLampstring+"]    Kipas["+logicFanstring+"]
    Kelembaban : "+ (String) kelembaban() + " Rh");

    Serial1.println("START, "+ (String) sensorJarak() + ", "+ (String) suhu
() + ", "+ (String) kelembaban() + ", "+ (String) logicPump + ", "+ (String) logi
cLamp + ", "+ (String) logicFan + ", STOP, ");
}
}

int sensorJarak() {
    int distance;
    digitalWrite(TRIG, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG, HIGH);
    delayMicroseconds(20);
    digitalWrite(TRIG, LOW);
    distance = pulseIn(ECHO, HIGH, 26000);
    distance = (distance / 58) - 22;
    return distance;
}

float kelembaban() {float k = dht.readHumidity(); return k;}
float suhu() {float s = dht.readTemperature(); return s;}

void booting() {
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" Smart Duck Cage");
    for (int
judul=0; judul<=15; judul++) {lcd.setCursor(judul, 1); lcd.write(1); del
ay(50);} delay(1000); lcd.clear();
}

void SerialInput() {
    while (Serial1.available()) {
        char inChar = Serial1.read();
        data_masuk += inChar;
        if (inChar == '\n') {
            logic_parsing=true;
        }
    }
}
if (logic_parsing) {

```

```

data_masuk.trim();

Serial.println("=====");
Serial.println(data_masuk);
byte j=0;
data_parsing[j]="";
for(byte i=0;i<data_masuk.length();i++){
  if (data_masuk[i] == ',') {j++;data_parsing[j]="";}
  else{data_parsing[j] = data_parsing[j] + data_masuk[i];}
}
if(data_parsing[0]=="START"&&data_parsing[3]=="STOP"){
  Serial.println("Data Hasil Parsing");
  Serial.println("_____");
  Serial.print("Sistem Pompa      : "+data_parsing[1]+"\\n");
  Serial.print("Sistem Pemanas     : "+data_parsing[2]+"\\n");
  Serial.println("_____");

  if (onoffSistempompa!=data_parsing[1].toInt()) {onoffSistempomp
a=data_parsing[1].toInt();}

  if (onoffSistempeanas!=data_parsing[2].toInt()) {onoffSistempe
manas=data_parsing[2].toInt();}
}

Serial.println("=====");
data_masuk="";
for(byte scanx=0;scanx<5;scanx++){data_parsing[scanx]="";}
logic_parsing=false;
}
}

```

4. Program Wemos

```

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#define indikatorKoneksi 16
SoftwareSerial Serial3(4,5);
char const * TOKEN = "BBFF-SIaevRax8U1ebe7wMs0ZFnmJ8PEjrN";
const char* ssid = "OppoF3";
const char* password = "Golekonodewe";
String VARIABLE_LABEL_1= "jarak";
String VARIABLE_LABEL_2 = "suhu";
String VARIABLE_LABEL_3 = "kelembaban";
String VARIABLE_LABEL_4 = "pompa";
String VARIABLE_LABEL_5 = "lampu";
String VARIABLE_LABEL_6 = "kipas";
String VARIABLE_LABEL_7 = "sistem_pompa";
String VARIABLE_LABEL_8 = "sistem_pemanas";
String DEVICE_LABEL = "smart-duck-cage-v1.0";
char const * HTTPSERVER = "things.ubidots.com";
const int HTTPPORT = 80;
char const * USER_AGENT = "Arduino_Ethernet";
char const * VERSION = "2.0";

byte countIn=0;
byte countReconnect=0;
byte countReset=0;
const byte sp_autoReset=50;
String data_masuk;
String data_parsing[10];
boolean logic_parsing=false;
byte onoffSistempompa=1;
byte onoffSistempemanas=1;

void(* ku_reset) (void) = 0;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial3.begin(38400);
  Serial.println("Smart Duck Cage v1.0");
  pinMode(indikatorKoneksi, OUTPUT);
  digitalWrite(indikatorKoneksi, LOW);
  delay(500);
  Serial.println("Connecting to {"+(String)ssid+"}");
  WiFi.mode(WIFI_STA);delay(500);
  WiFi.begin(ssid,password);delay(500);
  while(WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    countIn++;
    Serial.print(".");
    delay(200);
  }
  Serial.println();
  for(uint8_t t = 5; t > 0; t--) {
    Serial.printf("[SETUP] WAIT %d...\n", t);Serial.flush();
    digitalWrite(indikatorKoneksi, HIGH);delay(50);
    digitalWrite(indikatorKoneksi, LOW);delay(50);
  }
  Serial.println();
}

```



```

    Serial.println("WiFi connected");
    digitalWrite(indikatorKoneksi,HIGH);
    delay(100);
}
void loop(){
  Serial_wemos();
}
void Serial_wemos(){
  while(Serial3.available()) {yield();
    char inChar = Serial3.read();
    data_masuk += inChar;
    if (inChar == '\n') {
      logic_parsing=true;
    }
  }
  if(logic_parsing){
    data_masuk.trim();

    Serial.println("=====");
    Serial.println(data_masuk);
    byte j=0;
    data_parsing[j]="";
    for(byte i=0;i<data_masuk.length();i++){
      if (data_masuk[i] == ',') {j++;data_parsing[j]="";}
      else{data_parsing[j] = data_parsing[j] + data_masuk[i];}
    }
    if(data_parsing[0]=="START"&&data_parsing[7]=="STOP"){
      Serial.println("Data Hasil Parsing");
      Serial.println("_____");
      Serial.print("Jarak      : "+data_parsing[1]+" Cm\n");
      Serial.print("Suhu       : "+data_parsing[2]+" C\n");
      Serial.print("Kelembaban : "+data_parsing[3]+" Rh\n");
      Serial.print("Pompa      : "+data_parsing[4]+" \n");
      Serial.print("Lampu      : "+data_parsing[5]+" \n");
      Serial.print("Kipas      : "+data_parsing[6]+" \n");
      Serial.println("_____");
      if((WiFi.status() == WL_CONNECTED)) {countReconnect=0;
        Serial.println("Post data . .");
      }
      //
      Serial.println("{\""+VARIABLE_LABEL_1+"\": "+data_parsing[1]
+ "\",\""+VARIABLE_LABEL_2+"\": "+data_parsing[2]+ "\",\""+VARIABLE_LABEL_3+"\": "+data_parsing[3]+ "\",\""+VARIABLE_LABEL_4+"\": "+data_parsing[4]+ "\",\""+VARIABLE_LABEL_5+"\": "+data_parsing[5]+ "\",\""+VARIABLE_LABEL_6+"\": "+data_parsing[6]+ "\"}");

      postData("{\""+VARIABLE_LABEL_1+"\": "+data_parsing[1]+ "\",\""+VARIABLE_LABEL_2+"\": "+data_parsing[2]+ "\",\""+VARIABLE_LABEL_3+"\": "+data_parsing[3]+ "\",\""+VARIABLE_LABEL_4+"\": "+data_parsing[4]+ "\",\""+VARIABLE_LABEL_5+"\": "+data_parsing[5]+ "\",\""+VARIABLE_LABEL_6+"\": "+data_parsing[6]+ "\"}");
      Serial.println("Get data . .");

      onoffSistempompa=getData(VARIABLE_LABEL_7);delay(500);yield
    );
  }
}

```

```

        Serial.println("Sistem Pompa
:"+(String) onoffSistempompa);yield();
        onoffSistempemanas=getData(VARIABLE_LABEL_8);delay(500);
        Serial.println("Sistem Pemanas
:"+(String) onoffSistempemanas);

        Serial3.println("START,"+(String) onoffSistempompa+","+(String) onoffSistempemanas+",STOP,");
    }
    else if((WiFi.status() != WL_CONNECTED)){
        countReconnect++;
        if(countReconnect>=sp_autoReset){ku_reset();}
    }
}

Serial.println("=====");
data_masuk="";
for(byte scanx=0;scanx<5;scanx++){data_parsing[scanx]="";}
logic_parsing=false;
}
}

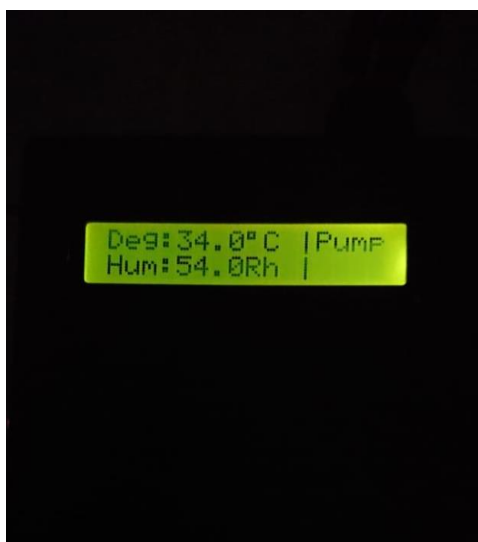
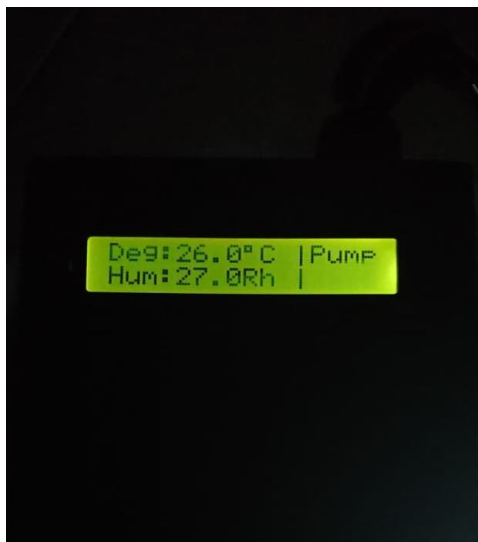
```

5. Foto – Foto Pembuatan





6. Foto Pengujian



7. Surat Penyerahan Alat

SURAT KETERANGAN

Perihal : Penyerahan Alat Tugas Akhir

Balikpapan, 01 September 2021


Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Putut Wahyu Cahyono
 Prodi : Teknik Elektro
 NPM : 177030583

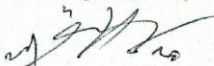
Dengan ini telah menyerahkan alat pada tanggal 28/08/2021 Berupa Miniatur Kandang Bebek Berbasis IoT dan juga boxnya beserta komponen-komponen lengkap didalam nya, antara lain :

No	Komponen	Jumlah Unit
1	Arduino Nano	1 Unit
2	Adapter 12 V	1 Unit
3	Port USB	1 Unit
4	Sensor Ultrasonik	1 Unit
5	Sensor DHT11	1 Unit
6	Wemos	1 Unit
7	Relay	3 Unit
8	Pompa air mini	1 Unit
9	Selang Air	Secukupnya
10	Miniatur Tandon Air Minum	2 Unit
11	Mini Kipas	1 Unit
12	Sensor DHT11	1 Unit
13	Kabel Jumper	Secukupnya
14	LCD	1 Unit
15	Lampu	1 Unit

Yang menyerahkan,


 Putut Wahyu Cahyono

Yang menerima,


 Gusti Nala Fajar

Mengetahui,

Ketua Program Studi


 A. Asni B.S.T., M.Eng
 Nik : 006003003