

Otomasi Alat Pengkondisian Suhu dan Kelembaban Kandang Jangkrik Berbasis Mikrokontroler

Gunardi Pandu Permadi
Liman Hartawan S.T., M.T.

Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung
Email : permadippp@gmail.com

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM
YYYY

ABSTRAK

Beternak jangkrik sudah mulai dikenal masyarakat sejak beberapa tahun silam. Suhu dan kelembaban yang pas untuk jangkrik berkisar antara 25-35°C, dengan kelembaban antara 75-95%. Bila suhu terlalu panas dan kelembaban kurang, maka jangkrik akan kekeringan bisa menyebabkan kematian. Bila terlalu dingin, maka jangkrik akan lambat panen. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan rancang bangun sistem pengatur suhu dan kelembaban di dalam kandang jangkrik agar tetap stabil. Sistem ini menggunakan arduino nano sebagai pengendali utama. Secara garis besar arduino nano bertugas menjadi saklar otomatis untuk menghidupkan lampu pijar 20 watt sebagai penghangat ataupun menghidupkan pompa DC dan sprayer sebagai pendingin, berdasarkan pada pembacaan suhu dari sensor DHT22. Lampu pijar menyala saat sensor DHT22 membaca suhu kandang <25°C dan mati saat suhu sudah >25°C. Pompa DC dan sprayer menyala pada saat sensor DHT22 membaca kelembaban <75% dan sistem akan mati saat kelembaban >75%.

Kata Kunci : *Budidaya Jangkrik, Sistem Pengatur Suhu Dan Kelembaban, Arduino Nano.*

ABSTRACT

Breeding crickets has been known to the public since a few years ago. The right temperature and humidity for crickets ranges from 25-35°C, with humidity between 75-95%. If the temperature is too hot and the humidity is not enough, then the crickets will dry up and can cause death. If it is too cold, the crickets will be slow to harvest. The purpose of this study was to produce a design of a temperature and humidity control system in the cricket cage to keep it stable. This system uses Arduino Nano as the main controller. Broadly speaking, the arduino nano acts as an automatic switch to turn on the 20 watt incandescent lamp as a heater or turn on the DC pump and sprayer as a cooler, based on the temperature reading from the DHT22 sensor. The incandescent light turns on when the DHT22 sensor reads the enclosure temperature <25°C and turns off when the temperature is >25°C. The DC pump and sprayer turn on when the DHT22 sensor reads humidity <75% and the system turns off when humidity is >75%.

Keywords: *Cultivation of crickets, Temperature and Humidity Control System, Arduino Nano.*

1. PENDAHULUAN

Jangkrik merupakan serangga yang termasuk bangsa Orthoptera dan suku Grilidae. Satwa ini merupakan hewan berdarah dingin sehingga suhu tubuhnya dapat menyesuaikan dengan lingkungan. Daya adaptasi ternak sangat menentukan produktifitas ternak tersebut, Pemanfaatan jangkrik banyak digunakan sebagai pakan ternak seperti ayam hias, burung kicauan, ikan predator maupun reptil telah lama diterapkan oleh masyarakat. Jangkrik mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi sehingga baik digunakan sebagai pakan sumber protein. Rata-rata setiap ekor jangkrik mengandung protein sebesar 60,9% (Situmeang, E. C., dkk, 2014)

Budidaya peternakan jangkrik sebenarnya sangat menjanjikan dengan jangka waktu pembudidayaan yang cukup singkat kurang lebih hanya 30 hari. Faktor kematian jangkrik pada umur 5-15 hari keatas berhubungan erat dengan suhu dan kelembaban dalam kandang jangkrik. Didalam proses budidaya jangkrik ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Salah satu faktor terpenting adalah kondisi kandang wajib memiliki suhu dan kelembaban yang terjaga agar suhu selalu setabil pada musim apapun. Jangkrik membutuhkan suhu optimal antara 25-35°C dengan kelembaban relatif 75-95%. Suhu dan kelembaban tersebut harus diusahakan stabil selama 24 jam penuh. Bila suhu terlalu panas dan kelembaban kurang, maka jangkrik akan kekeringan sehingga bisa menyebabkan kematian pada jangkrik. Bila suhu terlalu dingin, maka jangkrik akan lambat pertumbuhannya otomatis akan lambat panen. Kondisi suhu dapat mempengaruhi pertumbuhannya. Pada saat pertumbuhan jangkrik harus di hangatkan dengan lampu pijar atau di dinginkan dengan cara disemprotkan kabut secara rutin untuk memelihara suhu dan kelembaban kandang jangkrik tersebut.

Dikarenakan hal tersebut, munculah gagasan untuk merancang suatu sistem pengatur suhu dan kelembaban di dalam kandang jangkrik agar tetap stabil selama 24 jam. Sistem ini menggunakan arduino nano sebagai pengendali utama. Secara garis besar arduino nano bertugas menjadi saklar otomatis untuk menghidupkan lampu pijar sebagai penghangat atau menghidupkan pompa penyemprot kabut sebagai pendingin, berdasarkan pada pembacaan suhu dari sensor DHT22. Diharapkan perancangan alat ini mampu untuk membantu meningkatkan produktifitas dan memudahkan dalam proses budidaya jangkrik.

2. METODOLOGI

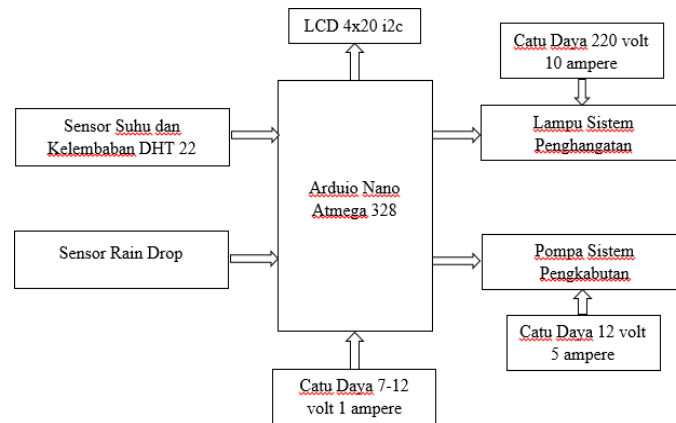
2.1 Diagram Alir Penelitian

Berikut merupakan diagram alir yang peneliti buat :

1. Budidaya jangkrik berbasis sistem otomasi, sistem kendali atau otak pada mikrokontroler menggunakan arduino nano, Suhu dan kelembaban yang pas untuk jangkrik berkisar antara 25-35°C, dengan kelembaban antara 75-95%. Kandang jangkrik yang akan digunakan dalam penelitian ini 2,4m x 1,4m x 1,2m.
2. Perakitan rangkaian elektronika dari sistem yang akan dibangun, terdiri dari *bread board*, rain drop sensor yang berfungsi untuk mendeteksi adanya air yang di semprotkan sistem pengkabutan, Komponen masukan (*input*) terdiri atas sensor suhu dan kelembaban DHT22. Komponen keluaran (*output*) yang terdiri atas LCD (*Liquid Crystal Display*), rangkaian *Relay*, pompa air dan lampu pijar.
3. Pembuatan alat, proses pengecekan rangkaian elektronika yang telah dinyatakan berfungsi dengan baik lalu disusun sesuai dengan *wiring* diagram.
4. Pemrograman arduino, menerapkan program untuk menjalankan sistem yang telah dirangkai.
5. Evaluasi dan pengujian alat apabila alat sudah berhasil bekerja dengan baik makan pengujian dianggap selesai.

6. Hasil yang diperoleh setelah pengujian alat selanjutnya dianalisis data yang sudah didapat dari pengujian.
7. Kesimpulan yaitu menyimpulkan hasil penelitian dengan menjawab tujuan dari penelitian ini.

2.2 Blok Diagram Sistem

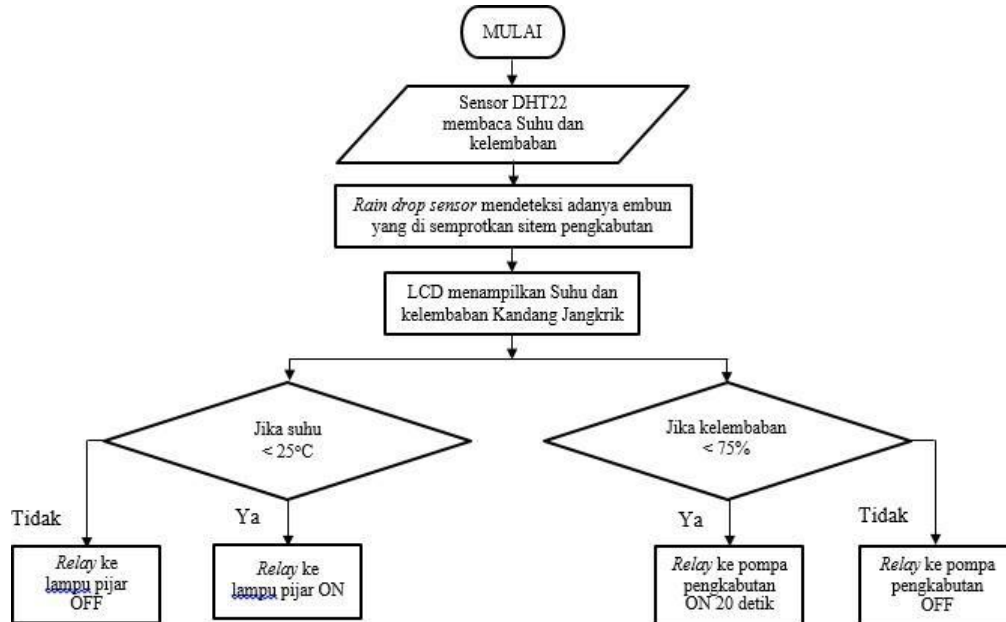


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

2.3 Perancangan Sistem

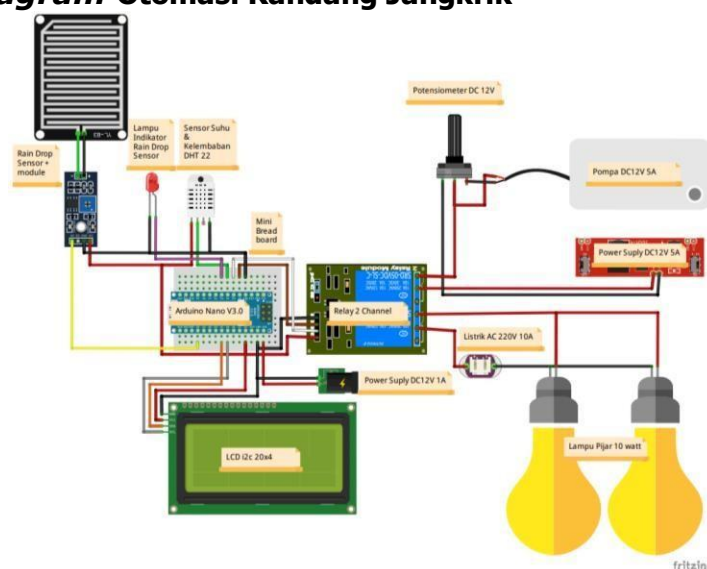
Perancangan sistem diterapkan dalam suatu diagram alir yang menjelaskan bagaimana alur kerja dari sistem alat yang akan dirancang, agar sistem dapat bekerja dengan teratur dan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

Diagram Kerja Alat



Gambar 2. Diagram Kerja Alat

2.4 Wiring Diagram Otomasi Kandang Jangkrik



Gambar 3. *Wiring Diagram* Otomasi Kandang Jangkrik

Tabel 1. Hubungan PIN Arduino Nano

No	PIN Arduino Nano	Sambungan PIN Komponen Yang Di Gunakan
1	VIN	Input Power (+) Power Supply 9V
2	GND	Input (-) Power Supply 9V Input GND Sensor DHT22 Input GND Relay 2 Channel Input GND LCD 4x20 i2C Input (-) Lampu LED 5V Indikator Rindrop Sensor Input GND Rindrop Sensor i2C
3	5V	Input VCC Sensor DHT22 Input VCC Relay 2 Channel Input VCC LCD 4x20 i2C Input VCC Lampu LED 5V Indikator Rindrop Sensor Input VCC Rindrop Sensor i2C
4	A0	Input A0 Raindrop Sensor i2C
5	A4	Input SDA LCD 4x20 i2C
6	A5	Input SCL LCD 4x20 i2C
7	D2	Input IN,1 Relay 2 Channel
8	D3	Input IN,2 Relay 2 Channel
9	D4	Input Data DHT22
10	D5	Input (+) Lampu LED 5V Indikator Rindrop Sensor

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Alat

Setelah proses perancangan alat telah selesai, maka dilakukan pengujian alat dan pengumpulan data berupa mensinkronkan antara arduino dengan sensor suhu dan kelembaban. Sehingga dapat mengirim data ke mikrokontroler dan nanti hasil nilai tersebut ditampilkan dalam LCD.

3.1.1 Pengujian Mikrokontroler Arduino nano

Pengujian mikrokontroler arduino nano pada pengujian kali ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dalam alat dapat melakukan proses compile dan uploading dalam program mikrokontroler arduino dengan baik.

Otomasi Alat Pengkondisian Suhu dan Kelembaban Kandang Jangkrik Berbasis Mikrokontroler



Gambar 4. Pengujian Arduino Nano

A. Alat yang digunakan

Peralatan yang akan dibutuhkan dalam pengujian mikrokontroler yaitu rangkaian mikrokontroler arduino nano, laptop atau pc, kabel downloader, program arduino IDE, power supply 9v 2a, dan multimeter digital sanwa CD800a.

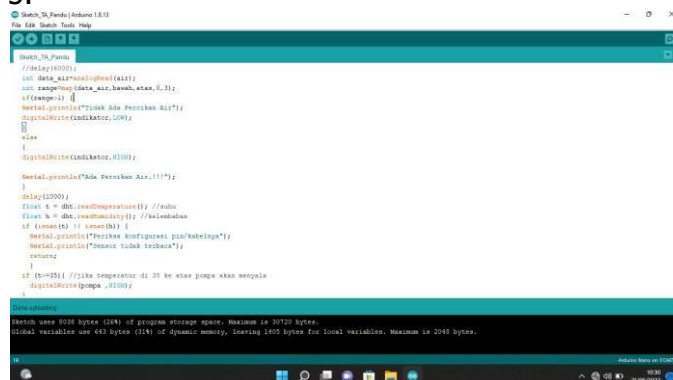
B. Prosedur Pengujian

Tahapan untuk melakukan pengujian sebagai berikut:

1. Sambungkan mikrokontroler arduino tersebut dengan kabel port USB (universal serial bus).
2. Sambungkan kabel port USB (universal seial bus) yang sudah terhubung dengan mikrokontroler ke PC/Laptop.
3. Buka program arduino IDE pada PC/Laptop.
4. Selanjutnya lakukan proses download program yang telah dibuat kedalam mikrokontroler arduino dengan cara menjalankan program arduino IDE lalu compile terlebih dahulu program yang akan di download untuk memastikan ada dan tidaknya kesalahan penulisan syntax pada program tersebut.
5. Setelah dipastikan tidak terdapat error, maka yang dilakukan adalah upload program kedalam mikrokontroler arduino, jika pada kolom info bertuliskan "done uploading", maka proses upload program kedalam mikrokontroler arduino telah berhasil dan selesai.

C. Hasil Pengujian

Percobaan hasil *compile* dan *upload* program kedalam mikrokontroler arduino dapat dilihat pada gambar 5.



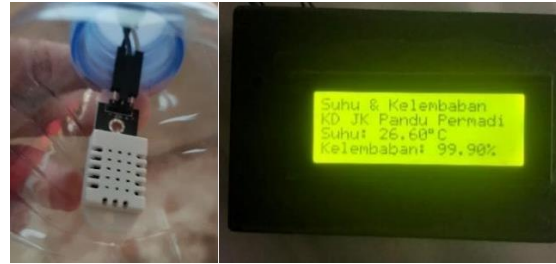
Gambar 5. Pengujian Masukan Program Arduino Nano

Tabel 2. Pengujian Arduino Nano

Pengujian	Spesifikasi Arduino Nano		Pengukuran Arduino Nano		Error	
	Vin	Vout	Vin	Vout	Vin	Vout
Tanpa beban	9,5	5	9,12	4,48	0,38	0,52
Dengan beban	9,5	5	9,28	4,88	0,22	0,12

3.1.2 Pengujian Sensor DHT22

Pengujian sensor DHT22 ini dilakukan untuk memastikan sensor dapat membaca suhu kelembaban pada kandang jangkrik.



Gambar 6. Pengujian DHT22

A. Alat yang digunakan

Peralatan yang akan dibutuhkan dalam pengujian DHT22 ini yaitu rangkaian mikrokontroler arduino nano, kabel *downloader*, aplikasi arduino IDE, PC atau Laptop, LCD i2c, sensor DHT22, dan alat ukur *Thermometer* HTC-2.

B. Prosedur Pengujian

Tahapan untuk melakukan pengujian sebagai berikut:

1. Sambungkan DHT22 ke mikrokontroler arduino nano.
2. Sambungkan mikrikontroler dengan kabel downloader.
3. Hidupkan laptop dan jalankan program arduino IDE.
4. Upload program sensor DHT22 yang telah dibuat kedalam mikrokontroler.
5. *Thermometer* HTC-2 dan sensor DHT22 dimasukan kedalam kandang jangkrik untuk mengetahui suhu dan kelembaban kandang jangkrik yang nantinya akan di tampilkan oleh LCD (*liquid cristal display*).

C. Hasil Pengujian

Berikut ini adalah data yang diperoleh peneliti dalam melakukan pengujian terhadap kerja sensor DHT22.

Tabel 3. Pengujian DHT22

Relay	Tegangan Coil (Volt)	Kondisi Relay Awal	Kondisi Relay Akhir	Kondisi Relay	Kondisi Pompa	Kondisi Lampu Pijar
Relay 5V 2Channel	5	NC (normal y close)	NO (normal y open)	Aktif	Aktif	Aktif
	0	NO (normal y open)	NC (normal y close)	Mati	Mati	Mati

Tabel 4. Hasil Perbandingan Sensor Suhu Pada DHT22 Dengan *Termometer* HTC-2

Sensor	Pengujian Ke-	Suhu (°C)	Suhu Terukur (°C)	Selisih (%)	Error (%)
DHT22	1	26	26,4	0,4	1,5
	2	27	27,3	0,3	1,1
	3	28	28,7	0,7	2,5
	4	29	29,5	0,5	1,7
	5	30	30,1	0,1	0,3
	6	31	31,3	0,3	0,9
	7	32	32,9	0,9	2,8
	8	33	33,8	0,8	2,4
	9	34	34,4	0,4	1,1
	10	35	35,2	0,2	0,5

Data tabel 4. menunjukkan hasil pengujian dari sensor suhu DHT22. Suhu yang terukur pada kandang jangkrik menggunakan termometer HTC-2 dibandingkan dengan suhu yang terukur pada sensor DHT22.

Tabel 5. Hasil Perbandingan Sensor Kelembaban Pada DHT22 Dengan Termometer HTC-2

Sensor	Pengujian ke-	Kelembaban (%)	Kelembaban terukur (%)	Selisih (%)	Error (%)
DHT22	1	76	76,8	0,8	1
	2	77	77,4	0,4	0,5
	3	78	78,3	0,3	0,3
	4	79	79,2	0,2	0,2
	5	80	80,7	0,7	0,8
	6	81	81,4	0,4	0,5
	7	82	82,7	0,7	0,8
	8	83	83,6	0,6	0,6
	9	84	84,9	0,9	1
	10	85	85,8	0,8	1

Data tabel 5. menunjukkan hasil pengujian dari sensor Kelembaban DHT22. Kelembaban yang terukur pada kandang jangkrik menggunakan termometer HTC-2 dibandingkan dengan Kelembaban yang terukur pada sensor DHT22.

3.1.3 Pengujian Lampu Pijar

Pengujian lampu pijar untuk memastikan lampu bisa menyala sesuai program yang telah diperintahkan oleh mikrokontroler.



Gambar 7. Pengujian Lampu Pijar

A. Alat yang digunakan

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian lampu pijar ini yaitu rangkaian Mikrokontroler arduino nano, kabel Downloader, aplikasi arduino IDE, PC atau Laptop, multimeter digital sanwa CD800a, relay 2 Channel, dan Lampu pijar 20 watt.

B. Prosedur Pengujian

Tahapan untuk melakukan pengujian sebagai berikut:

1. Aktifkan sumber listrik 220V dan hubungkan lampu pijar ke satu Relay.
2. Sambungkan mikrokontroler dengan kabel downloader untuk mengunduh program dari PC/Laptop.
3. Aktifkan PC/Laptop dan jalankan program arduino IDE.
4. Upload program untuk mengatur kerja Relay yang terhubung ke lampu pijar yang telah dihubungkan kedalam mikrokontroler.
5. Lihat kerja dari lampu pijar apakah sesuai dengan inputan pada program.

C. Hasil Pengujian

Tabel 6. Pengujian Lampu Pijar

Tegangan (V)	Arus (A)	Daya Terukur (W)	Suhu (°C)						Waktu (detik)	Kandang Jangkrik	
			I	II	III	IV	V	Rata - rata		Suhu	Kelembaban
220	10	20	28	28	28	29	28	28,2	55	27	68

3.1.4 Pengujian Pompa DC 12V

Pengujian pompa DC 12V bertujuan untuk mengetahui apakah pompa bekerja dengan baik sesuai program yang dibuat atau tidak.



Gambar 8. Pengujian Pompa DC 12V

A. Alat yang digunakan

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian pompa DC ini yaitu rangkaian mikrokontroler arduino nano, kabel *downloader*, aplikasi arduino IDE, PC atau Laptop, relay 2 channel, power supply 12V 5A, dimmer, multimeter digital sanwa CD800a, dan Pompa DC 12V 100 psi.

B. Prosedur Pengujian

Tahapan untuk melakukan pengujian sebagai berikut:

1. Aktifkan power supply 5V, kemudian hubungkan ke mikrokontroler, dan hubungkan modul *Relay* pada pin mikrokontroler yang dipilih
2. Aktifkan power supply 12V dan hubungkan pompa DC ke satu Relay
3. Sambungkan mikrokontroler dengan kabel *downloader* untuk mengunduh program dari PC.
4. Aktifkan PC/Laptop dan jalankan program arduino IDE.
5. Upload program untuk mengatur kerja aktuator yang terhubung ke pompa DC yang telah dibuat ke dalam mikrokontroler
6. Lihat kerja dari pompa DC apakah sesuai dengan inputan pada program.

C. Hasil Pengujian

Tabel 7. Pengujian Pompa

Pompa	Tegangan Sumber (Volt)	Kondisi <i>Relay</i>	Kondisi Kompa
Pompa 12V	12	NO (normaly open)	Aktif
	0	NC (normaly close)	Mati

3.1.5 Pengujian *Power Supply*

Pengujian *power supply* bertujuan untuk mengetahui apakah *power supply* menghasilkan arus listrik DC sesuai yang di butuhkan oleh sistem yang peneliti buat untuk otomasi kandang jangkrik ini.



Gambar 9. Pengujian *Power Supply*

A. Alat yang digunakan

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian power supply ini yaitu catu daya 220V 10A, kabel AWG 18, multimeter Digital Sanwa CD800a, power supply 9V 2A, dan power supply 12V 5A.

B. Prosedur Pengujian

Tahapan untuk melakukan pengujian sebagai berikut:

1. Aktifkan catu daya 220V 10A, kemudian hubungkan ke power supply 9V 2A dan

Otomasi Alat Pengkondisian Suhu dan Kelembaban Kandang Jangkrik Berbasis Mikrokontroller

power supply 12V 5A.

2. Aktifkan multimeter, posisikan menu multimeter ke menu mengukur tegangan atau arus.
3. Hubungkan kutub positif dan kutub negatif multimeter ke kutub positif dan kutub negatif *Power supply* 9V 2A lalu lihat hasil pengukuran tegangan atau arus tersebut yang tertera pada display multimeter.
4. Hubungkan kutub positif dan kutub negatif multimeter ke kutub positif dan kutub negatif *Power supply* 12V 5A lalu lihat hasil pengukuran tegangan atau arus tersebut yang tertera pada display multimeter.
5. Lihat kerja dari *power supply* apakah tegangan dan arus sesuai dengan yang di butuhkan oleh sistem yang di pakai untuk otomasi kandang jangkrik.

C. Hasil Pengujian

Tabel 8. Pengujian Tegangan *Power Supply* 9V 2A

Catu Daya	Pengujian Ke-	Tegangan (Volt)	Tegangan Terukur (Volt)	Selisish (Volt)	Error (%)
Power Supply 9V 2A	1	9	9,1	0,1	0,1
	2	9	9,2	0,2	0,2
	3	9	9,1	0,1	0,1

Data tabel 8. menunjukkan hasil dari pengujian tagangan power supply untuk mengetahui tegangan keluaran dari *Power Supply*. Output dari *power supply* digunakan untuk sumber listrik untuk kontrol dan pompa.

Tabel 9. Pengujian Tegangan *Power Supply* 12V 5A

Catu Daya	Pengujian Ke-	Tegangan (Volt)	Tegangan Terukur (Volt)	Selisish (Volt)	Error (%)
Power Supply 12V 5A	1	12	12,4	0,4	3,3
	2	12	12,3	0,3	2,5
	3	12	12,4	0,4	3,3

Data tabel 9. menunjukkan hasil dari pengujian tegangan *power supply* untuk mengetahui tegangan keluaran dari *Power Supply*. Output dari *power supply* digunakan untuk sumber listrik untuk kontrol dan pompa.

3.2 Hasil Implementasi

Sementara itu untuk implementasi perangkat pada kandang jangkrik bisa dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Implementasi Perangkat

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan, pengujian dan analisa yang di peroleh, telah dapat disimpulkan alat pengkondisian suhu dan kelembaban pada kandang jangkrik berbasis mikrokontroller telah berhasil dibuat dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, yaitu mampu membuat suhu dan kelembaban pada kandang jangkrik tetap stabil selama 24 jam penuh, perancangan sistem kontrol suhu dan kelembaban berbasis arduino ini dapat membantu menstabilkan suhu dan

kelembaban yang dibutuhkan oleh jangkrik. Lampu pijar yang berfungsi sebagai pemanas menyala saat sensor DHT22 membaca suhu kandang <25°C dan mati saat suhu sudah >25°C dengan dikontrol oleh arduino nano. Pompa DC dan Sprayer yang berfungsi sebagai pendingin menyemprotkan kabut untuk melembabkan udara akan menyala pada saat sensor DHT22 membaca kelembaban <75% dan sistem akan mati saat kelembaban >75% dengan dikontrol oleh arduino nano.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2017). Mikrokontroler Pendingin Udara dengan Kabut Air Pada Ruangan Terbuka Menggunakan Pompa Steam. *Jurnal Media Teknologi*, 4(1), 57-64.
- Iksal., Suherman., & Sumiati. (2018). Perancangan Sistem Kendali Otomatisasi On-Off Lampu Berbasis Arduino dan Borland Delphi. *Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi*, 2(3), 117-123.
- Situmeang, E. C., dkk. (2014). Jangkrik Kalung (*Gryllus bimaculatus*) Kunci Sukses Burung Kicau. 1-10.
- Tiar, M., Gunoto, P., & Irsyam, M. (2017). Perancangan Sistem Pengatur Suhu dan Kelembaban Pada Kandang Jangkrik Berbasis Arduino. 1-9.