

# Rancang Bangun Inkubator Anakan Burung Parkit *Free Flight*

Muhammad Caesar Abhista Raya Bima Saputra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Jl. Sidodadi Timur No.24 – Dr.Cipto, Semarang

Email:muhammadcaesar68@gmail.com

## ABSTRAK

Dalam dunia peternakan khususnya unggas belakangan ini muncul jenis burung dengan warna bulu yang cantik dan suara yang merdu yaitu parkit. Anakan parkit harus dijaga suhunya hingga umur 30 hari atau hingga bulu –bulunya terbentuk dengan sempurna. dikarenakan kemungkinan anakan parkit hidup setelah menetas tergantung dari suhu lingkungan. Cuaca yang tiba – tiba berubah akan membuat anakan sulit untuk bertahan hidup. Rancang bangun ini menggunakan exhaust fan sebagai pengatur suhu ruangan dan lampu pijar sebagai heater yang diaktifkan oleh relay. Menggunakan sensor DS18B20 sebagai pengendali suhu dan mikrokontroler sebagai pusat pengendalian serta LCD yang menampilkan suhu ruangan.

**Kata kunci:** Parkit, Exhaust fan, Inkubator, Mikrokontroler

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan pada hari ini semakin cepat. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia sehari – hari. Membuat alat yang sebelumnya tidak ada hingga pengembangan alat yang telah ada sebelumnya. Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan tersebut mempengaruhi berbagai aspek kehidupan tidak terkecuali dalam dunia peternakan. Dalam dunia peternakan khususnya unggas belakangan ini muncul jenis burung dengan warna bulu yang cantik serta kicauan yang indah yaitu parkit. Penggemar burung biasanya memelihara burung ini karena keindahan bulu atau suara kicauannya yang merdu maupun dilatih untuk free fly. Selain itu juga sebagai salah satu jenis peluang usaha yang sangat potensial untuk di jalankan. Parkit sendiri memiliki Ukuran tubuh parkit rata-rata mencapai panjang 18 cm dengan berat badan bervariasi. Panjang sayap parkit jantan sekitar 9 sampai 10 cm dengan panjang ekor 9 hingga 10 cm pula. Sedangkan paruh bagian atas berukuran 9-10 mm, dan memiliki tarsus 13-15 mm. Untuk parkit betina memiliki panjang sayap sekitar 9 sampai 11 cm. Ukuran panjang ekornya mencapai 9 cm dengan culme 1 cm. Sementara bagian tarsusnya berukuran 1,5 cm. Dalam mengembangbiakkan terdapat beberapa fase seperti penetasan telur, fase anakan 7-30 hari, dan fase burung yang sudah siap menjadi indukan lagi pada umur 1,5 bulan. Fase anakan merupakan tahapan yang sangat penting karena anakan parkit dipisahkan dari induknya. Anakan parkit harus dijaga suhunya hingga umur 30 hari atau hingga bulu – bulunya terbentuk dengan sempurna. Kemungkinan anakan parkit hidup setelah menetas tergantung dari suhu lingkungan. Dari berbagai referensi dan peternak, suhu anakan parkit untuk umur 7 – 14 hari adalah 33 – 35 °C dan umur 15 – 30 hari adalah 31 – 33 °C. Cuaca yang tiba – tiba berubah akan membuat anakan susah untuk bertahan hidup.

Apalagi peternak tidak selalu berada di lokasi, sehingga menjaga suhu lingkungan cukup sulit.

<https://spiderloverpetshop.com/perawatan/perawatan-baby-burung-falk-cockatiel>, Jika suhu tidak terjaga dengan baik maka bulu dari anakan tersebut akan rontok dan tidak akan menjadi parkit dewasa dengan kualitas terbaik. Maka dari itu anakan parkit Harus diinkubasi atau ditempatkan dalam kotak dan diatur suhunya sesuai usia anakan. Penanganan pada fase ini kebanyakan masih dilakukan dengan metode manual. Setiap jam dicek berapa suhu kotak inkubasi atau inkubator. Alat yang sudah ada masih manual dimana inkubator masih harus terus diawasi jika suhu lebih dari batas maka lampu dimatikan oleh peternak. Terdapat juga inkubator yang menggunakan thermostat. Namun penggunaan thermostat rawan cepat rusak dan pengaturan suhu dengan thermostatnya masih manual serta pengaturan yang cukup sulit, karena faktor konstruksinya yang tidak presisi yang menjadikannya cukup sulit dalam pengaturan suhunya, ketika sudah didapatkan suhu yang di targetkan terkadang suhu berubah lagi, dikarenakan konstruksi pemegang kapsul yang terbuat dari plastik yang memuai terkena panas, belum lagi fluktuasi yang tidak pasti, antara 1 - 2 derajat celcius, karena tuas penekan switchnya yang sudah paten dalam konstruksinya sehingga tidak bisa kita atur lagi Hal inilah yang membuat penulis perlu mengembangkan inkubator untuk anakan parkit agar suhu tetap terjaga secara otomatis berbasis mikrokontroler sehingga anakan parkit terjaga kualitasnya.

### 1. Rumusan Masalah

Agar penelitian ini terarah dengan baik, maka terlebih dahulu diajukan perumusan masalah yang akan di teliti, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana merancang dan membangun rancang bangun inkubator anakan parkit otomatis berbasis mikrokontroler?,serta Bagaimana kinerja alat tersebut untuk mempertahankan kestabilan sistem ?

### 2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu Untuk dapat merancang dan membangun rancang bangun inkubator

anakan parkit otomatis berbasis mikrokontroler?, dan juga Untuk mengetahui kinerja alat dalam mempertahankan kestabilan sistem.

### 3. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari perancangan alat ini adalah :

- Dengan menjaga suhu sesuai kebutuhan diharapkan mampu meminimalisir tingkat kematian anakan lovebird dengan kondisi sehat dan tanpa cacat.
- Menghemat waktu karena tidak harus memantau anakan tiap waktu.

## STUDI PUSTAKA

### 1. Burung Parkit

Burung parkit adalah burung bertubuh kecil dan masih berkerabat dengan burung betet. Warna bulunya sangat khas dengan perpaduan aneka warna, meliputi hijau, kuning, biru, putih, ungu, dan oranye. Paruh parkit pun berbentuk bengkok sehingga secara morfologi mempunyai kemiripan dengan burung betet. Dalam istilah internasional, burung paruh bengkok ini dikenal dengan nama budgerigar atau parakeet. Secara internasional, burung parkit dikenal dengan nama budgerigar. Sebutan ini berasal dari kata serapan dalam bahasa Aborigin, yaitu betcherrygah yang berarti enak dimakan. Pemberian nama tersebut dikarenakan suku Aborigin suka mengonsumsi burung parkit.

Parkit adalah salah satu jenis burung dengan ukuran yang kecil antara 13cm hingga 17cm, beratnya antara 40 sampai 60 gram dan ekornya pendek, paruhnya besar serta memiliki sifat sosial yang tinggi. Penggemar burung biasanya memelihara burung ini karena keindahan bulu atau suara kicauannya yang merdu maupun dilatih untuk free fly. Namun, memelihara parkit bukan tergolong sesuatu yang mudah karena susahnya pengembangbiakan dan perawatan anakan parkit tersebut. Anakan burung parkit membutuhkan waktu sekitar 4-6 minggu untuk bisa mandiri. Anakan yang masih berumur kurang dari 4 minggu harus mendapatkan perawatan khusus.

Perawatan yang sering dilakukan yaitu antara lain dengan membantu melolohkan makanan ataupun memberikan kehangatan kepada anakan tersebut. Pemberian suhu yang tepat juga akan berpengaruh pada keindahan bulu yang tumbuh ataupun kesehatan parkit ketika mereka tumbuh dewasa. Kehangatan yang diberikan pada anakan parkit dapat dilakukan dengan cara membuat inkubator. Dari salah satu peternak parkit di Surabaya bernama pak Lalang didapatkan informasi dimana suhu yang diberikan untuk anakan usia 7 – 14 hari adalah 32 – 35° C dan usia 14 – 30 hari adalah 31 – 33° C. Anakan tidak terlalu sensitif terhadap cahaya yang langsung mengenai tubuhnya namun untuk menghindari hal yang tidak diinginkan disarankan tidak kenakan cahaya secara langsung. Dari sumber informasi yang didapatkan tersebut, perancangan alat yang akan dilakukan kali ini diharapkan dapat mengatur suhu yang ada dalam inkubator tersebut secara otomatis, sesuai dengan suhu yang dibutuhkan

### 2. Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator

Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

Arduino UNO mempunyai 6 input analog, diberi label A0 sampai A5, setiapnya memberikan 10 bit resolusi (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 6 input analog tersebut mengukur dari ground sampai tegangan 5 Volt, dengan itu mungkin untuk mengganti batas atas dari rangenya dengan menggunakan pin AREF dan fungsi analogReference(). Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi special yaitu TWI (pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL) untuk men-support komunikasi TWI dengan menggunakan Wire library.

Pada arduino nanti akan menjadi pusat kontrol jalanya sistem dari inkubator dengan mengendalikan LCD, relay, sensor DS18B20, dan kipas DC.

### 3. Lampu Pijar

Lampu pijar ialah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara untuk berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi. Pemilihan lampu pijar ini didasari atas konversi listrik menjadi cahaya jauh sangat kecil dibandingkan lampu LED. Kurang lebih 90% daya yang digunakan oleh lampu pijar dilepaskan sebagai radiasi panas dan hanya 10% yang dipancarkan dalam radiasi cahaya kasat mata (Lembaga Penelitian dan Kajian Teknik Aplikatif Universitas Gadjah Mada. 2009). Lampu pijar yang terdapat dipasaran membutuhkan tegangan (voltase) kerja yang bervariasi dari mulai 1,25 volt hingga 300 volt.

### 4. Sensor suhu DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan termometer digital yang menyediakan pengukuran suhu sebanyak 9-bit °C sampai dengan 12-bit °C. Sensor suhu DS18B20 bekerja berdasarkan perubahan suhu yang dialami oleh material sensor, dengan keluaran yang dihasilkan berupa data suhu digital yang langsung dapat dioperasikan ke dalam mikrokontroler. Aplikasi yang menerapkan sensor suhu DS18B20 adalah pengontrolan termostatik, sistem industri dan termometer. Dalam sistem ini sistem sensor suhu digunakan untuk pengontrolan suhu yang digunakan dalam sistem pengeringan. Sensor suhu DS18B20 memiliki kelebihan-kelebihan sebagai berikut :

- Jalur komunikasi DS18B20 hanya memerlukan satu jalur data dipusat mikrokontroler (1-Wire Bus)
- Memiliki ketepatan  $\pm 2$  °C pada suhu 10 °C sampai dengan 85 °C
- Jangkauan maksimal suhu antara -55 °C sampai dengan 125 °C
- Bekerja pada tegangan 3 Volt sampai dengan 5,5 Volt
- Konversi data suhu menjadi data digital sebanyak 12-bit dengan waktu yang diperlukan sebesar 750 ms.
- Konfigurasi pin sensor suhu DS18B20 ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 mengkalibrasi data suhu ke dalam satuan °C. Sensor DS18B20 dapat mengkonversi secara langsung data suhu yang terbaca ke dalam data digital. Adapun pembacaan data suhu hasil konversi oleh sensor DS18B20 yang tersimpan pada memori scratchpad dapat ditunjukkan pada Tabel 1 berikut

Tabel 1 Pembacaan Data Hasil Suhu Konversi DS18B20 (MAXIM, 2007)

Suhu (°C)	Output Digital (Biner)	Output Digital (Hex)
+ 125	0000 0111 1101 0000	07D0h
+ 85	0000 0101 0101 0000	0550h
+ 25,0625	0000 0001 1001 0001	0191h
+ 10,125	0000 0000 1010 0010	00A2h
+ 0,5	0000 0000 0000 1000	0008h
+ 0	0000 0000 0000 0000	0000h
- 0,5	1111 0111 1101 0000	FFFBh
- 10,125	1111 0111 1101 0000	FF5Eh
- 25,0625	1111 1110 0110 1111	FE6Fh
- 55	1111 1100 1001 0000	FC9Dh

Sensor DS18B20 digunakan untuk mendeteksi suhu inkubator yang dimana menjadi input mikrokontroller untuk menentukan kecepatan kipas DC. Jika suhu mencapai setpoint atau lebih maka kipas bekerja maksimal, jika suhu kurang dari set point maka kipas akan berputar pelan.

## 5. LCD 16x2

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

Pada rancang bangun alat ini LCD 16x2 digunakan sebagai display suhu saat alat bekerja sehingga bisa dipantau apakah pada saat suhu sesuai set point sistem bekerja sesuai perencanaan atau tidak.

### 2.6 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Relay terdiri atas coil input berteras feromagnetik dan tuas saklar output. Jika coil input diberi tegangan listrik, maka teras feromagnetik akan bersifat magnetik. Sehingga tuas saklar tertarik dan akan menyebabkan jalur output tersambung atau terputus.

Terminal output relay dapat bersifat normal terbuka NO (Normally Open) atau normal tertutup NC (Normally

Close). Sebuah relay dapat memiliki sebuah kutub switch atau beberapa buah kutub switch. Pada umumnya kemampuan daya maksimum output relay jauh lebih besar jika dibandingkan dengan daya inputnya.

Relay pada alat ini digunakan untuk menghidupkan lampu yang dimana membutuhkan tegangan 220 V tiap lampunya.

## 6. Kipas DC

Prinsip kerja kipas DC sebenarnya sama saja seperti kipas angin AC hanya saja arus yang dibutuhkan berupa arus. Dalam kipas angin terdapat suatu motor listrik, motor listrik tersebut mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Pada sebuah motor listrik terdapat suatu kumparan besi pada bagian yang bergerak beserta sepasang pipih berbentuk magnet U pada bagian yang diam (Permanen). Ketika listrik mengalir pada lilitan kawat dalam kumparan besi, hal ini membuat kumparan besi menjadi sebuah magnet. Karena sifat magnet yang saling tolak menolak pada kedua kutubnya maka gaya tolak menolak magnet antara kumparan besi dan sepasang magnet tersebut membuat gaya berputar secara periodik pada kumparan besi tersebut. Oleh karena itu baling - baling kipas angin dikaitkan ke poros kumparan tersebut. Penambahan tegangan listrik pada kumparan besi dan menjadi gaya kemagnetan ditujukan untuk memperbesar hembusan angin pada kipas angin.

Kipas DC yang kita gunakan merupakan kipas yang biasa yang digunakan pada pendingin PC dengan daya 12 volt serta arus 1,3 ampere. Kipas DC pada alat ini difungsikan sebagai kipas exhaust yang berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar. Oleh karena itu, peletakkannya di antara indoor dan outdoor. Hal ini dimaksudkan pada saat suhu dalam inkubator tinggi, kipas DC akan membuang udara panas sehingga udara dalam inkubator menurun.

## METODE/DESAIN

### 1. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan Penelitian

Bahan – bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Sensor Suhu DS18B20
- Lampu 60 Watt
- LCD 16x2
- Acrylic
- Relay
- Besi
- Kipas DC
- Anakan Parkit

Alat-alat Penelitian

Alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Minimum Sistem Arduino
- Personal Computer (PC) / Laptop
- Termometer
- Power Supply
- IDE Arduino

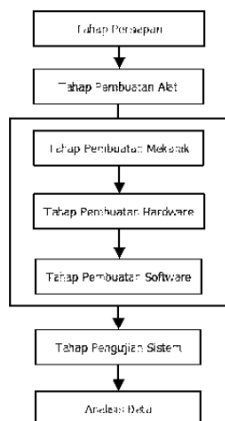
### 2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan pada penulisan ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

- Tahap Persiapan

- b. Tahap Pembuatan Alat
- c. Tahap Pengujian Sistem
- d. Analisis Data

Masing-masing tahapan yang dilakukan penulis saling berkesinambungan satu sama lain, olah sebab itu setiap tahapan yang dilakukan harus dipastikan sudah sesuai dengan yang diharapkan sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya. Jadi untuk mengeksekusi pengujian sistem harus diselesaikan pembuatan mekanik, lalu pembuatan hardware dan yang terakhir pembuatan software. Untuk lebih jelasnya beberapa tahapan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 2 Diagram Prosedur Kerja

**3. Tahap Persiapan**

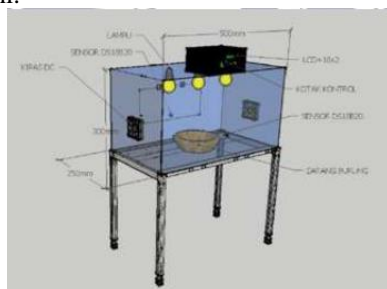
Tahap persiapan adalah tahapan awal dalam melakukan penelitian, pada tahap ini penulis melakukan studi literatur dengan mencari berbagai acuan baik melalui buku, jurnal, tugas akhir maupun artikel dengan narasumber yang jelas dan terpercaya dengan tujuan untuk melengkapi literatur mengenai penelitian ini. Dan juga penulis menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini untuk mempersiapkan pada tahap selanjutnya.

**4. Tahap Pembuatan**

Alat Tahap pembuatan alat dibagi menjadi tiga tahap, yakni tahap perancangan alat yakni perancangan mekanik dan perancangan hardware, tahap perwujudan alat, dan tahap pembuatan software. Berikut penjabaran dari masing-masing tahapan :

**a. Tahap Perancangan Mekanik**

Tahap pembuatan mekanik terdiri atas pembuatan kotak inkubator untuk tempat inkubasi anakan Parkit. Kotak inkubator terbuat dari acrylic. Pada bagian tengah terdapat tempat anakan Parkit. Lampu ditempatkan di bagian atas inkubator agar setiap sisi anakan Parkit dapat disinari. Desain inkubator anakan Parkit dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3 Desain Mekanik Alat

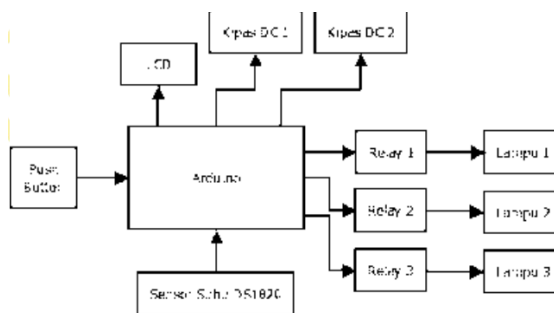
Kipas ditempatkan pada kedua sisi samping pada ketinggian 100mm dari tempat anakan. Untuk sensor DS18B20 diletakkan pada bagian depan dan belakang. Hal ini dimaksudkan agar pembacaan suhu tidak tertanggu dengan kipas. Posisi sensor ditempatkan pada ketinggian 100mm dari dasar inkubator dan memiliki selisih 30mm dari sarang burung yang menjadi tempat anakan (70mm). Hal ini dimaksudkan agar suhu yang dibaca tidak jauh berbeda dengan keadaan suhu pada tempat anakan. Penempatan lampu berada sisi atas inkubator dimaksudkan agar seluruh anakan mendapatkan panas yang merata. Berikut adalah rencana gambar penempatan lampu pada inkubator.

Push button dan LCD ditempatkan pada atas inkubator agar mudah dalam penggunaan. Push button terdiri atas push button untuk memilih menu, tombol untuk enter, tombol back, dan switch power (yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini).

**b. Tahap Perancangan Hardware**

Tahap pembuatan hardware terdiri atas pembuatan beberapa rangkaian elektronik yang diperuntukkan agar inkubator anakan Parkit secara otomatis dapat berjalan. Adapun rancangan hardware dari sistem yang akan dibuat adalah rangkaian driver relay, rangkaian sensor suhu DS18B20, rangkaian push button yang dapat dilihat pada lampiran.

Cara kerja dari alat ini adalah dari penempatan anakan Parkit dalam inkubator dimana setelah ditutup akan dipilih set point suhunya sesuai umur anakan. Selanjutnya mikrokontroller akan membaca suhu inkubator menggunakan sensor DS18B20, data digital yang dihasilkan sensor DS18B20 akan diproses oleh arduino. Pada inkubator ini digunakan 2 sensor DS18B20 agar dapat membaca suhu inkubator dengan lebih presisi. Jika nilai rata – rata keluaran dari kedua sensor DS18B20 kurang dari set point maka kipas DC berputar lambat atau PWM diatur agar kipas berputar lambat. Apabila suhu mencapai setpoint atau lebih maka kipas akan berputar cepat atau nilai PWM di setting maksimal agar suhu dalam inkubator turun. Diagram blok alat inkubator anakan Parkit ini dapat dilihat pada gambar 4 berikut :



Gambar 4 Diagram Blok Alat

**c. Tahap Perwujudan**

Alat Tahap perwujudan alat meliputi perealisasi dari perancangan alat. Perealisasi tersebut yakni merancang mekanik alat sesuai dengan rancangan mekanik yang telah dibuat. Dilanjutkan dengan perancangan dan perakitan komponen – komponen elektronika yang akan membentuk suatu kesatuan sistem alat, meliputi pembuatan rangkaian

sensor Suhu DS18B20, rangkaian relay, dan rangkaian push button. Dalam hal ini pemilihan komponen dapat mempengaruhi kinerja dari alat dan juga kualitas sistem yang akan dibuat.

d. Tahap Pembuatan Software

Tahap pembuatan software meliputi pembuatan program untuk mengeksekusi rancangan hardware yang telah dibuat. Sebelum isi program pada sistem ini terlebih dahulu ditentukan port mana saja yang digunakan untuk menjalankan sistem yang akan dirancang. Pengalamatan port dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2 Pengalamatan Port

Hardware	Port yang digunakan
LCD 16x2	SCL & SDA
Relay 1	Port 2
Relay 2	Port 3
Relay 3	Port 4
Sensor DS18B20	Port 10
Tombol Mode A	Port 8
Tombol Mode B	Port 9
Tombol Stop	Port 11
Kipas 1	Port 5
Kipas 2	Port 6

Start menandakan alat mulai bekerja yang nantinya akan mengaktifkan sensor suhu. Dilanjutkan dengan memilih suhu yang sesuai umur anakan yang akan di inkubasi. Sensor suhu DS18B20 terlebih dahulu dinisialisasikan. Sensor suhu DS18B20 memiliki nilai output berupa nilai digital. Digunakan sebagai kontrol suhu untuk mempertahankan suhu sesuai setpoint yang akan mempengaruhi kinerja kipas exhaust. Setiap perubahan suhu akan ditampilkan pada LCD. Inisialisasi juga dilakukan pada relay untuk mengendalikan lampu yang berfungsi sebagai heater.

**5. Tahap Pengujian Alat**

Tahap pengujian alat terdiri dari pengujian seluruh sistem alat yang sudah dibuat yakni meliputi uji sensor suhu DS18B20, uji rangkaian modul relay, uji lampu, dan uji software.

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik dari sensor maupun sistem yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut penjelasan masing-masing pengujian yang dilakukan:

a. Pengujian Lampu

Pengujian lampu dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari lampu yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan mencatat kenaikan suhu setiap 20 detik hingga suhu mencapai batas ketentuan yang sudah ditetapkan yaitu 35°C. Dari data tersebut akan dilakukan linieritas hubungan antara kenaikan suhu pada inkubator terhadap waktu.

b. Pengujian Kipas

DC Pengujian kipas dilakukan untuk mengetahui kipas yang digunakan dapat menurunkan suhu inkubator ketika suhu sudah mencapai batas maksimal. Pengujian dilakukan dengan mencatat perubahan nilai suhu setiap 10 detik hingga suhu mencapai titik terendah yang bisa dicapai. Dari data tersebut dapat diketahui apakah kipas yang digunakan dapat menurunkan suhu hingga batas yang diinginkan.

c. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian linieritas pada sensor suhu DS18B20 dilakukan dengan membandingkan pembacaan suhu yang terbaca pada sensor suhu DS18B20 dengan pembacaan suhu pada kalibrator. Kalibrator suhu yang digunakan yakni termometer Alkohol. Cara pembacaan yakni meletakkan termometer berdekatan dengan sensor DS18B20 dan dilakukan pemanasan menggunakan lampu hingga suhu naik sampai suhu tertentu. Sehingga dengan melakukan perbandingan tersebut dapat diketahui seberapa besar nilai linieritas dan simpangan yang terjadi antara nilai suhu yang terbaca pada termometer dengan nilai suhu yang terbaca oleh sensor DS18B20.

d. Pengujian Daya Listrik

Pengujian daya dilakukan untuk mengetahui konsumsi daya alat pada saat sistem bekerja. Dari data tersebut dapat diketahui berapa daya alat ketika sistem bekerja.

e. Pengujian Software

Pengujian software pada penelitian ini meliputi pengujian hardware terhadap program yang sudah ditransmisikan ke dalam mikrokontroler. Tahapan pengujian ini juga digunakan untuk mengetahui apakah alat sudah bisa membaca dan mengeksekusi perintah dari program yang sudah dibuat atau tidak.

f. Pengujian Kestabilan Sistem

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat kestabilan sistem pada saat sistem melakukan proses menjaga suhu inkubator sesuai set point.

g. Analisis Data

Pengambilan data ini dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif software dan hardware yang telah dibuat sehingga alat ini dapat bekerja sesuai dengan harapan. Untuk menguji kelayakan maupun keberhasilan sistem yang telah dibuat apakah sesuai dengan harapan atau tidak maka dapat dilihat dari data pengujian linieritas sensor dengan kalibrator dan analisis data yang akan diambil. Data yang akan dianalisis yakni hubungan kalibrator suhu dengan sensor DS18B20.

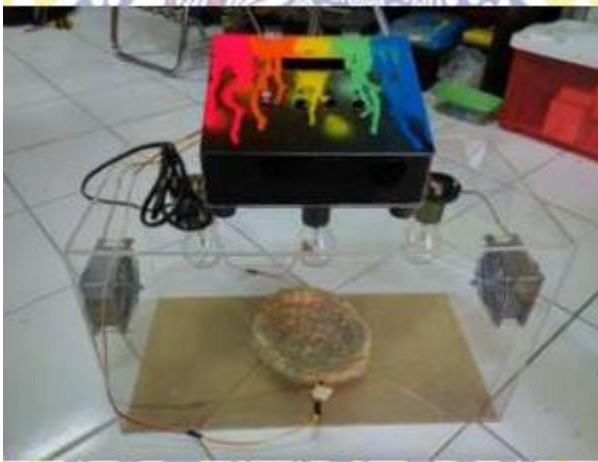
Sedangkan untuk data yang akan dianalisis dalam sistem ini yakni hubungan antara nilai suhu dan waktu. Lalu akan dilakukan analisis terhadap kinerja dari lampu yang digunakan apakah sudah bekerja dengan sesuai. Hubungan nilai suhu dan waktu dilakukan dengan cara pengambilan data lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tiap nilai set point suhu yang dikehendaki.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Hasil Rancang Bangun Alat**

Setelah rancangan dan segala komponen penyusunnya telah selesai dibuat maka tahap selanjutnya adalah tahap pembuatan alat yang terdiri atas pembuatan mekanik dan

hardware. Berikut adalah hasil pembuatan rancang bangun alat yang telah dirancang :



Gambar 5 Hasil Rancang Bangun

**2. Pembuatan Mekanik**

Pembuatan mekanik meliputi kotak inkubator sebagai tempat anakan parkit, kotak berisikan hardware penunjang, dan meja tempat kotak inkubator. Pembuatan kotak inkubator digunakan bahan acrylic dengan tebal 3mm dengan dimensi panjang 502mm, lebar 250mm, dan tinggi 298mm. Pada kedua sisi samping diberi lubang dengan diameter 80mm untuk kipas agar dapat menghembuskan udara keluar. Lampu sebagai heater ditempatkan pada bagian atas dengan jarak antar lampu sebesar 140mm yang dimaksudkan agar sebaran panas merata. Sensor DS18B20 di tempatkan pada bagian depan dan belakang dengan ketinggian 100mm dari dasar inkubator. Hal ini dimaksudkan agar suhu yang terbaca sama dengan suhu yang diterima anakan parkit. Di bagian belakang terdapat pintu untuk memindahkan anakan parkit dengan panjang 250mm dan tinggi 150mm.



Gambar 6 Penempatan Kipas DC, Lampu dan Sensor DS18B20

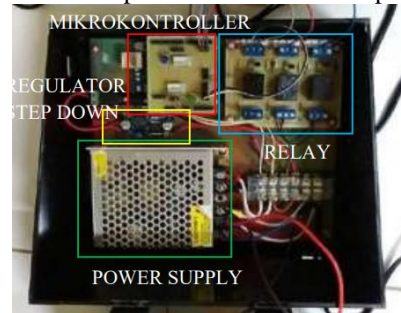
Kotak hardware dibuat dengan dimensi panjang 228mm, lebar 182mm, dan tinggi 122mm dimana pada bagian atas kotak diletakkan switch power, rangkaian push button, dan LCD sebagai display agar lebih memudahkan user dalam menggunakan alat



Gambar 7 Kotak Hardware

**3. Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)**

Pembuatan Hardware meliputi pembuatan rangkaian driver relay, rangkaian push button, rangkaian sensor suhu DS18B20. Hasil dari pembuatan hardware seperti berikut :



Gambar 8 Rangkaian Kontrol

Arduino sebagai pusat kontrol pada sistem meliputi input tombol dan sensor DS18B20. Sedangkan Output kontrol pada LCD, kipas, dan relay. Relay digunakan sebagai switch elektronik lampu. Pada alat ini digunakan power supply switching dengan tegangan keluaran 12V dan arus 3,2 ampere. Untuk suplai tegangan pada mikrokontroler digunakan regulator step down dengan keluaran 5V.

**4. Hubungan kenaikan suhu terhadap waktu dengan menggunakan lampu 5 watt**

Untuk mengetahui hubungan antara waktu dengan kenaikan suhu maka dilakukan pengambilan data berupa kenaikan suhu setiap 20 detik sekali. Range suhu mulai dari 31°C – 35°C sehingga diperoleh 15 data. Berikut data yang diperoleh dari pengujian lampu 5 watt :

Tabel 3 Data Hubungan Kenaikan Suhu Terhadap Waktu Menggunakan Lampu 5 Watt

No.	Waktu (sekon)	Suhu Sensor 1 (°C)	Suhu Sensor 2 (°C)	Suhu Rata – rata (°C)
1	20	31,1250	31,0000	31,0625
2	40	31,1875	31,1250	31,1562
3	60	31,2500	31,1875	31,2187
4	80	31,3750	31,2500	31,3125
5	100	31,4375	31,3750	31,4062
6	120	31,4375	31,3750	31,4062
7	140	31,5000	31,4375	31,4687
8	160	31,5625	31,5000	31,5312
9	180	31,6875	31,5625	31,6250
10	200	31,7500	31,7500	31,7500
11	220	31,8750	31,8750	31,8750
12	240	32,0000	31,9375	31,9375
13	260	32,2500	32,0000	32,1250
14	280	32,3750	32,0625	32,2187
15	300	32,3750	32,1250	32,2500

**5. Hubungan kenaikan suhu terhadap waktu dengan menggunakan lampu 25 watt**

Untuk mengetahui hubungan antara waktu dengan kenaikan suhu maka dilakukan pengambilan data berupa kenaikan suhu setiap 20 detik sekali. Range suhu mulai dari 31oC – 35oC sehingga diperoleh 10 data. Berikut data yang diperoleh dari pengujian lampu 25 watt :

Tabel 4 Data Hubungan Kenaikan Suhu Terhadap Waktu Menggunakan Lampu 25 Watt

No.	Waktu (sekon)	Suhu Sensor 1 (°C)	Suhu Sensor 2 (°C)	Suhu Rata – rata (°C)
1	20	31,0625	31,0000	31,0312
2	40	31,3125	31,1875	31,2500
3	60	31,5000	31,3125	31,4062
4	80	31,6250	31,4375	31,5312
5	100	31,7500	31,5000	31,6250
6	120	31,8750	31,8125	31,8437
7	140	32,0625	32,0000	32,0312
8	160	32,2500	32,1875	32,2187
9	180	32,3750	32,2500	32,3125
10	200	32,3750	32,3750	32,3750

**6. Hubungan kenaikan suhu terhadap waktu dengan menggunakan lampu 60 watt**

Untuk mengetahui hubungan antara waktu dengan kenaikan suhu maka dilakukan pengambilan data berupa kenaikan suhu setiap 20 detik sekali. Range suhu mulai dari 29oC – 35oC sehingga diperoleh 5 data. Berikut data yang diperoleh dari pengujian lampu 60 watt :

Tabel 5 Data Hubungan Kenaikan Suhu Terhadap Waktu Menggunakan Lampu 60 Watt

No.	Waktu (sekon)	Suhu Sensor 1 (°C)	Suhu Sensor 2 (°C)	Suhu Rata – rata (°C)
1	20	29,7500	29,1250	29,4375
2	40	30,5625	30,0000	30,2182
3	60	31,0000	30,5000	30,7500
4	80	31,5000	31,0000	31,2500
5	100	31,8750	31,6875	31,7812

Dari pengujian lampu dengan daya berbeda, didapatkan adanya perbedaan waktu dalam kenaikan suhu. Penggunaan lampu 60 watt memiliki rentang waktu yang lebih kecil diantara lampu 5 dan 25 watt dan memiliki linieritas lebih besar dari pada lampu yang lain sehingga penulis memutuskan untuk menggunakan lampu 60 watt. Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui untuk mencapai suhu 33°C dibutuhkan waktu 200 detik atau 3 menit 20 detik. Sedangkan untuk mencapai suhu 35°C dibutuhkan waktu 360 detik atau 6 menit. Dapat diketahui antara waktu dan suhu mempunyai hubungan yang sebanding, Semakin tinggi suhu yang ingin dicapai maka dibutuhkan waktu yang lebih lama dan antara nilai daya lampu dan suhu mempunyai hubungan yang sebanding pula.

**7. Pengujian Kipas DC**

Kipas DC yang digunakan membutuhkan tegangan 12V. Kipas DC berfungsi untuk menurunkan suhu inkubator. Berikut ini adalah data perubahan suhu terhadap waktu :

Tabel 6 Data Hubungan Penurunan Suhu Terhadap Waktu Menggunakan Kipas DC

No.	Waktu (sekon)	Suhu Rata – rata (°C)
1	0	37,13
2	20	34,06
3	40	33,75
4	60	33,5
5	80	33,31
6	100	33,06
7	120	32,97
8	140	32,94
9	160	32,88
10	180	32,78

Dari tabel 6 dapat diketahui bahwa kipas DC yang difungsikan sebagai kipas exhaust untuk menurunkan suhu inkubator dapat bekerja. Dengan PWM maksimal atau 255 suhu inkubator dapat mencapai 31,06 °C dengan rentang waktu 600 detik atau 10 menit. Dengan set point 32°C untuk mode A dan 34°C mode B maka kipas tersebut dapat digunakan untuk menurunkan suhu inkubator.

**8. Pengujian Sensor Suhu DS18B20**

Sensor suhu yang dipergunakan pada alat ini adalah sensor suhu DS18B20 yang memiliki output berupa data digital yang langsung dapat dibaca nilai keluaran suhu oleh mikrokontroler karena mempunyai internal Analog to Digital Converter (ADC). Memiliki rentan pembacaan suhu antara -55°C sampai dengan 125°C, dapat bekerja pada tegangan 3 volt sampai dengan tegangan 5,5 volt. Sensor suhu DS18B20 dapat bekerja apabila jalur data yang terhubung ke mikrokontroler dihubungkan dengan resistor pull up (mode powering). Berikut ini adalah data perbandingan sensor DS18B20 dengan termometer alkohol:

Tabel 7. Tabel Pembading Pembacaan Suhu dengan Sensor DS18B20 dan Termometer Alkohol

No	Suhu Termometer Alkohol (°C) (St)	Suhu S1 (°C)	Suhu S2 (°C)	Suhu Rata - rata (Sd)	Simpangan (StSd)/St*100	Linieritas (R2)
1	30	30,0000	30,5000	30,2500	-0,83333333	0,9618
2	31	31,4375	32,1250	31,7812	-2,52016129	
3	32	32,5625	33,0000	32,7812	-2,44140625	
4	33	32,8125	33,5625	33,1875	-0,56818182	
5	34	33,8125	34,4375	34,1250	-0,36764706	
6	35	34,3750	35,0625	34,7187	0,803571429	
7	36	35,0000	35,5625	35,2812	1,996527778	
8	37	35,6875	36,0625	35,8750	3,040540541	

Metode yang digunakan dalam pembacaan pada termometer alkohol dan sensor suhu DS18B20 adalah sama, yakni menempatkan termometer pada tempat yang sama dengan sensor suhu DS18B20. Pengambilan data dilakukan setiap kenaikan 1oC dari termometer alkohol.

Setelah data diambil maka nilai suhu dari pembacaan termometer alkohol dibandingkan dengan nilai suhu hasil pembacaan sensor suhu DS18B20 dan didapatkan simpangannya. Dari data yang telah diambil semakin tinggi suhu dari termometer alkohol maka simpangan antara sensor DS18B20 semakin besar, nilai simpangan terbesar yakni 1,125, dan hal tersebut merupakan karakteristik dari sensor DS18B20.

### 9. Pengujian Daya Listrik

Pengujian ini dilakukan pada alat saat sistem sedang berlangsung sehingga dapat diketahui konsumsi daya pada alat tersebut. Untuk mengetahui konsumsi daya digunakan Watt meter. Penggunaan Watt meter bertujuan untuk menghitung daya yang dibutuhkan oleh alat saat sistem bekerja. Berikut adalah konsumsi daya sistem saat menjaga suhu inkubator :

Tabel 8 Data Konsumsi Daya Sistem

No.	Daya (watt)
1	151,5
2	151,5
3	151,5
4	152
5	151,5
6	151,5
7	151,5
8	152
9	151,5
10	151,5

Dari data diatas didapatkan pada saat sistem bekerja mempertahankan setpoint daya yang dibutuhkan rata – rata 151,6 watt. Standar deviasi yang didapatkan menggunakan perhitungan pada microsoft excel adalah +/- 0,2108185.

### 10. Pengujian Kestabilan Sistem

Pengujian kestabilan sistem ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang digunakan dapat menjaga kestabilan suhu seseuai dengan pilihan setpoint yang telah ditetapkan dengan mengatur kecepatan putaran kipas DC menggunakan kontrol PWM (Pulse Width Modulation). Berikut hasil data yang didapatkan saat sistem menjaga kestabilan suhu pada dua pilihan menu dengan set point yang berbeda yaitu MENU A 34°C dan MENU B 32°C. Data hasil pengamatan yang telah diambil dapat dilihat pada tabel 9:

Tabel 9 Pengujian Kestabilan Sistem dalam Menjaga Set Point

No.	MENU A	MENU B
1	34.13°C	32.16°C
2	34.09°C	32.13°C
3	34.03°C	32.19°C
4	34.06°C	32.16°C
5	34.03°C	32.19°C
6	34.06°C	32.22°C
7	34.09°C	32.25°C
8	34.13°C	32.19°C

9	34.06°C	32.22°C
10	34.09°C	32.16°C
11	34.13°C	32.06°C
12	34.06°C	32.09°C

Dari data hasil pengamatan tabel 9 diketahui bahwa sistem dapat dikatakan berhasil dalam menjaga kestabilan set point yang telah ditetapkan yaitu pada MENU A dengan set point sebesar 34 °C dan MENU B dengan set point sebesar 35 °C. Suhu tidak lebih atau kurang dari 1 °C dimana suhu yang diterima anakan parkit +/- suhu set point

## KESIMPULAN

### 1. Kesimpulan

Dari kegiatan pengujian tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Inkubator Anakan Burung parkit Otomatis Berbasis Mikrokontroler” dapat menarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

- Penulis dapat membangun rancang bangun inkubator anakan parkit otomatis berbasis mikrokontroler sesuai rancangan.
- Diketahui kinerja alat dalam mempertahankan kestabilan sistem dengan pengujian hardware yang digunakan dan daya yang dibutuhkan.

### 2. Saran

Penulis mengharapkan agar kedepannya alat ini bisa dikembangkan sehingga lebih baik lagi dalam menjaga suhu sesuai set point. Beberapa saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

- Penggunaan pemanas yang memiliki daya lebih rendah akan membuat alat ini menjadi lebih efisien.
- Dalam pengaturan PWM kipas DC dapat menggunakan metode lain seperti PID atau logika fuzzy
- Penggunaan lampu sebagai heater dengan metode radiasi termal bisa digantikan dengan yang lebih efisien seperti pemanas infrared yang tidak memancarkan cahaya namun tetap menghasilkan panas.
- Peletakkan sensor dan komponen penunjang lainnya harus sangat diperhatikan agar tidak mengganggu kinerja antar komponen.

## REFERENSI

- [1] Budidaya, Usaha. (2009, 9 Maret). “Perkembangan Usaha Ternak parkit diIndonesia”. 13 Desember 2015, dari <https://infopeluangusaha.org/perkembangan-usaha-ternakparkit-di-indonesia/>
- [2] Haris, Mohammad.”Rancang Bangun Pengerinc Kacang Tanah Otomatis (BagianI)”. Surabaya: D3 Otomasi Sistem Instrumentasi, Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga.
- [3] Kok, Vincent.(2013, 28 Juli). “Temperature Controlled Relay with Arduino”. Diperoleh 9 Desember 2015 dari <http://www.electroschematics.com/8998/arduino-temperaturecontrolled-relay/>
- [4] Primawan, Andy dkk. 2014. “Prototipe Inkubator Telur Otomatis”. Bandung :Sistem Informasi dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Bandung.
- [5] Ramdhani, Wisnu. 2012. “Pengembangan Inkubator Bayi dan Sistem Monitoring Berbasis Wireless”. Bandung : Jurusan Teknik Komputer, FTIK, Universitas Komputer Indonesia.



- [6] Saputra, Gita Adi.(2013, 19 September). “Burung parkit”. Diperoleh 10 Desember 2015 , dari <http://www.satwa.net/575/burung-parkit.html>
- [7] Wikanta, Prasaja., dan Murinto. 2014. “Kontrol Kecepatan Fan dan Monitoring Online Suhu pada Rak Server Politeknik Negeri Batam”. Surakarta :Universitas Muhammadiyah Surakarta