

BAB II LANDASAN TEORI

Pada latar belakang penelitian telah dibahas beberapa landasan teori yang digunakan oleh penulis sebagai acuan dalam penelitiannya dan tujuan yang ingin dicapai. Bisa dilihat pada Table 2.1 di bawah ini :

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

No	JUDUL PENELITIAN	Perbedaan Penelitian yang Dilakukan
1.	Penelitian oleh(Nugroho et al., 2019) dalam jurnalnya yang berjudul Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Berebasis Microcontroler ATMEGA16 Menggunakan Sensor LM35	Setiap perubahan waktu juga akan dapat merubah suhu. Oleh karena itu dalam lingkungan industri perternakan dibutuhkan suatu alat incubator yang dapat mengontrol suhu untuk proses penetasan telur, dibutuhkan suatu alat yang bisa mengendalikan suhu dalam ruangan tersebut dan dapat memonitor suhu selama 24 jam.
2.	Penelitian oleh (Fan et al., 2011) dalam jurnalnya yang berjudul Perancangan Sistem Pengeram Telur Ayam Otomatis	Tujuan dari penelitian ini ialah mengimplementasikan pengontrol suhu dan kelembaban untuk tempat pengeraman telur ayam agar dapat meningkatkan persentase penetasan telur. Pengontrol ini dibuat agar pengeraman telur manual menjadi otomatis. Sistem ini akan menjaga suhu dan kelembaban tetap ideal sesuai dengan yang dibutuhkan.

3.	<p>Penelitian oleh (Husada, 2019) dalam jurnalnya yang berjudul Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler</p>	<p>Masalah utama yang dihadapi oleh peternak adalah keterbatasan produksi bibit ayam sehingga tidak mampu melayani seluruh pembeli yang memesan. Salah satu faktor penyebabnya adalah daya tetas telur yang belum maksimal. Permintaan</p>
4.	<p>Penelitian oleh (Hartono et al., 2017) dalam jurnalnya yang berjudul Perancangan dan Pembuatan Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino</p>	<p>penelitian ini penulis mengangkat masalah yang dihadapi adalah bagaimana untuk menetas telur ayam dalam jumlah banyak dan dalam waktu yang bersamaan. Karena kemampuan induk ayam dalam mengerami telurnya terbatas, yaitu maksimal 10 butir telur tiap induk ayam. Ini menjadi masalah yang serius karena kebutuhan daging dan telur ayam di pasar yang sangat banyak. Pada prinsipnya untuk menetas telur ayam hanya menjaga suhu pada telur tersebut agar stabil sesuai yang dibutuhkan telur agar bisa menetas.</p>
5.	<p>Penelitian oleh ((Novianto et al., n.d) dalam jurnalnya yang berjudul Rancang Bangun Inkubator Telur Ayam Menggunakan DHT 11 Sebagai Sensor Suhu dan Kelembaban</p>	<p>penelitian ini penulis mengangkat masalah yang dihadapi adalah dari anggota kelompok tani tersebut mempunyai usaha ternak ayam kampung kemudian dijual ke pasar dan atau ke rumah makan. Numun usaha tersebut masih</p>

		berskala industri rumah tangga dengan proses penetasan telur secara tradisional yaitu membuatkan rumah-rumahan untuk tempat induk ayam mengerami telurnya.
6.	Penelitian oleh (Sibarani, 2021) dalam jurnalnya yang berjudul Perancangan Inkubator Penetas Telur Itik Berbasis PID	Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan basis PID (Proporsional, Integral, dan aksi kendali Differensial). Tujuan diterapkannya PID dalam penelitian ini adalah dalam aksi kendali Proporsional memiliki keunggulan waktu pengeraman hingga penetasan yang. Sedangkan aksi kendali Differensial digunakan untuk mengurangi kesalahan sistem dalam menjalankan program dari awal dihidupkan hingga dimatikan kembali.

3.1.1 Tinjauan Pustaka 1

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ridwan Nugroho, Sugeng Santoso, Rizki Firmansyah, Hardika Alip Bazari, Rico Agung F, S.Kom. (2019) dari Fakultas ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta dengan judul Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Berbasis Microcontroler Atmega16 Menggunakan Sensor LM35. Dimana dalam peneltian ini penulis mengangkat masalah kebutuhan akan kestabilan suhu itu penting karena mahluk hidup sebagai mahluk yang paling membutuhkan kenyamanan suhunya terutama pada dunia peternakan. Begitu pula pada bidang industri, pertanian, perkebunan maupun ilmu

pengetahuan. Setiap perubahan waktu juga akan dapat merubah suhu. Oleh karena itu dalam lingkungan industri perternakan dibutuhkan suatu alat incubator yang dapat mengontrol suhu untuk proses penetasan telur, dibutuhkan suatu alat yang bisa mengendalikan suhu dalam ruangan tersebut dan dapat memonitor suhu selama 24 jam. Telah dirancang dan dibuat suatu sistem monitoring temperatur dan kelembaban suatu ruangan (mesin penetas telur) yang otomatis dengan menggunakan modul sensor DHT 11. Sistem sensor yang digunakan berbasis pada sifat polimer kapasitif untuk sensor kelembaban dan untuk sensor temperatur. Seluruh aktifitas pengontrolan sistem dilakukan oleh mikrokontroler ATmega16 (Nugroho et al., 2019).

3.1.2 Tinjauan Pustaka 2

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Muhammad Irfan; Antonius Maleakhi; Riyan Mulyana; Rudy Susanto. (2011) dari Computer Engineering Department, Faculty of Engineering, Binus University dengan judul Perancangan Sistem Pengeraman Telur Ayam Otomatis. Dimana dalam penelitian ini penulis mengangkat masalah Suhu dan kelembaban ideal yang dibutuhkan telur pada saat proses pengeraman berkisar antara 36o C - 40o C dan kelembabannya berkisar antara 55% - 65%. Tujuan dari penelitian ini ialah mengimplementasikan pengontrol suhu dan kelembaban untuk tempat pengeraman telur ayam agar dapat meningkatkan persentase penetasan telur. Pengontrol ini dibuat agar pengeraman telur manual menjadi otomatis. Sistem ini akan menjaga suhu dan kelembaban tetap ideal sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain adalah kalibrasi antara suhu dan kelembaban yang menggunakan pengukur suhu dan kelembaban standard dengan suhu dan kelembaban yang diterima oleh sensor yang digunakan. Juga dilakukan pengujian perbedaan antara menggunakan pengontrol yang dibuat dengan pengontrol yang lain, agar diketahui seberapa bergunanya pengontrol yang dibuat. Dari penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa dengan menggunakan pengontrol, persentase keberhasilan dari penetasan telur lebih baik dibandingkan dengan pengontrol lain (Fan et al., 2011) .

3.1.3 Tinjauan Pustaka 3

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sayid Ridho (2019) dari Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Microcontroler. Dimana dalam penelitian ini penulis mengangkat Masalah utama yang dihadapi oleh peternak adalah keterbatasan produksi bibit ayam sehingga tidak mampu melayani seluruh pembeli yang memesan. Salah satu faktor penyebabnya adalah daya tetas telur yang belum maksimal. Permintaan akan unggas tersebut setiap bulannya meningkat cukup tajam, seiring dengan menjamurnya warung-warung makan dan restaurant yang menyediakan menu berbahan dasar unggas tersebut. Untuk memenuhi permintaan tersebut kita tidak hanya cukup mengandalkan cara tradisional karena tidak bisa memproduksi dengan cepat, tetapi diperlukan dengan teknologi yang dapat mempercepat dan mempermudah dalam penetasan telur, yaitu dengan mesin penetas telur (Husada, 2019).

3.1.4 Tinjauan Pustaka 4

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rudi hartono, M. Fathuddin, Ahmad Izzuddin (2017) dari Program Studi Teknik Elektro Universitas PancaMarga Probolinggo dengan judul Perancangan dan Pembuatan Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino. Dimana dalam penelitian ini penulis mengangkat masalah yang dihadapi adalah bagaimana untuk menetas telur ayam dalam jumlah banyak dan dalam waktu yang bersamaan. Karena kemampuan induk ayam dalam mengerami telurnya terbatas, yaitu maksimal 10 butir telur tiap induk ayam. Ini menjadi masalah yang serius karena kebutuhan daging dan telur ayam di pasar yang sangat banyak. Pada prinsipnya untuk menetas telur ayam hanya menjaga suhu pada telur tersebut agar stabil sesuai yang dibutuhkan telur agar bisa menetas. Embrio akan berkembang bila suhu udara di sekitar telur minimal 37°C. Di bawah suhu udara ini praktis embrio tidak mengalami perkembangan, sehingga penyimpanan telur tetas sebaiknya sama atau diatas suhu tersebut. Suhu yang baik untuk pertumbuhan embrio adalah berkisar diantara 37°C - 39°C. Maka untuk menggantikan induk ayam dalam menetas telurnya, dibuatlah mesin penetas telur ayam. Mesin penetas telur yang beredar di pasaran saat ini masih

manual, terutama pada pemutar rak telur. Untuk kontrol suhunya menggunakan thermostat, sehingga hanya menggunakan kontrol on – off untuk heaternya. Mesin tetas yang sudah ada juga tidak dilengkapi kipas sebagai pendingin dan perata panas dalam mesin, sehingga panas dalam mesin kurang merata (Hartono et al., 2017).

3.1.5 Tinjauan Pustaka 5

Pada Penelitian terdahulu yang di lakukan oleh Dwi Novianto, Ika Setiyowati, Widitya Tri Nugraha (2017) dari Program Studi Teknik Elektro, Fakultas, Universitas Tridar. Dengan judul Rancang Bangun Inkubator Telur Ayam Menggunakan DHT 11 Sebagai Sensor Suhu dan Kelembaban. Dimana dalam penelitian ini penulis mengangkat masalah yang dihadapi adalah dari anggota kelompok tani tersebut mempunyai usaha ternak ayam kampung kemudian dijual ke pasar dan atau ke rumah makan. Numun usaha tersebut masih berskala industri rumah tangga dengan proses penetasan telur secara tradisional yaitu membuatkan rumah-rumahan untuk tempat induk ayam mengerami telurnya. Dengan metode penetasan tersebut, beberapa telur hilang atau pecah karena dimangsa oleh tikus. Oleh karena itu diperlukan inkubator telur ayam yang kuat dan dapat menjaga suhu dan kelembaban dan serta pemutaran telur secara otomatis. Pembacaan suhu dan kelembaban memanfaatkan sensor DHT11, sedangkan pemutar telur menggunakan motor AC synchronus torsi tinggi. Arduino nano digunakan sebagai pengatur suhu dan kelembaban serta penghitung waktu maju sebagai acuan pemutaran telur. Kesalahan pembacaan suhu dan kelembaban adalah 0,891% dan 5,861% secara berurutan (Novianto et al., n.d.)

3.1.6 Tinjauan Pustaka 6

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Julio Fernando Sibarani (2021) Jurusan Teknik Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas Padang. Dengan judul Perancangan Inkubator Penetas Telur Itik Berbasis PID Dalam proses penetasan telur itik, banyak peternak yang masih menggunakan cara konvensional. Dengan memperkirakan waktu penetasan pada umumnya. Kemudian dilakukan penghitungan jumlah hari dimulai dari awal proses penghangatan sampai dengan penetasan. Biasanya dibutuhkan waktu 28 hari untuk melakukan penetasan. Namun perlu diketahui bahwa peluang penetasan dengan cara ini tidak banyak

memberikan hasil yang baik. Pada kenyataannya, banyak telur yang gagal dalam proses penetasan. lebih akurat dan terjamin. Pada aksi integral memiliki keunggulan dalam memperkecil human errors dalam melakukan pengeraman hingga proses penetasan telur itik Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan basis PID (Proporsional, Integral, dan aksi kendali Differensial). Tujuan diterapkannya PID dalam penelitian ini adalah dalam aksi kendali Proporsional memiliki keunggulan waktu pengeraman hingga penetasan yang. Sedangkan aksi kendali Differensial digunakan untuk mengurangi kesalahan sistem dalam menjalankan program dari awal dihidupkan hingga dimatikan kembali. Meskipun saat ini sudah banyak teknologi tentang suhu dan kelembaban, namun pengembangan pada bidang peternakan yang diintegrasikan pada bidang sistem komputer masih terbilang cukup kurang. Pengembangan teknologi saat ini hanya implementasi pada ruangan dengan objek manusia dan mesin (Sibarani, 2021)

Dapat dirumuskan sebagai berikut: $U(t) = K_p \cdot e + K_i \int e(t) dt + K_d$

Keterangan :

$u(t)$ = Sinyal keluaran Pengendali PI

K_p = Konstanta Proportional

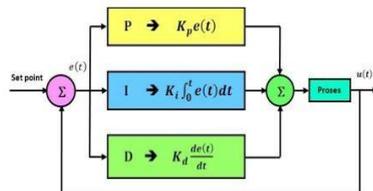
K_i = Konstanta Integral

K_d = Konstanta Turunan

$e(t)$ = Sinyal Kesalahan

3.2 Kendali PID

Sistem kendali PID merupakan sistem kendali loop tertutup yang cukup sederhana dan memiliki performa yang bagus. Namun kendali ini tidak dapat bekerja dengan baik apabila terjadi ketidakpastian dan ketidaklinieran pada sistem.



Gambar 2. 1 Diagram Blok Sistem Kendali PID

Sistem kendali PID terdiri dari tiga macam kendali, yaitu kendali P (Proportional), D (Derivatif) dan I (Integral), dengan masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Tujuan penggabungan ketiga jenis kendali tersebut adalah untuk menutupi kekurangan dan menonjolkan kelebihan dari masing-masing jenis kendali. Dalam perancangan sistem kendali PID yang perlu dilakukan adalah mengatur parameter KP, KI, dan KD agar respon sinyal keluaran sistem terhadap masukan memiliki harga tertentu sebagaimana yang diinginkan. Dalam penelitian ini PID controller akan didesain dengan menggunakan metode tuning Ziegler – Nichols PID (Abdurrakhman et al., 2015).

3.3 Motor Steper

Motor stepper merupakan salah satu jenis motor yang banyak digunakan saat ini sebagai actuator, misalnya sebagai penggerak head baca/tulis pada disk drive yang akan menetapkan posisi head baca/tulis di atas permukaan piringan disket, penggerak head pada printer dan line feed control, dan yang lebih populer saat ini adalah aplikasi dalam bidang robotik. Dengan bantuan mikroprosesor atau

mikrokontroler perputaran motor dapat dikontrol dengan tepat dan terprogram (Kirilov & Ivanov, 2012).



Gambar 2. 2 Motor Steper Nema 17

(Kirilov & Ivanov, 2012)

3.4 Kabel Jumper

Kabel Jumper adalah komponen yang wajib ada saat belajar rangkaian elektronika dan komponen penghubung rangkaian Arduino dengan breadboard. Hal-hal yang jadi masalah pada kabel jumper antara lain jumlahnya tidak punya banyak atau kabel jumper gampang rusak karena saat beli kualitas tidak diperhitungkan. Kabel jumper memiliki 3 jenis kabel. yaitu male to male, male to female, female to female (Fitria, 2013).



Gambar 2. 3 Kabel Jumper

(Fitria, 2013)

3.5 Fiting Lampu

Agar bola lampu dapat dinyalakan dan dipadamkan maka fitting dihubungkan dengan saklar. Ada bermacam-macam fitting di antaranya fitting duduk, fitting gantung, fitting bayonet, dan fitting kombinasi stop kontak. Alat ini berfungsi sebagai tempat memasang/menempatkan bola lampu, Fitting terbuat dari bahan isolasi yaitu bakelit atau porselen (Pengabdian, 2020).



Gambar 2. 4 Fiting Lampu

(Pengabdian, 2020)

3.6 Lampu Bohlam

Terdapat beberapa jenis lampu yang dapat digunakan untuk instalasi penerangan yaitu lampu pijar, lampu neon, lampu neon kompak, HID, dan hybrid halogen CFL. lampu bohlam ini bekerja dengan cara menyalurkan arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi kontak langsung dengan udara sehingga filamen dapat bertahan lama karena tidak terkena oksidasi (Pengabdian, 2020).



Gambar 2. 5 Lampu Bohlam

(Pengabdian, 2020)

3.7 Arduino Uno

Arduino ini merupakan sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. 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. ATmega328 pada Arduino Uno hadir dengan sebuah bootloader yang memungkinkan kita untuk mengupload kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan pemrogram hardware eksternal (Ichwan et al., 2013).



Gambar 2. 6 Arduino Uno

(Ichwan et al., 2013)

3.8 Sensor RTC

RTC (Real time clock) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time. Karena jam tersebut bekerja real time, maka setelah proses hitung waktu dilakukan output datanya langsung disimpan atau dikirim ke device lain melalui sistem antarmuka. Chip RTC sering dijumpai pada motherboard PC (biasanya terletak dekat chip BIOS). Semua komputer menggunakan RTC karena berfungsi menyimpan informasi jam terkini dari komputer yang bersangkutan. RTC dilengkapi dengan baterai sebagai pensuplai daya pada chip, sehingga jam akan tetap up-to-date walaupun komputer dimatikan. RTC dinilai cukup akurat sebagai pewaktu (timer) karena menggunakan osilator kristal (Suryadi, 2017).



Gambar 2. 7 Sensor RTC

(Suryadi, 2017)

3.9 Travo

Transformer paling umum digunakan untuk meningkatkan tegangan rendah AC pada arus tinggi (transformator step-up) atau mengurangi

voltase AC tinggi pada arus rendah (transformator step-down) dalam aplikasi tenaga listrik, dan untuk menyambungkan tahapan sirkuit pemrosesan sinyal. Transformer juga dapat digunakan untuk isolasi, di mana tegangan sama dengan tegangan keluar, dengan kumparan terpisah tidak terikat secara elektrik satu sama lain.

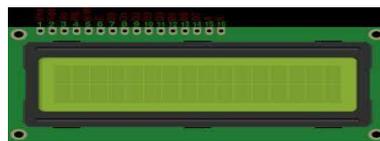


Gambar 2. 8 Transformer

(Taif, et al., 2019)

3.10 Liquid Crystal Display(LCD)

LCD merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat dilihat dan ketahui melalui tampilan layar kristalnya. Dimana penggunaan LCD dalam logger suhu ini menggunakan LCD dengan 16x2 karakter (2 baris 16 karakter). LCD 16x2 memiliki 16 nomor pin, dimana masingmasing pin memiliki tanda simbol dan juga fungsi-fungsinya. LCD 16x2 ini beroperasi pada power supply +5V, tetapi juga dapat beroperasi pada power supply +3V (Budiyanto, 2012).

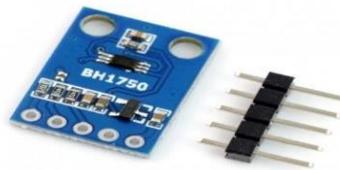


Gambar 2. 9 Liquid Cristal Display (LCD)

(Budiyanto, 2012)

3.11 Sensor LUX

Lux Meter merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur kuat penerangan (tingkat penerangan) pada suatu area atau daerah tertentu. Alat ini didalam memperlihatkan hasil pengukurannya menggunakan format digital maupun analog. Alat ini terdiri dari rangka, sebuah sensor dengan sel foto dan layar panel. Sensor tersebut diletakan pada sumber cahaya yang akan diukur intenstasnya. Cahaya akan menyinari sel foto sebagai energi yang diteruskan oleh sel foto menjadi arus listrik. Makin banyak cahaya yang diserap oleh sel, arus yang dihasilkan pun semakin besar. Sensor yang digunakan pada alat ini adalah photo diode. Sensor ini termasuk kedalam jenis sensor cahaya atau optic. Sensor cahaya atau optic adalah sensor yang mendeteksi perubahan cahaya dari sumber cahaya, pantulan cahaya ataupun bias cahaya yang mengenai suatu daerah tertentu.(It & It, 2017)



Gambar 2. 10 Sensor LDR

(It & It, 2017)

3.12 Dimmer

Dimmer lampu pijar ini berfungsi untuk mengatur tingkat intensitas cahaya penerangan lampu pijar. Rangkaian ini bisa diatur mulai dari yang redup hingga ke remang-remang sampai ke nyala lampu yang terang. Dan juga bisa membuat rangkaian dimmer pengatur nyala lampu dengan pola sederhana. Di dalam rangkaian dimmer ini, terdapat 3 komponen penting guna mengatur kerja dimmer ini. Komponen TRIAC berfungsi untuk mengatur besaran tegangan AC yang masuk ke perangkat lampu ini. Sementara komponen DIAC dan VR berfungsi untuk mengatur bias TRIAC guna menentukan titik on dan off pada komponen TRIAC

ini. Daya output rangkaian dimmer ini dapat digunakan untuk mengendalikan intensitas cahaya lampu pijar dengan daya 5 Watt. (Cookson & Stirk, 2019)

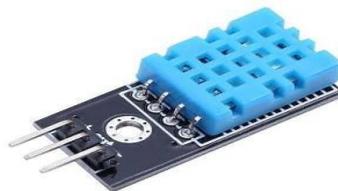


Gambar 2. 11 Dimmer (Cookson & Stirk, 2019)

3.13 Sensor DHT 11

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. 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 DHT11 memiliki 2 versi, yaitu versi 4 pin dan versi 3 pin. Tidak ada perbedaan karakteristik dari 2 versi ini. Pada versi 4 pin, Pin 1 adalah tegangan sumber, berkisar antara 3V sampai 5V. Pin 2 adalah data keluaran (output). Pin ke 3 adalah pin NC (normal y close) alias tidak digunakan dan pin ke 4 adalah Ground. Sedangkan pada versi 3 kaki, pin 1 adalah VCC antara 3V sampai 5V, pin 2 adalah data keluaran dan pin 3 adalah Ground. (Rangan et al., 2020)



Gambar 2. 12 Sensor DHT 11