

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

Perancangan alat tetas telur otomatis berbasis Arduino Uno dengan menggunakan sensor DHT 11 dan RTC *Module* telah banyak digunakan untuk penulisan tugas akhir atau skripsi mahasiswa dari perguruan tinggi di Indonesia. Berikut ini disajikan beberapa penelitian terdahulu yang merupakan referensi teori dan metode terkait dengan kasus atau permasalahan yang akan diselesaikan juga mengumpulkan dari berbagai sumber.

Jurnal Deny Nusyirwan , Muhammad Farudin , Prasetya Perwira Putra Perdana Mahasiswa Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH) dengan Judul Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino Dengan Menggunakan Sensor Dht11. Tahun 2022.

Metodologi Penelitian yang digunakan dalam jurnal Peranan penting bagi ilmuwan pada abad ke-21 adalah berperan serta dalam mendidik masyarakat tentang metode dan hasil proses ilmiah, oleh sebab itu diperlukan proses desain rekayasa untuk mampu menghasilkan inovasi berbasis teknologi yang semakin berkembang dan memiliki fungsi yang tepat dan mudah untuk digunakan. Jika di masa lalu desainer dievaluasi hanya berdasarkan pada keterampilan teknis mereka, di masa depan akan lebih banyak lagi kebutuhan untuk desainer yang bersedia bekerja dengan pendekatan yang

lebih sistemik dan strategis dalam skala yang lebih besar. Adapun penelitian ini menggunakan konsep Proses Desain rekayasa.

Kesimpulan dari jurnal ini adalah Inovasi berbasis teknologi ini adalah merupakan solusi untuk meningkatkan efektifitas dan produktifitas peternak ayam. Berdasarkan hasil pengujian maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu: Perancangan alat tetas telur ini telah dapat memudahkan peternak dalam mengelola peternakan penetasan telur ayam dengan melakukan pengontrolan suhu secara otomatis. Perancangan alat tetas telur telah mempergunakan teknologi yang relative murah dan sederhana. Peternak dapat melakukan pengontrolan secara visual dengan memperhatikan LCD yang disediakan untuk dapat lebih memastikan bahwa suhu telah bekerja sesuai ketentuan. [3]

Jurnal Indra Aditia, Ridho Ilham , Jaka Persada Sembiring Mahasiswa Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia Jl. ZA. Dengan Judul Perancangan Dan Pembuatan Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino. Tahun 2017.

Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan metode perancangan dan metode eksperimen alat penetas telur dengan tingkat keberhasilan yang tinggi dengan menggunakan tahapan untuk mempermudah. mesin penetas telur ini dilengkapi dengan sensor suhu dan kelembaban, yang diolah oleh arduino uno. Maka dari itu pada penelitian dirancang alat penetas telur ayam kampung otomatis dengan metode PID (*Proportional Integral Derivative*) berbasis *Energi Hybrid*, system ini

bekerja dengan cara merubah suhu ruang alat penetas secara otomatis berdasarkan setpoint yang ditentukan. Sistem pemanasan alat penetas telur ini menggunakan lampu yang dikontrol oleh arduino uno serta terdapat rak penampung telur yang digerakan dengan motor servo agar sesuai dengan teori penetasan telur

Kesimpulan dalam jurnal ini adalah Rancangan alat penetas telur otomatis ini menggunakan *mikrokontroler* arduino uno dengan menggunakan sensor DHT11 menggunakan set point suhu 37°C-38°C dengan kelembaban yaitu 75-85% custom mode digunakan untuk jenis telur ayam dengan menyesuaikan rak telur sesuai telur ayam yang akan ditetaskan. [1]

Jurnal Rudi hartono ,M. Fathuddin ,Ahmad Izzuddin . Mahasiswa, Program Studi Teknik Elektro Universitas Panca Marga Probolinggo. Dosen Fakultas Teknik Universitas Panca Marga Probolinggo. Dengan Judul Perancangan Purwarupa Pengatur Suhu Otomatis Pada Inkubator Penetasan Telur Ayam Menggunakan Arduino Uno Dan Sensor Suhu Ic Lm 35. Tahun 2019.

Metode yang digunaka adalah Penetasan Telur Cara untuk menetaskan telur ayam terbagi atas 3 cara,yakni Penetasan telur secara alamiah oleh induk telur tersebut, Penetasan telur secara manual yang masih perlu permbalikan terhadap telur yang akan ditetaskan, dan Penetasan telur secara otomatis yang dikontrol oleh mikrokontroler.

Dari hasil pembahasan dan pengujian alat, maka dapat diambil suatu kesimpulan bahwa perancangan dan pembuatan alat penetas telur ayam otomatis yang dalam penelitian ini menggunakan teknologi arduino uno berperan sebagai otak sistem berhasil bekerja dengan baik. Maka dapat ditarik kesimpulan dari uraian di atas sebagai berikut :

1. Tingkat keberhasilan alat ini dari 8 telur ayam yang ditetaska yaitu 6 ayam menetas dan 2 gagal menetas sehingga persentase keberhasilannya 75 %.
2. Alat dapat bekerja sebagai pengontrol suhu dan kelembaban pada ruang telur. Dimana sensor DHT11 mendeteksi dengan baik adanya suhu yang masuk pada ruang penetas sesuai dengan yang diinginkan yaitu 39 C. Pada saat suhu di bawah setting poin lampu akan terang sebagai penghasil panas pada ruang penetas. Sedangkan pada saat suhu melebihi setting point maksimal lampu mati dan kipas tetap hidup.
3. Motor stepper bekerja dengan baik sesuai waktu yang diinginkan tanpa ada kendala,yaitu memutar rak turning dengan kemiringan 45 drajat dalam jangka 8 jam sekali. [2]

Jurnal Angga Saputra Dinata , Usman Puji Rahayu. Mahasiswa Prodi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia. Dengan judul Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino Uno. Tahun 2021.

Metode pada penelitian ini menggunakan metode prototype. Model prototype (*evolutionary*) yaitu prototype yang secara terus menerus dikembangkan hingga prototype tersebut memenuhi fungsi dan prosedur yang dibutuhkan oleh sistem. Pada model ini, prototype tidak dibuang tetapi digunakan untuk iterasi desain berikutnya. Dalam hal ini, sistem atau produk yang sebenarnya dipandang sebagai evolusi dari versi awal sangat terbatas menuju produk final atau produk akhir.

- a. *Communication* Pada tahap komunikasi ini yaitu dimana penyusun melakukan komunikasi dengan pengguna (peternak) untuk mendefinisikan semua kebutuhan dan garis besar dari system yang akan dibangun serta membantu memberikan informasi yang akurat terhadap pengguna.
- b. *Quick Plan* Penyusun melakukan perencanaan yang cepat seperti apa yang akan dilakukan pada perancangan dan permodelannya, perencanaan yang akan di lakukan pada penelitian ini yaitu perancangan inkubator yang mengirimkan informasi – informasi berbasis Arduino.
- c. *Modelling Quick Design* Tahap ini merupakan tahap untuk melakukan analisis dan perancangan. Analisis sendiri dilakukan untuk mengetahui kebutuhan perangkat dan perancangannya menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) yang terdiri dari *Use Case Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*.

- d. *Constrcuctions of Prototype* Pembuatan perancangan prototype, prototype yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna seperti apa yang sudah di analisis dan dikomunikasikan dengan pengguna (peternak) dengan melakukan perancangan perangkat keras sesuai kebutuhannya.
- e. *Deployment Delivery & Feedback* Tahapan dimana sistem diuji coba oleh pengguna (peternak). Kemudian dilakukan evaluasi kekurangan – kekurangan dari kebutuhan pengguna, kemudian kembali mendengarkan keluhan dari pengguna.

Kesimpulan dalam jurnal ini adalah Memberikan pernyataan bahwa apa yang diharapkan sebagaimana dinyatakan dalam “Pendahuluan” akhirnya dapat diperoleh hasil dalam “Hasil dan Pembahasan”, sehingga terdapat kesesuaian. Selain itu dapat juga ditambahkan prospek pengembangan dari hasil penelitian dan aplikasi lebih jauh yang menjadi prospek kajian berikutnya. [4]

Jurnal Akhmad Fauzi Ikhsan , Irman Nurichsan , Ade Rohmat. Mahasiswa Prodi Teknik Elektro Universitas Garut. Dengan judul Rancang Bangun Sistem Pemutaran Telur Ayam Otomatis. Tahun 2020.

metode yang digunakan dalam jurnal ini adalah perancangan pada sistem penetasan telur otomatis dengan arduino uno diawali dengan:

1. Perancangan Sistem Dalam tahap ini diturunkan gagasan dasar yang sebagai hasilnya adalah blok diagram dari sistem

2. Dalam tahap ini setiap blok diagram ditentukan dan dipilih komponen-komponen pembentuknya.
3. Perancangan dan Pembuatan Skematik Alat Dalam tahap ini diperlukan perencanaan terlebih dahulu, agar produk yang akan dibuat sesuai dengan yang diharapkan.
4. Pengujian Alat Dan Program Tiap Blok Dalam tahap ini diperlukan pengumpulan dan pemilihan komponen-komponen yang sesuai dengan kebutuhan alat yang akan dibuat.
5. Menggabungkan Alat Dan Program Apakah berjalan atau tidak
Dalam tahap ini dilakukan perangkaian komponen-komponen elektronika sehingga membentuk suatu sistem sesuai dengan skema perancangan produk yang telah dibuat apakah alat berjalan sesuai dengan yang dirancan

Kesimpulan Dari hasil kajian pustaka yang dilanjutkan dengan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Dan terutama hasil pengujian, terdapat beberapa hasil yang dicapai:

- Periodisasi waktu yang diperlukan untuk penjadwalan penetasan telur, telah berhasil ditampilkan Tanggal dan jam, menit hingga detik.
- Suhu dan kelembaban udara disekitar rak telur telah dapat ditampilkan
- Telah berhasil dirancang boks inkubasi dihubungkan dengan motor stepper melalui timing belt dan gt pulley. Keketatan timing belt sangat mempengaruhi unjuk kerja pemutaran

- Perubahan sudut putar boks inkubasi terbukti dipengaruhi jumlah motor stepper yang ditentukan, meski masih terdapat perbedaan dengan harapan, harapan 360 yang tergapai 280.
- Untuk pengujian program kesemuanya mencapai harapan yang diurai di bab perancangan . Modul DHT 11 bekerja dengan menghasilkan nilai temperature dan kelembaban relative , modul RTC telah dilengkapi baterai back up selalu menunjukkan waktu yang tepat. Sekarang sudah cukup aman untuk di gunakan memutar telur. [5]

Jurnal Arief Budi Laksono, Program Studi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islan Lamongan dengan judul Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ayam Serta Monitoring Suhu Dan Kelembaban Kandang Berbasis Atmega328. Tahun 2017.

Metode Pengujian yang digunakan pada jurnal ini adalah Untuk mengetahui masing - masing rangkaian dapatbekerja dengan baik maka dilakukan pengujian rangkaian, yang meliputi sebagai berikut:

- Pengujian sensor DHT11 ini digunakan untuk mendapatkan parameter suhu dan kelembaban pada ruang kandang sehingga dapat mengetahui berapa suhu dan kelembaban pada ruang kandang.
- Pengujian LCD 16 x 2 Pengujian LCD ini untuk menampilkan nama dan NIM penulis, serta menampilkan hasil data dari pembacaan sensor DHT11.

- Pengujian Perancangan Relay ini dilakukan mengetahui apakah rangkaian berfungsi dengan baik atau tidak yaitu untuk memutus sambungan antar komponen komponen yang digunakan untuk mengatur kondisi kumbang yaitu lampu, mist maker, serta dua buah kipas saat ada perintah dari mikrokontroler.

Kesimpulan dalam jurnal ini adalah Cara kerjanya jika wadah pakan kosong sensor foto dioda akan memerintah relay untuk menggerakkan servo (buka pintu pakan) dan jika penuh servo akan menutup kembali pintu pakan ayam. Sedangkan suhu dan kelembabannya menggunakan sensor DHT11 jika suhu dibawah 30°C blower off, dan jika diatas 30°C blower on. Kelembabannya jika di bawah 65% mist maker on, dan jika diatas 65% mist maker off[6]

Jurnal Zainal Abidin, Aly nur ariana Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Lamongan dengan judul Rancang Bangun Sistem Irigasi Pembibitan Pengkondisian Lahan Padi Berbasis Atmega328 Dan Monitoring Jarak Jauh Dengan Radio Frekuensi 433 Mhz. Tahun 2018.

Metode yang digunakan adalah Pengujian sistem keseluruhan menggunakan air dan tanah, rangkaian transmitter yaitu dua sensor ultrasonic dan dua sensor kelembaban tanah yang dipasang di box miniatur. Untuk mendapatkan nilai tinggi dan kelembaban, kedua

sensor dipasang pada miniatur sawah. Rangkaian kedua yaitu rangkaian receiver yang terdiri dari Arduino Uno R3 dan LCD 16x2 yang berfungsi untuk menampilkan hasil pengukuran nilai tinggi dan kelembaban pada sensor yang ada pada rangkaian transmitter.

Kesimpulan pada jurnal ini Mengetahui cara membuat sistem irigasi pembibitan lahan padi berbasis atmega328 dan monitoring jarak jauh dengan radio frekuensi 433mhz dibuat dengan merancang alat mulai dari mikrokontroler, sensor ultrasonic, sensor kelembaban tanah kemudian dilanjutkan dengan mengirim transmisi data melalui modul RF 433 MHz baik tanpa halangan maupun dengan halangan untuk ditampilkan di LCD 16x2. Sitem kerja alat ini yaitu mengaliri lahan padi dalam kondisi kering dengan memerintah pompa air agar tetap menyala yang diprogram melalui mikrokontroller dengan membaca sensor ultrasonic. Jika batas kerendahan air dibawah 5 cm pompa akan menyala dan jika sudah mencapai batas ketinggian 10 cm maka pompa air akan mati. Mengetahui cara membuat sistem irigasi pembibitan lahan padi berbasis atmega328 dan monitoring jarak jauh dengan radio frekuensi 433mhz dibuat dengan merancang alat mulai dari mikrokontroler, sensor ultrasonic, sensor kelembaban tanah kemudian dilanjutkan dengan mengirim transmisi data melalui modul RF 433 MHz baik tanpa halangan maupun dengan halangan untuk ditampilkan di LCD 16x2. Sitem kerja alat ini yaitu mengaliri lahan padi dalam kondisi kering dengan memerintah pompa air agar tetap menyala yang diprogram melalui mikrokontroller dengan membaca

sensor ultrasonic. Jika batas kerendahan air dibawah 5 cm pompa akan menyala dan jika sudah mencapai batas ketinggian 10 cm maka pompa air akan mati.[7]

Jurnal Affan Bachri, Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan Jl. Veteran No.53 A, Lamongan dengan Judul Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Gedung Di Universitas Islam Lamongan Berbasis Mikrokontroller Menggunakan Radio Frekuensi. Tahun 2019.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem alat yang ada secara keseluruhan. Pengujian sistem keseluruhan menggunakan baterai pada bagian receiver, rangkaian transmitter yaitu 6 sensor yang dipasang dalam 2 ruangan. Untuk mendapatkan nilai kebakaran, sensor kebakaran pertama dipasang pada Ruangan A dan sensor kedua di Pasang pada Ruangan B. Untuk Jalur semua sensor ditempatkan ke arduino atau Rangkaian kedua yaitu rangkaian receiver yang terdiri dari Arduino Uno R3 dan LCD 16x2, LED indikator dan Buzzer yang berfungsi untuk menampilkan hasil pengukuran suhu dan asap pada rangkaian transmitter.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- Sistem pendeteksi kebakaran yang dibuat bekerja sesuai dengan yang diharapkan, yaitu ketika terdapat suhu dan asap. Maka sensor asap dan suhu akan mendeteksi secara

sendiri dan bekerja dengan baik. Dan Hal ini untuk menghindari adanya kesalahan yang diakibatkan kenaikan suhu akibat sinar matahari ataupun asap akibat rokok. Jika Sensor suhu LM35 mencapai 40 C maka suhu akan mendeteksi dan buzzer akan berbunyi led akan menyala Dan LCD 2x16 akan menampilkan “AWAS ADA ASAP”. Jika Asap mencapai dari 600 ke atas sensor asap akan mendeteksi dan buzzer akan berbunyi, lampu led akan menyala lalu di LCD 2x16 akan menampilkan “AWAS ADA KEBAKARAN”.

- Pembuatan perangkat lunak atau kode pemrograman Arduino untuk menampilkan suhu asap dan suhu ruangan, dimulai dengan menambahkan library modul yang digunakan, pada penelitian ini digunakan library Radio Frekuensi, kemudian dilanjutkan dengan pengenalan pin kaki sensor pada mikrokontroler Arduino. Kemudian Arduino mengolah data yang didapatkan dari semua sensor untuk dideteksi apakah nilai tersebut melebihi batas yang sudah ditentukan. Jika tidak mendeteksi adanya nilai yang melebihi batas, Arduino akan mengirim nilai-nilai sensor ke perangkat penerima melalui modul Radio Frekuensi, dan ditampilkan value nilai yang didapatkan oleh sensor. [8]

Web dari Staf WikiHow yang berjudul Cara Menetaskan Telur Kalkun Menggunakan Inkubator.

Web yang dikhususkan untuk cara menetas telur ayam kalkun :

- suhu inkubator berkipas sebesar 37.5 °C. Apabila menggunakan inkubator tidak berkipas, atur suhunya sebesar 38 °C.
- Putarkan telur 3 kali sehari selama 25 hari. Putarkan telur setiap hari untuk mencegah kalkun menempel pada kulit telur.
- Pada hari ke-28, telur akan menetas dan anak kalkun yang berbulu halus serta sehat akan lahir. [9]

Dari beberapa penelitian sebelumnya dan dari ide yang sama, penulis bermaksud merancang alat tetas telur otomatis berbasis arduino uno dengan menggunakan sensor DHT 11 dan *RTC Module* untuk memudahkan peternak ayam dalam menetas telur. Perbedaan dengan jurnal sebelumnya adalah untuk menggerakkan rak telur digerakkan dengan manual atau dengan tangan, maka dari itu penulis menggunakan sensor *RTC Module* sebagai pembeda dalam menggerakkan rak telur. Penelitian ini juga menggunakan relay sebagai kontak output sebelum menyalakan dan mematikan lampu, kipas.

2.2 Teori Dasar

2.2.1 Telur Ayam Kalkun

Ciri khas utama pada telur ini ialah berukuran besar kurang lebih 50% dibandingkan telur ayam pada umumnya. seperti dibawah ini :

- Coklat muda disertai bintik-bintik hitam atau coklat tua
- Ukuran 2-3 kali lipat dari telur ayam

- Induk bertelur 10-14 butir
- Usia pejantan dan betina tidak kurang dari 1 tahun
- Tidak ada kecacatan pada telurnya seperti cangkang retak, lembek dan kuning telurnya 2 serta ada sebagian kulit yang tebalnya berbeda
- Perbandingan 1 jantan dan 4 induk betina
- Beratnya normal dengan kisaran 70-80 gram
- Tidak mengeluarkan bau busuk dan jelas fertil
- Jika lebih dari 5 hari lebih baik jangan ditetaskan sebab terlalu lama penyimpanan
- Keadaan kulit bersih dari kotorannya
- Rongga udara nampak jelas dan tak pindah pindah jika di teropong.[10]

Kualitas Telur Ayam kalkun

1. Kesehatan induk terjamin
2. Asupan nutrisi dan makanannya memenuhi syarat
3. Perbandingan pejantan dan induk betina tidak lebih dari 1:4
4. Menghindari dari perkawinan sedarah
5. Umur baik jantan dan betina lebih dari 12 bulan[10]

Kalkun akan mulai menghasilkan telur setelah mencapai usia 8 bulanan keatas. Hal tersebut dapat ditandai ketika ayam kalkun jantan mulai mengembangkan ekornya untuk menarik simpati dari indukan ayam kalkun betina.[10]

Indukan ayam kalkun betina memiliki masa tetas telur cukup lama dibandingkan dengan jenis ayam pada umumnya. Telur ayam

kalkun akan menetas pada usia kurang lebih 28 hari masa pengeraman.[10]

Dalam proses penetasan telur ini peternak dapat menggunakan mesin penetas sebagai alat bantu menetasakan. Selain itu peternak juga dapat menggunakan indukan alami untuk menetasakan telur.[10]

Manfaat Telur Ayam Kalkun:

- Rendah Lemak

Kandungan lemak pada telurnya sangat rendah. Jadi sangat cocok untuk kalian yang takut untuk gemuk.

- Kaya Akan Protein

Protein yang ada pada setiap telur bermanfaat untuk perkembangan sel-sel tubuh dan otot. Sehingga regenerasi sel tubuh menjadi berkembang secara cepat. Bahkan memiliki peran penting guna memaksimalkan penyerapan nutrisi.

- Menjaga Daya Tahan Tubuh

Banyaknya kandungan protein dan vitamin serta omega 3 & omega 6. Bukan hal umum lagi bahwa memakan telur kalkun menjadi daya tahan tubuh meningkat. Sehingga ketahanan tubuh terhadap penyakit lebih kuat.[10]

2.2.2 Arduino

Arduino Uno adalah *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega328. *Board* ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin

dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack* listrik tombol reset.[11] Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel fiber optic atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. [4]

Tabel 2. 1Spesifikasi Arduino Uno [12]

Spesifikasi	Nilai
<i>Mikrokontroller</i>	Atmega328
Operasi <i>Voltage</i>	5Volt
Input <i>Voltage</i>	7-12 Volt (Rekomendasi)
Input <i>Voltage</i>	6-20 Volt (limits)
I/O	14 pin (6 pin untuk PWM)
Arus	50 mAmpere
Flash <i>Memory</i>	32KB
<i>Bootloader</i>	SRAM 2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 Mhz

Board *Arduino Uno* memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut :

a) 1,0 pinout: tambah SDA dan SCL pin yang dekat ke pin aref dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat ke pin RESET, dengan IO REF yang memungkinkan sebagai *buffer* untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari board sistem. Pengembangannya, sistem akan lebih kompatibel dengan *Prosesor* yang menggunakan AVR, yang beroperasi dengan 5V dan dengan Arduino Karena yang beroperasi dengan 3.3V. Yang kedua adalah pin tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan pengembangannya. [12]

b) Circuit Reset



Gambar 2. 1 Arduino Uno [12]



Gambar 2. 2 Kabel USB Bord Arduino Uno [12]

2.2.1.1 Sumber Daya Arduino Uno

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi kabel fiber optic atau dengan catu daya eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (non-USB) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya *plug* pusat-positif 2.1mm ke dalam board colokan listrik. Lead dari baterai dapat dimasukkan ke dalam *header* pin Gnd dan Vin dari konektor *Power*. [12]

Board dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6 - 20 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun, pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak *board*. Rentang yang dianjurkan adalah 7 - 12 volt. Pin catu daya adalah sebagai berikut:

- a) VIN. Tegangan input ke *board* Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai lawan dari 5 volt dari koneksi USB atau sumber daya lainnya diatur). Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika memasok tegangan melalui colokan listrik, mengaksesnya melalui pin ini.
- b) 5V. Catu daya diatur digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lainnya di *board*. Hal ini

dapat terjadi baik dari VIN melalui regulator on-board, atau diberikan oleh USB .

- c) 3,3 volt pasokan yang dihasilkan oleh regulator on-board. Menarik arus maksimum adalah 50 mA.
- d) GND [12]

A. Memory

ATmega328 ini memiliki 32 KB dengan 0,5 KB digunakan untuk *loading file*. Ia juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM

B. Input dan Output

Masing-masing dari 14 pin digital pada Uno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Mereka beroperasi di 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal dari 20-50 K . Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:

- a) Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data TTL serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip ATmega8U2 USB-to-Serial TTL.
- b) Eksternal Interupsi: 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai. Lihat `attachInterrupt ()` fungsi untuk rincian.

- c) PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan 8-bit output PWM dengan `analogWrite ()` fungsi.
- d) SPI: 10 (SS), 11 (mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI.
- e) LED: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin adalah nilai TINGGI, LED menyala, ketika pin adalah RENDAH, itu off. Uno memiliki 6 input analog, diberi label A0 melalui A5, masing-masing menyediakan 10 bit resolusi yaitu 1024 nilai yang berbeda. Secara default sistem mengukur dari tanah sampai 5 volt.
- f) TWI: A4 atau SDA pin dan A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi TWI
- g) Aref. Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan `analogReference ()`.
- h) Reset. [12]

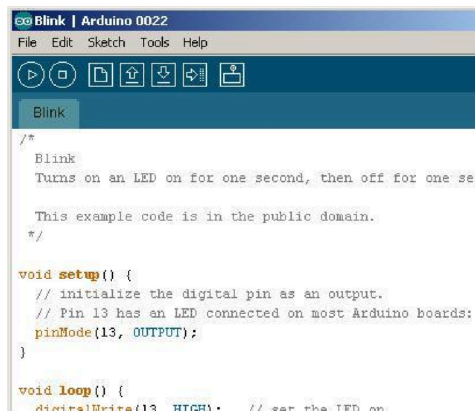
2.2.1.2 Software Arduino

Sehubungan dengan pembahasan untuk saat ini *software* Arduino yang akan digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan Arduino. [13]

IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

- a) *Editor* program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Microcontroller*.
- b) *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Microcontroller*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah *microcontroller* tidak akan bisa memahami bahasa *Microcontroller*. Yang bisa dipahami oleh *microcontroller* adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
- c) *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari Jomputer ke dalam memory di dalam papan Arduino.

Berikut ini adalah contoh tampilan IDE Arduino dengan sebuah sketch yang sedang diedit. [12]

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "Blink | Arduino 0022". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for running, saving, opening, and other functions. The main text area displays the following code:

```
/*  
  Blink  
  Turns on an LED on for one second, then off for one se  
  This example code is in the public domain.  
  */  
  
void setup() {  
  // initialize the digital pin as an output.  
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
```

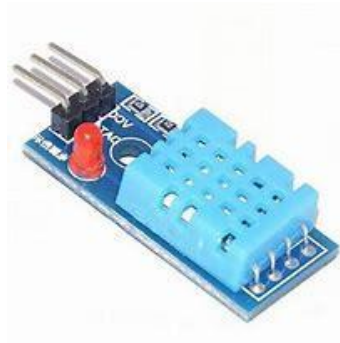
Gambar 2. 3Tampilan IDE Arduino [12]

Pengujian pada Arduino Uno bertujuan untuk mengetahui apakah pin-pin dari arduino dalam keadaan baik atau dalam keadaan rusak.

Pengujian ini menggunakan alat bantu seperti lampu led untuk mengetahui pin dari arduino apakah berjalan dengan baik.

2.2.3 Sensor DHT 11

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik dan akurat, apalagi digandeng dengan kemampuan mikrokontroler ATmega8. Produk dengan kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dan kemampaan anti-interference, dengan harga yang lebih terjangkau.[14] DHT11 keluaran sinyal digital terkalibrasi. Ini menerapkan teknik pengumpulan sinyal digital eksklusif dan teknologi penginderaan kelembaban, memastikan keandalan dan stabilitasnya. Elemen pengindraannya terhubung dengan komputer chip tunggal 8-bit. Setiap elemen yang ada pada sensor DHT11 sudah terkalibrasi oleh laboratorium yang teruji akurat pada kalibrasi kelembaban. Kalibrasinya terprogram di OTP memori yang digunakan pada saat sensor mendeteksi sinyal internal. Ukuran yang kecil dan sedikit konsumsi powernya dan jangkauan sinyal transmisinya hingga 20 meter. Komponennya terdiri dari 4-pin yang berada dalam satu baris. Kelebihan dari modul sensor ini dibanding modul sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif dan Listrik kecepatan dalam hal membaca objek suhu dan kelembaban untuk waktu update suhu dan kelembaban 1 detik sekali, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. [1]



Gambar 2. 4 Sensor DHT 11 [1]

pengujian Sensor DHT 11 ini bertujuan apakah sensor bisa mendeteksi suhu sesuai dengan *data sheet*. Pengujian Sensor DHT 11 dengan memberi tegangan sebesar 5V dari arduino dan dikasih Program agar sensor dapat bekerja.

2.2.4 RTC Module

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. menunjukkan gambar RTC.[15] RTC ini dilengkapi dengan baterai sebagai pensuplai daya pada chip, sehingga jam akan tetap up to date walaupun mikrokontroller dimatikan. RTC dinilai cukup akurat

sebagai pewaktu (*timer*) karena menggunakan osilator kristal.

Berikut adalah spesifikasi RTC.

- *Operating voltage: 3.3V – 5.5 V.*
- *Clock chip: high-precision clock chip DS3231.*
- *Clock Accuracy: 0-40 range, the accuracy 2ppm, the error was about 1 minute.*
- *Calendar alarm clock with two Programmable square-wave output.*
- *Real time clock generator seconds, minutes, hours, day, date, month and year timing and provide valid until the year 2100 leap year.*
- *Chip temperature sensor comes with an accuracy of 3.*
- *Memory chips: AT24C32 (storage capacity 4KB).*
- *IIC bus interface, the maximum transmission speed of 400KHz (working voltage of 5V).*
- *Can be cascaded with other IIC device, 24C32 addresses can be shorted A0/A1/A2 modify default address is 0x57. [16]*



Gambar 2. 5 RTC Module [16]

Pengujian pada *RTC Module* bertujuan apakah data hasil kerja RTC yang berupa data tanggal sesuai dengan tanggal sebenarnya. Pengujian ini dilakukan dengan memberi daya sebesar 5V dari arduino dan dimasukkan program agar sensor RTC dapat bekerja.

2.2.5 Relay

Relay merupakan jenis golongan saklar yang dimana beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik yang dimanfaatkan untuk menggerakkan kontaktor guna menyambungkan rangkaian secara tidak langsung. [17]

Tertutup dan terbukanya kontaktor disebabkan oleh adanya efek induksi magnet yang dihasilkan dari kumparan induktor yang dialiri arus listrik. Perbedaan dengan saklar yaitu pergerakan kontaktor pada saklar untuk kondisi on atau off dilakukan manual tanpa perlu arus listrik sedangkan relay membutuhkan arus listrik.[18] Relay yang digunakan pada alat ini adalah relay yang berkapasitas 5Volt. [17]

Berdasarkan gambar skematik *relay* di atas, berikut ini adalah keterangan dari ketiga pin yang sangat perlu kamu ketahui:

- **COM (*Common*)**, adalah pin yang wajib dihubungkan pada salah satu dari dua ujung kabel yang hendak digunakan.
- **NO (*Normally Open*)**, adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang terbuka atau arus listrik terputus.
- **NC (*Normally Close*)**, adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang tertutup atau arus listrik tersambung. [17]



Gambar 2. 6 Relay [17]

Percobaan pengujian modul relay digunakan untuk mengetahui sistem kerja relay apakah berfungsi dengan normal. Prinsip yang digunakan relay sendiri berupa saklar untuk output Motor AC, Lampu, Kipas DC. Pengujian dilakukan dengan memberi tegangan pada relay dan mengkonfigurasi tiap pin dan membuat sketch program. Nantinya akan terlihat apakah modul relay bekerja sesuai dengan perintah.

2.2.6 LCD

Layar LCD merupakan media penampil data yang sangat efektif dalam suatu sistem elektronik.[19] Penggunaan LCD difungsikan untuk menampilkan kondisi temperatur, kelembaban, pada ruang penetas telur. LCD yang digunakan berukuran 16x2 dan jenis yang digunakan i2C. [20]



Gambar 2. 7 LCD [20]

Pengujian pada LCD 16x2 bertujuan apakah LCD dapat menyala dengan. Tujuan dari pengujian LCD ini adalah untuk mengetahui bahwa LCD bekerja dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan cara membuat program sederhana yang akan ditampilkan pada LCD penampil 16x2 karakter.

2.2.7 Adaptor Switching

Adaptor jenis switching merupakan adaptor yang dikembangkan dari jenis adaptor konvensional yang masih memiliki banyak kelemahan. Adaptor jenis ini tidak menggunakan

trafo step down, sistem rangkaiannya pun tidak sama dengan adaptor konvensional. [21]

Beberapa perangkat elektronika yang menggunakan adaptor jenis switching adalah televisi supply PC, adaptor laptop dan peralatan canggih lainnya. [21]



Gambar 2. 8 Adaptor Switching [21]

Pengujian *Adaptor Switching* bertujuan apakah adaptor bisa menyuplai tegangan sebesar 12V. Pengujian *adaptor switching* ini input adaptor dihubungkan pada listrik 220V lalu output adaptor dicek menggunakan multimeter pada skala PDC jika tegangan menunjukkan 12V maka adaptor berfungsi normal dan bisa digunakan.

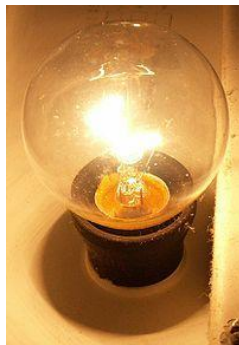
2.2.8 Lampu Pijar

Lampu pijar adalah 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](#). [22]

Lampu pijar dipasarkan dalam berbagai macam bentuk dan tersedia untuk tegangan ([voltase](#)) kerja yang bervariasi dari mulai 1,25 volt hingga 300 volt. Energi [listrik](#) yang diperlukan lampu pijar untuk menghasilkan cahaya yang terang lebih besar dibandingkan dengan sumber cahaya buatan lainnya seperti [lampu pendar](#) dan [diode cahaya](#), maka secara bertahap pada beberapa negara peredaran lampu pijar mulai dibatasi. [23]

Di samping memanfaatkan cahaya yang dihasilkan, beberapa penggunaan lampu pijar lebih memanfaatkan panas yang dihasilkan, contohnya adalah pemanas kandang [ayam](#) dan [pemanas inframerah](#) dalam proses pemanasan di bidang industri. [24]



Gambar 2. 9 Lampu Pijar [24]

Pengujian Lampu pijar bertujuan apakah lampu bisa menyala dengan normal. Pengujian ini dilakukan dengan lampu diberi tegangan

sebesar 220Volt jika lampu menyala maka lampu siap digunakan sebagai penghangat ruangan.

2.2.9 Kipas DC

Kestabilan sumber pemanas yang dihasilkan mesin tetas harus menyerupai panas tubuh induk ayam kalkun. Sumber pemanas dapat berasal dari listrik, minyak tanah, gas atau batu bara. Kestabilan suhu dapat dibantu dengan penggunaan sebuah kipas DC yang terpasang di dalam mesin. [25]



Gambar 2. 10 Kipas DC [25]

Percobaan pengujian kipas DC bertujuan apakah kipas bisa berfungsi sebagai meratakan panas ruang tetas telur. Pengujian ini dilakukan dengan kipas diberi tegangan sebesar 12Volt dari Adaptor.

2.2.10 Motor AC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor AC atau sering disebut motor arus bolak-balik, umumnya motor AC terdiri dari

dua komponen utama yaitu stator dan rotor. Stator adalah bagian yang diam dan letaknya berada di luar. Stator mempunyai coil yang di aliri oleh arus listrik bolak balik dan nantinya akan menghasilkan medan magnet yang berputar. bagian yang kedua yaitu rotor. Rotor adalah bagian yang berputar dan letaknya berada di dalam (di sebelah dalam stator). Rotor bisa bergerak karena adanya torsi yang bekerja pada poros dimana torsi tersebut dihasilkan oleh medan magnet yang berputar. [26]



Gambar 2. 11 Motor AC [26]

Pengujian Motor AC ini bertujuan untuk mengetahui apakah Motor AC bisa berputar dengan baik apa tidak,. Pengujian ini dilakukan dengan Motor AC disambungkan ke listrik atau catu daya.

2.2.11 Push Botton(Tombol)

Push botton berfungsi untuk merubah menu dan merubah setingan suhu pada alat tetas telur, Tombol yang digunakan pada alat ini Push Botton 4 kaki



Gambar 2. 12 Push Botton

Percobaan pengujian ini tombol diberikan tegangan dari arduino apakah bisa ditekan apa tidak.

