

PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI KONDISI TELUR DAN BERAT BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Rehandra Igo Nanda^{1*}, Edidas²

¹Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

²Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Jl. Prof.Hamka-Kampus UNP-Air Tawar Padang

*Corresponding author e-mail : rehandraigonanda@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini dapat mempermudah penyortiran telur ayam oleh peternak secara otomatis agar tidak terjadinya kelalaian dalam penyortiran telur ayam, alat ini dibuat agar mempermudah pekerjaan manusia pada industri peternakan yaitu dalam proses penyortiran telur ayam. Proses perancangan dan pembuatan sistem ada beberapa tahap yaitu perancangan sistem, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan rancangan fisik. Hasil perancangan dan pembuatan sistem pendeteksi kondisi telur ini dapat bekerja dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai pengontrolnya. Alat ini menggunakan sensor LDR berfungsi sebagai pendeteksi intensitas cahaya dari telur, selanjutnya sensor ultrasonik akan mendeteksi telur yang lewat, kemudian telur akan dihitung beratnya menggunakan sensor *Load Cell*. Telur akan dipisahkan berdasarkan kondisi yang telah dideteksi oleh sensor LDR dan arduino memberikan perintah ke motor servo agar memisahkan telur yang baik dan telur yang buruk, lalu secara otomatis arduino akan mengirimkan data ke LCD agar ditampilkan. Dari hasil penelitian bahwa alat ini sudah dapat memisahkan mana telur yang baik dan telur yang buruk.

Kata kunci : Arduino UNO, Sensor LDR, LED, *Load Cell*, Motor Servo, LCD

ABSTRACT

The purpose of this research can facilitate the sorting of chicken eggs by the breeder automatically so as not to cause negligence in sorting chicken eggs, this tool is made to facilitate human work in the livestock industry, namely in the process of sorting chicken eggs. The process of designing and manufacturing systems have several stages, namely system design, hardware design, software design, and physical design. The results of the design and manufacture of this egg condition detection system can work by using the Arduino Uno microcontroller as the controller. This tool uses the LDR sensor to function as a detector of the intensity of light from the egg, then the ultrasonic sensor will detect the eggs that pass, then the eggs will be calculated by using the Load Cell sensor. Eggs will be separated based on conditions that have been detected by the LDR sensor and Arduino gives commands to the servo motor to separate good eggs and bad eggs, then automatically Arduino will send data to the LCD to display. From the results of this research that this tool can separate which eggs are good and eggs are bad.

Keywords: Arduino UNO, Sensor LDR, LED, *Load Cell*, Servo Motor, LCD

I. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang perkembangan teknologi dalam kehidupan sudah semakin

berkembang dan canggih, hal ini mendorong manusia untuk berkreasi menciptakan teknologi yang berguna dan dapat bermamfaat bagi kehidupan

masyarakat. Dengan penerapan teknologi dalam ilmu teknik elektronika, dapat membantu memudahkan pekerjaan masyarakat dalam melakukan suatu. Manusia selalu berusaha untuk menciptakan alat yang dapat meringankan aktifitasnya dengan memanfaatkan teknologi menjadikan segala sesuatu yang dilakukan menjadi lebih mudah. Hal ini yang mendorong perkembangan teknologi yang telah banyak menghasilkan alat sebagai piranti untuk mempermudah kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia dalam beberapa fungsi tertentu. Adanya teknologi yang baru saat ini membuat manusia ingin melakukan sesuatu dengan mudah salah satunya tak lepas dari itu, bidang peternakan juga membutuhkan kemajuan teknologi yang sangat berguna untuk membantu kelancarannya.

Produk peternakan yang berupa telur dapat membantu masyarakat agar gizi tercukupi. Pada sebutir telur mengandung zat-zat gizi yang mudah dicerna. Telur juga merupakan pangan yang sangat baik dikonsumsi oleh anak-anak. Selain itu, sebuah telur mengandung mineral dan banyak protein sehingga orang yang sakit mengkonsumsi telur agar kesembuhannya lebih cepat [3].

Di pasar telur ayam yang akan diekspor ke negara lain maupun dipasar domestik harus sesuai dengan standar mutu yang diinginkan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia SNI No. 3926: 2008, Berat telur dibagi menjadi 3 bagian yaitu kecil kurang dari 50 gram, sedang 50 gram sampai 60 gram dan besar lebih dari 60 gram [1].

Sebelum telur ayam didistribusikan, peternak terlebih dahulu melakukan pengecekan kualitas telur ayam untuk mengetahui telur ayam yang layak didistribusikan karena beberapa telur ayam yang lama sudah ada embrio yang tumbuh didalamnya dan ada juga telur ayam yang sudah busuk dan memisahkan telur ayam berdasarkan ukuran secara manual.

Dalam bidang peternakan dilihat dari proses penyortiran telur ayam yang dilakukan oleh peternak atau penjual, untuk menyeleksi telur ayam berdasarkan kualitasnya masih menggunakan metode manual. Penyortiran yang sering dilakukan oleh peternak dan penjual adalah dengan cara menerawang telur ayam dengan menggunakan sinar matahari atau lampu senter. Apabila telur ayam tampak terang berarti kondisinya masih segar atau baik. Sebaliknya jika telur ayam yang diterawang itu gelap, dapat dipastikan bahwa telur sudah busuk atau kurang baik. Penerawangan telur ayam tersebut memerlukan waktu cukup lama, karena mendeteksi telur ayam secara satu persatu, dan terkadang meleset karena faktor keterbatasan indra penglihatan ketika lelah.

Teknologi yang semakin maju sangat dibutuhkan kecerdasan otomasi di dalam sebuah pabrik atau industri telur. Mulai dari ketepatan, kecepatan dan ketelitian, menjadi sebuah inspirasi terciptanya di industri sebuah perangkat elektronik. karyawan atau pekerja mempunyai banyak tugas penyortiran yang masih secara manual menyelesaikan tugasnya. Sehingga kesalahan banyak terjadi dalam perhitungan yang disebabkan oleh kesalahan manusia atau *human error* [2]. Pabrik peternakan telur ayam, pada proses pemilahan telur ayam untuk menentukan ukuran telur dilakukan masih secara manual dengan cara mengira-ngira ukuran dari diameter panjang dan pendek dari telur tersebut. Dengan cara manual ini, hasilnya masih diragukan karena keakuratan belum terjamin [4].

Salah satu teknologi yang bisa di implementasikan adalah dengan memanfaatkan sensor LDR dan sensor *Load Cell*. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*), sejenis resistor yang resistansinya akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya, dimana sensor LDR tersebut yang akan mengetahui kondisi telur ayam dari intensitas cahaya yang diterima oleh sensor HPL (*High Power LED*).

Untuk alasan kepercayaan pada pembeli, maka diperlukan suatu rangkaian peralatan elektronika dengan menggunakan mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah sistem dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatannya dan dikemas dalam satu chip yang siap dipakai. pada alat ini adalah untuk mendeteksi telur ayam yang baik dan telur ayam yang buruk, kemudian hasilnya akan terlihat di LCD (*Liquid Crystal Display*).

II. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

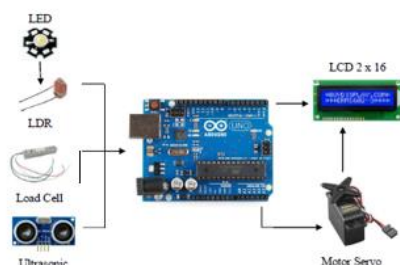
Mikrokontroler memiliki kemampuan untuk mengolah serta memproses data sekaligus juga dapat digunakan sebagai unit kendali, maka dengan sekeping chip yaitu mikrokontroler dapat mengendalikan suatu alat[5].

Pada sistem ini, mikrokontroler Arduino Uno yang menjadi pusat kerja alat otomatis, sebagai pendeteksi kondisi telur menggunakan sensor LDR dan Ultrasonik sebagai alat penghitung telur, *Load Cell* sebagai alat penghitung berat, motor Servo sebagai alat penggerak atau memindahkan, LCD sebagai alat tampilan *output*-nya agar data dapat dilihat. Alat ini memiliki keterkaitan satu sama lain,

sehingga dapat menghasilkan suatu sistem kerja otomatisasi yang benar.

1. Diagram Blok Rangkaian

Konsep dasar dari rancangan alat pendeteksi kondisi telur berdasarkan pencahayaan dan berat berbasis mikrokontroler diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Rancangan Alat

Berdasarkan diagram blok Gambar 1 terdapat beberapa blok yang fungsi masing-masingnya yaitu :

a. Mikrokontroler Arduino UNO

Mikrokontroler Arduino UNO pada alat ini berfungsi sebagai pusat pengendali yang akan mengontrol keseluruhan sistem pada alat pendeteksi telur ini agar saling keterkaitan satu dengan yang lainnya.

b. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik pada alat ini berfungsi sebagai penghitung telur yang akan disortir, sensor ultrasonik akan mendeteksi telur yang lewat dan memberikan informasi ke mikrokontroler arduino UNO agar dapat ditampilkan ke LCD.

c. LED

LED pada alat ini berfungsi sebagai pemberi cahaya pada telur agar dapat dideteksi intensitas cahaya telur ayam oleh sensor LDR.

d. Sensor LDR

Sensor LDR pada alat ini berfungsi sebagai sensor intensitas cahaya pada telur, LDR akan menangkap seberapa intensitas cahaya dari telur dan LDR yang akan menentukan apakah telur itu baik atau buruknya.

e. Sensor Load Cell

Sensor *Load Cell* pada alat ini berfungsi sebagai alat penimbang dari berat telur. Dari berat telur ini akan menentukan harga telur, karena semakin berat telur semakin besar juga ukurannya.

f. Motor Servo Pertama

Motor Servo pertama pada alat ini berfungsi sebagai penghambat telur yang akan dideteksi oleh sensor LDR. Motor Servo ini akan membuka jalur ketika telur sudah dideteksi oleh sensor LDR dan akan kembali tertutup jika telur sudah melewati pendeteksian.

g. Motor Servo Kedua

Motor Servo kedua pada alat ini berfungsi sebagai pemisah telur berdasarkan kondisi yang telah dideteksi oleh sensor LDR. Motor Servo ini akan memisahkan telur menjadi dua tempat yaitu tempat yang baik dan buruk.

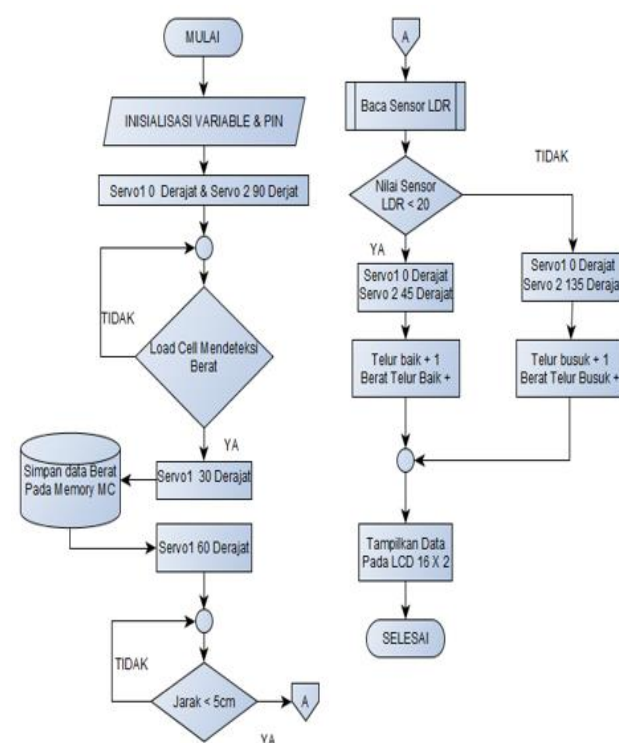
h. LCD 2 X 16

LCD 2 X 16 pada alat ini berfungsi sebagai alat menampilkan *output* data dari keseluruhan sensor yang dipasang. Dari LCD ini akan mengetahui ada berapa jumlah telur yang baik dan yang buruk.

i. Kebutuhan *Software*

Software yang digunakan dalam pendeteksi kondisi telur berdasarkan pencahayaan dan berat ini adalah arduino IDE dan bahasa pemrograman C++.

2. Flowchart Sistem



Gambar 2. Flowchart Sistem Pendeteksi Kondisi Telur Berdasarkan Pencahayaan dan Berat

3. Prinsip kerja alat

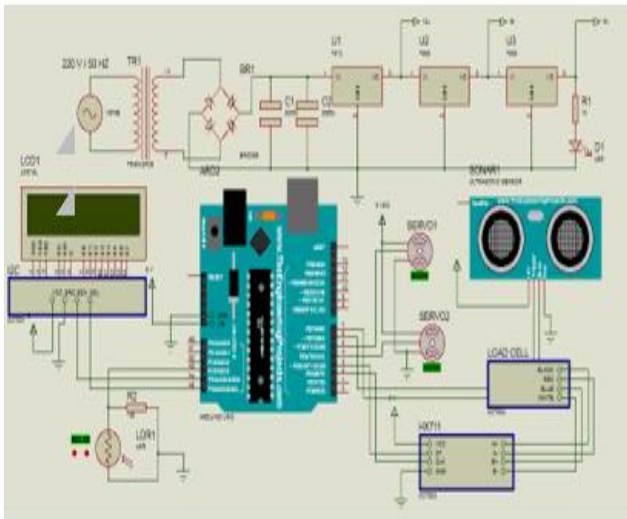
Berdasarkan perancangan sistem blok diagram dan *flowchart* dapat dideskripsikan bahwa pada alat ini dimana perancangan dan pembuatan alat pendeteksi kondisi telur berdasarkan pencahayaan dan berat, mikrokontroler merupakan pengendali utama bagi sistem yang telah dibuat yang akan mengolah data menjadi sebuah program.

Alat yang dibuat ini menggunakan sensor LDR, dimana sensor LDR berfungsi sebagai pendeteksi intensitas cahaya dari telur, selanjutnya sensor ultrasonik akan mendeteksi telur yang lewat, kemudian telur akan dihitung beratnya menggunakan sensor *Load Cell*. Telur akan dipisahkan berdasarkan kondisi yang telah dideteksi oleh sensor LDR dan

arduino memberikan perintah ke motor servo agar memisahkan telur yang baik dan telur yang buruk, lalu secara otomatis arduino akan mengirimkan data ke LCD agar ditampilkan.

4. Rancangan Rangkaian Keseluruhan Sistem

Rangkaian keseluruhan sistem pendeteksi kondisi telur berdasarkan pencahayaan dan berat dirancang menggunakan aplikasi Proteus versi 8.3 profesional. Rangkaian keseluruhan ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Gambar 3 merupakan rangkaian keseluruhan sistem pendeteksi kondisi telur berdasarkan pencahayaan dan berat yang dirancang menggunakan aplikasi proteus versi 8.3. Rangkaian tersebut merupakan gabungan dari perancangan masing masing rangkaian. Koneksi pin telah disesuaikan dengan rancangan tiap komponen yang digunakan.

5. Penentuan Komponen Elektronik

Komponen yang digunakan dalam pembuatan alat ini yaitu komponen elektronika adalah mikrokontroler Arduino UNO sebagai pusat pengendali. Sensor LDR yang akan digunakan sebagai alat pendeteksi intensitas cahaya dari telur. Sensor Ultrasonic sebagai sensor penghitung penyortiran telur. Load Cell sebagai alat penghitung dari berat telur. Motor Servo pertama sebagai penghambat telur yang akan dideteksi oleh sensor LDR. Motor Servo ini akan membuka jalur ketika telur sudah dideteksi oleh sensor LDR dan akan kembali tertutup jika telur sudah melewati pendeteksian.

Motor Servo kedua sebagai pemisah telur berdasarkan kondisi yang telah dideteksi oleh sensor LDR. Motor Servo ini akan memisahkan telur menjadi dua tempat yaitu tempat yang baik dan buruk. LCD 2 X 16 sebagai alat menampilkan output data dari keseluruhan sensor dan alat yang dipasang.

6. Pemasangan Komponen Catu Daya

Sebelum dilakukan pemasangan komponen, sebaiknya dilakukan pemeriksaan kondisi komponen. Hal ini dimaksud untuk mencegah terjadinya kegagalan dalam pembuatan rangkaian elektronik dimana rangkaian tersebut tidak dapat bekerja sebagaimana yang dikehendaki. Dan tidak lupa pula harus memperhatikan pin-pin pada kaki komponen serta kutub positif dan negatif pada kaki komponen untuk lebih jelasnya sebaiknya kita memperhatikan datasheet komponen yang akan digunakan. Hal ini dimaksud agar saat rangkaian diujia tidak terjadi konsleting ataupun kerusakan pada komponen tersebut.

Khusus dalam komponen IC, sebaiknya dilakukan pemeriksaan dengan jalur PCB. Hal ini dimaksud untuk menghindari rusaknya IC yang dikarenakan oleh panas yang berlebihan pada saat penyolderan dan juga mempermudah untuk membuka IC jika seandainya IC tersebut rusak atau perlu diganti.

7. Pembuatan Rangkaian Catu Daya

Proses pembuatan PCB dapat dijelaskan secara singkat sebagai berikut:

- Merancang skematik dan jalur PCB yang akan dibuat
- Mencetak rancangan jalur PCB yang akan dibuat.
- Melakukan fotocopy terhadap rancangan PCB pada kertas glossy.
- Pemotongan PCB polos sesuai ukuran PCB yang akan dibuat.
- Tempelkan rancangan PCB glossy pada permukaan tembaga saling berhadapan antara jalur rancangan dengan tembaga, rekatkan dengan menggunakan selotip.
- Panaskan kertas glossy yang menempel pada PCB polos dengan menggunakan setrika sampai jalur menempel pada tembaga PCB polos.
- Lepaskan kertas glossy dari papan PCB.
- Bersihkan sisa-sisa kertas yang masih menempel pada tembaga PCB polos.
- Tahap akhir adalah melarutkan PCB tadi dengan menggunakan pelarut PCB sampai jalur yang diinginkan terbentuk sempurna, kemudian keringkan dan lubangi pada kaki komponen.
- Setelah PCB dilubangi, selanjutnya pasang solder komponen-komponen pada tempat yang telah ditentukan, sehingga membentuk rangkaian yang diinginkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan ini dilakukan untuk mengetahui hasil jadi dan kinerja dari sistem serta untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian terlebih dahulu

dilakukan secara terpisah pada masing-masing unit rangkaian antara *input* dan *output*, kemudian dilakukan ke sistem yang telah terintegrasi.

A. Hasil Alat

Hasil pembuatan alat didokumentasikan setelah alat dibuat berdasarkan perencanaan dan perancangan. Hasil pembuatan *prototype* sistem pendeteksi kondisi telur berdasarkan pencahayaan dan berat berbasis mikrokontroler Arduino Uno ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 4. Bentuk Fisik Alat Secara Keseluruhan

Gambar 4 merupakan tampilan fisik alat secara keseluruhan yang sudah terpasang. Posisi komponen sudah terpasang dengan keadaan baik sehingga tidak terjadinya kesalahan dalam proses penyortiran.



Gambar 5. Motor Servo Pertama

Gambar 5 merupakan motor servo pertama pada alat ini, motor servo ini berfungsi sebagai gerbang buka tutup dalam penyortiran telur, pada saat alat ini hidup gerbang akan tertutup sampai proses dimulai yang akan tampil pada display maka gerbang akan terbuka dan gerbang kedua menutup sementara sampai proses mengukur berat telur selesai, setelah selesai mengukur berat telur gerbang ketiga akan menutup sementara untuk proses pencahayaan pada telur, setelah selesai maka gerbang ketiga akan terbuka.



Gambar 6. Load Cell

Gambar 6 merupakan alat pendeteksi berat telur pada alat ini, *load cell* akan bekerja jika sudah terdeteksi berat telur, setelah selesai maka *load cell* akan mengirimkan data ke *display*, berat telur akan ditampilkan dalam satuan gram.



Gambar 7. Lampu LED

Gambar 7 merupakan sumber pencahayaan pada alat ini, LED akan memberikan cahaya ke telur ayam sehingga LDR dapat membaca intensitas cahaya dari telur ayam.



Gambar 8. LDR

Gambar 8 merupakan sensor deteksi cahaya pada alat ini, sensor LDR ini akan menangkap cahaya dari telur ayam, jika sensor LDR banyak menangkap cahaya dari telur ayam maka akan dikategorikan telur baik, sebaliknya jika sensor LDR sedikit atau tidak menangkap cahaya sama sekali maka telur ayam akan dikategorikan sebagai telur buruk.



Gambar 9. Motor Servo Kedua

Gambar 9 merupakan motor servo kedua pada alat ini, motor servo ini berfungsi sebagai penggerak atau pemisah telur ayam yang sudah dideteksi oleh komponen sebelumnya, motor servo ini akan memisahkan telur baik dan telur buruk, jika motor servo bergerak kearah kanan berarti itu telur buruk yang telah dideteksi oleh komponen sensor sebelumnya, sebaliknya jika motor servo bergerak kearah kiri berarti itu telur baik yang telah dideteksi oleh komponen sensor sebelumnya.



Gambar 10. Display

Gambar 10 merupakan tampilan dari kondisi telur ayam yang telah dideteksi oleh komponen sensor, display ini akan menampilkan jumlah dari telur baik dan jumlah telur buruk, berat telur yang diukur menggunakan satuan gram, dari display ini dapat mengetahui jumlah dan berat telur ayam yang telah melalui proses pendeteksian.

B. Pembahasan

Setelah pembuatan alat selesai, maka alat yang dirancang sebaiknya diuji terlebih dahulu baik dari segi *software* maupun *hardware*. Tujuan pembahasan ini yaitu untuk mengetahui sejauh mana alat ini keberhasilan yang dirancang serta membandingkannya dengan spesifikasi yang diinginkan. Pada segi *hardware* sebaiknya dilakukan pengukuran tegangan. Berikut ini rangkaian-rangkaian yang perlu diukur dan dilakukan penganalisaan.

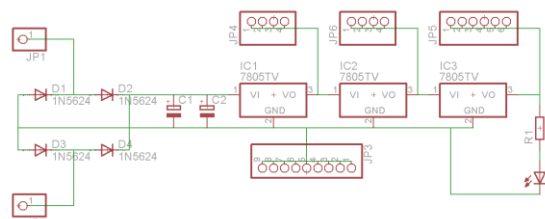
1. Catu Daya

Rangkaian catu daya memberikan supply tegangan pada alat pengendali. Rangkaian catu

daya mendapatkan sumber tegangan dari PLN sebesar 220 Volt AC. Ada dua macam catu daya, yaitu catu daya tegangan tetap dan catu daya variable. Catu daya tegangan tetap adalah catu daya yang tegangan keluarannya tetao tidak bisa diatur.

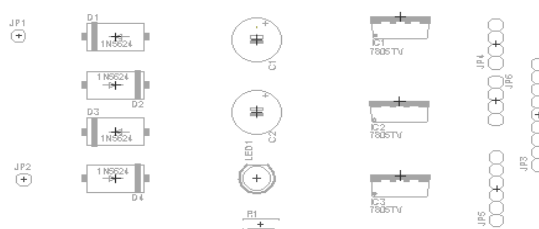
Catu daya yang baik selalu dilengkapi dengan regulator tegangan. Tujuan pemasangan regulator tegangan pada catu daya adalah untuk menstabilkan tegangan keluaran apabila terjadi perubahan tegangan masukan pada catu daya. Salah satu tipe regulator tegangan tetap adalah LM7812 , LM7809 dan LM 7805.

Pada alat ini keluaran tegangan LM7812 akan menjadi tegangan input pada Arduino UNO, keluaran tegangan LM7809 menjadi sumber tegangan penguat Audio Amplifier sedangkan keluaran tegangan LM 7805 akan menjadi sumber tegangan untuk sensor *Load Cell*, *Ultrasonic*, Motor Servo, LCD 2 X 16. Skematik rangkaian catu daya ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Skema Rangkaian Catu Daya

Gambar 11 skematik rangkaian rangkaian catu daya dirancang menggunakan aplikasi Eagle versi 7.2 professional. Perancangan skematik rangkaian dilakukan agar dapat mengetahui komponen yang akan digunakan.



Gambar 12. Tata Letak Komponen Rangkaian Catu Daya

Gambar 12 tata letak komponen rangkaian catu daya dirancang menggunakan aplikasi Eagle versi 7.2 professional. Perancangan tata letak komponen rangkaian dilakukan agar dapat mengetahui posisi komponen yang akan dipasang. Daftar komponen Rangkaian Catu Daya dijelaskan pada Tabel 1.

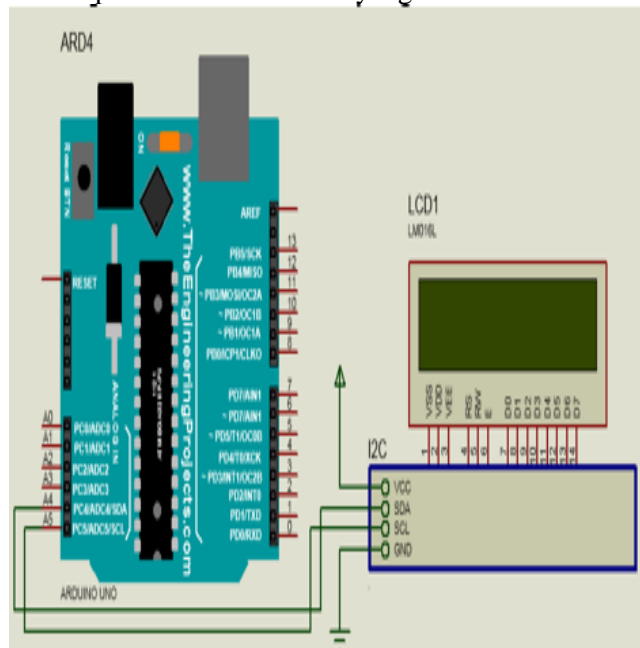
Tabel 1. Daftar Komponen Rangkaian Catu Daya

No	Nama Komponen	Jumlah
1	Trafo 3A	1
2	IC 7805	1
3	IC 7809	1
4	IC 7812	1
5	Dioda 3A	4
6	Resistor 1K	1
7	Capasitor 1000 uF/16V	2
8	LED Super	1

Tabel 1 menunjukkan komponen yang digunakan pada rangkaian Catu Daya. Komponen yang dibutuhkan dapat ditemukan pada toko komponen elektronika terdekat.

2. Pengujian LCD

Pengujian LCD ini untuk mengetahui apakah LCD yang digunakan rusak atau dalam keadaan baik. LCD memiliki 16 kaki yang terdiri dari 8 pin jalur data, 2 pin *power supply*, 1 pin untuk mengatur kontras, 3 pin *control* dan 2 pin *ground*. Pengujian pertama yang dilakukan dengan memberi tegangan pada kaki *power supply* (5VDC), maka LCD akan menyala, LCD digunakan untuk menampilkan hasil data telur yang dideteksi.



Gambar 13. Pengujian Rangkaian LCD

Untuk mengetahui nilai kondisi pada program yang telah dirancang akan ditampilkan menggunakan *Liquid Crystal Display* (LCD). LCD merupakan *output* yang dapat menampilkan tulisan

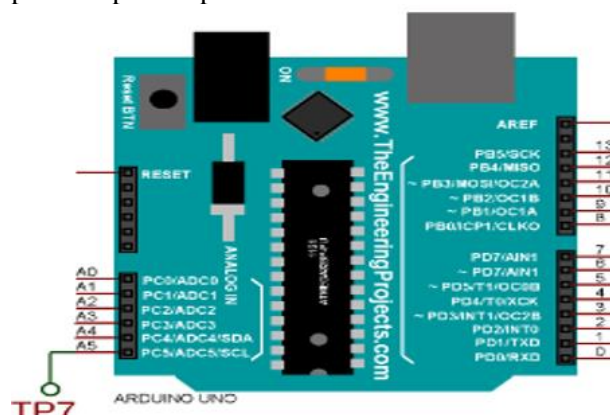
sehingga lebih mudah dimengerti. Berikut tabel pengukuran rangkaian LCD.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Rangkaian LCD

Tegangan (Volt)	Kondisi
0 Vdc	OFF
4,8 Vdc	ON

3. Pengujian Modul Arduino UNO

Pengujian rangkaian modul arduino uno menggunakan mikrokontroler ATmega328 ini dapat dilihat pada tabel 2. Pengukuran tegangan dilakukan terhadap parameter logika '0' dan logika '1' pada port I/O pin A5 pada Arduino UNO.



Gambar 14. Pengujian Rangkaian Modul Arduino UNO

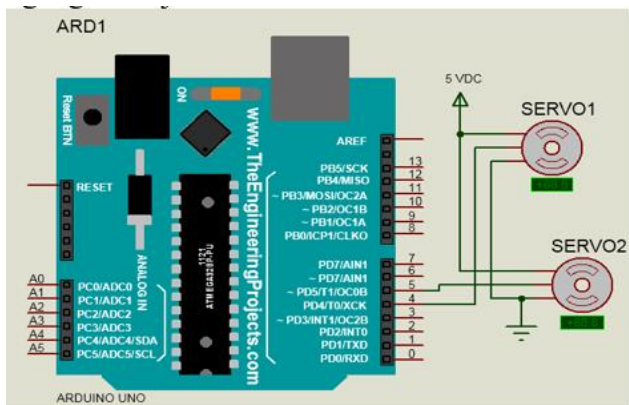
Tabel 3. Pengukuran Modul Arduino UNO

Logika Port Pin A5	Tegangan Arduino UNO
Low (0)	0,03 Vdc
High (1)	4,8 Vdc

Arduino UNO bekerja pada dua kondisi logika yaitu kondisi *low* (0) dimana tegangan yang terbaca pada instrumen pengukuran tegangan didapatkan tegangan pin A5 sebesar 0,03 Vdc yang berarti sistem masih dalam batas ideal. Logika yang kedua yaitu dalam posisi *high* (1) dimana tegangan yang terbaca pada instrumen pengukuran tegangan didapatkan tegangan *port* sebesar 4,8 Vdc yang berarti sistem masih dalam batas ideal karena Arduino UNO memiliki tegangan kerja antara 4,5VDC hingga – 5,5VDC.

4. Pengujian Motor Servo

Untuk mengetahui nilai motor servo pada program yang telah dirancang dengan proses buka tutup dan memisahkan telur ayam. motor servo digunakan untuk *peng-output-an* untuk mengetahui berapa tegangan di pin, yang mana terhubung di Aduino UNO yang mempunyai tegangan kerja 5 Volt.



Gambar 15. Pengujian Rangkaian Motor Servo

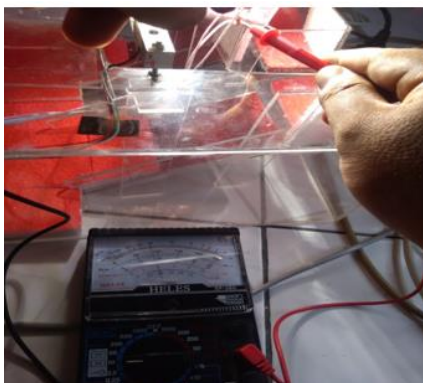
Dari Gambar 12 dapat dibuat sebuah tabel pengukuran yang diketahui dari titik pengukuran rangkaian motor servo. Berikut tabel pengukuran rangkaian motor dc.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Pada Motor Sevo

Titik Pengukuran	Tegangan Output
Motor Servo 1	4,8 Volt
Motor Servo 2	4,8 Volt

5. Pengujian Sensor LDR

Pengukuran sensor LDR ini untuk mengetahui apakah LDR yang digunakan rusak atau dalam keadaan baik. Sensor LDR ini akan menerima intensitas cahaya dari telur apakah itu telur baik atau buruk.

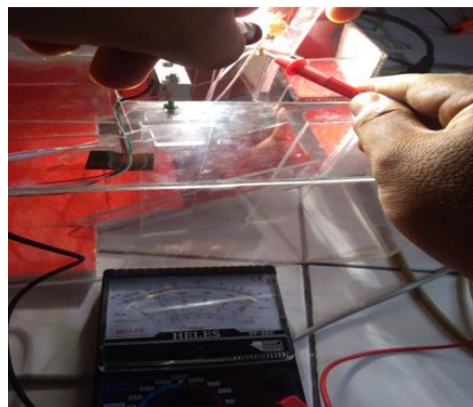


Gambar 16. Pengujian LDR (Kondisi Telur Baik)

Dari Gambar 16 dapat dibuat sebuah tabel pengukuran yang diketahui dari titik pengukuran LDR (Kondisi Telur Baik). Berikut tabel pengukuran.

Tabel 5. Hasil Pengukuran LDR (Kondisi Telur Buruk)

Kondisi	Tegangan (Volt)
Baik	0 V – 2,6 V



Gambar 17. Pengujian LDR (Kondisi Telur Buruk)

Dari Gambar 17 dapat dibuat sebuah tabel pengukuran yang diketahui dari titik pengukuran LDR (Kondisi Telur Buruk). Berikut tabel pengukuran.

Tabel 6. Hasil Pengukuran LDR (Kondisi Telur Baik)

Kondisi	Tegangan (Volt)
Buruk	2,8 V – 4 V



Gambar 18. Pengujian LDR (Tanpa Telur)

Dari Gambar 18 dapat dibuat sebuah tabel pengukuran yang diketahui dari titik pengukuran LDR (Kondisi Telur Buruk). Berikut tabel pengukuran.

Tabel 7. Hasil Pengukuran LDR (Tanpa Telur)

Kondisi	Tegangan (Volt)
Tanpa Telur	4,6 V

IV. SIMPULAN

Dari hasil pengujian dalam pembuatan alat sistem pendeteksi kondisi telur ayam dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Program telah bekerja dengan baik menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai pusat pengontrolannya.
2. Dari hasil perancangan dan pembuatan alat sistem pendeteksi kondisi telur ini, komponen-komponen telah bekerja dengan baik dan alat ini sudah dapat memisahkan kondisi telur baik dan telur buruk.

SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh selama perancangan dan pembuatan sistem pendeteksi kondisi telur ayam ada beberapa saran yang akan disampaikan agar bermanfaat untuk pengembangan dan penyempurnaan rancangan alat ini selanjutnya.

1. Dalam pembuatan alat ini untuk selanjutnya sebaiknya menggunakan sensor deteksi cahaya yang lebih baik lagi agar hasilnya akurat.
2. Dalam pemakaian sensor *load cell* sebaiknya menggunakan dibawah 1kg agar mendeteksi berat lebih akurat.
3. Pada pemakaian LCD lebih baik menggunakan ukuran yang lebih besar agar data yang ditampilkan lebih banyak lagi.

DAFTAR PUSTAKA .

- [1] Nopriandi, F., & Hermawan, W. (2015). Desain dan Pengujian Mesin Sortasi Telur Ayam. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 3(2).
- [2] Sidiq, S. A. (2016). Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Telur Berdasarkan Ukuran. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 1(3), 151-156.
- [3] Sela, E. I., & Ihsan, M. (2017). Deteksi Kualitas Telur Menggunakan Analisis Tekstur. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 11(2), 199-208.
- [4] Ayu, P. D. W., & Pradipta, G. A. (2017). Deteksi Ukuran Telur Ayam Berdasarkan Diameter Menggunakan Metode Fuzzy C-Means Dan IRHT. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 12(1), 139-146.
- [5] Anshary, I., & Edidas, E. (2018). Pengembangan Trainer Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Dengan Metode Fault-Finding. *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika*, 6(2), 80-84.