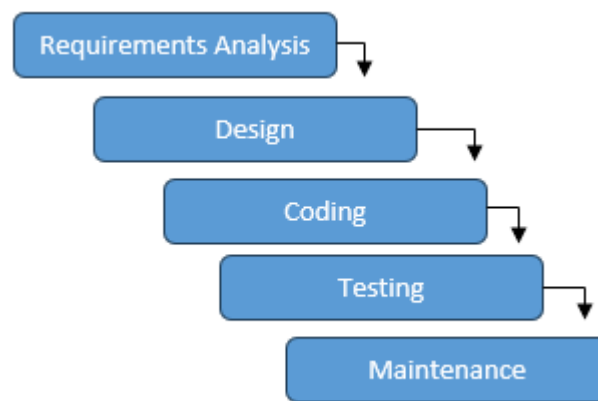


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain dan Alur Penelitian

Desain penelitian dibuat dengan tujuan menggambarkan masing-masing pembahasan yang akan dijelaskan pada penelitian ini desain penelitian yang digunakan adalah *waterfall*

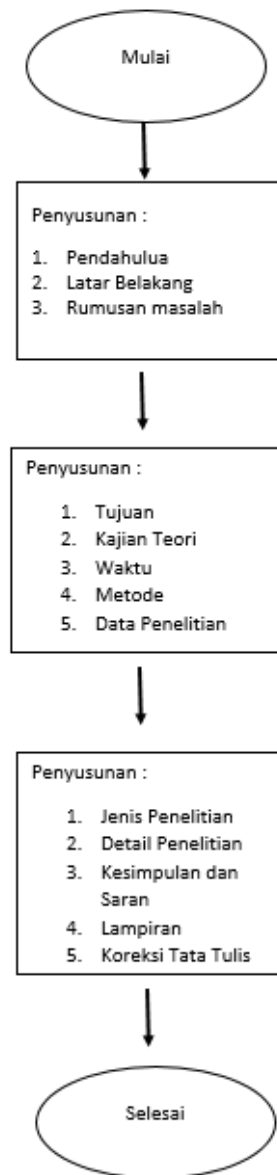


Gambar 3. 1 Diagram *Water Fall*

Penjelasan alur penelitian :

- 1) *Requirement analysis* pada penelitian ini adalah mengumpulkan semua syarat atau kebutuhan dari proyek perancangan mesin prototipe ini yang terdiri dari komponen utama arduino, sensor LDR (*Light Dependent Resistor*), dan Sensor Berat (*Loadcell*) dan beberapa komponen tambahan seperti motor penggerak, LED , soket USB dan masih banyak lagi yang akan ditambahkan sesuai dengan kebutuhan perakitan mesin prototipe.
- 2) Setelah semua komponen utama dan komponen tambahan disiapkan tahapan selanjutnya yang harus dilakukan adalah desain, di mana desain pada penelitian ini adalah desain mesin prototipe di mana di sana ini adalah model awal sebagai contoh dari produk yang sedang dikembangkan dan lebih mengedepankan untuk keperluan pengujian dan identifikasi fitur fungsi juga karakteristik dari produk yang sedang dibangun prototipe pada penelitian ini berbentuk perangkat fisik.

- 3) Selanjutnya adalah *coding* atau program yang akan digunakan didalam penelitian ini. Fungsi dari *coding* adalah untuk mengatur kerja daripada semua perangkat yang dikaitkan dengan arduino, nantinya coding ini akan diinputkan kedalam arduino dan akan diuji kebenarannya setelah tersambung dengan perangkat yang ada didalam mesin prototipe, setelah mesin prototipe selesai dirakit maka tahapan selanjutnya adalah pengujian dimana pengujian ini berguna untuk menilai seberapa akurat mesin prototipe ini terhadap objek yang akan dianalisis. Pengujian ini mencakup dua aspek yaitu pengujian alat dan bahan dan pengujian kinerja mesin prototipe.
- 4) Langkah yang terakhir adalah *maintenance* atau pemeliharaan, pada tahap ini mesin prototipe akan dilakukan analisis guna untuk kepentingan pembaruan pada penemuan selanjutnya atau perbaikan jika terdapat masalah terhadap kinerja dari mesin tersebut sehingga mesin akan bekerja sesuai dengan fungsinya setelah semua tahapan terselesaikan (Mita Diah Larasati, 2020).



Gambar 3. 2 Alur Penelitian

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*) dengan pendekatan kuantitatif dikarenakan melalui proses yang sistematis dan melakukan eksperimen untuk menciptakan serta meningkatkan kualitas dari suatu produk dan hasil akhir penelitian berupa angka, pada penelitian ini juga berfokus untuk menciptakan solusi yang lebih baik dari masalah-masalah yang muncul. (Karimmudin Abdullah et al., 2022). Dan model pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dikarenakan penelitian ini melakukan

proses analisis terhadap data dalam bentuk angka juga mengukur variabel tertentu menggunakan alat yang sistematis.

Metode penelitian R&D atau *research and development* mempunyai prinsip yaitu mengembangkan atau memvalidasi produk, pada penelitian ini pengembangan yang dilakukan adalah dengan mengembangkan mesin seleksi telur berbentuk prototipe yang sebelumnya telah dirancang oleh peneliti sebelumnya pada penelitian ini akan lebih disempurnakan dengan menambahkan parameter dan juga mengubah objek yang diteliti dari semula ayam negeri / komersial menjadi ayam kampung.

Penambahan parameter dilakukan dengan tujuan mengerucutkan proses seleksi supaya hasil yang didapatkan lebih akurat dengan perbandingan 3 parameter tentunya hasil akan semakin lebih baik jika dibandingkan dengan dua parameter yang sebelumnya telah dilakukan rancang bangun.

perkembangan objek pada penelitian ini bertujuan untuk memperluas cakupan dari penelitian tentang rancang bangun mesin prototipe seleksi telur ayam sehingga terdapat mesin yang dapat mendeteksi kualitas telur ayam komersial yaitu yang telah ditemukan oleh penelitian sebelumnya dan juga terdapat penemuan tentang rancang bangun mesin untuk seleksi telur ayam kampung.

selain itu parameter yang digunakan juga berbeda, mengingat karena pada penelitian ini studi kasus pada telur ini merupakan jenis dua telur yang berbeda namun tetap berfokus pada poin yang sama yaitu intensitas cahaya dan berat atau bobot daripada telur ayam (sri sumarni, 2019).

3.3 Sumber Data

Sumber informasi pada riset ini merupakan perancangan serta pengukuran kinerja dari mesin prototipe pilih telur ayam kampung serta pula pengukuran terhadap parameter- parameter yang sudah ditetapkan. Riset ini berkaitan pada sumber- sumber informasi *online*, internet serta hasil riset lebih dahulu selaku bahan rujukan periset berikutnya.

Pengukuran kinerja dari mesin prototipe ini merupakan hasil akhir setelah melakukan seleksi terhadap telur ayam kampung, hasil akhir akan tampil pada layar LCD dan akan diukur dan juga dicatat sebagai data input dari penelitian ini yang selanjutnya akan dilakukan validasi terhadap keakuratan dari mesin yang sedang dilakukan rancang bangun. Keterkaitan penelitian ini pada sumber data *online* yang sudah dijelaskan sebelumnya memiliki arti bahwa penulis telah melakukan kajian dan mencari sumber-sumber yang valid melalui media *online* seperti *google scholar*, *ejurnal*, dan *ebook* dengan pemilihan berdasarkan kepentingan dan juga versi terbaru dari setiap media yang diterbitkan guna mendapatkan informasi terkini (Dosen Politeknik Kesehatan Majapahit, 2015).

3.4 Metode Pengumpulan Data

Tata cara pengumpulan informasi yang pas ialah dengan memikirkan pemakaian bersumber pada tipe informasi serta sumbernya. Informasi yang objektif serta relevan dengan pokok kasus riset ialah penanda keberhasilan sesuatu riset.

Pada kasus ini metode pengumpulan data didasarkan pada pengujian mesin prototipe yang telah selesai dilakukan perancangan. Setelah pengujian berhasil dilakukan maka akan muncul nilai-nilai data yang akan diinputkan sehingga peneliti akan melakukan pencatatan terhadap data-data yang telah muncul terhadap jumlah telur yang dilakukan proses seleksi, pengumpulan data dilakukan dengan menuliskan nilai secara nyata sehingga nilai akhir yang tertampil merupakan nilai pasti dari studi kasus yang sedang dilakukan penelitian.

Selain itu metode pengumpulan data pada kasus ini juga dibantu dengan adanya sebuah observasi terhadap jurnal terkait dengan penelitian yang bersifat terdahulu dengan mengkaji setiap materi yang di tuliskan, terdapat banyak jurnal yang telah dikaji sebagai metode pengumpulan data dan penentuan parameter sesuai dengan yang sudah dituliskan pada bab awal penelitian ini dirancang (Hasyim, 2016).

3.5 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini berlangsung dari bulan oktober 2023 sampai dengan selesai. Pada penelitian ini pencarian topik dan perumusan masalah dilakukan pada bulan September, bab ini dirancang dengan kurun waktu 1 bulan dengan mengkaji studi literatur pada jurnal *online*.

Lalu dilanjutkan dengan pengajuan rancangan penelitian pada bulan September samapi Oktober dan disetujui oleh dosen penguji serta dosen pembimbing yang akan menjadi pembimbing selama pengerjaan tugas skripsi ini, setelah itu dilakukan proses penelitian pada bulan Oktober sampai dengan Desember dengan mencari terobosan untuk memecahkan masalah yang telah dirancang, pemecahan masalah ini diawali dengan mengumpulkan semua komponen yang diperlukan dalam menciptakan sebuah mesin prototipe dan juga menyiapkan modul serta perangkat lunak yang dibutuhkan sampai dengan menyusun kerangka dari mesin ini.

Dalam menyelesaikan tampilan yang telah dibuat penulis juga melakukan penyusunan laporan mulai dari bulan Oktober sampai dengan Desember sehingga memakan waktu 3 bulan sebelum diserahkan atau dikirim menuju portal *web* universitas.

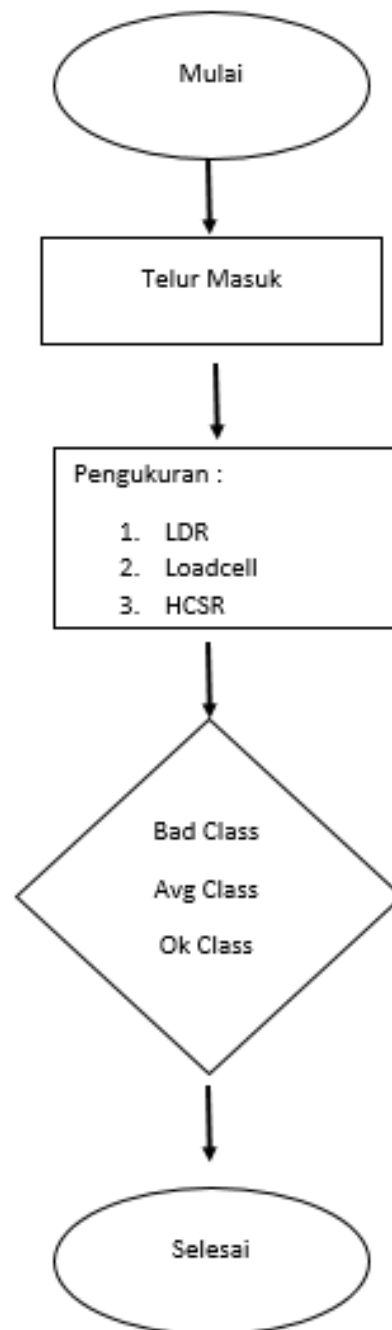
3.6 Jadwal Penelitian

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan			
		September	Oktober	November	Desember
1	Perumusan topik penelitian				
2	Pengajuan rancangan penelitian				
3	Pelaksanaan penelitian				
4	Penyusunan laporan				

3.7 Cara kerja mesin seleksi telur

Cara kerja dari mesin ini adalah dengan memanfaatkan arduino sebagai komponen utama yang akan mengatur dan menggerakkan semua unit komponen yang terpasang dan mengatur jalannya proses seleksi sesuai dengan fungsi yang telah dibuat.



Gambar 3. 3 Cara Kerja Mesin

- 1) Langkah yang pertama adalah telur masuk melalui lubang/pintu dari rangka mesin prototipe ini yang berada di bagian atas lubang ini merupakan pintu input dan telur dimasukan satu persatu secara manual menggunakan tangan.
- 2) setelah telur ayam kampung dimasukkan kedalam mesin prototipe lalu lampu LED akan menyala dan menyinari telur, posisi telur berada di tengah kotak mesin dan sensor LDR erada di samping. Cara kerja pada tahap ini adalah cahaya yang muncul dari LED yang ada di bawa telur akan diterima oleh sensor LDR apa bila $n = 0-699$ berarti netral atau telur belum dimasukan, jika data yang diterima adalah $n = 699-800$ baik sekali atau *oke class*, jika data yang diterima 801-900 maka telur dinyatakan dalam kondisi normal rata-rata secara otomatis akan dilanjutkan ketahap seleksi berikutnya. Namun apabila data yang diterima adalah $n = 900$ lebih maka telur dikategorikan dalam kondisi buruk. Kondisi ini dapat terjadi dikarenakan cahaya tidak terserap atau masuk kedalam telur sehingga akan memancarkan cahaya yang lebih terang menuju sensor LDR. Kondisi buruk akan tertampil pada layar LCD (Nur Najemah, 2019).
- 3) Setelah telur ayam melewati seleksi pada sensor pertama dan dinyatakan lolos maka langkah selanjutnya adalah pengukuran terhadap sensor berat sensor yang digunakan pada tahap ini adalah *loadcell* sensor berkapasitas 5kg. Pada tahap ini telur ayam akan ditimbang dan parameter yang digunakan adalah jika telur miliki bobot 40-60 g maka telur ayam dinyatakan dalam kondisi baik, sebaliknya jika telur ayam memiliki bobot dibawah 40g maka telur ayam akan dikategorikan dalam kondisi buruk (Nur Najemah, 2019).
- 4) Tahap selanjutnya adalah pengukuran besar kecilnya telur ayam menggunakan sensor HCSR, cara kerja pada tahap ini yaitu mengukur jarak cahaya antara telur dengan sensor HCSR, dengan memanfaatkan cahaya yang diterima $n = 500-800$ (kualitas telur baik sekali) jika jarak yang diperoleh adalah 5-6 cm maka telur dikategorikan jumbo, jika 6-7 cm maka telur dinyatakan ukuran cukup besar, apa bila jarak cahaya lebih dari 7 cm maka telur dinyatakan dalam ukuran kecil. Hal ini berarti semakin pendek

jarak, maka ukuran telur semakin besar dan sebaliknya jika semakin jauh jarak, maka ukuran telur akan semakin kecil.

- 5) Setelah melewati berbagai seleksi maka hasil akhir telur ayam akan diarahkan menuju penampang sesuai klasifikasi terdapat 3 kategori yaitu *ok class*, *avg class* dan *bad class* lalu akan ditunjukkan oleh layar LCD, LCD akan menampilkan hasil pengukuran dan klasifikasi telur dalam kondisi yang sesuai.
- 6) Setiap kualitas seleksi sensor akan memiliki rentang nilai 1 sampai dengan 3, yaitu 1 berarti buruk 2 berarti cukup 3 berarti bagus. Jika setiap sensor mendapatkan nilai 3 berarti klasifikasi nilai akhir adalah 9, parameter penghitungan ini adalah jika skor 3-5 berarti *bad class*, 5-7 *avg class* dan 7-9 *ok class*

Dan yang terakhir dengan memanfaatkan bidang miring motor servo akan bergerak mendorong telur sehingga keluar melalui lubang *output* (Egantara Satria Utama, 2022).

3.8 Teknik Pengujian Sistem

Tata cara pengujian sistem yang dicoba pada riset ini merupakan pengujian secara langsung, dengan melaksanakan pengujian terhadap fungsi-fungsi utama dari komponen utama, perangkat lunak, sampai komponen pendukung yang akan berperan penting dan berarti dalam perancangan mesin prototipe.

Kebenaran dari fitur yang sudah disebutkan diuji hanya dilihat pada kinerja komponen, keluaran nilai serta keadaan fisik yang dihasilkan dari data ataupun masukan yang diberikan akan menghasilkan sebuah nilai, tanpa memandang bagaimana proses memperoleh keluaran tersebut.

Dari keluaran yang dihasilkan, serta mengacu pada rangkaian program yang dimasukan kedalam mesin untuk memenuhi kebutuhan pemakai bisa dilakukan analisis dan bisa dilakukan evaluasi kesalahan serta kebenarannya.

3.9 Instrumen Penelitian

Instrumen riset ialah perlengkapan yang digunakan ataupun fasilitas yang dibutuhkan oleh periset buat mengukur serta mengumpulkan informasi pula

data yang dibutuhkan dalam sesuatu riset instrumen riset digunakan buat kepentingan penataan sesuatu perlengkapan ataupun mengumpulkan data yang akurat dengan tujuan riset instrumen riset bisa berbentuk komponen, wawancara, observasi, serta fitur lunak. Instrumen pada riset ini meliputi :

- a. Arduino : sebagai mikrokontroler yang akan mengatur kerja sensor
- b. Sensor *loadcell* : sebagai sensor penghitung berat dalam bentuk gram
- c. Sensor LDR : sebagai sensor penghitung intensitas cahaya
- d. Sensor ultrasonik : sebagai sensor pengukur diameter
- e. Jangka sorong elektrik : alat yang digunakan untuk menghitung diameter secara manual
- f. Senter atau sumber cahaya : sebagai alat untuk klasifikasi intensitas cahaya secara manual
- g. Timbangan elektrik : alat yang digunakan untuk menimbang bobot telur ayam kampung secara manual.

3.10 Alat Dan Bahan

Penelitian ini merupakan penelitian yang berfokus pada bidang perancangan dimana perancangan tersebut membutuhkan suatu peralatan serta bahanan yang akan digunakan untuk membentuk selesai pengerjaan dibawah ini adalah peralatan dan bahan-bahan yang akan digunakan :

1. Alat dan Bahan Yang Ddigunakan

Tabel 3. 2 Alat dan Bahan Yang Digunakan

NO	ALAT	KETERANGAN
1	Laptop <i>Lenovo Idea pad Slim 3</i> dengan <i>Procesor Amd Ryzen 3</i> , ram 8GB	Untuk menuliskan code atau <i>programming</i> yang akan di inputkan keddalam arduino dan melakukan transfer file kedalam Arduino.
2	Sistem Operasi <i>Windows 10</i> , 64 bit	Operasi <i>Windows 10</i> berguna untuk <i>men-support</i> pemrograman kode

		terhadap arduino, dan juga operasi <i>Windows 10</i> cocok untuk digunakan dalam hal ini dikarenakan kemampuannya sudah dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang dibutuhkan juga bisa menggunakan versi <i>Windows</i> diatasnya
3	Arduino (<i>Software programing Module Arduino</i>)	Arduino Ide merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan program dan menggunakan kode ke unit arduino. Fungsi arduino ide adalah sebagai <i>software</i> yang digunakan untuk menuliskan memverifikasi, <i>men-debug</i> , mengkomplikasi, dan mengupload program data komputer ke <i>board</i> arduino
4	Senter	Senter digunakan untuk melakukan tes terhadap intensitas cahaya telur ayam kampung
5	Timbangan	Timbangan digunakan untuk mengukur berat atau massa dari telur ayam kampung
6	Jangkas orong	Jangka sorong elektrik merupakan alat ukur elektrik yang digunakan untuk mengukur diameter telur ayam kampung secara manual. Jangka sorong elektrik merupakan alat ukur elektrik yang digunakan untuk mengukur diameter telur ayam kampung secara manual

7	Solder	Untuk menghuunggkan tiap komponen
8	Timah	Seagai bahan komiinasi terhaap solder
9	Tang	Untuk menahan ddan menjepiit komponen
10	Obeng	Untuk mengencangkan dan mengendorkan baut
11	<i>Attractor</i>	Alat yang digunakan untuk menyedot timah yang tidak terpakai pada papan <i>board</i>
12	Arduino uno	Sebagai mikrokontroler yang akan mengatur kiinerja alat melalui kode yang di inputkan
13	Rangka Plastik	Digunakan sebagai rangka penopang komponen
14	Motor Servo	Sebagai mesin penggerak pada rangkaian mesin prototipe
15	Motor Servo	Sebagai mesin penggerak pada rangkaian mesin prototipe
16	Led	Seagai penanda indikator mesin siap digunakan dan penerangan cahaya terhadap telur ayam kampung
17	Sensor LDR	Sensor LDR berfungsi untuk mendeteksi tingkat intensitas cahaya dan menyampaikan hasil seleksi kepada sistem
18	Sensor HCSR	Sensor ultrasonik atau HCSR digunakan sebagai sensor jarak memanfaatkan frekuensi gelombang suara

19	Kabel	Digunakan untuk menghubungkan arus listrik menuju setiap komponen
20	Power Supply 12 volt	Digunakan sebagai sumber utama tegangan listrik yang akan disalurkan menuju tiap-tiap komponen yang membutuhkan sehingga mesin prototipe dapat digunakan
21	Lem	Digunakan untuk merekatkan dinding rangka
22	Sekrup	Untuk menguatkan antara komponen 1 dan komponen yang lain dan menyatukan tiap-tiap komponen menjadi satu kesatuan yang kuat

3.11 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang harus diikuti dalam melakukan penelitian. Berikut ini adalah Langkah-langkah prosedur penelitian yang digunakan :

1) Menentukan Masalah Penelitian

- Melakukan identifikasi topik penelitian yang akan diteliti.
- Menentukan masalah penelitian yang akan dipecahkan dan pertanyaan penelitian yang akan dijawab.

2) Melakukan Tinjauan Pustaka

- Pengumpulan informasi dari sumber-sumber terkait dengan masalah penelitian.
- Melakukan evaluasi literatur untuk memahami konsep-konsep yang terkait dan kajian terhadap penelitian sebelumnya.

3) Menyusun Hipotesis

Merancang mesin prototipe dengan 3 parameter yaitu ukuran, berat dan intensitas cahaya, mengacu pada jurnal yang dikaji penelitian terdahulu hanya menggunakan 2 parameter .

4) Merancang Metode Penelitian

- a. Metode penelitian yang digunakan adalah R&D (*Researcha and development*) dengan pendekatan kuantitatif
- b. Instrument penelitian meliputi perangkat keras dan perangkat lunak

5) Pengumpulan Data

- a. Model pengumpulan data didasarkan pada pengujian mesin prototipe yang telah selesai dilakukan perancangan
- b. Semua instrument penelitian digunakan sesuai kebutuhan dan telah dilakukan pengujian

6) Analisis Data

- a. Melakukan analisi terhadap kinerja dan hasil yang dikeluarkan oleh mesin prototipe
- b. Hasil akhir yang didapatkan meliputi berat dari telur ayam kampung, ukuran dan nilai intensitas cahaya.

7) Menyusun Laporan Penelitian

- a. laporan penelitian mencakup pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi, hasil penelitian, dan kesimpulan.
- b. Terdapat table dan referensi yang relevan.

8) Menyusun Kesimpulan dan Rekomendasi

- a. Kesimpulan memuat hasil akhir dan bagaimana kinerja dari mesin prototipe ini.
- b. Direkomendasikan kepada peneliti selanjutnya untuk menyempurnakan dengan menambahkan parameter yang lain.

9) Penyajian Hasil

Hasil akhir akan dibukukan kedalam bentuk susunan skripsi dan akan disidangkan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan

10) Evaluasi dan Revisi

- a. Melakukan evaluasi terhadap rancangan, kinerja dan hasil akhir dari mesin prototipe.
- b. Revisi didapatkan setelah melakukan siding akhir terhadap susunan skripsi.

311. Validasi Performa Mesin Prototipe

Validasi terhadap hasil akhir pada mesin ini merupakan pembuktian terhadap nilai yang dikeluarkan oleh mesin yang sedang dilakukan rancang bangun, selain itu dengan terdapatnya suatu pembuktian terhadap hasil akhir juga akan membantu dalam memberikan penilaian terhadap mesin prototipe ini terkait dengan akurasi sistem kerjanya. Berikut beberapa validasi yang ada pada penelitian ini :

1. Telur yang memiliki kualitas intensitas cahaya yang bagus berarti merupakan telur yang masih mempunyai kadar gizi yang tinggi belum terdapat tanda-tanda kehidupan atau perkembangan embrio serta tidak terdapat retak dan cacat yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa jika telur ayam kampung telah lolos dalam seleksi intensitas cahaya berarti memiliki kualitas yang bagus seperti yang telah disebutkan sebelumnya (Sulistyo Rahardi, 2013).
2. Validasi terhadap bobot atau berat hal ini menunjukkan bahwa telur ayam kampung memiliki bobot yang ideal juga mengandung gizi yang sehat dan komposisi gizi yang tepat sehingga memiliki bobot yang tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar sesuai dengan gizi yang terkandung. Hal ini membuktikan bahwa telur ayam kampung yang memiliki berat ideal juga memiliki komposisi gizi yang seimbang (Egantara Satria Utama, 2022).
3. Validasi yang selanjutnya adalah validasi terhadap ukuran diameter, ukuran diameter telur ayam kampung mempengaruhi bobot dan juga isi kandungan dibalik cangkang telur ayam kampung tersebut, namun tidak selalu telur yang memiliki ukuran diameter besar memiliki kandungan gizi yang bagus juga terkadang terdapat kantung udara yang besar didalam telur sehingga ukuran diameter telur menjadi besar sehingga validasi ini akan dianggap valid apabila disandingkan dengan parameter yang lain seperti intensitas cahaya dengan kata lain apabila telur ayam kampung telah lolos secara

intensitas cahaya dan juga memiliki diameter yang standar berarti telur ayam kampung dikatakan baik kualitasnya (Nur Najemah, 2019).

Berikut adalah tabel kandungan gizi ayam kampung yang bermutu baik

No	Kandungan Gizi	Jumlah Kandungan
1	Kalori (kal)	302
2	Protein (g)	18,2
3	Lemak (g)	25
4	Kalsium (mg)	14
5	Fosfor (mg)	200
6	Besi (mg)	1,5
7	Vitamin A1 (SI)	810
8	Vitamin B1 (mg)	00,8
9	Air (g)	55,9

Tabel 3. 3 Kandungan Gizi Telur

Sumber : agraria.com

- Validasi yang selanjutnya adalah pengujian lab pengujian lab merupakan validasi yang mempunyai tingkat keakuratan lebih jika dibandingkan dengan validasi yang lain dikarenakan validasi ini memanfaatkan penelitian objek secara langsung yaitu dengan mengukur beberapa gizi yang terkandung didalam telur ayam kampung yang telah dilakukan tes uji menggunakan mesin prototipe. Nantinya kebenaran akan dibuktikan dengan kandungan gizi yang ada didalam telur jika terjadi hasil yang sama atau kategori yang sama antar mesin dengan pengujian lab maka mesin mempunyai nilai akurasi yang tepat (Ama Emda, 2014).