

## **RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PENGEMAS KEDELAI SEMI OTOMATIS**

Guyup Mahardhian Dwi Putra<sup>1\*)</sup>, Diah Ajeng Setiawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram  
Email\* : [guyupmdp@unram.ac.id](mailto:guyupmdp@unram.ac.id)

### **ABSTRAK**

Seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, akhir - akhir ini bidang elektronika mengalami kemajuan yang pesat. Hampir peralatan elektronik di buat dengan canggih untuk mempermudah pekerjaan manusia. Penelitian ini bertujuan merancang bangun alat alat sistem kendali pengemas kedelai semi otomatis. Metodologi penelitian ini bersifat eksperimental dengan pendekatan desain struktural dan fungsional sistem kendali. Alat yang digunakan antara lain sensor load cell, modul HX711, LCD, arduino UNO sedangkan bahan yang digunakan adalah campuran kedelai dengan ragi tempe. Hasil penelitian ini menunjukkan sistem ini mampu membaca massa benda dengan akurat dengan standar deviasi 6,4 dan dapat di baca melalui LCD. Sistem pengendalian juga telah bekerja dengan baik sesuai dengan set poin yang telah ditetapkan sebesar 3 kg pintu hopper akan tertutup.

Kata kunci : sistem kendali, arduino, tempe, hopper

## **DESIGN AND CONSTRUCTION OF AUTOMATIC SEMI SOYBEAN CONTROL SYSTEM**

### **Abstract**

Along with the development of technology and science, lately the field of electronics has experienced rapid progress. Almost electronic equipment is made sophisticated to facilitate human work. This study aims to design a semi automatic soybean packaging control system tool. The methodology of this research is experimental with a structural and functional design approach to the control system. The tools used include sensor load cell, HX711 module, LCD, Arduino UNO while the material used is a mixture of soybeans with tempe yeast. The results of this study indicate that this system is able to accurately read the mass of objects with a 6.4 standard of deviation and can be read via LCD. The control system has also worked well according to the set points that have been set at 3 kg the door of the hopper will be closed.

**Key word:** control system, arduino, tempe, hopper

---

## PENDAHULUAN

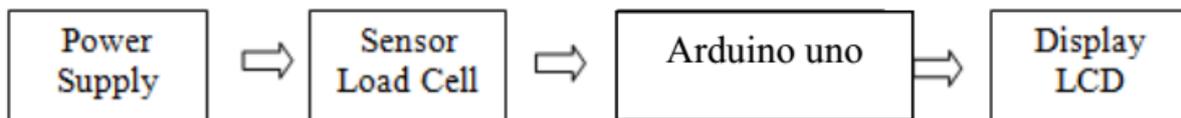
Seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, akhir - akhir ini bidang elektronika mengalami kemajuan yang pesat. Hampir peralatan elektronik di buat dengan canggih untuk mempermudah pekerjaan manusia. Kota mataram adalah salah satu wilayah di pulau lombok dengan laju perekonomian yang paling tinggi dibandingkan dengan wilayah lain di Nusa Tenggara Barat yakni sebesar 8,06 % (BPS, 2017). Salah satu industri yang paling terkenal di wilayah kota mataram adalah industri tempe yang terletak di Kekalik Jaya Kota Mataram. Pengolahan tempe yang dilakukan masih skala home industri dan teknologi yang digunakan terbilang sederhana salah satunya adalah proses penimbangan tempe dengan menggunakan timbangan manual. Dalam penelitian ini dirancang sebuah alat timbangan digital yang dapat mengukur secara akurat nilai massa dari suatu benda beserta mekanisme otomatisasi nya. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan timbangan digital antara lain Jaenal (2006) mengenai Model Timbangan Digital Menggunakan Load Cell Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Mikrokontrol AT89S51 sebagai otak dan pusat pengendali semua rangkaian dan LCD sebagai pemberi tampilan informasi yang diberikan oleh mikrokontroler (Susilo dkk, 2016). Selain itu penelitian Modul Timbangan Benda Digital Dengan Led Rgb Dan Dfplayer juga telah dilakukan oleh Ekavian, 2017.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah Perangkat Keras Rangkaian Elektronika : Load cell, Modul HX711, LED RGB, Arduino Mega, LCD 16x2 Perangkat lunak : compiler arduino

### Blok Diagram :

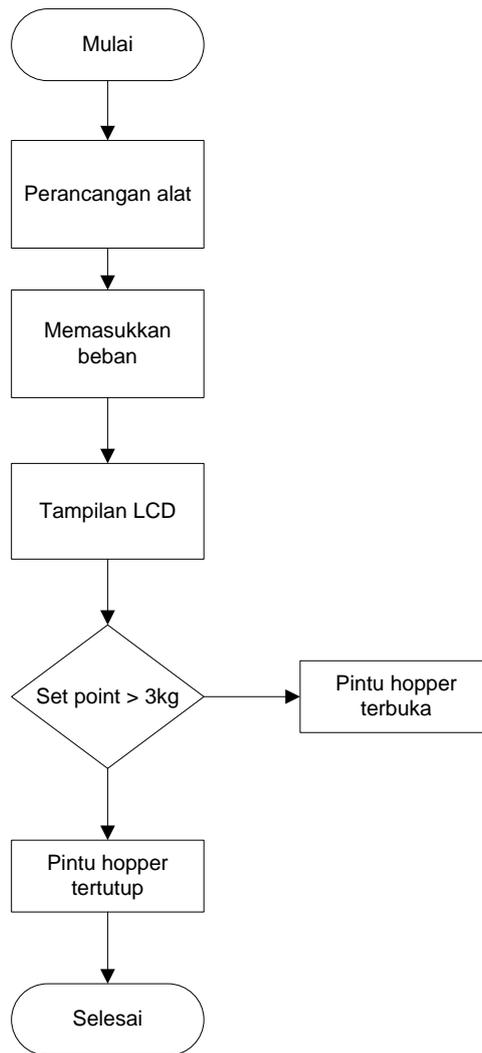


Gambar 1. Blok diagram rancangan timbangan semi otomatis

### Prosedur Penelitian

Langkah-langkah dalam Perancangan Alat Ukur Timbangan Digital Dengan Sensor HX711 Berbasis Arduino Mega terdapat 4 hal yaitu (1) perancangan konsep, menyiapkan alat dan bahan dalam perancangan alat ukur timbangan gantung digital, (2) merancang hardware alat ukur seperti rangkaian arduino, LED, resistor, LCD, Trimpot dan Sensor Load Cell. (3) Merancang program (software) dan mendownload program ke arduino. (4) Melakukan percobaan pengukuran hasil pengukuran timbangan digital.

**Diagram Alir (Flowchart)**

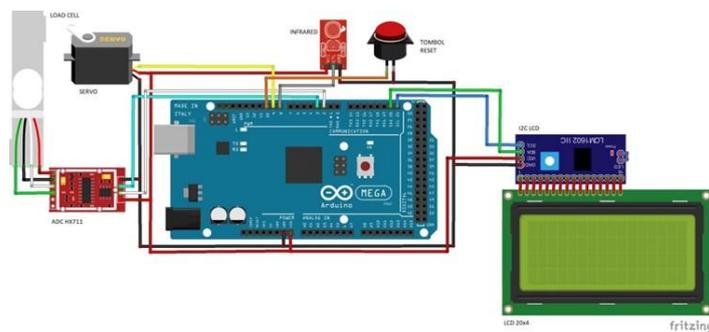


Gambar 2. Diagram alir perancangan desain timbangan digital

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Perancangan alat**

Modul rangkaian timbangan digital di susun dari beberapa komponen dengan konfigurasi seperti yang terlihat pada gambar 3 berikut :



Gambar 3. Konfigurasi rangkaian timbangan digital

---

### Konfigurasi load cell dengan HX711

Rangkaian antarmuka load cell dengan mikrokontroler Arduino Mega ditunjukkan dalam Tabel 1 berikut :

Load cell	HX711
Kabel merah	+E
Kabel putih	-A
Kabel hitam	-E
Kabel hijau	+A

### Konfigurasi LCD dengan arduino Mega

Rangkaian antarmuka load cell dengan mikrokontroler Arduinio Mega ditunjukkan dalam Tabel 2 berikut :

LCD I2C	Arduino Mega
Ground	Ground
VCC	Vin
SDA	SDA 20
SCL	SCL 21

**Konfigurasi motor servo dengan arduino Mega**Rangkaian antarmuka motor servo dengan Arduino Mega ditunjukkan dalam Tabel 3 berikut :

Motor servo	Arduino Mega
Ground	Ground
VCC	5 V
DATA	PWM 10

### Hasil pengujian

#### Pengujian pembacaan LCD

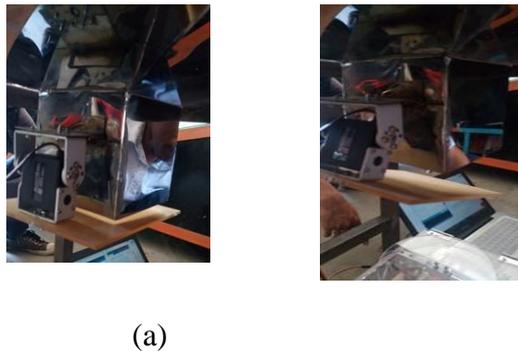
Pengujian Arduino dan LCD dilakukan dengan mengupload salah satu program ke Arduino. Jika program tersebut berjalan lancar maka dapat dipastikan Arduino dan LCD dalam keadaan baik. Dalam pengujian Arduino dan blok LCD ini dilakukan dengan mengupload kode program seperti pada gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Tampilan LCD pada timbangan digital

### Pengujian motor servo

Pada dasarnya sebuah motor servo hanya bekerja pada satu kecepatan saja. Prinsip kerja motor servo adalah ke sudut mana ia akan berputar (diperintahkan kontroller), bukan pada kecepatan berapa dia berputar (Maulana, 2014). Sebuah motor servo hanya mengenal sudut. Jika kondisi sekarang berada di sudut  $0^\circ$  dan kontroller memerintahkan untuk berputar ke  $90^\circ$  maka ia akan berputar searah jarum jam (clockwise). Dan sebaliknya, jika posisi sekarang adalah  $180^\circ$  dan kontroller memerintahkan untuk berputar ke  $45^\circ$  misalnya, maka sang motor akan berputar berlawanan jarum jam (*counter clockwise*). Pada gambar 5 berikut menunjukkan pengendalian motor servo untuk pintu hopper.



Gambar 5. Desain pintu pada hopper (a) pintu tertutup, (b) pintu terbuka  
Sistem pintu pada hopper ini di desain sebagai alat untuk membatasi jumlah massa yang akan melewati hopper. Dalam penelitian ini digunakan set point 0.5 kg, artinya pintu hopper akan menutup ketika berat timbangan telah menunjukkan angka 0.5 kg. Besarnya sudut yang digunakan untuk membuka dan menutup pintu hopper adalah  $90^\circ$ .

### Kaliberasi HX711

Sebelum alat timbangan digital ini digunakan, terlebih dahulu perlu dilakukan kaliberasi sensor HX711 Berbasis Arduino Mega. HX711 adalah modul timbangan yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada (Nugraha, 2017). Hasil kaliberasi timbangan digital dapat dilihat pada table 4 berikut :

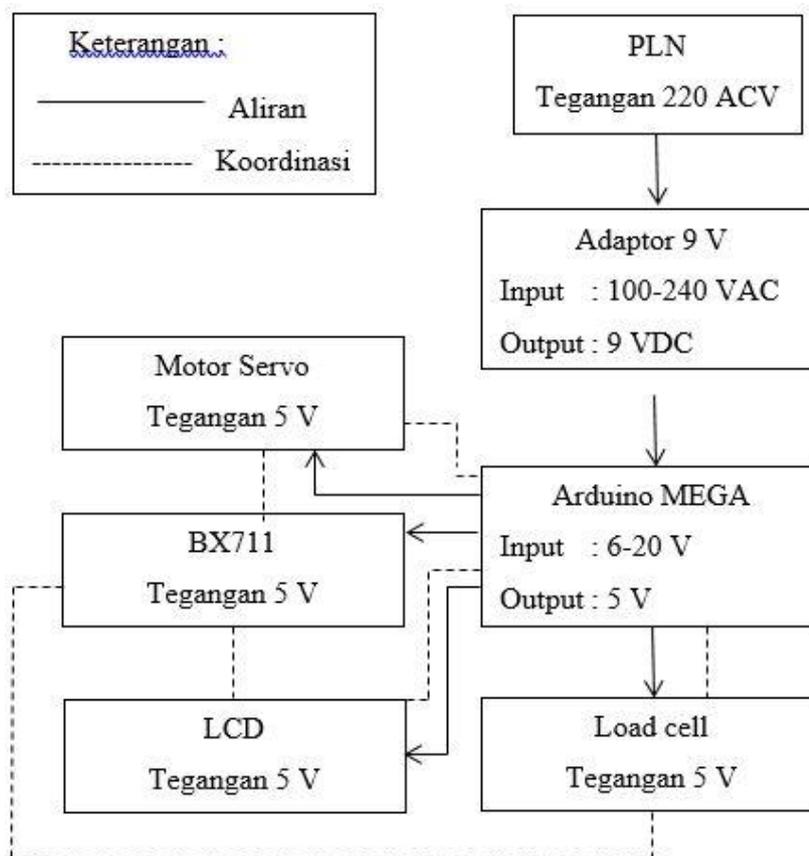
Tabel 4. Hasil kaliberasi timbangan digital

No	Manual (kg)	Sistem kontrol(kg)	Simpangan
1	0,5	0,52	4
2	0,5	0,52	4
3	0,5	0,55	10
4	1	1,11	11
5	1	1,1	10
6	1	1,11	11
7	1,5	1,51	0,67
8	1,5	1,52	1,33
9	1,5	1,59	6
Rata-rata			6,44

Dari tabel 4, dapat dilihat hasil pembacaan berat pada timbangan manual tidak berbeda jauh dengan timbangan digital dengan rata-rata simpangan 6,44 %. Artinya timbangan digital dapat digunakan dan mampu membaca massa dari benda dengan akurat sampai 3 angka di belakang koma.

### Pengujian sistem

Tujuan dari pengujian alat secara keseluruhan yaitu mengetahui kinerja alat di lapangan dan memvalidasi rancangan dengan kondisi yang ada di lingkungan kerja (Komar dkk, 2016). Pengujian sistem dilakukan dengan melihat seluruh rangkaian telah tersambung secara benar atau belum. Sumber tegangan input dari rangkaian berasal dari power supply 5 volt, sedangkan untuk komponen lain sumber tegangan berasal dari arduino mega. Pembagian tegangan secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.

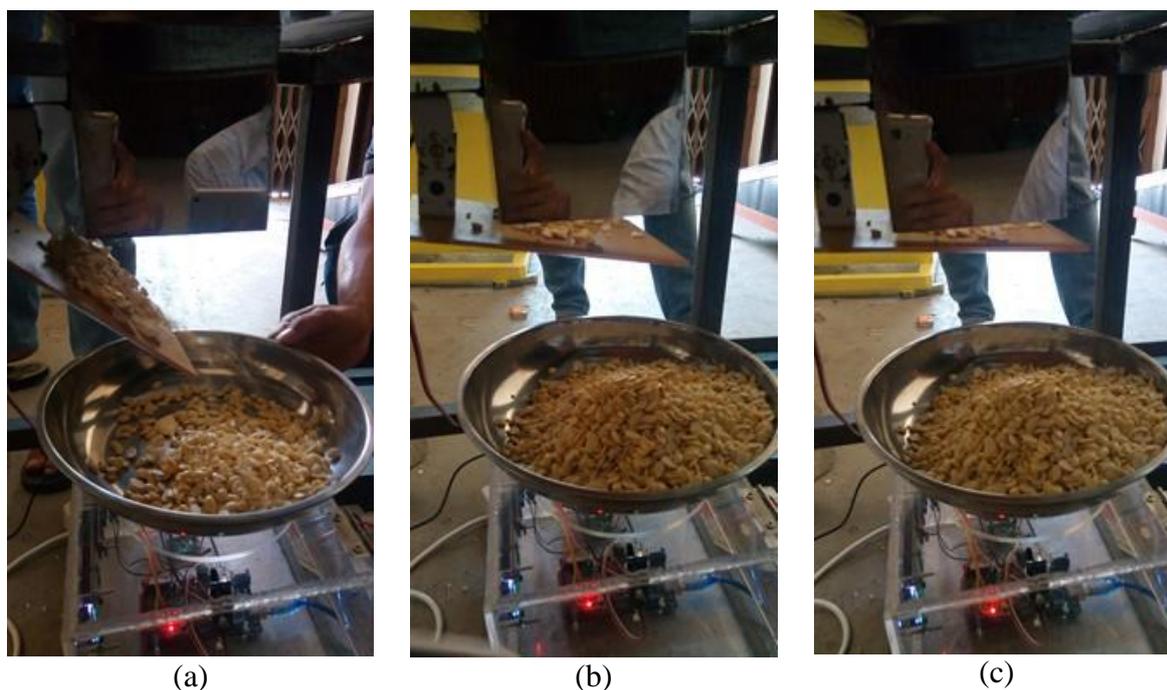


Gambar 6. Pembagian tegangan dalam rangkaian

Setelah seluruh rangkaian dihubungkan menggunakan kabel, rangkaian sistem kemudian dinyalakan dengan menghidupkan power supply. layar LCD akan menampilkan berat dalam satuan kg. jika belum ada beban maka yang terbaca adalah 0 kg. Posisi awal motor servo membentuk sudut 90° yang artinya pintu hopper terbuka. Kemudian hopper diisi beban berupa kedelai rebus yang menjadi bahan baku tempe, pengisian dilakukan secara perlahan dengan berat mulai dari 0 kg sampai 3.5 kg. Data yang didapat dari pengujian ini dapat dilihat pada tabel 5 berikut :

Tabel 5. Pengujian sistem timbangan digital

no	berat timbangan manual (gr)	berat timbangan digital (gr)	Pintu hopper	sudut
1	1055	1036	Terbuka	90°
2	1453	1458	Terbuka	90°
3	1915	1943	Terbuka	90°
4	2161	2123	Terbuka	90°
5	2476	2537	Terbuka	90°
6	2995	3082	Tertutup	10°
7	3515	3624	Tertutup	20°



Gambar 7. Respon motor servo terhadap beban yang diberikan (a) terbuka 90° (b) tertutup 20° (c) tertutup 10°

Dari hasil pengujian dapat dilihat sistem rangkaian timbangan digital mampu merespon besarnya massa yang diberikan melalui hopper. Adapun besar sudut yang dihasilkan pada saat pintu hopper tertutup masih berkisar 10° sampai 20° belum mampu menutup 0°. Namun walaupun demikian kedelai tempe tetap tidak dapat keluar. Secara keluruhan sistem ini telah berjalan dengan baik, dan untuk penelitian selanjutnya perlu beberapa perbaikan terutama sistem mekanik pintu penutup hopper agar mampu menutup secara sempurna dengan sudut 0°.

### Kesimpulan

Sistem ini mampu membaca massa benda dengan akurat dengan standar deviasi 8,4 dan dapat di baca melalui LCD. Sistem pengendalian juga telah bekerja dengan baik sesuai dengan set poin yang telah ditetapkan sebesar 3 kg pintu hopper akan tertutup.

**Daftar pustaka**

- BPS, 2017. Mataram Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat
- Nugraha, Dimas Agung, 2017. Timbangan Gantung Digital Dengan Sensor Hx711 (Load Cell) Berbasis Arduino Uno. Program Studi D3 Metrologi Dan Instrumentasi Departemen Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara Medan
- Jaenal Arifin, 2006, Model Timbangan Digital Menggunakan Load Cell Berbasis Mikrokontroler AT89S51, Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
- Ekavian, Ahmad Jamiluddin Septya, Rizka Zulfiyani, Royand, Zamil Aulia Rachman, Samuel Beta. 2017. Modul Timbangan Benda Digital Dengan Led Rgb Dan Dfplayer Mini Sebagai Indikator. Program Studi Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang
- Komar, N, Hawa, L.C, dan Maarif, Y.A. 2016. Desain Kontrol Otomatis Suhu Dan Kelembaban Pada Ruangan Jamur Tiram (*Pleurotostreatus*) Menggunakan MK AT-89S52. *Jurnal Keteknikian Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol 4 No.2: 142-147.
- Maulana, Iqbal. 2014. Motor Servo DC. Skripsi. Bandung: Program Studi Teknik Otomasi Industri Jurusan Elektro Politeknik Negeri Bandung.
- Susilo, B, Hermanto, M.B, dan Nainggolan, Y. 2016. Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Air *Chips* Singkong (*Manihot Esculenta*) dengan Prinsip Frekuensi ke Tegangan. *Jurnal Keteknikian Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol 4 No.3: 199-206.