

**Rancang Bangun Alat Timbang Beras Dan Tepung  
Berbasis Arduino Uno  
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR**



Disusun oleh:

Prasetyo

5130711036

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

**2018**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR MAHASISWA**

Judul Tugas Akhir:

**Rancang Bangun Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis**  
**Berbasis Mikrokontroler**

Judul Naskah Publikasi:

**Rancang Bangun Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis**  
**Berbasis Mikrokontroler**

Disusun oleh:

**Prasetyo**

5130711036

Mengetahui,

<b>Nama</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Tanda tangan</b>	<b>Tanggal</b>
Satyo Nuryadi, S.T., M.Eng	Pembimbing	.....	.....

Naskah Publikasi Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro

Yogyakarta, .....

Ketua Program Studi Teknik Elektro

**Satyo Nuryadi, S.T., M.Eng**

NIK 10020523

## **PERNYATAAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Prasetyo

NIM : 5130711036

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro

Judul Karya Tulis Ilmiah:

**“Rancang Bangun Alat Timbang Beras Dan Tepung Berbasis Arduino Uno”**

menyatakan bahwa Naskah Publikasi ini hanya akan dipublikasikan di *JURNAL TeknoSAINS* FTIE, UTY, dan tidak dipublikasikan di jurnal yang lain.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 15 September 2018

Penulis,

Prasetyo

5130711036

# RANCANG BANGUN ALAT TIMBANG BERAS DAN TEPUNG BERBASIS ARDUINO

**Prasetyo**

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro  
Universitas Teknologi Yogyakarta  
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta  
E-mail : prasetyo\_1070@yahoo.co.id*

## ABSTRAK

Timbangan adalah alat yang dipakai melakukan pengukuran massa suatu benda. Timbangan dikategorikan kedalam sistem mekanik dan juga elektronik /Digital..Timbangan kebanyak digunakan dalam proses jual beli suatu benda,dahulu timbangan yang digunakan masih dalam bentuk analog sehingga keakuratan hasil masih di pertanyakan namun seiring berkembangnya teknologi timbangan menggunkan proses otomatisasi untuk mempermudah penggunaanya.

Alat timbang beras dan tepung berbasis arduino merupakan sebuah sistem yang mempermudah pengguna dalam membutuhkan hasil penimbangan yang akurat dan efisien.Perangkat yang digunakan untuk mendukung sistem ini diantaranya arduino uno sebagai mikrocontroler,sensor Load Cell .sebagai sensor berat untuk menimbang beras/tepung sesuai yang kita inputkan dari *push button* adapun pilihan jenis inputan timbangan diantaranya push button 1 untuk beras A, push button 2 untuk beras B, dan push button 3 untuk tepung.

Pada tugas akhir ini dari hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem telah dapat bekerja dengan menghasilkan kemudahan dan hasil penimbangan yang akurat sesuai dengan inputan pengguna.

Kata Kunci : Timbangan, Arduino Uno, Load Cell

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi juga membawa perubahan pada peralatan-peralatan yang dahulu bekerja secara analog mulai dikembangkan dengan teknik digital, dan bahkan yang bekerja secara manual sekarang mulai banyak dikembangkan secara otomatis, seperti halnya alat timbang digital, kalkulator digital, komputer digital, dan sebagainya. Demikian halnya untuk pembacaan pengukuran juga sudah dikembangkan teknik digital, dengan adanya *stopwatch* digital, multimeter digital, ampere digital, dan lain-lainnya. Hal ini memudahkan adanya pembacaan data dan meminimalkan kesalahan pembacaan data yang disebabkan adanya *human error*.

Pada umumnya sistem perdagangan di pasar masih menggunakan transaksi penjualan secara manual khususnya bagi pedagang beras. Sistem takaran pada penjualan beras masih menggunakan sistem literan atau dengan menggunakan timbangan analog. Dimana sistem seperti ini masih memiliki

banyak kekurangan, selain membutuhkan tenaga dan waktu yang lama proses penimbangan manual juga memiliki dampak negatif yang merugikan konsumen dimana pedagang di pasar biasanya melakukan kecurangan dalam perdagangan, orang-orang yang tidak bertanggung jawab biasanya memodifikasi alat timbangan dengan mengurangi hasil timbangan sehingga tidak sesuai dengan takaran yang sebenarnya mereka melakukan berbagai macam upaya untuk memperoleh keuntungan yang tentunya tindakan ini dapat merugikan konsumen mereka.

Sebenarnya jika proses penimbangan tersebut dapat dilakukan secara otomatis akan memberikan keuntungan kepada perusahaan, pekerja, pedagang, serta pembeli. Hal ini dikarenakan dengan otomatisasi, proses produksi akan lebih singkat, lebih akurat, meniadakan pekerjaan yang rutin dan membosankan, dan konsumen juga tidak perlu khawatir lagi dengan kecurangan yang biasa dilakukan oleh pedagang yang tidak bertanggung jawab.

Alat timbang beras secara digital dengan keluaran berat dan harga sehingga dapat

diaplikasikan dalam perdagangan dan untuk memudahkan pekerjaan manusia serta dapat mengurangi kecurangan dalam perdagangan. Dengan penambahan arduino pada alat timbang beras sebagai mikrokontroler dan motor servo sebagai katup yang bisa membuka dan menutup secara otomatis, juga LCD sebagai output penampil berat dan harga, kemudian untuk sensor berat menggunakan load cell yang berfungsi untuk penentu berat beras.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pin digital input/output (di mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, clock speed 16 MHZ, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Board ini menggunakan daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai.



Gambar 2.1 Arduino Uno

### 2.2 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (servo), sehingga dapat *disetup* atau diatur menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian *gear* yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan poros torsi pada motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Ada berbagai jenis motor servo, tergantung pada ukuran, jenis arus masukan (AC atau DC), kuas atau *brushless*, torsi, rating tegangan, batas rotasi (90°, 120°, 180°) dll.



Gambar 2.2 Motor Servo

### 2.3 LCD ( *Liquid Cristal Display* )

Dalam pembuatan alat timbang digital kebanyakan membutuhkan suatu komponen yang dapat menampilkan hasil data seperti karakter, huruf maupun grafik sebagai suatu pemberian informasi kepada pengguna. Oleh karena itu dibutuhkan suatu tampilan (*display*) yang dapat menampilkan data yang sedang diolah atau di jalankan.

LCD merupakan komponen elektronika yang digunakan untuk menampilkan sebuah hasil keluaran dalam bentuk *interface* (tampilan) data karakter. Pada media penampilan LCD menggunakan kristal cair sebagai keluaran karakter data. LCD sangat membantu dalam menampilkan hasil perhitungan, variabel atau keperluan lainnya yang dapat ditampilkan untuk mengetahui proses sistem kerja alat yang dibuat. Penjelasan dasar penggunaan LCD secara umum yaitu untuk interaksi antara alat elektronik/digital dengan manusia.

Pada pembuatan alat timbang menggunakan modul LCD M1632 sebagai *interface* keluaran karakter data. Modul tersebut dilengkapi dengan sebuah mikrokontroler HD44780 sebagai pengendali CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) pada LCD yang digunakan untuk mengembangkan sebuah pola secara permanen. Mikrokontroler HD44780 juga digunakan untuk mengembangkan pola sebuah karakter CGRAM (*Character Generator Random Acces Memory*) dan DDRAM (*Display Data Random Acces Memory*) sebagai memori tempat karakter yang ditampilkan. Secara gambar LCD tipe M1632 sebagai berikut:



Gambar 2.3 LCD tipe M1632

## 2.4 Push Button

*Swich Push Button* adalah saklar tekan yang berfungsi untuk menghubungkan atau memisahkan bagian – bagian dari suatu instalasi listrik satu sama lain (suatu sistem saklar tekan push button terdiri dari saklar tekan start, Stop reset dn saklar tekan untuk emergency. Push button memiliki kontak NC (normally close) dan NO (normally open).

Pada umumnya Push Button NO berwarna hijau dan untuk Push Button NC berwarna merah. Prinsip kerja Push Button NO adalah apabila dalam keadaan normal (tidak ditekan) maka kontak tidak berubah atau bisa dikatakan jika tidak ditekan maka tidak akan ada aliran listrik namun apabila di tekan maka akan ada aliran listrik yang lewat. Sedangkan prinsip kerja Push Button NC adalah kebalikan dari Push Button NO yaitu sebelum ditekan aliran listrik sudah ada (mengalir) namun jika ditekan berarti kita memutuskan aliran listrik tersebut. Kontak NC akan berfungsi sebagai stop (memberhentikan) dan kontak NO akan berfungsi sebagai start (menjalankan) biasanya digunakan pada sistem pengontrolan motor – motor induksi untuk menjalankan mematikan motor pada industri – industri.



Gambar 2.4 Push Button

## 2.5 Load Cell

Load cell merupakan komponen utama pada sistem timbangan digital. Bahkan tingkat keakurasian suatu timbangan digital tergantung dari jenis dan tipe Load cell yang dipakai. Load cell merupakan sensor berat, apabila Load cell diberi beban pada inti besinya maka nilai resistansi di strain gauge akan berubah. Umumnya Load cell terdiri dari 4 buah kabel, dimana dua kabel sebagai eksitasi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal keluaran.

Load Cell adalah alat elektromekanik yang biasa disebut Transducer, yaitu gaya yang bekerja berdasarkan prinsip deformasi sebuah material akibat adanya tegangan mekanis yang bekerja, kemudian merubah gaya mekanik menjadi sinyal listrik.

Untuk menentukan tegangan mekanis didasarkan pada hasil penemuan Robert Hooke, bahwa hubungan antara tegangan mekanis dan deformasi yang diakibatkan disebut regangan. Regangan ini terjadi pada lapisan kulit dari material

sehingga memungkinkan untuk diukur menggunakan sensor regangan atau Strain Gauge.



Gambar 2.5 Load Cell 5 Kg

## 2.6 Motor DC

Sebuah motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kebanyakan motor listrik beroperasi melalui interaksi medan magnet dan konduktor pembawa arus untuk menghasilkan kekuatan, meskipun motor elektrostatis menggunakan gaya elektrostatis. Proses sebaliknya, menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, yang dilakukan oleh generator seperti alternator, atau dinamo. Banyak jenis motor listrik dapat dijalankan sebagai generator, dan sebaliknya. Misalnya generator / starter untuk turbin gas, atau motor traksi yang digunakan untuk kendaraan, sering melakukan kedua tugas. motor listrik dan generator yang sering disebut sebagai mesin-mesin listrik.

Pada motor DC kumparan medan disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik.



Gambar 2.6 Motor DC

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah arduino, lcd, I2C, sensor Load Cell, motor servo, software arduino IDE dan alat pendukungnya obeng, solder, tenol, kabel penghubung, laptop, catu daya 5v.

### 3.2 Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem ini ada beberapa tahap perancangan dalam pembuatan alat antara lain:

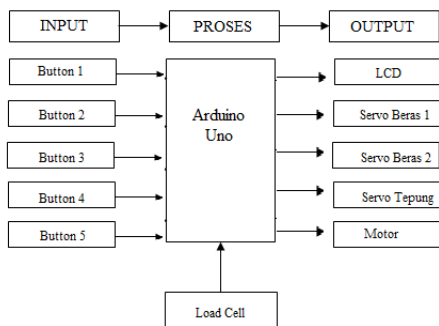
1. Perancangan Elektronik  
Perancangan elektronik berupa gambar rangkaian diagram skematik dari gabungan komponen yang telah dibuat.
2. Perancangan Program  
Perancangan program digunakan untuk mengontrol sistem kerja arduino uno agar sesuai dengan konsep dan prinsip kerja alat yang dibuat

## 4. PERANCANGAN

### 4.1 Diagram Blok Sistem

Perancangan perangkat keras meliputi perancangan sistem minimum arduino uno, sensor load cell, button, servo dan motor dc.

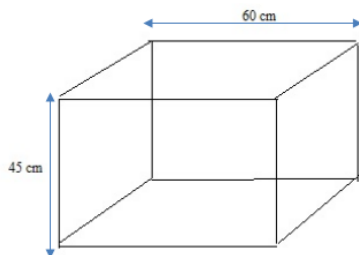
Perancangan perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 4.1, bagian-bagian dari blok sistem adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem

### 4.2 Perancangan Mekanik

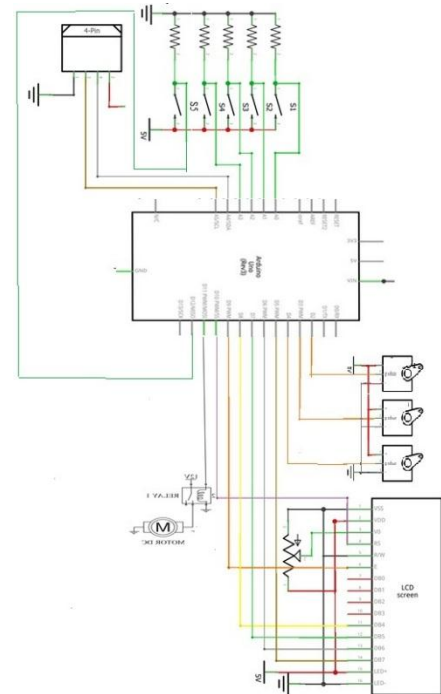
Langkah pertama dalam perancangan mekanik yaitu mendesain mekanik untuk alat timbang beras dan tepung digital pada *software corel draw*. Dalam pembuatan desain mekanik pada alat timbang digital ini, ukuran harus benar-benar presisi agar hasil dari pencetakan bisa digunakan sesuai keinginan



Gambar 4.2 Kerangka Alat Timbang Beras Dan Tepung

### 4.3 Perancangan Elektronik

Perancangan elektronik berfungsi sebagai control utama system control alat timbang digital. Perancangan elektronik ada beberapa bagian. Bagian yang pertama ialah Arduino uno yang berfungsi sebagai sumber kendali dari system control alat timbang beras digital. Bagian kedua ialah Load Cell yang berfungsi sebagai sensor berat dan penentu berat beras yang ditimbang. Bagian ketiga ialah servo yang berfungsi sebagai aktuator putar penggerak katup. Bagian keempat yaitu transistor regulator yang berfungsi sebagai penstabil tegangan dc dengan daya 5volt. Bagian kelima yaitu button yang berfungsi sebagai penentu masukan berat beras dan tepung yang akan ditimbang, serta pemilihan katub yang akan dibuka. Bagian keenam yaitu LCD yang berfungsi sebagai penampil berat beras/teping dan jumlah harga saat selesai menimbang. Bagian yang terakhir adalah motor stepper yang berfungsi sebagai pengaduk tepung agar tepung tidak menggumpal.



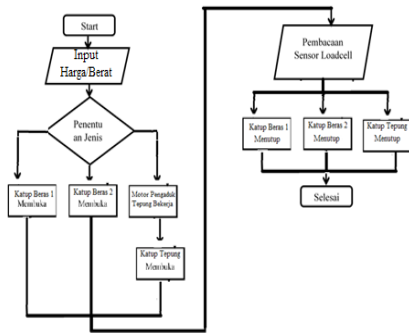
Gambar 4.3 Rangkaian Elektronik Alat Timbang Beras Dan Tepung

### 4.4 Perancangan Software

Perancangan *software* dalam penelitian ini merupakan logika pengendali yang memberikan pengaruh untuk mengendalikan komponen-komponen elektronik yang digunakan. algoritma pada program haruslah dapat mengendalikan komponen-komponen elektronik tersebut sehingga dapat bekerja sesuai



dengan apa yang dikehendaki. dalam hal ini perlu dirancang diagram alur kerja dari algoritma untuk memudahkan dalam pemrograman



Gambar 4.4 Diagram Alir

## 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan mekanik katup dan penempatan LCD serta button, saya memilih bahan akrilik yang ringan dan kuat dengan ketebalan akrilik 3 milimeter. Untuk tempat dudukan motor servo, dudukan pipa saluran beras dan tepung, dudukan wadah penempatan beras/tepung dan juga kerangka alat timbang ini saya menggunakan pipa besi berbentuk L dan lempengan besi tipis berukuran 1mm, kemudian untuk penempatan komponen saya menggunakan *box plastic* ukuran sedang. Untuk saluran beras dari tampungan menuju timbangan saya menggunakan pipa plastik yg elastis berukuran ¼ inc, lalu penampung beras yang ada diatas saya menggunakan tabung botol yg berukuran 2 liter. Untuk perakitan kerangka karena menggunakan besi, maka pengaitannya menggunakan las listrik. Kemudian untuk penempatan servo pada kerangka menggunakan baut untuk pengunci agar servo tidak goyang atau jatuh dari tempatnya. Lalu pemasangan katup pada servo juga menggunakan baut untuk mengunci agar terpasang dengan kuat. Pemasangan selang saluran beras/tepung dan juga penampung beras/tepung yang ada di atas, saya membuat dudukan agar kuat dan tidak goyang dari posisinya. Dan untuk load cell yang menjadi penimbang keluaran beras/tepung maka saya tempatkan persis dibawah keluarnya beras/tepung melalui saluran selang plastik tadi. Berikut ini pembuatan mekanik.

## 5.1 Pengujian Alat Timbang Beras Dan Tepung

Tabel 5.1 Pengujian Perhitungan Pembukaan Katup

NO	Pembukaan Katup Beras A	Busur	Pembukaan Katup Beras B	Busur	Pembukaan Katup Tepung	Busur
1.	20 <sup>0</sup>	15,5 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>	14 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>	15,2 <sup>0</sup>
2.	30 <sup>0</sup>	26 <sup>0</sup>	30 <sup>0</sup>	24,5 <sup>0</sup>	30 <sup>0</sup>	23 <sup>0</sup>
3.	40 <sup>0</sup>	35,5 <sup>0</sup>	40 <sup>0</sup>	36,5 <sup>0</sup>	40 <sup>0</sup>	35,8 <sup>0</sup>
4.	50 <sup>0</sup>	45,5 <sup>0</sup>	50 <sup>0</sup>	46 <sup>0</sup>	50 <sup>0</sup>	44,5 <sup>0</sup>
5.	60 <sup>0</sup>	54,5 <sup>0</sup>	60 <sup>0</sup>	54 <sup>0</sup>	60 <sup>0</sup>	53 <sup>0</sup>

Berdasarkan lima kali pengujian yang ditampilkan pada **Tabel 5.1** disimpulkan bahwa pembukaan 20<sup>0</sup> katup A memiliki nilai error 4,5<sup>0</sup> (29,2%) dan katup B memiliki nilai error 6<sup>0</sup> (42,8%), lalu untuk pembukaan 30<sup>0</sup> katup A memiliki nilai error 4<sup>0</sup> (15,3%) dan katup B memiliki nilai error 5,5<sup>0</sup> (22,4%), untuk pembukaan 40<sup>0</sup> katup A memiliki nilai error 4,5<sup>0</sup> (12,6%) dan katup B memiliki nilai error 3,5<sup>0</sup> (9,6%), untuk pembukaan 50<sup>0</sup> katup A memiliki nilai error 4,5<sup>0</sup> (9,8%) dan katup B memiliki nilai error 4<sup>0</sup> (8,6%), kemudian pembukaan 60<sup>0</sup> katup A memiliki nilai error 5,5<sup>0</sup> (10,1%) dan katup B memiliki nilai error 6<sup>0</sup> (11,2).

Di bawah ini beberapa percobaan alat timbang beras digital dapat dihitung hasil percobaan dan nilai error alat yang ditampilkan, tabel 5.2 sampai tabel 5.4 merupakan pengujian berat oleh load cell. Kemudian untuk tabel 5.5 sampai tabel 5.7 merupakan pengujian berat oleh timbangan pembanding.

Tabel 5.2 Pengujian Perhitungan berat 500 gram

NO	Berat Beras A (Gram)	Harga Beras A (Rupiah)	Berat Beras B (Gram)	Harga Beras B (Rupiah)	Harga Tepung (Rupiah)	Berat Tepung (Gram)
1.	520	5000	540	4500	5000	530
2.	520	5000	520	4500	5000	520
3.	510	5000	525	4500	5000	530
4.	530	5000	510	4500	5000	520
5.	520	5000	520	4500	5000	520
Rata-rata	520	5000	523	4500	5000	525

Tabel 5.3 Pengujian Perhitungan berat 500 gram Dengan Timbangan Pembanding

NO	Berat Beras A (Gram)	Berat Beras B (Gram)	Berat Tepung (Gram)
1.	510	530	520
2.	510	510	510
3.	500	515	505
4.	520	500	510
5.	510	510	510



## 6. KESIMPULAN

### 6.1 Kesimpulan

Dari serangkaian penelitian, dan pengujian yang telah dilakukan pada alat timbang beras dan tepung digital berbasis arduino, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat timbang beras dan tepung digital dibuat menggunakan Arduino uno, Motor Stepper, Servo, Led, Button, dan Loadcell, pemrogramannya menggunakan *software* Arduino IDE.
2. Untuk sudut pembukaan katup yang dilakukan oleh servo ini masing-masing menggunakan sudut  $40^{\circ}$ .
3. Harga beras dan tepung sudah ditetapkan dalam program yang terdapat dalam *software* Arduino IDE, jadi jika terdapat perubahan harga harus dilakukan perubahan dalam program tersebut.
4. Hasil pengujian alat timbang beras dan tepung digital menunjukkan Loadcell dalam mengukur berat beras dan tepung telah berfungsi sesuai dengan rancangan yang menghasilkan rata-rata error untuk 500 gram 4% untuk beras A, 4,6% untuk beras B, 4,4% untuk tepung, sedangkan 1000 gram 4,8% untuk beras A, 5,6% untuk beras B dan 5,2% untuk tepung, kemudian 2000 gram 5,6% untuk beras A, 5,8% untuk beras B, dan 5,4% untuk tepung.
5. Untuk hasil timbang berat beras dan tepung yang semakin besar di sini nilai erornya semakin tinggi karena dipengaruhi beras atau tepung yang masih tertinggal dalam lubang saluran pipa dibawah katup.

### 6.2 Saran

1. Penampung beras atau tepung di atas harus dibesarkan agar mampu menampung lebih

banyak lagi jumlah beras atau tepungnya, kemudian tabung penampung jangan menggunakan botol plastik karena kurang licin saat beras atau tepung turun saat katub terbuka.

2. Untuk membuat alat timbang beras dan tepung digital yang selanjutnya sebaiknya mengganti button dengan yang lebih bagus, karena yang sekarang digunakan kurang merespon saat ditekan.
3. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan, bagian mekanik juga menambahkan inputan harga beras atau tepung agar bisa diganti secara otomatis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, Jainudin, (2013). *Model Timbangan Digital menggunakan Load Cell Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. UNDIP. Semarang,
- [2] Aiman Habibie. (2014) Perancangan Mesin Penyortir Barang Menurut Berat Menggunakan Sensor Load Cell, Politeknik Negeri Madiun,
- [3] Chandra,R sianipar. (2014). Uji Penyortiran Komoditas Buah Pada Alat Sortasi Jeruk Tipe Gravitasi .Medan,UNSU.
- [4] Dwi Widiatno Nugroho, (2014).Timbangan Beras Digital Dengan Output Suara, Politeknik Negeri Semarang.
- [5] Liliana Anta Wijaya, (2015). Rancang Bangun Perhitungan Berat Barang, Universitas Negeri Jakarta.
- [6] Mifran, (2017). Mesin Penyaji Beras Secara Digital, UNS Solo.