

MAKALAH SEMINAR HASIL

PURWARUPA ALAT PENAKAR DAN PEMBERSIH BERAS AUTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO (*DEVICE PROTOTYPE OF AUTOMATIC RICE MEASURING AND CLEANING BASED ARDUINO UNO*)



Disusun Oleh:
MOHAMAD CHOLIL
NIM. 17.12.052

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
PEMINATAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN
MAKALAH SEMINAR HASIL**

**PURWARUPA ALAT PENAKAR DAN PEMBERSIH BERAS
AUTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO
(DEVICE PROTOTYPE OF AUTOMATIC RICE MEASURING
AND CLEANING BASED ARDUINO UNO)**

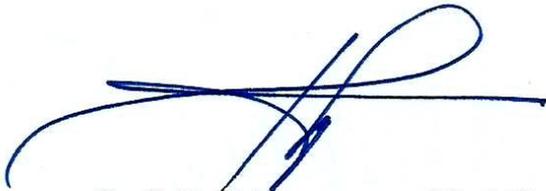


Disusun Oleh:
MOHAMAD CHOLIL
NIM. 17.12.052

Malang, Januari 2022

Diperiksa dan Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing 1



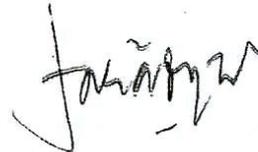
Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT

NIP. Y. 1039500274

Malang, Januari 2022

Diperiksa dan Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing 2



Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT

NIP. P. 1030100365

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
PEMINATAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

Purwarupa Alat Penakar dan Pembersih Beras Automatis Berbasis Arduino Uno

Device Prototype Of Automatic Rice Measuring And Cleaning Based Arduino Uno

¹Mohamad Cholil, ²F. Yudi Limpraptono, ³Irmalia Suryani Faradisa

Institut Teknologi Nasional Malang, Malang, Indonesia

¹holilrrs42@gmail.com, ², ³ irmaliafaradisa@yahoo.com

Abstrak— Kebanyakan masyarakat yang masih mengelola penakaran dan pembersihan beras dengan cara pencucian secara manual. Permasalahan yang sering terjadi adalah masyarakat menakar beras menggunakan gelas maupun timbangan untuk ingin menanak nasi sehingga takaran beras yang ingin di masak menjadi asal asalan dan membutuhkan waktu yang lama. Disamping itu, masyarakat juga terkadang membersihkan beras dengan air yang dibilas secukupnya, kebersihan beras bisa diketahui dengan adanya air bilasan yang tidak terlalu kotor dan tidak terlalu bersih. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibuat sistem penakar dan pembersih otomatis. Penelitian ini membahas tentang memudahkan masyarakat waktu ingin menakar jumlah beras dan membersihkan beras yang ingin di masak. Pada awalnya beras di taruh di wadah yang sudah ditentukan, kemudian alat ini menentukan berat pada benda yang digunakan untuk kalibrasi dan berat takaran yang di inginkan, kemudian servo akan membuka sehingga akan mendorong beras yang ada di tempat menuju ke load sensor (hx711) dan ketika takaran beras sudah sesuai dengan yang diinginkan maka servo akan berhenti dan kemudian pompa air A akan terbuka selama waktu yang ditentukan (32s) setelah itu motor dc akan memutar sampai waktu ditentukan (10s) maka motor akan terhenti, setelah motor terhenti sensor turbidity akan mendeteksi kekeruhan air pembersihan jika lebih dari samadengan 2600NTU maka pompa air B akan terbuka (32s) begitupun sebaliknya, setelah turbidity mendeteksi kekeruhan 2600NTU maka alat ini akan terhenti atau selesai . Alat ini di control menggunakan arduino uno

Kata Kunci— Sensor Load Cell (hx711), Sensor Turbidity, Arduino UNO, Servo, Motor Dc, Kejernihan, Mode Membersihkan, Mode penimbangan

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beras adalah bagian bulir padi (gabah) yang telah dipisah dari sekam. Sekam (Jawa *merang*) secara anatomi disebut 'palea' (bagian yang ditutupi) dan 'lemma' (bagian yang menutupi). Pada salah satu tahap pemrosesan hasil panen padi, gabah ditumbuk dengan lesung atau digiling sehingga bagian luarnya (kulit gabah) terlepas dari isinya. Bagian isi inilah, yang berwarna putih, kemerahan, ungu, atau bahkan hitam, yang disebut beras. Beras umumnya tumbuh sebagai tanaman tahunan. Tanaman padi dapat

tumbuh hingga setinggi 1 - 1,8 m. Daunnya panjang dan ramping dengan panjang 50 - 100 cm dan lebar 2 - 2,5 cm. Beras yang dapat dimakan berukuran panjang 5 - 12 mm dan tebal 2 - 3 mm.

Nasi putih adalah sumber karbohidrat utama yang menjadi makanan pokok di banyak negara, terutama Indonesia. Dalam satu porsi nasi putih seukuran mangkok (180 gram), setidaknya terkandung 50 gram karbohidrat. Meski kadarnya tinggi, karbohidrat dalam nasi putih lebih banyak terdiri dari gula dan pati, ketimbang serat. Hal ini tentu harus menjadi perhatian bagi penderita diabetes dalam mengatur porsi nasi putih yang akan dikonsumsi. Selain karbohidrat, nutrisi lain yang terkandung dalam nasi putih antara lain vitamin B1, B2, B3, B6, protein, zat besi, fosfor, selenium, mangan, dan magnesium. (dr.marianti, 2019)

Salah satu bentuk proses penakaran dan pembersihan beras tersebut dengan cara ditimbang dan dibilas dengan air secara manual. Dari kekurangan alat sebelumnya yaitu pada sistem penakaran hanya menggunakan servo untuk membuka tutup jalannya beras, dan di alat ini saya akan membuat buka dan tutup jalannya beras dengan lead screw biar lebih akurat dalam penakaran. dan untuk pembersihan di jurnal sebelumnya hanya dengan cara menyemprotkan pada kumpulan beras yang sudah di takar, pada alat ini ditambahkan pembersihan dengan cara memutar dan menyemprotkan air secara bersamaan, dengan begitu akan mempercepat waktu pembersihan dan juga dapat membersihkan secara maksimal. Dan juga ditambahkan dengan sensor kekeruhan untuk mengukur berapa tingkat kekeruhan air yang sangat bagus untuk proses menanak nasi. Dan semua ini dilakukan secara otomatis.

di salah satu pengusaha industri rumah tangga yang sudah saya survey atau mengambil data menghasilkan data yang tidak teratur disetiap harinya. Maka dari itu saya membuat data ini dengan rekapan yang paling maksimal disetiap harinya. kurang lebih disetiap paginya menghabiskan sekitar 3.000 gram beras, di siang hari 5.000 gram beras, dan pada waktu malam hari 2.500 gram beras, dan data akumulasi disetiap hari menghabiskan kurang lebih 10.500 gram beras. Dari data tersebut penakaran dan pembersihan beras dilakukan dengan cara manual.

Maka dengan adanya alat penakar beras sekaligus pembersih beras otomatis ini, penulis berharap dapat memberikan banyak manfaat bagi masyarakat khususnya pengusaha industri rumah makan agar lebih efisien dan

cepat dalam proses penakaran dan menghasilkan pembersihan beras yang lebih maksimal dengan jumlah porsi yang banyak.

B. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang permasalahan, yang akan dibahas pada skripsi ini sebagai berikut :

1. Bagaimana sensor load cell dapat menimbang dengan cepat dan akurat ?
2. Bagaimana sensor turbidity mendeteksi bersih dan tidaknya di tempat pembersihan beras tersebut?
3. Bagaimana merancang sistem penakar dan pembersih beras otomatis?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan skripsi ini adalah untuk Merancang alat takaran dan pembersih beras yang dapat membantu pengusaha industri rumah makan. Sehingga mampu memberikan hasil yang maksimal.

D. Batasan Masalah

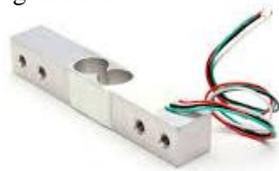
Agar penelitian rancang bangun ini dapat memenuhi tujuannya, maka terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Perancangan alat penakar dan pembersih beras otomatis ini berupa Purwruapa (Prototype) untuk mendapatkan penelitian
2. Beras yang di gunakan memiliki ukuran berat 250,500,750,1000 gram
3. Proses penimbangan dilakukan hanya untuk 1 kali penimbangan dengan bobot maksimal (1.000 gram)
4. Pengukuran kadar air menggunakan Modul Turbidity
5. Proses penimbangan dilakukan dengan kelipatan 250 gram dengan bobot maksimal (1.000 gram).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Modul Sensor Load Cell dan Hx711

Load Cell adalah alat electromekanik 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. (kitoma, 2020). seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1.



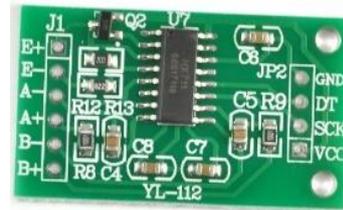
Gambar 2.1 Sensor Load Cell

Spesifikasi Load Cell

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Load cell

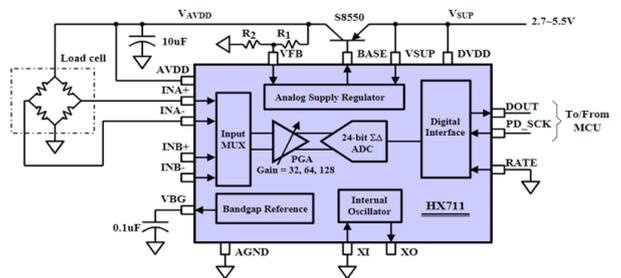
Rated Load	5kg
Working Voltage	3-12VDC
Maximum Working Voltage	15VDC
Rated Output	1.0±0.15mV/V
Nonlinearty	0.03%F.S
Lag	0.03%F.s
Repeatability	0.03%F.S
Dimensions	Leangth(mm) : 80
Width (mm)	12.7
Height (mm)	12.7

Untuk rangkaian load cell pada perancangan Load cell di bab 3 model load cell yang digunakan yaitu sudah sepaket dengan modul HX711, **HX711** adalah sebuah komponen terintegrasi dari “AVIA SEMICONDUCTOR”, HX711 presisi 24-bit analog to digital converter (ADC) yang didesain untuk sensor timbangan digital dal industrial control aplikasi yang terkoneksi sensor jembatan. seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Modul HX711

Multiplexer input memilih input diferensial Saluran A atau B ke amplifier gain yang dapat Diprogram (PGA) dengan noise rendah. Saluran A dapat deprogram dengan penguatan 128 atau 64, sesuai dengan tegangan input diferensial skala penuh masing-masing ±20mV atau ±40mV, ketika satu 5V dihubungkan ke pin catu daya analog AVDD. Saluran B memiliki penguatan tetap sebesar 32.



Gambar 2.3 Diagram Modul HX711

Spesifikasi Modul HX711

Tabel 2.2 Spesifikasi Modul HX711

Pin #	Name	Function	Description
1	VSUP	Power	Regulator supply: 2.7 ~ 5.5V
2	BASE	Analog Output	Regulator control output (NC when not used)
3	AVDD	Power	Analog supply: 2.6 ~ 5.5V
4	VFB	Analog Input	Regulator control input (connect to AGND when not used)
5	AGND	Ground	Analog Ground
6	VBG	Analog Output	Reference bypass output
7	INA-	Analog Input	Channel A negative input
8	INA+	Analog Input	Channel A positive input
9	INB-	Analog Input	Channel B negative input
10	INB+	Analog Input	Channel B positive input
11	PD_SCK	Digital Input	Power down control (high active) and serial clock input
12	DOUT	Digital Output	Serial data output
13	XO	Digital I/O	Crystal I/O (NC when not used)
14	XI	Digital Input	Crystal I/O or external clock input, 0: use on-chip oscillator
15	RATE	Digital Input	Output data rate control, 0: 10Hz; 1: 80Hz
16	DVDD	Power	Digital supply: 2.6 ~ 5.5V

B. Modul Sensor Turbidity SKU SEN0189

Sensor Turbidity (kekeruhan) Seperti pada gambar 2.4 mendeteksi kualitas air dengan mengukur tingkat kekeruhan, atau keaburan tersebut. Ini menggunakan cahaya untuk mendeteksi partikel tersuspensi dalam air dengan mengukur transmisi cahaya dan tingkat hamburan, yang berubah dengan jumlah total padatan tersuspensi (TSS) dalam air. Dengan meningkatnya TTS, tingkat kekeruhan cairan meningkat. Sensor kekeruhan digunakan untuk mengukur kualitas air beras di Perancangan alat Purwarupa Penakar dan pembersih beras otomatis.



Gambar 2.4 Modul Sensor Turbidity

Sensor kekeruhan mendeteksi kualitas air dengan mengukur tingkat kekeruhan, atau keaburan tersebut. Ini menggunakan cahaya untuk mendeteksi partikel tersuspensi dalam air dengan mengukur transmisi cahaya dan tingkat hamburan, yang berubah dengan jumlah total padatan tersuspensi (TSS) dalam air. Dengan meningkatnya TTS, tingkat kekeruhan cairan meningkat. Sensor kekeruhan digunakan untuk mengukur kualitas air di sungai dan sungai, pengukuran air limbah dan efluen, instrumentasi kontrol untuk kolam pengendapan, penelitian transportasi sedimen dan pengukuran laboratorium. Sensor Kekeruhan ini menyediakan mode keluaran sinyal analog dan digital. Ambang dapat disesuaikan saat dalam mode sinyal digital.

Spesifikasi Modul Sensor Turbidity

Tabel 2.3 Spesifikasi Modul Sensor Turbidity

Arus Kerja	40 mA (MAX)
Respon	<500ms
Tegangan Kerja	5 VDC
Resistansi Insulasi	100 MOhm (Min)
Output	Digital & Analog
Rentang Tegangan Analog	0 - 4.5 V
Output Digital	High/Low level signal (batas atas dapat diatur dengan cara memutar potensiometer)
Temperatur Kerja	5°C ~ 90°C

C. Arduino Uno

Sebagai salah satu jenis *single board Microcontroller* milik Arduino, Arduino Uno seperti pada gambar 2.5, merupakan papan mikrokontroler yang menggunakan chip Atmega328 dan dilengkapi 14 pin input/output digital dimana 6 pin bisa digunakan sebagai output PWM, 6 pin input analog, osilator 16 MHz, port USB, power jack, header ICSP, dan juga tombol reset.

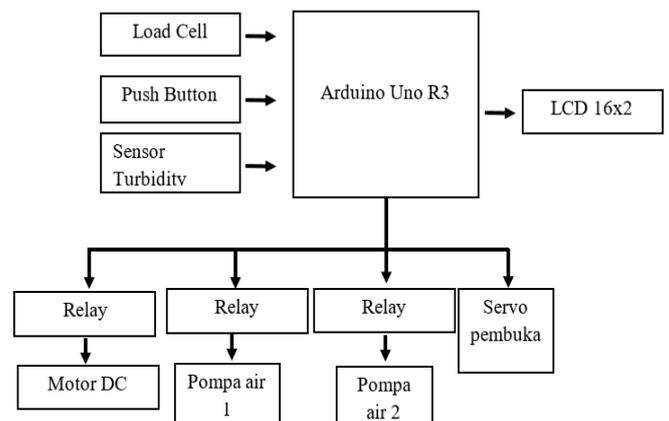


Gambar 2.5 Arduino Uno

III. METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini membahas tentang perancangan awal sistem yang terbagi menjadi dua perancangan, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Tiap-tiap bagian disusun secara sistematis sehingga dihasilkan sebuah sistem sesuai dengan fungsi pada perencanaan awal.

A. Diagram Blok Keseluruhan

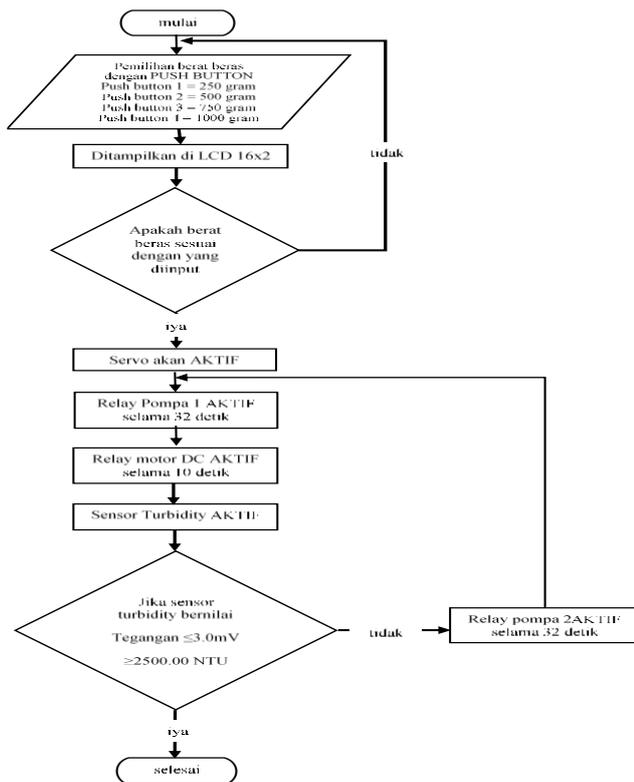


Gambar 3.1 Diagram Blok Keseluruhan

Cara kerja dari blok diagram pada gambar 3.1 yang pertama ialah *Input* pada alat ini berasal dari *Sensor load cell* yang berada di bawah tandon beras, dan *Sensor Turbidity* yang berada di dalam tempat pembersihan beras, guna untuk membantu dalam menangani masalah dari kekeruhan air, dan *push button* untuk mengatur berapa berat beras yang ingin kita inginkan. *Microcontroller* yang digunakan yaitu arduino uno yang ditambah dengan *Power Supply* yang berkapasitas 12 volt sebagai sumber tegangan *microcontroller*. Selanjutnya *output* pada alat ini yaitu LCD untuk menampilkan tampilan berat beras yang dimasukkan oleh *push button* dan tampilan berat beras pada tempat penakaran beras yang terbaca oleh *Sensor load cell*, dan penampilan kekeruhan air dalam pembersihan.

Ketika servo terbuka maka beras akan turun ke tempat penakaran beras, ketika load cell mengindikasikan bahwa tempat penakar beras sudah pas, maka *servo* akan mati sebagai penutup jalannya beras ke tempat penakaran beras. Untuk selanjutnya pompa air A (32s) akan aktif dan motor dc akan aktif ketika pompa air A sudah selesai bekerja, guna untuk membersihkan beras yang ada di tempat pembersihan. Setelah sampai di waktu yang sudah ditentukan motor dc (10s), kemudian sensor turbidity akan mendeteksi jika kurang dari 2500 NTU maka pompa air B akan aktif dan membuang bekas air cucian beras, setelah itu pompa air A akan aktif kembali untuk mengisi air di tempat pembersihan beras, dan motor akan aktif kembali. Jika *Sensor turbidity* mendeteksi lebih dari 2500 NTU maka program akan sebaliknya, dan program penakar dan pembersihan sudah selesai.

B. Flowchart Keseluruhan

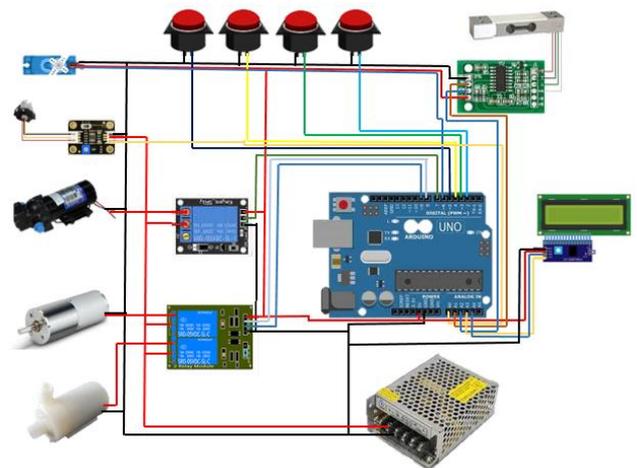


Gambar 3.2 Flowchart Program Secara Keseluruhan

Flowchart penakara dan pembersih beras otomatis secara keseluruhan pada gambar 3.17, *Input* pada alat ini berasal dari *Sensor load cell* yang berada di bawah tandon beras, dan *Sensor Turbidity* yang berada di dalam tempat pembersihan beras, guna untuk membantu dalam menangani masalah dari kekeruhan air, dan Beberapa *Push Button* untuk mengatur berapa berat beras yang ingin kita inginkan. *Microcontroller* yang digunakan yaitu Arduino Uno R3 yang ditambah dengan *Power Supply* yang berkapasitas 12 volt sebagai sumber tegangan *microcontroller*. Selanjutnya *output* pada alat ini yaitu LCD untuk menampilkan tampilan berat beras yang dimasukkan atau dipilih oleh *push button* dan tampilan berat beras pada tempat penakaran beras yang terbaca oleh *Sensor load cell*, dan penampilan kekeruhan air dalam pembersihan.

Ketika servo terbuka maka beras akan turun ke tempat penakaran dan pembersihan beras, ketika load cell mengindikasikan bahwa tempat penakar beras sudah pas, maka *servo* akan mati sebagai penutup jalannya beras ke tempat penakaran dan pembersihan beras. Untuk selanjutnya pompa air 1 dan motor dc akan bekerja secara bersamaan guna untuk membersihkan beras yang ada di tempat pembersihan. Setelah sampai di waktu yang sudah ditentukan motor dc dan pompa air 1 akan mati, kemudian pompa air 2 akan aktif dan membuang bekas air cucian beras, setelah itu pompa air 1 akan aktif kembali untuk mengisi air di tempat pembersihan beras. *Sensor turbidity* akan berjalan, Jika air pada tempat pembersihan beras sudah sesuai dengan yang kita harapkan, maka penakaran dan pembersihan beras sudah selesai beras bisa diambil.

C. Perancangan Hardware



Gambar 3.3 Rangkaian Keseluruhan Alat

Keterangan :

- LCD I2C 16X2 terhubung dengan pin SDA (Serial Data) dan SCL (Serial Clock) pin A4(SDA) dan A5 (SCL) Arduino UNO.
- Push button (1) terhubung dengan pin D5, push button (2) terhubung dengan pin D4, push button (3) terhubung dengan pin D3, dan push button (4) terhubung dengan pin D2.

dengan pin D3 push button (4) terhubung dengan pin D2 Arduino UNO.

- 4 kabel berwarna hitam, putih, hijau, dan merah pada load cell terhubung dengan penguat HX711 masing-masing pada pin E+, E-, A-, serta A+. Dari HX711, kemudian dihubungkan dengan pin Arduino Uno. Pin GND terhubung dengan pin GND, pin DT terhubung dengan pin D11, pin SCK terhubung dengan pin D12, serta pin VCC terhubung dengan pin 5V.
- Sensor Turbidity terhubung dengan Arduino Uno melalui pin analog, yaitu pin VCC terhubung dengan pin 5V, pin output terhubung ke pin A0 Arduino Uno, serta pin GND terhubung dengan pin GND.
- Motor DC terhubung dengan relay pin pada Arduino Uno. pin VCC terhubung dengan pin 12V, Pin GND terhubung dengan pin GND, serta pin input relay ke pin D9 pada Arduino UNO.
- Pompa air 12V terhubung dengan relay pin pada Arduino Uno. pin VCC terhubung dengan pin 12V, Pin GND terhubung dengan pin GND, serta pin input relay ke pin D8 pada Arduino UNO.
- Pompa air mini 12V terhubung dengan relay pin pada Arduino Uno. pin VCC terhubung dengan pin 12V, Pin GND terhubung dengan pin GND, serta pin input relay ke pin D7 pada Arduino UNO.
- Servo terhubung dengan pin D6 pada Arduino UNO.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian beberapa komponen dan keseluruhan sistem akan dibahas pada bagian ini. Hasil pengujian alat ini akan menjadi dasar dalam penentuan kesimpulan serta beberapa hal yang harus diperbaiki agar alat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perancangan yang telah disusun.

A. Pengujian Sensor Load Cell

Pengujian *load cell* pada sistem ini bertujuan untuk membandingkan nilai berat yang terbaca oleh sensor *load cell* dengan nilai berat yang terbaca oleh timbangan konvensional. Dalam pengujian ini, objek yang digunakan ialah beras dengan berat beras 250,500,750,1000 gram. Tabel 4.1 menunjukkan proses pengukuran berat beras 0 gram menggunakan *timbangan konvensional* dan menunjukkan proses pengukuran berat beras 0 gram menggunakan Load cell.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Load Cell 0 gram*

Berat Timbangan konvensional (gram)	Berat Load cell(gram)	Selisih(gram)	% ERROR
0	0.000	0	0
0	0.001	0.001	0.1
0	0.001	0.001	0.1
0	0.000	0	0
0	0.000	0	0
% Error Rata-Rata			0.04

Dalam mendapatkan nilai *error* berdasarkan tabel 4.1 ini digunakan persamaan di bawah ini :

$$\%error = \frac{Nilai asli - Nilai Ukur}{Nilai Asli} \times 100\%$$

Dari tabel 4.1 diatas menunjukkan bahwasanya berat laod cell tanpa beban menunjukan nilai berat 0.000 gram dengan nilai eror Rata-Rata 0.04 %.

Berikut proses pengukuran berat beras 250 gram ditunjukkan pada Tabel 4.2 menunjukkan proses pengukuran berat beras 250 gram menggunakan *timbangan konvensional* dan menunjukkan proses pengukuran berat beras 250 gram menggunakan Load cell.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian *Load Cell 250 gram*

Berat Timbangan konvensional (gram)	Berat Load cell (gram)	Selisih(gram)	% EROR
0.250	0.258	0.008	3.2
0.250	0.258	0.008	3.2
0.250	0.257	0.007	2.8
0.250	0.257	0.007	2.8
0.250	0.257	0.007	2.8
% Error Rata-Rata			2.96

Dari tabel 4.2 diatas menunjukkan bahwasanya berat laod cell dengan beban 250gram menunjukan nilai berat yang mendekati 257-258 gram dengan nilai error Rata-Rata 2.96 %.

Berikut proses pengukuran berat beras 500 gram ditunjukkan pada Tabel 4.3 menunjukkan proses pengukuran berat beras 500 gram menggunakan *timbangan konvensional* dan menunjukkan proses pengukuran berat beras 500 gram menggunakan Load cell.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian *Load Cell 500 gram*

Berat Timbangan konvensional (gram)	Berat Load cell (gram)	Selisih(gram)	% ERROR
0.500	0.500	0	0
0.500	0.501	0.001	0.2
0.500	0.500	0	0
0.500	0.501	0.001	0.2
0.500	0.500	0	0
% Error Rata-Rata			0.08

Dari tabel 4.3 diatas menunjukkan bahwasanya berat laod cell dengan beban 500gram menunjukan nilai berat yang mendekati 500-501 gram dengan nilai error Rata-Rata 0.08%.

Berikut proses pengukuran berat beras 750 gram ditunjukkan pada Tabel 4.4 menunjukkan proses pengukuran berat beras 750 gram menggunakan *timbangan konvensional* dan menunjukkan proses pengukuran berat beras 750 gram menggunakan Load cell.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian *Load Cell 750 gram*

Berat Timbangan konvensional (gram)	Berat Load cell (gram)	Selisih(gram)	% ERROR
0.750	0.751	0.001	0.13
0.750	0.752	0.002	0.26
0.750	0.752	0.002	0.26
0.750	0.751	0.001	0.13
0.750	0.752	0.002	0.26
% Error Rata-Rata			0.208

Dari tabel 4.4 diatas menunjukkan bahwasanya berat laod cell dengan beban 750gram menunjukan nilai berat yang mendekati 751-502 gram dengan nilai eror Rata-Rata 0.208%.

Berikut proses pengukuran berat beras 1000 gram ditunjukkan pada Tabel 4.5 menunjukkan proses pengukuran berat beras 1000 gram menggunakan *timbangan konvensional* dan menunjukkan proses pengukuran berat beras 1000 gram menggunakan Load cell.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian *Load Cell 1000 gram*

Berat Timbangan konvensional (gram)	Berat Load cell (gram)	Selisih(gram)	% ERROR
1.000	1.007	7	0.7
1.000	1.007	7	0.7
1.000	1.009	9	0.9
1.000	1.016	16	0.16
1.000	1.017	17	0.17
% Error Rata-Rata			0.364

Dari tabel 4.5 diatas menunjukkan bahwasanya berat laod cell dengan beban 1.000gram menunjukan nilai berat yang mendekati 1.007-1.017 gram dengan nilai eror keseluruhan 0.364%.

Jadi dari bebrapa percobaan diatas yang sudah di uji coba dan untuk nilai %eror rata-rata dari hasil beberapa percobaan diatas berbeda-beda disetiap berat perbedaan seperti pada Tabel 4.6.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian *Load Cell 1000 gram*

Berat (gram)	%error Rata-Rata
250	2.96
500	0.08
750	0.208
1000	0.364
Nilai Rata-Rata	0.7224

Untuk mencari nilai % error Rata-Rata keseluruhan bisa dicari menggunakan rumus yang ada dibawah ini :

$$\%error\ Rata - Rata\ keseluruhan = \frac{Jumlah\ Nilai\ keseluruhan}{Banyak\ data} \times 100\%$$

Jadi dari nilai Rata-Rata keseluruhan dari % error Rata-Rata adalah 0.7224 % jadi dapat diartikan bahawasannya nilai rata-rata keseluruhan kurang dari 5%.

B. Pengujian Modul Sensor Turbidity

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi kebersihan air yang ada di tempat pembersihan air beras dengan melakukan pembacaan pada air beras yang sudah di cuci dengan ini mendapatkan data seperti tabel 4.8.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian *Sensor Turbidity*

Pengujian	Tegangan (mV)	NTU	Keterangan
1	3.50	2019.35	Belum Bersih
	3.50	2019.35	
	3.40	2218.20	
	3.40	2218.20	
2	2.80	2940.70	Besih
	2.80	2940.70	
	2.80	2940.70	
	2.80	2940.70	

Dari Tabel 4.6 diatas sudah terlihat jelas bahwa Turbidity berhenti pada pengujian ke 2 dengan nilai tegangan 2.80 mV dan nilai NTU 2940.70. sebab alat ini sudah di set ketika mendekati nilai tegangan ≤ 3.0 mV dan nilai NTU ≥ 2500.00 . maka program akan memberhentikan berjalannya alat jika nilai tegangan dan nilai NTU masih belum memenuhi target seperti percobaan ke 1 maka Turbidity akan terus berjalan sampai menentukan target yang sudah diset.

C. Pengujian Keseluruhan

Pada pengujian kali ini ada 2 jenis beras yang akan digunakan untuk percobaan ada 2 kali disetiap berat 250,500,750,1000 gram. Jadi aka nada 16 percobaan untuk data yang sudah diambil seperti table dibawah ini.

Pengujian keseluruhan beras A

NO	Pengujian ke	Berat (Gram)	Load Cell (Gram)	Selisih	% ERROR	Pompa 1	Motor DC	Pompa 2	Ketepatan Nilai Turbidity (NTU)	Sensor Turbidity (NTU)	Waktu bekerja (Menit)	Pembersihan
1	1	250	256	6	2.4	Bekerja	Bekerja	Bekerja	≥ 2500.00	2982.69	2.57	2 kali
			255	5	2	Bekerja	Bekerja	Bekerja		2887.75	2.59	2 kali
2	1	500	501	1	0.2	Bekerja	Bekerja	Bekerja	≥ 2500.00	2940.78	3.12	2 kali
			500	0	0	Bekerja	Bekerja	Bekerja		2856.46	3.10	2 kali
3	1	750	756	6	0.8	Bekerja	Bekerja	Bekerja	≥ 2500.00	2746.45	3.30	2 kali
			757	7	0.9	Bekerja	Bekerja	Bekerja		2841.26	3.35	3 kali
4	1	1000	1002	2	0.2	Bekerja	Bekerja	Bekerja	≥ 2500.00	2816.45	4.2	3 kali
			1008	8	0.8	Bekerja	Bekerja	Bekerja		2889.75	4.3	3 kali
5	% Error Rata-rata				0.91	-	-	-	-	-	-	-

Dari tabel 4.14 dapat disimpulkan disetiap percobaan beras A akan mengalami perubahan pembacaan berat beras dikarenakan mekanis pembukaan beras ketempat pembersihan kurang stabil dengan selisih berat disetiap percobaan kurang dari 10 gram, dengan nilai %error rata-rata 0.91% kurang dari 5% dengan ini alat Penakar dan pembersih beras otomatis ini bisa dijadikan alat yang hamper sempurna, dan juga terdapat perubahan nilai NTU disetiap percobaan dikarenakan setiap jumlah beras yang

dibersihkan akan mempengaruhi Pembersihan dengan hasil pembacaan sensor turbidity ≥ 2500.00 yang menyebabkan mempengaruhi waktu 2-4 menit dan membutuhkan pengulangan pembersihan 2-3 kali.

Pengujian keseluruhan beras B

O / Z	Pengujian ke	Berat (Gram)	Load Cell (Gram)	Selisih	%ERROR	Pompa 1	Motor DC	Pompa 2	Ketahanan Nilai Turbidity (NTU)	Sensor Turbidity (NTU)	Waktu bekerja (Menit)	Pembersihan
1	1	250	259	9	3.6	Bekerja	Bekerja	Bekerja	≥ 2500.00	2789.50	2.21	1 kali
	2		252	2	0.8	Bekerja	Bekerja	Bekerja		2876.30	2.23	1 kali
2	1	500	505	5	1	Bekerja	Bekerja	Bekerja		2999.45	2.40	2 kali
	2		508	8	1.6	Bekerja	Bekerja	Bekerja		2875.45	2.38	1 kali
3	1	750	756	6	0.8	Bekerja	Bekerja	Bekerja		2746.45	3.30	2 kali
	2		757	7	0.9	Bekerja	Bekerja	Bekerja		2841.26	3.35	2 kali
4	1	1000	1008	8	0.8	Bekerja	Bekerja	Bekerja		2958.24	4	3 kali
	2		1010	10	1	Bekerja	Bekerja	Bekerja		2645.45	4.2	3 kali
5	% Error Rata-rata		1.31	-	-	-	-	-		-	-	-

Dari tabel 4.14 dapat disimpulkan disetiap percobaan akan mengalami perubahan pembacaan berat beras dikarenakan mekanis pembukaan beras ketempat pembersihan kurang stabil dengan selisih berat disetiap percobaan kurang dari 10 gram, dengan nilai %error rata-rata 1.31% kurang dari 5% dengan ini alat Penakar dan pembersih beras otomatis ini bisa dijadikan alat yang hamper sempurna, dan juga terdapat perubahan nilai NTU disetiap percobaan dikarenakan setiap jumlah beras yang dibersihkan akan mempengaruhi Pembersihan dengan hasil pembacaan sensor turbidity ≥ 2500.00 yang menyebabkan mempengaruhi waktu 2-4 menit pembersihan dan membutuhkan pengulangan pembersihan 2-3 kali pembersihan.

Dari pengujian keseluruhan diatas dapat disimpulkan bahwa untuk disetiap pengujian beras A maupun Beras B membutuhkan waktu yang berbeda-beda disetiap percobaan dikarenakan terdapat penimbangan yang kurang stabil dari sensor load cell dan juga waktu penurunan beras yang dapat menyebabkan alat bekerja dengan waktu yang lama, dan pembersihan harus di ulang sampai 2-3 kali pembersihan yang mempengaruhi pembacaan Sensor Turbidity untuk memenuhi set point yaitu ≥ 2500.00 .

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah perancangan, pengujian, serta analisa sistem, maka terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan, yang nantinya dapat digunakan sebagai perbaikan maupun pengembangan sistem selanjutnya, antara lain :

- 1 Dalam penggunaan *load cell* terjadi ketidak-stabilan dalam pengukurannya. Hal ini dikarenakan penurunan beras yang tidak stabil dikarenakan pembuka dan penutup yang dijalankan oleh servo terlalu lebar disebabkan beras yang keluar menjadi tidak stabil dengan pengujian nilai %error rata-rata adalah 0.7224%. dari pengujian beras A dan Beras B nilai %error Rata-rata Beras A 0.91% dan beras B 1.31% jadi dapat diartikan bahwasannya nilai rata-rata %error keseluruhan kurang dari 5%.

- 2 Pada saat pengukuran kekruhan air turbidity akan mengalami perbedaan nilai NTU dikarenakan air pembersihan di setiap pengujian berbeda disebabkan antara lain perbedaan berat beras yang di bersihkan dan perbedaan jenis beras yang digunakan. Dengan Nilai NTU yang di beras A antara 2700.00- 2900.00 NTU sedangkan Nilai NTU yang di beras B anatara 2645.45-2999.45 NTU dalam hasil Nilai NTU sudah sesuai dengan yang diset diprogram dengan nilai NTU $\geq 2500.00-3000.00$ NTU dikatakan bersih dan sebaliknya dikatan kotor.

- 3 Pembersihan menggunakan beras B lebih condong cepat dikarenakan kualitas beras yang bagus dan bersih jadi membutuhkan waktu pembersihan lebih sedikit cepat, berbeda dengan beras A yang membutuhkan waktu yang sedikit lama dikarenakan kualitas yang kurang bagus, dari perbandingan waktu antara Beras A dan Beras B cuman berbeda beberapa detik di setiap percobaan dengan waktu disetiap pengujian 250gram membutuhkan waktu ± 2 menit, pengujian 500gram membutuhkan waktu ± 2.40 menit, pengujian 750gram membutuhkan waktu ± 3 menit, pengujian 1000gram membutuhkan waktu ± 4 menit.

B. Saran

Penelitian yang dibuat ini tidak jauh dari kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, diperlukan adanya perbaikan serta pengembangan pada sistem ini. Adapun saran dari penulis untuk perbaikan serta pengembangan pada sistem ini, yaitu :

1. Untuk pemograman sistemnya bisa ditambah lagi dengan system IoT.
2. Disediakan tempat pengontrolan wadah tandon air bersih dan kotor.
3. Disediakan tempat pengontrolan wadah beras.

VI. REFERENSI

- [1] Sutrisno, Adip, and Joko Sutopo. ALAT PEMBERSIH BERAS OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO. Diss. University of Technology Yogyakarta, 2019.
- [2] Ardutech. (2020, februari 22). *apa-itu-nodemcu-v3-fungsinya-dalam-iot-internet-of-things*. Retrieved from <https://www.ardutech.com/apa-itu-nodemcu-v3-fungsinya-dalam-iot-internet-of-things/>
- [3] Kitoma. (2020, januari 20). *kitoma indonesia*. Retrieved from [load-cell-dan-timbangan:http://www.kitomaindonesia.com/article/23/load-cell-dan-timbangan](http://www.kitomaindonesia.com/article/23/load-cell-dan-timbangan)
- [4] Faudin, a. (2017, agustus 31). *Nyebartilmu.com*. Retrieved from [ara-mengakses-motor-servo-menggunakan-arduino/:https://www.nyebartilmu.com/cara-mengakses-motor-servo-menggunakan-arduino/](https://www.nyebartilmu.com/cara-mengakses-motor-servo-menggunakan-arduino/)
- [5] Faudin, a. (2017, agustus 27). *Nyebartilmu.com*. Retrieved from [tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/:https://www.nyebartilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/](https://www.nyebartilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/)
- [6] Kho, d. (2020, juli 01). *teknik elektronika*. Retrieved from [pengertian-relay-fungsi-relay/: https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/](https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/)
- [7] Abdurrahman rasyid, S. (2019, agustus 29). *samrasyid.com*. Retrieved from [pengertian-sensor-ultrasonik.html:https://www.samrasyid.com/2019/08/pengertian-sensor-ultrasonik.html](https://www.samrasyid.com/2019/08/pengertian-sensor-ultrasonik.html)
- [8] Raufun, L., & Ardiasyah, S. (2018). PROTOTYPE PENGONTROL PENGISIAN TANDON AIR SECARA PARALEL MENGGUNAKAN SOLENOID VALVE BERBASIS ATMEGA 2560. *Jurnal Informatika, Volume 7, No.2, 31*.
- [9] Dfrobot, (2018, maret 21). Wiki.dfrobot.com. Retrieved from [Turbidity-sensor. https://wiki.dfrobot.com/Turbidity_sensor_SKU__SEN0189](https://wiki.dfrobot.com/Turbidity_sensor_SKU__SEN0189)

- [10] Twinschip, (2019, februari 05). www.twinschip-com.translate.googleusercontent.com/Load_Cell_Weight_Sensor_5Kg?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=sc. Retrieved from Load_Cell_Weight_Sensor_5Kg.
- [11] Aviasemiconducto (2019, juni 23). [datasheetspdf.com](https://datasheetspdf.com/mobile/842201/Aviasemiconductor/HX711). Retrieved from mobile/842201/Aviasemiconductor/HX711.
- [12] Prasetyo. Rancang Bangun Alat Timbang Beras Dan Tepung Berbasis Arduino Uno. Diss. University of Technology Yogyakarta, 2018.
- [13] Sinta wahyu ningrum, ALAT PEMBUAT MINUMAN TEH OTOMATIS DENGAN SISTEM KONTROL PUSH BUTTON DENGAN VARIASI 3 RASA BERBASIS ARDUINO NANO, Diss. University of Sumatra Utara, 2019.
- [14] Kelasrobot, (2017, Juli 15). www-kelasrobot-com. Retrieved from aramudah-program-sensor-berat-load-cell-hx711-dengan-arduino-satuan-gram.
- [15] Fajri Rachmansyah, Satrio Budi Utomo, Sumardi, PERANCANGAN DAN PENERAPAN ALAT UKUR KEKERUHAN AIR MENGGUNAKAN METODE NEFELOMETRIK PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR DENGAN MULTI MEDIA CARD (MMC) SEBAGAI MEDIA PENYIMPANAN (STUDI KASUS DI PDAM JEMBER) Diss. University of Technology Jember, 2014.

VII. BIODATA PENULIS



Mohamad Cholil lahir di Pasuruan, 29 Maret 1999 merupakan anak Ketiga pasangan Solihin Arif dan Sumartiani. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Pacarkeling 01 pada tahun 2005-2011 dilanjutkan dengan pendidikan tingkat menengah di SMPN 01 Wonorejo pada tahun 2011-2014 dan SMA Negeri 1 Kejayan pada tahun 2014-2017. Penulis memulai pendidikan di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2017 dengan mengambil jurusan Teknik Elektro S-1 dan peminatan Elektronika, penulis aktif dalam kegiatan Komunitas Robot ITN Malang, Komunitas Renewable Energy ITN Malang , serta asisten laboratorium Renewable Energy Teknik Elektro S-1 ITN Malang. E-mail : holilrrs42@gmail.com