

RANCANG BANGUN PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN TEMPAT PENYIMPANAN BERAS BERBASIS ARDUINO

¹Muhammad Sya'roni, ²M. Ibrahim Ashari, ³I Komang Somawirata

^{1,2,3}Teknik Elektro S1 ITN Malang, Malang Indonesia

¹msyaroni337@gmail.com, ²ibrahim_ashari@lecturer.itn.ac.id, ³kmgsumawirata@lecturer.itn.ac.id

Abstrak— Alat ini digunakan untuk mempermudah dalam menyimpan beras dan menjaga beras tersebut dari hama ataupun beras mengalami kelembaban yang nantinya dapat mejaera beras tersebut tetap baik. Untuk mengetahui berapa suhu dan kelembaban disini menggunakan sensor DHT22 yang mana nantinya akan ditampilkan pada LCD monitor jika sensor DHT22 tidak terdeteksi maka LCD menampilkan bahwa sensor tidak terdeteksi sedangkan untuk metode penimbangan disini menggunakan sensor Load Cell 5kg yang juga ditampilkan pada LCD dengan delay kecil dan untuk mengeluarkan berasnya menggunakan motor servo yang dikoneksikan dengan push button jadi jika push button di tekan maka motor servo akan bergerah 380° sedangkan jika push button dilepaskan maka motor servo akan kembali ke posisi 0

Kata Kunci: *Sensor DHT22, Sensor Load Cell, Motor Servo, Peltier, Fan.*

I. PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia, konsumsi beras di Indonesia semakin meningkat di setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia. Ketergantungan orang Indonesia pada beras yang sangat tinggi akan jadi masalah jika ketersediaan beras nasional tidak tercukupi. Pada tahun 2019 konsumsi beras di Indonesia mencapai 26,91 juta ton . dengan perhitungan rata-rata konsumsi beras nasional sebesar 111,58kg perkapita per tahun, meski mengalami penurunan dari tahun sebelumnya yang menyentuh angka 31,31 juta ton. Sekalipun Indonesia adalah Negara agraris, Indonesia masih mengimpor beras untuk memenuhi kebutuhan beras nasional,

Beras akan mengalami perubahan sifat fisik dan mutunya pada penyimpanan selama 4-6 bulan pertama, terutama jika suhu diatas 30°C dan di bawah 25°C. penyimpanan beras dalam waktu lama tanpa pengontrolan suhu dan kelembaban akan membuat beras tersebut mengalami pengembang dan penjamuran jika terlalu lama di diamkan tanpa adanya pengecekan suhu dan kelembaban dalam ruang penyimpan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengendalikan suhu dan

kelembaban ruang penyimpanan beras yang bertujuan menjaga beras supaya suhu tidak lebih dari 15°C. Namun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah berupa system yang dapat mengendalikan suhu dan kelembaban ruangan tempat penyimpanan beras.

Alat ini digunakan untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembaban pada tempat penyimpanan beras, yang nantinya dapat memudahkan masyarakat ataupun penjual beras eceran dalam menyimpan beras karena sudah adanya alat untuk menjaga kestabilan suhu beras, alat ini akan dapat membantu karena selain untuk memonitoring juga dilengkapi dengan system otomatisasi pengeluaran beras sehingga dapat mempermudah pengambilan beras

Pada penelitian (Meita Saputri Gultom dkk,2012) menjelaskan bahwa system monitoring beras di masyarakat masih menggunakan cara manual belum memiliki adanya indicator sebagai media informasi apakah beras di dalamnya habis atau belum. Disini saya menambahkan adanya pengontrolan suhu dan kelembaban pada tempat penyimpanan beras sehingga beras yang disimpan dapat terkontrol suhu dan kelembabannya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang muncul pada penelitian tersebut yaitu:

- Bagaimana cara merancang tempat penyimpanan beras
- Bagaimana cara sensor memonitoring tempat penyimpanan beras
- Bagaimana keluarga dari tempat penyimpanan beras.

Tujuan penelitian ini adalah dapat mengendalikan suhu supaya stabil, merancang desain mekanik dan membuat tempat menimbang beras

II. KAJIAN PUSTAKA

A. *Sensor DHT22*

DHT-22 (disebut juga sebagai AM2302) adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat kestabilan yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya. DHT22 termasuk sensor yang memiliki kualitas terbaik, dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan anti-interference. Ukurannya yang kecil dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban.



Gambar 1. Sensor DHT22

B. *Arduino Uno*

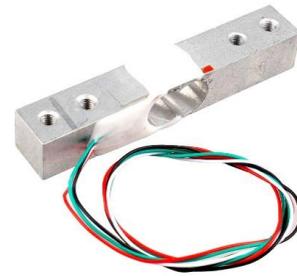
Arduino Uno R3 adalah mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 pin digital input/output (atau biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Semua diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler.



Gambar 2. Arduino Uno

C. *Sensor Load Cell*

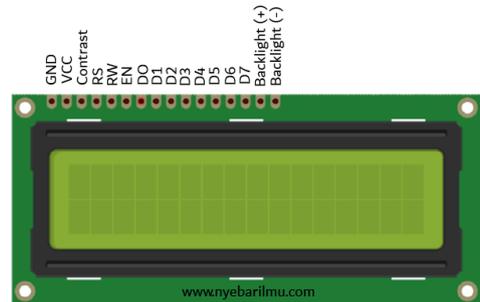
Sensor load cell merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor load cell umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh Load cell menggunakan prinsip tekanan



Gambar 3. Sensor Load Cell

D. *LCD (liquid Crystal Display)*

LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD merupakan pengganti dari tampilan seven segment di mana LCD mempunyai beberapa kelebihan misalnya bentuk tampilan bagus, hemat energi, dan dari segi bentuk lebih kecil. Namun dari segi harga LCD saat ini lebih mahal dari pada seven segment.



Gambar 4. LCD

E. *FAN*

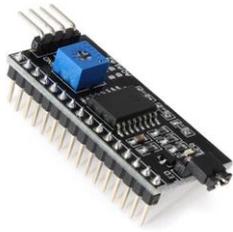
Fan berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar di luar ke dalam ruangan. Selain itu fan juga bias mengatur volume udara yang akan disirkulasikan pada ruangan. Supaya ruangan sehat butuh sirkulasi udara agar udara di dalam ruangan terjaga.



Gambar 5. FAN

F. I2C LCD

I2C LCD adalah modul LCD yang di kendalikan secara paralel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun jalur parallel akan memakan banyak pin di sisi microcontroller. Setidaknya akan ada 6-7 pin untuk mengendalikan sebuah LCD. Sehingga dengan adanya I2C akan membutuhkan 2 jalur kabel saja (plus dan ground) untuk menghubungkan LCD. Modul I2C converter menggunakan chip IC PCF8574 produk dari NXP sebagai kontrolernya IC ini adalah sebuah 8 bit I/O bus yang pada dasarnya adalah sebuah shift register



Gambar 6. Data Logger Shield

G. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC dengan system tertutup dimana posisi rotornya akan diinformasikan kembali ke rangkaian control yang ada dalam motor servo. Motor ini terdiri dari motor DC, gear, potensiometer, dan rangkaian control. Potensiometer berfungsi untuk menentukan Batasan sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor servo.



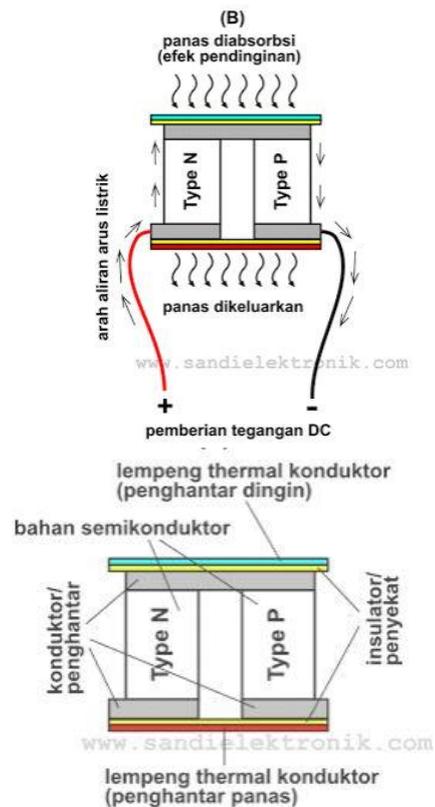
Gambar 7. Motor Servo

H. Peltier

TEC adalah singkatan dari "Termo-Electric Cooler" sebuah komponen pendingin solid-state elektrik yang bekerja sebagai "pompa-panas" dalam melakukan proses pendinginan. TEC memindahkan panas melalui sisi lainnya. Pada bagian sisi TEC yang mengabsorpsi panas terjadi efek pendingin, inilah yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan pendinginan.

Gambar 8. peltier

Efek Peltier adalah timbulnya panas dalam satu sisi dan timbulnya dingin pada sisi lainnya manakala arus DC dilewatkan kepada untaian dari dua tipe material berbeda yang dipertemukan. Material tersebut adalah material thermo-electric element yang dibuat dari bahan semikonduktor. Di antara bahan semikonduktor yang dapat dijadikan thermo-electric element adalah : Bismuth-telluride (Bi_2Te_3), Lead-telluride (PbTe), Silicon-germanium (SiGe), dan Bismuth-antimony (BiSb). Bismuth-telluride belakangan lebih umum digunakan karena mempunyai sifat-sifat unggulan. Dari bahan semikonduktor tersebut dibuatlah dua tipe yang berbeda, satu tipe "N" (negatif) dan satunya lagi tipe "P" (positif). Dua tipe material semikonduktor yang berbeda itu lalu disusun dengan susunan sebagai berikut

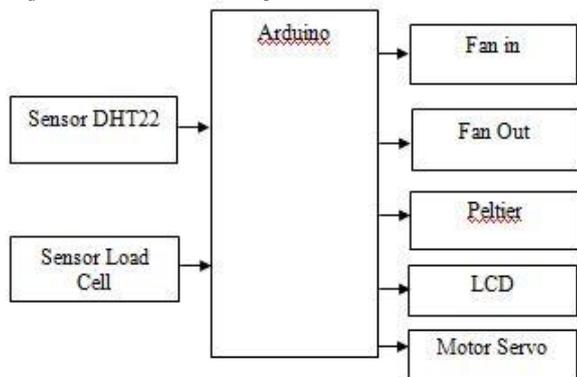


Pada gambar diatas diperlihatkan susunan satu untai thermocouple TEC beserta elemen-elemen pendukungnya. Dua semikonduktor yang berbeda type dipertemukan melalui logam-logam yang bersifat menghantarkan listrik (konduktor). Terdapat dua sisi yang bersebelahan, yaitu sisi bagian atas dan sisi bagian bawah. Pada masing-masing sisi diberikan penyekat (biasanya dari bahan keramik substrat) sebelum ditempelkan lempeng tipis sebagai thermal konduktor.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

Dalam perancangan system ini, nantinya akan ditujukan dengan blok diagramnya, beserta prinsip kerja dan juga penjabaran keseluruhan system.



Gambar 9. Blok Diagram Sistem

Prinsip Kerja Alat:

Sistem ini bekerja dengan cara melihat suhu dan kelembaban yang di tampilkan pada LCD. Sensor DHT22 akan mendeteksi suhu dan kelembaban jika suhu dibawah 29°C maka lampu akan menyala dengan otomatis dan jika suhu lebih dari 32°C maka lampu akan mati dan menghudupkan kipas keluar, sedangkan untuk kelembaban jika kurang dari 65% maka akan menghidupkan kipas masuk jika kelembaban lebihdari 96% maka kipas keluar akan menyala.

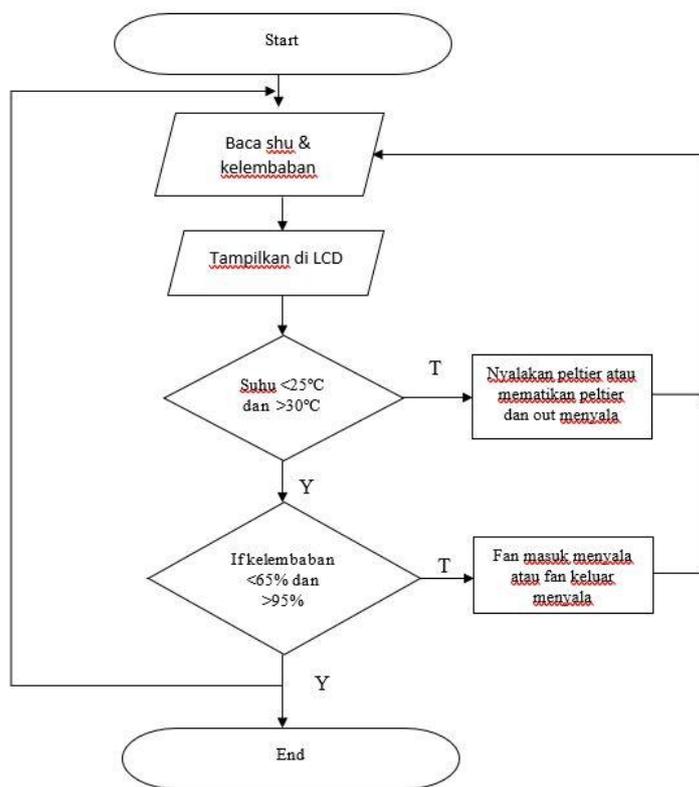
B. Perancangan Alat

Desain pada alat yang di gunakan parameter lingkungan ini, memiliki dimensi 6x11x18cm yang di gunakan untuk menampung komponen system sedangkan untuk pemanas berada di luar yang nantinya di alirkan lewat selang.



Gambar 10. Mekanik Alat

C. Flowchart



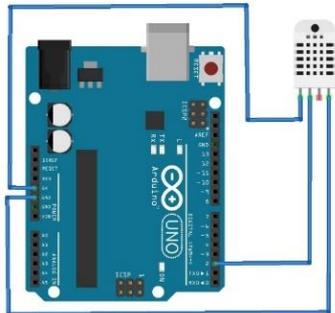
Gambar 11. Flowchart sistem

Pada flowchart di atas merupakan sistem kerja alat mulai pertama start semua sensor menyala untuk mendeteksi suhu dan kelembaban yang ditampilkan pada LCD. Jika suhu kurang dari 25°C maka akan di stabilkan dengan adanya peltier begitupun sebaliknya jika suhu lebih dari 30°C. dan untuk motor servo disini menggunakan pushbutton yang mana jika ditekan servo akan membuka dan jika di lepas akan menutup, untuk sensor load cell sendiri disini hanya untuk mengetahui berapa berat beras yang akan di ambil.

D. Perancangan Perangkat Keras

1. Sensor DHT22

Sensor DHT22 digunakan untuk mengidentifikasi suhu dan kelembaban tempat penyimpanan



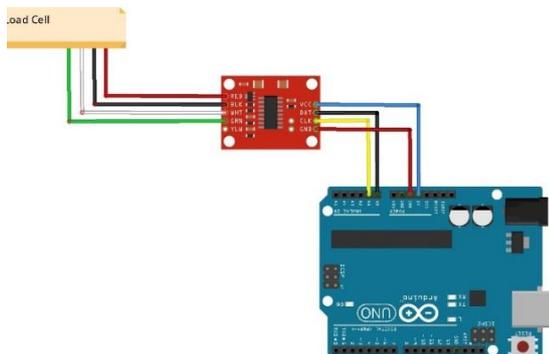
Gambar 12. Perancangan Sensor DHT22

Tabel 1. Konfigurasi pin sensor SHT22

DHT22	Arduino
VCC	5V
GND	GND
OUT	2

2. Sensor Loadcell

Sensor Load Cell digunakan untuk mengetahui berat yang ada di dalam tempat penyimpanan.



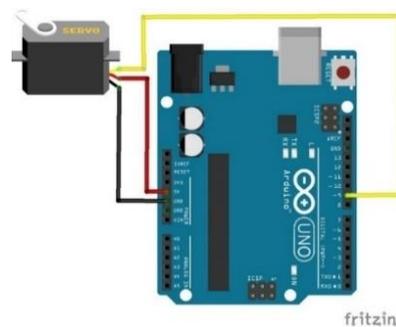
Gambar 13. Perancangan sensor Load Cell

Tabel 2. Konfigurasi pin sensor load cell

Arduino	HX711
5V	VCC
GND	GND
A0	DT
A1	SCK

3. Motor Servo

Motor servo berfungsi sebagai pengatur derajat perputaran supaya beras dapat di ambil.



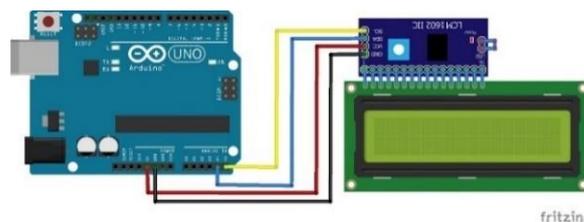
Gambar 14. Perancangan Motor Servo

Table 3. Konfigurasi pin motor servo

Motor Servo	Arduino
-	9
-	5V
-	GND

4. I2C LCD

Berfungsi untuk menampilkan suhu, kelembaban, dan berat yang akan dikirimkan oleh sensor.



Gambar 15. Perancangan I2C,LCD ke Arduino

Tabel 4. Konfigurasi Pin I2C dengan Arduino

I2C	Arduino
VCC	5V
GND	GND
SDA	A1
SCL	A2

IV. SIMULASI DAN ANALISA

1. Pengujian Sensor DHT22

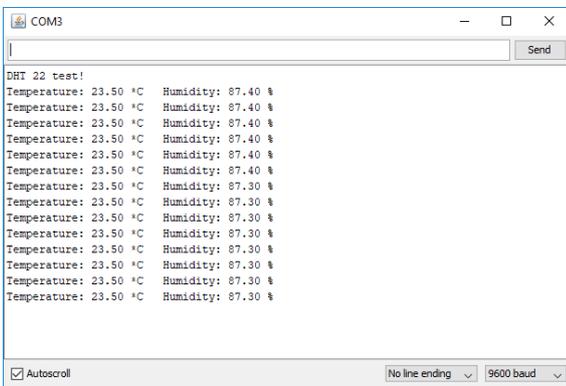
Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel dari udara yang ada disekitar, pada pengujian tersebut membaca nilai kelembaban dalam satuan persen, setelah itu lalu menampilkan nilai kelembaban langsung ke LCD.

- Sensor DHT22
- Mikrokontroler Arduino Uno\
- Software Arduino IDE
- Kabel jumper
- Kabel data
- Laptop

Langkah pengujian :

- menghubungkan ketiga pin DHT22, pin+ dengan VCC dan pin – dengan GND untuk pin data dihubungkan dengan pin digital Arduino
- hubungkan kabel data USB dari Arduino ke laptop.
- Membuka Arduino IDE dan memprogram serta menambahkan library untuk pembacaan sensor, setelah itu compile dan upload.

Hasil Pengujian :



Gambar 16. Hasil Pengujian Sensor DHT22

Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor DHT22

No	Suhu Awal	Suhu Akhir	Kelembaban Awal	Kelembaban Akhir	waktu
1	31.90°C	29.90°C	71.90%	73.90%	47.91 dtk
2	38.20°C	30.00°C	70.00%	72.40%	3.40 mnt
3	35.50°C	30.00°C	66.80%	72.00%	3.59 mnt
4	24.20°C	26.10°C	96.80%	86.80%	1.40 mnt
5	25.90°C	26.00°C	91.40%	91.20%	15 dtk

Tabel Pengujian Sensor DHT22 yang di lakukan selama 2 jam

2. Sensor Load Cell

Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel dari beberapakali percobaan untuk melihat hasil error yang akan



Gambar 17. Sensor Load Cell

3. LCD 16X2 I2C

Pada pengujian LCD 16X2 I2C yaitu, untuk mengetahui apakah LCD bisa menampilkan karakter yang telah di program. Modul LCD ini memiliki 2 baris dan di setiap barisnya dapat menampilkan maksimal 16 karakter.

Langkah Pengujian :

- Menghubungkan modul LCD 16X2 I2C ke pin 4 (SDA) dan 5 (SCL) pada Arduino Uno.
- Membuat program pada Arduino untnk ditampilkan di lcd.
- Mengamati tampilan LCD yang sudah di program.

Hasil pengujian :



Gambar 18. Hasil Pengujian LCD

4. Motor Servo

Pada pengujian Motor Servo dilakukan dengan cara menekan tombol push button jika tombol di tekan maka motor servo akan bergerak 120° dan jika di lepas maka motor servo akan Kembali pada titik awal 0° pada percobaan ini motor servo dapat berfungsi dengan baik.

Hasil Pengujian Motor Servo :



Gambar 19. LED

5. Peltier dan Fan

Peltier dan fan disini digunakan sebagai pengatur suhu dan kelembaban tempat penyimpanan beras.



Gambar 20. Peltier dan Fan

6. Hasil Pengujian Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat berfungsi dengan baik berdasarkan perancangan yang telah dibuat, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Pada pengujian alat ini, penulis melakukan pengujian dengan cara menginjeksikan asap rokok ke toples vacuum :

Langkah Pengujian :

- Menghubungkan semua rangkaian.
- Mengukur suhu dan kelembaban
- Mengukur berat benda yang akan di timbang
- Mengiapkan motor servo sebagai pembuka dan penutup
- Mengatur agar peltier dan fan bisa menyala berdasarkan suhu dan kelembaban yang di temukan
- Mengamati hasil dari pembacaan sensor pada LCD.



Gambar 21. Tampilan Pengujian Keseluruhan Alat

Dari percobaan yang telah dilakukan maka didapatkan hasil dari pengukuran sensor DHT22 dan Load Cell.

Tabel 6. Hasil Pengujian Keseluruhan

No	Suhu Awal	Suhu Akhir	Kelembaban Awal	Kelembaban Akhir	waktu
1	31.90°C	29.90°C	71.90%	73.90%	47.91 dtk
2	38.20°C	30.00°C	70.00%	72.40%	3.40 mnt
3	35.50°C	30.00°C	66.80%	72.00%	3.59 mnt
4	24.20°C	26.10°C	96.80%	86.80%	1.40 mnt
5	25.90°C	26.00°C	91.40%	91.20%	15 dtk

No	Timbangan Biasa	Loadcell
1	250 gram	288 gram
2	500 gram	542 gram
3	750 gram	796 gram
4	1.000 gram	1.039 gram
5	1.500 gram	1.536 gram

Dari data tersebut sensor DHT22 sudah bisa berjalan sesuai yang di inginkan. Tetapi sensor Load Cell masih mengalami Presentase error yang lumayan banyak oleh karena itu perlu adanya perbaikan dalam nilai kalibrasi.

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, dan analisa data, maka dapat disimpulkan sistem monitoring tingkat stress diantaranya, yaitu :

1. Dari hasil pengujian Sensor DHT22 sudah baik dari segi pembacaan suhu dan kelembaban masih kurang akurat tapi sudah baik.
2. Dari data pengujian sensor Load Cell masih mengalami error yang lumayan besar.
3. Motor servo sudah berjalan sesuai keinginan.
4. Untuk mendapatkan nilai senyawa gas pada asap rokok yang stabil sangat susah.
5. Untuk peltier dan fan sudah bersungsi sebagai mana sungsiya

Saran

Dalam pembuatan tugas penelitian ini penulis tidaklah mungkin lepas dari kesalahan dan kekurangan, baik dalam penulisan dan penjelasan laporan maupun dari segi perancangan dan pembuatan alat, agar mengurangi hal tersebut maka kedepannya tugas penelitian sistem monitoring tingkat stress ni dapat dipelajari dan dapat

dijadikan batu loncatan sebagai salah satu referensi, agar kedepannya sistem yang dikembangkan akan menjadi jauh lebih baik. Maka dari itu penulis menyarankan :

1. dapat menambahkan adanya tombol-tombol untuk pengambilan beras dalam jumlah Kg.
2. melakukan riset agar pengaturan suhu dan kelembaban bisa bekerja dengan baik.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiawan, Sulhan, 2006. Mudah dan menyenangkan Belajar Mikrokontroller. Yogyakarta.Graha Ilmu.
- [2] Meita Saputri Gultom.(1), M. Sarwoko.(2), Agung Nugroho.(3), 2012. Sistem Monitoring Beras Pada Rice Box Berbasis Mikrokontroller. Fakultas Ilmu Terapan. Teknik Telekomunikasi.Universitas Telkom.
- [3] Yadi Haryadi, 2010. Peranan Penyimpanan Dalam Menunjang Ketahanan Pangan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [4] Kholid Ali Dwi Cahyo, 2018. Rancang Bangun Alat Pengkondisi Suhu dan Kelembaban Lingkungan Budidaya Jamur Tiram. Fakultas Teknik. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [5] Adelia Luhjingga Pitaloka.(1), Ludfi Santoso.(2), Rully Rahmadian.(3), 2012. Gambaran Beberapa Faktor Fisik Pengimpanan Beras, Identifikasi dan Upaya Pengendalian Serangan Hama Gudang. Jurnal Kesehatan Masyarakat.
- [6] Purnama Hadi Dwi Cahyo. 2018. Keterkaitan suhu dan kelembaban Udara Ruang Penyimpanan Terhadap Kadar Air jagung Pada Bangunan Penyimpanan (Studi Kasus Pada Gudang K.U.D Di Desa Pringgasela Kecamatan Pringgasela). Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Universitas Mataram.
- [7] Annisau Saidah.(1), Mochammad Taufik.(2), Ridho Hendra Yoga P.(3), Rancang Bangun Prototype Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban Penyimpanan Tepung. Teknik Elektro. Politeknik Negeri Malang.
- [8] Fatchurrozi. 2011. Analisis Desain Fungsional dan Kondisi Lingkungan Mikro pada Gudang Berbasis Beras Studi Kasus Gudang Bulog Dramaga-Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- [9] Khulud Anshori. 2019. Otomatisasi dan Monitoring Parameter Lingkungan Pada Media Tumbuhan Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino. Fakultas Teknik Industri. Teknik Elektro. Institut Teknologi Nasional Malang. Malang.