

# Sistem Monitoring Mesin Pengaduk Adonan Roti Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Budi Artono<sup>1\*</sup>, Dimas Nur Prakoso<sup>2</sup>, Tri Annisa Widya Lestari<sup>3</sup>

<sup>1,2,4</sup>Politeknik Negeri Madiun, Madiun, Indonesia

<sup>1</sup>budiartono@pnm.ac.id\*; <sup>2</sup>dimasnprakoso@gmail.com; <sup>3</sup>triannisaw105@gmail.com

\* corresponding author

## INFO ARTIKEL

### Sejarah Artikel:

Diterima 05 Mei 2023

Diperbaiki 08 April 2023

Diterima 02 Agustus 2023

### Keywords:

*Internet of Things,*

*Nodemcu12E,*

*ESP12F,*

*PZEM004T*

### Kata Kunci:

*Internet of Things,*

*Nodemcu12E,*

*ESP12F,*

*PZEM004T*

### Korespondensi:

E-mail: budiartono@pnm.ac.id

## ABSTRACT

*The purpose of this research is to develop an Internet of Things (IoT)-based automated bread dough mixing machine monitoring system using ultrasonic sensors and an integrated load cell sensor with a solenoid valve. The system is designed to control the distance between each bowl of dough ingredients and measure the weight of the mixed dough using a Smartphone as the control interface. Additionally, the system allows users to issue on/off commands to the solenoid valve. This system provides detailed monitoring of the mixed blue dough ingredients. The research is conducted through several stages, including literature review, system design, hardware development, software development, implementation and integration, and testing. The testing phase involves both hardware and software components to ensure their functionality.*

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem monitoring mesin adonan roti otomatis berbasis sensor ultrasonik *Internet of Things* (IoT) dan sensor perintah load cell yang terintegrasi dengan solenoid valve. Sistem ini dirancang untuk mengontrol jarak tiap mangkok bahan adonan dan mengukur berat adonan yang tercampur menggunakan *Smartphone* sebagai *interface* kontrol. Selain itu, sistem ini memungkinkan pengguna untuk memberikan perintah on/off ke katup *solenoid*. Sistem ini memberikan monitoring yang detail terhadap bahan adonan roti blud. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu studi literatur, desain sistem, pengembangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak, implementasi dan integrasi, dan pengujian. Pengujian pada penelitian ini dilakukan pada perangkat keras dan perangkat lunak untuk memastikan fungsionalitasnya.

## 1. Pendahuluan

Sekarang ini banyak industri yang bermunculan dan industri-industri tersebut masih banyak menggunakan mesin kontruksi dengan sistem manual dalam pengoperasiannya. Seiring dengan berkembangnya teknologi industri dan kejelian masyarakat. Dengan melihat peluang beberapa bidang bisnis membuat perubahan yang sangat kompleks dalam dunia usaha, contohnya roti bluder yang awal mula hanya dijadikan sebagai komoditi rumah tangga sekarang berubah menjadi bahan komoditi luas, ini terbukti dari banyaknya kios, toko-toko, swalayan dan super market yang menjualnya, bahkan sampai diekspor hingga mancanegara.

Berawal dari pembuatannya yang menggunakan sistem tradisional atau manual menyebabkan pembuatan roti bluder ini membutuhkan tenaga, kesabaran, waktu dan keahlian yang lebih untuk membuatnya sehingga akan serasa berat dan sulit jika roti bluder ini dijadikan sebagai bahan komoditi umum atau luas. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat mempermudah dan mempercepat proses kerja dari proses pembuatan roti bluder tersebut [1].

Berkembangnya teknologi digital sangat mempercepat berkembangnya teknologi kontrol dan kendali terutama dalam dunia industri. Salah satu perangkat yang bisa diandalkan dari segi biaya, kemudahan dan kemampuan dalam memonitoring peralatan elektronik adalah *Internet*. *Internet* merupakan teknologi yang memungkinkan beberapa perangkat dapat berkomunikasi [2].

Salah satu penggunaan *Internet* yang menjadi trend saat ini adalah *Internet of Things* (IoT) yang biasanya dikombinasikan dengan perangkat listrik maupun elektronika sehingga setiap perangkat mampu memberikan perintah kepada perangkat lainnya tanpa melalui perantara kabel [3]. Selain dapat menghubungkan antar perangkat *Internet of Things* (IoT) juga memungkinkan untuk menghubungkan suatu perangkat dengan *Smartphone* maupun komputer sehingga perangkat dapat dimonitoring ataupun dikontrol dari jarak jauh [4].

Pada penelitiannya Mizan dan Abdullah [5] membuat alat pengaduk adonan roti yang menggunakan Arduino Uno dan Android adalah sebuah perangkat yang berperan dalam mengaduk adonan roti dengan menggunakan sistem mikrokontroler Arduino Uno yang terhubung secara nirkabel dengan perangkat Android melalui modul Bluetooth SPP (*Serial Port Protocol*), sehingga memungkinkan pengoperasian alat melalui *Smartphone* Android. Namun alat ini hanya berfokus pada pengeoperasian, sementara peneliti akan berfokus pada monitoring jarak pada masing-masing wadah bahan adonan dan berat dari adonan yang ingin diaduk.

Pada penelitian sistem monitoring dapat diaplikasikan dalam produksi pembuatan roti bluder. Kondisi yang diinginkan dalam monitoring proses ini dapat diperoleh bila digunakan sistem monitoring yang secara terus menerus mendeteksi dan mengatur serta memberikan tanggapan terhadap berbagai hal, baik perubahan besarnya masukan proses, maupun kondisi yang terbaca oleh sensor. Kebutuhan monitoring tersebut dapat terpenuhi dengan menggunakan sistem monitoring yang terprogram. Penelitian ini bertujuan Sistem ini dirancang agar dapat memonitoring jarak pada masing-masing wadah bahan adonan dan berat dari adonan yang ingin diaduk menggunakan *Smartphone* serta perintah on/off pada Solenoid Valve. Dengan melakukan sistem monitoring pada alat pengaduk roti otomatis, diharapkan dapat mempermudah monitoring secara detail pada bahan adonan roti bluder.

## 2. Metode

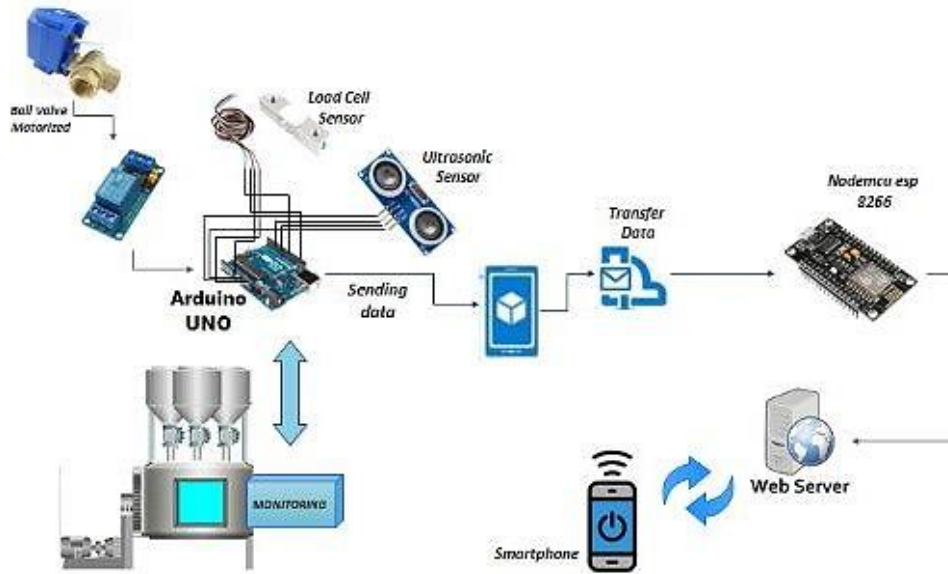
Perancangan Sistem Monitoring Mesin Pengaduk Adonan Roti Bluder Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) yang berfungsi untuk memonitoring dengan sistem jarak jauh berat dari adonan yang ingin diaduk dan mengukur jarak pada wadah masing-masing bahan adonan pada mesin pengaduk roti otomatis menggunakan android. Untuk tahap perencanaan pertama adalah pembuatan sistem monitoring pada ultrasonic sensor HC-SR04 untuk menampilkan pembacaan pada sensor guna mengukur jarak pada wadah masing-masing bahan adonan. Tahap selanjutnya adalah pembuatan sistem monitoring pada sensor berat (Load Cell Sensor) untuk menampilkan berat pada wadah penampung bahan adonan yang diperlukan.

Tahap selanjutnya adalah pembuatan sistem monitoring dan kontrol jarak jauh baik melalui web *browser* ataupun aplikasi android yaitu diawali dengan komunikasi antara web server dengan sensor melalui Nodemcu esp8266 yang merupakan modul *wireless* yang biasa digunakan pada project yang berhubungan dengan *Internet of Things* (IoT). Tahap berikutnya adalah pemrograman pada web server yang berfungsi untuk menyimpan, menampilkan serta merubah data melalui interface yang ditampilkan.

Tahap terakhir adalah pembuatan aplikasi android yang dapat mengakses data dari server kemudian menampilkannya serta memiliki interface yang mampu melakukan kontrol jarak jauh. Pembuatan aplikasi android menggunakan software android studio dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah java.

### 2.1 Blok Diagram Sistem

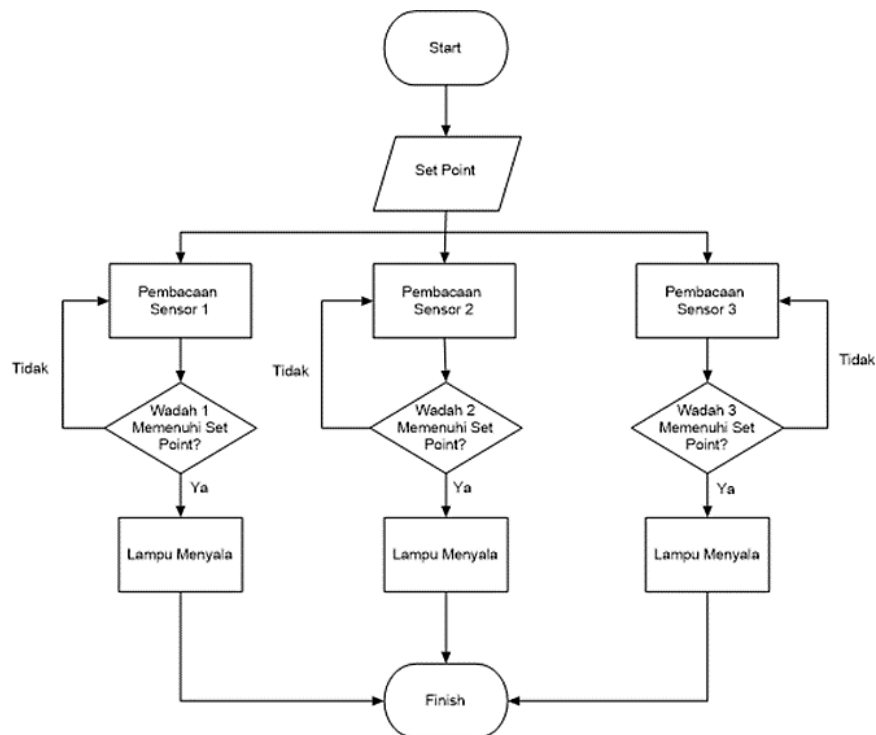
Diagram kerja alat dari Perancangan Sistem Monitoring Mesin Pengaduk Adonan Roti Bluder Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat dilihat pada Gambar 1, menjelaskan bahwa sistem monitoring dimulai dari Arduino Uno yang berfungsi untuk membaca data dari ultrasonic sensor, sensor berat dan kontrol valve. Selanjutnya data dikirimkan ke web server melalui Nodemcu. Web server berfungsi untuk menyimpan dan menampilkan data yang telah dibaca dari smart panel utama sehingga dapat diakses melalui web browser ataupun aplikasi android. Selain itu fungsi web server juga sebagai perantara untuk fitur kontrol jarak jauh sehingga dapat memonitoring lewat *Smartphone*.



Gambar 1. Blok Diagram Kerja

### 2.3 Flowchart Sistem

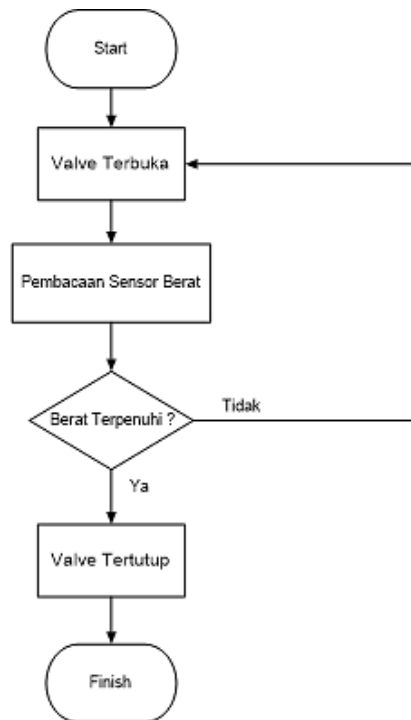
Sistem alat yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart di bagian wadah

Pada gambar 2, dapat dilihat cara kerja sistem, (i) Langkah pertama set point pada masing-masing wadah. (ii) Selanjutnya sensor akan membaca jarak pada masing-masing wadah. Set point pada masing-masing wadah  $\leq 23\text{cm}$ . (iii) Apabila adonan pada masing-masing wadah memenuhi set point, lampu akan menyala sebagai indikator dan sebaliknya apabila set point belum terpenuhi lampu tidak menyala. (iv) Proses selesai.

Untuk memahami alur dari setiap proses dari flowchart pada Gambar 3.3 maka terdapat rincian atau penjelasan untuk setiap proses dari sistem yaitu sebagai berikut: (i) Langkah pertama ON sehingga valve terbuka. (ii) Selanjutnya sensor berat akan membaca berat bahan adonan masing-masing. (iii) Apabila berat belum terpenuhi valve akan terbuka dan apabila berat sudah terpenuhi valve akan tertutup dengan cara kontrol jarak jauh ON/OFF. (iv) Proses selesai.



Gambar 3. Flowchart pada load Cell Sensor dan kontrol valve

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Spesifikasi Komponen

Pada tahap desain sistem, ditentukan juga komponen-komponen yang dibutuhkan untuk yang diperlukan, seperti sensor untuk suhu, kelembapan, dan kecepatan motor, tetapi juga modul komunikasi IoT seperti WLAN atau Bluetooth.

##### 3.1.1 Ultrasonic Sensor HC-SR04

Ultrasonic Sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. Pada penelitian ini menggunakan Ultrasonic Sensor HC-SR04 [6], seperti yang terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Ultrasonic Sensor

### 3.1.2 Sensor Berat (Load Cell Sensor)

Sensor Berat (Load Cell Sensor), seperti yang terlihat pada gambar 5. merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, load cell sensor pada umumnya juga digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat [7].



Gambar 5. Load Cell Sensor

### 3.1.3 NodeMCU esp8266

NodeMCU pada gambar 6 adalah sebuah platform *Internet of Things* (IoT) yang bersifat open source. NodeMCU esp8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform *Internet of Things* (IoT) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototipe produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat open source [8].



Gambar 6. NodeMCU esp8266

### 3.1.4 Solenoid Valve

Solenoid Valve Pneumatic pada gambar 7 adalah sebuah katup yang bergerak menggunakan energi listrik. Katup ini memiliki kumparan sebagai penggerak yang berfungsi untuk menjalankan sebuah Plunger yang dapat bergerak oleh arus AC maupun DC. Prinsip kerja pada solenoid valve pneumatic atau biasa disebut dengan katup solenoid yaitu sebuah katup yang mempunyai sebuah koil yang digunakan sebagai pengatur atau penggerak masuk keluarnya udara bertekanan. Untuk cara kerjanya sendiri ketika koil mendapat supply atau tegangan, maka koil tersebut akan berubah menjadi

sebuah medan magnet sehingga dapat menjalankan Plunger pada bagian dalam solenoid. Ketika Plunger berpindah posisi, maka pada lubang keluaran solenoid akan keluar udara bertekanan yang berasal dari supply [9]. Pada penelitian ini solenoid valve digunakan untuk mengatur keluarnya adonan roti bluder.



Gambar 7. Solenoid Valve

### 3.1.5 Relay

Relay pada gambar 8 adalah suatu rangkaian switch magnetic yang bekerja bila mendapat catu dan suatu rangkaian trigger. Relay memiliki tegangan dan arus nominal yang harus dipenuhi. Arus yang digunakan pada rangkaian adalah arus DC dan pemakaian jenis relay tergantung pada keadaan yang diinginkan dalam suatu rangkaian [10].

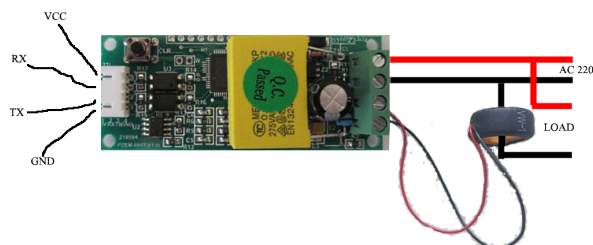
Menurut kerjanya relay dapat dibedakan menjadi: (i) Normaly Open (ON), saklar akan terbuka bila dialiri arus (ii) Normaly Close (OFF), saklar akan tertutup bila dialiri arus, (iii) Change Over (CO), relay ini mempunyai saklar tunggal yang nomalnya tertutup yang lama, bila kumparan 1 dialiri arus maka saklar akan terhubung ke terminal A, sebaliknya bila kumparan 2 dialiri arus maka saklar akan terhubung ke terminal [11].



Gambar 8. Relay

### 3.1.6 PZEM004T

Modul PZEM-004T pada gambar 9 adalah sebuah modul sensor multifungsi yang berfungsi untuk mengukur daya, tegangan, arus dan energi yang terdapat pada sebuah aliran listrik. Modul ini sudah dilengkapi sensor tegangan dan sensor arus (CT) yang sudah terintegrasi. Dalam penggunaannya, alat ini khusus untuk penggunaan dalam ruangan dan beban yang terpasang tidak diperbolehkan melebihi daya yang sudah ditetapkan [12].



Gambar 9. PZEM004T

### 3.1.7 Water Flow Sensor

Water Flow Sensor pada gambar 10 merupakan sensor yang berfungsi sebagai penghitung debit air yang mengalir dimana terjadi pergerakan motor yang akan dikonversi kedalam nilai satuan liter. Cara kerja dari Water Flow Sensor itu sendiri yaitu air yang mengalir akan melewati katup dan akan membuat rotor magnet berputar dengan kecepatan tertentu sesuai dengan tingkat aliran yang mengalir [13],[14].



Gambar 10. Water Flow Sensor

## 3.2 Pengujian

Pengujian merupakan proses yang dilakukan setelah sistem yang dirancang telah selesai dibuat. Pengujian dilakukan beberapa kali agar mendapat hasil yang maksimal. Tahap dari pengujian alat yaitu dilakukan dengan pengujian pada beberapa bagian penting dari sistem. Kemudian hasil dari pengujian digunakan sebagai perbandingan antara sistem yang sudah dibuat perencanaan. Berikut adalah percobaan dan pengujian sistem pada masing-masing bagian:

### 3.2.1 Pengujian Ultrasonic Sensor

Pengujian dilakukan untuk mengetahui pembacaan pada ultrasonic sensor seperti yang terlihat pada gambar 12. dan kode programnya dapat dilihat pada gambar 11. Cara kerja dari ultrasonic sensor ialah apabila sensor mengenai benda pada jarak  $\leq 23$ cm lampu akan menyala menandakan pemberitahuan oleh sensor.

```
Serial.println();
digitalWrite(trigPin, LOW); delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin, HIGH); delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
delay(100);

digitalWrite(trigPin2, LOW); delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin2, HIGH); delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin2, LOW);
duration2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);
delay(100);

digitalWrite(trigPin3, LOW); delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin3, HIGH); delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin3, LOW);
duration3 = pulseIn(echoPin3, HIGH);
delay(100);
//perhitungan untuk dijadikan jarak
distance1 = duration / 58.2;
distance2 = duration2 / 58.2;
distance3 = duration3 / 58.2;
Serial.print("distance1 = ");
Serial.print(distance1);
Serial.println("cm\t");

Serial.print("distance2 = ");
Serial.print(distance2);
Serial.println("cm\t");

Serial.print("distance3 = ");
Serial.print(distance3);
Serial.println("cm");

if (distance1 <= 23) {
  digitalWrite(led, LOW);
}
else {
  digitalWrite(led, HIGH);
}

if (distance2 <= 23) {
  digitalWrite(led2, LOW);
}
else {
```

Gambar 11. Program pada Ultrasonic Sensor





Gambar 12. Pengujian pada Ultrasonic Sensor

Pada gambar 12. merupakan pengujian sensor dan tampilan pembacaan sensor. Dengan cara sensor membaca jarak pada wadah masing-masing dan mengirim data ke Arduino Uno sehingga dapat menampilkan pembacaan pada sensor di serial monitor. Pada tabel 1. dapat dilihat data percobaan sensor pada wadah masing-masing.

Tabel 1 Data Percobaan ultrasonic sensor

No	Sensor	Data Sensor	Keterangan
1	Sensor Ultrasonik wadah 1	25 cm	Lampu OFF
		36 cm	Lampu OFF
		14 cm	Lampu ON
		17 cm	Lampu ON
		22 cm	Lampu ON
2	Sensor Ultrasonik wadah 2	54 cm	Lampu OFF
		86 cm	Lampu OFF
		23 cm	Lampu ON
		12 cm	Lampu ON
3	Sensor Ultrasonik wadah 3	14 cm	Lampu ON
		42 cm	Lampu OFF
		24 cm	Lampu OFF
		17 cm	Lampu ON
		12 cm	Lampu ON
		11 cm	Lampu ON

Pada Tabel 1, merupakan data pengujian ultrasonic sensor. Masing-masing Sensor Ultrasonik yang terdapat pada wadah mempunyai set point. Apabila set point  $\leq 23$ cm maka lampu indikator akan ON/menyala dan sebaliknya.

### 3.2.2 Pengujian gabungan Ultrasonic Sensor dan Load Cell Sensor

Pengujian dilakukan untuk mengetahui gabungan pembacaan pada sensor. Sensor Ultrasonik akan membaca jarak sedangkan Load Cell Sensor akan membaca jumlah berat pada beban. Pada percobaan kali ini berat beban sebesar 460g. Lampu akan menyala apabila masing-masing ultrasonic sensor mengenai jarak  $\leq 23$ cm. Berikut program dan percobaan yang telah dilakukan :



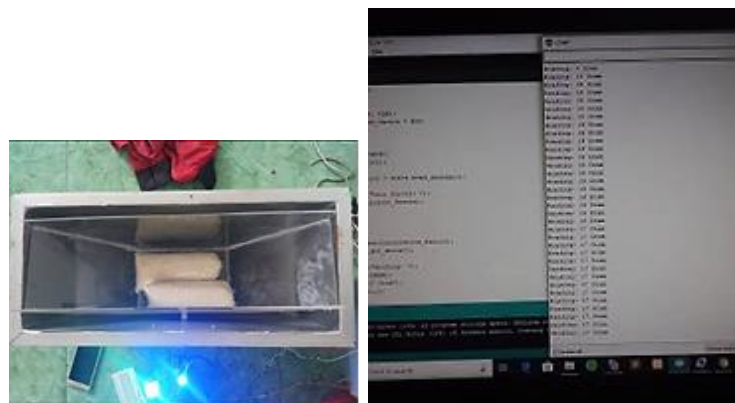
```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  langSerial.begin(9600);
  // scale.begin(DOUT, CLK);
  scale.set_scale();
  scale.tare();
  long zero_factor = scale.read_average();
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
  pinMode(led3, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin2, INPUT);
  pinMode(trigPin2, OUTPUT);
  pinMode(echoPin3, INPUT);
  pinMode(trigPin3, OUTPUT);
  Serial.print("Zero factor: ");
  Serial.println(zero_factor);
  pinMode(13, 1);
  delay(2500);
}

////////////////////////////////////
scale.set_scale(calibration_factor);
GRAM = scale.get_units(), 4;
GRAM *= 4.7;
// GRAM *= 0.75;
Serial.print("Reading: ");
Serial.print(GRAM);
Serial.print(" Gram");
Serial.println();
digitalWrite(trigPin, LOW); delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin, HIGH); delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
delay(100);
    
```

Gambar 13. Program gabungan Load Cell Sensor & Ultrasonic Sensor


Pada Gambar 13. merupakan program gabungan Load Cell Sensor & ultrasonic sensor untuk memberikan perintah pada lampu indikator ON/OFF dengan set point  $\leq 23\text{cm}$  dan program pada Load Cell Sensor yang telah dikalibrasi sehingga dapat mengitung berat beban dengan satuan Gram.



Gambar 14. Pengujian pada Load Cell Sensor

Pada gambar 14. merupakan pengujian Load Cell Sensor dan tampilan pembacaan sensor. Dengan cara sensor membaca berat bahan adonan satu persatu seperti tepung, gula dan air kemudian mengirim data ke Arduino Uno sehingga dapat menampilkan pembacaan berat pada sensor di serial monitor. Gambar 15. data percobaan pada Load Cell Sensor.

No	Bahan	Berat (gram)	Gambar
1	Tepung Terigu	1023 gram	
		404 gram	
		2007 gram	
		394 gram	
		1663 gram	
(Gambar diatas merupakan pengujian tepung pada Load Cell Sensor dan pembacaan hasil Load Cell Sensor pada serial monitor)			
2	Gula Pasir	446 gram	
		437 gram	
		319 gram	
		1001 gram	
		18 gram	
(Gambar diatas merupakan pengujian Gula Pasir pada Load Cell Sensor dan pembacaan hasil Load Cell Sensor pada serial monitor)			

3	Air	1588 gram	
		408 gram	
		831 gram	
		1226 gram	
		517 gram	

Gambar diatas merupakan pengujian Air pada Load Cell Sensor dan pembacaan hasil Load Cell Sensor pada serial monitor

Gambar 15. Data Percobaan Load Cell Sensor

### 3.2.3 Pengujian ON/OFF Relay Pada Solenoid Valve

Relay dalam pengujian kali ini sebagai objek *on/off* pada valve tersebut. Cara kerja dari relay tersebut ialah apabila relay menyala valve akan membuka sedangkan apabila relay mati valve akan menutup. Berikut program dan percobaan yang telah dilakukan :

#### 3.2.3.1 Program Relay

```

// while (!langSerial.available()) { }// command

delay(2000);c='1';// command

while (langSerial.available()) {
  c = langSerial.read();

  // acc= langSerial.readStringUntil("|");
  Serial.print(c);
}

if (c == '1' || c == '0' || c == '2') {
  Serial.println("");
  if (c == '0') {
    digitalWrite(13, 1);
  }
  if (c == '1') {
    digitalWrite(13, 0);
  }
}

////////////////////////////////////
    
```

Gambar 16. Program pada Relay

#### 3.2.3.2 Percobaan Relay dengan Solenoid Valve

Pada Saat Valve Tertutup, Pada gambar 17. merupakan kondisi valve pada saat tertutup dan belum dialiri listrik. Pada Saat Valve Terbuka, Pada gambar 18 merupakan gambaran kondisi valve pada saat terbuka dan sudah dialiri listrik.



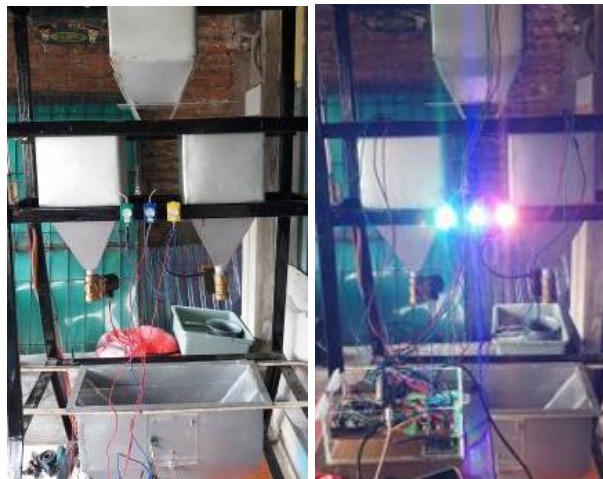
Gambar 17. Pengujian Selenoid Valve tertutup



Gambar 18. Pengujian Selenoid Valve terbuka

### 3.2.4 Pengujian Monitoring Data Sensor

Pengujian data sensor dilakukan untuk mengetahui nilai data sensor yang telah diunggah ke web server dapat tampil di aplikasi android, serta nilai data sensor yang tampil dapat sesuai dengan data real time pada data sensor yang diunggah. Langkah pengujian data sensor sebagai berikut: (i) Hubungkan semua sensor dan lampu indikator. (ii) Pastikan *wireless* telah terhubung ke *Internet*. (iii) Setelah data sensor dikirim, dibaca oleh web server dan disimpan pada database, serta tampil pada halaman utama aplikasi android, kemudian samakan data sensor tersebut. Hasil pengujian data sensor yang berhasil dibaca oleh website dan tampilan monitoring data sensor pada halaman utama aplikasi android.



Gambar 19. Pengujian Monitoring

Pada gambar 19. merupakan rangkaian yang digunakan untuk menguji sistem monitoring jarak pada sensor ultrasonic dan berat pada Load Cell Sensor. Perangkat yang digunakan untuk melakukan pengujian adalah *wireless* yang kemudian dikoneksikan.



Gambar 20. Pengujian Data Sensor

Pada gambar 20. merupakan pengujian data sensor yang dibaca oleh Arduino Uno serta Nodemcu yang terdapat dalam box monitoring.



Gambar 21. Tampilan Data Sensor

Pada gambar 21, merupakan hasil pengujian data sensor yang berhasil dikirim ke web server, disimpan pada database dan ditampilkan di interface aplikasi android. Nilai data sensor tersebut dapat berubah secara real time otomatis tanpa reload manual dengan delay sekitar 3 hingga 5 detik. Kecepatan perubahan nilai data sensor tersebut dipengaruhi kecepatan dan kestabilan koneksi *Internet*. Data sensor tersebut adalah data real yang sudah dikonversi.

### 3.2.5 Pengujian Kontrol Jarak Jauh

Pengujian ini dilakukan untuk menguji sistem kontrol dari manapun selama masih terkoneksi dengan jaringan *Internet*. Dalam kasus ini alat yang diuji adalah *wireless* yang langsung terkoneksi ke *Internet*. Langkah pengujian kontrol jarak jauh ini adalah sebagai berikut: (i) Hubungkan power supply pada sumber listrik. (ii) Pastikan *wireless* terhubung ke *Internet*. (iii) Buka aplikasi android yang telah dibuat. (iv) Tekan tombol ON atau OFF yang terdapat pada User Interface aplikasi. Gambar 22. merupakan hasil pengujian data kontrol dari jarak jauh yang telah dilakukan.



Gambar 22. Pengujian Data Kontrol Jarak Jauh

Pada gambar 22. di atas merupakan hasil pengujian tombol kontrol jarak jauh yang berhasil mengirimkan data kontrol dari aplikasi android ke website. Keterangan tombol kontrol jarak jauh berhasil berpindah dari kondisi OFF menjadi kondisi ON dengan delay 5 detik. Gambar tersebut menunjukkan bahwa pada gambar beban OFF apabila ditekan menjadi ON seperti gambar dan sudah sesuai dengan data yang ada dalam database.

### 3.2.6 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan untuk mengetahui nilai data sensor, kontrol jarak jauh telah diunggah ke database dapat tampil di website, serta data keseluruhan tersebut yang tampil dapat sesuai dengan data real pada data sensor yang diunggah oleh *wireless*. Langkah pengujian keseluruhan sistem sama seperti langkah-langkah pengujian di atas dimana pengujiannya dijadikan satu sistem. Sistem yang bekerja akan kita ketahui dengan monitoring pada halaman utama saja. Berikut hasil pengujian keseluruhan sistem yang berhasil yang ditampilkan pada halaman utama website.



Gambar 20. Pengujian Keseluruhan Sistem pada Halaman Website

Pada Gambar 20. di atas menunjukkan hasil pengujian keseluruhan sistem yang berhasil dikirim oleh *wireless* ke web server, disimpan pada database dan ditampilkan di halaman utama website. Dari tampilan data sensor, kontrol jarak jauh ditampilkan pada halaman utama website. Hal pertama pengujian keseluruhan sistem yaitu *wireless* dalam kondisi sudah terhubung ke *Internet*. Buka halaman website dengan langkah awal mengontrol login menggunakan ID dan Password. Selanjutnya data sensor dapat dimonitoring pada halaman website dan sistem kontrol dengan merubah kondisi awal OFF menjadi ON agar valve dapat terbuka. Sistem monitoring ini sangat bergantung pada koneksi *Internet* yang stabil untuk memperoleh hasil yang maksimal.





Gambar 21. Pengujian data Load Cell Sensor

Pada Gambar 21. diatas menunjukkan pengujian Load Cell Sensor pada objek air. Hasil pengujian tersebut, saat kondisi valve air terbuka kemudian Load Cell Sensor menimbang berat dari air yang jatuh dan terhubung ke *Internet*. Dengan demikian pembacaan sensor dapat bekerja secara maksimal.

### 3.2.7 Pengujian PZEM Pada Motor Yang Diberikan Beban

Pengujian PZEM pada motor yang diberikan beban dilakukan untuk mengetahui nilai data arus yang telah diunggah ke Arduino Uno sehingga dapat menampilkan nilai data arus pada serial monitor dan dapat membandingkan jumlah arus pada motor sebelum dan sesudah diberikan beban. Langkah pengujian data arus, sebagai berikut: (i) Upload dan compile program PZEM pada Arduino Uno, (ii) Selanjutnya sambungkan kabel pada motor ke box PZEM, (iii) Kemudian buka serial monitor dan dapat dilihat jumlah arus yang keluar pada motor. (iv) Selesai.



Gambar 22. Pengujian Monitoring Arus Motor Pada PZEM

Pada gambar 22. di atas merupakan hasil pengujian monitoring arus motor pada pzem yang berhasil mengirimkan data arus yang pada motor sebelum dan sesudah diberikan beban. Pada gambar 23. Hasil data Arus pada motor sebelum dan sesudah diberikan beban.

No	Kondisi	Arus (A)	Gambar
1	Motor Sebelum Diberikan Beban	1.13 A	
		1.12 A	
		1.09 A	
		1.10 A	
		1.11 A	
2	Motor Sesudah Diberikan Beban	1.21 A	
		1.47 A	
		1.58 A	
		1.61 A	
		1.45 A	

Gambar 23. Data Pengujian PZEM Pada Motor

### 3.2.9 Pengujian Pada Water Flow Sensor

Pengujian Water Flow Sensor pada valve air dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang keluar pada Water Flow Sensor dengan satuan L/Hour. Jumlah air yang keluar dapat dilihat pada serial monitor sehingga dengan mudah menakar jumlah air yang dibutuhkan.



Gambar 24. Pengujian Water Flow Sensor



Pada gambar 24. di atas merupakan pengujian monitoring jumlah air yang keluar pada Water Flow Sensor yang berhasil mengirimkan data jumlah air pada serial monitor. Hasil data pada Water Flow Sensor dapat dilihat pada gambar 25.

Kondisi	L/Hour	Gambar
Jumlah Air Yang Keluar Pada Water Flow Sensor	1.18 L/Hour	
	1.46 L/Hour	
	1.58 L/Hour	
	2.22 L/Hour	
	3.22 L/Hour	 

Gambar 25. Data Pengujian Water Flow Sensor

### 3.2.10 Pengujian Saat Koneksi Internet Terputus

Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah *wireless* masih dapat berfungsi ketika kondisi *Internet* tidak stabil atau terputus. Sehingga *wireless* tetap dapat bekerja walaupun dalam kondisi jaringan *Internet* yang buruk. Langkah-langkah yang digunakan untuk melakukan pengujian ini adalah sebagai berikut: (i) Hubungkan *wireless* dengan *Internet* melalui wifi (ii) Matikan wifi selama beberapa menit kemudian nyalakan kembali. (iii) Jika setelah wifi dinyalakan kembali *wireless* masih dapat dimonitoring maka alat masih bekerja ketika koneksi *Internet* terputus.

#### 4. Kesimpulan

Perancangan Sistem Monitoring Mesin Pengaduk Adonan Roti Bluder Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan komponen yaitu ultrasonic sensor, load cell sensor, nodemcu, relay dan membuat program monitoring dengan software yaitu Arduino UNO. Pembuatan aplikasi IoT dan web server menggunakan software android studio dan appybuilder. Sistem monitoring sensor secara real time pada antarmuka web aplikasi android bekerja dengan baik dan stabil menggunakan koneksi *Internet*. Sistem kontrol jarak jauh berfungsi dengan baik yaitu dapat dikontrol melalui aplikasi android dari jarak jauh melalui koneksi *Internet*.

Saran untuk pengembangan untuk penelitian ini adalah. (i) Design web dan aplikasi android dapat dikembangkan dengan tampilan yang lebih menarik terutama untuk aplikasi android yang masih menggunakan web server. (ii) Pemilihan komponen terutama untuk memutus dan menyambung aliran listrik yang menggunakan relay dapat diganti dengan komponen lain yang lebih efisien dalam penggunaan energi listrik. (iii) Dimensi rangkaian yang besar dapat dikembangkan dengan mendesain ulang dan mencetak PCB sehingga lebih rapi dan efisien tempat.

#### Daftar Pustaka

- [1] Juhan, Nawawi, Samsul Bahri, Tahun 2019, Jurusan Teknik Mesin Lhokseumawe, "Rancang Bangun Alat Pengaduk Adonan Kue Dengan Daya Motor Penggerak ½ HP". <https://dx.doi.org/10.30811/jmst.v3i1.880>
- [2] Fauzi, Aditya Ahmad, et al. Pemanfaatan Teknologi Informasi di Berbagai Sektor Pada Masa Society 5.0. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [3] Panduardi, Farisqi, and Endi Sailul Haq. "Wireless smart home system menggunakan raspberry pi berbasis android." *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan* 3.1 (2016): 320-325.
- [4] Artono, Budi, and Rakhmad Gusta Putra. "Penerapan *Internet of Things* (IoT) untuk kontrol lampu menggunakan arduino berbasis web." *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan* 5.1 (2018): 9-16. <https://doi.org/10.25047/jtit.v5i1.73>
- [5] Mizan, Ishaq Maulana, Abdullah, Rahmat, Maylane Boni Abdillah, Tohari. Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Roti Berbasis Arduino Uno Dan Android. Politeknik Harapan Bersama Tegal, 2019.
- [6] Trisetiyanto, Adi Nova. "Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona." *Journal of Informatics Education* 3.1 (2020): 45-51. <https://doi.org/10.31331/joined.v3i1.1216>
- [7] Nurllette, Dirman, and Toni Kusuma Wijaya. "Perancangan Alat Pengukur Tinggi Dan Berat Badan Ideal Berbasis Arduino." *Sigma Teknika* 1.2 (2018): 172-184. <https://doi.org/10.33373/sigma.v1i2.1515>
- [8] Jaenul, Arie, et al. "Pembuatan Sumber Listrik Cadangan Menggunakan Panel Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan Beban Lampu dan Peralatan Listrik." *Formosa Journal of Science and Technology* 1.3 (2022): 143-156. <https://doi.org/10.55927/fjst.v1i3.838>
- [9] Tiani, Alda. Pengaplikasian Solenoid Valve 3/2 Pada Sistem Alat Pengepress Kaleng. Diss. Politeknik Negeri Sriwijaya, 2019.
- [10] Moniaga, Rocky P., Dringhuzen Mamahit, and Novi M. Tulung. "Rancang Bangun Alat Penyaji Air Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Dengan Keluaran LCD." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 4.6 (2015): 25-34.
- [11] Susanti, Endang, and Nelvan Candra. "Perancangan wireless starter kendaraan bermotor memanfaatkan bluetooth berbasis arduino." *Sigma Teknika* 1.2 (2018): 207-225. <https://doi.org/10.33373/sigma.v1i2.1528>
- [12] Pela, Maria Febrianti, and Rully Pramudita. "Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis *Internet of Things* Pada Rumah Dengan Menggunakan Aplikasi Blynk." *Infotech: Journal of Technology Information* 7.1 (2021): 47-54.
- [13] Ardhi, Setya, et al. "Penerapan Metode Regresi Linear dalam Pengembangan Pengukuran Aliran Air pada Sensor YF-S201." *Jurnal Teknik Industri* 26.01 (2023): 10-21.
- [14] Anuradha, Bhakti, Chaitra, Pooja, Tahun 2018, Professor, Dept. of Computer science and Engineering, PDA college of Engineering Kalburgi, Karnataka, India. "IoT Based Low Cost System for Monitoring of Water Quality in Real Time".
- [15] Arief, Ulfah Mediaty. "Pengujian sensor ultrasonik ping untuk pengukuran level ketinggian dan volume air." *Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring" UNHAS* 9.2 (2011): 72-77.