

# Simulator Kontrol Pengisian *Calcium Carbonate* ( $\text{CaCO}_3$ ) dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler

**Zainal Abidin**

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

email : [zainalabidin@unisla.ac.id](mailto:zainalabidin@unisla.ac.id)

## ABSTRAK

Permasalahan dalam penelitian ini merancang kontrol pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler dan cara kerja kontrol pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler. Tujuan penelitian ini untuk Mengetahui pembuatan alat dan cara kerja pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  menggunakan ultrasonik berbasis mikrokontroler. Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan menggunakan analisis data di lapangan maka adanya percobaan dengan Sensor Ultrasonik HC-SR04, prinsip kerja untuk mendeteksi *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  dengan mikrokontroler Atmega328. Komponen yang digunakan: mikrokontroler, motor servo, LED, LCD, Photodiode. Hasil pengujian penelitian ini untuk mengetahui seberapa efisien, supaya alat kontrol pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  dengan sensor ultrasonik HC-SR04 bisa berjalan dengan baik, pengujian di lakukan dengan truck miniatur memasuki area pengisian maka sensor ultrasonik yang mempunyai nilai ketinggian 5 cm, maka motor servo akan membuka katub menandakan pengisian berjalan. Apabila pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  yang masuk ke dalam truck sebesar volume 50%, dan *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  mencapai ambang batas ketinggian 9 cm dari Sensor Ultrasonik, maka motor servo akan bergerak untuk menutup katub dan *buzzer* akan berbunyi menandakan pengisian penuh.

**Kata kunci:** Sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo, mikrokontroler

## Abstract

*The problem in this study is to design the filling control of Calcium Carbonate  $\text{CaCO}_3$  using a microcontroller-based ultrasonic sensor and how to control charging Calcium Carbonate  $\text{CaCO}_3$  using an ultrasonic sensor based on a microcontroller. The purpose of this research is to find out the making of tools and work methods for filling Calcium Carbonate  $\text{CaCO}_3$  using an ultrasonic based microcontroller. In this study using qualitative research methods using data analysis in the field, the experiments with Ultrasonic Sensors HC-SR04, the working principle for detecting Calcium Carbonate  $\text{CaCO}_3$  with microcontrollers ATMEGA328. Components used: microcontroller, servo motor, LED, LCD, Photodiode. The results of this research test to find out how efficient, so that the filling control device of Calcium Carbonate  $\text{CaCO}_3$  with the HC-SR04 ultrasonic sensor can run well, testing is done with miniature trucks entering the filling area then ultrasonic sensors that have a value of 5 cm, the servo motor will opening the valve indicates charging is running. If filling in Calcium Carbonate  $\text{CaCO}_3$  which enters the truck is 50% volume, and Calcium Carbonate  $\text{CaCO}_3$  reaches a 9 cm height threshold from the Ultrasonic Sensor, the servo motor will move to cover the valve and the buzzer will ring indicating full charge.*

**Keywords:** Ultrasonic sensor HC-SR04, servo motor, microcontroller

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pertumbuhan industri dan perkembangan ekonomi dewasa ini sangat berkembang pesat sehingga industri pun dimana-mana, permintaan bahan untuk pembuatan campuran semen, pembuatan cat, pembuatan pipa sangat di butuhkan bahan tersebut adalah bahan mentah batu kapur *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$ . *Calcium Carbonate*

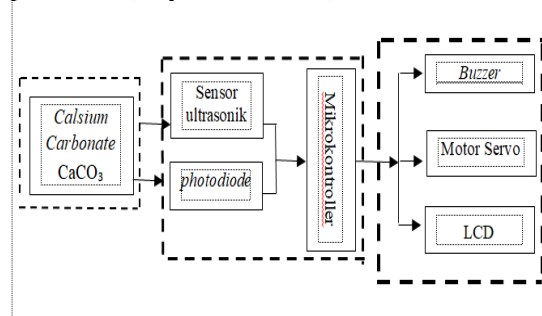
*heavy type* diproduksi dengan cara menghancurkan batu kapur hasil penambangan menjadi powder halus, lalu disaring sampai diperoleh ukuran powder yang diinginkan. Selanjutnya tepung *Calcium Carbonate* hasil penyaringan disimpan dalam silo-silo atau wadah *Calcium Carbonate*. Sering menjadi masalah ketika mempunyai industri pembuatan *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  ketika *calcium* disimpan didalam silo ketika saat pengisian di truck sering

terjadi ngeblock atau tumpah karena tidak ada yang mengontrol saat pengisian. Sehingga di gunakan sistem kontrol pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler, sensor ultrasonik akan bekerja ketika pengisian tepung *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  di dalam truck. Dengan menggunakan sistem pengisian otomatis, orang akan dipermudah mengisi atau mengontrol *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  dengan mudah, hal itu di karenakan sistem ini dapat bekerja dengan otomatis dan dapat mengontrol berapa barang yang masuk didalam truck dan silo/wadah. Maka dari itu, penulis mengambil judul *Rancang Bangun Kontrol Pengisian Calcium Carbonate  $\text{CaCO}_3$  Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler*.

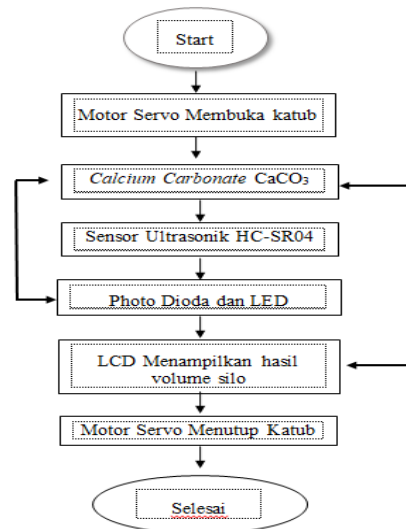
Rumusan masalah yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah (a) Bagaimana merencanakan dan membuat suatu alat pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler?, (b) Bagaimana cara kerja kontrol pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler ?.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Metode penelitian kualitatif yaitu penelitian tentang riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis. Landasan teori dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan. Selain itu landasan teori ini juga bermanfaat untuk memberikan gambaran umum tentang latar penelitian dan sebagai bahan pembahasan hasil penelitian(kriyantono,2006)



**Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian**



**Gambar 2. Flowchart Penelitian**

- a) Dari truck memasuki area pengisian dan motor servo membuka katub pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$ .
- b) Kemudian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  memasuki wadah truck dengan pengisian dari silo sebesar volume 50%, volume dapat di ketahui melalui indicator LED dan LCD.
- c) Sensor Ultrasonik akan membaca *Calcium Carbonate* dengan ketinggian 9 cm. Dan motor servo akan menutup katub pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$
- d) *Buzzer* akan memberi tanda bunyi beep ketika pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  selesai sedangkan truck belum keluar dari area pengisian maka *buzzer* akan berbunyi terus sampai truck keluar area pengisian.

**Teknik Analisis Data**

Karena dalam penelitian ini membuat alat kontrol pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler, maka analisa yang dilakukan adalah dengan mengimplementasikan alat kontrol pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  ini menggunakan rancang bangun.

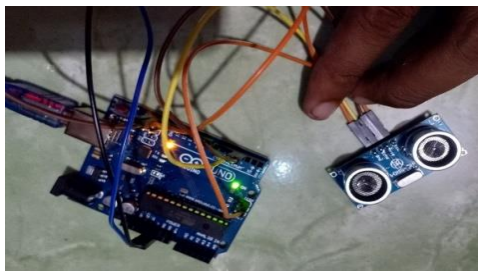
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam tahap ini akan dibahas tentang pengujian perencanaan sistem yang telah dibuat serta pembahasan dari pengujian. Pengujian disimulasikan disuatu sistem dengan tujuan untuk mengetahui kendala dari sistem dan sudah sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat. Pengujian ini dimulai secara terpisah tiap alat dan kemudian dilakukan kedalam sistem secara keseluruhan.hasil keseluruhan.

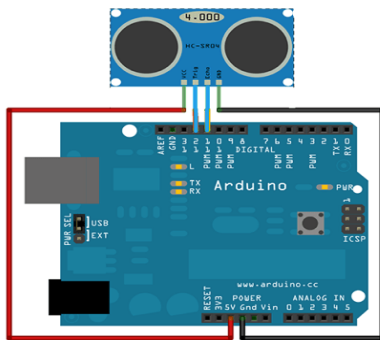
Pada bab ini, pengujian yang dilakukan diantaranya :

**Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Pengujian Sensor ultrasonik HC-SR04 dilakukan untuk mendeteksi jika calsium pengisian sudah mencapai batas sensor, Pengujian sensor ini menggunakan calsium carbonate, yang sebelumnya ultrasonik HC-SR04 telah dimasukkan program melalui board arduino dan programnya telah disimpan kedalam IC mikrokontroler ATMEga328.



**Gambar 3. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04**



**Gambar 4. Skematik Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Dari gambar diatas merupakan proses pengujian ultrasonik HC-SR04 yang telah dimasukkan program. Hasil dari pengujian ultrasonik HC-SR04 yang dilakukan sebanyak 5 kali percobaan disajikan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 1. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04**

| Percobaan          | Ukur menggunakan penggaris (cm) | Ukur menggunakan sensor (cm) | Selisih (cm) | Error (%)     |
|--------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------|---------------|
| 1                  | 6,5                             | 7                            | 0,5          | 7,14          |
| 2                  | 6                               | 7,5                          | 1,5          | 20            |
| 3                  | 8                               | 9                            | 1            | 11.11         |
| 4                  | 4                               | 5                            | 1            | 20            |
| 5                  | 7                               | 9                            | 2            | 22.22         |
| <b>Rata – rata</b> |                                 |                              | <b>1,2</b>   | <b>16.094</b> |

Dari tabel hasil pengujian diatas, alat ukur sensor ultrasonik yang dibandingkan alat ukur berupa penggaris terjadi sedikit perbedaan dengan rata-rata selisih pengukuran 1,2 cm dan nilai error sebesar 16,094%. Hal itu menunjukkan bahwa alat ukur yang dibuat dengan sensor ultrasonik bekerja dengan baik.

Nilai eror di dapat dengan cara

$$error = \frac{Nilai\ Sensor - nilai\ penggaris}{nilai\ sensor} \times 100\%$$

**Pengujian Mikrokontroler ATMEGA328**

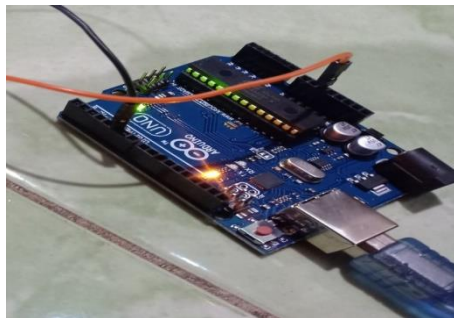
Pengujian mikrokontroler dilakukan untuk memastikan bahwa mikrokontroler dapat bekerja dengan baik. Mikrokontroler berfungsi sebagai input program sehingga alat dapat bekerja sesuai dengan sistem. Untuk mendapat hasil yang baik dalam pengujian, maka proses pengujian mikrokontroler dapat dihubungkan dengan tegangan yang memiliki nilai 12 volt. Apabila mikrokontroler menyala, maka mikrokontroler dalam kondisi baik dan bisa digunakan.

**Tabel 2. Pengujian Mikrokontroler 328**

| NO | INPUT   | OUTPUT  | STATUS |
|----|---------|---------|--------|
| 1  | 0 Volt  | 0 Volt  | Mati   |
| 2  | 12 Volt | 12 Volt | Nyala  |

Dari tabel pengujian diatas, menunjukkan bahwa apabila mikrokontroler diberi tegangan sebesar 5 volt, maka status Mikrokontroler akan

menyala. Sedangkan apabila mikrokontroler tidak diberi tegangan, maka status mikrokontroler akan mati. Hal itu menandakan bahwa mikrokontroler berfungsi dengan baik.



Gambar 5. Pengujian Mikrokontroler

**Pengujian LED**

Pengujian LED dapat dilakukan dengan cara menghubungkan dengan pin arduino. Pengujian LED ini dilakukan dengan tujuan sebagai indikator volume silo Untuk mendapatkan hasil yang baik dalam pengujian, maka proses pengujian LED dihubungkan pada pin-pin mikrokontroler atau diberi tegangan sebesar 5 volt. Apabila LED menyala, maka LED berfungsi dengan baik dan siap untuk digunakan.

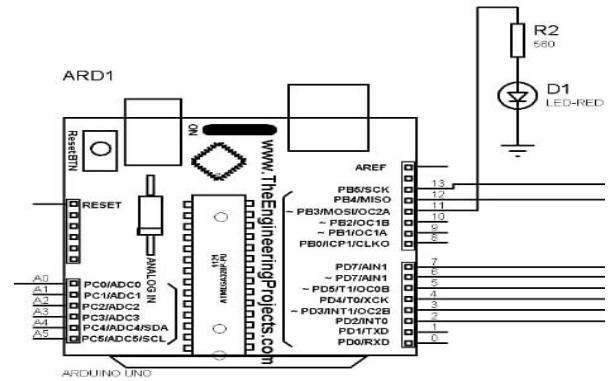
**Tabel 3. Pengujian LED**

| NO | LED  | INPUT  | OUTPUT | STATUS |
|----|------|--------|--------|--------|
| 1  | Biru | 0 Volt | 0 Volt | Off    |
|    |      | 5 Volt | 5 Volt | On     |

Dari tabel pengujian diatas, menunjukkan bahwa apabila LED diberi tegangan sebesar 5 volt, maka status LED akan menyala. Sedangkan status LED akan mati apabila tidak diberi nilai tegangan. Hal itu menandakan bahwa LED berfungsi dengan baik.



Gambar 6. Pengujian LED



Gambar 7. Skematik LED

**Pengujian LCD**

Pengujian LCD menggunakan board Arduino Uno sebagai alat untuk memerintahkan LCD menampilkan berbagai macam karakter sesuai keinginan, dengan cara memasukkan program kedalam IC mikrokontroler Atmega 328. Pengujian LCD dilakukan untuk melihat suatu nilai berapa jumlah Calcium yang tertera pada LCD dan juga untuk memastikan LCD dapat bekerja dengan baik, sehingga dalam proses pemantauan Calsium Carbonate akan mendapatkan data yang baik.

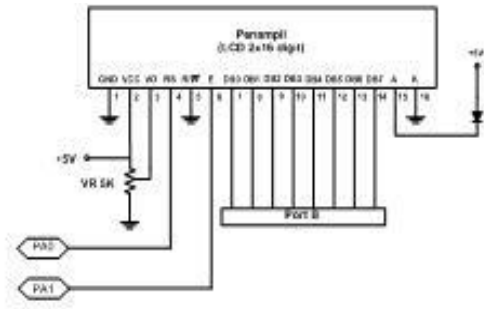
**Tabel 4. Pengujian LCD**

| No | Input  | Output | Status |
|----|--------|--------|--------|
| 1  | 0 volt | 0 volt | Mati   |
| 2  | 5 volt | 5 volt | Nyala  |

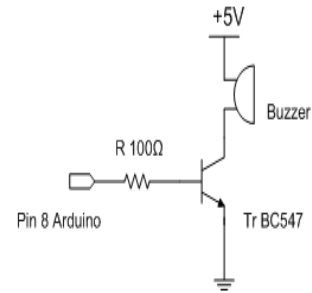
Dari tabel pengujian diatas, menunjukkan bahwa apabila LCD diberi tegangan sebesar 5 volt, maka status LCD akan menyala. Sedangkan apabila LCD tidak diberi tegangan, maka status LCD akan mati. Hal itu menandakan bahwa LCD berfungsi dengan baik.



Gambar 8. Pengujian LCD



Gambar 9. Skematik LCD



Gambar 11. Skematik Buzzer

**Pengujian Buzzer**

Pengujian buzzer dapat dilakukan dengan memberi tegangan sebesar 5 volt, yang kemudian dihubungkan dengan pin arduino. Pengujian buzzer ini dilakukan dengan tujuan sebagai indikator apabila pengisian *Calcium Carbonate* telah mencapai ambang batas yang telah ditentukan, maka buzzer akan on/menyala dan memastikan buzzer dalam kondisi yang baik untuk digunakan.

**Tabel 5. Pengujian Buzzer**

| NO | INPUT  | OUTPUT | STATUS |
|----|--------|--------|--------|
| 1  | 0 Volt | 0 Volt | Mati   |
| 2  | 5 Volt | 5 Volt | Nyala  |

Dari tabel pengujian diatas, menunjukkan bahwa apabila buzzer diberi tegangan sebesar 5 volt, maka status buzzer akan on/menyala. Sedangkan apabila buzzer tidak diberi tegangan, maka status buzzer akan off/mati. Hal itu menandakan bahwa buzzer berfungsi dengan baik



Gambar 10. Pengujian Buzzer

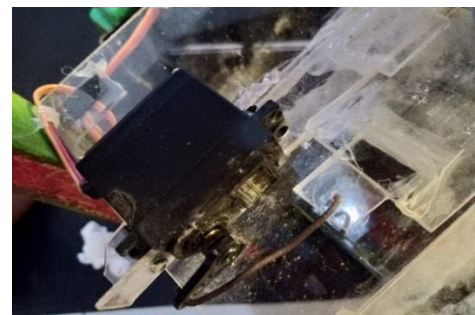
**Pengujian Motor Servo**

Pengujian rangkaian servo dilakukan untuk mengetahui apakah motor servo dapat berkerja menggerakkan mekanik membuka dan menutup katub pengisian dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan mengakses setiap motor servo. Motor servo diberikan nilai minimum dan maksimum dari nilai servo setiap 1000 milisekon (1 detik).

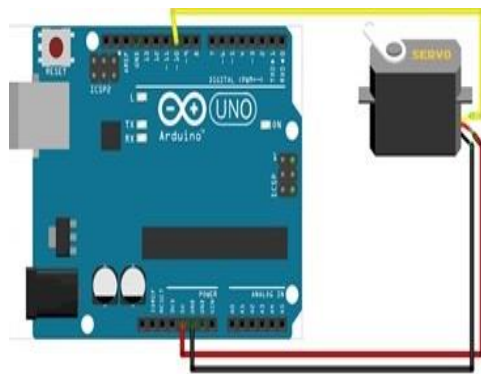
**Tabel 6. Pengujian LCD**

| No | Perintah Program  | Respon Motor Servo | Katub |
|----|-------------------|--------------------|-------|
| 1  | Servo.Write (0)   | Posisi 0           | Buka  |
| 2  | Servo.Write (180) | Posisi 180         | Tutup |

Dari tabel diatas, apabila motor servo ditulis perintah program 0, maka respon motor servo berada pada posisi 0° dengan keadaan katub akan terbuka. Sedangkan perintah program pada motor servo ditulis 180, maka respon motor servo berada pada posisi 180° dengan keadaan katub akan tertutup.



Gambar 12. Pengujian Motor Servo



Gambar 13. Skematik Motor Servo

**Pengujian Power Suplly**

Pengujian *power supply* bertujuan untuk mengetahui apakah tegangan yang dihasilkan oleh power supply sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. *Power supply* yang digunakan merupakan power supply sederhana yang telah diuji stabilitas keluaran tegangannya sehingga aman digunakan pada rangkaian dan tidak membahayakan komponen yang digunakan.

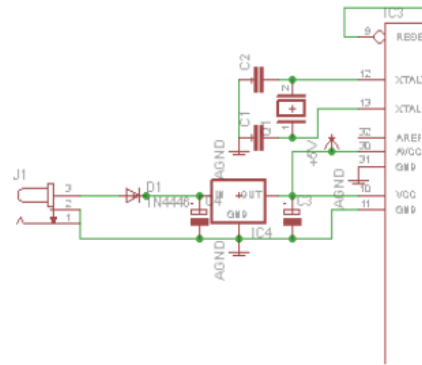
**Tabel 7. Pengujian Power Suplly**

| NO | INPUT    | OUTPUT  | STATUS |
|----|----------|---------|--------|
| 1  | 0 Volt   | 0 Volt  | Off    |
| 2  | 220 Volt | 12 Volt | On     |

Dari tabel pengujian diatas, power supply diberi tegangan sebesar 220 volt dan memberikan keluaran 12 volt dengan status menyala. Hal itu menunjukkan bahwa *power supply* berfungsi dengan baik.



Gambar 14. Pengujian Power Suplly



Gambar 15. Skematik Power Suplly

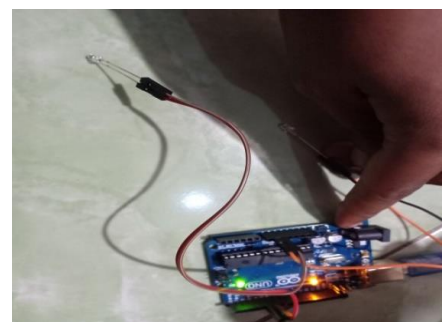
**Pengujian Photodioda**

Pengujian Photodioda dapat dilakukan dengan cara menghubungkan dengan pin arduino. Pengujian Photodioda ini dilakukan dengan tujuan sebagai indikator, untuk mendapatkan hasil yang baik dalam pengujian, maka proses pengujian Photodioda dihubungkan pada pin-pin mikrokontroler atau diberi tegangan sebesar 5 volt. Apabila Photodioda mendeteksi keberadaan level *Calcium*, maka Photodioda berfungsi dengan baik dan siap untuk digunakan.

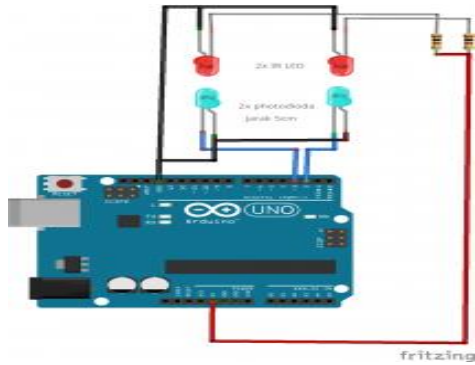
**Tabel 8. Pengujian Photodioda**

| NO | INPUT  | OUTPUT | STATUS |
|----|--------|--------|--------|
| 1  | 0 Volt | 0 Volt | Mati   |
| 2  | 5 Volt | 5 Volt | Nyala  |

Dari tabel pengujian diatas, menunjukkan apabila Photodioda diberi tegangan sebesar 5 volt, maka status Photodioda akan mendeteksi. Sedangkan status Photodioda akan mati apabila tidak diberi nilai tegangan. Hal itu menandakan bahwa Photodioda berfungsi dengan baik.



Gambar 16. Pengujian Photodioda



Gambar 17. Skematik Photodioda

**Pengujian alat sistem keseluruhan**

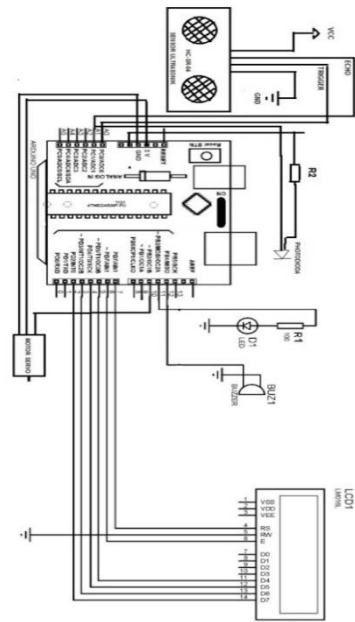
Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kinerja rangkaian keseluruhan yang meliputi pengujian sensor Ultrasonik HC-SR-04, pengujian LCD, pengujian buzzer, pengujian motor servo, Pengujian photodioda dan pengujian LED. Proses pengujian dilakukan dengan pengisian *Calcium Carbonate* CaCO<sub>3</sub> mulai dengan truck memasuki area pengisian dan sensor ultrasonik yang memiliki nilai jarak 5 cm akan mengirim sinyal ke motor servo, motor servo akan membuka katub di pipa Apabila *Calcium Carbonate* CaCO<sub>3</sub> yang terdeteksi sensor ultrasonik yang melebihi ambang batas 9 cm, maka sistem akan berkerja dengan menyalakan *buzzer* dan akan memberi tanda bunyi dan motor servo akan menyala dan menutup katub di pipa pengisian. Hasil pengujian dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut.

**Tabel 9. Pengujian Rangkaian Keseluruhan**

| Percobaan | Ukur menggunakan sensor (cm) | Motor Servo | LED | Buzzer |
|-----------|------------------------------|-------------|-----|--------|
| 1         | 7                            | Off         | On  | Off    |
| 2         | 7,5                          | Off         | On  | On     |
| 3         | 9                            | On          | On  | On     |
| 4         | 5                            | On          | On  | Off    |
| 5         | 3                            | Off         | On  | Off    |

Dari tabel pengujian rangkaian alat secara keseluruhan, apabila pengisian truck memasuki area pengisian maka sensor ultrasonik yang mempunyai nilai 5 cm, maka motor servo akan membuka katub menandakan pengisian berjalan. Apabila *Calcium*

*Carbonate* CaCO<sub>3</sub> mencapai ambang batas 9 cm dari Sensor Ultrasonik, maka motor servo akan bergerak untuk menutup katub dan buzzer akan berbunyi menandakan pengisian penuh.



Gambar 18. Pengujian Rangkaian Keseluruhan



**Gambar 19. Miniatur dan alat sistem keseluruhan**

**Pembahasan**  
 Dari pengujian yang telah dilakukan dari Dalam hal ini, akan dibahas hasil dari pengujian rangkaian alat yang meliputi pengujian sensor Ultrasonik HC-SR-04, pengujian mikrokontroller, pengujian LCD, pengujian *buzzer*, pengujian motor servo, pengujian LED, pengujian *power supply*, pengujian photodioda dan pengujian rangkaian alat

secara keseluruhan yang telah terintegrasi seluruhnya..

Sensor Ultrasonik HC-SR-04 dipasang pada sudut pipa untuk mendeteksi *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$ . Dari pengujian yang dilakukan didapatkan nilai level *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  yang tampil pada LCD, melihat hasil yang didapatkan menunjukkan hasil deteksi sensor mendekati angka normal dan berfungsi dengan baik. Dan memiliki perbandingan dengan alat ukur berupa penggaris terjadi sedikit perbedaan dengan rata-rata selisih pengukuran 1,2 cm dan nilai error sebesar 16,094%. Hal itu menunjukkan bahwa alat ukur yang dibuat dengan sensor ultrasonik bekerja dengan baik.

Secara keseluruhan apabila pengisian truck memasuki area pengisian maka sensor ultrasonik yang mempunyai nilai ketinggian 5 cm, maka motor servo akan membuka katub menandakan pengisian berjalan. Apabila pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  yang masuk ke dalam truck sebesar volume 50%, dan *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  mencapai ambang batas ketinggian 9 cm dari Sensor Ultrasonik, maka motor servo akan bergerak untuk menutup katub dan *buzzer* akan berbunyi menandakan pengisian penuh.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang didapat pada penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Rancang bangun kontrol pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler yang terdiri dari komponen berupa sensor ultrasonik HC-SR04, photodiode, LED, *buzzer*, LCD dan Motor Servo MG 955 kemudian dimasukkan sebuah program kedalam mikrokontroler yang diintegrasikan menjadi satu kesatuan sehingga dapat berfungsi dengan baik dan mikrokontroler 328 mempunyai tegangan sebesar 12 V.
2. Rangkaian ini bekerja dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, Photodiode, LED, *buzzer*, LCD dan Motor servo. Jika truck sudah masuk area tempat pengisian maka sensor ultrasonik mengirim sinyal dan motor servo akan membuka katub pengisian *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  hingga *Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  penuh dan truck terisi dari silo sebesar volume 50% hingga

*Calcium Carbonate*  $\text{CaCO}_3$  mencapai ambang batas dari sensor ultrasonik yang mempunyai jarak ambang batas ketinggian 9 cm. Sensor ultrasonik akan mengirim sinyal dan motor servo akan menutup katub pengisian kemudian *buzzer* akan berbunyi menandakan penuh, serta Photodiode berguna sebagai indikator volume di wadah/silo yang akan ditampilkan ke LCD berupa persen sehingga dapat mengetahui berapa persen yang keluar dan yang masuk ke dalam truck miniatur. berdasarkan hasil perbandingan pengukuran jarak sensor ultrasonik dengan jarak penggaris memiliki nilai selisih 1,2 cm dan nilai *error* sebesar 16,094%.

## Saran

Berdasarkan pengalaman pada penelitian ini disarankan untuk peneliti selanjutnya :

1. Diperlukan didalam pemasangan sensor ultrasonik harus diperhatikan posisi dan jalur pembacaan sensor ultrasonik. terkadang pantulan gelombang ultrasonik menjadi tidak periodik dan menyebabkan hasil pengukuran tidak akurat.
2. Diperlukan sensor laser agar pengukuran lebih akurat.
3. Bila memungkinkan pengujian dilakukan dengan benda yang sudah di tentukan oleh sensor agar pengujian bisa berjalan dengan baik.
4. Diperhatikan dalam pemasangan motor servo dengan katub agar untuk membuka dan menutup bisa lebih akurat.

## Referensi

- [1] Afri. (2016). *Perancangan Sistem Pengaman Pompa Air didalam Sumur Berbasis PLC*. Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.
- [2] Azhari. (2016). *Kontrol Level Air Berbasis Arduino*. Skripsi Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Semarang.
- [3] Astrid. (2015). *Rancang Bangun Power Supply untuk Mesin Electrical Discharge Machining*. Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- [4] Widiasih. (2016). *Rancang Bangun Unit Pengendali Ketinggian Air Dalam Tandon*. Jurnal Teknik Industri HEURISTIC. vol. 13 no. 2.
- [5] Rafiuddin. (2013) “*Dasar – Dasar Teknik Sensor*”. Makassar.



- [6] Budiharto. (2010). “*Elektronika Digital+Mikroprosesor*”. Jakarta
- [7] Nadiya. (2016). *Pemanfaatan Sensor Ultrasonik Dalam Pengukuran Debit Air Pada Saluran Irigasi Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Menggunakan Media Penyimpanan Sd Card*. Skripsi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung..
- [8] Rahman. (2007). “Buck Converter Design Issues”. Swedia: Linkoping Institute of Technology.
- [9] Moch. Choirul Anam. (2008). *Modul Elektronika*. Pasuruan
- [10] Hani. (2012) “*Sensor Ultrasonik Sebagai Pemantau Kecepatan Kendaraan Bermotor*” Skripsi, *Fakultas Teknologi Industri, ISTAKPRIND Yogyakarta.*