

RANCANG BANGUN PROTOTYPE ALAT PENGUKUR JARAK VERTIKAL DAN HORIZONTAL BERBASIS INFRARED DAN RODA

Safwan¹, Ika Mawaddah², Zakwansyah³

¹Teknologi Informasi Politeknik Aceh, ^{2,3}Teknologi Elektronika Politeknik Aceh
Jl. Politeknik Aceh, Pango Raya, Banda Aceh 23119

¹safwanramli12@gmail.com, ²ikakualabaru@gmail.com, ³zakwan77@gmail.com

ABSTRAK

Currently there are several tools that can be used for the process of measuring vertical and horizontal distances in one tool, but the process of use is still difficult for the layman to use. The main objective of this final project is to design vertical and horizontal measurement tools with 2 sensors for the horizontal and vertical measurement process into 1 tool only to make it easier for the layman to use as well. This tool is equipped with Incremental rotary encoder as horizontal distance meter, Infrared sensor as vertical distance meter, and seven segment as measurement data viewer by Incremental rotary encoder and Infrared in centimeter(cm).

Keywords: *Incremental rotary encoder, Infrared Sensor, seven segment.*

ABSTRACT

Proses pengukuran jarak vertikal dan horizontal dilakukan menggunakan dua alat, saat ini sudah ada beberapa alat yang dapat digunakan untuk proses pengukuran jarak vertikal dan horizontal dalam satu alat, namun proses penggunaannya masih sulit untuk digunakan oleh orang awam. Tujuan utama dari proyek akhir ini adalah merancang alat pengukuran vertikal dan horizontal dengan 2 buah sensor untuk proses pengukuran horizontal dan vertikal menjadi 1 alat saja agar lebih mudah digunakan oleh orang awam juga. Alat ini dilengkapi dengan *Incremental rotary encoder* sebagai pengukur jarak horizontal, sensor Infrared sebagai pengukur jarak vertikal, serta seven segment sebagai penampil data pengukuran oleh Incremental rotary encoder dan Infrared dalam satuan centimeter(cm).

Kata Kunci: *Incremental rotary encoder, sensor Infrared, seven segment.*

I. PENDAHULUAN

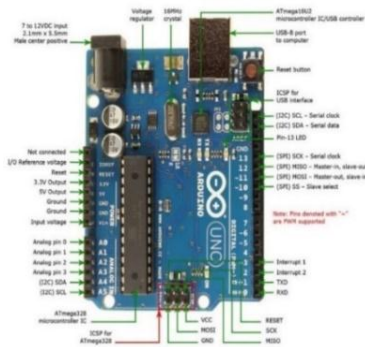
Pada saat ini proses pengukuran jarak vertikal dan horizontal dilakukan menggunakan dua alat, saat ini sudah ada beberapa alat yang dapat digunakan untuk proses pengukuran jarak vertikal dan horizontal dalam satu alat namun proses penggunaannya masih kurang efektif untuk digunakan oleh orang awam, untuk itu penulis merancang alat yang digunakan untuk proses pengukuran jarak vertikal dan horizontal yang lebih sederhana dan lebih simpel untuk digunakan.

Pada alat ini menggunakan satu sensor infrared untuk proses pembacaan jarak vertikal dan incremental rotary encoder untuk pembacaan jarak horizontal, hasil pembacaan dari sensor infrared dan incremental rotary encoder akan ditampilkan oleh seven segment. Alat ini terbagi dalam dua bagian, pada bagian pertama terdapat sensor infrared yang digunakan untuk proses pembacaan jarak vertikal dan bagian kedua terdapat incremental rotary encoder yang digunakan untuk proses pembacaan jarak horizontal.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah papan mikrokontroler yang berbasis Atmega328. Pada papan Arduino UNO memiliki 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memiliki semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulai pengaktifannya [1]. Pada proyek akhir ini Arduino berfungsi untuk mengolah data pembacaan sensor infrared dan *incremental rotary encoder* untuk kemudian ditampilkan pada seven segment.



Gambar 1 Arduino UNO

(Sumber : <https://id.pinterest.com/pin/817192294868619357/>)

(Di akses : 06 januari 2021)

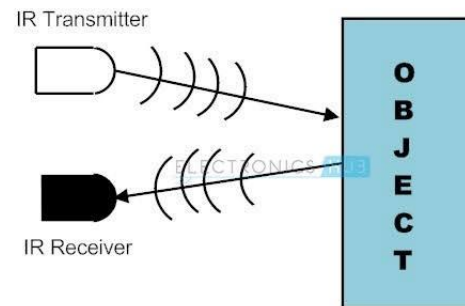
Tabel 1 Spesifikasi Arduino UNO

Mikrokontroler	Atmega328P
Tegangan operasi	5V
Tegangan input yang direkomendasikan	7-12V
Batas maksimum tegangan input	20V
Pin input analog	A0-A5
Pin I / O Digital	14 (Dari mana 6 menyediakan output PWM)
Arus DC pada Pin I / O	40 mA
Arus DC pada Pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (0,5 KB digunakan untuk Bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Frekuensi (Kecepatan Jam)	16 MHz

2.2 Sensor Infrared

Sensor Sharp GP2Y0A02YK0F adalah sensor jarak/proximity menggunakan infrared (IR) yang cukup akurat untuk mengukur jarak dengan rentang jarak cukup jauh dari 20 cm sampai 150 cm[4]. Data yang dikeluarkan oleh sensor ini adalah data analog, yang artinya nilai data sesuai dengan tegangan analog keluaran sensor tersebut. Sensor ini cocok untuk pengukuran jarak dekat dengan akurasi sangat baik.[3]

- Jangkauan pengukuran : 20 cm ~ 150 cm
- Sudut maksimum : >40 derajat
- Tegangan kerja : 4.5 V ~ 5.5 V
- Pemakaian arus rata-rata : 35 mA
- Pemakaian arus puncak : 200 mA
- Update cycle : 25 Hz / 40 ms
- Ukuran : 13 mm x 29.5 mm x 21.6 mm



Gambar 1 Sharp IR

(Sumber : <http://saptaji.com/2015/07/28/mengukur-jarak-dengan-sensor-sharp-gp2y0a21-dan-arduino/>).
 (Diakses pada 29 desember 2020)

2.3 Incremental rotary encoder

Incremental rotary encoder merupakan sebuah perangkat yang menghasilkan output dalam bentuk sinyal digital. Prinsip kerja perangkat ini adalah menghasilkan pulsa berupa gelombang kotak dari pembacaan sensor yang mendeteksi cahaya dari LED yang melewati lubang-lubang yang berputar pada suatu poros. Karena memiliki output berupa sinyal digital maka perangkat ini sangat cocok digunakan pada proses pengontrolan kendali yang menggunakan komputer, karena tidak perlu adanya konversi dari sinyal analog ke sinyal digital [2].



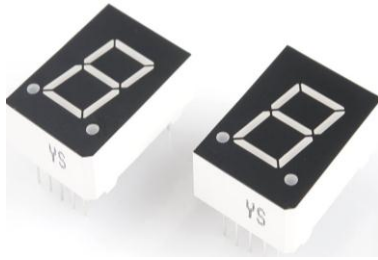
Gambar 2 incremental rotary encoder

(Sumber: <https://www.autonics.com/series/3000482>).
 (Diakses pada 06 januari 2021)

2.4 Seven segment

Seven segment merupakan sebuah komponen elektronika yang digunakan untuk menampilkan angka ataupun huruf. *Seven segment* ini tersusun dari tujuh buah LED yang disusun membentuk angka delapan yang sedikit miring bertujuan untuk mempermudah dalam pembacaan[3]. *Seven segment* terdiri dari dua jenis konfigurasi common katoda dan common anoda. Prinsip kerja *seven segment* adalah *input* biner pada *switch* dikonversikan masuk kedalam *decoder*, kemudian *decoder* mengkonversi bilangan biner tersebut kedalam bilangan

desimal yang kemudian ditampilkan pada *seven segment* [5]. Pada proyek akhir ini *seven segment* berfungsi untuk menampilkan hasil pembacaan jarak baik vertikal maupun horizontal. Bentuk *seven segment* dapat dilihat pada gambar 4.

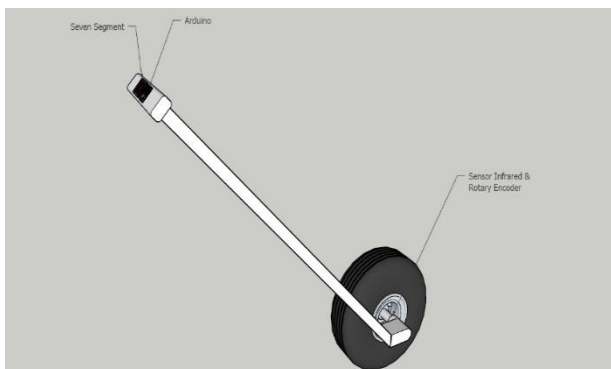


Gambar 4 *seven segment*

(Sumber: <https://create.arduino.cc/projecthub/KVLakshmiSri/00-to-99-on-seven-segment-displays-1ca7e0>)
 (Diakses pada 07 januari 2021)

2.5 Perancangan Alat

Alat ini dibuat dari 2 set akrilik yang dibentuk seperti balok, 1 set berisikan Arduino dan Baterai, serta *Push Button* dan *Seven Segment* di atasnya, 1 set lagi tempat letaknya *Rotary Encoder* dan sensor *Infrared*. Alat ini menggunakan pipa pada badan dan pegangannya, serta menggunakan *Infrared* dan *Rotary Encoder* sebagai *Input* dan *Seven Segment* sebagai *Output*.



Gambar 5 Rangkaian Mekanixk Alat

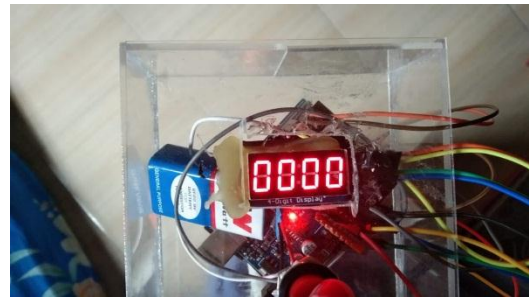
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Arduino UNO

Pengujian board Arduino dilakukan untuk mengetahui kondisi setiap pin Arduino dengan cara membandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi Arduino UNO (5 volts) untuk setiap pin I/O Arduino.

Pengujian Seven Segment

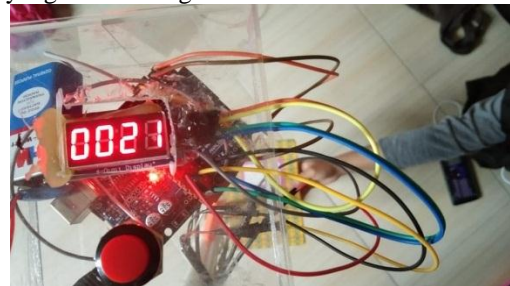
Pengujian *Seven Segment* bertujuan untuk menampilkan data yang telah diprogram Arduino.



Gambar 6 Pengujian *seven segment*

3.2 Pengujian Infrared

Pengujian *Infrared* bertujuan untuk membaca data jarak yang diukur dengan baik.



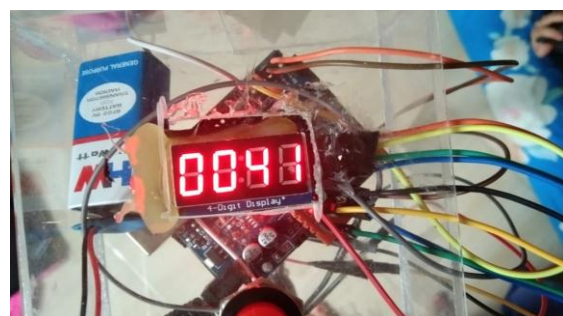
Gambar 7 Pengujian *Infrared*

Tabel 2 Tabel persentase akurasi pengukuran Vertikal

Target	Meteran Bangunan	Infrared	Akurasi
21cm	21cm	21cm	100%
30cm	30cm	30cm	100%
40cm	40cm	40cm	100%
50cm	50cm	50cm	100%
80cm	80cm	80cm	100%
90cm	90cm	90cm	100%
100cm	100cm	100cm	100%
110cm	110cm	110cm	100%
130cm	130cm	130cm	100%
150cm	150cm	150cm	100%

3.3 Pengujian Incremental Rotary Encoder

Pengujian *Incremental Rotary Encoder* bertujuan untuk mengukur data jarak yang diukur dengan baik.



Gambar 8 Pengujian *Rotary Encoder*

Tabel 3 Tabel persentase akurasi pengukuran Horizontal

Target	Meteran Bangunan	Rotary	Akurasi
1m	1m	1m	100%
1,5m	1,5m	1,5m	100%
2m	2m	2m	100%
2,5m	2,5m	2,5m	100%
5m	5m	4,8m	95%
10m	10m	9,5m	95%
15m	15m	15m	100%
20m	20m	19m	95%
50m	50m	48m	95%
60m	60m	56m	93%

Dari table diatas dapat dipersentase kan keakuratan alat ukur secara vertikal ini adalah 97%.

IV. KESIMPULA DAN SARAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa akurasi hasil pengujian pengukur jarak horizontal adalah hingga 60 meter dan mempunyai tingkat keakurasian rata-rata hingga 98%. Untuk pengujian jarak vertical dapat dibaca dngan rentang jarak 20cm hingga 150cm. alat ini sudah bekerja sesuai dengan harapan yaitu keakurasian pengukuran jarak dengan tingkat kesalahan yang sangat minim.

Penelitian ini mempunyai kelemahan dalam pengukuran jarak yang jauh untuk vertical. Kelemahan ini bisa disolusikan dengan mnggunakan sensor ultrasonic dengan capaian jarak vertical sejauh 4 meter untuk penyempurnaan kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhammad Syahwil, Panduan mudah belajar Arduino, Penerbit Andi, jakarta. 2019.
- [2] Arif eko wahyudi, Perancangan dan pembuatan alat ukur jarak digital berbasis Arduino menggunakan rotary encoder Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta . 2018.
- [3] inggit Dwi Lestari, Modifikasi penggunaan laser Distance meter untuk mengukur hasil lompat jauh dan lompat jangkit, Universitas Negeri Jogjakarta . 2017.
- [4] Sulistiyono, Dika. *Rancang Bangun Simulator Elektro-pneumatik Berbasis Relay Dengan Dua Aktuator*. Undergraduate thesis, Undip. 2017.
- [5] Melia Safitri, Gusti Arya Dinata. Non Contact Thermometer Berbasis Infra Red. Jurnal simetris VOL. 10. 2019