

PROTOTIPE SISTEM PENGUKURAN JARAK DAN KEMIRINGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Syufrijal

DIII Teknologi Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

E-mail: syufrijal@unj.ac.id

Abstract

This study aims to make a prototype of an automatic distance and slope measuring system using an Internet of Things (IoT) based microcontroller.

The research method used is the experimental method, which includes system design in both hardware and software, testing programs to be applied to the system to get the desired performance. The system was designed using Arduino Mega 2560 as a microcontroller, ultrasonic sensors to measure distances, accelerometer sensors and gyroscope GY-521 to measure slope angles, LCD to display measurement results, and NodeMCU ESP8266 as data senders to the internet. From the results of this study, this tool can display the results of distance and slope measurements on a building land via LCD with a maximum distance of 4m and can be displayed on mobile phones through IoT technology on GoIoT servers.

Keywords: *Measuring Instrument, Microcontroller, Ultrasonic Sensor, Accelerometer Sensor, IoT.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu prototipe sistem pengukur jarak dan kemiringan otomatis menggunakan mikrokontroler berbasis *Internet of Things* (IoT). Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, yang meliputi perancangan sistem baik *hardware* maupun *software*, pengujian program untuk diterapkan ke dalam sistem guna mendapatkan kinerja yang diinginkan. Sistem yang dirancang menggunakan arduino mega 2560 sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonic untuk mengukur jarak, sensor accelerometer dan gyroscope GY-521 untuk mengukur sudut kemiringan, LCD untuk menampilkan hasil pengukuran, dan NodeMCU ESP8266 sebagai pengirim data ke internet. Dari hasil penelitian, alat ini dapat menampilkan hasil pengukuran jarak dan kemiringan pada suatu lahan bangunan melalui LCD dengan jarak maksimum 4m serta dapat ditampilkan pada handphone melalui teknologi IoT pada server GoIoT.

Kata Kunci: Alat Ukur, Mikrokontroler, Sensor Ultrasonic, Sensor Accelerometer, IoT.

PENDAHULUAN

Bidang konstruksi merupakan bidang yang memiliki perkembangan cukup pesat mengingat sektor pembangunan adalah hal yang dikejar pemerintah saat ini, mulai dari didirikannya jalur-jalur LRT, MRT, gedung-gedung pemerintahan dan sebagainya. Pembuatan konstruksi tersebut tentu membutuhkan alat pengukuran yang bisa membantu mempermudah serta mengefisienkan pembangunan. Tidak hanya pengukuran jarak tetapi juga kemiringan, dimana kemiringan juga amat berpengaruh pada konstruksi-konstruksi bangunan, yang apabila tidak sesuai dapat mengakibatkan kecelakaan yang fatal.

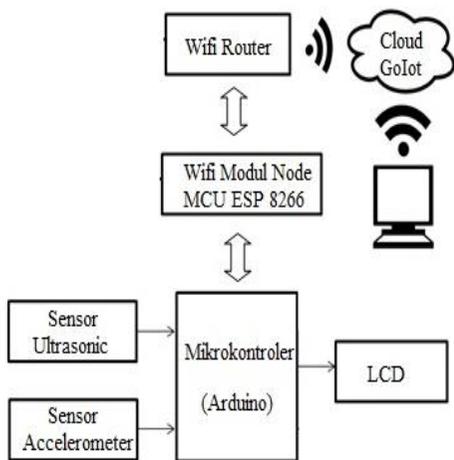
Kurang akuratnya pengukuran dalam bidang konstruksi tentu dapat berdampak negatif bagi keselamatan pekerja maupun orang disekitarnya bahkan konsumen, misalnya saja kemiringan dari suatu gedung atau jembatan, hal tersebut dapat membuat ketidakseimbangan antar sisinya sehingga ditakutkan akan menyebabkan kecelakaan yang amat fatal.

Seiring dengan perkembangan zaman, saat ini industri telah mengalami revolusi industri 4.0, dimana perubahan sektor industri di dunia dipengaruhi oleh maraknya perkembangan teknologi serta internet. *Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah teknologi yang mampu mengubah perangkat menjadi sesuatu yang berharga, di antaranya untuk *monitoring* dan analisis. Di Indonesia, ekosistem IoT masih kalah dengan industri teknologi lainnya semacam e-commerce dan teknologi finansial. Berdasarkan hal yang telah diuraikan di atas, maka dalam

penelitian ini akan dibuat suatu prototipe sistem pengukur jarak bersuara dan kemiringan otomatis menggunakan mikrokontroler berbasis *internet of things* (IoT) yang dapat memudahkan pekerja konstruksi dan berbagai kalangan lain untuk mengukur jarak maupun kemiringan secara otomatis dan efisien. Dengan menggunakan sensor ultrasonic dan accelerometer, serta tampilan LCD monitor, alat ini nantinya diharapkan dapat mempermudah pengukuran jarak dan kemiringan dengan otomatis dan efisien. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, maka data informasi jarak dan sudut kemiringan tersebut akan di simpan pada server di internet sehingga data tersebut dapat berguna untuk keperluan monitoring dan analisis data.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu merancang, membuat dan melakukan uji program untuk kemudian menerapkannya pada alat. Prototipe sistem pengukur jarak dan kemiringan otomatis berbasis mikrokontroler adalah suatu prototipe atau model alat yang dapat mengukur jarak dan kemiringan dari suatu objek dengan menggunakan sensor ultrasonik dan sensor accelerometer dan gyroscope GY-521. Data hasil pengukuran akan ditampilkan pada LCD. Dengan memanfaatkan node MCU esp8266 data informasi jarak dan sudut kemiringan juga dapat dimonitor secara *real time* di *handphone* dengan menggunakan jaringan internet. Adapun diagram blok pengendalian sistem dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari modul arduino mega2560, LCD 16x2, sensor ultrasonic HC-SR04, sensor accelerometer dan gyroscope GY-521 dan node mcu Esp8266.

Sensor ultrasonic berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonic. Sensor ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger digunakan untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo digunakan untuk menangkap sinyal pantul dari benda. Selisih waktu pengiriman dan penerimaan sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. Sedangkan Sensor accelerometer gyroscope digunakan untuk membaca kemiringan lahan bangunan. Adapun node mcu Esp8266 digunakan untuk mengirimkan data dari Arduino Mega

2560 ke internet berupa data jarak dan kemiringan lahan. Koneksi perangkat keras ke modul arduino dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Koneksi Modul Arduino

Pin Perangkat Keras	Pin Arduino Mega2560
Sensor Ultrasonic (HC-SR04)	
Vcc	5V
Gnd	Gnd
Trigger	Pin 9
Echo	Pin 10
Sensor Accelerometer & Gyroscope GY-521	
Vcc	3.3V
Gnd	Gnd
SCL	SCL
SDA	SDA
Node MCU Esp8266	
Vin	5V
Gnd	Gnd
D7 (GPIO 13)	Pin 4
LCD 16x2	
RS	Pin 22
E	Pin 24
DB4	Pin 26
DB5	Pin 28
DB6	Pin 30
DB7	Pin 32
Vcc	5V
Gnd	Gnd

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian alat ini ada dua tahap yang dilakukan yaitu pengujian program mikrokontroler dan IoT.

Pengujian Program Mikrokontroler

Program mikrokontroler yang dibuat untuk mengendalikan alat ini dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu program pembacaan sensor ultrasonic HC-SR04, program pembacaan sensor accelerometer dan gyroscope GY-521, dan program LCD wifi. Pembuatan program dilakukan menggunakan *software* Arduino IDE. Pengujian program mikrokontroler ini digunakan untuk mengetahui apakah hasil pengukuran jarak dan kemiringan lahan bangunan dapat ditampilkan pada layar LCD dan sesuai dengan jarak sebenarnya. Lihat pada gambar 2.

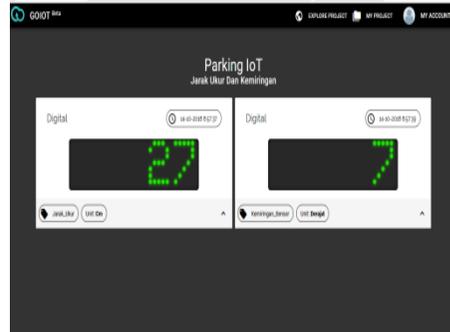


Gambar 2. Tampilan Hasil Pengujian Program Mikrokontroler

Pengujian Program IoT

Pengujian program IoT dilakukan untuk mengetahui apakah *handphone* atau komputer dapat memonitor data hasil pengukuran jarak dan kemiringan lahan bangunan melalui

wifi. Hasil pengujian program IoT dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Hasil Pengujian Sistem Monitoring IoT

KESIMPULAN

1. Prototipe pengukur jarak dan kemiringan dengan menggunakan pengendali mikrokontroler arduino mega 2560 telah berhasil dibuat dan berfungsi sesuai dengan kerja yang diinginkan.
2. Sensor ultrasonic HC-SR04 dapat digunakan untuk mengukur jarak dengan bekerja berdasarkan selisih waktu pancaran dan penerimaan gelombang ultrasonik, yang kemudian diolah oleh mikrokontroler sebagai jarak terukur.
3. Sensor accelerometer dan gyroscope GY-521 MPU6050 dapat digunakan untuk mengukur sudut kemiringan lahan bangunan.
4. Hasil pengukuran jarak dan kemiringan lahan bangunan dapat ditampilkan pada layar LCD dengan jarak maksimum 4m serta dapat ditampilkan pada *handphone* melalui teknologi IoT dengan menggunakan node mcu esp8266.

5. Pengiriman data informasi jarak dan kemiringan dari arduino mega2560 ke node mcu esp8266 menggunakan komunikasi serial sedangkan pengiriman data dari node mcu esp8266 ke web server GoIot melalui jaringan wifi yang terhubung internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, U. M (2011). *Pengujian Sensor Ultrasonik Ping untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air*. Jurnal Ilmiah Elektrikal Enjiniring UNHAS,9.
- Bernas, G. P., Hariyawan, M. Y., & Harpawi, N (2017). *Monitoring Kemiringan Bangunan Menggunakan Accelerometer*. Jurnal Aksara Elementer, 5(1).
- Busran, B., & Ferdiansyah, E (2017). *Perancangan Alat Bantu Pengukuran Jarak Dalam Gua Berbantuan Arduino Menggunakan Sensor Ultrasonic*. Jurnal TeknoIf ISSN 2338-2724, 5(1).
- Casagras (2009). *RFID and The Inclusive Model for The Internet of Things West Yorkshire*. United Kingdom (UK).
- InvenSense Inc (2013). *MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification Revision 3.4*, 1(408).
- Priyatno, D. 2015. *Panduan Lengkap Komputer: PC, Laptop, Tablet*. Jakarta: Pustaka Swara.
- Puika, V. S., & Gernowo, R (2011). *Rancang Bangun Sistem Pengukur Sudut Kemiringan Via SMS Dengan Media Penyimpan Data EEPROM AT24C04 (Doctoral dissertation*. Diponegoro University).
- Rizkia Achmad Nugraha, Y (2016). *Perancangan Aplikasi Pengukuran Ketinggian Dan Kemiringan Objek Menggunakan Accelerometer Berbasis Android*.
- Ro'uf, A., & Saufy, Y (2011). *Karakterisasi Sensor Efek Hall UGN3503 Untuk Mengukur Kemiringan*. IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems), 1(1), 25-3.