

PEMANFAATAN MIKROKONTROLER BERBASIS *INTERNET Of THINGS* (IoT) DALAM SISTEM PENENTUAN PANJANG DAN KEMIRINGAN LERENG

Ratu Nurmalika, Nurina Yasin, Wike Wedya Lastin

Universitas Gunadarma, Indonesia

Email: nurmalikaratu@staff.gunadarma.ac.id, nurinayasin@staff.gunadarma.ac.id,
wike@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Saat ini perkembangan pesat dimiliki oleh bidang konstruksi. Perkembangan tersebut diikuti oleh alat konstruksi yang semakin canggih dalam menunjang suatu proyek berjalan dengan lancar. Salah satunya pekerjaan konstruksi dalam bidang geoteknik. Tercipta alat pengukuran yang membuat pengukuran panjang dan kemiringan lereng menjadi lebih efektif. Pekerjaan yang dilakukan oleh tenaga manusia (surveyor) akan digantikan dengan suatu bagian elektronik yang dalam wujudnya seperti IC (integrated Circuit) yang dapat berguna sebagai komputer tetapi dalam ukuran yang kecil atau minim berlandaskan *Internet of Thing*. Alat-alat diperlukan dalam sistem ini adalah Arduino, sensor ultrasonic, sensor accelerometer, gyroscope, LCD dan NodeMCU. Arduino fungsinya yaitu seperti IC. Ultrasonic berfungsi untuk mengetahui ukuran panjang. Accelerometer dan gyroscope berfungsi sebagai penentu ukuran kemiringan lereng. Output dari pengukuran ini akan ditampilkan dalam layar LCD. Terakhir hasil pengukuran akan dikirim ke internet menggunakan NodeMCU. Teknologi *Internet of Thing (IoT)* akan mempermudah menampilkan hasil pengukuran hanya dengan menggunakan telepon genggam.

Kata Kunci: *IoT*, Kemiringan, Lereng, Mikrokontroler

Abstract

Today the rapid development is owned by the construction field. This development is followed by increasingly sophisticated construction tools in supporting a project to run smoothly. One of them is construction work in the geotechnical field. A measurement tool was created that made measuring the length and slope of the slope more effective. The work carried out by human labor (surveyor) will be replaced with an electronic part which in its form is like an IC (integrated Circuit) which can be useful as a computer but in a small or minimal size based on the Internet of Thing. The tools required in this system are Arduino, ultrasonic sensor, accelerometer sensor, gyroscope, LCD and NodeMCU. Arduino functions like an IC. Ultrasonic serves to know the size of the length. Accelerometer and gyroscope serve as determinants of the size of the slope of the slope. The output of these measurements will be displayed in the LCD screen. Finally, the measurement

results will be sent to the internet using NodeMCU. Internet of Thing (IoT) technology will make it easier to display measurement results using only a mobile phone.

Keywords: IoT, Slope, Slope, Microcontroller

Pendahuluan

Konstruksi dalam perkembangan di masa sekarang sangat berkembang pesat. alat yang digunakan harusnya juga semakin berkembang. Alat yang digunakan diharapkan dapat mempermudah pekerjaan dan dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien saat pembangunan. Pekerjaan konstruksi, khususnya dalam bidang geoteknik membutuhkan pengukuran. Pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran panjang dan kemiringan lereng. Pengukuran keduanya sangat berperan penting dalam berlangsungnya bangunan konstruksi yang aman dan nyaman.

Selama ini pekerjaan konstruksi dalam proses pengukuran dilakukan secara manual menggunakan tenaga *surveyor*, tak terkecuali pada pekerjaan geoteknik yaitu pengukuran panjang dan kemiringan lereng yang dinilai kurang akurat. Suatu bangunan mempunyai aspek penting yang harus dimiliki. Salah satunya adalah keamanan dan estetika. Bangunan memiliki *design* yang baik juga harus memiliki rasa aman bagi penghuninya. Stabil tidak bergerak, tidak miring dan harus memiliki kemampuan layan yang baik.

Pengukuran panjang dan kemiringan lereng dalam pekerjaan konstruksi geoteknik memiliki aspek penting dalam meningkatkan keamanan dan kemampuan layan yang baik bagi bangunan kelak. Pengukuran tersebut juga memiliki waktu yang cukup banyak agar hasil teliti dan akurat. Perkembangan dunia teknologi saat ini membutuhkan waktu yang lebih cepat, hasil lebih teliti dan minim tingkat kesalahan.

Pekerjaan pengukuran membutuhkan suatu alat untuk mewujudkannya. Pengukuran akan menghasilkan waktu yang relatif lebih cepat, hasil lebih teliti, dan hasil bisa langsung dibaca dengan mudah. Hal ini bisa terwujud dengan bantuan teknologi yang disebut dengan *Internet of Things* (IoT).

Pengukuran panjang dan kemiringan lereng akan lebih efektif menggunakan metode yang memanfaatkan logika internet (IoT). Alat-alat dalam sistem ini diantaranya Arduino, sensor ultrasonic, sensor accelerometer, gyroscope, LCD dan NodeMCU. Hasil akhir dari pengukuran akan tersimpan di file yang dapat diakses oleh internet melalui telepon genggam kapanpun dan dimanapun dengan mudah.

Mengenai pengukuran kemiringan, sudah ada beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya yaitu oleh Syufrijal, 2018 dalam Jurnal *Autocracy* Vol.5, No.2

Peneliti menguji langsung sistem menggunakan hardware dan software. Alat-alat yang digunakan dalam eksperimen peneliti adalah Arduino mega 2560, sensor ultrasonic, sensor accelerometer, dan gyroscope GY-521 serta NodeMCU ESP8266. Batasan peneliti dalam eksperimennya adalah pengukuran jarak dan kemiringan lahan dengan Panjang maksimum 4 cm.

Pada tahun 2011 Victorio Sudarmadi Puika membuat penelitian untuk

memenuhi tugas akhir dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengukur Sudut Kemiringan Via Sms Dengan Media Penyimpanan Data Eeprom At24c04. Peneliti ini membuat sistem untuk mengukur sudut kemiringan hanya dengan pesan singkat (SMS). Data akan disimpan melalui EEPROM AT24C04. Pengukuran kemiringan tegak lurus dengan gaya tarik bumi dapat terukur dan dikirim melalui RS23. Manfaat dari penelitian ini adalah meminimalisir terjadinya bencana alam, seperti longsor. Sistem ini bekerja untuk mengukur besar derajat kemiringan suatu daerah dengan menghubungkan potensiometer dengan bandul. Alat-alat penunjang dalam system ini adalah transduser potensiometer wirewound, Mikrokontroler AVR ATmega8, EEPROM AT24C04 dan komunikasi serial RS-232.

Saat sistem membaca kemiringan berada pada batas yang tidak wajar, maka mikrokontroler otomatis memberi tanda yang tertangkap oleh komputer. Secara otomatis komputer akan mengirimkan pesan singkat tanda akan bahaya longsor.

Tahun 2015 Ardiansyah Saputra pada Jurnal Geomine menyebutkan Fakta bahwa hasil pengukuran seringkali berbeda dengan kondisi di lapangan, membuat penulis melakukan penelitian pada alat pengukuran, total stasion. Total stasion akan diposisikan pada tempat yang teratas. Posisi yang tepat akan ditembak tegak lurus memotong objek. Tujuan dari penelitian ini adalah meminimalisir kesalahan pengukuran kemiringan lereng.

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapat dari penelitian langsung, lalu data sekunder didapat dari surveyor. Berdasarkan penelitian tersebut maka dapat disimpulkan adanya perbedaan pengukuran secara digital yang lebih akurat, efektif dan efisien jika dibandingkan dengan pengukuran manual. Berdasarkan penelitian ini maka dapat disimpulkan adanya perbedaan pengukuran secara digital yang lebih akurat, efektif dan efisien jika dibandingkan dengan pengukuran manual.

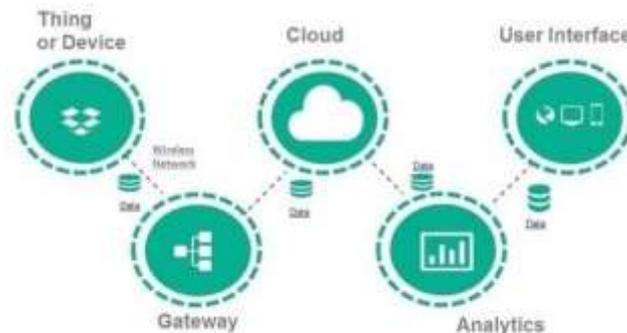
Internet of Things (IoT)

IoT hadir sebagai berita yang populer saat ini. Kehadiran IoT bertujuan kedepannya untuk setiap pekerjaan akan mudah dengan terhubungan dengan internet. Dengan memanfaatkan jaringan teknologi yang dapat berupa sensor dan aktualisasi serta RFID dan layanan web diharapkan tujuan ini tercapai dan dapat dimanfaatkan secara luas.

Pada dasarnya IoT adalah jaringan yang didalamnya ada jaringan. Perhitungan dalam jumlah yang besar atau semua yang terhubungan dengan internet dalam beberapa kasus akan menghasilkan data yang akan terhubungan dengan sensor. Adanya IoT dalam perkembangan dunia digital saat ini bertujuan untuk menghasilkan informasi yang lebih berharga, efektif dan efisien. Tujuan tersebut tercapai dengan sistem kerja IoT yaitu dengan cara mengumpulkan data mentah dengan baik dan cepat. (C. Wang et al., 2013).

Internet of Things memiliki peran yang sangat penting. IoT dapat menentukan, mencari, mengetahui, melihat suatu target secara otomatis dan secara langsung. Dunia digital saat ini sangat berpengaruh terhadap kehidupan dalam segala sektor. Di rumah,

di kantor, di area publik pun membutuhkan fasilitas digital. Kehidupan tanpa digital akan terasa amat menyusahakan dan berjalan lebih lambat. Oleh karena itu, perkembangan alat digital dalam menunjang suatu pekerjaan menjadi hal yang terus diupayakan. Teknologi dari *logika internet ini* yaitu sensor sebagai pementuan data dengan jaringan internet yang dengan kondisi berbagai macam jenis jaringan, dan frekuensi radio, jaringan wireless dan teknologi lainnya yang selalu bertambah penggunaannya dalam kebutuhan masyarakat.



Gambar 1
Cara Kerja IoT

Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler mempunyai pengertian yaitu sebuah sistem komputer fungsional yang terdapat di dalam sebuah chip. Bagian dari komputer yang biasanya berupa RAM, memori program, prosesor dan bagian-bagian lain yang membantu proses input dan output merupakan bagian yang selalu tersimpan dalam sebuah bagian pada komputer yang disebut CHIP. Sistem komputer mempunyai bagian dasar, salah satunya adalah mikrokontroler. Mikrokontroler berbentuk kecil, bahkan lebih kecil dari komputer yang ada di rumah atau komputer mainframe. Walaupun bentuk yang relatif lebih kecil, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dalam program yang dikerjakan.

Seperti umumnya sifat komputer yang menerima pesan dari penggunaannya akan mengerjakan sesuai apa yang diperintahkan. Begitu juga dengan mikrokontroler. Mikrokontroler sebagai alat menangkap arahan-arahan yang diperintahkan kepadanya. Arahan-arahan itu datang dari seorang programmer. Ia memiliki peran penting dan utama dalam sistem terkomputerisasi.

Programmer memberikan arahan sederhana ke komputer yang nantinya sistem akan melakukan pekerjaan yang lebih kompleks. Disinilah mikrokontroler berperan penting dalam alat digital yang berupa elektronik.

Suatu alat yang mempunyai kemampuan membaca dan menulis data. Ia memiliki peran sebagai kontrol alat elektronik, khususnya dalam meminimalisir biaya. Dengan adanya mikrokontroler maka alat-alat yang dapat direduksi seperti IC TTL dan

CMOS. Pusat kendali ada pada mikrokontroler pada akhirnya.

Arduino merupakan alat yang dirangkai yang bersifat open source. Chip mikrokontroler merupakan komponen yang utama dari arduino. Chip mikrokontroler berasal ATMEL dengan jenis AVR. Cara kerja mikrokontroler adalah dengan membuat program komputer. Program yang tertanam bertujuan untuk membaca dan memproses input sampai menghasilkan output yang sesuai. Seperti manusia yang mempunyai otak untuk berpikir lalu bertindak. Mikrokontroler inilah sebagai otak dari proses input sampai output rangkaian elektronik yang sedang dijalankan.

Ada beberapa bagian dari Arduino, yaitu:

1. Yang berfungsi sebagai masukan yang terbuka atau board Arduino, seringa disebut Hardware
2. Software, terdiri dari software Arduino IDE yang berfungsi menulis program serta driver yang memiliki peran sebagai penghubung dengan komputer

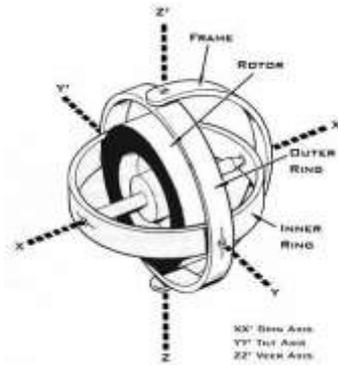
Arduino dan mikrokontroler memiliki perbedaan. Sebagai upaya dalam menyimpulkan, berikut adalah kelebihan Arduino yang dibandingkan dengan mikrokontroler:

1. Dalam harga Arduino memiliki harga yang lebih murah
2. Dibandingkan mikrokontroler, Arduino memiliki perangkat yang lebih sederhana dan mudah dalam menjalankan programnya.
3. Mudah dalam mendapatkan perangkat lunaknya, karna terbuka dan bisa diakses tanpa syarat.
4. Perangkat kerasnya juga mudah didapat.
5. Chip programmer tidak diperlukan.
6. Tersedianya USB.
7. Kemudahan dalam menggunakan Bahasa pemrograman
8. Tersedia modul yang bisa diletakkan pada board Arduino, seperti GPS, SD Card, dll [3].

Sensor Gyroscope dan Accelerometer

Penggunaan perangkat dalam penentuan ukuran yang mempertahankan prinsip ketetapan momentum sudut yaitu *Gyroscope* atau *Gyro*. Cara kerja dari *Gyroscope* atau *Gyro* yaitu digambarkan dengan perputaran roda dengan poros didalamnya dengan kondisi tetap.

Penggunaan *Gyroscope* atau *Gyro* ditemukan peralatan canggih yang digunakan sehari-hari seperti robot. Alat ini memiliki sensitifitas yang dapat menentukan pergerakan. Hal ini dapat dilakukan dengan cepat saat alat bertumpu pada roda.

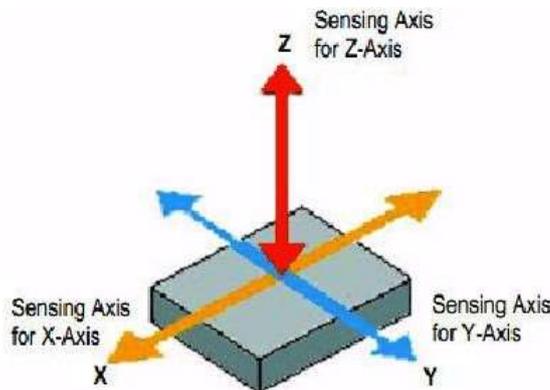


Gambar 2
Output Gyroscope

Gyro sensor memiliki kemampuan mendeteksi gerakan pengguna dengan mendeteksi gerakan sesuai gravitasi. Proses kalibrasi harus dilakukan sebelum sensor *gyroscope* digunakan. Dengan melakukan kalibrasi pada sensor maka akan didapatkan nilai faktor kalibrasi.

Output dari *gyroscope* adalah arah 3 sumbu (X,Y,Z) yang terbaca adalah kecepatan sudutnya. Arah kanan dan kiri dapat diperoleh dari sumbu x. arah atas dan bawah dari sumbu y. dan sumbu Z untuk arah depan belakang.

Sensitifitas dari *Accelerometer* bekerja berdasarkan gravitasi bumi. Transducer ini juga menentukan ukuran dan mengetahui percepatan getarannya. Alat ini dapat mengetahui suatu getaran yang terjadi pada objek yang diamatinya, seperti kendaraan. Mesin dan bangunan. Alat ini juga hebat karena dapat mengetahui getaran dalam bumi tanpa terpengaruh oleh gravitasi.



Gambar 3
Prinsip sebuah transducer

Konduktor dapat digerakan ke medan magnet atau sebaliknya. Ini berdasarkan ilmu fisika dan hukum fisika. Hasilnya adalah menimbulkan suatu tegangan induksi. *Accelerometer* sensor dapat mengetahui percepatan 1g. pada titik vertikal bumi, alat ini percepatan yang diukur didapat dari pergerakan secara horizontal. Pada pembuatan

alatnya, pada perusahaan pembuat dibagi atas beberapa fungsi. Jadi penggunaan alat ini berdasarkan fungsinya dengan alat yang berbeda jenisnya. Namun semua alat yang diciptakan ini sudah digital [2].

NodeMCU

Platform IoT yang open source juga dikenal dengan NodeMCU Produk IoT dapat dibantu dengan dibuatkan prototype menggunakan bahasa pemrograman Lua. Selain itu, sketch dengan arduino IDE juga dapat digunakan dalam membantu membuat prototype. Alat ini memiliki ukuran panjang, lebar, berat yang pas dan sudah memiliki fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat opensource. Pada penelitian ini NodeMCU digunakan sebagai pengirim data ke internet.

Sudut Kemiringan pada Lereng

Sudut kemiringan pada lerengan ditunjukkan dengan persentase atau derajat kemiringan dari hasil pengukuran.

Semakin curamnya sebuah lereng maka akan memperbesar jumlah aliran permukaan. dikarenakan tumbukan butir hujan, banyak butiran tanah yang jatuh ke bawah. Lapisan tanah yang tererosi semakin meningkat sampai dua kali banyaknya karena permukaan tanah semakin curam.

Visual lereng merupakan gambaran dari bentuk lereng. Sudut kemiringan pada lereng terdiri dari beberapa tingkatan. Pertama, bagian yang disebut puncak, bagian yang cembung (*convex*), bagian cekung dan paling dasar adalah kaki lereng. Daerah gerusan erosi yang paling tinggi dimiliki oleh daerah puncak. Hal ini jika dibandingkan dengan daerah lainnya.

Sedangkan untuk daerah yang memiliki gerusan aliran permukaan yang besar dibandingkan dengan daerah pundah adalah daerah tengah yang disebut lereng cembung dan cekung. Daerah endapan juga dikenal dengan sebutan kaki lereng [5].

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka pentingnya mengukur kemiringan lereng secara akurat adalah untuk menjaga stabilitas lereng agar tidak terjadi erosi atau longsor, kemudian agar dapat mengetahui langkah yang akan dilakukan jika kemiringan lereng terlalu curam.

Metode Penelitian

Metode percobaan langsung digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini berupa design perencanaan, pembuatan program, sampai pada tahap uji coba program yang dibuat pada alat.

Langkah-langkah dari penelitian ini dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan lereng sebagai objek. Sensor ultrasonik akan bertugas sebagai perantara. Pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang serta digunakan untuk menangkap sinyal pantul dari lereng.
2. Panjang benda dapat diukur dengan melihat jeda waktu pengiriman dan penerimaan sinyal.
3. Kemudian Sensor *accelerometer* gyroscope digunakan untuk membaca kemiringan lereng.

4. Setelah kemiringan dan panjang lereng terbaca, selanjutnya data Panjang dan kemiringan nodeMCU dalam fungsinya untuk mengirimkan data dari Arduino ke internet, data ini dapat digunakan.

Berikut ini adalah Langkah-langkah dalam penelitian:

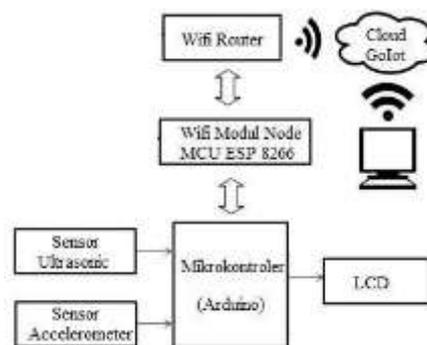
1. Uji program yang dibuat pada program mikrokontroler.
Uji ini dilakukan untuk mengetahui hasil pengukuran yang dilakukan.
2. Uji program pada IoT
Untuk mengetahui apakah alat komputer atau alat lainnya dapat memonitor data hasil pengukuran, maka uji program ini harus dilakukan.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya prototipe atau alat yang dapat memperlihatkan suatu ukuran dari panjang dan sudut kemiringan pada lereng secara otomatis. yang akan ditampilkan pada handphone melalui teknologi IoT.

Prototipe ini berbasis mikrokontroler dengan mengukur panjang dan kemiringan suatu objek. Pengukuran ini dilakukan dengan memanfaatkan sensor yang terdapat pada alat.

Pada LCD nantinya akan didapat data hasil pengukuran. Dari pemanfaatan node MCU, data informasi panjang dan sudut kemiringan juga dapat dimonitor secara langsung dengan menggunakan telepon genggam. [1]. Berikut adalah diagram blok pengendalian sistem seperti tergambar pada ilustrasi gambar 4.



Gambar 4
Sistem Diagram Blok

Output yang dihasilkan dibantu dengan menggunakan Bahasa pemrograman Borland Delphi 7. Jadi ahli IT berperan aktif dalam penelitian ini. Untuk melihat apakah program berjalan dengan baik, perlu menentukan objek penelitian. Objek penelitian inilah yang akan diukur panjang dan kemiringannya. Panjang lereng ditentukan dengan melihat waktu pengiriman dan penerimaan sinyal. Untuk kemiringan menggunakan Sensor *accelerometer* gyroscope.

Setelah data panjang dan kemiringan terbaca, barulah fungsi dari alat selanjutnya dapat digunakan, seperti NodeMCU yang dapat mengirim data dari Ardiono ke internet. Sehingga data yang didapat dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah alat yang direncanakan dapat digunakan dengan baik, yaitu: 1). Program yang dibuat dapat digunakan untuk mengukur panjang dan sudut kemiringan lereng. 2). Komputer dapat memonitor data hasil pengukuran.

BIBLIOGRAFI

- Junaidi, Apri. 2015. "Internet of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya: Review". Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan Volume I, No 3, ISSN 2407-3911.
- Laporan Akhir. Bab 2 Tinjauan Pustaka. Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, hal: 7-9.
- Modul Workshop Balai TekKomDik.Mikrokontroler, hal: 1
- Puika, Victorio Sudarmadi et al. 2011. "Rancang Bangun Sistem Pengukur Sudut Kemiringan Via Sms Dengan Media Penyimpanan Data Eeprom At24c04". Tugas Akhir Universitas Diponegoro, Semarang, Bab 2 Tinjauan Pustaka.
- Rohimah. 2107. "Kajian Kemiringan Lereng". Universitas Muhammadiyah Purwokerto, hal: 5.
- Syahputra, Ardiansyah et al. 2015. "Analisis Penyimpangan Pada Pengukuran Kemiringan Lereng Penambangan Pt. Antam(Persero). Tbk Ubpn Sultra Provinsi Sulawesi Tenggara ". Jurnal Geomine, Vol 03.
- Syufrijal. 2018. "Prototipe Sistem Pengukuran Jarak Dan Kemiringan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Berbasis *Internet of Things* (Iot) ". Jurnal *Autocracy* Vol.5, No.2, Desember 2018, 68-72.

Copyright holder:

Ratu Nurmalika, Nurina Yasin, Wike Wedya Lastin (2022)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

