



ALAT MONITORING SISTEM PENDETEKSI KETINGGIAN BENCANA BANJIR DENGAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS IOT

Muhammad Husein¹, Muhamad Akbar², Ahmad Sobri³

¹Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Bina Insan, Lubuklinggau

²³Program Studi Informatika, Universitas Bina Insan, Lubuklinggau

e-mail: *1902010017@mhs.univbinainsan.ac.id¹, muhamad.akbar@univbinainsan.ac.id²,

ahmad_sobri@univbinainsan.ac.id³

*Corresponding Author

Abstrak

Masalah pada penelitian adalah belum adanya pemanfaatan teknologi berbasis IoT pada monitoring akan bahayanya bencana banjir. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data, dengan cara pengamatan secara langsung terhadap objek dan dokumentasi dengan cara membaca pedoman-pedoman literature serta jurnal yang terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perencanaan pembuatan hardware maupun software mengenai pembuatan alat monitoring pendeteksi banjir menggunakan board NodeMCU ESP8266 sebagai landasan dimana hardware tersebut dapat menjadi input pada software Arduino Ide. Hardware yang digunakan dalam penelitian ini berupa NodeMCU ESP8266, Sensor Ultrasonik, dan Modul Buzzer, yang dimana sistem kerja alat ini yaitu di saat sensor ultrasonik mendeksi ketinggian air maka suara buzzer akan berbunyi selama beberapa detik dan notifikasi alarm akan masuk ke HP melalui aplikasi Telegram dan ketinggian air akan dimonitoring melalui aplikasi Blynk IoT sebagai penghubung IoT kepada pemilik masing masing ponsel sebagai tanda bahwa ketinggian air sudah beranjak naik. Dapat disimpulkan bahwa perencanaan ini menghasilkan hardware dan software berjalan sesuai yang diinginkan sehingga pemilik yang memiliki Platform IoT tersebut dapat bersiap siaga akan datang nya bencana banjir.

Kata kunci : NodeMCU ESP8266; Sensor ultrasonic; IoT.

Abstract

The research problem is that there is no use of IoT-based technology in monitoring the dangers of floods. This study uses data collection methods, by direct observation of objects and documentation by reading literature guidelines and related journals. The results of the study show that planning for the manufacture of hardware and software regarding the manufacture of a flood detection monitoring tool uses the NodeMCU ESP8266 board as the basis where the hardware can be input to the Arduino Ide software. The hardware used in this study is NodeMCU ESP8266, Ultrasonic Sensor, and Buzzer Module, where the working system of this tool is when the ultrasonic sensor detects the water level, the buzzer will sound for a few seconds and an alarm notification will enter the cellphone via the Telegram application and the water level will be monitored through the Blynk IoT application as an IoT link to the owner of each cell phone as a sign that the water level has been rising. It can be concluded that this planning results in hardware and software running as desired so that owners who have the IoT Platform can be prepared for flood disasters to come.

Keywords : NodeMCU ESP8266; ultrasonic sensor; IoT.

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang terletak di asia tenggara yang memiliki dua musim, yaitu musim hujan dan kemarau karena merupakan kawasan beriklim tropis (Pratama et al., 2020). Pada musim penghujan, curah hujan sangat tinggi dan dapat berlangsung hingga enam bulan. Hujan yang terus menerus menyebabkan meningkatkan volume air, hal ini berpotensi terjadinya banjir di beberapa daerah. Jika terjadi banjir masyarakat akan mengalami kerugian. Sedangkan masyarakat tidak mendapat informasi atau pemberitahuan secara langsung ketika hal tersebut terjadi.

Peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian tentang sistem peringatan dini bahaya banjir. Penelitian oleh Lilian Efendi merancang sistem pendeteksi banjir menggunakan Arduino Uno R3, modul gsm 800L, sensor ultrasonik HC-SR04, dan modul GPS digunakan untuk menerima dan menentukan titik lokasi. Penelitian yang dilakukan oleh Sofyan merancang sistem pendeteksi banjir dengan menggunakan Arduino Uno R3, sensor ultrasonik, buzzer. (Pratama et al., 2020).

Pada penelitian ini penulis menggunakan mikrokontroler ESP8266 dan Aplikasi Messenger sering kita gunakan dalam aktifitas harian di Smartphone kita, contohnya: Line, Telegram, Whatsapp, dan lain-lain. Oleh karena itu, penulis mengangkat judul “Alat Pendeteksi Sistem Monitoring Ketinggian Bencana Banjir Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Iot”

Penelitian ini akan dirancang sedemikian rupa dengan sistem pendeteksi banjir menggunakan mikrokontroler NodeMCUESP8266, sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak, buzzer sebagai pemberitahuan status siaga.

Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah

besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Menurut American National Standards Institute, gelombang ultrasonik merupakan gelombang yang frekuensi nya lebih besar dari 20 KHz bahkan bisa mencapai 20 MHz. Diudara pada tekanan 10 atmosfer, gelombang ultrasonik memiliki panjang gelombang 1,9 cm atau kurang. (Wicaksana, 2016).



Gambar 1. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda. (Frima Yudha & Sani, 2019).

IOT(Internet Of Things)

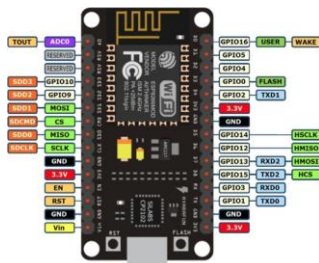
IOT berdasarkan pernyataannya adalah alat dengan dukungan kemampuan internet, dimana alat (*Internet of Things*) tersebut memiliki potensi untuk mengubah sebuah dunia. Contohnya seperti yang pernah di lakukan oleh yang kita sebut dengan internet, hal itu bahkan bisa saja dapat menjadi lebih hebat lagi (Efendi, 2018).

Pada tahun 2018 IOT diperkirakan akan melampaui angka perangkat ponsel yang mencakup mobil, mesin, *wearable* dan elektronik konsumen lainnya yang terhubung. Antara tahun 2016 dan 2022, perangkat IOT diperkirakan meningkat sebesar 21% yang didorong oleh

penggunaan baru. Pada akhir 2016, terdapat 400 juta IOT telah terkoneksi dengan ponsel dan jumlah tersebut diproyeksikan mencapai 1,5 miliar perangkat pada 2022 atau sekitar 70 persen dari kategori *wide-area* (Wilianto & Kurniawan, 2018).

NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IOT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras development kit (Artiyasa et al., 2021).



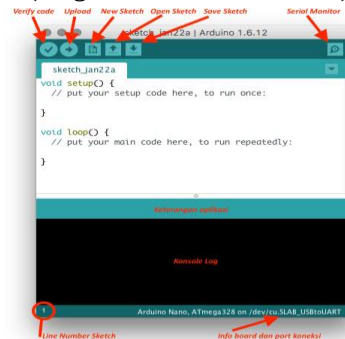
Gambar 2. NodeMCU ESP8266

Bahasa pemrograman pada Nodemcu adalah C++. Pada Nodemcu versi 3.0 ini ESP8266 yang digunakan yaitu tipe ESP-12E yang lebih stabil dari ESP-12. Selain itu, terdapat pin yang dikhususkan untuk komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) dan PWM (*Pulse Width Modulation*) yang tidak tersedia di versi 0.9, ESP8266 menggunakan Wifi 2,4 GHz, mendukung WPA/WPA2 (Ramdani et al., 2020).

Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat,

meng-upload ke board yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan library C/C++(wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah (Nugraha & Rahmat, 2018).



Gambar 3. Tampilan awal Arduino IDE

IDE adalah kependekan dari (*Integrated Development Environment*). Software arduino IDE ini tidak hanya untuk memprogram board arduino UNO, tetapi juga untuk memprogram board yang lainnya seperti arduino nano, arduino genio, mappi32, nodeMCU, dan sejenisnya (Taruna Widjaja Putra & Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, 2020).

BLYNK IOT

BLYNK adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget (Artiyasa et al., 2021).



Gambar 4. BLYNK IOT

Telegram

Telegram merupakan aplikasi berbasis cloud, yang memudahkan penggunaanya dapat mengakses satu account Telegram dari perangkat yang berbeda dan secara bersamaan. Serta dapat membagikan jumlah berkas yang tak terbatas hingga 1,5 GB.



Gambar 5. Telegram

Dengan aplikasi ini warga digital dapat melakukan interaksi dengan baik. Teknologi bot telegram memiliki keunggulan salah satu fitur rahasia bot telegram mampu mengunduh foto dari Instagram. Seperti yang kita ketahui, Instagram tidak mengizinkan pengguna untuk mengunduh foto langsung dari aplikasi mereka. Bot telegram dapat pula di fungsikan sebagai salah satu alternative membuat dan mengembangkan media pembelajaran berbasis online dengan praktis (Fitriansyah, Fifit, 2020).

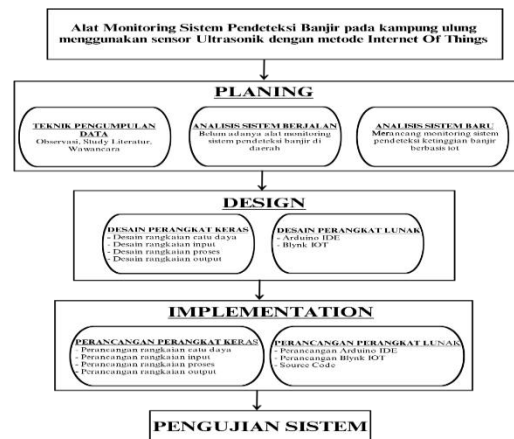
II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang akan dipakai untuk merancang dan menganalisa sistem dalam penelitian ini adalah metode pengumpulan data kualitatif.

Metodologi Penelitian Kualitatif, merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat post positivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya eksperimen) di mana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara purposive dan *snowball*. penelitian kualitatif adalah penelitian untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang oleh sejumlah individu atau kelompok orang dianggap

berasal dari masalah social atau kemanusiaan. (Brier & lia dwi jayanti, 2020)

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini mengacu pada Metode Perancangan Sistem yang digunakan yaitu metode *Prototyping*. Berikut tahapan perancangan sistem yang digunakan dimulai dari *planning*, *Desain*, *Coding*, dan *Testing*.

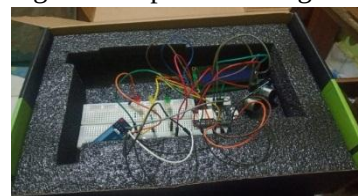


Gambar 6. Kerangka Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perakitan Komponen

Pada perakitan ini mikrokontroller harus digabungkan dengan sensor dan aktuator yang ada menggunakan kabel jumper. Pin pin yang akan dipasang harus diperhatikan dengan seksama karena akan mempengaruhi ke proses coding data nanti.



Gambar 7. Rangkaian Komponen

Mikrokontroller ke Sensor

- Pin Vcc Ultrasonik dihubungkan ke Pin Vin NodeMCU;
- Pin trig Ultrasonik dihubungkan ke Pin D7 NodeMCU;
- Pin echo Ultrasonik dihubungkan ke Pin D8 NodeMCU;
- Pin Gnd Ultrasonik dihubungkan ke Pin Gnd NodeMCU;

Mikrokontroler ke Aktuator

a) LED 5MM

- Pin Vcc LED1 dihubungkan ke Pin D0 NodeMCU;
- Pin Gnd LED1 dihubungkan ke Pin Gnd NodeMCU;
- Pin Vcc LED 2 dihubungkan ke Pin D3 NodeMCU;
- Pin Gnd LED 2 dihubungkan ke Pin Gnd NodeMCU;
- Pin Vcc LED 3 dihubungkan ke Pin D4 NodeMCU;
- Pin Gnd LED 3 dihubungkan ke Pin Gnd NodeMCU;

b) LCD 1602

- Pin Vcc LCD Dihubungkan ke Pin Vin NodeMCU;
- Pin Gnd LCD Dihubungkan ke Pin Gnd NodeMCU;
- Pin SDA LCD Dihubungkan ke Pin D2 NodeMCU;
- Pin SCL LCD Dihubungkan ke Pin D1 NodeMCU;

c) Buzzer 5v

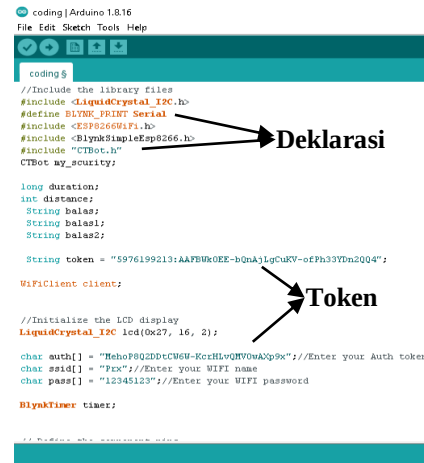
- Pin Vcc Buzzer Dihubungkan ke Pin D5 NodeMCU;
- Pin Gnd Buzzer Dihubungkan ke Pin Gnd NodeMCU;

d) Relay 5v

- Pin Vcc Relay Dihubungkan ke Pin Vin NodeMCU;
- Pin Gnd Relay Dihubungkan ke Pin Gnd NodeMCU;
- Pin IN Relay Dihubungkan ke Pin RX NodeMCU;

Pengcodingan Data

Setelah perakitan selesai lanjut pemrosesan coding data lewat Arduino IDE. Data coding benar benar harus diperhatikan dan disesuaikan dengan pin yang sudah dirakit diawal



```

coding| Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

coding$
//Include the library files
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <CTBot.h>
CTBot my_security;

long duration;
int distance;
String balas;
String balas1;
String balas2;

String token = "5976199213:AAFBUk0EE-bQnA3LgCuKV-OfPh33YDn2Q04";

WiFiClient client;

//Initialize the LCD display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

char auth[] = "Mehof8QIDbCtCW6W-KcHvQm70uAq9K"; //Enter your Auth token
char ssid[] = "Pez"; //Enter your WIFI name
char pass[] = "12345123"; //Enter your WIFI password

BlynkTimer timer;
  
```

Gambar 8. Source Code

Deklarasi

Deklarasi bisa didefinisikan sebagai memanggil/menempatkan suatu data yang akan dicoding pada bagan void loop Arduino IDE. Dan sebuah statement yang biasa digunakan untuk membuat atau mendeklarasikan *fixed variables* (variabel tetap).

Token

Token adalah sebuah kode dari platform IOT yang gunanya untuk menyambungkan data coding di arduino IDE ke dalam platform IOT itu sendiri.

Pembuatan Prototype

Pada tahap ini *prototype* yang dibuat menggunakan bahan dasar akrilik bening berukuran 5mm, kayu triplek untuk wadah komponen, dan beberapa miniatur rumah kecil.



Gambar 9. Pembuatan Prototype

Berikut adalah foto hasil akhir dari *prototype* yang sudah dikombinasikan dengan komponen alat.



Gambar 10. Hasil Akhir

Pembahasan

Alat monitoring ketinggian air ini menggunakan mikrokontroler sebagai otak/pengendali dalam proses pengerjaannya ditambahkan dengan sensor pendeteksi gelombang atau biasa disebut sensor ultrasonik, tipe sensor ultrasonik yang digunakan adalah HC-SR04 yang bisa mendeteksi gelombang sejauh 400cm. Aktuator yang digunakan dalam penelitian ini berupa lampu Led 5MM untuk memberi tanda ketinggian air, Lcd 1502 dilengkapi dengan modul I2C untuk memberikan data hasil dari ketinggian air tersebut, Speaker Buzzer 5 untuk alarm peringatan akan ketinggian air yang mulai naik, dan relay 5v untuk mengatur tegangan komponen.

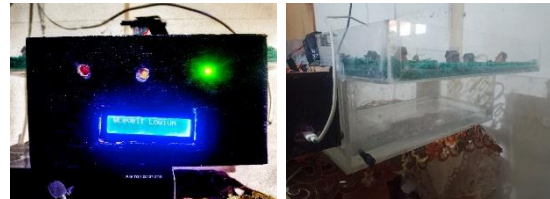
Selanjutnya adalah proses penghubungan antara perangkat komponen ke Platform IOT dengan menggunakan token yang sudah diberikan pada sistem IOT itu sendiri. Platform IOT akan menghasilkan data akhir ketinggian air juga, kegunaannya sama dengan perangkat Lcd cuma yang membedakan data perangkat Lcd hanya terhubung di perangkat komponen saja sedangkan data Platform IOT bisa disalurkan lewat internet.

Tahapan terakhir yaitu pengujian. Komponen akan dihubungkan ke IOT dan Platform IOT akan melakukan

memonitoring ketinggian air secara Real-Time.

Pengujian Sistem

Ketinggian pada lampu led hijau menandakan air masih rendah dari jarak deteksi sensor dan daerah pemukiman masih aman. Pada tahap ini penduduk masih dalam keadaan aman.



Gambar 11. Ketinggian air di Led Hijau

Hasil monitoring ketinggian air pada platform IOT (BLYNK IOT) masih dalam keadaan aman. Ketinggian masih di kisaran 2 cm dari dasar sungai.



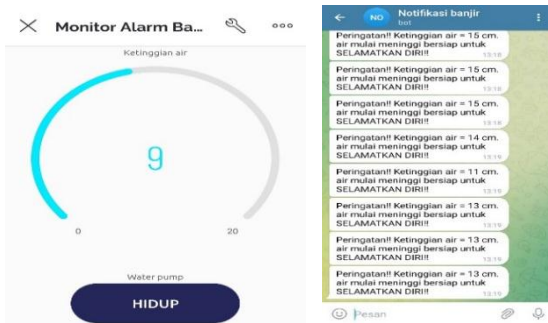
Gambar 12. Ketinggian air rendah (BLYNK IOT)

Ketinggian pada lampu Led Kuning menandakan peringatan air sudah mulai meninggi atau setengah dari jarak deteksi sensor. Pada tahap ini diharapkan penduduk harus tetap waspada dan siap siaga akan naiknya air ke pemukiman.



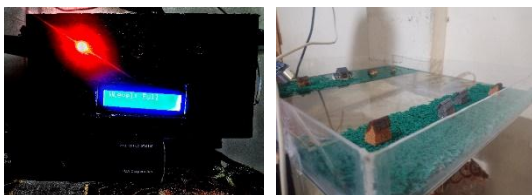
Gambar 13. Ketinggian air di Led Kuning

Hasil monitoring ketinggian air pada platform IOT (BLYNK IOT) sudah dalam keadaan waspada. Ketinggian sudah berada di kisaran 9-11 cm dari dasar sungai dan Notifikasi pada Telegram memberikan peringatan waspada, jarak sensor dari permukaan air sekitar 15-12 cm dan bersiap siaga untuk menyelamatkan diri.



Gambar 14. Ketinggian air menengah (BLYNK IOT) - Notifikasi Ketinggian air menengah (Telegram)

Ketinggian pada lampu Led Merah menandakan pada tingkat bahaya air sudah mulai memasuki pemukiman atau 7cm dari jarak deteksi sensor. Pada tahap ini diharapkan penduduk segera menyelamatkan diri dari pemukiman.



Gambar 15. Ketinggian air di Led Merah

Hasil monitoring ketinggian air pada platform IOT (BLYNK IOT) masih dalam keadaan aman. Ketinggian sudah di kisaran tinggi 13-15 cm dari dasar sungai dan Notifikasi pada Telegram memberikan peringatan bahaya, jarak sensor dari permukaan air sekitar 7-3 cm dan para penduduk segera untuk menyelamatkan diri dari bahaya nya bencana banjir.



Gambar 16. Ketinggian air tinggi (BLYNK IOT) - Notifikasi Ketinggian air tinggi (Telegram)

IV. KESIMPULAN

Dari pengujian yang dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Kedua platform IOT dapat berproses dengan baik walaupun ada kekurangan.
2. Unit Output dapat menerima data dari sensor dengan baik.
3. Mikrokontroler bisa menghubungkan kedua arah data yaitu ke komponen dan IOT.

V. SARAN

Adapun saran dari peneliti bagi pengembangan penelitian ini agar lebih baik yaitu sebagai berikut:

1. Menemukan cara yang lebih tepat agar 2 Platform IOT bisa bekerja lebih baik dalam satu Mikrokontroler.
2. Menemukan solusi agar telegram dapat memberikan data secara tidak bergantian di semua sistem operasi.
3. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya mampu mengembangkan ke Platform IOT selain BLYNK IOT.

VI. DAFTAR PUSTAKA

Artiyasa, M., Nita Rostini, A., Edwinanto, & Anggy Pradifta Junfithrana. (2021). Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), 1–7.



- <https://doi.org/10.52005/rekayasa.v7i1.59>
- Brier, J., & lia dwi jayanti. (2020). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析* Title (Vol. 21, Issue 1). <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(2), 21–27. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41>
- Fitriansyah, Fifit, A. (2020). Penggunaan Telegram Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran Online. *Jurnal Humaniora Bina Sarana Informatika*, 20(Cakrawala-Jurnal Humaniora), 113. <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/cakrawala>
- Frima Yudha, P. S., & Sani, R. A. (2019). Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino. *EINSTEIN E-JOURNAL*, 5(3). <https://doi.org/10.24114/einstein.v5i3.12002>
- Nugraha, N. W., & Rahmat, B. (2018). Sistem Pemberian Makanan Dan Minuman Kucing Menggunakan Arduino. *SCAN - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 13(3). <https://doi.org/10.33005/scan.v13i3.1446>
- Pratama, N., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 117. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1905>
- Ramdani, D., Wibowo, F. M., & Setyoko, Y. A. (2020). Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram. *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications*, 3(1), 59–68. <https://doi.org/10.20895/INISTA.V2I2>
- Taruna Widjaja Putra, B., & Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, T. (2020). *BUKU AJAR INTERNET OF THINGS (IoT) UNTUK PERTANIAN Digital Repository Universitas Jember*.
- Wicaksana, A. (2016). Sensor ultrasonik. <https://medium.com/>, 7–25. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Wilianto, & Kurniawan, A. (2018). Sejarah, Cara Kerja Dan Manfaat Internet of Things. *Matrix*, 8(2), 36–41.