

PERANCANGAN PERINGATAN BANJIR DENGAN SENSOR WATER LEVEL SENSOR

Farel Adrianto^{1*)}, Maulana²⁾, Meiwidia Seftiana³⁾, Selen Agita Rahmawati⁴⁾, Mico Fahrizal⁵⁾

¹Teknik Komputer

²Informatika

*) micofahrizal2019@gmail.com

Abstrak

Bencana alam merupakan fenomena yang menelan banyak korban jiwa dan kerugian materil. Seperti halnya bencana banjir, hal ini sepenuhnya disebabkan oleh kurangnya kemampuan manusia dalam merespon tanda-tanda yang akan terjadi sebelum bencana alam terjadi. Bencana banjir secara langsung disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan panjang, dan secara tidak langsung disebabkan oleh sungai yang membuang sampah, kurangnya tanah untuk menyerap air hujan, dan banjir. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan informasi peringatan dini, dan dengan merancang sistem peringatan dini banjir untuk menyelamatkan rumah, barang, dan orang yang tinggal di rumah saat terjadi banjir. Pada penelitian ini, peneliti mempunyai ide untuk mencoba merancang sebuah sistem peringatan bencana banjir. Ini adalah sistem yang dibangun untuk mendapatkan informasi keberadaan bencana banjir yang akan datang, dan kemudian memberikan informasi yang diperoleh kepada masyarakat untuk menghindari bencana banjir.

Kata Kunci: Arduino UNO, Banjir, Peringatan

PENDAHULUAN

Masalah banjir belum juga terselesaikan di berbagai daerah. Bencana banjir ini disebabkan secara langsung oleh hujan dengan intensitas tinggi dalam waktu yang lama, dan secara tidak langsung disebabkan oleh sampah yang dibuang sembarangan di sungai, tidak adanya tanah penyerapan air hujan, banjir kiriman dan lain-lain (Ecodrainage et al., 2019). Banjir pun tak pilih-pilih lokasi, mulai dari perkampungan hingga lingkungan kampus kebanjiran. Di kota Bandar Lampung ini contohnya, sering kali mengalami bencana banjir musiman yang terjadi setiap tahunnya yang mengakibatkan kerugian materi yang tidak sedikit. Banjir memang merupakan hal yang harus diantisipasi, apalagi pada daerah rawan banjir. Ini merupakan hal serius harus diperhatikan (Kurniadi, Y U., 2020). Karena kerugian yang disebabkan oleh banjir ini tidaklah sedikit.

Pada beberapa daerah di kota Bandar Lampung yang sering mengalami bencana banjir ini seperti daerah yang menjadi langganan banjir setiap tahunnya yaitu daerah Labuhan Ratu, Kedaton, Bandar Lampung. Kawasan padat penduduk ini merupakan daerah komplek pemukiman warga dan kosan bagi mahasiswa rantau (Dunggio, 2020). Daerah ini rawan banjir karena wilayahnya dekat sekali dengan sungai, merupakan sungai yang sering meluap jika daerah Bandar Lampung mangalami hujan dengan intensitas tinggi. Setiap terjadinya bencana banjir, hamper rata-rata dari daerah ini tergenang air (Yurnama & Azman, 2009). Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan sistem peringatan dini bagi masyarakat terhadap bencana banjir sehingga masyarakat sekitar yang terkena banjir dapat melakukan persiapan sebelum bencana terjadi.

Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan informasi peringatan dini untuk menyelamatkan rumah, barang-barang dan manusia yang tinggal di dalam rumah jika terjadi banjir dengan membuat Rancangan Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir. Tujuan pembuatan sistem adalah menemukan teknik yang tepat untuk memberikan peringatan dini kepada masyarakat yang terkena dampak banjir (Riskiono et al., 2018).

KAJIAN PUSTAKA

Mikrokontroler Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328 (Genaldo et al., 2020). Adapun mikrokontroler merupakan suatu chip atau IC (Integrated Circuit) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program dimasukkan pada sebuah sistem (Anantama et al., 2020). Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset (Pindrayana et al., 2018). Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler (Hafidhin et al., 2020). Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja (Selamet Samsugi et al., 2018). Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB (Ahmad et al., 2018).



Gambar 1 Arduino Uno (Dita et al., 2021)

Water Level Sensor

Sensor ini dirancang untuk mendeteksi air, yang dapat digunakan pada skala besar untuk curah hujan, ketinggian air, bahkan untuk mendeteksi kebocoran cairan (Puspaningrum et al., 2020). Terdiri dari tiga bagian sebuah electronic brick connector, resistor 1 MQ, dan sejumlah jalur kabel konduktif telanjang (Sanger et al., 2021). Sensor ini bekerja dengan memiliki serangkaian jejak terbuka yang terhubung ke ground dan interlaced antara ground bekas jejak sensor memiliki resistor $10^6 \Omega$ yang lemah sebesar 1 MW (Valentin et al., 2020). Resistor akan menarik nilai jejak sensor paling tinggi sampai setetes air terpendek yang dilacak sensor ke jejak ground (Rahmanto et al., 2020). Sirkuit ini bekerja dengan pin I/O digital Arduino dengan pin analog untuk mendeteksi jumlah kontak yang diinduksi oleh air antara jejak ground dan sensor (Samsugi & Burlian, 2019). Water level sensor ini dapat menentukan ukuran ketinggian air dengan merubah menjadi sinyal analog, dan nilai analog dari output dapat digunakan secara langsung dalam mode program, dan kemudian mencapai fungsi alarm permukaan air (Rahmanto et al., 2021). Water level sensor ini memiliki konsumsi daya rendah dan sensitivitas yang tinggi dan kompatibel dengan Arduino UNO, Arduino mega2560, Arduino ADK, dll (Kurniawan & Surahman, 2021).



Gambar 2. Slater Level Sensor (Sensor ketinggian air) (Selamet Samsugi, Mardiyansyah, et al., 2020)

LCD Monitor 16 x 2

Liquid Crystal Display (LCD) adalah sebuah peralatan elektronik yang memiliki fungsi untuk menampilkan output sebuah sistem dengan cara membentuk suatu citra atau gambaran pada sebuah layar (S Samsugi & Silaban, 2018). LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. (Nurdiansyah et al., 2020)



Gambar 3. LCD Monitor 16 x 2 (S Samsugi, 2017)

Piezoelectric Buzzer

Komponen elektronika ini memiliki fungsi mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara (Selamet Samsugi, Yusuf, et al., 2020). Adapun buzzer umumnya digunakan pada system atau benda sebagai tanda peringatan berupa bunyi yang dikeluarkan (Mulyanto et al., 2017). Selain harganya yang terjangkau buzzer atau beeper juga mudah dihubungkan dengan komponen elektronika lain (Setiawan et al., 2021).



Gambar 4 Piezoelectric Buzzer (S Samsugi et al., 2018)

METODE

Studi Pustaka

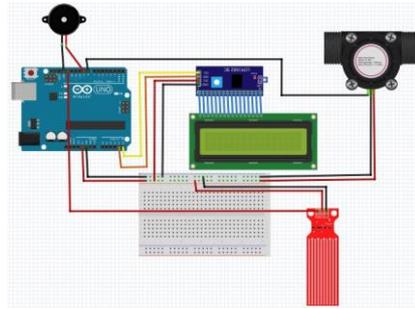
Pada metode ini peneliti melakukan pengumpulan data dari jurnal dan referensi lain yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas (Pratama et al., 2021).

Metode Ekperimen

Pada bagian eksperimen ini peneliti merancang alat dan diuji coba secara langsung dengan prototipe dengan tujuan untuk mengetahui dan mengecek masing-masing sistem kerja dari rangkaian yang digunakan (Surahman et al., 2021). Jika terjadi kesalahan, dianalisa dan diperbaiki (WING, n.d.).

Variabel Operasional

1. Desain Skema Rangkaian Sistem



Gambar 5. Rangkaian Sistem

2. Arduino UNO merupakan perangkat pemroses sistem deteksi banjir
3. Water Level Sensor sebagai pengukur ketinggian air
4. Water Flow Sensor sebagai penerima input aliran/debit air
5. Buzzer sebagai alarm peringatan
6. I2C berfungsi menampilkan ketinggian dan debit air

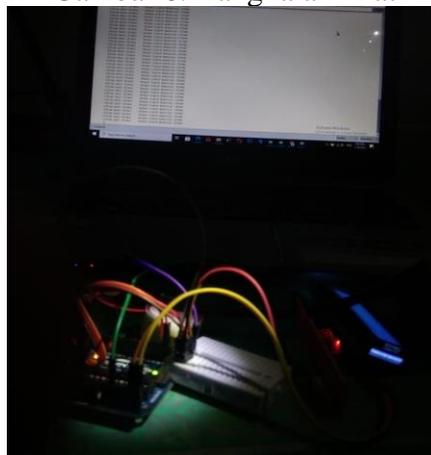
HASIL DAN PEMBAHASAN

Cara Kerja Sistem

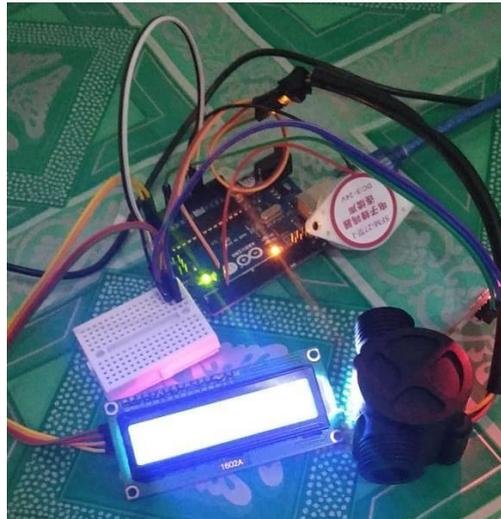
Langkah pertama dalam perancangan sistem adalah membuat alat yang nantinya akan terpasang langsung pada aliran sungai. Pada sistem sudah dibuat status skala air aman, waspada dan bahaya. Saat air menyentuh Water Level Sensor, maka Buzzer akan berbunyi sebagai peringatan tanda bahaya.



Gambar 6. Rangkaian Alat



Gambar 7. Perolehan Data



Gambar 8. Tampilan LCD

Pengujian

Tahap selanjutnya yaitu pengujian. Tujuan pengujian yaitu untuk menentukan apakah alat yang telah dibuat telah berfungsi dengan baik dan sudah sesuai dengan perancangan atau belum. Pengujian pada alat ini meliputi pengujian setiap blok maupun pengujian secara keseluruhan. Pengujian setiap blok ini dilakukan untuk menentukan letak kesalahan dan mempermudah dalam analisa bila alat tidak bekerja sesuai rancangan.

1. Pengujian Arduino UNO sebagai perangkat pemroses sistem deteksi banjir
2. Pengujian Water Level Sensor sebagai pengukur ketinggian air
3. Pengujian Water Flow Sensor sebagai penerima input aliran/debit air
4. Pengujian Buzzer sebagai alarm peringatan
5. Pengujian I2C sebagai penampil ketinggian dan debit air

No	Skala Air	Status	Kesimpulan
1	<2L/min	Normal	Normal
2	>2L/min	Waspada	Alarm Peringatan Menyala
3	>4L/min	Bahaya	Alarm Peringatan Menyala

No	Skenario Pengujian	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1	Mengalirkan air hingga mengenai sensor	Buzzer menyala (peringatan sesuai debit air)	Pada saat air mengenai sensor, Buzzer akan menyala sebagai tanda peringatan banjir.

Kode Program

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
int pinSensor = A1;
float panjangSensor = 4 ;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // I2C address 0x27, 16 column and 2 rows byte buzz
= 13;
```

```
byte sensorInterrupt = 0; // 0 = digital pin 2 byte sensorPin = 2;
float calibrationFactor = 4.5; volatile byte pulseCount; float flowRate;
unsigned int flowMilliLitres; unsigned long totalMilliLitres; unsigned long oldTime;
int nilai = analogRead(A1);
float tinggiAir = nilai * panjangSensor / 1023; void setup()
{
int nilai = analogRead(A1);
float tinggiAir = nilai * panjangSensor / 1023;
Serial.begin(9600); pinMode(buzz, OUTPUT);
digitalWrite(buzz, LOW); // We have an active-low LED attached
pinMode(sensorPin, INPUT); digitalWrite(sensorPin, HIGH);
pulseCount = 0;
flowRate = 0.0;
flowMilliLitres = 0;
totalMilliLitres = 0;
oldTime = 0;
attachInterrupt(sensorInterrupt, pulseCounter, FALLING); lcd.init(); // initialize the lcd
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); // move cursor to (0, 0) lcd.print("SISTEMPERINGATAN");// print
message at (0, 0) lcd.setCursor(0, 1); // move cursor to (2, 1) lcd.print("BANJIR"); // print
message at (2, 1)
delay(4000); lcd.clear();
}
void loop()
{
int nilai = analogRead(A1);
float tinggiAir = nilai * panjangSensor / 1023;
// Serial.print("\t");
//Serial.print("Tinggi Air = ");
//Serial.print(tinggiAir);
//Serial.println(" cm");
//delay(1000);
if((millis() - oldTime) > 1000)// Only process counters once per second
{
detachInterrupt(sensorInterrupt);
flowRate = ((1000.0 / (millis() - oldTime)) * pulseCount) / calibrationFactor; oldTime =
millis();
flowMilliLitres = (flowRate / 60) * 1000; totalMilliLitres += flowMilliLitres; unsigned int
frac;
Serial.print("Flow rate: "); Serial.print(int(flowRate)); Serial.print("L/min");
Serial.print("\t");
// Serial.print("Output Liquid Quantity: ");
// Serial.print(totalMilliLitres);
// Serial.println("mL");
// Serial.print("\t"); // Print tab space
//Serial.print(totalMilliLitres/1000);
//Serial.print("L"); pulseCount = 0;
attachInterrupt(sensorInterrupt, pulseCounter, FALLING);
}
}
```

```
lcd.clear();
if (flowRate<2 and tinggiAir<=1.5){ aman();
}
else if (flowRate>=2 and flowRate<4 ){ waspada();
}
else { awas();
}
}
void pulseCounter()
{
// Increment the pulse counter pulseCount++;
}
void aman(){ digitalWrite(buzz, 0);
int nilai = analogRead(A1);
float tinggiAir = nilai * panjangSensor / 1023; lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("S: NORMAL"); lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("F: "); lcd.print(int(flowRate));
lcd.print("L/min");
lcd.print("T = "); lcd.print(tinggiAir); lcd.println(" cm"); delay(1000);
}
void waspada(){
int nilai = analogRead(A1);
float tinggiAir = nilai * panjangSensor / 1023;
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("S: HATI HATI"); lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("F: ");
lcd.print(int(flowRate)); lcd.print("L/min");
lcd.print("T = ");
lcd.print(tinggiAir); lcd.println(" cm"); delay(1000);
}
void awas(){
int nilai = analogRead(A1);
float tinggiAir = nilai * panjangSensor / 1023; digitalWrite(buzz, 1);
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("S: AWAS"); lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("F: ");
lcd.print(int(flowRate)); lcd.print("L/min");
lcd.print("T = "); lcd.print(tinggiAir); lcd.println(" cm"); delay(1000);
}
```

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil Rancangan Sistem yang sudah dibuat, maka dapat kami simpulkan beberapa hal berikut:

1. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa prototype Rancangan Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir yang sudah dibuat bekerja dengan baik.
2. Saat air menyentuh Water Sensor, maka Buzzer akan berbunyi sebagai alarm peringatan terjadinya banjir.
3. Data yang diperoleh dari keseluruhan akan ditampilkan pada serial LCD.

REFERENSI

Ahmad, I., Surahman, A., Pasaribu, F. O., & Febriansyah, A. (2018). Miniatur Rel Kereta Api Cerdas Indonesia Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik*

- Elektro*, 2(2).
- Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29–34.
- Dita, P. E. S., Al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., & Amarudin, A. (2021). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 121–135.
- Dunggio, S. (2020). Pengaruh Kepemimpinan Pemberdayaan Pada Kinerja Dan Keseimbangan Pekerjaan-Rumah Di Masa Pandemi Ncovid-19. *Manajemen Sumber Daya Manusia*, VII(2), 119–128.
- Ecodrainage, M., Ekosistem, P., Tunggu, D., Girimulyo, D., Panggang, K., Gunungkidul, K., Santoso, D. H., Artikel, S., & Kunci, K. (2019). Penanggulangan Bencana Banjir Berdasarkan Tingkat Kerentanan dengan Metode Ecodrainage Pada Ekosistem Karst di Dukuh Tunggu, Desa Girimulyo, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul, DIY. *Jurnal Geografi*, 16(1), 7–15. <https://doi.org/10.15294/jg.v16i1.17136>
- Genaldo, R., Septyawan, T., Surahman, A., & Prasetyawan, P. (2020). Sistem Keamanan Pada Ruang Pribadi Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan SMS Gateway. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 13–19.
- Hafidhin, M. I., Saputra, A., Ramanto, Y., & Samsugi, S. (2020). Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 26–33.
- Kurniadi, Y U., et al. (2020). Nusantara (Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial). *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2), 408–420.
- Kurniawan, F., & Surahman, A. (2021). SISTEM KEAMANAN PADA PERLINTASAN KERETA API MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 7–12.
- Mulyanto, A., Nurhuda, Y. A., & Khoirusid, I. (2017). Sistem kendali lampu rumah menggunakan smartphone Android. *Jurnal Teknoinfo*, 11(2), 48–53.
- Nurdiansyah, M., Sinurat, E. C., Bakri, M., & Ahmad, I. (2020). Sistem Kendali Rotasi Matahari Pada Panel Surya Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 7–12.
- Pindrayana, K., Borman, R. I., Prasetyo, B., & Samsugi, S. (2018). Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Pratama, M. A., Sidhiq, A. F., Rahmanto, Y., & Surahman, A. (2021). Perancangan Sistem Kendali Alat Elektronik Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 80–92.
- Puspaningrum, A. S., Firdaus, F., Ahmad, I., & Anggono, H. (2020). Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 1–10.
- Rahmanto, Y., Burlian, A., & Samsugi, S. (2021). SISTEM KENDALI OTOMATIS PADA AKUAPONIK BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 1–6.
- Rahmanto, Y., Rifaini, A., Samsugi, S., & Riskiono, S. D. (2020). Sistem Monitoring pH Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 23–28.
- Riskiono, S. D., Septiawan, D., Amarudin, A., & Setiawan, R. (2018). IMPLEMENTASI SENSOR PIR SEBAGAI ALAT PERINGATAN PENGENDARA TERHADAP

- PENYEBERANG JALAN RAYA. *MIKROTIK: Jurnal Manajemen Informatika*, 8(1), 55–64.
- Samsugi, S. (2017). Internet of Things (iot): Sistem Kendali jarak jauh berbasis Arduino dan Modul wifi Esp8266. *ReTII*.
- Samsugi, S., & Burlian, A. (2019). Sistem penjadwalan pompa air otomatis pada aquaponik menggunakan mikrokontrol Arduino UNO R3. *PROSIDING SEMNASTEK 2019*, 1(1).
- Samsugi, S., Neneng, N., & Aditama, B. (2018). *IoT: kendali dan otomatisasi si parmin (studi kasus peternak Desa Galih Lunik Lampung Selatan)*.
- Samsugi, S., & Silaban, D. E. (2018). Purwarupa Controlling Box Pembersih Wortel Dengan Mikrokontroler. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi*, 13, 1–7.
- Samsugi, Selamet, Ardiansyah, A., & Kastutara, D. (2018). Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 23–27.
- Samsugi, Selamet, Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 17–22.
- Samsugi, Selamet, Yusuf, A. I., & Trisnawati, F. (2020). Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 1–6.
- Sanger, J. B., Sitanayah, L., & Ahmad, I. (2021). A Sensor-based Garbage Gas Detection System. *2021 IEEE 11th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)*, 1347–1353.
- Setiawan, M. B., Susanto, T., & Jayadi, A. (2021). PENERAPAN SISTEM KENDALI PID PESAWAT TERBANG TANPA AWAK UNTUK KESETABILAN ROLL, PITCH DAN YAW PADA FIXED WINGS. *The 1st International Conference on Advanced Information Technology and Communication (IC-AITC)*.
- Surahman, A., Aditama, B., Bakri, M., & Rasna, R. (2021). Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 13–20.
- Valentin, R. D., Diwangkara, B., Jupriyadi, J., & Riskiono, S. D. (2020). Alat Uji Kadar Air Pada Buah Kakao Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 28–33.
- WING, L. A. S. O. F. F. (n.d.). *IMPLEMENTASI KENDALI LQR UNTUK PENGENDALIAN SIKAP LONGITUDINAL PESAWAT FLYING WING*.
- Yurnama, T. F., & Azman, N. (2009). Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home. *Snati, 2009(Snati)*, E2–E5.