

RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG PENGUNJUNG BERBASIS ARDUINO ATMEGA328

I Wayan Suriana¹, Ahmad Feldiansah², I Wayan Sugara Yasa³, I Wayan Dikse Pancane⁴

¹²³⁴Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Nasional Denpasar

Jalan Bedugul, No. 9 Sidakarya, Denpasar – Bali, 80225.

¹wayansuriana@undiknas.ac.id, ²ahmadyosy@gmail.com, ³sugarayasa@undiknas.ac.id

⁴diksepancane@undiknas.ac.id

Abstract

The reason for making this tool is to make it easier to count visitors in the room and prevent mistakes that people often make when reading the number of visitors. This tool utilizes the PIR sensor to detect visitors, and Arduino Uno as a microcontroller, while for sending data to smartphones it uses the GSM module, the Dfplayer MINI TF-16P module and the speaker functions to make a sound when a visitor enters which is detected by the PIR sensor. The data that can be displayed by the LCD. These results make it easier for users to do work and help in limiting the number of visitors who come. From the data obtained, the user can find out how many visitors come every day and help to recap the amount that can be obtained both daily and monthly. This Atmega 328-based visitor counter has a drawback where this tool cannot detect visitors when entering and leaving in groups. It can be concluded from the way this tool works, that is, when visitors enter, they must enter and exit one by one so that this tool can work optimally.

Keywords : Atmega 328, Pir, GSM, Counter

Abstrak

Alasan pembuatan alat ini adalah untuk memudahkan menghitung pengunjung yang ada dalam ruangan dan mencegah kesalahan yang sering dilakukan orang saat membaca jumlah pengunjung. Alat ini memanfaatkan sensor pir untuk mendeteksi pengunjung, dan arduino Uno sebagai mikrokontroler, sedangkan untuk pengiriman data ke smartphone menggunakan modul gsm, modul Dfplayer MINI TF-16P dan speaker berfungsi mengeluarkan suara ketika ada pengunjung masuk yang terdeteksi oleh sensor pir. Data yang di dapat akan ditampilkan oleh LCD. Hasil ini mempermudah pekerjaan pengguna dan membantu dalam melakukan rekapan jumlah pengunjung yang masuk. Dari data yang di peroleh user dapat mengetahui berapa jumlah pengunjung yang setiap hari datang dan membantu untuk merekap jumlah yang di dapat baik harian maupun bulanan. Alat penghitung pegunjung berbasis Atmega 328 ini memiliki kekurangan dimana alat ini tidak dapat mendeteksi pengunjung ketika masuk dan keluar secara bergerombolan. Dapat disimpulkan dari cara kerja alat ini yaitu ketika ada pengunjung yang masuk harus satu persatu masuk dan keluar agar alat ini dapat bekerja secara maksimal.

Kata kunci : Atmega 328, Pir, GSM, Penghitung

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, teknologi khususnya di bidang elektronika berkembang cukup pesat, seperti lahirnya berbagai peralatan rumah tangga yang baik. Dengan kemajuan teknologi ini. Saat ini sebagian besar manusia menggunakan perangkat komputer untuk memudahkan kehidupan sehari-hari [1], Arduino merupakan rancangan sistem sistem yang lebih

teliti dan cepat memudahkan manusia yang dijalankan sistem.

Arduino memiliki sifat *open source* dalam sebuah board system mikrokontroler. Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat *open source*. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel [2]. Arduino memiliki kelebihan tersendiri di

banding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika memprogram mikrokontroler didalam arduino.

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan pokok yang dimiliki setiap orang. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk memperoleh pendidikan selain dari sumber internet, diantaranya melalui perpustakaan, karena diperpustakaan berbagai sumber informasi dapat diperoleh. Namun masih banyak juga pengunjung berbincang dengan suara keras pada saat berkunjung ke perpustakaan. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem peringatan ketertiban perpustakaan yang dapat memberikan peringatan otomatis. Dalam penerapan sistem ini menggunakan komponen yaitu arduino Uno, Modul TF-SU P10, Relay, dan Sound sensor versi 2.

Untuk memantau jumlah pengunjung ini maka diperlukan pemanfaatan teknologi". Hasil pemantauan persebaran manusia dapat dijadikan sebagai acuan tingkat populasi manusia di suatu wilayah. Jika pemantauan peredaran orang dikendalikan secara manual, perhitungannya membutuhkan ketelitian seorang petugas. Terkadang petugas lebih cepat lelah karena kemacetan yang berlebihan, sehingga angka yang didapat cenderung salah [1].

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebuah sistem peringatan ketertiban perpustakaan yang dapat mendeteksi suara serta memberikan informasi secara otomatis.

Dari permasalahan diatas penulis akan membuat Rancang Bangun Alat Penghitung Pengunjung Berbasis Arduino Atmega328, dimana sensor PIR yang berfungsi mendeteksi pengunjung yang kemudian dikelola oleh arduino sehingga menghasilkan output seperti jumlah data pengunjung [3]. Data pengunjungnya ini akan ditampilkan pada layer LCD dan melalui SMS Gateway ke smartphone yang nantinya bisa membantu petugas dalam menghitung pengunjung sehingga data yang didapat bisa dijadikan tolak ukur dan dapat mengetahui pasti berapa total pengunjung yang masuk dalam suatu gedung.

Adapun tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dari pembahasan masalah perencanaan tersebut yaitu: menjelaskan bagaimana merancang alat penghitung pengunjung yang berbasis Arduino Atmega328, menjelaskan pemrograman alat penghitung pengunjung pada

software Arduino IDE, dan menjelaskan prinsip kerja dari Rancang Bangun Alat Penghitung Pengunjung Berbasis Arduino Atmega328.

2. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan penulis sebagai berikut.

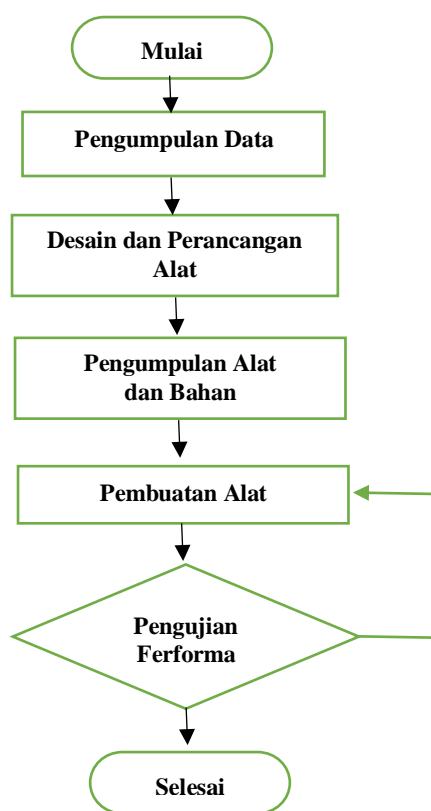
1. Proses pengumpulan data, Metode pengumpulan datanya adalah observasi langsung terhadap subjek. Saat menulis laporan ini, membaca buku, internet dan penelitian yang berkaitan dengan topik laporan dapat membantu..
2. Proses perancangan, membuat desain rancangan dan menentukan konsep pada alat yang akan dibangun sehingga terbentuk dalam system dan bentuk fisiknya.
3. Proses pengujian dilakukan antara lain pengujian sensor, pengujian alat penghitung pengunjung dan menentukan parameter yang ingin di uji dan mencatat hasilnya.

Tahapan dalam penelitian ditunjukkan pada gambar 9.

3.2. Pengumpulan Data

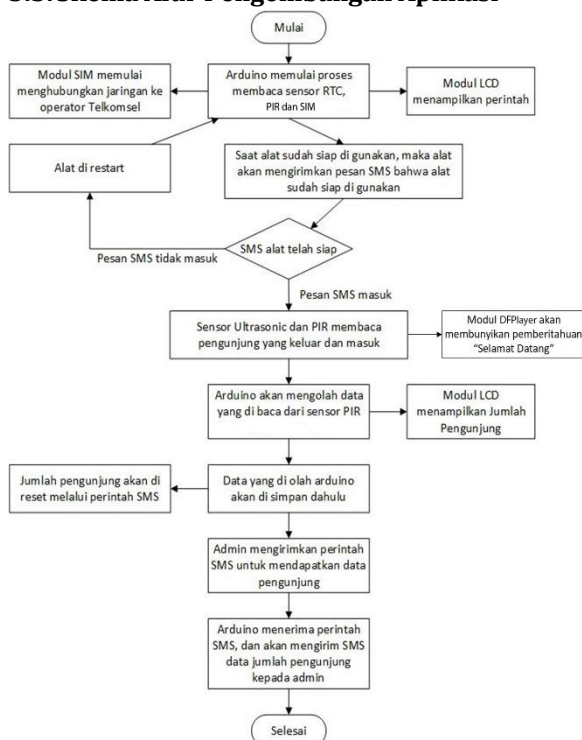
Teknik pengumpulan data adalah "cara-cara yang digunakan oleh seorang peneliti untuk mengumpulkan data dan informasi yang nantinya akan digunakan sebagai fakta pendukung untuk menjelaskan penelitiannya". [17]:

1. Studi Pustaka
Merupakan pengumpulan data dilakukan dengan mencari bahan penelitian atau informasi dari jurnal ilmiah, buku referensi dan bahan-bahan publikasi yang tersedia di perpustakaan [18]
2. Studi Lapangan
Dilakukan dengan observasi dan interview ke ke teman-teman yang berpengalaman dalam hal menggunakan dan pemrograman mikrokontroler.



Gambar 1. Alur Penelitian

3.3. Skema Alur Pengembangan Aplikasi



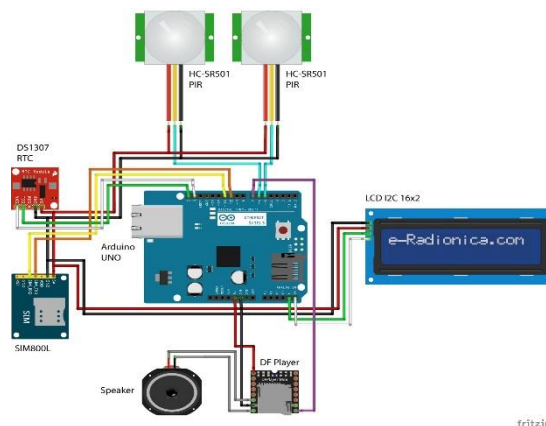
Gambar 2. Flow Chart Rancangan Alat Penghitung Pengunjung

3.4. Prinsip Kerja Alat Penghitung Pengunjung

Alat ini bekerja dengan tegangan yang disupply dari adaptor. Sehingga semua komponen mulai dari Arduino, sensor, RTC, LCD, modul gsm, modul DFP layer MINI MP3 TF-16P, speaker dapat bekerja. Pertama sensor PIR mendeteksi orang yang melaluinya sehingga data ini dikirim ke Arduino. Arduino akan mengelola data ini dan kemudian mengirim ke LCD untuk ditampilkan dan melalui modul gsm ke smartphone. RTC akan membantu menjaga waktu yang tepat dan akurat dalam sistem komputer atau perangkat elektronik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Desain Alat Penghitung Pengunjung Berbasis Arduino Atmega 328



Gambar 3. Desain Penyambungan Alat



Gambar 4. Model Kotak Dan Alat Yang Telah Dirakit

4.2 Proses Pemrograman

Tahapan ini dilakukan proses *coding*, yaitu membentuk bagian header program memasukan *library* yang dibutuhkan dengan fungsi `#include` dan bagian deklarasi constanta maupun variable yang akan ada di dalam program sesuai dengan tipe data yang diperlukan seperti *int*, *float*, *byte* dan lainnya.



Gambar 5. *Header dan Constanta Coding*

Tahap selanjutnya masuk ke bagian void setup, dimana fungsi void setup() dijalankan pada saat *sketch* atau program Arduino mulai. Fungsi ini digunakan untuk menginisiasi variabel, mendeklarasikan pin-pin yang digunakan, menggunakan *library*, dll.

```
void setup() {
  pinMode(datang, OUTPUT);
  digitalWrite(datang, HIGH);
  pinMode(masuk, INPUT);
  pinMode(keluar, INPUT);
}
```

Gambar 6. Bagian Fungsi Pada *Void Setup*

Masuk ke fungsi void loop () disini program utama akan dijalankan secara berulang-ulang.

```

Ind.begin();
Ind.backlight();
Ind.setContrast(0.5);
Ind.setCursor(0,0);
Ind.print("Alat Penghitung");
Ind.setCursor(0,1);
Ind.print(" Penghitung ");
Serial.begin(9600);
Serial.println("Test gsm");
if (gsm.begin(9600)) {
  Serial.println("Initiate=READY");
  started=true;
}
else Serial.println("Initiate=FAIL");

if (! rtc.begin() ) {
  Serial.println("Couldn't find RTC");
  while (1);
}

if(started){
  //Remake this two lines if you want to send a SMS
  if ( sms.SendSMS("087731763994", "Alat penghitung penghitung sudah"
    Serial.println("aSMS sent OK");
  }
  else {
    Ind.clear();
    Ind.print("Makan istirahat!!!");
    _delay(1000);
  }
}

if (! rtc.isrunning() ) {
  Serial.println("RTC is NOT running!");
  // following line sends the RTC to the date & time this sketch was
  // rcc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
  // This line sets the RTC with an explicit date & time, for example
  // January 21, 2014 at 3pm you would call:
  // rcc.adjust(DateTime(2014, 1, 21, 15, 0, 0));
}

delay(2000);
Ind.clear();

void loop() {

  FPrintr str(buffer, sizeof(buffer));
  str.begin();
  str.print("Tanggal penghitung : ");
  str.print(hitung);
  int pos=0;
  pos=sms.IsSMSPresent(SMS_ALL);
  if(pos){
    sms.SendSMS(pos+sms.getEndbuffer(),0);
    if(!str.empty()){
      sms.SendSMS(str.buffer);
    }
  }
  while (1) {
    delay(10);
  }
  else if (!digitalRead(keluar)) {
    while (digitalRead(keluar)) {
      delay(10);
    }
  }
  else if (!digitalRead(keluar)) {
    while (digitalRead(masuk)) {
      delay(10);
    }
  }
  hitung--;
  while (!digitalRead(masuk)) {
    delay(10);
  }
  DateTime now = rtc.now();

  Serial.print(now.year(), DEC);
  Serial.print('/');
  Serial.print(now.month(), DEC);
  Serial.print('/');
  Serial.print(now.day(), DEC);
  Serial.print(" (");
  Serial.print(daysOffTheWeek(now.dayOffTheWeek()));
  Serial.print(")");
  Serial.print(now.hour(), DEC);
  Serial.print(":");
  Serial.print(now.minute(), DEC);
  Serial.print(":");
  Serial.print(now.second(), DEC);
  Serial.println();
  int jam=now.hour();
  int menit=now.minute();
  Ind.setCursor(0,0);
  if(jam<10){
    Ind.print("0");
  }
  Ind.print(jam);
  Ind.print(":");
  if(menit<10){
    Ind.print("0");
  }
  Ind.print(menit);
}
}
sms.SendSMS(str.buffer);
}

```

```

        lcd.print(hitung);
        //delay(500);
    if(started){
        pos=sms.IsSMSPresent(SMS_ALL);
        if(pos){
            sms.GetSMS(pos,n,smsbuffer,100);
            if(!strcmp(smsbuffer,"jumlah")){

                sms.SendSMS(n,char(hitung));
            }
        if(!strcmp(smsbuffer,"reset")){
            hitung=0;
            sms.SendSMS(n,"Jumlah sudah di reset");
        }
        delsms();
    }
}

void delsms()

{
    for (int i=0; i<10; i++)
    {
        int pos=sms.IsSMSPresent(SMS_ALL);
        if (pos!=0)
        {
            if (sms.DeleteSMS(pos)==1){}else{}
        }
    }
}

void delms()
    lcd.print(menu);
    lcd.setCursor(7,0);
    lcd.print(now.day());
    lcd.print("/");
    lcd.print(now.month());
    lcd.print("/");
    lcd.print((now.year()-2000));
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Total : ");
    lcd.print(hitung);
    //delay(500);
    if(started){
        pos=sms.IsSMSPresent(SMS_ALL);
        if(pos){
            sms.GetSMS(pos,n,smsbuffer,100);
            if(!strcmp(smsbuffer,"jumlah")){

                sms.SendSMS(n,char(hitung));
            }
        if(!strcmp(smsbuffer,"reset")){
            hitung=0;
            sms.SendSMS(n,"Jumlah sudah di reset");
        }
        delms();
    }
}

void delms()

```

Gambar 7. Bagian Fungsi Pada *Void Loop*

4.3 Pengujian dan Analisa

1. Pengujian Sistem

TABEL 1. PENJELASAN PENGUJIAN SISTEM

Kelas Uji	Butir Uji	Pembacaan Hasil
Sensor pir	Pengendalian Pendeteksi Pengunjung	Sesuai
LCD	Menampilkan Jumlah Pengunjung	Sesuai
DFplayer dan Speaker	Suara Selamat Datang	Sesuai
Modul GSM	Mengirim Pemberitahuan Jumlah Pengunjung	Sesuai

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui hasil cara kerja dari pengujian sensor Pir, LCD, Modul Dfplayer, dan Modul GSM. Dimana di dapat hasil pengujian sesuai dengan rancangan sistem.

2. Pengujian Hasil

TABEL 2. HASIL PENGUJIAN RANGKAIAN SENSOR PIR

Pengujian ke-	Status Sensor Pir	Cara kerja	Keterangan
1	Aktif	Mendeteksi	[1]
2	Aktif	Tidak ada orang masuk dan keluar	[1]
3	Aktif	Mendeteksi	[1]

Pengujian rangkaian sensor pir aktif mendeteksi pengunjung yang keluar masuk dari hasil pengujian dapat disimpulkan sensor berjalan dengan lancar.

TABEL 3. HASIL PENGUJIAN RANGKAIAN LCD

Pengujian ke-	Status LCD	Cara kerja	Keterangan
1	Aktif	Menampilkan nilai Jumlah Pengunjung yang Keluar Masuk	[ok]
2	Tidak aktif	LCD mati/off	[ok]

Pengujian rangkaian sensor LCD berjalan sesuai pengujian dan dapat menampilkan hasil dari pembacaan sensor pir jumlah pengunjung yang keluar maupun masuk.



Gambar 8. Tampilan Jumlah Pengunjung

TABEL 4. HASIL PENGUJIAN RANGKAIAN MODUL DFPLAYER DAN SPEAKER

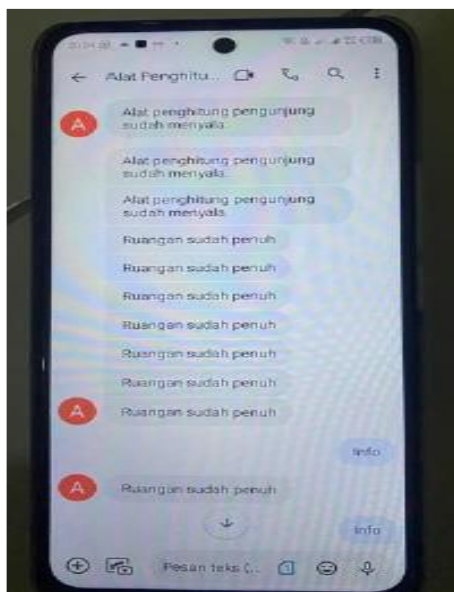
Pengujian ke-	Status Dfplayer sepeaker	Cara kerja	Keterangan
1	Aktif	Mengeluarkan Suara Selamat Datang	[ok]
2	Tidak aktif	Modul Dfplayer dan speaker tidak aktif	[ok]

Pengujian rangkaian sensor Modul Dfplayer Mini TF-16P dan speaker dapat bekerja mengeluarkan suara selamat datang untuk menambah kesan ramah tamah bagi pengunjung yang masuk.

TABEL 5. HASIL PENGUJIAN RANGKAIAN MODUL GSM

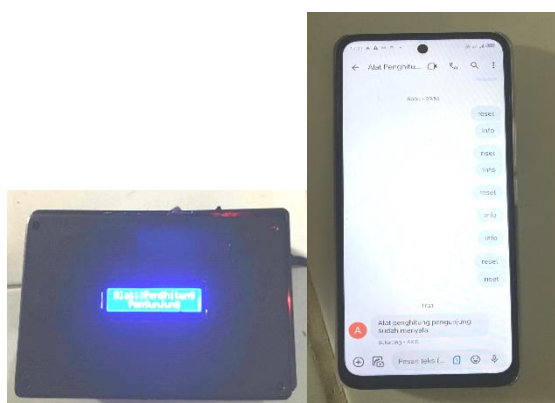
Pengujian ke-	Status Modul GSM	Cara kerja	Keterangan
1	Aktif	Mengirimkan jumlah pengunjung	[ok]
2	Aktif	Mengirim pemberitahuan ruangan penuh	[ok]
3	Tidak aktif	Modul GSM tidak aktif	[ok]

Pengujian rangkaian sensor Modul GSM pada pengujian pertama aktif dan mengirimkan sms bahwa alat penghitung pengunjung telah berjalan, apabila di dalam ruangan sudah penuh Modul GSM akan mengirim sms yang berisi ruangan sudah penuh. Fungsi lain dari Modul GSM yaitu dapat mengirimkan perintah Riset dari sms.

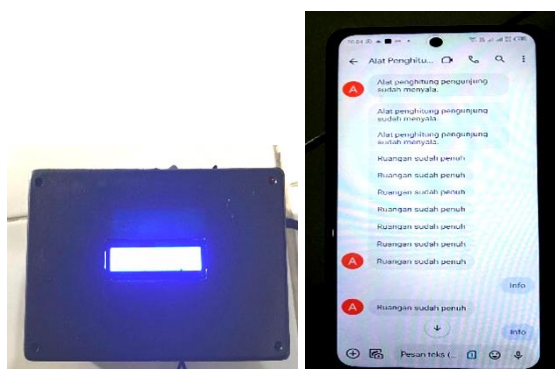


Gambar 9. Tampilan Pengiriman Jumlah Pengunjung Melalui SMS

3. Rangkaian Proses Pengujian



Gambar 10. Tampilan Alat Sudah Aktif



Gambar 11. Tampilan Alat Ketika Ruangan Sudah Penuh

4.4 Prinsip Kerja Alat Penghitung Pengunjung Berbasis Arduino Atmega 328

Adapun prinsip kerja dari alat penghitung pengunjung berbasis arduino Atmega 328 adalah. Alat ini bekerja dengan tegangan yang disuplay dari adaptor. Sehingga semua komponen mulai dari Arduino, sensor pir, LCD, modul gsm, modul DFPlayer MINI MP3 TF-16P, dan speaker dapat bekerja. Pertama sensor PIR mendeteksi orang yang keluar ataupun masuk ketika seseorang melewati sensor, sensor menangkap sinar infra merah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia pada suhu yang berbeda dari suhu sekitarnya, menyebabkan bahan piroelektrik bereaksi, menghasilkan arus listrik karena energi panas pasif sehingga arduino mendapat data yang kemudian dikirimkan ke LCD untuk ditampilkan. Apabila sensor pir mendeteksi pergerakan pengunjung yang masuk modul Dfplayer akan memerintahkan speaker untuk mengeluarkan suara selamat datang. Selanjutnya data yang didapat arduino akan diolah. Modul gsm yang berfungsi sebagai sistem sms yang akan mengirimkan data ke smarphone berupa data jumlah pengunjung yang keluar maupun masuk.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Alat penghitung pengunjung berbasis arduino atmega 328 dapat dibuat dan dioperasikan dengan arduino uno sebagai pusat kendali rangkaian dan diprogram menggunakan software ide arduino.
2. Cara kerja dari alat penghitung pengujung berbasis arduino yaitu ketika alat ini di suplay tegangan dari adaptor 12 volt maka system control arduino uno akan menyala. Kemudian komponen mulai dari Arduino, sensor, lcd, modul gsm, modul DFPlayer MINI MP3 TF-16P, speaker dapat bekerja. Pertama sensor PIR mendeteksi orang yang melaluinya sehingga data ini dikirim ke Arduino. Arduino akan mengelola data ini dan kemudian mengirim ke lcd untuk ditampilkan dan melalui modul gsm ke smartphone.
3. Pada rangkaian alat penghitung pengunjung berbasis arduino atmega 328 mempunyai peranan utama untuk memproses sistem kerja dari sensor pir lalu diproses oleh arduino yang selanjutnya dikirim ke LCD dan ke *smartphone* oleh modul GSM untuk menjadi *output* yang berupa nilai penghitungan.

Saran yang dapat disampaikan dari peneltiian ini antara lain:

1. Alat penghitung pengunjung berbasis arduino uno dengan menggunakan sensor pir sebagai sensor untuk mendeteksi pergerakan pengunjung yang keluar masuk. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan sensor yang lebih baik dan akurat.
2. Alat-alat penghitung pengunjung ini jika ingin dikembangkan bisa juga menggunakan koneksi wifi langsung ke smartphone.
3. Diharapkan alat ini dapat dikembangkan dari bentuk dan ukuran lebih praktis dan ringkas sehingga alat ini bisa mudah di pasang dan dibongkar jika mengalami kendala kerusakan.
4. Program yang ada dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA:

- [1] D. Intan Surya Saputra, "Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung di Toko Adhelina Berbasis Mikrokontroler Atmega 16," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 16–21, 2015, doi: 10.32736/sisfokom.v4i1.131.
- [2] A. Aditya, "Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Atau Pengunjung Berbasis Arduino 'Uno' Menggunakan Sensor Pir (Passive Infrared Receiver) Dan Sensor Ultrasonic," *smart.stmikplk.ac.id*, 2020. .
- [3] A. Chandranata, A. Albar, and I. S. Ahmad, "Prototype Penghitung Jumlah Pengunjung Yang Berada Di Dalam Kebun Binatang Berbasis Mikrokontroler," *Elektron J. Ilm.*, vol. 9, no. 1, pp. 11–15, 2017, doi: 10.30630/eji.9.1.80.
- [4] A. Wijaya, "Rancang Bangun Alat Peringatan Ketertiban Perpustakaan Di Undiknas Menggunakan Mikrokontroler Atmega328 Dengan Sms Gateway," *Exat papper in Compilation Retrieved August 2022*. 2017.
- [5] Wikipedia, "Arduino," *wikipedia*, 2012. .
- [6] R. S. Widodo, "Belajar Arduino – Pengertian Arduino," *ayoguruberbagi.kemdikbud.go.id*, 2020. .
- [7] Microdataindonesia, "Macam-macam Arduino Dan Spesifikasinya," *microdataindonesia.co.id*, 2020. .
- [8] V. Y. Parera, "Rancang Bangun Alat Distilasi Air Berbasis Panel Surya Dilengkapi Kontrol Suhu Menggunakan Arduino Atmega 328," Universitas Pendidikan Nasional Denpasar, 2021.
- [9] A. Dawud, "Mengenal Sensor PIR (Passive InfraRed)," *abudawud.wordpress.com*, 2018. .
- [10] V. Y. Parera, "Rancang Bangun Alat Distilasi Air Berbasis Panel Surya Dilengkapi Kontrol Suhu Menggunakan Arduino Atmega 328," Universitas Pendidikan Nasional Denpasar, 2021.
- [11] A. Mardatila, "Fungsi LED, Pengertian, Beserta Cara Kerjanya dalam Dunia Elektronika," *merdeka.com*, 2021. .
- [12] kursuselektronikaku, "Membuat Alat Kendali Menggunakan SMS GATEWAY dan ARDUINO," 2016.
- [13] B. I. D. TEORI, "Dasar Teori Tablet," 1995. .
- [14] rodablog.com, "Pengertian, Cara Kerja Dan Fungsi LED."
- [15] Erintafifah, "Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE," *Www.Kmtech.Id.*, 2021. .
- [16] W. Bagye, M. Salehudin, and K. Imtihan, "Implementasi Sms Gateway Pada Sistem Informasi Kesiswaan Sekolah Menengah Atas Negeri (Sman) 1 Praya Tengah Menggunakan Metode Extreme Programming (Xp)," *J. Manaj. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, p. 27, 2019.
- [17] R. Aditya, "Jenis Teknik Pengumpulan Data dan Penjelasannya," *suara.com*, 2021. .
- [18] D. Judithia, "Proses Adaptasi Ikatan Mahasiswa Fakfak Di Kota Bandung," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 54–69, 2019.