

# Kipas Angin Otomatis Pada Ruang Tunggu Bengkel Mobil Menggunakan Teknik Counter Berbasis Arduino

Abdul Lathief Ruriah<sup>1</sup>, Usti Fatimah Sari Sitorus Pane<sup>2</sup>, Egi Affandi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

<sup>2,3</sup> Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>abdullathief030701@gmail.com, <sup>2</sup>ustipaneee@gmail.com, <sup>3</sup>egi.afandi46@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: [abdullathief030701@gmail.com](mailto:abdullathief030701@gmail.com)

## Abstrak

Kipas angin merupakan alat yang digunakan untuk membuat ruangan menjadi sejuk, alat ini banyak diminati karena harga yang terjangkau dan memiliki konsumsi daya listrik yang rendah, namun kipas angin dapat menjadi penyebab pemborosan listrik jika tidak digunakan dengan bijak, salah satunya yang terjadi pada ruang tunggu bengkel mobil dimana tempat tersebut selalu menghidupkan kipas angin secara terus menerus ketika tidak terdapat pengunjung didalamnya, hal ini tentunya dapat diatasi dengan cara melakukan otomatisasi kipas angin berdasarkan jumlah pengunjung yang terdeteksi melalui sensor *photodiode* dengan menerapkan teknik *counter* pada pintu masuk dan keluar.

**Kata Kunci:** Kipas Angin, Otomatis, Teknik *Counter*, *photodiode*, LM35

## Abstract

*A fan is a tool used to make a room cool, this tool is in great demand because it is affordable and has low electricity consumption, but fans can be a cause of wastage of electricity if not used wisely, one of which occurs in workshop waiting rooms cars where the place always turns on the fan continuously when there are no visitors in it, of course this can be overcome by automating the fan based on the number of visitors detected through the photodiode sensor by applying a counter technique at the entrance and exit.*

**Keywords:** Fan, Automatic, Counter Technique, photodiode, LM35

## 1. PENDAHULUAN

Kipas angin merupakan alat yang berfungsi untuk membuat ruangan menjadi sejuk, alat ini sangat banyak digunakan oleh masyarakat semua kalangan dikarenakan mengingat indonesia beriklim tropis yang memiliki dua musim yaitu musim hujan dan musim panas [1] sehingga kipas angin sangat dibutuhkan untuk menciptakan suasana sejuk didalam ruangan, selain itu alasan kipas sangat laris dipasaran karena kipas angin minim perawatan dan lebih hemat listrik dibandingkan *Air Conditioner*. Namun kipas angin juga bisa menjadi salah satu penyebab pemborosan listrik jika tidak digunakan dengan bijak, contoh yang sering terjadi dimasyarakat yaitu lupa mematikan kipas angin dan kipas yang dihidupkan secara terus menerus tanpa berhenti.

Bengkel merupakan suatu tempat atau ruangan yang menyediakan fasilitas untuk melakukan perbaikan, perawatan, pemeliharaan mesin dengan tujuan untuk menciptakan kenyamanan saat digunakan [2]. Pada bengkel terdapat Ruang tunggu yang merupakan salah satu tempat dimana kita sering menjumpai kipas angin terus beroperasi saat tidak ada orang didalam ruangan, seperti yang terjadi pada ruang tunggu di bengkel FANBAY Auto Service yang mana hal ini tentunya menyebabkan pemborosan listrik, selain itu kecepatan kipas angin yang tidak sesuai juga bisa menyebabkan orang merasa tidak nyaman berada di dalam ruangan tersebut.

Adapun langkah yang dapat dibuat untuk menghemat listrik dan membuat orang merasa nyaman berada di dalam ruang tunggu yaitu dengan cara membuat sistem kendali berbasis *mikrokontroler* yang mampu mengatur kecepatan, menghidupkan dan mematikan kipas angin secara otomatis ketika mendeteksi suhu dan menghitung jumlah orang yang berada didalam ruangan.

*Mikrokontroler* merupakan terobosan teknologi terbaru berbentuk *chip* berukuran kecil yang dapat diprogram sebagai kendali otomatis [3], salah satu jenis *mikrokontroler* yang banyak digunakan yaitu arduino karena memiliki fitur lengkap dan bahasa pemrograman yang sederhana. Namun untuk digunakan ke dalam sistem makah diperlukan beberapa komponen tambahan berupa sensor. Adapun sensor yang dinilai tepat untuk digunakan dalam sistem ini yaitu sensor *Photodiode* dan sensor LM35.

*Photodiode* merupakan sensor yang mampu mendeteksi bermacam-macam jenis cahaya yaitu mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra violet dan Sinar-X yang berada di depannya [4], sensor ini nantinya akan digunakan sebagai pendeteksi orang yang sedang masuk dan keluar pada ruang tunggu. Sedangkan LM35 merupakan jenis sensor pendeteksi suhu yang keluarannya dapat merubah tegangan linier dan proporsional terhadap temperature (satuan

*Celcius*) yaitu 10 mV/oC [5], sensor ini nantinya akan digunakan untuk mendeteksi suhu udara yang sesuai dengan batas normal suhu didalam ruangan yaitu berada di angka 29°C [6].

Agar sistem bekerja dengan maksimal, maka dibutuhkan sebuah metode untuk membantu sensor dan *mikrokontroler* dalam menjalankan tugasnya. Adapun metode yang dinilai tepat untuk digunakan dalam penelitian kali ini adalah teknik *counter* yang merupakan penghitung naik turun pada rangkaian logika yang telah di atur batasannya pada bagian masukan [7], metode ini dinilai mampu untuk menghemat pemakaian listrik yang disebabkan oleh pemakaian kipas angin yang kurang bijak.

Tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk membuat otomatisasi kipas angin pada ruang tunggu bengkel mobil berdasarkan suhu dan jumlah pengunjung yang berada didalam ruangan, sehingga pengunjung merasa nyaman berada didalam ruangan serta dapat membantu pihak bengkel dalam menghemat energi listrik dan mengetahui jumlah pengunjung yang berada didalam ruang tunggu bengkel mobil.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Untuk menghasilkan sebuah alat yang mampu bekerja dengan baik, maka penelitian dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yang digunakan untuk mendukung penelitian dan perancangan sistem. Adapun metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Metode ini digunakan untuk mencari referensi teori yang relevan dengan cara kerja dari teknik *counter* dan komponen elektronika yang digunakan dalam penelitian serta mencari permasalahan yang dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran tentang konsep dan cara kerja alat.

#### 2. Pengamatan langsung

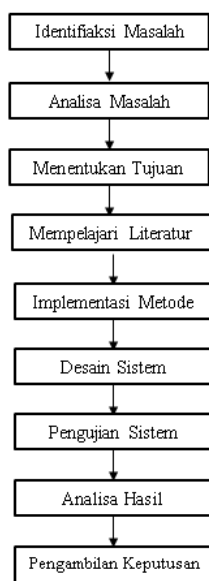
Pengamatan langsung dilakukan dengan cara mendatangi lokasi riset yaitu bengkel FANBAY Auto Service dimana tempat ini terdapat ruang tunggu pengunjung yang sering terjadi pemborosan listrik dengan tidak mematikan kipas angin saat pengunjung tidak ada, oleh sebab itu dilakukan pengamatan dengan cara mencari lokasi yang tepat untuk meletakkan komponen agar sesuai dengan harapan saat nantinya sistem bekerja.

#### 3. Percobaan langsung

Percobaan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil dari cara kerja sistem, apabila terjadi suatu masalah maka akan langsung diperbaiki hingga sistem dapat bekerja dengan baik

### 2.2 Kerangka Kerja

Agar sebuah metodologi penelitian menjadi lebih baik maka dijabarkan sebuah kerangka kerja untuk memperjelas penelitian yang dilakukan. Kerangka kerja dapat diartikan sebagai urutan dari cara kerja sistem bekerja secara berurut. Cara kerja sistem ini berisi langkah-langkah sistem sistematis dan matematis. Urutan dari cara kerja sistem inilah yang akan mempengaruhi hasil dari sistem yang akan diteliti. Adapun kerangka kerja yang dapat dijabarkan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1 Kerangka Kerja.

Berdasarkan gambar diatas maka dapat diuraikan langkah-langkah dari kerangka kerja dalam penelitian ini sebagai berikut

1. Mengidentifikasi masalah  
Identifikasi masalah pada penelitian ini ditujukan untuk mencari kendala yang dihadapi yaitu pintu masuk dan keluar di ruang tunggu bengkel yang berbeda maka diterapkan teknik *counter up* dan *down* dengan tujuan agar tidak terjadi kekeliruan saat memonitoring jumlah pengunjung bengkel.
2. Menganalisa masalah  
Menganalisa masalah dilakukan untuk melihat dari kelemahan pada sistem dan mencari cara untuk mengatasi masalah dari sistem yang akan dirancang agar sistem dapat diperbaiki dan berjalan dengan baik.
3. Menentukan tujuan  
Untuk menentukan tujuan yang akan diperoleh dalam mengatasi masalah pada sistem yang dirancang. Pada saat sistem bekerja maka sensor *photodiode* dan LM35 akan membaca data untuk selanjutnya di proses ke arduino uno dan akan dikeluarkan melalui *fan dc* dan informasi dari LCD.
4. Mempelajari literatur  
Mempelajari literatur dilakukan dengan mencari referensi sebanyak mungkin dari semua hal yang berhubungan dengan penelitian. Literatur yang dapat di gunakan adalah artikel, jurnal dan buku tentang teknik *counter*, *datasheet* arduino dan sensor *photodiode*.
5. Impelentasi metode  
Metode yang digunakan adalah teknik *counter up* dan *down* untuk menghitung jumlah pengunjung pada ruang tunggu bengkel. Pengitung naik (*counter up*) digunakan untuk menghitung apabila pengunjung melewati pintu masuk pada ruang tunggu bengkel dan penghitung turun (*counter down*) digunakan saat pengunjung melewati pintu keluar.
6. Desain sistem  
Untuk mendesain sistem pada penelitian ini menggunakan *google sketchup* sebagai prototype untuk membuat rancangan kipas angin dan proteus untuk merancang sistem alat.
7. Pengujian sistem  
Pengujian sistem menggunakan sensor *photodiode* untuk memberi nilai berdasarkan jumlah pengunjung yang masuk dan keluar akan mempengaruhi kecepatan *fan dc*, sedangkan LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan informasi jumlah pengunjung di dalam ruang tunggu.
8. Analisa hasil  
Hasil yang diperoleh dari pengujian nantinya akan dianalisa kembali apakah teknik *counter up* dan *down* mampu bekerja secara efektif dalam mendeteksi jumlah pengunjung yang berada didalam ruangan ketika diletakan sensor *photodiode* pada pintu masuk dan keluar yang berbeda, menganalisa apakah sensor LM35 mampu mendeteksi suhu yang berada didalam ruangan, menganalisa tampilan LCD 16x2 yang digunakan untuk menampilkan suhu dan jumlah pengunjung yang berada didalam ruangan, serta menganalisa apakah cara kerja otomatisasi kipas angin sudah bekerja sesuai dengan harapan.
9. Pengambilan keputusan  
Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa di peroleh maka tahap akhir yaitu mengambil keputusan apakah sistem layak dan dapat digunakan sebagaimana mestinya sehingga dapat diimplementasikan kedalam ruang tunggu bengkel

### 2.3 Sensor *Photodiode*

Sensor *photodiode* merupakan komponen elektronika yang terbuat dari bahan semikonduktor, komponen ini memiliki nilai resistansi dioda tidak tetap atau akan selalu berubah – ubah berdasarkan jumlah besaran nilai yang dikirim oleh transmitter [8]. resistansi nilai pada komponen didapat dari jumlah cahaya yang diterima saat komponen bekerja, semakin banyak intensitas cahaya yang masuk maka nilai resistansinya akan semakin besar begitupun dengan sebaliknya semakin sedikit intensitas cahaya yang masuk maka semakin kecil nilai resistansinya. photodiode berfungsi sebagai input pada sistem perancangan jembatan otomatis, ketika sensor mendeteksi adanya benda yang terhalangi sensor maka sensor melakukan pemrosesan dimana hasil pemrosesan akan memberikan input pada mikrokontroler [9].

### 2.4 Sensor LM35

Sensor LM35 merupakan jenis komponen elektronika yang bekerja dengan cara mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan listrik, sensor ini banyak digunakan karena memiliki akurasi yang tinggi dalam membaca suhu dibandingkan dengan sensor sejenis yaitu dengan tingkat kesalahan kurang dari 0,5°C pada suhu 25°C. LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus dan tidak memerlukan pengaturan lanjutan [10]. Selain itu sensor ini juga memiliki kelebihan yaitu hanya membutuhkan tegangan 5Volt dalam menjalankannya oleh sebab itu sensor dapat digunakan dengan catu daya tunggal.

## 2.5 Arduino Uno

Arduino merupakan boardloader mikrokontroler yang memanfaatkan chip ATmega 328. Arduino memiliki kelebihan dalam kemudahan penggunaan mikrokontroler jenis ATmega328 dimana boardloader ini sudah terintegrasi untuk pemrograman berbasis bahasa C yang cukup sederhana. Selain itu arduino juga memiliki input output interface yang mana diantara pin nya memiliki fungsi khusus PWM. Arduino sendiri menggunakan tegangan kerja 3.3 Volt hingga 5 Volt [11].

## 2.6 Teknik Counter

Counter atau pencacah merupakan suatu rangkaian logika (*sekuensial*) atau rangkaian sirkuit digital yang berbentuk chip yang memiliki fungsi sebagai pencacah jumlah pulsa pada bagian masukan dan keluaran [12], berupa digit biner dengan saluran berbeda untuk setiap pangkat dua misalnya  $2^0, 2^1, 2^2$  dan seterusnya yang biasanya dihasilkan oleh *oscillator*. Penghitung ini biasanya akan menghitung secara Biner (*Binary Counter*) atau secara desimal (*Decimal Counter*) hal ini dilakukan karena *counter* membutuhkan karakter memori.

## 2.7 LCD

*Liquid Crystal Display* atau biasa disingkat dengan LCD merupakan sebuah alat yang memiliki fungsi sebagai penampil suatu informasi berisi angka atau kalimat yang dapat dilihat dan diketahui oleh pengguna melalui tampilan layar kristalnya. LCD adalah suatu komponen elektronika berbahan dasar kristal cair dalam plastik atau kaca yang telah dikonfigurasi agar mampu untuk menampilkan berupa titik, garis, simbol, huruf, angka atau gambar [13].

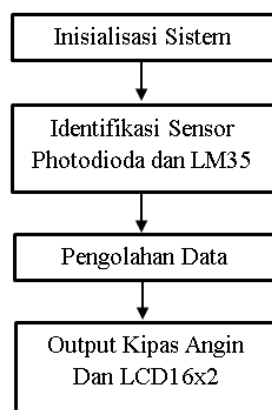
## 2.8 Fan DC

*Fan DC* merupakan pendingin yang umumnya digunakan untuk mendinginkan atau menjaga suhu agar tidak terlalu panas pada suatu komponen yang dinilai mudah panas karena tugas yang dijalankan agar tidak merusak komponen tersebut. Kipas ini terdiri dari kawat tembaga yang menghasilkan elektromagnetik untuk menggerakkan kipas [14].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan alur dari proses kerja sistem yang dilakukan pada saat sistem bekerja dimulai dari proses masukan nilai awal hingga keluaran dari sistem, algoritma juga merupakan salah satu langkah dari tahapan proses sistem yang bertujuan untuk menyelesaikan tugas dan fungsinya. Penentuan dari algoritma yang digunakan pada tiap bagian akan menjadi penentu dari proses yang akan dijalankan oleh sistem agar alat bekerja sesuai dengan keinginan. Adapun algoritma sistem dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Algoritma Sistem

Berikut merupakan penjelasan dari algoritma sistem diatas :

1. Proses inisialisasi sistem merupakan proses dimana pertama kalinya sistem dihidupkan dengan cara menghubungkannya pada catu daya.
2. Identifikasi sensor *Photodiode* dan LM35 yaitu proses dimana sensor akan mendeteksi secara otomatis kondisi yang telah di program.
3. Proses pengolahan data yaitu proses yang dilakukan oleh sistem pada mikrokontroler untuk mengirimkan secara otomatis dari hasil data yang telah dibaca oleh inputan ke sistem kendali untuk diolah sesuai dengan teknik counter yang kemudian akan menghasilkan nilai yang ditetapkan oleh program.

4. *Output fan dc* dan LCD yaitu proses dimana setelah pengolahan data selesai maka akan dikirimkan dari mikrokontroler ke *output* dengan tujuan untuk menampilkan hasil dari pembacaan sensor *input* dan untuk mengendalikan kecepatan *fan dc* sesuai dengan ketentuan sistem yang dibuat.

**3.2 Penerapan Teknik Counter**

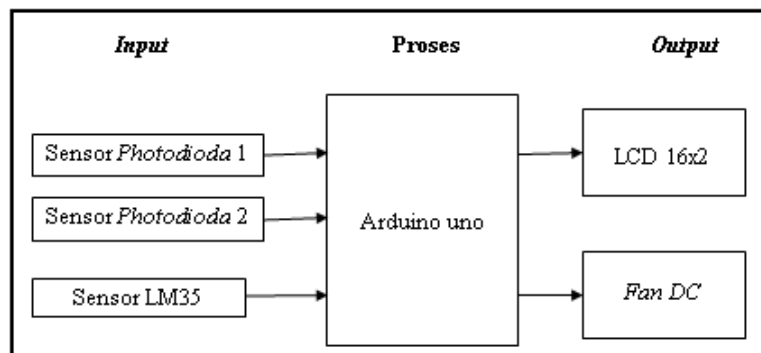
Pada penelitian ini teknik *counter* yang digunakan untuk sistem kendali kipas angin menggunakan teknik *counter up* dan *down*, hal ini dilakukan karena sensor *photodiode* yang digunakan berjumlah dua buah yang diletakkan pada tempat yang berbeda dengan cara kerja apabila ada orang yang masuk akan menghitung naik pada nilai masukan, sedangkan jika ada orang yang keluar maka nilai akan menghitung mundur.

Tabel 1. Kecepatan Kipas Angin

Pengunjung	Kecepatan
0	Mati
1-3	Pelan
4-6	Sedang
≥7	Kencang

**3.3 Penerapan Teknik Counter**

Pada Bagian Blok diagram ini berisikan komponen – komponen yang menjadi bagian dari aliran *Input*, *output* dan proses. Adapun blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

Pada gambar blok diagram diatas menjelaskan komponen yang menjadi bagian dari *input*, *output* dan proses sistem alat bekerja, berikut adalah penjelasan dari tiap blok yang ada pada gambar.

1. Blok *Input*

Pada blok *input* terdapat 3 sensor yang bekerja yaitu 2 sensor *photodiode* yang pada penelitian ini digunakan sebagai penghitung jumlah pengunjung keluar dan masuk yang terletak pada pin A1 dan A2. Dan terdapat sebuah sensor LM35 yang digunakan untuk mendeteksi suhu didalam ruangan yang terletak pada pin A0.

2. Blok Proses

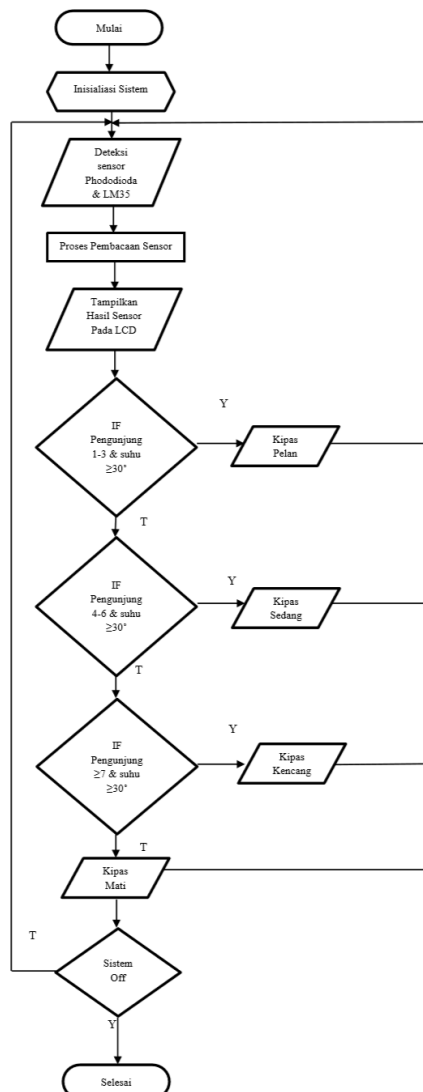
Pada blok proses terdapat sebuah mikrokontroler Arduino Uno yang memiliki tugas penting pada penelitian ini yaitu menjadi tempat untuk menghubungkan antara komponen *input* dan *output* serta untuk memasukan program yang sesuai dengan pin penghubung antara arduino dan komponen *input* dan *output* sehingga alat dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan.

3. Blok *Output*

Blok ini berisi komponen keluaran yaitu *Fan DC* yang dihubungkan pada motor driver pin pwm 5 dan 6 untuk mengatur kecepatan kipas angin sesuai dengan tabel kecepatan kipas angin, serta pin A4 dan A5 digunakan untuk menghubungkan LCD dengan menggunakan modul I2C, LCD pada penelitian ini digunakan untuk menampilkan hasil dari pembacaan sensor suhu dan jumlah pengunjung yang berada didalam ruangan berdasarkan teknik *counter*.

**3.4 Penerapan Teknik Counter**

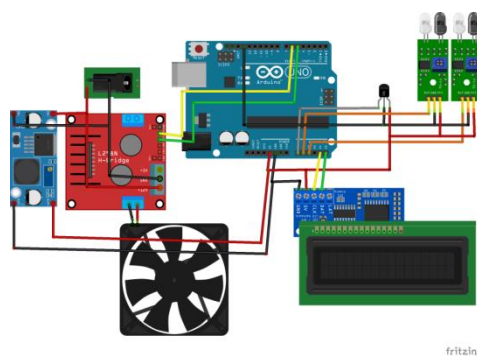
*Flowchart* berisikan sebuah diagram dengan menggunakan simbol grafis yang menunjukkan aliran dari langkah kerja alat secara berurutan yang tiap simbol memiliki arti yang berbeda guna untuk mempermudah dalam memahami isi dari sebuah langkah kerja yang dibuat. Adapun flowchart sistem dapat dilihat pada gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Flowchart Sistem

### 3.5 Rangkaian Sistem

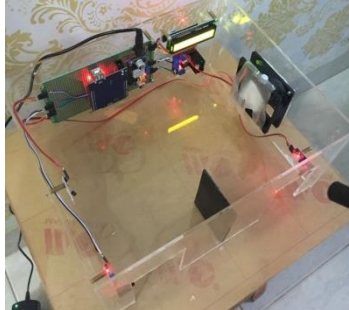
Pada rangkaian sistem ini berisikan rangkaian skematik pada komponen yang digunakan dalam pembuatan alat, perancangan sistem ini dikerjakan dengan menggunakan bantuan aplikasi Fritzing. Adapun rangkaian sistem dapat dilihat pada gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5. Rangkaian Komponen

### 3.6 Rangkaian Keseluruhan Alat

Pada tahap ini dapat dilihat bagaimana seluruh komponen dalam sistem saling terhubung sehingga sistem dapat dijalankan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun rangkaian keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar 6 sebagai berikut.



Gambar 6. Rangkaian Keseluruhan Alat

### 3.7 Pengujian Pengunjung Masuk

Pada bagian ini komponen *photodiode* 1 yang disistem kali ini digunakan sebagai sensor yang akan mendeteksi pengunjung saat melewati pintu masuk, sehingga ketika pengunjung terdeteksi oleh sensor maka lcd akan menampilkan nilai 1. Adapun pengujian sistem pengunjung masuk dapat dilihat pada gambar 7 sebagai berikut.



Gambar 7. Pengujian Pengunjung Masuk

### 3.8 Pengujian Pengunjung Masuk

Pada bagian ini komponen yang akan bekerja adalah sensor *photoiododa* 2 yang diletakkan pada pintu keluar, sehingga ketika pengunjung keluar ruangan akan menghasilkan nilai -1. Adapun pengujian sistem pengunjung keluar dapat dilihat pada gambar 8 sebagai berikut.



Gambar 8. Pengujian Pengunjung Keluar

### 3.9 Pengujian Sensor LM35

Untuk mendeteksi suhu didalam ruangan digunakan sebuah sensor LM35 yang akan diatur batasan suhunya yaitu ketika suhu berada  $<29^{\circ}\text{C}$  maka *fan dc* akan berhenti bekerja dan *fan dc* akan kembali menyala ketika suhu berada diangka  $\geq 29^{\circ}\text{C}$ . Adapun pengujian sensor LM35 dapat dilihat pada gambar 9 sebagai berikut.



Gambar 9. Pengujian Sensor LM35

### 3.10 Pengujian Tampilan LCD

Pada bagian ini komponen *output* yaitu LCD yang berukuran 16x2 akan diuji dengan menampilkan hasil nilai dari komponen *input* yaitu *photodiode* dan LM35, pada bagian atas akan menampilkan suhu pada ruangan, dan bagian bawah akan menampilkan jumlah pengunjung yang berada didalam ruangan. Adapun pengujian LCD dapat dilihat pada gambar 10 sebagai berikut.



Gambar 10. Pengujian LCD 16x2

### 3.11 Pengujian Fan DC

Pengujian ini dibagi menjadi 3 kondisi kondisi *fan dc* pelan, sedang dan kencang yang dapat kita lihat pada gambar berikut.

#### 1. Kecepatan *fan dc* pelan

Pada gambar 1 dapat dilihat kecepatan kipas berputar secara pelan dengan ditandai plastik yang bergerak dengan pelan, kondisi ini terjadi ketika pengunjung yang berada didalam ruangan sebanyak 1-3 pengunjung. Adapun pengujian *fan DC* (pelan) dapat dilihat pada gambar 11 sebagai berikut.



Gambar 11. Pengujian Fan DC (Pelan)

#### 2. Kecepatan *fan dc* sedang

Pada gambar 2 dapat dilihat kecepatan kipas berputar sudah cukup cepat yang ditandai dengan plastik mulai bergerak cepat, kondisi ini terjadi ketika pengunjung yang berada didalam ruangan sebanyak 4-6 pengunjung. Adapun pengujian *fan DC* (sedang) dapat dilihat pada gambar 12 sebagai berikut.



Gambar 12. Pengujian Fan DC (Sedang)



### 3. Kecepatan *fan dc* kencang

Pada gambar 3 dapat dilihat kecepatan kipas berputar dengan sangat cepat, yang ditandai dengan gerakan plastik yang cepat, kondisi ini terjadi ketika pengunjung yang berada didalam ruangan sebanyak  $\leq 7$ . Adapun pengujian *fan DC* (kencang) dapat dilihat pada gambar 13 sebagai berikut.



Gambar 13. Pengujian *Fan DC* (Kencang)

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dibuat pada sistem otomatisasi kipas angin didapatkan hasil pada saat pengujian komponen utama yaitu Arduino Uno mampu menjalankan seluruh komponen yang terhubung kedalam sistem dengan program yang telah diatur dengan baik dan sesuai yang diharapkan. penerapann teknik *Counter* yang telah dilakukan atau diimplementasikan pada pengujian menghitung jumlah pengunjung yang berada didalam ruang tunggu bengkel mobil dinilai sudah cukup baik dalam menjalankannya, karena dapat dilihat bahwa teknik *counter* mampu menghitung pengunjung yang masuk dan keluar dengan akurat dan sesuai yang diharapkan. Dan berdasarkan hasil uji coba ini pengujian pada seluruh komponen pada sistem yang digunakan dapat berjalan sesuai yang diharapkan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Usti Fatimah Sitorus Pane , S.Kom., M.Kom dan Bapak Egi Affandi, S.Kom., M.Kom sebagai Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini, serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. A. Harahap, "Perancangan Prototype Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Air Dan Sensor Ldr Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dengan Metode Flc," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 2, no. 1, pp. 15–25, 2018, doi: 10.30865/mib.v2i1.814.
- [2] W. Novianto, Y. Santoso, K. Kunci, S. Informasi Bengkel, and S. Bengkel, "Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Bengkel Pada Bengkel Lancar Motor," *IDEALIS Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 5, pp. 57–63, 2018, [Online]. Available: <https://jom.fti.budiluhur.ac.id/index.php/IDEALIS/article/view/980>.
- [3] D. Fisika, F. Matematika, D. A. N. Ilmu, P. Alam, and U. S. Utara, "OTOMATISASI PERALATAN LISTRIK PADA MASJID BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN MASUKAN MULTI SENSOR OTOMATISASI PERALATAN LISTRIK PADA MASJID BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN MASUKAN MULTI SENSOR," 2019.
- [4] Y. Wiranatha, J. Kusuma, N. Soedjarwanto, A. Trisanto, and D. Despa, "Rancang Bangun Penggerak Otomatis Panel Surya Menggunakan Sensor Photodiode Berbasis Mikrokontroler Atmega 16," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. Vol.9, no. 1, pp. 11–20, 2015, [Online]. Available: <https://electrician.unila.ac.id/index.php/ojs/article/view/156>.
- [5] L. Suryadi, T. Darmanto, and A. Yulius, "Perancangan Sistem Kontrol Kipas Angin Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Lm35 Berbasis Mikrokontroler Atmega16," *J. InTekSis*, vol. 2, no. 2, p. 76, 2015.
- [6] A. M. Sandi and H. R. I. W., "STUDI KADAR CO , SO 2 . NO 2 PADA RUANG TUNGGU PENUMPANG DI TERMINAL BUS BULUPITU PURWOKERTO TAHUN 2017," vol. 37, no. 2, pp. 199–203, 2017.
- [7] R. Yanis, D. J. Mamahit, R. U. A. Sherwin, and J. T. Elektro-ft, "Perancangan Catu Daya Berbasis Up-Down Binary Counter Dengan 32 Keluaran," *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, 2013.
- [8] N. Nasution, A. Supriyanto, and W. Suciwati, "Implementasi Sensor Fotodiode sebagai Pendeteksi Serapan Sinar Infra Merah pada Kaca," *J. Teor. dan Apl. Fis.*, vol. 3, no. 2, pp. 111–116, 2015.
- [9] H. Kusnadi, E. Affandi, and I. U. Pradifita, "Simulasi Teknologi Jembatan Otomatis pada Jalur Kapal Laut Dengan Mikrokontroler ATmega 8," vol. 3, no. 1, pp. 31–39, 2022.
- [10] S. N. Fataha, "Perancangan alat pengukur suhu air laut dengan sensor LM35," *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 1, pp. 12–14, 2019, doi: 10.33387/protk.v6i1.1013.
- [11] M. D. Syahputra, U. Fatimah, S. Sitorus, and D. Suherdi, "Rancang Bangun Palang Otomatis Zebra Cross Menggunakan Metode Pulse Width Modulation Berbasis Arduino," vol. 1, no. 0, pp. 50–56, 2022.
- [12] R. Cordila, "Penerapan Rangkaian Pencacah Digital," *Academia.Edu*, no. November, p. 7, 2019, [Online]. Available: [https://www.academia.edu/40892371/Literature\\_penerapan\\_rangkaian\\_Pencacah\\_Digital](https://www.academia.edu/40892371/Literature_penerapan_rangkaian_Pencacah_Digital).
- [13] N. Nopirdo, M. S. Al Amin, and N. Nurdiana, "Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535," *J. Ampere*, vol. 6, no. 1, p. 11, 2021, doi: 10.31851/ampere.v6i1.5234.
- [14] F. Supegina and E. Setiawan, "Rancang Bangun Iot Temperature Controller Untuk Enclosure BTS Berbasis Microcontroller Wemos Dan Android," *J. Teknol. Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 145–150, 2017.