

RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG JUMLAH PENGUNJUNG RESTORAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Friska Maharani Sinaga¹, Qadra Ananda Ramadhani², Ir. Suhaili Alifuddin, M.Eng³

Teknik Telekomunikasi^{1,2,3}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
friskasng@students.polmed.ac.id¹, qadraramadhani@students.polmed.ac.id²,
suhailialifuddin@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Penghitungan pengunjung secara otomatis terbukti mampu menghasilkan penghitungan yang memuaskan dan mempermudah untuk membatasi jumlah pengunjung pada pusat keramaian, salah satunya adalah restoran. Restoran merupakan suatu bidang usaha yang menentukan penekanan pada kualitas pelayanan tinggi dan perbaikan kualitas secara berkesinambungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempermudah user atau pengguna penghitung jumlah pengunjung di ruangan atau gedung. Penelitian ini menggunakan metode prototipe mikrokontroler. Hasil dari penelitian ini menghasilkan sistem yang mampu menghitung jumlah pengunjung yang masuk, keluar dan masih berada di dalam suatu ruangan secara otomatis berbasis mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*, sehingga mampu mempermudah pengguna melakukan rekapan jumlah pengunjung yang datang. Alat ini bekerja dengan menggunakan sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) sebagai penanda *counter*. Digunakan juga LED sebagai penanda adanya pengunjung yang masuk dan keluar, serta Motor Servo Sg90 sebagai pintu otomatis. Tampilan penghitung jumlah pengunjung akan muncul di *smartphone* melalui aplikasi telegram. Dari hasil pengujian alat simulator ini disimpulkan bahwa simulator sangat akurat mendeteksi dan menghitung setiap pelanggan yang masuk dan keluar restoran.

Kata Kunci : *Sensor PIR (Passive Infrared Receiver), NodeMCU ESP8266, Telegram*

PENDAHULUAN

Pada masa ini perkembangan teknologi dapat dikategorikan sangat pesat. Berbagai macam teknologi lahir dan tercipta untuk membantu kehidupan manusia. Terdapat perkembangan teknologi yaitu sebuah teknologi penghitung pengunjung dan pintu secara otomatis yang saat ini banyak digunakan oleh restoran, mall, dan perusahaan. Penghitungan pengunjung secara otomatis terbukti mampu menghasilkan penghitungan yang memuaskan dan mempermudah untuk membatasi jumlah pengunjung pada pusat keramaian, salah satunya adalah restoran. Restoran adalah salah satu bisnis yang menjalankan 2 kegiatan, yaitu memproduksi dan melayani. Restoran umumnya mempunyai kemampuan produksi terbatas untuk batas waktu tertentu, yaitu jumlah kursi dan kapasitas memasak yang terbatas. Untuk mempermudah penghitungan secara otomatis, diperlukan teknologi pendukung. Beberapa contoh dari teknologi adalah penggunaan peralatan ini yang dapat menghitung suatu jumlah orang dalam suatu ruang berbasis IoT (*Internet of Things*) yang selanjutnya akan memudahkan petugas dalam membatasi pengunjung suatu ruang. Hal ini juga dapat meminimalisir terjadinya suatu kesalahan dalam suatu proses perhitungan yang dilakukan dengan cara manual. Penelitian ini menggunakan prototipe mikrokontroler. Hasil dari penelitian ini menghasilkan sistem yang mampu menghitung jumlah pengunjung yang masuk, keluar dan masih berada di dalam suatu ruangan secara otomatis berbasis mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*, sehingga mampu mempermudah pengguna melakukan rekapan jumlah pengunjung yang datang. Nantinya jumlah pengunjung yang masuk dan keluar serta total pengunjung yang ada didalam restoran akan ditampilkan secara *realtime* pada *smartphone* melalui aplikasi *telegram*. Kemudian, pintu akan otomatis terbuka jika ada pengunjung yang masuk dan keluar serta tetap tertutup jika pengunjung telah mencapai batas yang telah ditentukan.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sebuah alat penghitung jumlah pengunjung dan pintu secara otomatis berbasis IoT (*Internet of Things*) yang akan ditampilkan secara *realtime* pada *smartphone* melalui aplikasi *telegram*?

2. Bagaimana mengimplementasikan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* sebagai pengendali utama?

TINJAUAN PUSTAKA

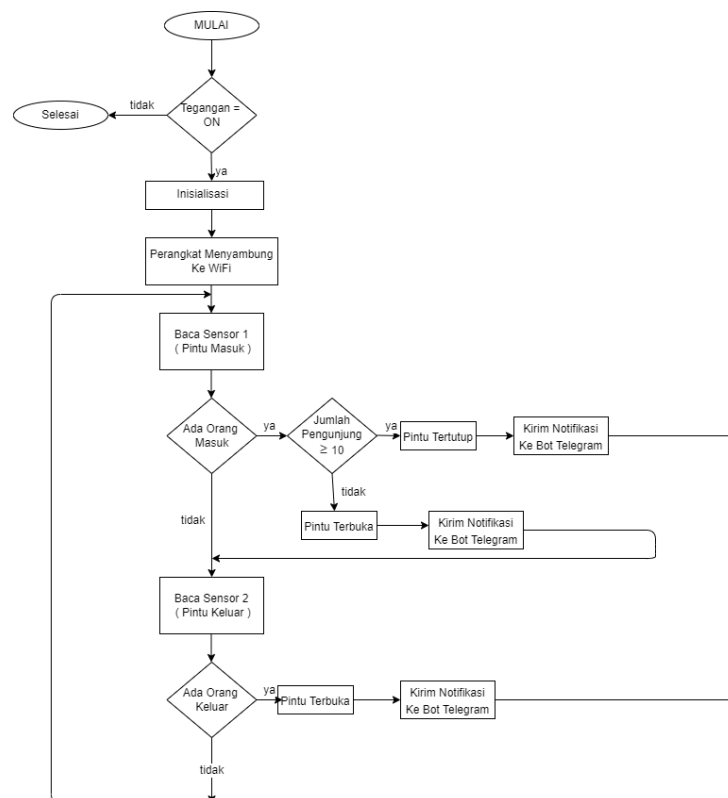
Kajian pustaka ini akan menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Penulis mengangkat beberapa penelitian terdahulu sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian yang dilakukan penulis.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Saputra (2015) dalam penelitiannya dengan judul “Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung” bertujuan Membuat alat untuk menghitung jumlah pengunjung Toko Adhelina Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 secara otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonic yang dilengkapi dengan Buzzer sebagai sinyal suara ketika pengunjung datang dan menggunakan LCD 2x16 sebagai media menampilkan informasi. Pada penelitian ini penulis memakai sensor PIR dan ultrasonik untuk menghitung jumlah pengunjung berdasarkan suhu tubuh dan ditampilkan pada user interface laptop atau Komputer.

Setelah melihat penelitian sebelumnya maka penulis ingin menggunakan beberapa komponen dari penelitian tersebut untuk di implementasikan pada penghitung jumlah pengunjung restoran. penelitian yang akan penulis lakukan yaitu Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Restoran Berbasis *Internet Of Things (IoT)*. Alat ini akan mempermudah petugas dalam membatasi pengunjung suatu ruang dan dapat meminimalisirkan terjadinya suatu kesalahan dalam suatu proses perhitungan yang dilakukan dengan cara manual.

METODE PENELITIAN

Rancangan Kegiatan



Gambar 1. Flowchart Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Restoran berbasis IoT (*Internet of Things*)

Lokasi Penelitian

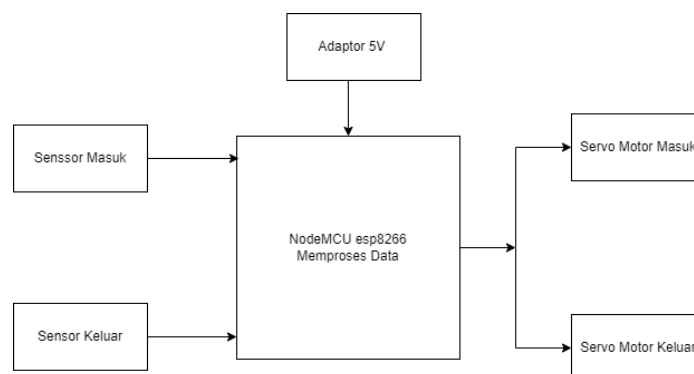
Lokasi penelitian dan perancangan dilaksanakan di Laboratorium teknik telekomunikasi Politeknik Negeri Medan.

Teknik Pengumpulan dan Analisa Data

1. Eksperimen, dalam membuat suatu proyek tugas akhir maka membutuhkan perencanaan sampai dengan merancang dan membuat suatu alat penghitung jumlah pengunjung restoran berbasis IoT (*Internet of Things*).
2. Menganalisa, dilakukan suatu analisa pada alat rancang bangun tersebut berfungsi untuk menganalisa kinerja dari alat penghitung jumlah pengunjung restoran berbasis IoT (*Internet of Things*) tersebut untuk mendapatkan data yang akurat.
3. Melakukan pengujian, dilakukan pengujian alat rancang bangun tersebut yang berfungsi untuk menguji apakah alat yang digunakan bekerja sesuai dengan alat yang telah direncanakan guna mendapatkan data pengukuran.
4. Melakukan pengukuran, dilakukannya pengukuran pada alat rancang bangun tersebut yang berfungsi untuk mendapatkan data dari alat penghitung jumlah pengunjung restoran berbasis IoT (*Internet of Things*) tersebut dengan melakukan pengukuran pada setiap komponen yang digunakan agar mengetahui kinerjanya sesuai dengan yang direncanakan.
5. Mengumpulkan data-data yang telah diukur akan dikumpulkan dijadikan referensi untuk dianalisa menggunakan table untuk mengetahui system kerja dari alat jumlah pengunjung restoran berbasis IoT (*Internet of Things*) tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

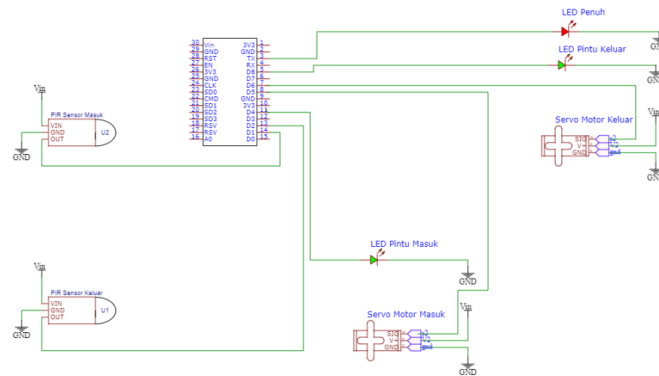
Perancangan



Gambar 2. Diagram Blok

Pada blok diagram diatas, cara kerja sistem dimulai dari *mikrokontroller NodeMCU ESP8266* sebagai pengelola mengelola input dan output. Untuk memproses kerja sistem dimulai ketika adaptor 5V memberikan tegangan pada *NodeMCU ESP8266* sehingga mendapat *supply* daya. Selanjutnya seluruh komponen yang terhubung pada *NodeMCU ESP8266* akan dapat bekerja sesuai program yang telah dirancang penulis.

Rangkaian keseluruhan ini merupakan rangkaian alat yang sudah dirancang, untuk menghidupkan rangkaian ini menggunakan kabel USB yang terhubung ke *NodeMCU ESP8266*. Selanjutnya *NodeMCU ESP8266* dihubungkan ke sensor masuk dan keluar, kemudian dihubungkan juga ke motor servo masuk dan keluar. Selanjutnya adalah membuat miniatur restoran, perancangan restoran ini terbuat dari stik eskrim dan juga triplek. Pada restoran ini terdiri dari 2 lantai dan juga digunakan 2 pintu, yaitu pintu masuk di bagian depan, dan pintu keluar di bagian samping.



Gambar 3. Rancangan Keseluruhan



Gambar 4. Tampilan Restoran

Pengujian Sensor PIR Masuk Dan LED

Pada pengujian ini, dilakukan pengujian terhadap sensor *PIR* untuk mendeteksi pengunjung restoran yang datang sesuai jumlah yang telah ditentukan oleh penulis. Kemudian apabila sensor *PIR* bisa menghitung pengunjung yang datang maka *LED* hijau akan menyala. Ketika sensor *PIR* menghitung jumlah pengunjung melebihi batas yang telah ditentukan oleh penulis maka *LED* merah akan menyala. Hal ini menandakan sensor *PIR* dan *LED* bekerja dengan baik. Pada pengujian ini juga dilakukan penghitungan terhadap jumlah pengunjung restoran yang datang.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor PIR Masuk dan LED

No.	Sensor Masuk	Motor Servo Masuk	LED Hijau	LED Merah
1.	Pengunjung 1	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)	LOW (0 V)
2.	Pengunjung 2	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)	LOW (0 V)
3.	Pengunjung 3	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)	LOW (0 V)
4.	Pengunjung 4	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)	LOW (0 V)
5.	Pengunjung 5	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)	LOW (0 V)
6.	Pengunjung 6	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)	LOW (0 V)
7.	Pengunjung 7	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)	LOW (0 V)
8.	Pengunjung 8	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)	LOW (0 V)
9.	Pengunjung 9	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)	LOW (0 V)
10.	Pengunjung 10	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)	LOW (0 V)
11.	Pengunjung 11	LOW (0 V)	LOW (0 V)	HIGH (2,4 V)

Pengujian Sensor PIR Keluar Dan LED

Pada pengujian ini, dilakukan pengujian terhadap sensor *PIR* untuk mendeteksi pengunjung restoran yang keluar sesuai jumlah yang telah ditentukan oleh penulis. Kemudian apabila sensor

PIR bisa menghitung pengunjung yang keluar maka LED hijau akan menyala yang menandakan sensor PIR dan LED hijau bekerja dengan baik. Pada pengujian ini juga dilakukan penghitungan terhadap jumlah pengunjung restoran yang keluar.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor PIR Keluar dan LED

No.	Sensor Keluar	Motor Servo Keluar	LED Hijau
1.	Pengunjung 1	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)
2.	Pengunjung 2	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)
3.	Pengunjung 3	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)
4.	Pengunjung 4	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)
5.	Pengunjung 5	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)
6.	Pengunjung 6	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)
7.	Pengunjung 7	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)
8.	Pengunjung 8	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)
9.	Pengunjung 9	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)
10.	Pengunjung 10	HIGH (4,8 V)	HIGH (2,4 V)
11.	Pengunjung 11	LOW (0 V)	LOW (0 V)

Pengujian Motor Servo Masuk

Pada pengujian ini, dilakukan pengujian terhadap motor servo masuk untuk membuka pintu ke arah posisi sudut 90° Ketika ada pengunjung restoran yang masuk. Kemudian apabila motor servo menerima data dari sensor PIR bahwasanya pengunjung telah melebihi batas yang telah ditentukan oleh penulis maka motor servo akan tetap tertutup ke arah posisi sudut 0°. Hal ini yang menandakan motor servo masuk bekerja dengan baik.

Tabel 3. Hasil Pengujian Motor Servo Masuk

No.	Sensor Masuk	Posisi Motor Servo Masuk
1.	Pengunjung 1	90°
2.	Pengunjung 2	90°
3.	Pengunjung 3	90°
4.	Pengunjung 4	90°
5.	Pengunjung 5	90°
6.	Pengunjung 6	90°
7.	Pengunjung 7	90°
8.	Pengunjung 8	90°
9.	Pengunjung 9	90°
10.	Pengunjung 10	90°
11.	Pengunjung 11	0°

Pengujian Motor Servo Keluar

Pada pengujian ini, dilakukan pengujian terhadap motor servo keluar untuk membuka pintu ke arah posisi sudut 90° Ketika ada pengunjung restoran yang keluar. Hal ini yang menandakan motor servo masuk bekerja dengan baik.

Tabel 4. Hasil Pengujian Motor Servo Keluar

No.	Sensor Keluar	Posisi Motor Servo Keluar
1.	Pengunjung 1	90°
2.	Pengunjung 2	90°
3.	Pengunjung 3	90°
4.	Pengunjung 4	90°
5.	Pengunjung 5	90°
6.	Pengunjung 6	90°
7.	Pengunjung 7	90°
8.	Pengunjung 8	90°
9.	Pengunjung 9	90°
10.	Pengunjung 10	90°
11.	Pengunjung 11	90°

Pengujian Konektivitas WiFi

Pengujian konektivitas NodeMCU ESP8266 dilakukan dengan menjalankan program yang sudah diunggah pada modul ini dan melihat konektivitas modul dengan *WiFi* atau *hotspot* yang ada. Prosedur pengujian adalah dengan mengaktifkan *hotspot* sesuai dengan *WiFiManager* yang sudah diprogramkan. Pada saat dilakukannya pengujian ini, nama *WiFi* NodeMCU ESP8266 yang telah dibuat yaitu “Restoran Telkom” dan koneksikan ke hotspot yang diinginkan dengan mengklik *Configure WiFi* melalui tampilan *WiFiManager*. Jika konektivitas alat berhasil maka pada *smartphone* yang digunakan akan langsung terkoneksi dan serial monitor menampilkan kalimat “connected...yeey :)” dan “testConnection” OK menandakan telegram sudah bisa digunakan.

```
Drop client
*wm:[2] restoring usermode STA
*wm:[2] wifi status: WL_CONNECTED
*wm:[2] wifi mode: STA
*wm:[2] configportal closed
*wm:[1] config portal exiting
connected...yeey :)

testConnection OK
```

Gambar 5. Pengujian Konektivitas Aplikasi

Pengujian Notifikasi Pada Aplikasi Telegram

Pengujian dilakukan untuk melihat kinerja NodeMCU saat mengirimkan notifikasi ke pengguna melalui aplikasi telegram. Pengujian dilakukan beberapa kali dengan melihat tingkat keberhasilan pengiriman notifikasi dan waktu yang dibutuhkan untuk proses pengiriman notifikasi ke aplikasi telegram. Sebelum dilakukan pengujian, terlebih dahulu nodeMCU dihubungkan ke modem wifi yang telah disediakan yang berfungsi sebagai penyedia koneksi ke jaringan internet. Dimana dalam pengujian ini terdapat waktu tunda (*delay*) ketika mikrokontroler mengirimkan nilai sensor yang terbaca ke aplikasi telegram. Adapun waktu tunda (*delay*) yang didapatkan yaitu dimulai saat sensor PIR mendeteksi objek yang lewat dan akan mengirim data ke aplikasi telegram.



Gambar 6. Pengujian Notifikasi Pada Aplikasi Telegram

Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Setelah pengujian komponen berhasil dan bekerja, tahap selanjutnya adalah menguji sistem secara keseluruhan. Langkah awal adalah dengan mengkoneksikan *WiFi*, aplikasi telegram. Setelah terkoneksi, kemudian amati kerja sistem dari awal hingga selesai.

Tabel 5. Hasil Pengujian Penghitung Pengunjung Masuk

Mendeteksi Objek	Tombol Pada Telegram	
	Jumlah Pengunjung Restoran	Sisa Bangku
Pengunjung 1	1	9
Pengunjung 2	2	8
Pengunjung 3	3	7
Pengunjung 4	4	6
Pengunjung 5	5	5
Pengunjung 6	6	4
Pengunjung 7	7	3
Pengunjung 8	8	2
Pengunjung 9	9	1
Pengunjung 10	10	BANGKU TELAH PENUH..... Silahkan Menunggu

Tabel 6. Hasil Pengujian Penghitung Pengunjung Keluar

Mendeteksi Objek	Tombol Pada Telegram	
	Jumlah Pengunjung Restoran	Sisa Bangku
Pengunjung 1	10	BANGKU TELAH PENUH..... Silahkan Menunggu
Pengunjung 2	9	1
Pengunjung 3	8	2
Pengunjung 4	7	3
Pengunjung 5	6	4
Pengunjung 6	5	5
Pengunjung 7	4	6
Pengunjung 8	3	7
Pengunjung 9	2	8
Pengunjung 10	1	9

Pembahasan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, telah diperoleh bahwa sensor PIR dapat bekerja atau dapat mendeteksi objek pada jangkauan 5m dengan tegangan 3-5 V, tetapi untuk jarak $\geq 5m$ sensor PIR tidak dapat mendeteksi objek dengan tegangan sebesar 0 V. Pada pengujian yang telah dilakukan, LED dapat bekerja dengan baik, dimana LED hijau dan merah akan menyala ketika sensor PIR mendeteksi objek. Dari hasil pengujian dapat terlihat bahwa ketika terdeteksi objek maka LED hijau akan dalam kondisi HIGH (aktif) dengan tegangan sebesar 2,4 V sehingga data pada telegram akan tersimpan sesuai dengan jumlah pengunjung yang datang. LED merah akan dalam kondisi HIGH (aktif) dengan tegangan sebesar 2,4 V ketika jumlah pengunjung telah mencapai batas yang telah ditentukan sehingga data pada telegram akan tersimpan data pengunjung sudah melebihi batas. Pada pengujian yang telah dilakukan, motor servo dapat bekerja dengan baik, dimana motor servo akan membuka pintu ke arah posisi sudut 90° setelah sensor PIR mendeteksi objek pengunjung restoran yang masuk dan keluar. Dari hasil pengujian dapat terlihat bahwa ketika terdeteksi objek maka motor servo ke arah posisi sudut 90° akan dalam kondisi HIGH (aktif) dengan tegangan sebesar 4,8 V.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa sistem akan berjalan dengan baik dan dapat dikendalikan serta dipantau melalui jarak jauh apabila mikrokontroler terhubung dengan WiFi. Ketika microcontroller sudah terhubung ke WiFi, maka aplikasi telegram dapat digunakan sesuai fungsi kerjanya. Pada saat dilakukannya pengujian pada aplikasi telegram terdapat banyak percobaan, terdapat waktu tunda (delay) ketika microcontroller merespon perintah dan mengirimkan data pada masing-masing aplikasi tersebut. Waktu tunda (delay) terjadi karena jaringan WiFi yang terhubung antara mikrokontroler dan smartphone tidak stabil. 53 Pada pengujian sistem secara keseluruhan, setelah WiFi terhubung, penulis memberikan perintah untuk mengklik tombol pada menu telegram “Jumlah Pengunjung Restoran dan Sisa Bangku” telegram

merespon dengan mengirimkan notifikasi sesuai dengan yang diperintahkan. Pada percobaan 1 ketika ada pengunjung yang melewati pintu masuk LED hijau akan dalam kondisi aktif (HIGH) dan motor servo akan dalam kondisi aktif (HIGH) kemudian data jumlah pengunjung akan tersimpan di microcontroller. Untuk mengetahui data yang telah disimpan oleh microcontroller maka klik tombol pada telegram sesuai yang ingin kita ketahui baik jumlah pengunjung restoran ataupun sisa bangku.

SIMPULAN

Sensor PIR cukup efektif untuk mendeteksi gerakan hingga jarak 5 meter. Ketika ada objek yang melewati sensor PIR pada pintu masuk maka LED hijau akan hidup dan mulai menghitung objek sehingga akan bertambah jika ada pengunjung lain masuk, ketika objek melewati sensor PIR pada pintu keluar maka LED hijau akan hidup dan mengurangi jumlah objek. Ketika LED merah menyala menandakan pengunjung telah mencapai batas yang telah ditentukan. Dengan menggunakan aplikasi telegram dan scan barcode, maka masyarakat dapat mengetahui informasi yang diinginkan yaitu jumlah pengunjung dan sisa bangku yang ada di restoran, serta petugas restoran juga mudah dalam membatasi pengunjung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih Kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandranata, A., & Ahmad, I. S. (2017). *Prototype Penghitung Jumlah Pengunjung Yang Berada Di Dalam Kebun Binatang Berbasis Mikrokontroler*.
- Intan Surya Saputra, D. (2015). *Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung di Toko Adhelina Berbasis Mikrokontroler Atmega 16*. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi DanKomputer)*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v4i1.131>.
- Pramana, R., Nababan, R., Elektro, J. T., Teknik, F., Maritim, U., & Ali, R. (2019). *Jurnal Sustainable : Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan Perancangan Perangkat Penghitung Jumlah Penumpang Pada Kapal Komersial menggunakan Mikrokontroller*.08(01), 18–29.
- Ardiansyah, E., Fitriyah, H., & Syauqy, D. (2019). Sistem Penghitung Jumlah Orang Otomatis Pada Pintu Masuk Berbasis Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler Arduino Uno dengan Metode Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 3(1), 673– 678.
- Budi, E. S. (2018). Perancangan Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Konser Berbasis Mikrokontroler At89s51. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 2(3), 47–62. <https://doi.org/10.30865/mib.v2i3.658>.
- M. Ats and E. S. Budi, “Perancangan Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Konser Berbasis Mikrokontroler AT89S51,” *Media Inform. Budidarma*, vol.2, no. 3, pp. 47–62, 2018.
- P. N. Crisnapati, P. D. Novayanti, and I. P. Hendika Permana, “VCS: Visitor Counter System Berbasis Nodemcu dan IoT,” *WIDYABHAKTI Jurnal Ilm. Pop.*, vol. 2, no. 3, 2020, doi: 10.30864/widyabhakti.v2i3.193.