

Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Di Perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis Berbasis Mikrokontroler

Almuttaqin¹, Muhamad Nasir²

Politeknik Negeri Bengkalis, Jl. Bathin Alam, Sei. Alam, Bengkalis

Email : almuttaqinjr@gmail.com¹, nasir@polbeng.ac.id²

Abstract

Utilization of Ultrasonic sensors in a room in the library can be used as a counter for visitors who have entered the room, making it easier for librarian to know the number of visitors without having to count the number of visitors per day. Ultrasonic sensor is a series of proximity sensors with ultrasonic waves, where in the sensor there are two parts, namely the transmitter which functions as a wave transmitter and the receiver which functions as a transmitter. wave receiver, so that this ultrasonic sensor can detect library visitors. By using this ultrasonic sensor, it is easier to design a prototype system for counting the number of visitors at the Bengkalis State Polytechnic library using ultrasonic sensors and Arduino as a microcontroller by utilizing technological sophistication, namely the Raspberry Pi as a data sender to the website in real time. The results of observing the workings of this system can be concluded that the ultrasonic sensor can detect and count the number of visitors entering and leaving the library.

Keywords: *Arduino Microcontroller, Ultrasonic Sensor, Raspberry Pi, Website.*

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan adalah sekumpulan bahan pustaka, baik yang tercetak maupun rekaman yang lainnya, pada suatu tempat tertentu yang telah diatur sedemikian rupa untuk mempermudah pemustaka mencari informasi yang diperlukannya dan yang tujuannya utamanya adalah untuk melayani kebutuhan informasi masyarakat yang dilayaninya dan bukan untuk diperdagangkan. Pada alat penghitung pengunjung perpustakaan ini menggunakan sistem yang bekerja secara otomatis dimana cara kerja alat ini akan ditempatkan disamping pada jalur pintu masuk dan keluar dari perpustakaan. Dari penerapan sistem ini, petugas perpustakaan dapat membuat analisis maupun memonitoring pengunjung perpustakaan tersebut.

Arduino Uno merupakan pengendali dari mikro *single board* bersifat *open source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang.

Sensor *Ultrasonik* adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz. Sensor *Ultrasonik* terdiri dari dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima struktur unit pemancar dan penerima.

Di dalam ruangan perpustakaan tersebut terkadang petugas harus mengetahui berapa jumlah orang yang telah memasuki ruangan perpustakaan tersebut setiap harinya. Dari uraian diatas penulis mencoba merancang suatu alat instrumentasi dengan menggunakan *mikrokontroler* yang di program untuk menghitung objek dan dirangkai dengan sensor *Ultrasonik* sebagai pendeteksi objek. Beranjak dari latar permasalahan di atas maka penulis mengangkat judul “Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Di Perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis Berbasis *Mikrokontroler*”.

Sistem ini bekerja dengan cara menghitung jumlah orang yang masuk dan keluar pada ruangan perpustakaan menggunakan sensor *Ultrasonik* dengan *Mikrokontroler* sebagai

pengendalinya. Sensor *Ultrasonik* tersebut diletakkan disamping jalur pintu masuk dan keluar di perpustakaan. Sehingga Jika ada pengunjung yang melewati salah satu jalur tersebut pada jarak jangkauan tertentu maka sensor *Ultrasonik* tersebut akan memberi informasi bahwa terdapat pengunjung yang masuk maupun keluar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Dalam penelitian ini telah dilakukan tinjauan pustaka pada beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan dari segi penyelesaian masalah dan jenis alat yang digunakan. Adapun tinjauan pustaka yang dilakukan adalah sebagai berikut. Penelitian tentang “Sistem Deteksi Jumlah Penumpang Pejalan Kaki Di Pelabuhan Roro Bengkalis”. Menjelaskan bahwa Kesesuaian data jumlah penumpang pejalan kaki antara petugas pelabuhan dengan petugas di kapal Roro merupakan hal yang sangat penting, menghitung jumlah penumpang pejalan kaki di pelabuhan Roro Bengkalis dapat memberikan informasi untuk pengelola mengoptimalkan tempat, dan Pengelola area dapat menganalisis maupun mengetahui jumlah penumpang tersebut secara otomatis (Nurfaris, 2019).

Sedangkan penelitian yang berjudul “Rancang bangun *prototype* penghitung jumlah orang dalam ruangan terpadu berbasis mikrokontroler atmega328p”. Menjelaskan bahwa Pada penelitian ini dipakai sensor *infrared* terintegrasi *type* E18-D80NK sebagai pendeteksi orang yang akan masuk atau keluar ruangan. Ini adalah saklar jarak *infrared* dengan jangkauan deteksi dapat diatur (*Adjustable Infrared Sensor Switch Manual*) antara 3 – 80 cm (Agung & Susanto, 2012).

Sedangkan pada penelitian yang berjudul “Rancang bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu menggunakan Sensor Infrared dan Klasifikasi Bayes”. Menjelaskan bahwa Pada penelitian ini, parameter yang digunakan adalah deteksi objek yang lewat. Peneliti menggunakan sensor *infrared switch* E18-D80NK yang akan diproses menggunakan klasifikasi *Bayes* untuk menghitung jumlah orang yang melewati sensor *infrared* pada pintu. Metode *Bayes* dipilih sebagai salah satu teknik untuk pengambilan keputusan klasifikasi penghitung jumlah orang yang melewati pintu secara bersamaan, metode ini merupakan salah satu metode klasifikasi yang cukup sederhana dan mudah dipahami (Paramananda, dkk, 2017).

3. METODE PENELITIAN

1. Bahan dan Alat Penelitian

A. Perangkat Keras

Untuk membangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Di Perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis Berbasis Mikrokontroler, dibutuhkan beberapa komponen perangkat keras yaitu:

1. *Arduino Uno*
2. *Raspberry Pi*
3. *Sensor Ultrasonik*
4. *Kabel Jumper*

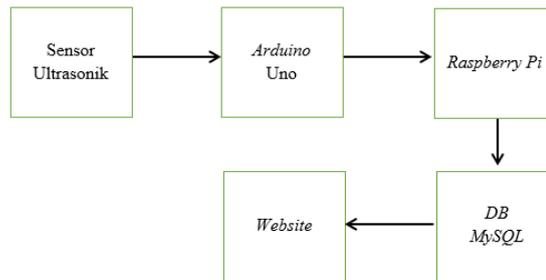
B. Perangkat Lunak

Untuk Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Di Perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis Berbasis Mikrokontroler, dibutuhkan beberapa komponen perangkat lunak yaitu:

1. *Arduino IDE*
2. *OS Raspbian*
3. *Visual Studio Code*
4. *Mysql*
5. *PHP*

2. Perancangan Alat secara Umum

Berikut gambaran alat secara keseluruhan, ditampilkan dalam bentuk blok diagram dilengkapi penjelasannya.

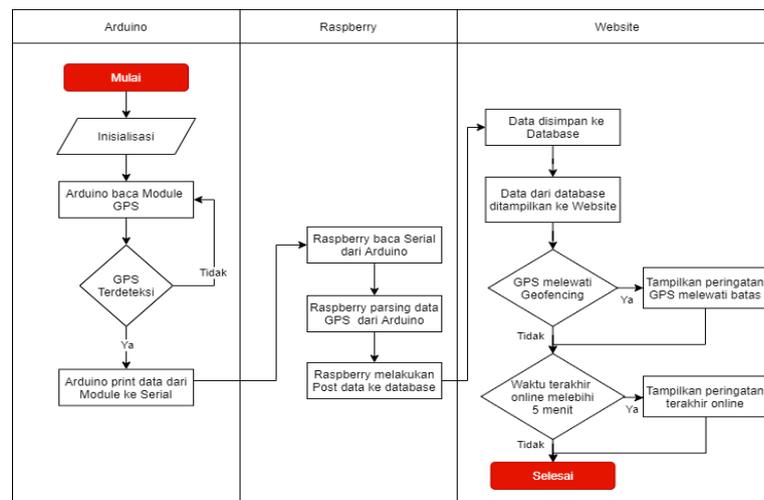


Gambar 1. Perancangan alat secara umum

Pada perancangan alat tersebut menjelaskan konfigurasi sistem antara *input*, *output* serta komponen-komponen yang digunakan. Pada sistem ini mempunyai masukan (*input*), yaitu sensor *Ultrasonik* yang digunakan untuk mendeteksi objek. *Arduino Uno* berfungsi untuk mengolah data dan memproses data yang masuk dari blok masukan (*input*) untuk kemudian dikirimkan ke blok keluaran (*output*) berupa tampilan *Website* yang diproses oleh *Raspberry Pi*.

3. Flowchart

Agar tahapan dalam proses pemograman lebih terstruktur maka diperlukan sebuah *Flowchart* untuk menjelaskan sistem alur kerja alat, berikut *flowchart* dan penjelasan dari sistem kerja alat yang akan dibangun pada gambar 2 berikut.



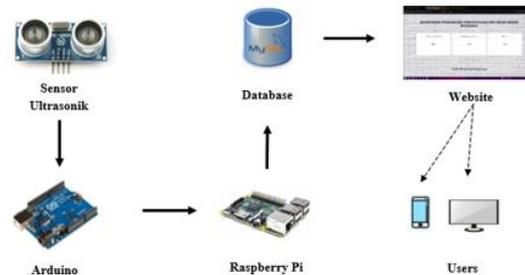
Gambar 2. *Flowchart*

Penjelasan dari Flowchart tersebut adalah pada saat pengujung melewati area sensor *Ultrasonik* maka data akan terbaca dan di proses melalui *Arduino* dan selanjutnya akan data

tersebut akan di simpan di *Raspberry Pi* dan data tersebut di upload ke *database server* yang dimana data tersebut akan di tampilkan di sebuah *Website* yang dapat di akses menggunakan komputer dan ponsel.

4. Perancangan Perangkat Keras

Adapun perancangan perangkat keras pada sistem penghitung pengunjung perpustakaan dapat dilihat pada gambar 3.3 Berikut.



Gambar 3. Perancangan Perangkat Keras

Sensor *Ultrasonik* ketika mendeteksi objek yang melewati sensor akan di proses oleh *Arduino*, kemudian data tersebut akan di baca oleh *Raspberry Pi* melalui kabel USB yang terhubung, setelah itu *Raspberry Pi* akan mengirim data tersebut ke *database server*, setelah data tersebut disimpan, *Website* akan mengambil data tersebut untuk ditampilkan ke halaman *Website* monitoring pengunjung perpustakaan yang dimana *Website* tersebut dapat diakses oleh *Users*.

5. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan Perangkat Lunak merupakan teknis yang berkaitan dengan proses pembuatan sistem.

a. Perancangan Database

Perancangan database bertujuan untuk menyimpan data sesuai kebutuhan. Terdapat tiga tabel yang dibuat, yaitu tabel login, tabel monitoring dan tabel log riwayat. Tabel login, tabel Monitoring dan tabel log riwayat dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2 dan tabel 3.

No	Field	Tipe Data	Keterangan
1	Username	Int(20)	Nama Pengguna
2	Password	Varchar(20)	Password Pengguna

Tabel 1. Tabel Login

No	Field	Tipe Data	Keterangan
1	Id	Varchar(5)	Auto Increment
2	Masuk	Int(5)	Jumlah Masuk
3	Keluar	Int(5)	Jumlah Keluar
4	Waktu	Date	Tanggal/Waktu

Tabel 2. Tabel Monitoring

No	Field	Tipe Data	Keterangan
1	Tanggal	Date	Tanggal/Waktu
2	Masuk	Int(5)	Total Masuk Perhari

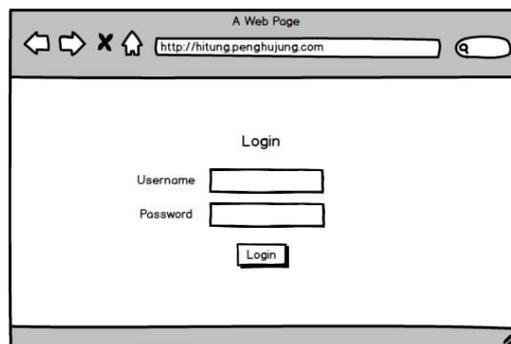
Tabel 3. Tabel Riwayat

6. User Interface Aplikasi Website

User Interface adalah visual dari sebuah *Website*, aplikasi *software* atau *device hardware* yang memastikan bagaimana seorang *user* berinteraksi dengan aplikasi tersebut serta bagaimana informasi di tampilkan pada layar. Tujuan dari *user interface* adalah untuk meningkatkan *usability* dan tentunya *user experience*. Untuk desain *user interface* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

- Login

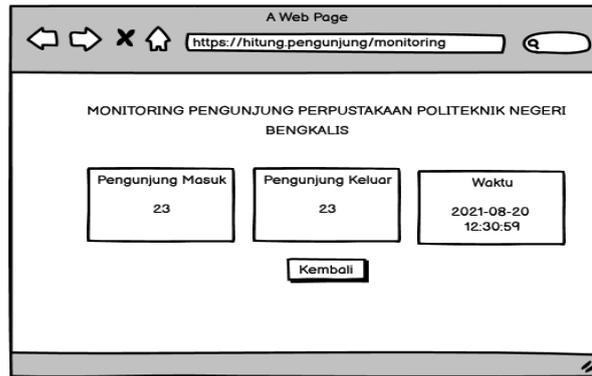
Halaman login ditujukan untuk pengguna. Pengguna harus memasukkan *Username* dan *Password*. Halaman *login* ini ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. Halaman Login

- Monitoring Pengunjung

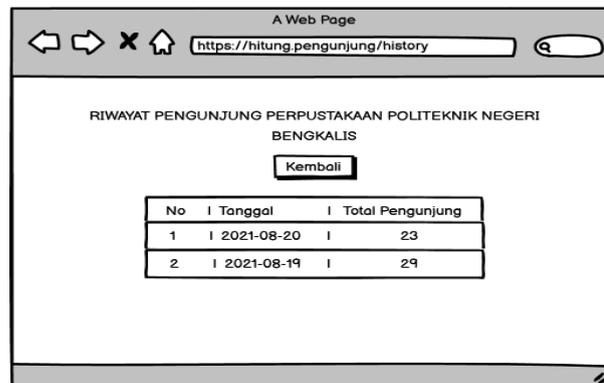
Halaman Monitoring Pengunjung ditujukan pengguna masuk di tampilan utama pada *website*. Halaman Monitoring Pengunjung ini ditampilkan pada gambar 5.



Gambar 5. Halaman Monitoring Pengunjung

- Riwayat

Halaman Riwayat pengunjung perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis ini bertujuan untuk mengetahui jumlah pengunjung pada hari sebelumnya. Halaman Jumlah Pengunjung ini ditampilkan pada gambar 6.



Gambar 6. Halaman Riwayat

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian secara keseluruhan ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat penghitung jumlah pengunjung perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis. Pengujian ini dilakukan mulai ketika sensor mendeteksi objek yang melewati sensor tersebut dan hasil jumlah deteksi akan di tampilkan melalui *Website* monitoring. Adapun langkah-langkah dalam pengujian sistem ini sebagai berikut :

1. Meletakkan sensor di tempat yang di khususkan untuk mendeteksi pengunjung masuk dan keluar dari perpustakaan.
2. Melihat dan mengatur *delay* deteksi sensor *Ultrasonik* pada saat pengunjung melewati sensor.
3. Mengatur jarak sensor untuk mengetahui pengunjung masuk ataupun keluar dari perpustakaan berdasarkan jarak yang sudah diatur.



Gambar 8. Rangkaian Alat Penghitung Pengunjung Perpustakaan

Adapun hasil dari pengujian berupa data jumlah pengunjung masuk dan keluar pada *website*. Data dari *Raspberry Pi* yang dilakukan ujicoba akan masuk ke database.

a. Melakukan Pengujian Pengunjung masuk

Pada tahap ini pengujian dilakukan terhadap pengunjung masuk pada perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pengunjung Masuk Melewati Sensor

b. Melakukan Pengujian Pengunjung keluar

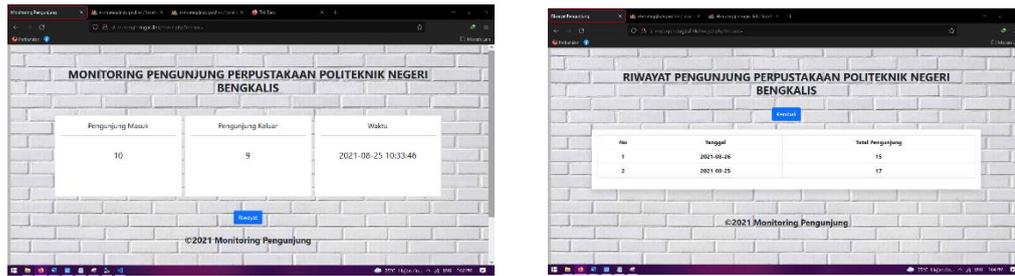
Pada tahap ini pengujian dilakukan terhadap pengunjung keluar pada perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Pengunjung Keluar Melewati Sensor

B. Pengujian Berdasarkan *Website*

Pengujian dari keseluruhan sistem dilakukan untuk memastikan semua rangkaian alat yang telah dirakit dapat bekerja dengan baik serta *Website* dapat berfungsi sesuai yang telah di rencanakan.



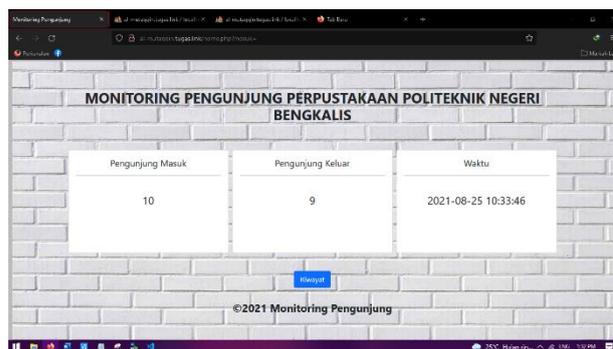
Gambar 11. Tampilan Pengujian pada Website

C. Hasil Pengujian

Dari hasil *Prototype* yang sudah dirancang, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap jaringan *internet*. *Prototype* penghitung pengunjung perpustakaan di *Database* dan *Website* dapat dioperasikan jika terhubung ke jaringan *internet*. Oleh karena itu dibutuhkan jaringan *internet* yang kuat dan stabil agar data dapat dikirim oleh *Raspberry Pi* ke *database* dan data di *database* dapat dibaca dan ditampilkan oleh *website*. Berikut hasil pengujian alat ini berdasarkan beberapa percobaan dimana data dapat terbaca oleh *Website* dan data yang dikeluarkan adalah data jumlah pengunjung secara *Realtime*.

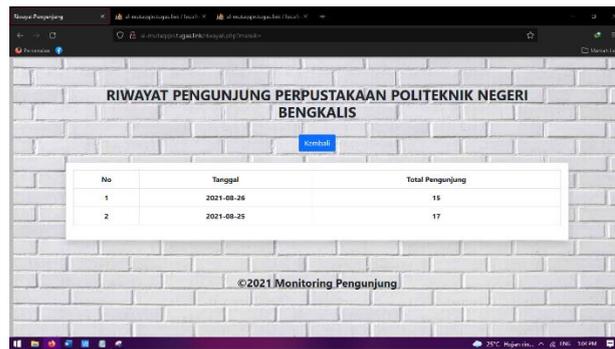
Keterangan Pengunjung	Masuk	Keluar	Deteksi
Masuk	1	0	Terdeteksi
Masuk	2	0	Terdeteksi
Masuk	3	0	Terdeteksi
Masuk	3	0	Tidak Terdeteksi
Keluar	3	1	Terdeteksi
Keluar	3	2	Terdeteksi
Masuk	4	2	Terdeteksi
Masuk	5	2	Terdeteksi
Masuk	6	2	Terdeteksi
Masuk	7	2	Terdeteksi
Keluar	7	3	Terdeteksi
Keluar	7	4	Terdeteksi
Masuk	7	4	Tidak Terdeteksi
Keluar	7	5	Terdeteksi
Masuk	8	5	Terdeteksi
Masuk	9	5	Terdeteksi
Keluar	9	6	Terdeteksi
Keluar	9	7	Terdeteksi
Keluar	9	8	Terdeteksi
Keluar	9	9	Terdeteksi
Masuk	10	9	Terdeteksi
Keluar	10	9	Tidak Terdeteksi

Tabel 3. Tabel Pengujian Sensor



Gambar 12. Tampilan Monitoring penghitung pengunjung perpustakaan

Gambar 12 adalah gambar hasil Pengujian penghitung pengunjung masuk dan keluar pada perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis.



No	Tanggal	Total Pengunjung
1	2021-08-26	15
2	2021-08-25	17

Gambar 13. Tampilan Riwayat Jumlah Pengunjung Perpustakaan

Gambar 13 adalah gambar hasil pengujian riwayat jumlah pengunjung pada perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis pada hari sebelumnya.

Pada keseluruhan sistem ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat penghitung jumlah pengunjung perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis. Pengujian sistem secara menyeluruh mulai dari ketika sensor *Ultrasonik* mendeteksi objek yang melewati sensor tersebut dan data sensor tersebut akan di kirim oleh *Raspberry Pi* ke *database server* dan akan ditampilkan melalui *Website* monitoring pengunjung perpustakaan. Adapun hasil pengujian menyeluruh yaitu sensor *Ultrasonik* yang telah dihubungkan dengan *Arduino* dapat berfungsi dengan baik dan juga dapat mendeteksi pengunjung masuk atau keluarnya berdasarkan jalur yang di lewati oleh pengunjung tersebut, sehingga sensor akan mengetahui pengunjung tersebut masuk atau keluarnya berdasarkan jarak yang di lewati. Jarak pada sensor *Ultrasonik* untuk mendeteksi pengunjung masuk ke perpustakaan yaitu sekitar <40 cm, sedangkan untuk jarak deteksi pengunjung keluar perpustakaan sekitar 40-100 cm. Selanjutnya data yang terdeteksi oleh sensor *Ultrasonik* yang akan di proses oleh *Arduino* akan di baca oleh *Raspberry Pi* kemudian data tersebut akan di kirimkan ke *database server*, kemudian akan di tampilan melalui *Website* monitoring pengunjung perpustakaan.

Kelebihan dari sistem ini yaitu dapat mempermudah petugas perpustakaan untuk dapat mengetahui jumlah pengunjung yang masuk dan keluar pada perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis dan juga petugas dapat mengetahui jumlah data pengunjung pada hari sebelumnya. Sehingga petugas perpustakaan dapat dengan mudah mengetahui jumlah pengunjung pada hari tersebut dan pada hari sebelumnya hanya dengan melihat pada *Website* monitoring jumlah pengunjung perpustakaan tersebut.

Kekurangan dari sistem ini yaitu pada saat mengimplementasikan, sensor tidak dapat mendeteksi jumlah pengunjung yang akan melewati jalur masuk dan keluar pada waktu yang bersamaan. Sensor *Ultrasonik* ini juga tidak dapat mendeteksi pengunjung yang berderet pada saat melewati jangkauan sensor tersebut. Oleh karena itu, perlu pengembangan lagi terhadap sensor dalam mendeteksi pengunjung yang lebih canggih, sehingga dapat mendeteksi objek lebih akurat dan efektif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian *Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Di Perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis Berbasis Mikrokontroler* yaitu:

1. Pada sistem deteksi jumlah pengunjung perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis ini hanya akan dapat bekerja ketika *Arduino* dan *Raspberry Pi* terhubung dengan sumber daya. Untuk mengirim data dari *Raspberry Pi* ke *database server* diperlukan koneksi internet yang baik. Data pada *Website* akan ditampilkan secara *realtime* sehingga petugas perpustakaan dapat memonitoring jumlah pengunjung perpustakaan.
2. Untuk dapat mengetahui jumlah pengunjung perpustakaan dapat di lihat melalui *Website* monitoring jumlah pengunjung perpustakaan. *Website* dapat diakses kapan saja dan dimana saja asalkan *Raspberry Pi* terhubung dengan internet dan juga terhubung dengan sumber daya.
3. Pada sistem deteksi jumlah pengunjung ini, terdapat halaman riwayat yang dimana pada halaman riwayat tersebut merupakan data jumlah pengunjung pada hari ini dan hari sebelumnya berdasarkan tanggal.
4. Sensor Ultrasonik ini tidak dapat mendeteksi pengunjung yang saling berderet dan pengunjung yang masuk keluar secara bersamaan, sehingga dapat memungkinkan jumlah data pengunjung masuk dan keluar tidak sinkron.

Selama proses pengerjaan Tugas Akhir yang meliputi perancangan, implementasi, dan uji coba terdapat kekurangan yang bersifat membangun. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya lebih dioptimalkan kinerja dari sistem penghitung pengunjung ini agar dapat mendeteksi pengunjung yang masuk dan keluar secara bersamaan dan juga terhadap pengunjung yang saling berdekatan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agung, I. P., & Susanto, I. I. (2012). Rancang Bangun Prototipe Penghitung Jumlah Orang Dalam Ruangan Terpadu Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 9.
- Nurfaris, F., Nasir, M., & Supria. (2019). Sistem Deteksi Jumlah Penumpang Pejalan Kaki Di Pelabuhan RoRo Bengkalis. *JURNAL INOVTEK POLBENG - SERI INFORMATIKA*, VOL. 4, NO. 1, 11.
- Paramananda, R. G., Fitriyah, H., & Prasetio, B. H. (2018). Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu menggunakan Sensor Infrared dan Klasifikasi Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 3, 9.
- Saputra, Z. R. (2017). Simulator Penghitung Jumlah Kendaraan Pada Pintu Masuk Dan Keluar Berbasis Arduino. *Jusikom*, Vol 2 , No.2, 7.
- Prihatmoko, D. (2017). Pemanfaatan Raspberry Pi Sebagai Server Web Untuk Penjadwalan Kontrol Lampu Jarak Jauh. *JURNAL INFOTEL*, Vol.9 No.1, 8.