

RANCANG BANGUN *WIRELESS SEAT ALARM* UNTUK PENUMPANG KRL BERKEBUTUHAN KHUSUS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Kristianto B.U Situmorang
Program Studi DIII Teknologi
Elektro Perkeretaapian
Politeknik Perkeretaapian
Indonesia Madiun
Jl. Tirta Raya, Pojok, Nambangan
Lor, Kec. Manguharjo, Kabupaten
Madiun, Jawa Timur
kristianto.tep2120241@taruna.ppi
.ac.id

Galih Satria
Program Studi DIII Teknologi
Elektro Perkeretaapian
Politeknik Perkeretaapian Indonesia
Madiun
Jl. Tirta Raya, Pojok, Nambangan
Lor, Kec. Manguharjo, Kabupaten
Madiun, Jawa Timur
galih@ppi.ac.id

Dara Aulia Feryando
Program Studi DIII Teknologi
Elektro Perkeretaapian
Politeknik Perkeretaapian
Indonesia Madiun
Jl. Tirta Raya, Pojok, Nambangan
Lor, Kec. Manguharjo, Kabupaten
Madiun, Jawa Timur
dara@ppi.ac.id

Abstract

The Electric Railway Train (KRL) in Indonesia is a vital mode of transportation for various community members, including children, adults, the elderly, people with disabilities, and pregnant women. However, the misuse of priority seats is a common issue, with passengers often competing for these seats, disregarding those who truly need them. To address this, an IoT-based wireless alarm system has been developed using the ESP-32 module with Bluetooth Low Energy (BLE) technology, HC-SR04 ultrasonic sensor, and RFID technology. This system detects passengers in priority seats and sends Bluetooth signals to notify nearby passengers when priority users arrive. Testing shows that the system accurately detects passengers, with the ultrasonic sensor having a reading tolerance of less than 21 cm. The IoT-based system effectively ensures priority seat availability for those in need and offers a practical solution for improving transportation services for special needs passengers in Indonesia.

Keywords: Chair Alarm, IOT, Priority Seat, Users with special needs

Abstrak

Penggunaan Kereta Rel Listrik (KRL) di Indonesia merupakan moda transportasi andalan masyarakat, mencakup anak-anak, dewasa, lansia, penyandang disabilitas, dan ibu hamil. Namun, kursi prioritas sering disalahgunakan, terutama saat kondisi penuh, menyebabkan penumpang berebut kursi yang seharusnya untuk mereka yang benar-benar membutuhkan. Untuk mengatasi masalah ini, dikembangkan sistem alarm nirkabel berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan modul ESP-32 dengan teknologi Bluetooth Low Energy (BLE), sensor ultrasonik HC-SR04, dan teknologi RFID. Sistem ini mendeteksi penumpang di kursi prioritas dan mengirim sinyal Bluetooth untuk memberi notifikasi lampu kepada pengguna kursi sekitar bahwa ada pengguna prioritas yang datang. Hasil pengujian menunjukkan sistem ini akurat dengan toleransi pembacaan sensor ultrasonik kurang dari 21 cm. Sistem ini efektif membantu penumpang berkebutuhan khusus mendapatkan kursi prioritas di KRL, memberikan solusi praktis dan efisien untuk pemantauan dan pengelolaan kursi prioritas. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi untuk pengembangan sistem serupa di masa mendatang.

Kata Kunci: Alarm Kursi, IOT, Kursi Prioritas, Orang Berkebutuhan Khusus

PENDAHULUAN

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 1999, PT. KAI memiliki tugas untuk menyediakan, mengatur, dan mengelola jasa angkutan kereta api dengan aman dan nyaman. Namun, kenyataannya, fasilitas operasional dalam kereta api, khususnya kursi prioritas, seringkali tidak digunakan sesuai peruntukannya. Pengguna kereta api berasal dari berbagai kalangan, termasuk penyandang disabilitas, ibu hamil, dan lanjut usia, yang sering mengalami kesulitan dalam mendapatkan kursi prioritas di tengah kepadatan penumpang (Jayanti et al., 2021). Penyandang disabilitas, misalnya, sering menghadapi kesulitan dalam mobilitas dan memerlukan perhatian khusus agar dapat melaksanakan fungsi sosialnya dengan baik (Keimigrasian, 2011). Sejalan dengan UU No. 4 Tahun 1997 tentang Penyandang Disabilitas, aksesibilitas pada angkutan umum harus diimplementasikan dengan menyediakan tangga naik dan turun, tempat duduk, dan tanda khusus. PT. KAI harus memenuhi standar pelayanan minimum yang meliputi pelayanan di stasiun keberangkatan, selama perjalanan, dan di stasiun tujuan, dengan mengutamakan keselamatan dan keamanan penumpang, serta memberikan prioritas kepada penumpang berkebutuhan khusus (Pramudiana, 2016).



Gambar 1. *Feed Instagram Tentang Keluhan Masyarakat Umum saat menggunakan KRL dan Kondisi Nyata KRL*

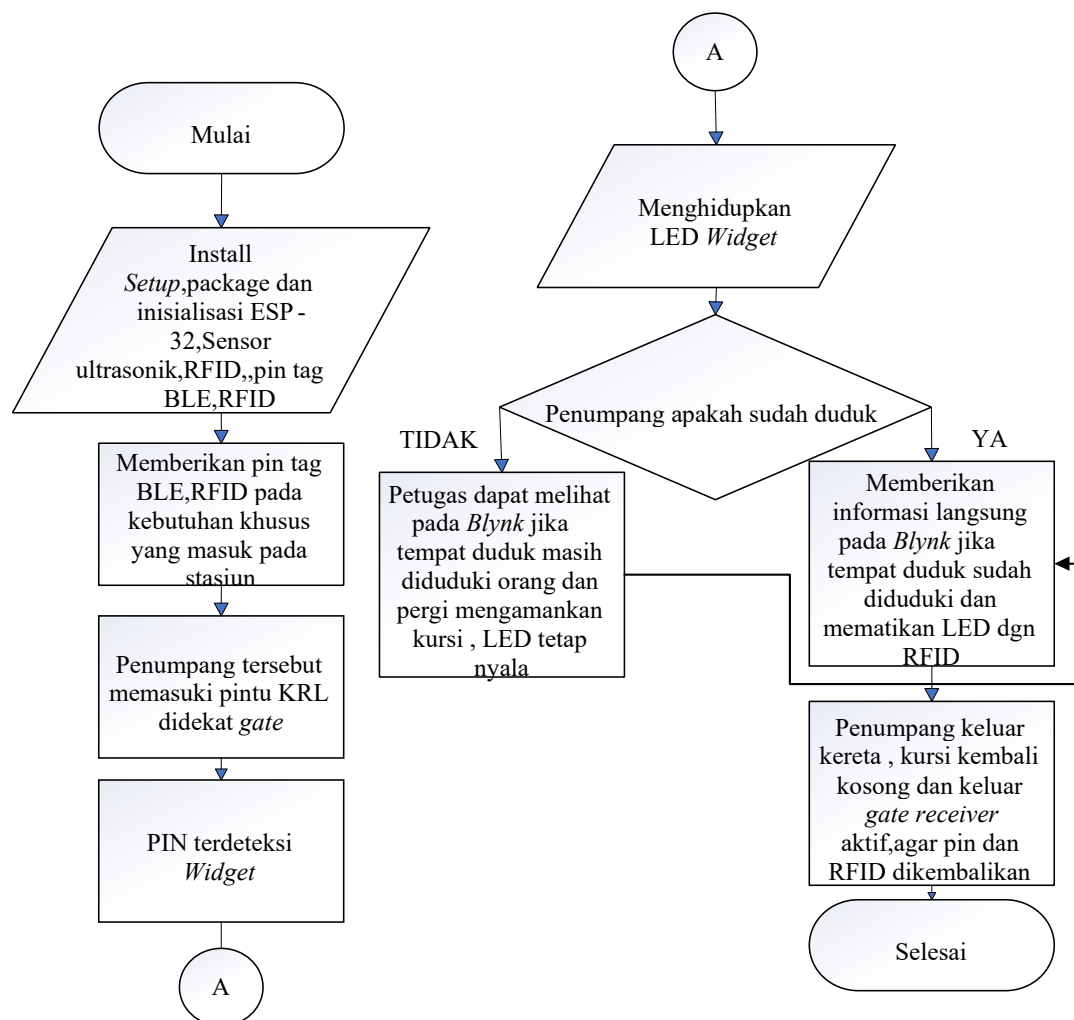
Namun, pelayanan terhadap penumpang berkebutuhan khusus masih belum optimal, dan banyak pengguna KRL belum menyadari bahwa kursi prioritas dikhususkan untuk mereka yang benar-benar membutuhkan. Terdapat istilah yang tercantum bahwa informasi penumpang agar disampaikan berupa suara, data, atau gambar pada penumpang kereta api (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2018). Berdasarkan keluhan masyarakat yang membutuhkan kursi di tengah kepadatan KRL, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan solusi inovatif yang dapat meningkatkan fasilitas dan komunikasi antara penyedia jasa kereta api, penumpang umum, dan penumpang berkebutuhan khusus.

Penelitian ini mengusulkan pembangunan sistem alarm nirkabel berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan modul ESP-32 yang dilengkapi dengan teknologi *Bluetooth Low Energy* (BLE), sensor ultrasonik HC-SR04, dan teknologi RFID. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan penumpang di kursi prioritas dan mengirimkan

sinyal Bluetooth untuk memberi notifikasi kepada pengguna kursi sekitar bahwa ada pengguna prioritas yang datang. Alat ini diharapkan dapat membantu mengatasi masalah kurangnya kesadaran penumpang dan memastikan penggunaan kursi prioritas sesuai dengan peruntukannya.

Dengan adanya alat ini, diharapkan penumpang berkebutuhan khusus, ibu hamil, dan lansia dapat menggunakan fasilitas kursi prioritas dengan lebih mudah, dan penyedia jasa kereta api dapat memberikan layanan yang lebih responsif dan inklusif. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi untuk pengembangan sistem serupa di masa mendatang dan membantu meningkatkan pelayanan transportasi bagi penumpang berkebutuhan khusus di Indonesia.

Sistem Kerja Alat

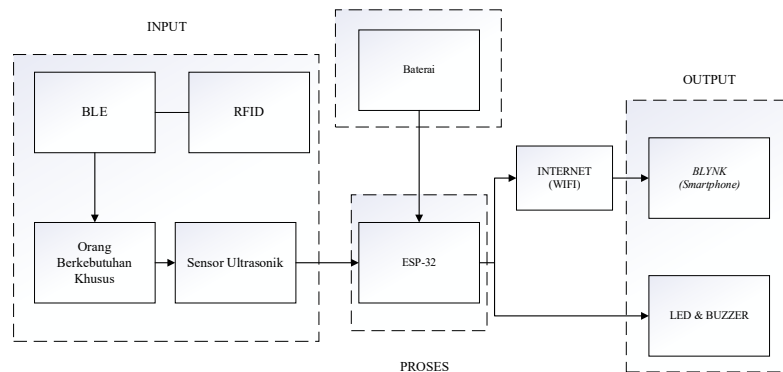


Gambar 2. Diagram Kerja Alat

Flowchart pada Gambar 2 menjelaskan bahwa kursi pada kereta *commuter* telah terintegrasi dengan sensor dan mikrokontroler. Penumpang khusus memasuki *gate* dan telah diberikan

pin tag. Ketika penumpang tersebut menekan pin tag BLE dan memasuki KRL sebuah *receiver* akan menerima sinyal dari pin tag tersebut dan akan *trigger* lampu LED dan *Buzzer* di tiang. Kursi khusus terdapat sebuah pengondisian, apabila penumpang yang tidak berkubutuhan khusus menempati kursi khusus maka akan dapat dilihat lewat layar hp *train attendant* pada aplikasi *blynk* akibat sensor ultrasonik pada kursi prioritas. Penumpang asing tersebut diharapkan beranjak dari kursi penumpang khusus dan LED tidak akan mati sebelum penumpang khusus mengakses kartu RFID. Sebaliknya bagi penumpang khusus akan menempati tempat duduk itu dengan kondisi yang benar, artinya para penumpang khusus ini memiliki kartu akses duduk pada kursi ini berupa pin khusus yang diberikan saat memasuki *gate*, ketika mereka keluar dari KRL dan keluar dari *gate* stasiun maka *receiver* akan mendeteksi pin tersebut oleh penjaga *gate* untuk mengembalikan pin tersebut.

Blok Diagram Alat



Gambar 3. Diagram Blok Alat

Gambar 3 diatas menunjukkan komponen *input* terdiri atas pin BLE (*transmitter*), RFID sensor dan sensor ultrasonik. RFID kartu yang diberikan kepada orang berkebutuhan khusus, lansia dan ibu hamil diberikan sebagai akses terhadap *receiver* RFID. Sensor ultrasonik diletakkan dibawah kursi untuk mendeteksi objek didepannya. Kontroler pada alat *receiver* dan *detector* berupa ESP-32. Komponen *output* terdiri dari LED dan *Buzzer* yang aktif ketika RFID kartu diakses, serta dapat di-*monitoring* lewat *blynk* ketersediaan kursi prioritas lewat *smartphone*. Alat *transmitter* dan *receiver* diisi dengan baterai yang dapat di-*recharge* dengan modul cas baterai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Kebutuhan Kualitatif

Hasil penelitian ini diperoleh melalui teknik pengumpulan data dengan wawancara, teknik tersebut dilakukan untuk memperoleh data yang alamiah. Struktur wawancara yang peneliti rancang bukan pedoman yang baku, peneliti mengajukan desain *Wireless Seat Alarm* berbasis IOT pada KRL agar narasumber memberikan sugesti yang sesuai.

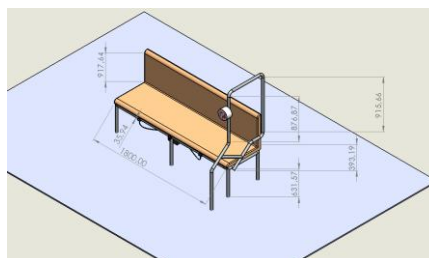
Berdasarkan hasil wawancara yang diungkapkan oleh Bapak Andi Siburian (58 Tahun, Stroke) mengatakan bahwa: “Saya sebagai orang dengan berkebutuhan khusus, yakni adanya kelemahan saraf yang membuat saya menderita stroke. Hal ini lantas membuat saya sangat sulit berjalan dan beraktivitas. Jadi gini, ketika alat tersebut diadakan oleh PT.KCI saya yakin dapat membantu orang dengan berkebutuhan khusus, seperti saya untuk mendapatkan hak dalam penggunaan kursi prioritas. Penempatan alat tersebut dapat ditempel di tiang samping kursi prioritas setinggi remaja, yaitu 1,2 meter sehingga alat tersebut dapat digapai dewasa, remaja maupun lansia.” (Wawancara Peneliti, 14 Juni 2024) atau tempat yang mudah terjangkau tangan remaja.” (Wawancara Peneliti, 15 Juni 2024).

Hasil pemaparan peneliti dengan wawancara pada penumpang KRL dengan berkebutuhan khusus, dikatakan bahwa dari kedua narasumber kunci diatas alat *wireless seat alarm* berbasis IOT merupakan inovasi yang baik. Desain alat yang diperlukan berdasarkan wawancara juga berbentuk bulat, diletak pada tiang prioritas dan terdapat identifikasi kursi prioritas yang terintegrasi dengan *train attendant*. Penempatan alat pada tiang prioritas diharapkan sejajar dengan tempat duduk agar memberikan teguran secara langsung.

Desain 3D *Wireless Seat alarm* berbasis IOT

Pada sub ini peneliti akan mendeskripsikan dan membahas data serta informasi yang diperoleh melalui wawancara secara mendalam kepada beberapa narasumber penelitian terkait rancangan *wireless seat alarm*. Narasumber yang diwawancara ialah pengguna KRL dengan berkebutuhan khusus. Alat ini akan dirancang sesuai dengan sasaran sebagaimana inovasi daripada fasilitas KRL untuk kedepannya.

Detail Desain Engineering Wireless Seat Alarm berbasis IOT



Gambar 2. *Detail Enginnerring Design* Kursi Prioritas dengan *Alarm*

Gambar 4 adalah *detail* dari penempatan *alarm* kursi prioritas yang telah disesuaikan dengan penumpang berkebutuhan khusus KRL. Dapat dilihat bahwa penempatan alarm berada kurang lebih 1,4 meter dari lantai gerbong penumpang KRL, yaitu sekitar tinggi remaja. Tinggi *alarm* tersebut adalah tinggi yang ideal agar mudah digapai oleh masyarakat pada umumnya. Lebar kursi KRL yang didesain adalah 1,8 meter dengan jarak antar sensor ultrasonik 1:3 dari ukuran kursi asli, selain itu untuk tinggi kursi KRL yang didesain 2 meter dari lantai gerbong KRL dengan tinggi maksimal gerbong 3,821 meter. Tinggi yang telah didesain pada kursi prioritas KRL merupakan tinggi yang telah disesuaikan berdasarkan kebutuhan prioritas secara langsung melalui wawancara.

Hasil Perancangan Alat



Gambar 3. Alat *Receiver* Tiang Prioritas

Gambar 5 adalah *receiver* LED berupa ESP-32 yang dipasang dengan sensor RFID untuk membaca kartu prioritas, serta LED tersebut akan hidup ketika tag prioritas datang pada jarak tertentu. Alat ini ditaruh pada tiang dekat kursi prioritas agar dapat memberikan notifikasi dan *Buzzer* kepada pengguna KRL.



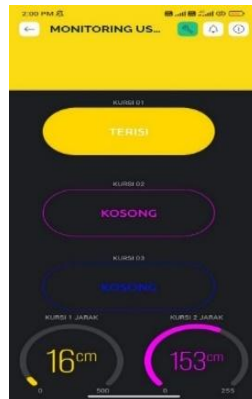
Gambar 4. *Receiver* LED pada *Gate Out*

Gambar 6 adalah *receiver* LED berupa ESP-32 yang dipasang dengan sensor RFID untuk mendeteksi tag *Bluetooth low energy* yang mendekati posisi *Tap Gate out*. Alat ini digunakan untuk mendeteksi dan memberikan notifikasi pada penjaga *Tap gate out* agar kartu dan tag dikembalikan.



Gambar 5. Alat *Deteksi* pada Kursi Prioritas

Gambar 7 adalah wujud dari rangkaian pendeteksi kursi prioritas yang ditempatkan di sebuah kotak hitam dan dilengkapi dengan ESP-8266 yang terhubung dengan *Blynk* untuk *me-monitoring* kursi prioritas secara *realtime* melalui sensor ultrasonik yang mendeteksi objek kaki didepannya.



Gambar 6. Monitoring dengan Blynk

Gambar 8 menunjukkan *blynk* ini terdapat fitur yang digunakan untuk memonitoring terisinya kursi terisi atau tidak sehingga dapat memudahkan pekerjaan petugas pengaman. Selain itu terdapat fitur *monitoring* jarak objek terhadap sensor ultrasonik yang terintegrasi dengan terisi atau tidaknya kursi.

Hasil Pengujian Sensor

Data yang diperoleh antara lain: pengujian sensor ultrasonik, pengujian sensor rfid dan pengujian *Bluetooth low energy*. Dalam merekapitulasi data sensor dipenggal menjadi empat (4) segmen, dengan jarak 24 cm. Pada tahap berikutnya, pengolahan data akan dilakukan dengan metode (PCI). Pengujian yang dilakukan merupakan hasil kesimpulan dari tiga kali percobaan, untuk satu sesi percobaan dilaksanakan sebanyak sepuluh kali percobaan.

Penulis juga melakukan perhitungan terhadap nilai presisi (Sujana & Nurul, 2020) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$p = 1 - \bar{x}_n \quad (1)$$

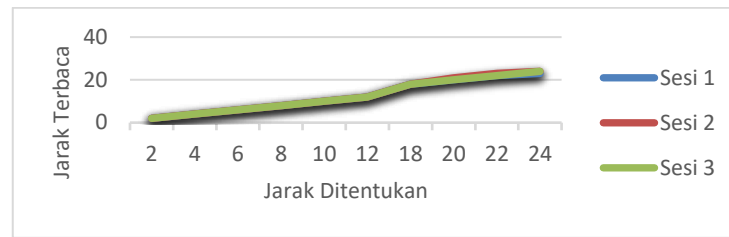
P = nilai presisi

$\bar{x}_n$ = nilai presisi ke-n

Tabel 1. Data Pengujian Jarak Sensor Ultrasonik

Sesi	Jarak(cm)	Jenis Pengujian		
		Kesesuaian Jarak yang Ditentukan (<i>Specified Distance</i>)	Presisi Jarak Terbaca Sensor Ultrasonik (<i>Readable distance</i>)	Kesesuaian Hasil Monitoring (<i>Monitoring Results</i>)
1	0+12 s/d 0+24	9 dari 10	0,889	90%
2	0+12 s/d 0+24	8 dari 10	0,971	90%
3	0+12 s/d 0+24	10 dari 10	0,931	90%

Keterangan : pada seluruh segmen yang diamati (*object ahead*)



Gambar 9. Grafik Pengujian Sensor Ultrasonik

Hasil dari pengujian sensor ultrasonik didapatkan data sebagai berikut:

Rata-rata ketepatan *monitoring* pembacaan sensor (Guang et al., 1995) :

$$\text{Rata-rata} = \text{Jumlah data yang benar} / \text{Jumlah data yang ada} \quad (2)$$

$$\text{Rata-rata} = 27 / 30 \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata} = 9 / 10 \times 100\%$$

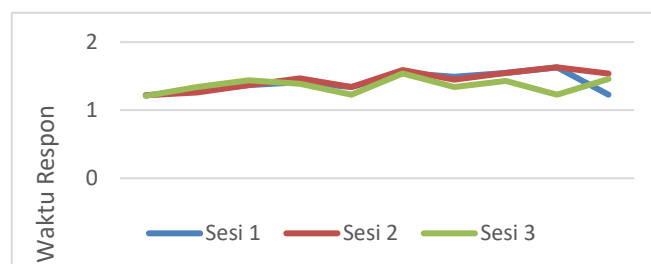
$$\text{Rata-rata} = 90\%$$

Jadi rata-rata ketepatan *monitoring* pembacaan sensor adalah 90%. Sensor ultrasonik merupakan pilihan tepat untuk mengukur objek didepannya dalam pengujian kali ini karena lebar gerbong hanya 4 meter.

Tabel 2. Pengujian Respon Sensor Ultrasonik

Sesi	Jarak(cm)	Jenis Pengujian
		Total Waktu Respon Blynk (average total test time)
1	0+6 s/d 6+10	14,07
2	30+35 s/d 35+39	15,18
3	51+55 s/d 55+60	12,85

Keterangan : Total waktu dilakukan dengan penjumlahan selama 10x percobaan dengan *monitoring* blynk



Gambar 10. Grafik Pengujian Sensor Ultrasonik

Pada pengujian respon sensor ultrasonik, hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Rata-rata = Jumlah data dari ke-3 pengujian / Jumlah data yang ada

$$\text{Rata-rata} = 42,1 / 30$$

$$\text{Rata-rata} = 1,403 \text{ s}$$

Jadi rata-rata respon sensor ultrasonik adalah 1,403 detik

Dari pengujian yang telah dilakukan, sensor ultrasonik dapat mengukur objek jarak jauh maupun pendek dengan waktu tidak begitu signifikan berbeda sama halnya dengan sehingga transmit data dari sensor ke blynk dengan rata-rata pengujian 1,4 detik lamanya.

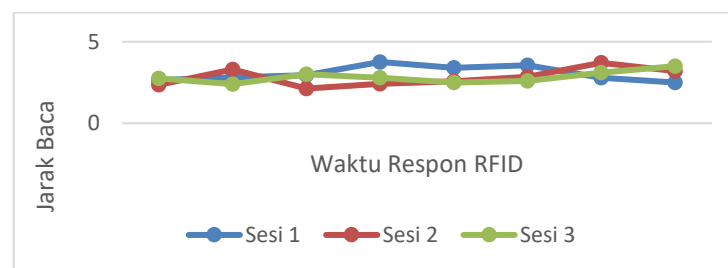
Tabel 3. Pengujian Jarak Pembacaan RFID

Pengujian ke-	Jarak(cm)	Jenis Pengujian
		Nilai Pembacaan RFID (Value Test)
1	0,4	Benar
2	0,5	Benar
3	0,6	Benar
4	0,8	Benar
5	1,3	Benar
6	1,8	Benar
7	2,1	Benar
8	2,2	Salah
9	2,3	Salah
10		

Hasil dari pengujian sensor adalah sensor RFID hanya dapat diakses ketika di tap ke RFID *reader* sama seperti halnya sistem *multi card e-money* KAI agar dapat dikenal oleh sistem harus diakses dengan ditempel. Batas rentang antara RFID *reader* dan Kartu RFID ialah 0 – 2,1 cm dengan kekuatan kartu RFID yang memiliki gelombang radio sebesar 13,56 Mhz dimana kartu ini memiliki memori 1 Kb yang dapat diakses dan baca/tulis data.

Tabel 4. Pengujian Respon Sensor Ultrasonik

Sesi	Jarak(cm)	Jenis Pengujian
		Total Waktu Respon Blynk (average total test time)
1	0,4 s/d 2,3	23,31
2	0,4 s/d 2,3	22,12
3	0,4 s/d 2,3	24,19



Gambar 10. Grafik Pengujian Waktu Jarak Baca

Hasil semua pengujian dapat dihitung dengan rata-rata sebagai berikut:

Rata-rata kecepatan respon:

Rata-rata = Jumlah Waktu Respon Semua Pengujian / Jumlah data yang ada

Rata-rata = 69,62/24

Rata-rata = 2,90083 s

Hasil semua pengujian menghasilkan rata-rata respon receiver sebesar 2,9 detik dengan

toleransi maksimal jarak baca sebesar 0 – 2,1 cm. Toleransi baca hanya berlaku RFID Card dan Reader tidak melebihi dari 2,1 cm.

Tabel 5. Pengujian Jarak *Bluetooth Low Energy*

Pengujian ke-	Jarak(m)	Jenis Pengujian
		LED (On/Off) (LED <i>indication</i>)
1	2	On
2	4	On
3	6	On
4	8	On
5	10	On
6	14	Off
7	16	Off
8	20	Off
9	22	Off
10		

Dari Tabel tersebut dapat dilihat bahwa *Bluetooth Low energy* (BLE) dapat berfungsi sebagai penghantar sinyal dengan baik ketika posisi antar *transmitter* dan *receiver* tidak terhalang atau terbatas penghalang dengan posisi antara *transmitter* dan *receiver*, berupa LOS (*line of sight*) terletak diantara jarak 0 – 10 meter. Sebaliknya jika antara *transmitter* dan *receiver* terdapat penghalang berupa dinding maka *bluetooth* tidak dapat menghantarkan sinyal dengan baik sehingga *receiver* tidak dapat menghidupkan LED.

Tabel 6. Pengujian Respon Waktu *Bluetooth Low Energy*

Pengujian ke-	Jarak(m)	Jenis Pengujian
		Waktu Respon <i>Receiver</i> (s) (<i>time receive</i>)
1	2	0,1
2	4	0,1
3	6	0,1
4	8	0,1
5	10	0,1
6	14	0,1
7	16	0,1
8	20	0,1
9	22	0,1
10		

Hasil semua pengujian menghasilkan rata-rata respon *receiver* sebesar 0,1 detik dengan jarak antar *transmitter* dan *receiver* sebesar 2 – 10 Meter. Waktu respon *receiver* ini diperoleh dari *coding-a* yang telah dimasukkan pada program. Hasil ini berubah ketika jarak antara BLE dan *receiver* melebihi dari 10 Meter, BLE tidak dapat mengirimkan sinyal sehingga waktu respon *receiver* tidak dapat dihitung.

Hasil Pengujian Sistem

Tabel 7. Pengujian Sistem *Receiver*

No	Pengujian Sistem	Status Reset		Uji Percobaan
		Berhasil	Gagal	
1	Saat Push Button ditekan ON	v		5x
2	Saat <i>transmitter</i> ditekan menyampaikan sinyal <i>Bluetooth</i>	v		5x
3	Saat <i>tap</i> kartu terhadap <i>receiver</i> (RFID)	v		5x
4	Saat <i>receiver</i> tidak mendeteksi adanya <i>Bluetooth tag</i> yang sesuai selama 5 detik	v		5x
5	Saat RFID di- <i>tap</i> kartu yang tidak sesuai ID	v		5x
6	Setelah <i>tap ID</i> kartu yang sesuai, sistem kembali scan	v		5x

Tabel 8. Pengujian Sistem *Detector*

No	Pengujian Sistem	Status Reset		Uji Percobaan
		Berhasil	Gagal	
1	Saat Push Button ditekan ON	v		5x
2	Saat hotspot <i>mobile phone</i> dihidupkan	v		5x
3	Saat kursi diduduki dan terletak diantara salah satu sensor ultrasonik	v		5x
4	Saat kursi prioritas diduduki dan kaki pengguna berada dibawah 20cm	v		5x
5	Saat kursi prioritas diduduki dan kaki pengguna berada melebihi 20cm	v		5x
6	Saat kursi prioritas kosong dan objek selalu berpindah	v		5x

Dari semua pengujian sistem yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa seluruh rancangan *wireless seat alarm* menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan notifikasi berupa LED dan buzzer, mendeteksi keberadaan penumpang pada kursi prioritas. Hal ini menunjukkan bahwa program telah berjalan dengan baik sesuai dengan hasil yang diharapkan.

KESIMPULAN

Efektivitas sensor yang digunakan mampu mendeteksi keberadaan penumpang pada kursi prioritas dalam jangkauan 20 cm, membaca kartu RFID dalam jarak kurang dari 2,3 cm, dan memberikan notifikasi lampu dalam waktu 0,1 detik dari BLE. Evaluasi kinerja sensor melalui perangkat lunak Blynk yang terintegrasi dengan ESP-32 dan sensor ultrasonik menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi ketika difasilitasi hotspot mobile phone, dengan kursi prioritas mampu memberikan indikasi terisi atau kosong melalui Blynk berdasarkan deteksi sensor ultrasonik terhadap orang yang berada di depannya

DAFTAR PUSTAKA

- Guang, W., Baraldo, M., & Furlanut, M. (1995). Calculating percentage prediction error: A user's note. *Pharmacological Research*, 32(4), 241–248.
[https://doi.org/10.1016/S1043-6618\(05\)80029-5](https://doi.org/10.1016/S1043-6618(05)80029-5)
- Jayanti, R. A., Joewono, T. B., & Rizki, M. (2021). Aksesibilitas Stasiun Kereta Rel Listrik Commuter Line Berdasarkan Persepsi Wanita. *Jurnal Transportasi*, 21(1), 63–72.
<https://doi.org/10.26593/jtrans.v21i1.4904.63-72>
- Keimigrasian, U.-U. N. 6 T. 2011 tentang. (2011). No Title p . *Phys. Rev. E*, 24.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2018). PM No. 45 Tahun 2018 Persyaratan Teknis Peralatan Telekomunikasi Perkeretaapian. Persyaratan Teknis Peralatan Telekomunikasi Perkeretaapian.
- Pramudiana, I. D. (2016). Implementasi Kebijakan Pelayanan Publik Bagi Masyarakat Penyandang Cacat. *DIMENSI-Journal of Sociology*, 9(1), 25–30.
- Sujana, D., & Nurul. (2020). Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Niklosamid Monohidrat Dalam Sediaan Obat Hewan Dengan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 153–160.