

# PERANCANGAN LAYAR INFORMASI BERBASIS RASPBERRY PI UNTUK MENINGKATKAN AKSESIBILITAS PENUMPANG KEBUTUHAN KHUSUS PADA KERETA API

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Abhirama Windhy Gumilang</b><br>Politeknik Perkeretaapian Indonesia<br>Jl. Tirta Raya, Pojok, Nambangan<br>Lor, Kec. Manguharjo,<br>Kab. Madiun, Jawa Timur 63161 | <b>Ika Setyorini Pradjojowaty<sup>1</sup></b><br>Politeknik Perkeretaapian Indonesia<br>Jl. Tirta Raya, Pojok, Nambangan<br>Lor, Kec. Manguharjo,<br>Kab. Madiun, Jawa Timur 63161 | <b>Sunaryo</b><br>Politeknik Perkeretaapian Indonesia<br>Jl. Tirta Raya, Pojok, Nambangan<br>Lor, Kec. Manguharjo,<br>Kab. Madiun, Jawa Timur 63161 |
| <b>Natriya Faisal Rachman</b><br>Politeknik Perkeretaapian Indonesia<br>Jl. Tirta Raya, Pojok, Nambangan Lor,<br>Kec. Manguharjo, Kab. Madiun, Jawa Timur 63161      | <b>Dara Aulia Feryando</b><br>Politeknik Perkeretaapian Indonesia<br>Jl. Tirta Raya, Pojok, Nambangan Lor,<br>Kec. Manguharjo, Kab. Madiun, Jawa Timur 63161                       |                                                                                                                                                     |

## Abstract

The study enhances train accessibility for special needs passengers, ensuring easy access to crucial trip information. The screen design employs an experimental approach through direct observation during assembly and testing. Utilizing a Raspberry Pi and a 5V adapter, the screen automatically loads internet-connected HTML, displaying Google maps, train arrival info, and BISINDO videos for the deaf/speech-impaired. The test results show that the components work according to their functions. The video/audio test displays information corresponding to the coordinates of the station's location when the train arrives and departs. Testing the GPS location locking speed of NEO6MV3 in the means requires additional steps to obtain an adequate signal inside the train, but outside the means, the GPS module can lock the coordinates well. For further research, it is recommended that a more professional BISINDO display be used.

**Keywords:** information screen, deaf, speech-impaired, Raspberry Pi 3 Model B, GPS NEO6MV3

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan meningkatkan aksesibilitas penumpang dengan kebutuhan khusus di kereta api dan diharapkan penumpang dengan kebutuhan khusus lebih mudah mengakses informasi penting terkait perjalanan mereka saat menggunakan layanan kereta api. Perancangan layar ini menggunakan metode eksperimental dengan melakukan observasi langsung saat perakitan dan pengujian layar. Layar ini menggunakan *Raspberry Pi* untuk mengatur proses pada layar informasi dengan *supply* dari adaptor 5V. Layar secara otomatis membuka HTML yang telah terhubung internet dan akan menampilkan peta *Google*, teks kedatangan kereta di stasiun, dan video BISINDO untuk tunarungu/wicara. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komponen bekerja sesuai fungsinya. Pengujian video/audio menampilkan informasi yang sesuai dengan koordinat lokasi stasiun saat kereta tiba dan berangkat. Pengujian kecepatan penguncian lokasi GPS NEO6MV3 dalam sarana memerlukan langkah tambahan untuk mendapatkan sinyal yang memadai di dalam kereta, tetapi di luar sarana, modul GPS dapat mengunci koordinat dengan baik. Bagi penelitian selanjutnya disarankan menggunakan peraga BISINDO yang lebih profesional.

**Kata kunci:** layar informasi, tunarungu, tunawicara, *Raspberry Pi 3 Model B*, *GPS NEO6MV3*

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam layanan kereta api modern telah meningkatkan kenyamanan penumpang. Namun, akses informasi bagi penumpang kebutuhan khusus masih menjadi

---

<sup>1</sup> Corresponding author: ika@ppi.ac.id

persoalan karena belum tersedianya layanan informasi di dalam kereta api bagi penyandang tunarungu/wicara. Sistem informasi berperan penting dalam organisasi dan pelayanan pelanggan sebagai salah satu faktor menunjang aktivitas kegiatan operasional (Sulistiani, et al., 2022). Tujuan di bentuknya *customer service* sebagai kunci keberhasilan dalam memuaskan penumpang kereta api (Dinata, et al., 2020). Pada kereta api, informasi ini akan ditampilkan pada PIDS (*Passenger Information Display System*) sebagai sistem informasi *digital* yang menampilkan informasi kereta api secara *real-time* kepada penumpang. Teknologi ini dapat menggantikan pekerjaan manusia dalam penyediaan layanan informasi dan dapat menjadi langkah pencegahan penyebaran virus *corona* (Rosyadi, et al., 2020). Namun, fasilitas yang ramah bagi penyandang disabilitas tunarungu/wicara masih kurang baik di area stasiun dan dalam kereta. Menurut (Smith, 2020), ada dua kategori penumpang: "*key passenger*" dan "*special key passenger*". *Key passenger* termasuk penumpang berkebutuhan khusus, sedangkan *Special Key Passenger* melibatkan penyandang disabilitas dan perangkat bantu seperti tandu atau kursi roda. Penyandang tunarungu mengalami tantangan serius dalam berkomunikasi dengan lingkungan sekitar karena mereka menghadapi gangguan dalam vokal dan pengucapan bahasa (Maria, 2014). Sedangkan tunawicara diartikan sebagai seseorang yang mengalami gangguan vokal, gangguan pengucapan/bahasa yang mengarah kepada penyimpangan bentuk bahasa, isi bahasa, dan fungsi bahasa (Linda, 2021). Pada sarana kereta api konvensional menampilkan informasi seperti lokasi stasiun, lokasi stasiun berikutnya, dan tidak tersedianya *GPS Route* yang menunjukkan lokasi peta secara langsung. Dengan adanya kebutuhan akan alat yang menyediakan informasi pada sarana kereta api yang ramah bagi penumpang dengan kebutuhan khusus. Maka, dibutuhkan perancangan layar informasi berbasis *Raspberry Pi* untuk meningkatkan aksesibilitas penumpang kebutuhan khusus dan kemajuan teknologi di perkeretaapian nasional.

## LANDASAN TEORI

### Ragam Disabilitas

Disabilitas didefinisikan sebagai penyakit atau cedera yang mempengaruhi seseorang secara fisik / mental. Jadi, dengan bantuan nilai-nilai yang dipelajari, orang memahami perbedaan dalam melakukan aktivitas yang berbeda (Salsa, et al., 2022).

### BISINDO (Bahasa Isyarat Indonesia)

BISINDO adalah Bahasa Isyarat Indonesia yang merupakan isyarat untuk teman tuli yang posisinya lebih tua dari SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) (Aninditya, et al., 2021).

### *Raspberry Pi 3 Model B*

*Raspberry Pi 3 Model B* adalah sebuah mikrokomputer seukuran kartu kredit yang telah dilengkapi *USB port*, *HDMI port*, dan *processor* layaknya komputer pada umumnya.

### NEO-6M V3 GPS Modules

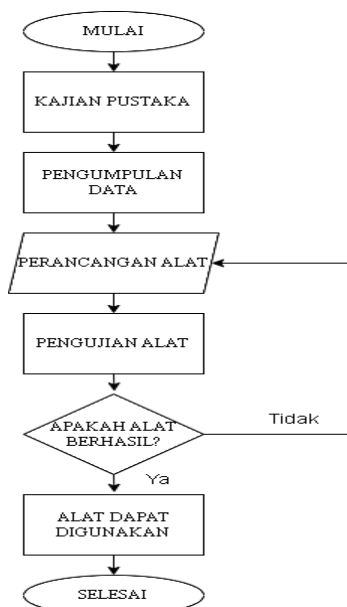
Modul GPS ini dapat melacak hingga 22 satelit melalui 50 saluran dan mencapai tingkat sensitivitas pelacakan tertinggi pada -161 dB dan modul ini hanya mengonsumsi arus sebesar 45 mA (U-Blox, 2020).

### Power Supply

Power supply atau catu daya yang digunakan berupa adaptor dengan tegangan 5V dan arus 10 Ampere untuk semua komputer *Raspberry Pi*.

## METODE PENELITIAN

### Diagram Alir Penelitian

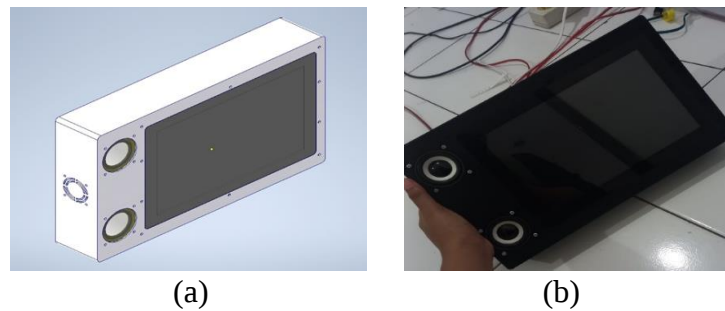


Gambar 1. Diagram alir penelitian

Gambar 1 menunjukkan langkah awal pembuatan layar informasi, dimulai dengan pengumpulan data dari berbagai sumber, termasuk penelitian terdahulu dan observasi lapangan. Informasi yang disajikan mencakup *tracking* kereta api, video peraga BISINDO untuk tunarungu/wicara, suara bagi penumpang umum, dan pemberitahuan teks tentang kedatangan kereta api.

### Perancangan Layar Informasi

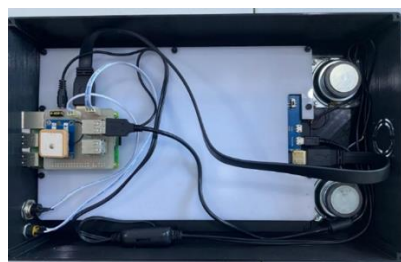
Perancangan dan pembuatan wadah ini habis dengan biaya sebesar Rp 6.500.000 yang sudah termasuk komponen dan *3D Printing* wadah. Wadah digunakan sebagai tempat untuk diletakkannya komponen agar terhindar dari kerusakan dan menjaga kabel – kabel didalamnya.



Gambar 2. (a) Desain wadah layar informasi (b)Wadah layar informasi

Gambar 2a merupakan desain dari wadah layar informasi dan gambar 2b merupakan hasil wadah layar setelah dicetak. Desain ini dirancang menggunakan *software Sketchup 3D*. Setelah didesain, wadah dicetak menggunakan *3D Printing* dengan bahan *PLA+*.

### Perakitan Komponen Layar Informasi



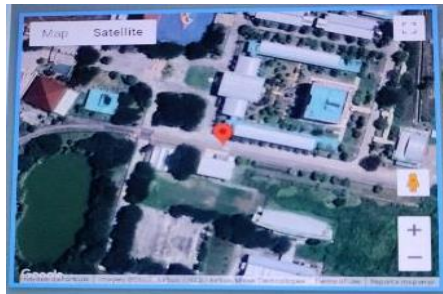
Gambar 3. Perakitan *wiring* layar informasi

Proses perakitan layar informasi ditunjukkan gambar 3, dimulai dengan menghubungkan *Raspberry Pi* ke adaptor 5V agar *Raspberry Pi* dapat *booting*. Setelah itu, layar dihubungkan ke *Raspberry Pi* menggunakan kabel HDMI. *Speaker* dihubungkan ke *Raspberry Pi* melalui kabel 3.5mm. *push button* dihubungkan dengan *input* ke GPIO 3 pada *Raspberry Pi*. Selain itu, *input GPS NEO 6MV3* terhubung ke GPIO 10 pada *Raspberry Pi*. Terakhir, *powersupply* atau catu daya yang digunakan adalah adaptor 5V. Keputusan memilih *Raspberry Pi* didasarkan pada ukuran yang kecil, harga terjangkau, fleksibilitas, performa yang memadai, dukungan untuk berbagai perangkat keras, serta komunitas pengembang yang aktif. Kelebihan-kelebihan ini mendukung perancangan layar informasi khusus di kereta api untuk penumpang dengan kebutuhan khusus.

### Sistem Kerja Layar Informasi Bagi Penumpang Dengan Kebutuhan Khusus

Layar akan ditempatkan di dalam kereta api dan mendapatkan daya dari adaptor 5V. Setelah layar hidup dan terhubung koneksi internet, layar otomatis akan membuka *Graphics User Interface* (GUI) dari web HTML yang akan menampilkan informasi seperti:

### ***Peta dari Google Maps***



Gambar 4. Google Maps API

Peta pada gambar 4 akan diambil dari *Application Programming Interface* (API) *Google Maps*. *Google Maps* tersebut akan menampilkan lokasi kereta api saat perjalanan secara *real-time*. Hasil informasi tersebut semua akan ter-connect melalui *GPS tracker* yang terpasang pada alat.

### ***Video peraga BISINDO bagi penyandang tunarungu/wicara***



Gambar 5. Video peraga isyarat

Gambar 5 menunjukkan *video* informasi dengan peraga BISINDO yang akan ditujukan kepada penumpang dengan penyandang disabilitas tunarungu/tunawicara saat berada di dalam kereta. *Video* informasi ini terletak di bagian kanan atas layar informasi.

### ***Teks yang menunjukkan kedatangan kereta di stasiun***

Kereta Akan Tiba di Stasiun Danau

Gambar 6. Teks Kereta Akan Tiba di Stasiun Danau

Pada gambar 6 menunjukkan teks informasi ketika kereta api akan tiba di stasiun tujuan.

Kereta Tiba di Stasiun Danau

Gambar 7. Teks informasi Tiba di Stasiun Danau

Pada gambar 7 menunjukkan kolom teks yang menampilkan informasi bahwa kereta api telah sampai di stasiun tujuan. Alat ini bekerja dengan cara mengeluarkan informasi berupa suara dan *Video* seperti saat akan memasuki stasiun, lokasi stasiun saat ini, dan *GPS Route*. Untuk GPS, modul GPS akan mengunci koordinat pada tiap titik-titik stasiun.

### Metode Analisis Data

Dalam pembuatan layar informasi khusus untuk penumpang dengan kebutuhan khusus pada kereta api menggunakan metode eksperimental melalui observasi langsung. Data primer dan sekunder dikumpulkan untuk pengolahan data, diikuti oleh perancangan dan pengujian alat. Keberhasilan alat ditentukan oleh kinerjanya sesuai sistem yang diinginkan. Jika alat berhasil, maka berfungsi dengan baik. Namun jika tidak berhasil, evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi masalah sistem alat yang mengakibatkan kegagalan implementasi..

### Metode Pengujian

Dalam pembuatan alat layar informasi bagi penumpang dengan kebutuhan khusus berbasis *Raspberry Pi* akan dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian ini meliputi beberapa hal sebagai berikut:

1. Pengujian Kinerja Sistem Layar Informasi
2. Pengujian Kesesuaian *Video & Audio*
3. Pengujian Kecepatan Penguncian Lokasi Modul *GPS NEO6MV3*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Kinerja Sistem Layar Informasi

Pengujian kinerja layar informasi pada sarana kereta api merupakan proses evaluasi yang dilakukan untuk memastikan layar informasi berfungsi dengan baik dan memberikan informasi yang akurat kepada penumpang.

Tabel 1. Hasil pengujian kinerja sistem layar informasi

| No | Indikator                      | Hasil     | Keterangan                                         |
|----|--------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|
| 1  | Layar                          | Berfungsi | Dapat menampilkan Informasi Web HTML               |
| 2  | <i>Raspbeerry Pi 3 Model B</i> | Berfungsi | Dapat <i>booting</i> secara normal                 |
| 3  | <i>GPS NEO6MV3</i>             | Berfungsi | Dapat mengunci lokasi                              |
| 4  | <i>Maps</i>                    | Berfungsi | Dapat menampilkan lokasi                           |
| 5  | <i>Speaker</i> (2 Buah)        | Berfungsi | Dapat mengeluarkan suara                           |
| 6  | <i>Video</i>                   | Berfungsi | Dapat mengeluarkan informasi bagi tunarungu/wicara |
| 7  | <i>Push Button</i>             | Berfungsi | Dapat menghidupkan/mematikan layar                 |

Dari hasil pengujian kinerja sistem yang telah dilakukan, dapat dilihat pada tabel 1 menunjukkan hasil bahwa saat dihidupkan seluruh komponen mulai dari layar, *Raspberry Pi*, *GPS NEO6MV3*, *Maps*, *Speaker*, *Video*, dan *Pushbutton* dapat berfungsi secara normal.

Gambar 8 (a) Komponen layar informasi (b) *Interface* layar informasi

Gambar 8(a) menunjukkan komponen saat layar informasi dirakit yang menghubungkan kabel dari *Raspberry Pi* ke komponen lain. Gambar 8(b) menunjukkan hasil saat pengujian kinerja sistem layar informasi.

### Pengujian Kesesuaian *Video & Audio* Informasi

Dalam semua pengujian, baik *video* maupun *audio* yang ditampilkan pada tabel 2 di bawah telah sesuai dengan koordinat yang telah ditetapkan dan sesuai dengan lokasi stasiun yang dimaksud. Hal ini memastikan bahwa penumpang dengan kebutuhan khusus dalam hal ini penyandang tuna rungu/wicara dapat mengandalkan layar informasi untuk mendapatkan informasi yang diperlukan dengan jelas sesuai dengan perjalanan kereta api yang mereka lakukan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kesesuaian *Video* dan *Audio*

| No | Informasi                  | Koordinat                                                                                                         | Keterangan                           |
|----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1  | Akan Tiba Di Stasiun Danau | lat <= -7.637200020998867<br>lat >= -7.637342598876775;<br>lng >= 111.49898211722616<br>lng <= 111.4991762334291  | <i>Video</i> dan <i>Audio</i> Sesuai |
| 2  | Tiba Di Stasiun Danau      | lat <= -7.637702174154318<br>lat >= -7.637819959683202<br>lng >= 111.49850433634631<br>lng <= 111.4985597414179   | <i>Video</i> dan <i>Audio</i> Sesuai |
| 3  | Akan Tiba Di Stasiun Depo  | lat <= -7.638457859651606<br>lat >= -7.6387758896633295<br>lng >= 111.49865005821769<br>lng <= 111.49879303987477 | <i>Video</i> dan <i>Audio</i> Sesuai |
| 4  | Tiba Di Stasiun Depo       | lat <= -7.63908865606411<br>lat >= -7.63933618618171<br>lng >= 111.50030282099138<br>lng <= 111.5004607325724     | <i>Video</i> dan <i>Audio</i> Sesuai |
| 5  | Akan Tiba Di Stasiun Timur | lat <= -7.639220895236582<br>lat >= -7.639374726789506<br>lng >= 111.50139762361498<br>lng <= 111.5015662128154   | <i>Video</i> dan <i>Audio</i> Sesuai |
| 6  | Tiba Di Stasiun Timur      | lat <= -7.638419183725876<br>lat >= -7.638569117231542<br>lng >= 111.50200078282364<br>lng <= 111.50214557543873  | <i>Video</i> dan <i>Audio</i> Sesuai |

| No | Informasi                       | Koordinat                  | Keterangan             |
|----|---------------------------------|----------------------------|------------------------|
| 7  | Akan Tiba Di Stasiun PPI Madiun | lat <= -7.637735784650712  | Video dan Audio Sesuai |
|    |                                 | lat >= -7.637878610863365  |                        |
|    |                                 | lng >= 111.5014674710137   |                        |
|    |                                 | lng <= 111.5015746708589   |                        |
| 8  | Tiba Di Stasiun PPI Madiun      | lat <= -7.637456057165152  | Video dan Audio Sesuai |
|    |                                 | lat >= -7.6375804843484865 |                        |
|    |                                 | lng >= 111.50030902072393  |                        |
|    |                                 | lng <= 111.50034970433393  |                        |



Gambar 9. (a) Kereta Tiba di stasiun (b) Kereta akan tiba di stasiun (c) tampilan awal layar informasi

Pada gambar 9a, terdapat layar informasi yang menampilkan informasi kedatangan kereta di stasiun. Gambar 9b menampilkan informasi tentang kereta yang akan tiba di stasiun. Layar ini memberikan informasi untuk persiapan ketika akan turun di stasiun sehingga penumpang dapat mempersiapkan diri dengan tepat untuk menunggu kedatangan kereta yang diinginkan. Pada gambar 9c, terlihat tampilan awal layar informasi. Layar ini menampilkan berbagai informasi penting, seperti peta Google Maps yang menunjukkan lokasi stasiun dan informasi penting lainnya.

### Pengujian Kecepatan Penguncian Koordinat GPS NEO6MV3

Pengujian kecepatan penguncian lokasi GPS menggunakan modul *GPS NEO6MV3* bertujuan untuk memperoleh informasi waktu yang dibutuhkan modul GPS untuk menentukan lokasi koordinat setelah modul dinyalakan. Pengujian akan dilakukan menjadi dua tahap pengujian yaitu, pengujian modul di dalam sarana kereta api dan di luar sarana kereta api.

#### *Pengujian modul GPS NEO6MV3 di dalam sarana*

Tabel 3. Hasil pengujian modul GPS di dalam sarana

| No | Waktu                  | Hasil                 | Keterangan                 |
|----|------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1  | 10 Menit 2 Detik       | Lokasi Tidak Terkunci | Lampu tidak berkedip merah |
| 2  | 20 Menit 35 Detik      | Lokasi Tidak Terkunci | Lampu tidak berkedip merah |
| 3  | 30 Menit 3 Detik       | Lokasi Tidak Terkunci | Lampu tidak berkedip merah |
| 4  | 43 Menit 49 Detik      | Lokasi Tidak Terkunci | Lampu tidak berkedip merah |
| 5  | 50 Menit 4 Detik       | Lokasi Tidak Terkunci | Lampu tidak berkedip merah |
| 6  | 1 Jam 0 Menit 13 Detik | Lokasi Tidak Terkunci | Lampu tidak berkedip merah |

Dalam tabel 3 menunjukkan informasi penting bahwa penggunaan modul *GPS NEO 6M V3* di dalam sarana kereta api mendapat tantangan dalam mendapatkan sinyal GPS yang memadai. Diperlukan langkah-langkah tambahan, seperti menggunakan antena eksternal atau menempatkan modul di lokasi dengan akses yang lebih baik ke satelit GPS, guna meningkatkan kemungkinan keberhasilan dalam mengunci lokasi di dalam lingkungan kereta api.

### ***Pengujian modul GPS NEO6MV3 di luar sarana***

Tabel 4. Hasil pengujian modul GPS NEO6MV3 di luar sarana

| No | Waktu            | Hasil           | Keterangan           |
|----|------------------|-----------------|----------------------|
| 1  | 2 Menit 18 Detik | Lokasi Terkunci | Lampu berkedip merah |
| 2  | 4 Menit 32 Detik | Lokasi Terkunci | Lampu berkedip merah |
| 3  | 2 Menit 10 Detik | Lokasi Terkunci | Lampu berkedip merah |
| 4  | 29 Detik         | Lokasi Terkunci | Lampu berkedip merah |
| 5  | 1 Menit 30 Detik | Lokasi Terkunci | Lampu berkedip merah |

Pengujian yang ditunjukkan tabel 4 memberikan bukti bahwa modul *GPS NEO 6M V3* mampu mengunci lokasi dengan tingkat akurasi yang memadai, sambil memberikan indikator visual yang berguna untuk memantau status operasional modul pada tempat/area yang terbuka.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengujian berupa: 1) pengujian kinerja sistem layar informasi yang menunjukkan hasil semua komponen dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan kegunaan, 2) pengujian kesesuaian video dan audio pada layar informasi yang telah sesuai dengan koordinat telah ditetapkan, akurat, dan sesuai dengan lokasi stasiun, 3) pengujian kecepatan penguncian GPS. Dilakukan 2 pengujian yaitu di dalam sarana kereta api dan di luar sarana kereta api. Pengujian GPS di dalam kereta api menunjukkan bahwa koordinat tidak terkunci dan lampu pada GPS tidak berkedip merah. Pengujian ini memberikan informasi bahwa penggunaan modul GPS di dalam sarana kereta api mendapat tantangan dalam mendapatkan sinyal GPS. Untuk pengujian GPS diluar sarana kereta api, didapatkan hasil GPS mampu mengunci lokasi koordinat dengan ditunjukkan indikator lampu berwarna merah pada bagian bawah modul GPS.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis berterima kasih kepada seluruh civitas akademika Politeknik Perkeretaapian Indonesia yang telah mendukung dalam menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aninditya, S. N., Alma, P. H. & Habibatul, U., 2021. Optimalisasi Penggunaan Bahasa Isyarat Dengan Sibi Dan Bisindo Pada Mahasiswa Difabel Tunarungu Di Prodi PGMI UIN Sunan Kalijaga. *HOLISTIKA: Jurnal Ilmiah PGSD*, 5(1), pp. 28-33.
- Dinata, R. Y. A., Winjaya, F. & Wibowo, A. P. E., 2020. Sistem Informasi Pemesanan Tiket Kereta Api Otomatis Dengan Pengenalan Suara Berbasis Raspberry - Pi. *Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi ke-23*, 23-24 Oktober.pp. 915-923.
- Linda, A. M., 2021. Analisis Kebutuhan dan Perilaku ABK Tunarungu dan Wicara dalam Pembelajaran Matematika Dasar di SKh Kabupaten Pandeglang. *JP3M: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, 7(1), pp. 9-22.
- Maria, D. B. A., 2014. Penanaman Proses Pendisiplinan Diri Anak Berkebutuhan Khusus (Tuna Rungu Wicara) Dalam Pembelajaran Tari Tradisional. *Cakrawala Dini: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), pp. 31-39.
- Rosyadi, H. I., Wibowo, A. P. E. & Istiantara, D. T., 2020. Sistem Informasi Pada Stasiun Menggunakan Pengenalan Suara Otomatis Berbasis Raspberry Pi 3 Model B. *Simposium Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi ke-23*, 1(1), pp. 924-932.
- Salsa, I., Prabowo, A. H. & Kridarso, E. R., 2022. Tinjauan Aksesibilitas Ruang Dalam Bagi Penyandang Disabilitas Pada Bangunan SMESCO. *AGORA: Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti*, 20(2), pp. 144-154.
- Smith, A., 2020. *Rail Passengers Priorities For Improvement*. 2nd ed. London: Transport Focus.
- Sulistiani, H., Nuriansah, A. & Wahyuni, E. D., 2022. Pengembangan Sistem Informasi Perhitungan Upah Lembur Karyawan Berbasis Web Pada PT Sugar Labinta. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi (JIMASIA)*, 2(2), pp. 69-76.
- U-Blox, 2020. *Last Minute Engineers*. [Online] Available at: <https://lastminuteengineers.com/neo6m-gps-arduino-tutorial/> [Accessed 8 June 2023].