

P-36

**GELANG PEMANTAU KEBERADAAN SISWA – SISWI
DI SEKOLAH LUAR BIASA (SLB) TUNAS BANGSA
DI KOTA BALIKPAPAN**

**WATCH BRACELET EXISTENCE STUDENTS IN SEKOLAH LUAR BIASA
(SLB) TUNAS BANGSA IN BALIKPAPAN CITY**

**Mikail Eko Prasetyo Widagda^{1*}, Suhaedi², Asrar Murian³,
Soni Fajar Menjelang⁴, Yoel Pit Sanda⁵, Muhammad Reza Mawardi⁶**
*^{1*2.3.4.5.6}Politeknik Negeri Balikpapan, Jl. Soekarno Hatta Km.8, Balikpapan*

*E-mail: mikail.eko@poltekba.ac.id

Diterima 24-20-2021	Diperbaiki 01-11-2021	Disetujui 01-11-2021
---------------------	-----------------------	----------------------

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat Gelang Pemantau Keberadaan Bagi Siswa – Siswi di Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa di kota Balikpapan agar dapat membantu kecemasan orangtua murid terhadap anaknya jika keluar dari area sekolah tanpa sepengetahuan guru di sekolah dan orangtua murid yang dapat di lacak menggunakan modul GPS yang terhubung dengan HP Android. Dalam kegiatan penelitian ini, peneliti akan merancang sebuah gelang pemantau keberadaan bagi siswa – siswi di Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa yang terdiri dari satu modul minimum sistem kontroler, satu modul GPS, satu modul SIM900A, satu dioda, satu kapasitor, dan kabel jumper secukupnya. Perancangan komponen – komponen diatas diperlukan untuk menampilkan titik keberadaan siswa – siswi SLB Tunas Bangsa selama aktivitas belajar di sekolah. Guru dan orangtua murid dapat memantau keberadaan siswa – siswi dengan menggunakan aplikasi Google Maps yang ada di HP Android masing – masing guru dan orangtua murid. Dapat dijelaskan bahwa Gelang Pemantau Keberadaan Bagi Siswa – Siswi di Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa di kota Balikpapan sangat diperlukan untuk membantu kekhawatiran dari bapak dan ibu guru di sekolah serta orangtua murid siswa – siswi. Harapan kami dalam penelitian ini, semoga gelang pemantau keberadaan bagi siswa – siswi di Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa yang kami buat dapat digunakan dengan sebaik – baiknya.

Kata kunci: Gelang, Pemantau, SLB, Google Maps, HP Android

ABSTRACT

The purpose of this research is to make Watch Bracelet Existence students in Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa in Balikpapan City in order to help parents worry about their children if they leave the school area without the knowledge of teachers at school and parents who can be tracked using a GPS module that is connected to an Android cellphone. In this research activity, the researcher will design a presence monitoring bracelet for students in Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa which consists of one minimum controller system module, one GPS module, one SIM900A module, one diode, one capacitor, and enough jumper cables. The design of the above components is needed to display the point of existence of SLB Tunas Bangsa during their learning activities at school. Teachers and parents can monitor the whereabouts of students by using the Google Maps application on Android phones, respectively, teachers and parents of students. It can be explained that Watch Bracelet Existence students in Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa in Balikpapan City is very necessary to help the concerns of teachers at school and parents of students. Our hope in this research is that Watch Bracelet Existence students in Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa in Balikpapan City for students at SLB Tunas Bangsa that we made can be used as well as possible.

Keywords: Bracelet, Monitor, Sekolah Luar Biasa (SLB), Google Maps, Android Phone

PENDAHULUAN

Melihat perkembangan teknologi saat ini banyak alat – alat penginderaan jarak jauh yang digunakan untuk melacak keberadaan barang yang berpindah posisi letaknya yang sangat jauh sekali dari tempat awal barang tersebut berada beredar dipasaran dengan bentuk model dan harga yang bervariasi juga. Dengan melihat hal tersebut, kami tertarik untuk masuk ke dalam penelitian ini di bidang elektronika, telekomunikasi dan informasi. Adapun hal yang ingin kami ikutkan dalam penelitian ini adalah Gelang Pemantau Keberadaan Siswa – siswi di Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa di Kota Balikpapan.

Dapat dijelaskan bahwa gelang pemantau keberadaan adalah alat yang dibuat untuk memberitahukan keberadaan siswa – siswi yang diletakkan pada pergelangan tangan. Dalam hal ini, gelang pemantau keberadaan tersebut kami gunakan sebagai media yang mengirimkan informasi keberadaan siswa – siswi kepada HP Android bapak dan ibu guru serta orangtua murid setelah bapak dan ibu guru serta orangtua murid mengirimkan SMS (*Short Message Service*) ke alat gelang pemantau keberadaan.

Harapan kami dalam hal penelitian ini, semoga gelang pemantau keberadaan siswa – siswi yang kami buat bisa digunakan sebagai media yang dapat membantu kecemasan orangtua murid terhadap anaknya jika keluar dari area sekolah tanpa sepengetahuan guru di sekolah dan orangtua murid yang dapat di pantau menggunakan modul GPS yang terhubung dengan HP Android guru atau sekuriti atau orangtua murid.

METODOLOGI

Menciptakan sekolah yang aman, nyaman, dan disiplin sangatlah penting agar warga sekolahnya bebas dari rasa takut, kondusif untuk belajar dan hubungan antar warga sekolahnya positif. Sekolah yang aman, nyaman, dan disiplin menyediakan lingkungan fisik (gedung, kelas, halaman).

Keamanan, kenyamanan dan kedisiplinan suatu sekolah ditentukan oleh nilai – nilai dan sikap warga sekolah, termasuk kepala sekolah, guru, siswa, orangtua, komite sekolah. Pada sekolah yang aman, warga sekolah mempunyai komitmen yang mendalam dalam menciptakan dan menjaga sekolah.

1. Sekolah Luar Biasa.

SLB Tunas Bangsa menangani peserta didik yang berkebutuhan khusus seperti :

SLB - B (diperuntukkan bagi peserta didik tunarungu), SLB – C (diperuntukkan bagi peserta didik tunagrahita), SLB – D (diperuntukkan bagi peserta didik tunadaksa), SLB – F (diperuntukkan bagi peserta didik autisme), SLB – G (diperuntukkan bagi peserta didik tunaganda).

2. Keamanan di Lingkungan Sekolah.

Keamanan di lingkungan SLB adalah salah satu faktor penting dalam mendukung rasa aman dan nyaman saat berlangsungnya kegiatan belajar mengajar (KBM). Di sekolah pastinya ada petugas keamanan dan keberadaannya tentu saja sangat membantu dalam menjaga keamanan dan kenyamanan proses belajar mengajar.

3. Teknologi Elektronika, Telekomunikasi, dan Informasi.

Teknologi informasi dan komunikasi merupakan peralatan elektronika yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak serta segala kegiatan yang terkait dengan pemrosesan, manipulasi, pengolahan, dan transfer atau pemindahan informasi antar media. Melihat dari asal kata Telekomunikasi berasal dari dua kata, yaitu Tele yang artinya jauh, sedangkan komunikasi yang artinya penyampaian informasi. Lalu pengertian informasi adalah data atau konten penting yang memberikan pengetahuan yang berguna. Adapun teknologi yang digunakan menggunakan GPS (*Global Positioning System*), GSM SIM900A, Arduino Nano, dan HP Android.

3.1. GPS (*Global Positioning System*)

GPS adalah singkatan dari *Global Positioning System* yang merupakan sistem untuk menentukan posisi dan navigasi secara global dengan menggunakan satelit dan metode Triangulasi[7]. Sistem navigasi yang menggunakan satelit di desain agar dapat menyediakan posisi secara instan, kecepatan dan informasi waktu di hampir semua tempat di muka bumi, setiap saat dan dalam kondisi cuaca apapun. Dengan menggunakan alat ini, maka pengguna dapat melacak posisi keberadaan siswa –

siswi dalam keadaan *Real-Time*. Fungsi GPS untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan sinkronisasi sinyal satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi, sehingga dapat digunakan untuk menentukan kecepatan, arah, letak, dan waktu. Adapun gambar Modul GPS seperti pada Gambar. 1 dibawah ini.

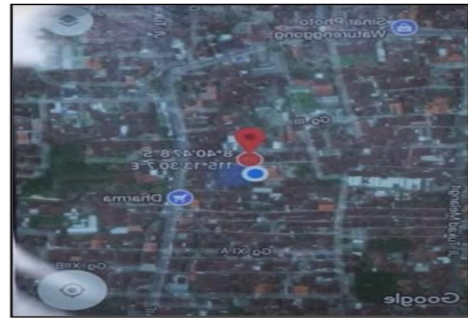


Gambar. 1 Modul GPS

3.2. Google Maps

Google Maps sendiri menyediakan bentuk ataupun rupa dari planet sehingga bumi dan juga detail di yang ada di dalamnya. *Google Maps* dapat diakses di berbagai tempat mulai dari komputer tablet ataupun handphone, selama internet ataupun jaringan anda berjalan dengan baik dan juga lancar. Untuk menggunakan *Google Maps* secara maksimal, dibutuhkan pula koneksi jaringan internet yang setidaknya berjalan lancar. Koneksi yang tersendat potensial membuat *Google Maps error*. *Google Maps* memiliki lebih dari 20 petabyte data yang setara dengan 21 juta *Gigabyte* ataupun 20.500 *terabyte*. Di mana data ini bukan hal yang main - main untuk sebuah aplikasi ataupun *server*, sehingga *Google Maps* dengan bobot yang cukup besar mampu menyimpan sangat banyak data dan juga penampang sebuah daerah dengan mendetail. Faktor yang terakhir adalah seberapa sering gambar *Google Maps* diperbaharui bergantung dari ketersediaan data gambar airnya dan satelit diperbaharui setiap dua minggu, sedangkan gambar *street view* dapat diupdate secepatnya. Meskipun tidak ada waktu pasti karena tergantung dari kondisi cuaca dan juga lalu lintas.

Umumnya *review* sendiri memiliki gambar yang hampir sama setiap 2 minggu namun untuk siswa yang memiliki kualitas ataupun cuaca yang baik, maka *Google* akan memperbaruinya setiap 1 minggu sekali. Adapun gambar letak keberadaan alat dapat diketahui menggunakan *Google Maps* seperti pada Gambar. 2 dibawah ini.



Gambar. 2 Google Maps

3.3. GSM SIM900A

SIM900 banyak digunakan dalam komunikasi protokol GSM. Modul GSM SIM900 telah dihubungkan dengan 32-bit mikrokontroler LPC2148 berbasis prosesor ARM. Modul GSM SIM900 terhubung ke LPC2148 melalui *driver* USB ke RS232. NS modul berisi tempat kartu SIM, *port serial* berbasis RS232 untuk koneksi, antena untuk mengirim/menerima sinyal ke SIM dan LED sebagai status untuk daya, sinyal, dan panggilan masuk[5][6]. Modul SIM900A GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan ponsel. Teknologi GSM sampai saat ini paling banyak digunakan di dunia dan juga di Indonesia karena salah satu keunggulan GSM adalah kemampuan *roaming* yang luas, sehingga dapat dipakai di berbagai negara. Namun kecepatan akses data pada jaringan GSM sangat kecil yaitu sekitar 9.6 kbps, karena pada awalnya hanya dirancang untuk penggunaan suara. Adapun gambar Modul SIM900A GSM/GPRS ditunjukkan pada Gambar. 3 dibawah ini.



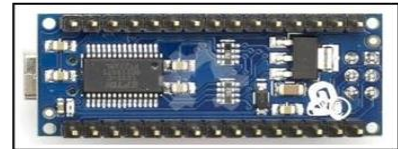
Gambar. 3 Modul SIM900A GSM/GPRS

3.4. Arduino Nano

Arduino adalah salah satu mikrokontroler yang sering digunakan, dikarenakan sifatnya yang *open source*, dimana semua orang dapat mempelajari serta mengembangkan *prototype* dari arduino dan membuat versi dengan *brand* mereka sendiri. Bahasa yang digunakan pada pemrograman arduino adalah bahasa C dimana bahasa ini sudah dipermudah menggunakan fungsi - fungsi sederhana, sehingga pemula dapat mempelajari arduino dengan mudah[1]. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory microcontroller*. Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan koneksi DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan *Gravitech*. Adapun gambar Arduino Nano ditunjukkan pada Gambar. 4 Bagian Depan Arduino Nano dan Gambar. 5 Bagian Belakang Arduino Nano dibawah ini.



Gambar. 4 Bagian Depan Arduino Nano



Gambar. 5 Bagian Belakang Arduino Nano

3.5. Short Message Service (SMS)

SMS merupakan salah satu fitur dari GSM (*Global System for MobileCommunication*) yang dikembangkan dan distandarisasi oleh ETSI (*European Telecommunications Standard Institute*). Pada saat kita mengirim pesan SMS dari handphone, maka pesan SMS tersebut tidak langsung dikirim ke *handphone* tujuan, akan tetapi terlebih dahulu dikirim ke *SMS Center* (SMSC) dengan prinsip *store and forward*, setelah itu baru dikirimkan ke *handphone* yang dituju. Dari SMSC ini dapat diketahui status dari SMS yang dikirim, apakah telah sampai atau gagal diterima oleh *handphone* tujuan. Apabila *handphone* tujuan dalam keadaan aktif dan menerima SMS yang dikirim, maka akan ada konfirmasi pesan ke SMSC yang menyatakan bahwa SMS telah diterima. Kemudian SMSC mengirimkan kembali status tersebut kepada pengirim. Tetapi jika *handphone* tujuan dalam keadaan mati atau di luar jangkauan, SMS yang dikirimkan akan disimpan pada SMSC sampai periode validitas terpenuhi. Jika periode validitas terlewat maka SMS itu akan dihapus dari SMSC dan tidak dikirimkan ke *handphone* tujuan. SMSC akan mengirim pesan informasi ke nomor pengirim yang menyatakan pesan dikirim belum diterima atau gagal. Sebuah pesan SMS maksimal terdiri dari 140 *bytes*, dengan kata lain sebuah pesan bisa memuat 140 karakter 8-bit, 160 karakter 7-bit atau 70 karakter 16-bit.

3.6. AT-Command

AT-Command adalah perintah yang dapat diberikan kepada *handphone* atau GSM/CDMA modem untuk melakukan sesuatu hal, termasuk untuk mengirim dan menerima SMS. Dengan memprogram pemberian perintah ini di dalam mikrokontroler, maka perangkat dapat melakukan pengiriman atau penerimaan SMS secara otomatis untuk mencapai tujuan tertentu. *AT Command* merupakan bahasa standar komunikasi dengan modem. *AT command* bukan merupakan bahasa pemrograman seperti pascal maupun C, melainkan merupakan kumpulan instruksi yang dimengerti oleh modem. *AT Command* ini dulunya diciptakan oleh perusahaan modem di Amerika Serikat (USA) yaitu Hayes, dan akhirnya diterima secara internasional sebagai Standar komunikasi modem. Kepanjangannya dari 'AT' adalah *Attention* yang memiliki arti meminta 'perhatian' kepada modem untuk melaksanakan instruksi dari luar (eksternal). Jadi sebenarnya modem dapat diberikan instruksi dari luar untuk melaksanakan fungsi-fungsi tertentu.

3.7. HP Android

HP Android adalah HP/Ponsel/*Smartphone* dengan sistem operasi yang dikembangkan oleh Google. Sistem operasi *open source*, karena google menawarkan keleluasan bagi pengguna melakukan kustomisasi sesuai preferensi, selera serta kreativitas masing – masing. Adapun gambar HP Android ditunjukkan pada Gambar. 6 dibawah ini.



Gambar. 6 HP Android

3.8. Baterai

Baterai adalah perangkat elektronika yang dapat merubah energi kimia menjadi energi listrik. Setiap baterai memiliki terminal positif (Anoda) dan terminal negatif (Katoda), serta elektrolit yang berfungsi sebagai penghantar. Output arus listrik dari baterai adalah arus searah atau disebut juga dengan arus DC (*Direct Current*). Jika anoda dan katoda dihubungkan ke beban, maka akan ada arus yang mengalir dari anoda ke beban kemudian ke katoda. Sesuai dengan prinsip arus listrik, dimana arus listrik akan mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah. Jika di antara anoda tidak terdapat perbedaan potensial lagi, maka arus listrik tidak dapat mengalir. Kondisi ini dinamakan dengan habisnya energi yang tersimpan pada baterai. Adapun gambar baterai ditunjukkan pada Gambar. 7 dibawah ini.



Gambar. 7 Baterai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian terhadap alat dilakukan untuk mengetahui kinerja dari masing – masing komponen dan keseluruhan alat. Hasil dari pengujian alat tersebut diharapkan mampu mendapatkan data yang valid dan mengetahui apakah alat telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Adapun data - data pengujian komponen dan keseluruhan alat dapat dilihat di bawah :

1. Pengujian GSM SIM 900A

Pada pengujian modul GSM SIM 900A ini dilakukan dengan cara menghubungkan modul GSM SIM 900A dengan arduino dan memberikan program didalamnya. Pengujian modul GSM SIM 900A ini memiliki tujuan untuk mengetahui apakah SIM 900A ini dalam kondisi baik dan normal. Berikut ini gambar yang dihasilkan

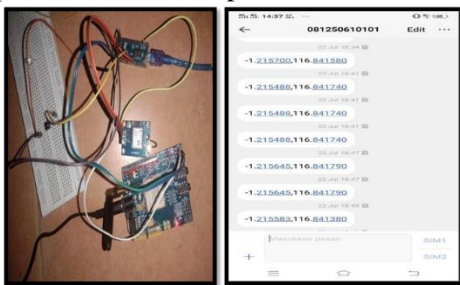
oleh penulis dalam pengujian modul GSM SIM 900A dapat dilihat pada Gambar. 8 dibawah.



Gambar. 8 Pengujian GSM SIM 900A

2. Pengujian GPS Ublox Neo 6M

Modul GPS Ublox Neo 6M ini mampu memberikan data berupa *latitude* dan *longitude* yang bisa digunakan untuk mencari titik lokasi. Modul ini digunakan untuk mengetahui posisi alat yang nantinya akan dipasang pada pergelangan anak yang menjadi obyek dari penelitian alat ini. Pengujian modul ini dilakukan untuk memeriksa seberapa besar keakuratan posisi yang diberikan dengan posisi yang sebenarnya. Selain itu untuk memastikan bahwa data yang diberikan benar - benar menunjukkan lokasi dari sinyal GPS tersebut. Berikut gambar di bawah adalah hasil dari pengujian GPS Ublox Neo 6M dapat dilihat dibawah pada Gambar. 9.



Gambar. 9 Pengujian GPS Ublox Neo 6M

Formula mengukur jarak dua titik dengan titik kordinasi :

$$\text{Jarak} = \sqrt{(\text{Lat } 2 - \text{Lat } 1)^2 + (\text{Long } 2 - \text{Long } 1)^2} \times 111,319 \text{ KM}$$

Keterangan :

- Lat1 = *Latitude* Referensi
- Long1 = *Longitude* Referensi
- Lat2 = Pembacaan *Latitude* modul GPS
- Long2 = Pembacaan *Longitude* modul GPS

Nilai 111,319 KM dikalikan dengan data referensi dan pembacaan karena nilai tersebut adalah jarak dari 1 derajat bumi.

Sebagai contoh pengujian perhitungan perpindahan jarak sebenarnya dengan perpindahan jarak pada alat. Sebagai contoh jarak titik koordinat mengambil sampel data pada pengujian GPS Ublox Neo 6M sampai daerah Hotel Platinum sebagai berikut :

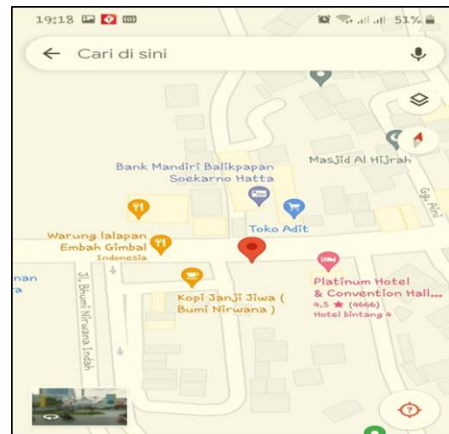
$$\text{Jarak} = \left(\sqrt{(\text{Lat } 2 - \text{Lat } 1)^2 + (\text{Long } 2 - \text{Long } 1)^2} \right) \times 111,319 \text{ KM}$$

$$\text{Jarak} = \left(\sqrt{(-1,212640 - 1,202123)^2 + (116,861053 - 116,884632)^2} \right) \times 111,319 \text{ KM}$$

$$= (2,414763 + 0,023579) \times 111,319 \text{ KM}$$

$$= (2,438342) \times 111,319 \text{ KM}$$

$$= 271,4337931 \text{ KM.}$$



Gambar. 10 Hasil Tampilan Titik Koordinat Di Google Maps Pada HP Android

3. Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian keseluruhan alat “Gelang Pemantau Keberadaan Siswa – Siswi di Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa di Kota Balikpapan” ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan cara menekan tombol *push button* sebagai inputan dan arduino nano mengirim pesan balik kepada GSM SIM 900A agar mengirimkan notifikasi SMS “Saya Dalam Bahaya”, lalu orang tua akan merespon SMS notifikasi dengan kata “Cek”, selanjutnya jika GPS Ublox Neo 6M mendapatkan titik koordinat sang anak akan mengirimkan kembali kepada arduino nano yang akan di proses untuk dikirimkan kepada handphone

orangtua dengan cara SMS melalui GSM SIM 900A. Adapun gambar tampilan alat keseluruhan dapat dilihat dibawah pada Gambar. 11.



Gambar. 11 Tampilan Keseluruhan Alat

KESIMPULAN

Pada penelitian ini, alat dengan judul “Gelang Pemantau Keberadaan Siswa – Siswi di Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa di Kota Balikpapan” dapat disimpulkan bahwa alat ini di rancang berdasarkan prinsip kerja dari *GPS Mobile Tracker* yang dapat mengirimkan lokasi dari HP penggunanya. Dengan dirancang alat ini agar meminimalisir kekhawatiran orangtua. Waktu yang dibutuhkan dalam mengirimkan SMS notifikasi maupun lokasi anak, paling cepat yaitu 5 detik, tergantung jaringan yang didapatkan oleh GSM. Lokasi yang dikirimkan oleh GPS terkadang tidak sesuai lokasi sebenarnya, dikarekan GPS memiliki *error* 5 sampai dengan 10 Meter. Kartu *provider* harus mencocokkan geografis dari suatu daerah agar mendapatkan sinyal yang maksimal.

SARAN

Dalam menyelesaikan penelitian ini, masih ada yang perlu dikreatifkan lagi dari bentuk dan modelnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pembuatan laporan ini, kami mengucapkan terima kasih kepada Direktur Politeknik Negeri Balikpapan, P3M Politeknik Negeri Balikpapan, Kepala Sekolah Sekolah Luar Biasa (SLB) Tunas Bangsa Balikpapan, Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Balikpapan, Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Balikpapan, Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Balikpapan,

Tim Laboraturium Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Balikpapan, yang telah mendanai dan membantu memberikan fasilitas penelitian tersebut melalui DIPA Pemerataan 2021. Selain itu, ucapan terima kasih juga kami tujukan kepada rekan satu tim serta mahasiswa yang telah membantu dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat kami laporan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I Gusti Agung Made Yoga Mahaputra, I Gusti Agung Putu Raka Agung, Lie Jasa. ”Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan *GPS Tracker* Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Android”, *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, Vol. 18, No. 3, September – Desember, (2019): 361 – 368.
- [2] Intania Widyantari Kirana, Muhammad Fadhila Yudhanata, Elisa Melati Nur Apriana, Atyanti Dyah Prabaswari. “Inovasi *Garmaps Tracker* (Gelang Identitas Berbasis Mobile Application Dengan *GPS Tracker*) Untuk Memonitor Keberadaan Dan Aktivitas Jemaah Haji & Umrah”, *Seminar Nasional IENACO*, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, (2019): 24 – 31.
- [3] Prashant A. Shinde, Prof. Mr.Y.B.Mane, Pandurang H. Tarange. “*Real Time Vehicle Monitoring and Tracking System based on Embedded Linux Board and Android Application*”, *International Conference on Circuit, Power and Computing Technologies [ICCPCT]*, *Walchand College of Engineering Sangli*, India, (2015): 1 – 7.
- [4] Rich Gibson and Schuyler Erle. “*Google Maps Hacks*”, *O’Reilly Media, Inc., United States of America*, (2006): 1 – 314.
- [5] Tigor Hamonangan Nasution, Muhammad Anggia Muchtar, Ikhsan Siregar, Ulfi Andayani, Esra Christian. “*Electrical Appliances Control Prototype by Using GSM Module and Arduino*”, *International Conference on Industrial Engineering and Applications, Electrical Engineering Department University of Sumatera Utara*,

- Jalan Almamater, 20155, Medan, (2017): 355 – 358.
- [6] Wulantika Sintia, Dedy Hamdani, dan Eko Risdianto. “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis GSM SIM900A Dan Arduino Uno”, Jurnal Kumparan Fisika, Program Studi S1 Pendidikan Fisika, JPMIPA FKIP, Universitas Bengkulu, Bengkulu, (2018): 60 – 65.
- [7] Yosephat Suryo Susilo, Hartono Pranjoto, Albert Gunadhi. “Sistem Pelacakan Dan Pengamanan Kendaraan Berbasis GPS Dengan Menggunakan Komunikasi GPRS”. Jurnal Ilmiah Widya Teknik, Vol. 13, No. 1, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya, Indonesia, (2014): 21 – 32.