PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT PEMANTAU LOKASI ANAK MENGGUNAKAN MODUL GPRS DAN GPS

DESIGN AND REALIZATION OF CHILDREN LOCATION MONITORING TOOLS USING GPRS AND GPS MODULE

Muhammad Fadhilah[1], Dadan Nur Ramadan.[2], Yuyun Siti Rohmah,[3]

[1,2,3] Universitas Telkom, Bandung
rapael@students.telkomuniversity.ac.id[1], DadanNurRamadan@telkomuniversity.ac.id[2], yuyunsitirohmah@telkomuniversity.ac.id[3]

Abstrak

Penculikan anak saat ini sering terjadi di Indonesia. Hal ini membuat para orang tua khawatir kepada anaknya pada saat mereka berada ditempat yang jauh dari pantauan orang tua. Selain itu, kurangnya keamanan dari orang tua terhadap anak juga ikut serta mempengaruhi peningkatan kasus penculikan anak. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan untuk *monitoring* keberadaan anak agar dapat mengantisipasi terjadinya tindak kejahatan terhadap anak.

Pada Proyek Akhir kali ini, telah dirancang alat pemantau lokasi anak menggunakan modul GPS (*Global Positioning System*) dan GPRS (*General Packet Radio Service*) berbasis Mikrokontroler. Langkah-langkah pengujian Proyek Akhir ini meliputi proses pencarian titik koordinat keberadaan anak, pengiriman titik koordinat yang didapatkan, dan penyimpanan data pada *server* yang akan diteruskan pada *smartphone*.

Diterapkannya Sistem GPS pada aplikasi *GPS Tracker* terbukti dapat mengetahui letak titik koordinat lokasi anak dengan akurasi data sama dengan lokasi *Google Maps*.

Kata kunci: Monitoring, GPS, GPRS, Smartphone, Google Maps.

Abstract

Kidnapping is currently common in Indonesia. This makes parents worried about their children when they are in a place far from their parents' monitoring. In addition, the lack of security from parents to children also contributes to the increase in child abduction cases. Therefore, an approach is needed to monitor the existence of children in order to anticipate the occurrence of crimes against children.

In this Final Project, a child location monitoring tool has been designed using a Microcontroller based GPS (Global Positioning System) and GPRS (General Packet Radio Service) module. The steps of testing this Final Project include the process of finding the coordinates of the child's existence, sending the coordinates of the points obtained, and storing data on the server that will be forwarded to the smartphone.

The implementation of the GPS system on the GPS Tracker application is proven to be able to find out the location data accuracy is the same as the location of Google Maps.

Keywords: **Monitoring, GPS, GPRS, Smartphone, Google Maps.**

1. Pendahuluan

Dari tahun ke tahun, jumlah penculikan anak terus meningkat. Kejadian penculikan anak pada tahun 2015 mencapai 380 kasus yang tercatat oleh kepolisian. Angka ini meningkat selama periode 2011-2015 [1]. Penculikan ini sering terjadi karena kurangnya kewaspadaan orang tua terhadap anak. Akibat maraknya penculikan anak ini mengharuskan orang tua selalu waspada terhadap keselamatan dan keberadaan anak. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan untuk memantau keberadaan anak agar dapat mengantisipasi terjadinya tindak kejahatan terhadap anak.

Teknologi GPS dapat digunakan untuk mengetahui posisi koordinat sebuah objek. Demikian juga dengan jaringan data GPRS, teknologi ini berkembang pesat serta banyak digunakan untuk akses internet bergerak pada setiap tempat dan setiap waktu [2]. Pada Proyek Akhir ini akan dirancang alat pemantau lokasi anak menggunakan modul *Global Positioning System* (GPS) dan *General Packet Radio Service* (GPRS). Prinsip kerja dari alat yang akan dibuat pada Proyek Akhir ini yaitu dengan mencari titik koordinat keberadaan anak yang kemudian dilanjutkan dengan proses pengiriman dan penyimpanan data pada server (aplikasi pada *smartphone*).

2. Dasar teori

2.1 Modul GPS (*Global Positioning System*)

Gambar 2. 1 Modul GPS NEO6MV2

GPS adalah sistem navigasi berbasis satelit yang terdiri dari jaringan 24 satelit yang berjarak 11.000 mil dari bumi dalam enam jalur orbit yang berbeda. Satelit terus bergerak dan membuat dua orbit lengkap mengelilingi bumi hanya dalam waktu kurang dari 24 jam (sekitar 2.6 kilometer per sekon). GPS dapat mentransmisikan sinyal yang tepat, memungkinkan penerima GPS untuk menampilkan informasi lokasi, kecepatan, dan waktu yang akurat kepada pengguna. GPS ini dimiliki oleh Amerika Serikat [3].

2.2 Cara Kerja GPS

Cara kerja GPS secara logik ada 5 langkah:

1. Memakai perhitungan “triangulation” dari satelit.
2. Untuk perhitungan “triangulation”, GPS mengukur jarak menggunakan travel time sinyal radio.
3. Untuk mengukur travel time, GPS memerlukan memerlukan akurasi waktu yang tinggi.
4. Untuk perhitungan jarak, kita harus tahu dengan pasti posisi satelit dan ketingian pada orbitnya.
5. Terakhir harus menggoreksi delay sinyal waktu perjalanan di atmosfer sampai diterima reciever.

2.3 Struktur GPS

Sistem GPS terdiri dari tiga bagian, yaitu :

a. Segmen angkasa (*space segment*) terdiri dari satelit-satelit GPS yang berfungsi sebagai stasiun radio di ruang angkasa, yang diperlengkapi dengan sinyalsinyal gelombang.
b. Segmen sistem kontrol yang terdiri dari stasiun-stasiun pemonitor dan pengontrol satelit.
c. Segmen pengguna terdiri dari pemakai GPS termasuk alat-alat penerima dan pengolah sinyal serta data GPS.

2.4 Garis Bujur (*Longitude*) dan Garis Lintang (*Latitude*)

Garis lintang (*latitude)* adalah garis-garis paralel pada bola dunia yang sejajar dengan garis Ekuator. Garis lintang diukur dalam kiraan derajat dari garis khatulistiwa. Semua garis lintang berbentuk lingkaran cincin, kecuali Kutub Utara (90°LU) dan Kutup Selatan (90°LS) yang berbentuk titik untuk menggambarkan poros bumi. Garis bujur (*longitude*) adalah garis-garis setengah lingkaran yang dilukis disekeliling bola dunia dari bagian atas sampai ke bawah tegak lurus dengan garis lintang sehingga seolah olah menghubungkan Kutub Utara dan Kutub Selatan [4].

2.5 Modul GPRS (*Global Packet Radio System*)

Gambar 2. 2 Modul GPRS SIM800L

Pada awalnya sistem GSM ini dikembangkan untuk melayani sistem seluler dan menjanjikan jangkauan *network* yang lebih luas seperti halnya penggunaan ISDN [5]. GPRS adalah sebuah standar global untuk komunikasi bergerak digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada *mobile communication*, khususnya *handphone*. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan.

2.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang di isikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan, sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mempu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

2.7 Arduino

Gambar 2. 3 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah papan mikrokontroler dengan sebuah aplikasi untuk pemrogramannya. Arduino merupakan sebuah *hardware* dengan desain yang simpel dan menggunakan *processor Atmel AVR* yang didukung dengan modul I/O. Arduino adalah sebuah komputer kecil yang dapat diprogram sebagai proses *input* dan *output* dengan bantuan alat sebagai hasilnya.

2.8 Sistem Minimum Mikrokontroler

Sistem minimum mikrokontroler adalah sebuah rangkaian paling sederhana dari sebuah mikrokontroler agar IC mikrokontroler tersebut bisa beroperasi dan diprogram.

2.9 Software Arduino IDE

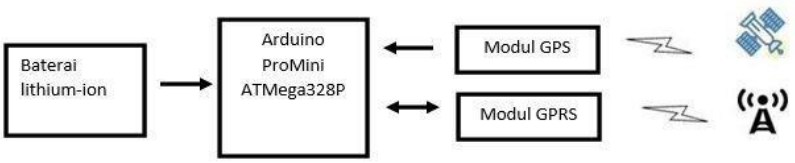
Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, yang di turunkan dari wiring platform, yang di rancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Secara software -> Open source IDE yang digunakan untuk mendevelop aplikasi mikrokontroller yang berbasis arduino platform[7].

2.10 Firebase

Firebase merupakan sebuah layanan infrastruktur *backend-as-a-service* (BaaS) yang diakuisisi oleh *Google*. *Firebase* menawarkan kemudahan kepada para pengembang perangkat lunak dalam membangun aplikasi yang lebih baik serta mengembangkan bisnis yang sukses melalui seluruh fitur komplementernya.[8]

3. Perancangan dan realisasi

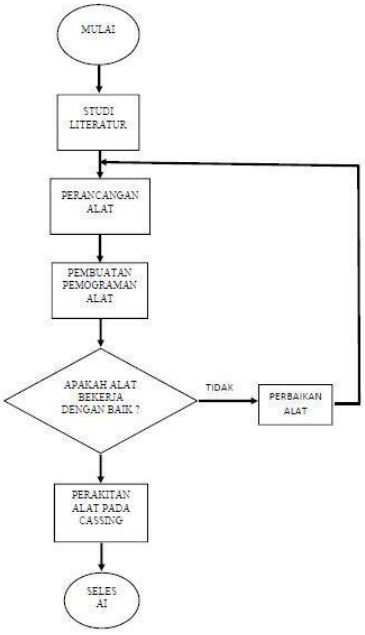
3.1 Model Sistem



Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem

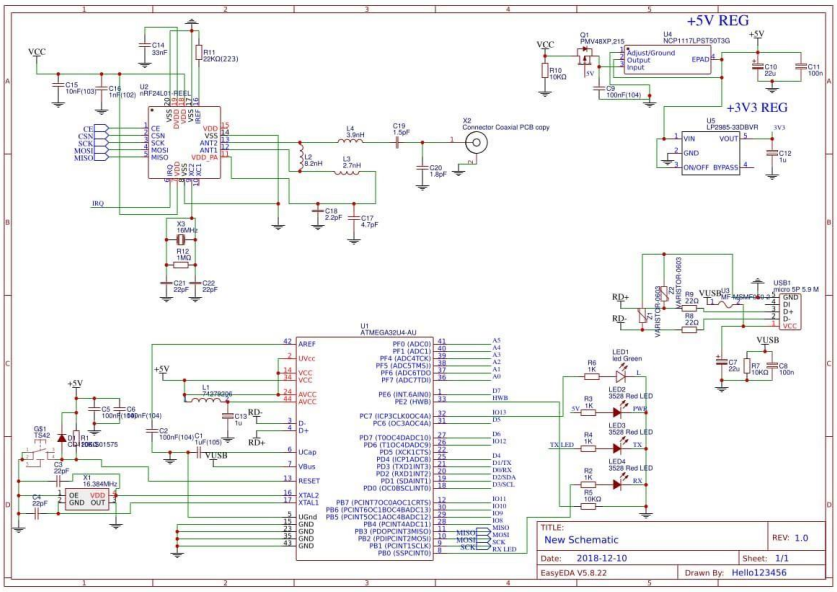
Gambar diatas menjelaskan tentang blok diagram sistem perancangan alat pemantau lokasi anak menggunakan rangkaian sistem Arduino ProMini ATMega328P sebagai alat untuk mengendalikan komponen elektronika yang terhubung dengannya yang diberi daya dari baterai Lithium-ion. Kemudian rangkaian tersebut dihubungkan dengan modul GPS sebagai penerima data lokasi (*latitude* dan *longitude*) dan modul GPRS untuk koneksi ke internet.

3.2 Flowchart Perancangan Alat



Gambar 3. 2 Flowchart perancangan alat pemantau lokasi anak

3.3 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 3. 3 Rancangan *Schematic* Perangkat Keras

Berikut penjelasan hubungan antara pin SISMIN.

a) *Power* dari Baterai

Power dari Baterai berfungsi sebagai daya untuk perangkat keras. Berikut penjelasan Pin Baterai pada Arduino ProMini :

- Pin VCC pada Baterai di hubungkan dengan Pin VCC pada ProMini
- Pin GND pada Baterai di hubungkan dengan Pin GND pada ProMini

b) *Kapasitor Elektronik (ELCO)*

Elco berfungsi sebagai penyimpan arus listrik arah DC.

c) GPS ke SISMIN

- Pin 9 I/O (Input/Output) pada SISMIN dihubungkan dengan Pin RX pada modul GPS sebagai jalur pengiriman data dari ProMini ke modul GPS.

- Pin 8 I/O (Input/Output) pada ProMini dihubungkan dengan Pin TX pada modul GPS sebagai jalur pengiriman data dari modul GPS ke ProMini.
- Pin VCC pada ProMini dihubungkan dengan Pin VCC pada modul GPS.
- Pin GND pada ProMini dihubungkan dengan Pin GND pada modul GPS.

d) SISMIN ke GPRS
- Pin 3 I/O (Input/Output) pada ProMini dihubungkan dengan Pin RX pada modul GPRS sebagai jalur pengirim data dari ProMini ke modul GPRS.
- Pin 2 I/O (Input/Output) pada ProMini dihubungkan dengan Pin TX pada modul GPRS sebagai jalur pengiriman data dari modul GPRS ke ProMini.
- Pin VCC pada ProMini dihubungkan dengan Pin VCC pada modul GPRS.
- Pin GND pada ProMini dihubungkan dengan Pin GND pada modul GPRS.

3.4 Analisis Kebutuhan Perangkat

Pembuatan perangkat keras memiliki beberapa komponen yang digunakan. Penggunaan perangkat keras berfungsi untuk menjalankan sistem dengan komponen berupa alat seperti Arduino *board*, Modul GPRS (SIM 800L) dan Modul GPS (NEO6MV2).

3.4.1 Kebutuhan Perangkat Keras

1. Arduino *Board*

   Arduino *board* merupakan perangkat keras yang memiliki mikrokontroler berbasis ATmega328P seperti komputer berukuran mikro. Penggunaan Arduino *board* dibutuhkan sebagai inti dari alat untuk membuat perintah terhadap komponen elektronika yang terhubung dengannya. Spesifikasi arduino *board* sebagai berikut :
   - Chipset : ATmega328P
   - Tegangan : 5V, 7 – 12V
   - Digital I/O : 14 Pin
   - Analog I/O : 6 Pin
   - Memori *flash* : 32 KB
   - SRAM : 2 KB
   - EEPROM : 1 KB
   - *Clockspeed* : 16 MHz
2. SIM800L (Modul GPRS, GSM)

   Pengguna Modul GPRS agar dapat terkoneksi ke internet. Berikut spesifikasi SIM800L :
   - Frequency : Quad-band 850/900/1800/1900MHz
   - Supply Voltage Range: 3.4V – 4.4V
   - Supports Real Time Clock
   - Standard SIM Card
3. NEO6MV2 (Modul GPS)

   Modul GPS digunakan sebagai alat penerima data lokasi (*latitude* dan *longitude*). Berikut spesifikasi NEO6MV2 :
   - Power Supply Voltage : 1.75 V – 1.95 V
   - Supply Voltage USB : 3.0 V – 3.6 V

3.5 Pemilihan Alat dan Bahan

Berikut ini adalah beberapa komponen yang menyusun Proyek Akhir.

1. Arduino ProMini (ATMega328P)

   Proyek Akhir ini menggunakan Arduino ProMini sebagai mikrokontroler, yaitu sebagai inti dari alat untuk membuat perintah terhadap komponen yang terhubung dengannya.
2. Modul GPRS dan Modul GPS

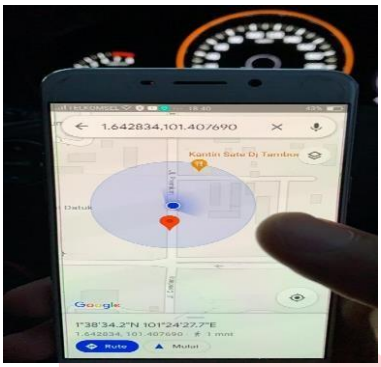
   Modul GPRS digunakan agar dapat terkoneksi ke intenet, sedangkan Modul GPS digunakan untuk mengetahui data lokasi penerima (*latitude* dan *longitude*).

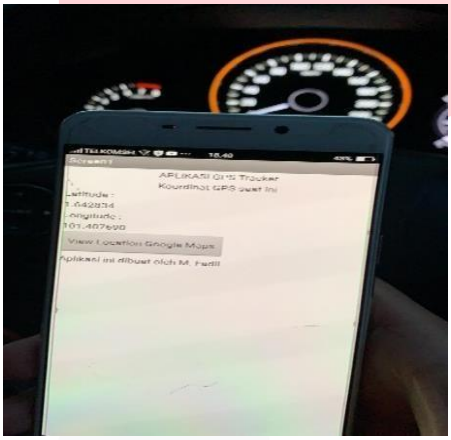
4. Pengukuran dan Analisis

4.1 Pengujian Fungsionalitas pada perangkat GPS

Pada pengujian fungsionalitas perangkat GPS, dilakukan uji coba pada perangkat GPS untuk mengetahui data lokasi yang diperoleh dari perangkat GPS dengan data lokasi dari aplikasi *GPS Tracker*dari *Google Maps*.

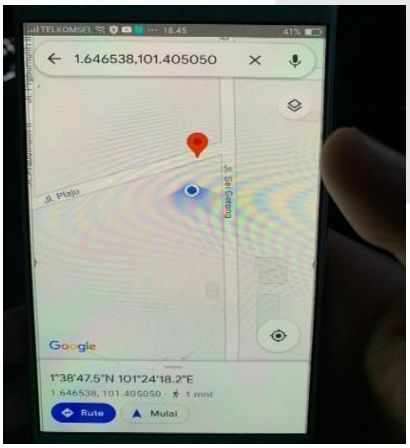
a) Pengujian 1

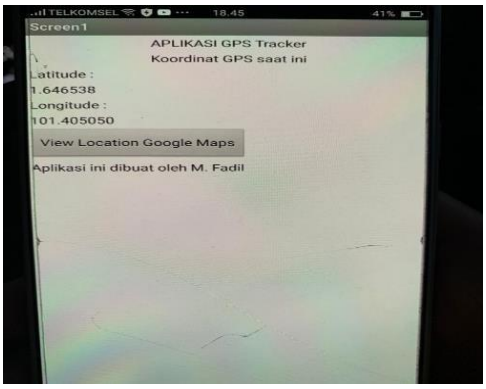




Dari ketiga gambar diatas didapat kan *latitude (-1,642834)* dan *longitude (101,407690)* dan memiliki tingkat kesamaan pada aplikasi *Gps tracker* dan *Google Maps*.

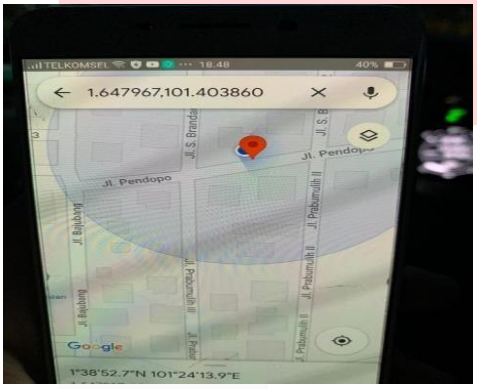
b) Pengujian 2

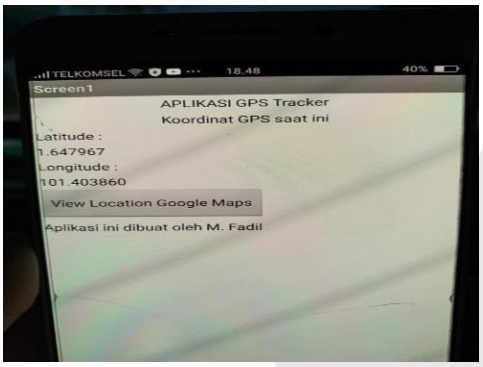




Dari ketiga gambar diatas didapat kan *latitude (-1,64653)* dan *longitude (101,405050)* dan memiliki tingkat kesamaan pada aplikasi *Gps tracker* dan *Google Maps*

c) Pengujian 3

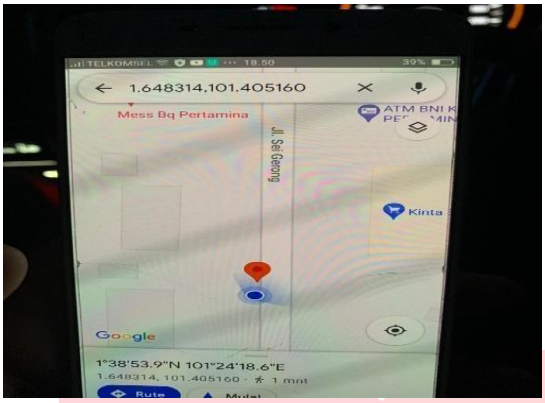


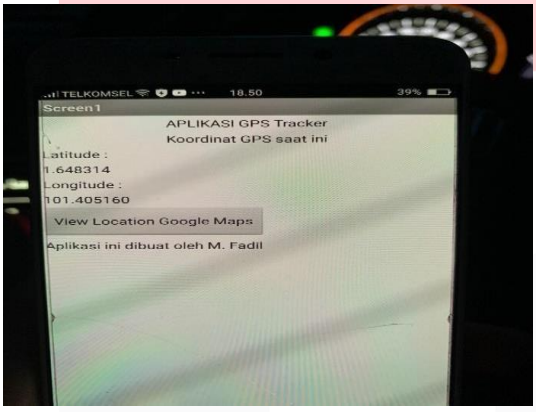


Dari ketiga gambar diatas didapat kan *latitude (-1,647967)* dan *longitude (101,40360)* dan memiliki tingkat kesamaan pada aplikasi *Gps tracker* dan *Google Maps.*

.

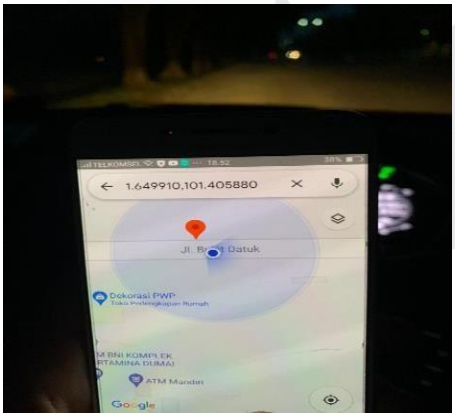
e) Pengujian 4

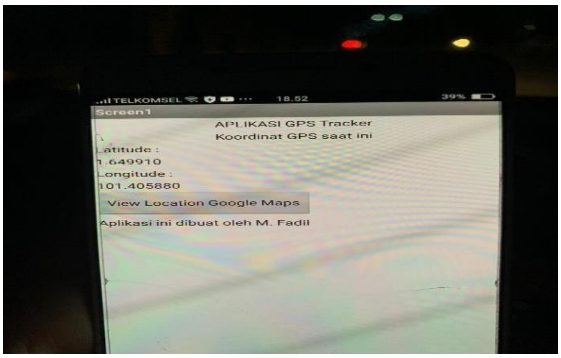




Dari ketiga gambar diatas didapat kan *latitude (-1,648314)* dan *longitude (101,406160)* dan memiliki tingkat kesamaan pada aplikasi *Gps tracker* dan *Google Maps.*

f) Pengujian 5





Dari ketiga gambar diatas didapat kan *latitude (-1,649910)* dan *longitude (101,405880)* dan memiliki tingkat kesamaan pada aplikasi *Find My Children* dan *Google Maps.*

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Proyek Akhir yang berjudul Perancangan Dan Realisasi Alat Pemantau Lokasi Anak Menggunakan Modul GPRS Dan GPS adalah sebagai berikut :

a. Modul GPRS dapat mengirim data ke *firebase* menggunakan koneksi internet.
b. Modul GPS dapat mengirim data posisi (*Latitude* dan *Longitude*) ke *firebase*.
c. Berdasarkan hasil pengujian pada perangkat GPS dan aplikasi *Gps tracker*, setiap pengujian lokasi yang didapat mempunyai tingkat kesamaan seperti *Google Maps* yang ada pada *handphone* sehingga GPS dapat bekerja dengan baik.

5.2 Saran

Dalam penelitian kali ini, ada beberapa saran yang diharapkan dapat memperbaiki perancangan/penelitian di masa yang akan datang. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebaiknya menggunakan modul yang lebih baik untuk GPS agar dapat digunakan di lokasi *indoor* dan dapat mengirimkan lokasi secara tepat waktu.

REFERENSI

[1] Databoks, “10 Provinsi dengan Jumlah Kejadian Penculikan Tertinggi 2015,” *Katadata*, 2016. [Online]. Available: https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2016/12/23/10-provinsi-dengan-jumlah-kejadian-penculikan-tertinggi-2015. [Accessed: 21-Mar-2019].

[2] Hanafi, “Kendaraan Dengan Menggunakan Teknologi Mobile Data Dan,” *Junal Teknol.*, vol. 8, pp. 143–150, 2015.

[3] Johnny, “What is GPS?,” *Johnny Appleseed*, 2019. [Online]. Available: https://www.ja-gps.com.au/what-is-gps.aspx. [Accessed: 22-Mar-2019].

[4] Nuryana, Aris."Kajian Studi Kasus Pencemaran Laut" [Online]. Available: https://id.scribd.com/doc/268336225/Garis-Lintang-Dan-Bujur

[5] E. D. Marindani and B. W. Sanjaya, “Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Dan Pelacakan Pada Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano,” *J. Elektro*, pp. 1–11, 2014.

[6] Autodesk. [Online]. Available : "https://www.autodesk.com/products/eagle/overview" Diakses pada 20 September 2019.

[7] UBLOX, “NEO-6 GPS Modules,” p. 25, 2011.

[8] Firebase. [Online]. Available: https://firebase.google.com/. Diakses pada 20 September 2019.