

SKRIPSI

**TAS A-GPS BERBASIS NODE MCU DENGAN MEDIA BLYNK
PENDETEKSI KEBERADAAN ANAK**

Disusun dan diajukan oleh:

WAHYU AHMAD HASAN

D121181319



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

TAS A-GPS BERBASIS NODE MCU DENGAN MEDIA BLYNK PENDETEKSI KEBERADAAN ANAK

Disusun dan diajukan oleh

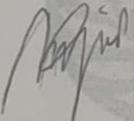
Wahyu Ahmad Hasan
D121181319

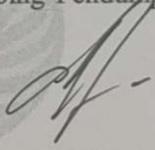
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 24 Mei 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Ingrid Nurtanio, M.T.
NIP 196108131988112001


Ir. Christoforus Yohannes, M.T.
NIP 196007161987021002

Ketua Program Studi,


Prof. Dr. Ir. Indrabayu, ST., MT., M.Bus.Sys., IPM, ASEAN. Eng.
NIP 197507162002121004



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;
Nama : Wahyu Ahmad Hasan
NIM : D121181319
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{ Tas A-Gps Berbasis Node MCU Dengan Media Blynk Pendeteksi Keberadaan Anak }

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 30 Mei 2023

g Menyatakan



Wahyu Ahmad Hasan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhannahu Wa Ta'ala atas segala nikmat dan karuniaNya sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Tas A-GPS Berbasis NodeMCU dengan media Blynk Pendeteksi Keberadaan Anak”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat banyak sekali bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segenap ketulusan hati, penulis menyampaikan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada :

1. Orang tua, Bapak Hasanuddin R dan Ibu Sariba yang telah memberikan perhatian, do'a, dan dukungan.
2. Prof. Dr. Ir. Indrabayu, S.T., M.T., M.Bus.Sys., IPM, ASEAN. Eng. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Dr. Ir. Ingrid Nurtanio, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Ir. Christoforus Yohannes, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam pengerjaan sistem yang digunakan pada Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen dan staf Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas segala kebaikan hatinya.
6. Kepada teman-teman angkatan 2018 atas segala semangat dan dukungannya selama ini.

Dalam menyusun tugas akhir ini, penulis tidak terlepas dari kesalahan sebagai manusia, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Gowa, Januari 2023

Penulis

ABSTRAK

WAHYU AHMAD HASAN. *Tas A-GPS Berbasis NodeMCU dengan Media Blynk Pendeteksi Keberadaan Anak* (dibimbing oleh Ingrid Nurtanio dan Christoforus Yohannes)

Kejahatan terhadap anak saat ini marak terjadi, oleh sebab itu orang tua dituntut untuk selalu mengawasi dan melindungi anak mereka. Salah satu solusi yang ditawarkan ialah dengan membuat alat keamanan terhadap anak.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem tas A-GPS dengan NodeMCU ESP32 yang terintegrasi dengan internet, serta dilengkapi tombol darurat.

Sistem yang dirancang menggunakan A-GPS yang terhubung dengan internet yang dioperasikan menggunakan Node MCU yang dipasang pada tas anak yang dapat dilacak posisinya melalui *blynk* dan sistem dapat memberikan sinyal SOS pada saat tombol merah ditekan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiap modul pada tas GPS dapat beroperasi dengan normal. Pengujian akurasi GPS yang dilakukan pada 12 titik lokasi di Makassar menunjukkan bahwa root mean square error (RMSE) easting adalah 4.96 meter dan RMSE northing adalah 2.65 meter. RMSE horizontal secara keseluruhan diperoleh sebesar 5.62 meter. Ini menunjukkan bahwa alat GPS memiliki tingkat akurasi yang memadai dalam memetakan lokasi. Hasil uji akurasi menunjukkan bahwa nilai root mean square error (RMSE) pada koordinat easting adalah 2.93 meter dan nilai RMSE pada koordinat northing adalah 2.96 meter. Selanjutnya, diperoleh nilai RMSE secara keseluruhan sebesar 4.16 meter. Uji ini membuktikan bahwa tingkat akurasi berkesinambungan GPS yang digunakan baik.

Kata Kunci: Tas A-GPS, NodeMCU, Blynk, pendeteksi keberadaan anak.

ABSTRACT

WAHYU AHMAD HASAN. *NodeMCU-Based A-GPS Bag with Blynk Media Child Presence Detector* (supervised by Ingrid Nurtanio and Christoforus Yohannes)

Crimes against children are currently rife. Therefore, parents are required to supervise and protect their children continuously. One of the solutions offered is to create a safety tool for children.

This research aims to design an A-GPS bag system with NodeMCU ESP32, which is integrated with the internet and equipped with an emergency button.

The system is designed using A-GPS connected to the internet, operated using a NodeMCU mounted on a child's bag, which can be tracked via Blynk, and the system can give an SOS signal when the red button is pressed.

The results showed that each module in the GPS bag could operate normally. GPS accuracy testing at 12 location points in Makassar shows that the root means square error (RMSE) easting is 4.96 meters and RMSE northing is 2.65 meters. The overall horizontal RMSE is 5.62 meters. It shows that the GPS device has an adequate level of accuracy in mapping the location. The results of the accuracy test show that the root means square error (RMSE) value at the easting coordinates is 2.93 meters, and the RMSE value at the northing coordinates is 2.96 meters. Furthermore, the overall RMSE value is 4.16 meters. This test proves that the GPS continuous accuracy level used is suitable.

Keyword: A-GPS bag, NodeMCU, Blynk, child detection

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Internet of Things(IoT)</i>	5
2.2 A-GPS.....	6
2.2.1. Komponen A-GPS	8
2.3 Node MCU ESP32	9
2.4 Modul GSM.....	11
2.5 Baterai LiPo.....	13
2.6 <i>Module Micro USB Lithium Battery Charging dan controller charger</i> . 14	
2.7 Saklar.....	14
2.8 Push Button	15
2.9 Latitude dan Longitude.....	16
2.10 <i>Easting dan Northing</i>	16
2.11 RMSE.....	17
2.12 <i>State of The Art</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Tahapan Penelitian	22
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	23
3.3 Instrumen Penelitian.....	23
1. Perangkat Lunak	23
2. Perangkat Keras	23
3.4 Perancangan Sistem.....	24

3.4.1	Gambaran Umum Sistem	24
3.4.2	Flowchart Sistem.....	25
3.4.3	Desain Sistem.....	27
3.4.4	Use Case Diagram.....	28
3.4.3	Desain Prototipe Case	30
3.4.5	Desain Rangkaian.....	31
3.4.6	Desain Interface	33
3.4.7	Desain Data History	34
3.5	Teknik Pengumpulan Data	35
3.6	Teknik Analisis Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Prototipe Tas GPS	38
4.2	Pembuatan kode.....	39
4.2.1	Mendefinisikan Konfigurasi Blynk.....	39
4.2.2	Mendefinisikan Variabel dan Konstanta Lainnya.....	39
4.2.3	Fungsi Setup.....	41
4.2.4	Fungsi Emergency.....	42
4.2.5	Fungsi sendToBlynk	42
4.2.6	Fungsi Loop	44
4.3	Pembuatan Blynk.....	44
4.4	Cara Kerja Alat.....	48
4.5	Pengujian Alat	49
4.3.1	Pengujian GPS	49
4.3.2	Pengujian GSM	50
4.3.3	Pengujian Baterai	51
4.3.4	Pengujian Saklar.....	51
4.3.5	Pengujian Push Button	52
4.6	Pengujian Alat Secara Keseluruhan	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Mikrokontroler ESP32	11
Gambar 2 Module Sim8001.....	13
Gambar 3 Baterai LiPo 800 mAh.....	13
Gambar 4 Module Micro USB Lithium Battery Charging dan Controller Charger	14
Gambar 5 Saklar.....	15
Gambar 6 Push Button	15
Gambar 7 Latitude dan Longitude	16
Gambar 8 Easting dan Northing.....	17
Gambar 9 Tahapan Penelitian	22
Gambar 10 Lokasi penelitian lokasi penelitian pada	23
Gambar 11 Flowchart sistem	26
Gambar 12 Diagram Blok Sistem	27
Gambar 13 Use Case Diagram Orangtua.....	29
Gambar 14 Use Case Diagram Anak	29
Gambar 15 Desain Prototipe Case Tas GPS	30
Gambar 16 Desain Rangkaian.....	31
Gambar 17 Desain Interface Blynk.....	34
Gambar 18 Hasil Perancangan Prototipe Tas GPS tampak dalam dan luar.....	38
Gambar 19 Pembuatan Project Blynk baru	45
Gambar 20 Memilih widget yang akan digunakan	46
Gambar 21 Setelah menentukan widget.....	46
Gambar 22 Kode untuk menghubungkan arduino IDE dan Blynk	47
Gambar 23 Tampilan Blynk orang tua.....	47
Gambar 24 Notifikasi Blynk saat GSM aktif.....	50
Gambar 25 Keadaan alat saat saklar off dan on	52
Gambar 26 Notifikasi Blynk dan email saat tombol emergency di tekan.....	52
Gambar 27 Kesenambungan dan jalur yang dilalui Tas GPS.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Contoh data history Tas GPS	35
Tabel 2 Data lokasi GPS di Perumahan Fakultas Teknik Gowa.....	50
Tabel 3 Pengujian tas GPS berbagai tempat di kota Makassar	53
Tabel 4 Konversi dari latitude dan longitude ke easting dan northing	55
Tabel 5 Selisih dan RMSE Koordinat Tas GPS dan Google Maps	56
Tabel 6 Pengujian tas GPS di Perumahan Fakultas Teknik Gowa	57
Tabel 7 Konversi dari latitude dan longitude ke easting dan northing	59
Tabel 8 Selisih dan RMSE Koordinat Tas GPS dan Google Maps	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Anak merupakan keturunan dari orang tuanya dan juga hadiah dari Tuhan YME sehingga perlu untuk dijaga dan dirawat dengan sebaik mungkin. Namun saat ini marak kasus penculikan bahkan Komisi Perlindungan Anak Indonesia (KPAI) memberikan himbauan untuk orang tua agar selalu memerhatikan dan berkomunikasi dengan anaknya melalui sekolah, lingkungan, dan tempat les agar tidak lengah dan membangun kewaspadaan. Serta Komisi Perlindungan Anak Indonesia (KPAI) meminta agar sekolah dilengkapi dengan kamera CCTV. Menurut Pasal 1 ayat 2 Undang-Undang RI Nomor 23 Tahun 2002, tentang Perlindungan Anak, bahwa perlindungan Anak adalah segala kegiatan untuk menjamin anak dan hak-haknya agar dapat hidup, tumbuh, berkembang dan berpartisipasi secara optimal sesuai dengan harkat dan martabat kemanusiaan serta mendapat perlindungan dari kekerasan dan diskriminasi. Sepanjang enam tahun terakhir, Komisi Perlindungan Anak Indonesia mencatat rata-rata ada 658 kasus kejahatan yang dihadapi anak setiap tahunnya, memperlihatkan tingginya angka kriminalitas terhadap anak-anak di Indonesia Faktanya, banyaknya lokasi kejahatan anak justru terjadi di lingkungan bermain anak itu sendiri. Bahkan beberapa kasus yang terjadi, tersangka dalam kasus tersebut sebagai orang dekat. (Nadya, 2021)

Orang tua anak mempunyai peran penting dalam pengawasan dan perlindungan terhadap hak anak. Dilakukanlah usaha preventif untuk menghindari kejahatan yang mungkin dapat terjadi. Dengan pemanfaatan perkembangan teknologi. *Internet of Things*(IoT) menjadi salah satu solusi teknologi bantuan manusia. Teknologi yang sudah berkembang sebelumnya tentang deteksi lokasi anak menggunakan teknologi GPS untuk mengetahui lokasi anak. Melacak merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menemukan sesuatu, berkembangnya Teknologi Informasi yang ada saat ini tercipta sebuah teknologi komunikasi yang mampu berkomunikasi yang dapat di kaitkan dalam kegiatan melacak, alat pelacak merupakan sebuah teknologi komunikasi yang ada saat ini yang digunakan untuk melacak atau menemukan pencarian suatu informasi, alat

pelacak bisa di artikan dengan banyak pencarian seperti pencarian sebuah benda maupun informasi dengan mengumpulkan dan mencocokkan informasi – informasi yang telah di dapat sebelumnya. GPS (*Global Position Systems*) merupakan sistem navigasi yang mampu menunjukkan lokasi sebuah titik di muka bumi berdasarkan garis lintang dan bujur (Latitude dan Longitude) dengan akurat.

Dengan masalah ini muncul sebuah gagasan untuk membuat sebuah alat keamanan terhadap anak, seorang anak yang terpisah dari orang tua atau hilang dapat dilacak keberadaannya dengan menggunakan koordinat yang dikirim alat yang terpasang pada kendaraan. Salah satu variasi yang membedakan rancangan Alat Pelacak ini dengan penelitian sebelumnya, seperti Fery Setyo Aji, dkk.(2019) berjudul Gelang Pendeteksi Keberadaan Anak dan Menggunakan Tombol Darurat adalah metode pengiriman koordinat kepada orang tua pada penelitian tersebut mengirim data langsung ke server dan akan menggabungkan fungsi dari GPS sebagai alat untuk mengetahui lokasi koordinat posisi garis lintang dan garis bujur dengan fungsi SMS sebagai media komunikasi penunjuk sebuah lokasi tersebut kepada pengguna. SMS (*Short Message Service*) fasilitas yang dimiliki oleh jaringan GSM (*Global System for Mobile Comunication*) yang memungkinkan pelanggan untuk mengirimkan dan menerima pesan-pesan singkat secara jarak jauh. Penggabungan dari kedua fungsi GPS dan SMS akan membentuk sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk melacak posisi secara jarak jauh. Dengan menggabungkan kedua aplikasi tersebut yang dikendalikan oleh Mikrokontroler sebagai pemroses utama yang akan menggabungkan fungsi dari GPS sebagai alat untuk mengetahui lokasi koordinat posisi garis lintang dan garis bujur dengan fungsi SMS sebagai media komunikasi penunjuk sebuah lokasi tersebut kepada pengguna. Namun, penelitian sebelum pada perangkatnya membutuhkan kuota internet dan pulsa sehingga kurang efektif dan memberatkan pengguna dan memungkinkan anak sulit untuk dilacak dan mengirimkan pesan tanda bahaya jika sewaktu-waktu perangkat tidak memiliki pulsa. Sedangkan untuk *smartwatch* yang telah beredar banyak dipasaran yang juga dilengkapi dengan GPS bahkan fitur tambahan seperti panggilan telepon, namun kendala smartwatch berada pada penggunaan daya baterainya karena smartwatch juga memiliki fitur dan aplikasi lain didalamnya yang juga membutuhkan daya baterai, serta *smartwatch* tidak

dilengkapi dengan tombol darurat ketika anak berada dalam situasi bahaya meskipun smartwatch memiliki fitur panggilan telepon seorang anak tidak akan berpikir cepat untuk menghubungi orangtuanya apalagi jika dalam keadaan panik.

Berdasarkan hal tersebut ditawarkan sebuah alat pelacak lokasi anak, yang sama dengan memanfaatkan teknologi A-GPS yang dapat penentu posisi pada GPS Namun, dengan bantuan server pembantu dari bts seluler yang mempunyai daya rendah dengan bantuan GPS dan microcontroller yang dikemas secara ringkas agar mudah dibawa menggunakan NodeMCU, yang merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam sistem elektronik, termasuk sistem pelacak lokasi. NodeMCU memiliki ukuran yang kecil dan mudah dibawa kemana saja, sehingga dapat dibuat menjadi tas anak yang nyaman dikenakan oleh anak.

Penelitian ini menggunakan Blynk sebagai *user interface* dimana orang tua dapat melihat dimana lokasi anak berada, dan dilengkapi dengan tombol darurat untuk menandakan kondisi dari anak. Penggunaan Blynk sebagai user interface memudahkan orang tua atau pengasuh dalam mengakses informasi lokasi anak secara real-time melalui ponsel atau komputer. Penelitian ini memiliki keunggulan dibandingkan penelitian lain karena menggunakan Blynk sebagai *user interface* yang memudahkan orang tua atau pengasuh dalam mengakses informasi lokasi anak secara *real-time*. Selain itu, penelitian ini juga dilengkapi dengan tombol darurat yang dapat digunakan oleh anak untuk menandakan kondisinya.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang sistem tas A-GPS dengan NodeMCU ESP32 yang teritegrasi dengan internet, serta dilengkapi tombol darurat ?
2. Bagaimana tingkat akurasi A-GPS dalam *tracking* Tas secara real time?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui cara merancang sistem tas A-GPS dengan NodeMCU ESP32 yang teritegrasi dengan internet, serta dilengkapi tombol darurat

2. Mengetahui tingkat akurasi A-GPS dalam *tracking* Tas secara real time

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti
 - Meningkatkan pemahaman tentang sistem A-GPS dan *tracking location*.
 - Meningkatkan kemampuan logika.
2. Bagi Pengguna
 - Orang tua dapat mengawasi anaknya dan merasa aman dari penculikan.
 - Anak akan lebih merasa aman ketika menggunakan tas A-GPS.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Tas A-GPS menggunakan NodeMCU ESP32.
2. Tas dibuat untuk memudahkan orang tua memantau lokasi anaknya.
3. Target penggunaan tas A-GPS adalah anak dengan rentan usia 5-12 tahun.
4. Pemantauan lokasi pengguna melalui blynk yang dapat diakses oleh orang tua.
5. A-GPS yang memberitahukan posisi pengguna tas setiap saat selama terkoneksi internet.
6. Peringatan SOS hanya akan muncul ketika Tas A-GPS ditekan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of Things(IoT)*

IoT (Internet of Things) merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan perangkat elektronik untuk terhubung ke internet dan saling berkomunikasi satu sama lain. IoT merupakan bagian dari M2M (*Machine to Machine*) communication yang memungkinkan perangkat elektronik untuk saling terhubung dan bertukar informasi tanpa perlu adanya intervensi manusia.

Menurut Gartner Inc. (2018), jumlah perangkat IoT yang terhubung ke internet di seluruh dunia akan mencapai 20.4 miliar pada tahun 2020. IoT telah banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang, seperti smart home, smart city, industri, transportasi, dan lain-lain.

IoT dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam berbagai bidang dengan cara mengumpulkan dan menganalisis data yang dikirim oleh perangkat yang terhubung ke internet. Data tersebut kemudian dapat digunakan untuk mengambil keputusan yang lebih tepat sesuai dengan kebutuhan.

IoT juga memiliki potensi untuk memperbaiki kualitas hidup manusia dengan cara menyediakan layanan yang lebih baik dan cepat. Contohnya, dengan menggunakan IoT, rumah dapat dijadikan smart home yang dapat mengontrol berbagai macam perangkat elektronik seperti AC, lampu, dan lain-lain secara otomatis sesuai dengan kebutuhan.

Namun, IoT juga memiliki beberapa tantangan yang harus dihadapi, seperti masalah keamanan dan privasi. Data yang dikirim oleh perangkat IoT harus dienkripsi agar tidak dapat diakses oleh pihak yang tidak berwenang. Selain itu, perlu adanya standar yang ditetapkan untuk menjamin interoperabilitas antar perangkat yang terhubung ke internet.

IoT (Internet of Things) memiliki banyak aplikasi di berbagai bidang, salah satunya adalah dalam industri. Menurut Liu et al. (2018), IoT dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam industri dengan cara mengumpulkan dan menganalisis data yang dikirim oleh perangkat yang terhubung ke internet. Data tersebut dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses produksi,

meningkatkan kualitas produk, dan mengurangi biaya produksi. Contohnya, dengan menggunakan IoT, perusahaan dapat mengontrol dan memonitor kondisi mesin secara real-time, sehingga dapat mendeteksi kerusakan sebelum terjadi dan mengambil tindakan sebelum terlambat. Selain itu, IoT juga dapat digunakan untuk mengontrol suhu, kelembaban, dan kondisi lainnya dalam ruangan produksi untuk menjaga kualitas produk.

IoT juga dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dalam sistem logistik dengan cara mengoptimalkan jalur distribusi dan mengontrol kondisi produk selama perjalanan. Selain itu, IoT juga dapat digunakan untuk meningkatkan interaksi dengan pelanggan dengan cara menyediakan layanan yang lebih baik dan cepat.

Namun, IoT juga memiliki beberapa tantangan yang harus dihadapi dalam industri, seperti masalah keamanan dan privasi, interoperabilitas, dan lain-lain. Perlu adanya standar yang ditetapkan untuk menjamin interoperabilitas antar perangkat yang terhubung ke internet, serta tindakan pencegahan yang tepat untuk menangani masalah keamanan dan privasi. Selain itu, IoT juga membutuhkan infrastruktur yang memadai, seperti jaringan internet yang stabil dan cukup luas, serta sistem yang dapat menangani jumlah data yang besar yang dikirim oleh perangkat yang terhubung ke internet.

IoT juga membutuhkan investasi yang cukup besar dalam pengadaan perangkat dan sistem yang dibutuhkan. Namun, jika dikelola dengan baik, IoT dapat memberikan keuntungan yang besar bagi perusahaan, seperti meningkatnya efisiensi dan produktivitas, serta meningkatnya keuntungan.

2.2 A-GPS

A-GPS (*Assisted Global Positioning System*) adalah sistem pemetaan yang menggunakan sinyal GPS (*Global Positioning System*) yang dikombinasikan dengan sinyal jaringan seluler (misalnya GSM atau CDMA) untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam mendapatkan lokasi (Hussain et al., 2010). A-GPS biasanya digunakan pada perangkat mobile seperti smartphone atau GPS tracker untuk menentukan posisi geografis. A-GPS dapat mempercepat proses pengambilan sinyal GPS dengan menggunakan data lokasi yang tersimpan di

server, sehingga tidak perlu menunggu sinyal GPS yang baru untuk diperoleh (Abdul-Rahman et al., 2018). A-GPS juga dapat bekerja dengan baik di dalam ruangan atau di daerah yang terhalang oleh bangunan, karena dapat menggunakan sinyal jaringan seluler sebagai bantuan. Selain itu, A-GPS juga dapat meningkatkan akurasi pengukuran lokasi dengan menggunakan informasi dari satelit yang terdekat dan data lokasi yang tersimpan di server.

Selain digunakan pada perangkat mobile, A-GPS juga dapat digunakan pada sistem-sistem yang membutuhkan informasi lokasi dengan akurasi tinggi (Hussain et al., 2010). Misalnya, dalam sistem navigasi lalu lintas, A-GPS dapat membantu menentukan rute terbaik dan mempercepat proses pengambilan sinyal GPS (Abdul-Rahman et al., 2018). A-GPS juga dapat digunakan dalam sistem tracking pergerakan untuk mengikuti pergerakan suatu objek atau individu secara realtime.

Namun, ada beberapa kelemahan yang perlu dipertimbangkan dalam penggunaan A-GPS (Abdul-Rahman et al., 2018). Pertama, A-GPS membutuhkan akses ke jaringan seluler untuk dapat bekerja dengan baik, sehingga tidak dapat digunakan di daerah yang tidak tercover oleh jaringan seluler. Kedua, A-GPS bergantung pada data lokasi yang tersimpan di server, sehingga dapat terjadi keterlambatan dalam mengambil sinyal GPS jika terjadi gangguan pada server (Hussain et al., 2010). Ketiga, A-GPS membutuhkan biaya tambahan untuk menggunakan layanan jaringan seluler, sehingga tidak semua orang dapat menggunakannya (Abdul-Rahman et al., 2018).

Meskipun demikian, A-GPS merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan keandalan dan kecepatan dalam mendapatkan sinyal GPS pada perangkat mobile (Abdul-Rahman et al., 2018). Dengan A-GPS, sistem-sistem yang membutuhkan informasi lokasi dengan akurasi tinggi dapat bekerja dengan lebih efektif dan efisien (Hussain et al., 2010).

Selain itu, A-GPS juga dapat digunakan dalam berbagai aplikasi lainnya yang membutuhkan informasi lokasi dengan akurasi tinggi. Contohnya, dalam sistem pemetaan, A-GPS dapat digunakan untuk menentukan posisi suatu objek atau lokasi dengan tepat (Abdul-Rahman et al., 2018). A-GPS juga dapat digunakan dalam sistem navigasi outdoor untuk membantu pengguna menemukan jalur terbaik menuju tujuan (Hussain et al., 2010).

2.2.1. Komponen A-GPS

Beikut adalah beberapa komponen utama A-GPS yang perlu diketahui.

1. Satelit GPS

Satelit GPS merupakan salah satu komponen utama dari A-GPS. Satelit GPS terdiri dari konstelasi satelit yang terorbit di sekitar Bumi, yang masing-masing memancarkan sinyal radio yang dapat dideteksi oleh perangkat A-GPS. Satelit GPS ini bertugas mengirimkan informasi lokasi dan waktu ke perangkat A-GPS melalui sinyal radio yang dikirimkan ke Bumi.

2. Antena GPS

Antena GPS merupakan alat yang digunakan untuk menerima sinyal radio dari satelit GPS. Antena GPS terdapat pada perangkat A-GPS, seperti smartphone atau GPS tracker. Antena GPS harus terpasang pada posisi yang tepat agar dapat menerima sinyal dari satelit GPS dengan baik.

3. Modul GPS

Modul GPS merupakan komponen yang mengolah sinyal yang diterima oleh antenna GPS. Modul GPS berfungsi menganalisa sinyal yang diterima dari satelit GPS dan menghitung lokasi dan waktu yang tepat sesuai dengan sinyal yang diterima. Modul GPS terdapat pada perangkat A-GPS, seperti smartphone atau GPS tracker.

4. Jaringan Seluler

Jaringan Seluler merupakan salah satu komponen pendukung A-GPS. Jaringan seluler digunakan untuk mengirimkan data lokasi dan waktu yang diperoleh oleh modul GPS ke server A-GPS. Jaringan seluler yang digunakan dapat berupa GSM atau CDMA.

5. Server A-GPS

Server A-GPS: Merupakan komponen yang menyimpan data lokasi dan waktu yang diperoleh dari modul GPS. Server A-GPS terhubung dengan jaringan seluler, sehingga dapat menerima data lokasi.

2.3 Node MCU ESP32

Mikrokontroler Node MCU merupakan sebuah mikrokontroler yang menggunakan arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) dan merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang populer digunakan untuk aplikasi IoT (*Internet of Things*). Menurut Al-Fuqaha et al. (2015), mikrokontroler yang memiliki kecepatan yang tinggi seperti Node MCU dapat digunakan untuk menangani tugas yang kompleks dan membutuhkan waktu yang cepat dalam pemrosesan data.

Selain itu, Node MCU juga dilengkapi dengan memori flash yang cukup besar, seperti yang dijelaskan oleh Liu et al. (2018). Hal ini sangat penting untuk aplikasi IoT karena memori yang besar dapat menyimpan program yang kompleks dan data yang banyak. Node MCU juga dilengkapi dengan modul WiFi yang memungkinkan mikrokontroler tersebut untuk terhubung ke internet dan berkomunikasi dengan perangkat lain yang terhubung ke internet. Menurut D. P. Kothari et al. (2016), konektivitas yang baik merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam aplikasi IoT karena memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi dengan perangkat lain secara real-time. Selain itu, Node MCU juga dilengkapi dengan berbagai macam perangkat tambahan yang dapat digunakan untuk mengontrol perangkat elektronik lain, seperti relay, motor, LED, dan lain-lain. Menurut K. S. R. Anjaneyulu et al. (2017), dengan adanya perangkat tambahan yang terhubung ke mikrokontroler, Node MCU dapat digunakan untuk mengontrol dan mengatur sistem yang lebih kompleks sesuai dengan kebutuhan.

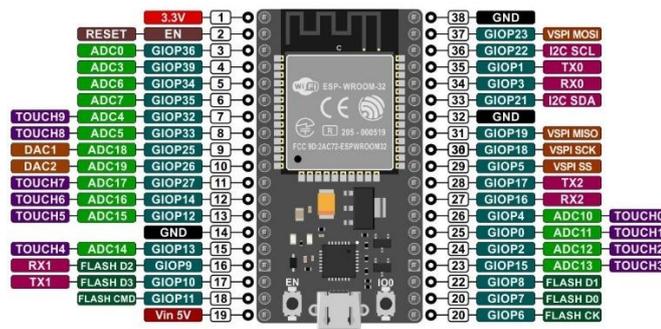
Namun, seperti halnya mikrokontroler lainnya, Node MCU juga memiliki beberapa kelemahan. Salah satu kelemahan utama adalah bahwa Node MCU membutuhkan catu daya yang terpisah untuk dapat bekerja. Hal ini dapat menyulitkan penggunaan Node MCU dalam aplikasi yang membutuhkan mobilitas yang tinggi. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, beberapa peneliti telah

mengembangkan mikrokontroler Node MCU yang dilengkapi dengan baterai yang dapat diisi ulang. Contohnya, pada penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al. (2019), mereka mengembangkan mikrokontroler Node MCU yang dilengkapi dengan baterai lithium polymer (LiPo) yang dapat diisi ulang. Baterai tersebut mampu memberikan catu daya yang cukup untuk menjalankan Node MCU selama beberapa jam.

Selain itu, peneliti juga mengembangkan sistem pengisian baterai yang mudah digunakan. Baterai dapat diisi ulang dengan menggunakan konektor micro USB yang terdapat pada mikrokontroler Node MCU. Dengan demikian, pengguna dapat dengan mudah mengisi ulang baterai Node MCU sesuai dengan kebutuhan. Mikrokontroler Node MCU juga memiliki aplikasi yang cukup luas di berbagai bidang, seperti pemantauan lingkungan, otomatisasi rumah, pemantauan kesehatan, dan lain-lain. Menurut Gartner Inc. (2018), diperkirakan akan terdapat lebih dari 20 miliar perangkat yang terhubung ke internet pada tahun 2020, sehingga aplikasi IoT akan semakin meluas dan mikrokontroler seperti Node MCU akan semakin dibutuhkan.

Untuk dapat mengembangkan aplikasi menggunakan mikrokontroler Node MCU, pengguna harus memahami bagaimana cara mengakses perangkat tambahan yang terhubung ke mikrokontroler tersebut dan bagaimana cara mengirim dan menerima data melalui jaringan internet. Banyak sumber belajar yang tersedia di internet yang dapat membantu pengguna dalam memahami cara mengembangkan aplikasi menggunakan mikrokontroler NodeMCU.

ESP32 merupakan mikrokontroler yang dikeluarkan oleh Espressif System yang mana ESP32 memiliki fungsi yaitu untuk menampung dan memproses semua port dan Integrated Circuit (IC) sehingga dapat mengendalikan driver sehingga port atau device yang terhubung dapat berjalan dengan baik. ESP32 juga memiliki kemampuan untuk terhubung ke internet melalui jaringan wireless tanpa tambahan perangkat lain, karena ESP32 telah memiliki modul Wireless Fidelity (WiFi) dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membua sistem yang berbasis IoT (Halim, dkk, 2019).



Gambar 1 Mikrokontroler ESP32

2.4 Modul GSM

Modul GSM (Global System for Mobile Communications) adalah sebuah modul yang digunakan untuk mengirim dan menerima sinyal telepon seluler dan data melalui jaringan telepon seluler. Modul GSM biasanya terdiri dari transceiver GSM dan antenna yang digunakan untuk mengirim dan menerima sinyal GSM. Modul GSM memiliki banyak kegunaan dalam aplikasi IoT (Internet of Things). Menurut Afzal et al. (2016), modul GSM dapat digunakan untuk mengirim dan menerima data melalui jaringan telepon seluler, sehingga memungkinkan perangkat IoT untuk terhubung ke internet meskipun tidak terdapat koneksi WiFi yang tersedia.

Modul GSM juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan modul WiFi dalam beberapa aspek. Menurut Hasan et al. (2017), modul GSM memiliki jangkauan yang lebih luas dibandingkan dengan modul WiFi, sehingga dapat digunakan di daerah yang tidak memiliki akses WiFi. Selain itu, modul GSM juga memiliki kecepatan transfer data yang lebih tinggi dibandingkan dengan modul WiFi pada jarak yang sama. Namun, modul GSM juga memiliki beberapa kelemahan. Salah satu kelemahan utama adalah bahwa modul GSM membutuhkan koneksi telepon seluler yang stabil untuk dapat bekerja dengan baik. Jika sinyal telepon seluler tidak stabil, modul GSM akan sulit untuk terhubung ke jaringan dan mengirim atau menerima data. Selain itu, modul GSM juga membutuhkan biaya untuk menggunakan jaringan telepon seluler yang terhubung ke internet. Biaya tersebut dapat berupa biaya pemakaian data atau biaya panggilan telepon. Hal ini

perlu diperhatikan oleh pengguna yang akan menggunakan modul GSM dalam aplikasi IoTnya.

Untuk dapat menggunakan modul GSM dalam aplikasi IoT, pengguna perlu memahami bagaimana cara mengakses modul GSM dan bagaimana cara mengirim dan menerima data melalui jaringan telepon seluler. Banyak sumber belajar yang tersedia di internet yang dapat membantu pengguna dalam memahami cara menggunakan modul GSM dalam aplikasi IoT

Modul GSM juga memiliki beberapa aplikasi yang bermanfaat dalam bidang kesehatan. Menurut Bali et al. (2017), modul GSM dapat digunakan untuk mengirimkan data kesehatan secara real-time dari perangkat IoT ke puskesmas atau rumah sakit. Data tersebut dapat berupa data tekanan darah, denyut jantung, atau kadar gula darah. Dengan demikian, dokter dapat memantau kondisi kesehatan pasien secara real-time dan memberikan terapi yang sesuai.

Selain itu, modul GSM juga dapat digunakan untuk mengirimkan pemberitahuan kepada pasien atau keluarga pasien jika terjadi perubahan kondisi kesehatan yang signifikan. Hal ini dapat membantu dalam mengambil tindakan yang sesuai jika terjadi perubahan kondisi kesehatan yang tidak diharapkan. Namun, penggunaan modul GSM dalam bidang kesehatan juga memiliki beberapa kelemahan. Salah satu kelemahan utama adalah bahwa modul GSM membutuhkan akses ke jaringan telepon seluler yang stabil untuk dapat mengirim dan menerima data secara real-time. Jika sinyal telepon seluler tidak stabil, maka data yang dikirimkan dapat terlambat atau tidak sampai ke tujuan.

Modul GSM juga dapat digunakan dalam bidang otomatisasi rumah. Menurut Hasan et al. (2017), modul GSM dapat digunakan untuk mengontrol perangkat elektronik di rumah secara jarak jauh melalui jaringan telepon seluler. Pengguna dapat mengontrol perangkat elektronik tersebut dengan mengirimkan perintah melalui SMS atau aplikasi smartphone. Contohnya, pengguna dapat mengontrol lampu, AC, atau kipas angin di rumahnya dengan mengirimkan perintah melalui SMS atau aplikasi smartphone. Dengan demikian, pengguna dapat menghemat energi dan memanfaatkan perangkat elektronik di rumah dengan lebih efisien.

Modul GSM SIM800L adalah salah satu jenis modul GSM yang digunakan dalam sistem komunikasi nirkabel. Modul ini memiliki ukuran kecil, konsumsi daya yang rendah, dan dilengkapi dengan antena internal, sehingga mudah digunakan pada aplikasi yang membutuhkan koneksi GSM. Modul GSM SIM800L juga memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi suara dan data, seperti SMS dan panggilan telepon seperti pada gambar 2.



Gambar 2 Module Sim800l

2.5 Baterai LiPo

Baterai LiPo (Lithium Polymer) 800mAh adalah salah satu jenis baterai isi ulang yang banyak digunakan dalam perangkat elektronik seperti smartphone, tablet, dan perangkat lunak lainnya. Baterai ini memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis baterai isi ulang lainnya seperti baterai NiMH (Nickel Metal Hydride) dan baterai NiCd (Nickel Cadmium), di antaranya adalah ukuran yang lebih kecil, bobot yang lebih ringan, dan kemampuan yang lebih baik dalam mempertahankan daya yang dihasilkan. Baterai LiPo 800mAh memiliki tegangan output sekitar 3,7 volt dan kapasitas yang cukup untuk digunakan dalam perangkat yang membutuhkan daya yang relatif kecil seperti gambar 3.



Gambar 3 Baterai LiPo 800 mAh

2.6 *Module Micro USB Lithium Battery Charging dan controller charger*

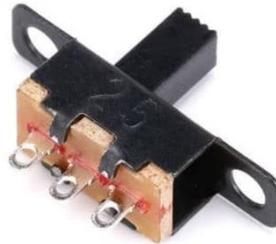
Module Micro USB Lithium Battery Charging dan *controller charger* adalah modul elektronik yang berfungsi untuk mengisi daya baterai Lithium-Polymer (LiPo) dan memperbolehkan keluaran tegangan konstan yang stabil. Modul ini juga bisa mengubah tegangan input yang bervariasi menjadi tegangan output yang diinginkan untuk mengoperasikan berbagai jenis perangkat elektronik. Module Micro USB Lithium Battery Charging dan *controller charger* memiliki ukuran yang kecil dan efisien dalam hal penggunaan daya, sehingga sangat cocok digunakan dalam proyek-proyek kecil yang membutuhkan sumber daya yang portabel dan dapat diisi ulang. Beberapa fitur yang dimiliki oleh modul ini meliputi perlindungan baterai terhadap overcharge dan overdischarge, deteksi sumber daya yang rusak atau tidak stabil, serta kemampuan menghasilkan tegangan output yang dapat disesuaikan. Modul ini sering digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan sumber daya portabel seperti robotika, kendaraan listrik, peralatan medis portabel, dan sebagainya seperti pada gambar 4.



Gambar 4 Module Micro USB Lithium Battery Charging dan Controller Charger

2.7 **Saklar**

Saklar atau switch adalah suatu komponen elektronik yang digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik. Saklar memiliki berbagai jenis dan bentuk, salah satunya adalah saklar push button yang digunakan dalam proyek ini. Saklar push button dapat menghubungkan atau memutuskan aliran listrik dengan menekan tombol yang ada di atasnya. Saklar push button ini digunakan untuk menghidupkan dan mematikan alat tracker yang digunakan pada proyek ini seperti pada gambar 5.



Gambar 5 Saklar

2.8 Push Button

Push button atau tombol tekan adalah sebuah komponen elektronik sederhana yang digunakan untuk memutus atau menghubungkan aliran listrik pada suatu rangkaian. Saat tombol ditekan, kontak yang sebelumnya terpisah akan saling terhubung sehingga mengalirkan arus listrik ke rangkaian. Push button sering digunakan pada berbagai aplikasi elektronik seperti kontrol alat, pengukur tekanan, dan tombol-tombol pada perangkat elektronik seperti keyboard atau remote control.

Untuk mengimplementasikan push button pada suatu rangkaian, perlu memperhatikan beberapa aspek seperti jenis tombol, konfigurasi kontak, dan penggunaan resistor. Terdapat beberapa jenis tombol yang berbeda seperti push-to-make dan push-to-break yang masing-masing digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik saat tombol ditekan. Selain itu, konfigurasi kontak pada push button dapat berupa normally open (NO) atau normally closed (NC) yang menentukan status hubungan kontak saat tombol tidak ditekan. Sedangkan resistor digunakan sebagai pembatas arus saat push button ditekan agar tidak terjadi kerusakan pada rangkaian seperti pada gambar 6.

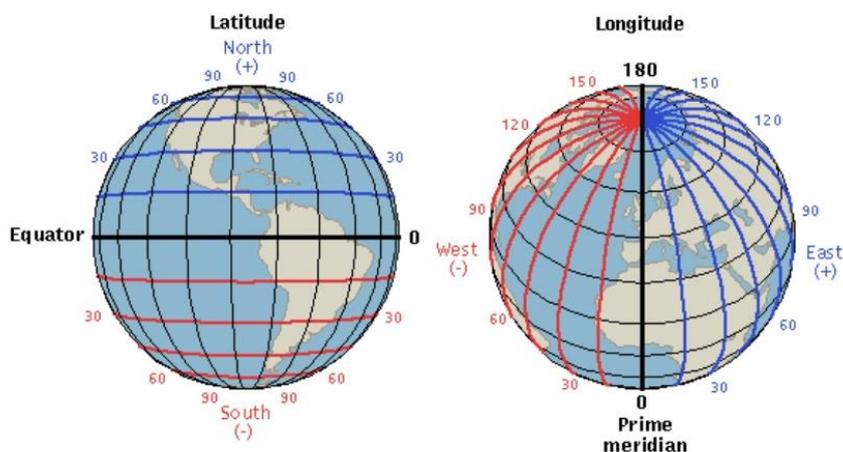


Gambar 6 Push Button

2.9 Latitude dan Longitude

Latitude dan longitude adalah sistem koordinat geografi yang digunakan untuk menentukan lokasi suatu titik pada permukaan bumi. Latitude (garis lintang) mengukur jarak suatu titik dari khatulistiwa dalam derajat, sedangkan longitude (garis bujur) mengukur jarak suatu titik dari meridian primer dalam derajat. Sistem koordinat ini sangat penting dalam navigasi, geografi, dan pemetaan.

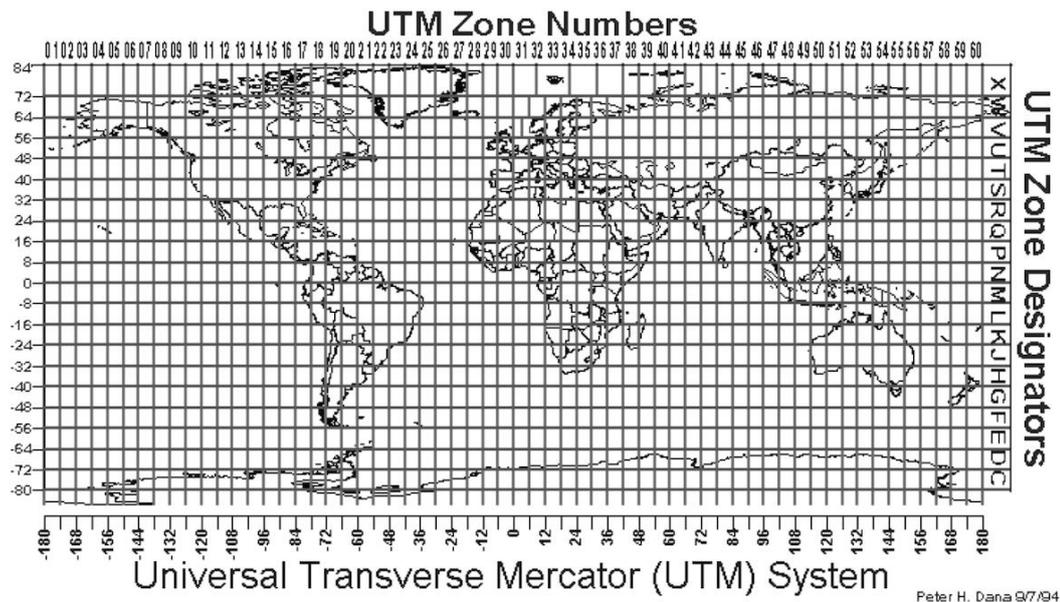
Penentuan latitude dan longitude dilakukan dengan menggunakan instrumen seperti GPS, kompas, dan peta. Data koordinat yang diperoleh dari instrumen tersebut kemudian dapat diolah dengan perangkat lunak GIS (Geographic Information System) untuk menampilkan informasi terkait lokasi dan kondisi lingkungan di sekitarnya. Berikut gambar 7.



Gambar 7 Latitude dan Longitude

2.10 Easting dan Northing

Easting dan northing adalah koordinat dalam sistem grid kartesian yang digunakan untuk menggambarkan lokasi pada permukaan bumi. Easting adalah jarak horizontal dari sebuah titik ke garis pusat sistem grid pada suatu proyeksi tertentu, sedangkan northing adalah jarak vertikal dari titik tersebut ke garis dasar sistem grid pada proyeksi yang sama. Dalam sistem grid kartesian, lokasi pada permukaan bumi direpresentasikan dalam bentuk angka pada sumbu easting dan northing. Sistem grid kartesian sangat berguna untuk menggambarkan lokasi dengan presisi tinggi dan memungkinkan pengguna untuk dengan mudah menghitung jarak dan arah antara dua titik yang berbeda. Seperti gambar 8.



Gambar 8 Easting dan Northing

2.11 RMSE

Root Mean Square Error (RMSE) adalah salah satu metode untuk mengukur tingkat kesalahan atau perbedaan antara nilai prediksi dan nilai observasi dalam statistika dan analisis data. RMSE digunakan untuk mengukur seberapa jauh kesalahan prediksi dari nilai yang diobservasi. Semakin kecil nilai RMSE, semakin baik tingkat akurasi model atau algoritma prediksi yang digunakan.

RMSE dihitung dengan menghitung selisih antara nilai prediksi dan nilai observasi, mengkuadratkan selisih tersebut, menjumlahkan seluruh kuadrat selisih, kemudian menghitung akar kuadrat dari jumlah tersebut. Rumus RMSE adalah sebagai berikut:

$$RMSE = \frac{\sqrt{y_i^2 - y_{pred}^2}}{n} \quad (1)$$

di mana:

y_i = nilai observasi ke- i

y_{pred} = nilai prediksi ke- i

n = jumlah data

2.12 *State of The Art*

1. **Balya Rizqi Akbar. 2017. Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Balita Saat Terpisah Dengan Orang Tua Menggunakan Sms Berbasis Mikrokontroller.**

Pada tahun 2017 Balya Rizqi Akbar melakukan penelitian terkait perancangan alat pendeteksi balita saat terpisah dengan orang tua menggunakan sms berbasis mikrokontroller telah berhasil dibuat menggunakan mikrokontroller arduino nano yang didukung dengan komponen pendukung lainnya. Desain alat ini akan menjadi kotak kecil yang akan menempel di pinggang (ikat pinggang). Hasil dari penelitian ini adalah ketika orang tua menyadari anak-anak mereka secara terpisah maka dia juga akan menggunakan ini alat untuk mengirim sms ke alat anak dan alat akan kirim titik koordinat di mana anak itu dipamerkan, dan orang tuanya akan tinggal di posisi di mana anak berada.(Akbar, 2017)

2. **Atul Ahire, dkk. 2018. Child Tracking System Using Arduino & GPS-GSM Kit**

Pada tahun 2018, Atul Ahire menyadari kasus anak hilang menjadi perhatian utama saat ini, kemudian melakukan penelitian terkait kasus tersebut. Penelitian ini terkait tentang aplikasi android yang memiliki fitur pelacakan anak menggunakan GPS dan GSM serta mikrokontroler. Hasil dari penelitian ini adalah memungkinkan lokasi anak yang dapat dilacak dengan layanan GPS oleh orang tua. GSM akan digunakan untuk layanan jaringan dan juga menyediakan Internet. Arduino juga akan digunakan sebagai mikrokontroler yang dapat merasakan dan mengontrol objek pada modul anak. Penelitian ini bertujuan untuk mencegah penculikan dan perdagangan anak.(Ahire et al., 2018)

3. **Fery Setyo Aji, dkk. 2019. Gelang Pendeteksi Keberadaan Anak dan Menggunakan Tombol Darurat.**

Tahun 2019, fery setyo aji, dkk melakukan penelitian terkait perancangan sistem ge-tekbol pendeteksi keberadaan anak dengan

smartphone orangtua yang terpasang aplikasi android dan anak dapat mengirimkan sms notifikasi darurat saat keadaan terdesak kepada orangtua dengan menekan tombol. Ge-tekbol menggunakan teknologi assisted global positioning system (A-GPS), penentu posisi pada gps dengan bantuan server pembantu dari bts seluler. perangkat lunak yang dibangun menggunakan pemodelan berbasis objek. Ge-tekbol dibangun menjadi 2, aplikasi dan gelang getekbol – parent untuk pengguna orangtua dan Ge-Tekbol– gelang untuk pengguna anak. Ge-Tekbol gelang pendeteksi keberadaan anak dan menggunakan tombol darurat yaitu dengan adanya aplikasi. Hasil dari penelitian ini adalah, orangtua dapat dengan mudah mengetahui keberadaan anak secara jarak jauh dengan hanya menggunakan aplikasi android. Aplikasi Ge-Tekbol pada platform android membantu anak menghubungi orangtua dengan cepat melalui fitur sos yang pada saat digunakan dapat mengirim notifikasi sos ke smartphone orangtua akan terus muncul hingga orang tua melihat pesan tersebut secara otomatis setelah beberapa detik tombol sos digunakan. (Aji et al., 2019)

4. **Nurul Syafiqah. 2019. Child Tracking System Using Gps And Arduino**

Nurul Syafiqah melakukan penelitian terkait sistem Pelacakan Anak menggunakan GPS dan Arduino dikembangkan untuk membantu orang tua dalam memantau anak-anak mereka untuk mengurangi jumlah kasus anak hilang di Malaysia. Sistem ini akan melibatkan penggunaan GPS (Global Positioning System), GSM (Sistem Global untuk Komunikasi Seluler), sensor kemiringan getaran, dan Arduino Uno Mikrokontroler. Dalam aplikasi ini, GPS akan membantu untuk menentukan koordinat anak lokasi di lintang dan bujur dengan bantuan peta Google langsung ke smart orang tua telepon. Kemudian, GSM akan mengirimkan lokasi anak ke ponsel pintar orang tua melalui Short Sistem Pesan (SMS). Sebuah aplikasi akan dikembangkan untuk proyek ini untuk memungkinkan orang tua untuk melihat lokasi anak mereka saat ini menggunakan ponsel pintar mereka. Dalam proyek ini,

sensor kemiringan getaran yang tertanam di jam tangan pintar anak akan mendeteksi guncangan atau keadaan anak mereka untuk menjamin keselamatan anak. Sensor kemiringan getaran akan mengukur bandwidth getaran dan mengirim sinyal gemetar ke Arduino Uno Mikrokontroler. Kemudian, Mikrokontroler Arduino Uno akan mengirimkan pesan peringatan ke Induk sesuai dengan jumlah bandwidth sinyal gemetar yang diterima dari getaran sensor kemiringan. Hasil dari penelitian ini adalah orang tua akan mengetahui kondisi anak mereka apakah mereka aman atau tidak. Sistem Pelacakan Anak ini akan dikembangkan oleh menggunakan sistem aplikasi seluler yang perlu diinstal oleh pengguna terutama orang tua dan akan terhubung ke prototipe jam tangan pintar untuk anak. (Syafiqah, 2019)

5. **Rizal Wahyulianto. 2019. Sistem Tracking Kendaraan Dengan Mikrokontroler Berbasis Web**

Tahun 2019 Rizal Wahyulianto memanfaatkan modul GPS (Global Position System) yang dapat menampilkan data-data posisi ditempat modul tersebut berada. Untuk mendapatkan data posisi dan melihat posisi dari lain tempat secara visual dapat dilakukan dengan rekayasa teknologi telekomunikasi secara real-time dan murah. Penelitian ini membangun sistem untuk memonitor pergerakan benda (tracking) dipermukaan bumi yang terbagi dalam beberapa bagian yaitu modul penerima sinyal dari satelit GPS (Global Position System), pengiriman data posisi dengan teknologi GPRS (General Packet Radio Service), mikrokontroler dengan Arduino dan bagian aplikasi monitoring untuk melihat visualisasi data pada peta digital dan sekaligus dapat menyimpan data posisi kedalam server. Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Penelitian ini mencoba membuat perangkat lunak untuk melacak kendaraan bermotor dengan GPS berbasis Mikrokontroler. Mikrokontroler sebagai sistem masukan dan keluaran program yang

bisa membaca dan menulis data serta Web service sebagai output tampilannya. Hasil dari penelitian ini adalah dapat direalisasikan perancangan dan pembangunan Tracking Kendaraan Dengan Mikrokontroler Berbasis Web, dengan adanya fasilitas sistem tracking berbasis website, pengguna dapat mengetahui informasi objek bergerak yang dapat dipantau melalui website.(Wahyulianto, 2019)

6. **Satria Budi Pamungkas. 2020. Sistem Informasi Monitoring Keberadaan Kendaraan Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Web.**

Satria Budi pada tahun 2020 melakukan penelitian terkait membuat aplikasi yang dapat dijalankan dari internet. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan web server sebagai media yang menerima perintah melalui PHP sebagai penghubung diantara dua bahasa pemrograman kendali (driver) dan server. Kemudian perintah ini dari web server didistribusikan ke berbagai komputer kontrol pada sistem jaringan. Hasil dari penelitian ini adalah pengguna dapat memantau kendaraannya.. Oleh karena itu melalui perancangan dan pembuatan Sistem Informasi Monitoring Kendaraan Menggunakan Mikrokontroller Berbasis Web sekiranya akan membantu dalam proses pencarian atau monitoring kendaraan secara online.(Pamungkas, 2020)