



## **PENGIRIMAN DATA GPS MENGGUNAKAN LORA**

### **KERJA PRAKTIK**



**Oleh:**

**NOFAL ANAM**

**18410200050**

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2021**

## **LAPORAN KERJA PRAKTIK**

### **PENGIRIMAN DATA GPS MENGGUNAKAN LORA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Mata Kuliah Kerja Praktik



**Disusun Oleh:**

**Nama : Nofal Anam**

**NIM : 18410200050**

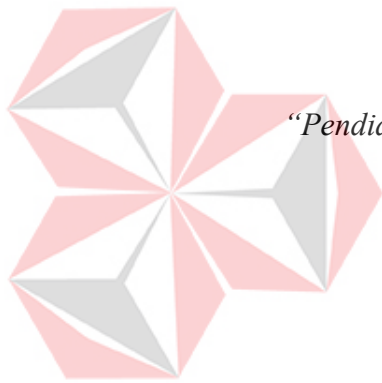
**Program : S1 (Strata Satu)**

**Jurusan : Teknik Komputer**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

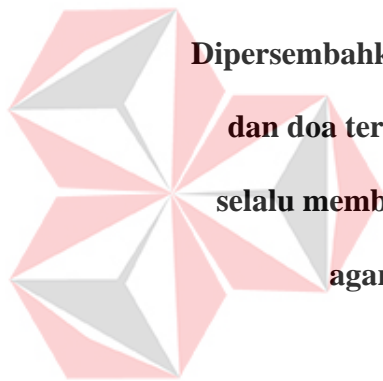
**2021**



*“Pendidikan adalah senjata paling ampuh untuk mengubah dunia.”*

*~ Nelson Mandela ~*

UNIVERSITAS  
**Dinamika**



**Dipersembahkan kepada Bapak, Ibu, Keluarga saya atas dukungan, motivasi dan doa terbaik yang diberikan kepada saya. Beserta semua orang yang selalu membantu, mendukung, memberi masukan, dan memberi motivasi agar tetap berusaha dan belajar agar menjadi lebih baik.**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGIRIMAN DATA GPS MENGGUNAKAN LORA

Laporan Kerja Praktik oleh

**NOFAL ANAM**

**NIM: 18410200050**


Telah diperiksa, diuji, dan disetujui



Surabaya, 16 Juli 2021

Disetujui,

Pembimbing

  
DN: cn=Weny Indah  
Kusumawati, o=Teknologi  
dan Informatika, Undika,  
ou=Teknik Komputer,  
email=weny@dinamika.ac.i  
d, c=ID  
Date: 2021.07.16 17:35:21  
+07'00'

**Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.**

NIDN. 0721047201

Penyelia

  
DN: cn=Yosefine Triwidyastuti,  
o=Universitas Dinamika,  
ou=Computer Engineering,  
email=yosefine@dinamika.ac.id,  
c=ID  
Date: 2021.07.16 14:23:09 +07'00'

**Yosefine Triwidyastuti, M.T.**

NIDN. 0729038504

Mengetahui

Ketua Prodi S1 Teknik Komputer

  
Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2021.07.19  
11:26:12 +07'00'

**Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.**

NIDN. 0729047501

**SURAT PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama : Nofal Anam  
NIM : 18.41020.0050  
Program Studi : S1 Teknik Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir  
Judul Karya : Pengiriman Data GPS Menggunakan LoRa

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau sebagai pemilik pencipta dan Hak Cipta
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjana yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 4 Juli 2021

Yang menyatakan



**Nofal Anam**

NIM : 18.41020.0050

## ABSTRAK

Saat ini pengembangan dan penerapan GPS sebagai sistem pelacakan dengan berbagai fasilitas telah dilakukan mulai dari untuk kendaraan hingga manusia. Penerapan GPS pada kendaraan banyak digunakan untuk keamanan kendaraan pribadi, transportasi umum, manajemen armada dan lainnya. Sementara pada makhluk hidup digunakan untuk melacak peliharaan, anak, lansia, hingga tantara yang hilang. Penggunaan GPS pada manusia juga dapat dilakukan kepada pengunjung tempat wisata sebagai upaya untuk meningkatkan keamanan pariwisata. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengetahui posisi pengunjung dan mengirimkannya kepada petugas pariwisata. Apabila terjadi bencana di daerah wisata tersebut, maka penanganan atau penyelamatan kepada pengunjung dapat dilakukan dengan lebih tanggap. Nantinya setiap pengunjung akan membawa perangkat yang disebut Node Pengunjung. Untuk mendukung penelitian tersebut, pada laporan ini penulis menjabarkan mengenai hasil pengujian terhadap beberapa komponen yang akan digunakan pada Node Pengunjung, yaitu GPS dan LoRa.

**Kata Kunci:** GPS, LoRa, Mikrokontroller.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang telah diberikan - Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini. Penulisan Laporan ini adalah sebagai salah satu syarat Menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan Laporan Kerja Praktik ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Allah SWT, karena dengan rahmatnya dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini.
2. Orang Tua dan Seluruh Keluarga penulis tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi, sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Kerja Praktik serta Laporan ini.
3. Universitas Dinamika atas segala kesempatan, pengalaman kerja yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktik.
4. Kepada Ibu Yosefine Triwidyastuti, M.T., selaku penyelia. Terima kasih atas izin dan bimbingan yang diberikan dan kesempatannya serta tuntunan baik itu materi secara tertulis maupun lisan, sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik di Universitas Dinamika.
5. Kepada Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku dosen pembimbing penulis, sehingga dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik.
6. Bapak Wahyu Priastoto, S.E., selaku Koordinator Kerja Praktik di Universitas Dinamika. Terima kasih atas bantuan yang telah diberikan.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Komputer angkatan 2018 serta rekan-rekan pengurus Himpunan Mahasiswa S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi pembacanya. Penulis juga menyadari dalam penulisan laporan ini banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat



mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.

Surabaya, 16 Juli 2021

Penulis

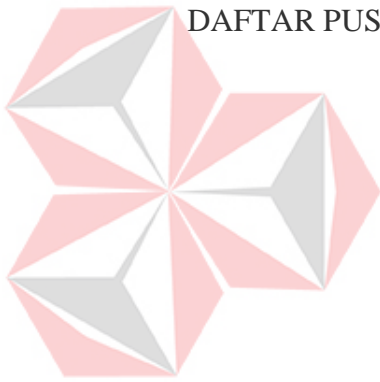


UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....	4
2.1 Sejarah Singkat Universitas Dinamika .....	4
2.2 Struktur Organisasi .....	6
2.3 Visi dan Misi Universitas Dinamika .....	8
2.3.1 Visi .....	8
2.3.2 Misi .....	8
2.3.3 Tujuan .....	8
2.4 Lokasi Perusahaan .....	9
BAB III LANDASAN TEORI .....	10
3.1 Arduino Nano .....	10
3.2 Arduino Uno .....	11
3.3 Arduino Mega 2560 .....	12
3.4 Global Positioning System (GPS) .....	13
3.5 Ublox Neo-6M .....	14
3.6 GPS Shield by Duinopeak .....	15
3.7 GY-GPS6MV2 .....	16
3.8 Arduino IDE .....	17
3.9 LoRa .....	18
BAB IV DESKRIPSI PEKERJAAN .....	20

4.1 Penjelasan Kerja Praktik .....	20
4.2 Diagram Alur Proses Pengerjaan .....	20
4.3 Pengiriman Data GPS .....	22
4.4 Hasil Pengujian GPS .....	23
4.4.1 Hasil Pengujian GPS Indoor .....	24
4.4.2 Hasil Pengujian GPS Outdoor .....	25
4.5 Hasil Pengujian Lokasi Ublox NEO6M .....	27
4.6 Hasil Pengujian LoRa .....	30
4.7 Pembuatan Rangkaian Pada Eagle .....	32
4.8 Menggabungkan Komponen .....	33
BAB V PENUTUP .....	34
5.1 Kesimpulan .....	34
5.2 Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1 Hasil pengujian lokasi Ublox-NEO6M.....	27
Tabel 4.2 Hasil pengujian altitude Ublox-NEO6M.....	28
Tabel 4.3 Hasil pengujian pengiriman data LoRa 150 meter.....	30
Tabel 4.4 Hasil pengujian pengiriman data LoRa 500 meter.....	31



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur organisasi Universitas Dinamika.....	6
Gambar 2.2 Lokasi Universitas Dinamika .....	9
Gambar 3.1 Arduino Nano.....	10
Gambar 3.2 Arduino Uno.....	11
Gambar 3.3 Arduino Mega 2560 .....	12
Gambar 3.4 Ublox NEO-6M-0-001 .....	14
Gambar 3.5 GPS Shield by Duinopeak.....	15
Gambar 3.6 GY-GPS6MV2 .....	16
Gambar 3.7 Arduino IDE .....	17
Gambar 3.8 LoRa HopeRF-RFM9x.....	18
Gambar 4.1 Diagram alur proses pengerjaan .....	21
Gambar 4.2 Perangkat pengiriman data GPS.....	22
Gambar 4.3 Hasil pengiriman data GPS .....	23
Gambar 4.4 Tiga jenis GPS yang diuji.....	23
Gambar 4.5 Hasil pengujian GY-GPS6MV2 indoor .....	24
Gambar 4.6 Hasil pengujian GPS Module indoor .....	24
Gambar 4.7 Hasil pengujian GPS Shield by Duinopeak indoor .....	25
Gambar 4.8 Hasil pengujian GY-GPS6MV2 outdoor .....	25
Gambar 4.9 Hasil pengujian GPS Module outdoor .....	26
Gambar 4.10 Hasil pengujian GPS Shield by Duinopeak indoor .....	26
Gambar 4.11 Website untuk menghitung jarak.....	28
Gambar 4.12 Hasil pembacaan altitude samsung s7 .....	29
Gambar 4.13 Rangkaian elektronika pada eagle.....	32
Gambar 4.14 Rangkaian PCB .....	32
Gambar 4.15 Node pengunjung .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Surat Balasan Perusahaan .....	37
Lampiran 2 Form KP 5 Acuan Kerja Halaman 1 .....	38
Lampiran 3 Form KP 5 Acuan Kerja Halaman 2 .....	39
Lampiran 4 Form KP 6 Log Harian dan Catatan Perubahan Acuan Kerja .....	40
Lampiran 5 Form KP 7 Kehadiran Kerja Praktik.....	41
Lampiran 6 Kartu Bimbingan Kerja Praktik .....	42
Lampiran 7 Program Mikrokontroller Node Pengunjung .....	43
Lampiran 8 Biodata Diri.....	46



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Global Positioning System (GPS) merupakan sistem navigasi satelit secara *real-time* yang dikembangkan oleh beberapa organisasi pemerintah AS seperti Departemen of Defense (DOD), *the National Aeronautics and Space Administration* (NASA), dan *the Departement of Transportation* (DOT) (Dat, Drieberg, & Cuong, 2013). Saat ini pengembangan dan penerapan GPS sebagai sistem pelacakan dengan berbagai fasilitas telah dilakukan mulai dari untuk kendaraan (Dat, Drieberg, & Cuong, 2013), binatang, hingga manusia (Punetha & Mehta, 2014). Penerapan GPS pada kendaraan banyak digunakan untuk keamanan kendaraan pribadi, transportasi umum, manajemen armada dan lainnya. Sementara pada makhluk hidup digunakan untuk melacak peliharaan, anak, lansia, hingga tantara yang hilang.

Penggunaan GPS sebagai sistem pelacak akan sangat membantu dalam banyak hal. Pada salah satu penelitian yang dilakukan oleh Dosen Universitas Dinamika yang berjudul “Sistem Komunikasi Jarak Jauh Untuk Pelacakan Posisi Pengunjung Tempat Wisata dalam Upaya Peningkatan Keamanan Pariwisata Nasional”, menggunakan GPS untuk melacak pengunjung di daerah pariwisata. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan pengunjung, dengan mengetahui posisi dari pengunjung tersebut.

Selain GPS, teknologi penting lainnya yang digunakan pada penelitian tersebut adalah teknologi dalam hal transmisi data. Saat ini teknologi transmisi data telah dilengkapi dengan efisiensi energi dan jangkauan yang luas. Contoh dari teknologi LPWAN (Low Power Wide Area Network) adalah LoRa, Sigfox, and Weightsless (Bor, Vidler, & Roedig, 2016). Teknologi LPWAN dianggap sesuai dengan kebutuhan penelitian karena tidak memerlukan bandwidth besar namun konsumsi energi rendah dan jangkauan yang luas.

Pada penelitian tersebut teknologi LPWAN yang digunakan adalah LoRa (Long Range), yang merupakan sebuah perangkat yang bekerja dengan modulasi

*Chirp Spread Spectrum* (CSS) dan frekuensi ISM (*Industrial, Scientific and Medical*) khususnya di Indonesia dan Asia sekitarnya menggunakan frekuensi 920 - 925 MHz yang ditetapkan oleh LoRa Alliance (Prasetyo, 2020). Lapisan fisik LoRa dapat digunakan dengan lapisan MAC apa pun (Bor, Vidler, & Roedig, 2016). LoRa juga pilih karena dapat digunakan untuk komunikasi Multihop (Liao, Zhu, Kuwabara, Suzuki, & Morikawa, 2017).

Untuk mendukung penelitian tersebut maka penulis melakukan pengujian terhadap pengiriman data lokasi menggunakan transmisi data LoRa. Fokus penulis ada pada pengujian GPS untuk mendapatkan lokasi perangkat dan mengirimkannya pada perangkat penerima serta melakukan analisis keduanya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam perumusan masalah yang ada pada Kerja Praktik yang dilakukan oleh penulis terdapat beberapa masalah yang harus diselesaikan. Adapun masalah yang harus diselesaikan berdasarkan latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendapatkan lokasi perangkat menggunakan modul GPS?
2. Bagaimana hasil analisis perbandingan lokasi yang didapatkan oleh modul GPS dengan GPS pada smartphone?
3. Bagaimana cara mengirimkan data lokasi menggunakan LoRa?

## 1.3 Batasan Masalah

Melihat permasalahan yang ada, maka penulis membatasi masalah dari P Kerja Praktik, yaitu Perancangan alat hanya untuk satu perangkat *transmitter* dan *receiver*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan Kerja Praktik yang dilaksanakan oleh mahasiswa adalah agar mahasiswa dapat melihat secara langsung bagaimana kondisi dan kenyataan di lapangan. Serta melatih analisis, tentang bagaimanakah cara



menyelesaikan permasalahan menggunakan ilmu yang didapatkan pada perkuliahan. Tujuan khusus adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perancangan alat *transmitter* dan *receiver* berdasarkan hasil analisis komponen GPS modul dan LoRa.
2. Mendukung penelitian yang dikerjakan oleh Dosen Universitas Dinamika.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari Kerja Praktik ini adalah nantinya data hasil analisis dapat menjadi pertimbangan penelitian dosen untuk menentukan komponen GPS dan LoRa yang akan digunakan.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1 Sejarah Singkat Universitas Dinamika**

Di tengah langkah-langkah Pembangunan Nasional, posisi informasi menjadi semakin penting. Hasil perkembangan sangat ditentukan oleh substansi informasinya yang dimiliki oleh suatu negara. Kemajuan yang didambakan oleh suatu pembangunan akan mudah dicapai dengan kelengkapan informasi. Kecepatan cepat atau lambat suatu perkembangan juga ditentukan oleh kecepatan memperoleh informasi dan kecepatan untuk menginformasikannya kembali kepada pihak berwenang.

Kemajuan teknologi telah memberikan jawaban terhadap kebutuhan informasi, komputer yang canggih memungkinkan untuk memperoleh informasi dengan cepat, tepat dan akurat. Hasil dari informasi canggih telah mulai menyentuh kehidupan kita. Penggunaan dan pemanfaatan komputer yang optimal dapat memacu laju perkembangan. Kesadaran akan hal itu membutuhkan pengadaan tenaga ahli yang terampil dalam mengelola informasi, dan pendidikan adalah salah satu cara yang harus ditempuh untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja. Dalam hal ini pendidikan adalah salah satu cara yang harus ditempuh untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja.

Berdasarkan pemikiran ini, maka untuk pertama kalinya di wilayah Jawa Timur, Yayasan Putra Bhakti membuka Komputer Pendidikan Tinggi, "Akademi Komputer & Informatika Surabaya" (Akis) (Akademi Komputer & Teknologi Informasi Surabaya) pada 30 April 1983 dengan dekrit Yayasan Putra Bhakti nomor 01 / KPT / PB / III / 1983. Pendirinya adalah:

1. Laksda. TNI (Purn) Mardiono
2. Ir. Andrian A. T
3. Ir. Handoko Anindyo
4. Dra. Suzana Surojo
5. Dra. Rosy Merianti, Ak

Kemudian berdasarkan rapat BKLPTS tanggal 2-3 Maret 1984 kepanjangan AKIS dirubah menjadi Akademi Manajemen Informatika & Komputer Surabaya yang bertempat di jalan Ketintang Baru XIV/2. Tanggal 10 Maret 1984 memperoleh Ijin Operasional penyelenggaraan program Diploma III Manajemen Informatika dengan surat keputusan nomor: 061/Q/1984 dari Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) melalui Koordinator Kopertis Wilayah VII. Kemudian pada tanggal 19 Juni 1984 AKIS memperoleh status TERDAFTAR berdasar surat keputusan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) nomor: 0274/O/1984 dan kepanjangan AKIS berubah lagi menjadi Akademi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya. Berdasar SK Dirjen DIKTI nomor: 45/DIKTI/KEP/1992, status DIII Manajemen Informatika dapat ditingkatkan menjadi DIAKUI.

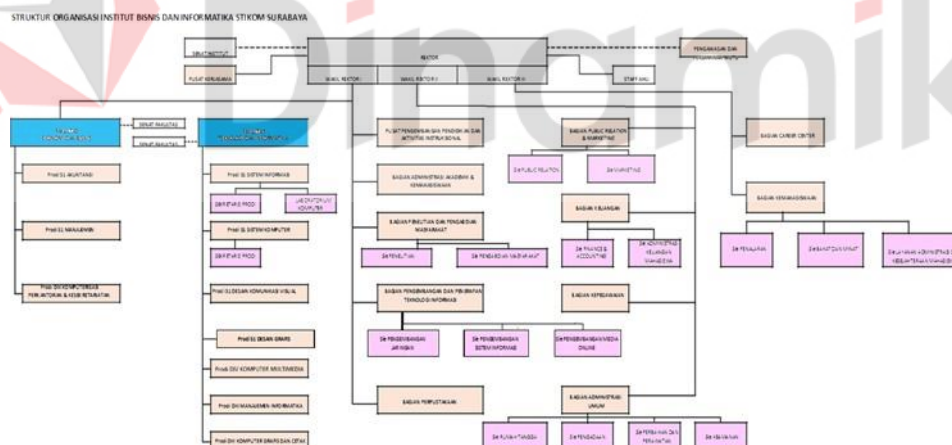
Waktu berlalu terus, kebutuhan akan informasi juga terus meningkat. Untuk menjawab kebutuhan tersebut AKIS ditingkatkan menjadi Sekolah Tinggi dengan membuka program studi Strata 1 dan Diploma III jurusan Manajemen Informatika. Dan pada tanggal **20 Maret 1986 nama AKIS berubah menjadi STIKOM SURABAYA**, singkatan dari Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya berdasarkan SK Yayasan Putra Bhakti nomor: 07/KPT/PB/03/86 yang selanjutnya memperoleh STATUS TERDAFTAR pada tanggal 25 Nopember 1986 berdasarkan Keputusan Mendikbud nomor: 0824/O/1986 dengan menyelenggarakan pendidikan S1 dan D III Manajemen Informatika. Di samping itu STIKOM SURABAYA juga melakukan pembangunan gedung Kampus baru di jalan Kutisari 66 yang saat ini menjadi Kampus II STIKOM SURABAYA. Peresmian gedung tersebut dilakukan pada tanggal 11 Desember 1987 oleh Bapak Wahono Gubernur Jawa Timur pada saat itu.

Berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 378/E/O/2014 tanggal 4 September 2014 maka STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi Institut dengan nama Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya. Pada tanggal 29 Juli 2019, melalui surat keputusan Riset Dikti, Institut bisnis dan informatika STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi UNIVERSITAS DINAMIKA.

Program studi yang diselenggarakan oleh UNIVERSITAS DINAMIKA adalah sebagai berikut:

- A. Fakultas Ekonomi dan Bisnis:
  1. Program Studi S1 Akuntansi
  2. Program Studi S1 Manajemen
  3. Program Studi DIII Administrasi Perkantoran
- B. Fakultas Teknologi dan Informatika:
  1. Program Studi S1 Sistem Informasi
  2. Program Studi S1 Teknik Komputer
  3. Program Studi S1 Desain dan Komunikasi Visual
  4. Program Studi S1 Desain Produk
  5. Program Studi DIV Produksi Film dan Televisi
  6. Program Studi DIII Sistem Informasi

## 2.2 Struktur Organisasi



Gambar 2.1 Struktur organisasi Universitas Dinamika  
(Sumber: [https://www.dinamika.ac.id/upload/doc/Organization\\_Chart.pdf](https://www.dinamika.ac.id/upload/doc/Organization_Chart.pdf))

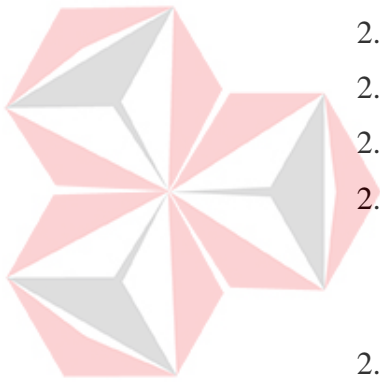
Universitas Dinamika, terdiri atas:

- A. Rektor
- B. Rektor, membawahi:
  - a. Wakil Rektor I

1. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis
  - 1.1 Senat Fakultas
  - 1.2 Program Studi S1 Akutansi
  - 1.3 Program Studi S1 Manajemen
  - 1.4 Program Studi DIII Komputerisasi dan Kesektarian
2. Fakultas Teknologi Dan Informatika
  - 2.1 Senat Fakultas
  - 2.2 Program Studi S1 Sistem Informasi
  - 2.3 Program Studi S1 Teknik Komputer
  - 2.4 Program Studi S1 Desain Komunikasi Visual
  - 2.5 Program Studi S1 Desain Grafis
  - 2.6 Program Studi DIV Komputer Multimedia
  - 2.7 Program Studi DIII Manajemen Informatika
  - 2.8 Program Studi DIII Komputer Grafis dan Cetak
  - 2.9 Pusat Pengembangan Pendidikan dan Aktivitas Instruksional
  - 2.10 Bagian Administrasi dan Kemahasiswaan
  - 2.11 Bagian Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
    - A. Sie Peneliti
    - B. Sie Pengabdian Masyarakat
  - 2.12 Bagian Pengembangan dan Penerapan Teknologi Informasi
    - A. Sie Pengembangan Jaringan
    - B. Sie Pengembangan Sistem Informasi
    - C. Sie Pengembangan Media Online
  - 2.13 Bagian Perpustakaan

b. Wakil Rektor II

1. Bagian Public Relation dan Marketing
  - 1.1 Sie Public Relation
  - 1.2 Sie Marketing
  - 1.3 Bagian Keuangan
  - 1.4 Sie Financen and Accounting
  - 1.5 Sie Administrasi Keuangan Mahasiswa
    - A. Bagian Kepegawaian



UNIVERSITAS  
Dinamika

- B. Bagian Administrasi Umum
  - 1.6 Sie Rumah Tangga
  - 1.7 Sie Pengadaan
  - 1.8 Sie Perbaikan dan Perawatan
  - 1.9 Sie Keamanan
- c. Wakil Rektor III
  - 1. Bagian Career Center
  - 2. Bagian Kemahasiswaan
    - A. Sie Penalaran
    - B. Sie Bakat dan Minat
    - C. Sie Layanan Administrasi dan Kesejahteraan Mahasiswa
- d. Senat Institut
- e. Pusat Kerja Sama
- f. Staff Ahli
- g. Pengawasan dan Penjaminan Mutu

## **2.3 Visi dan Misi Universitas Dinamika**

### **2.3.1 Visi**

Menjadi Perguruan Tinggi yang Produktif dalam berinovasi

### **2.3.2 Misi**

1. Menyelenggarakan Pendidikan yang berkualitas dan futuristik
2. Mengembangkan produktivitas berkreasi dan berinovasi
3. Mengembangkan layanan untuk meningkatkan kesejahteraan Masyarakat

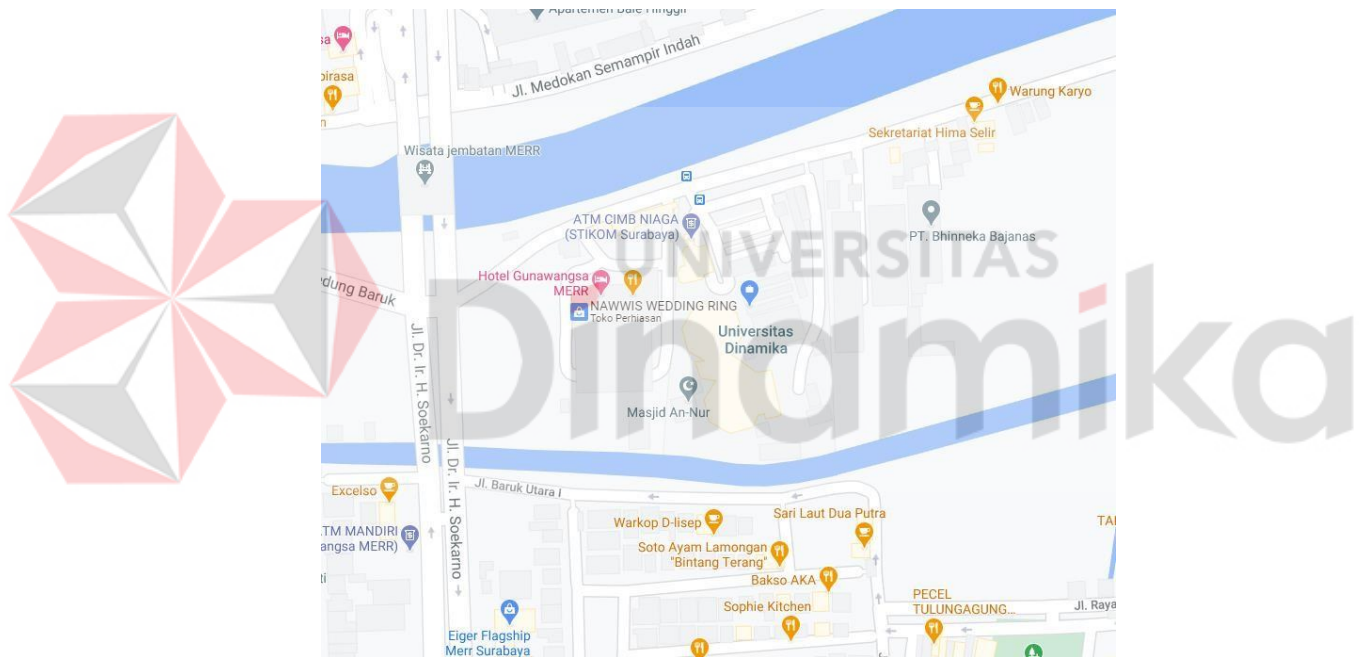
### **2.3.3 Tujuan**

1. Menghasilkan SDM berbudipekerti luhur, kompetitif, dan adaptif terhadap perkembangan
2. Mengembangkan Pendidikan yang berkualitas dan inovatif

3. Menghasilkan produk kreatif dan inovatif yang tepat guna
4. Memperluas kolaborasi yang produktif
5. Mengembangkan lingkungan yang sehat dan produktif
6. Meningkatkan produktivitas layanan bagi masyarakat

## 2.4 Lokasi Perusahaan

Lokasi Universitas Dinamika yaitu Raya Kedung Baruk No.98, Kedung Baruk, Kec. Rungkut, Kota SBY, Jawa Timur 60298. Berikut adalah peta dari lokasi Universitas Dinamika:

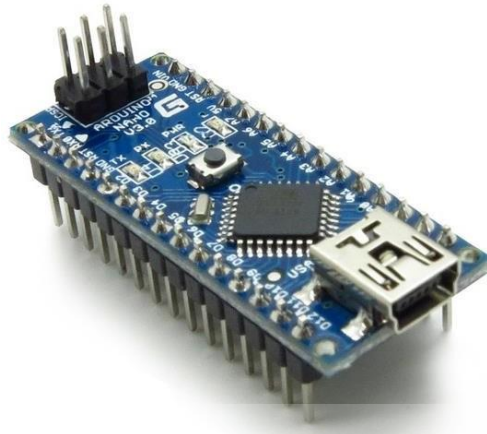


Gambar 2.2 Lokasi Universitas Dinamika  
(Sumber: <https://maps.google.com/>)

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 Arduino Nano



Gambar 3.1 Arduino Nano

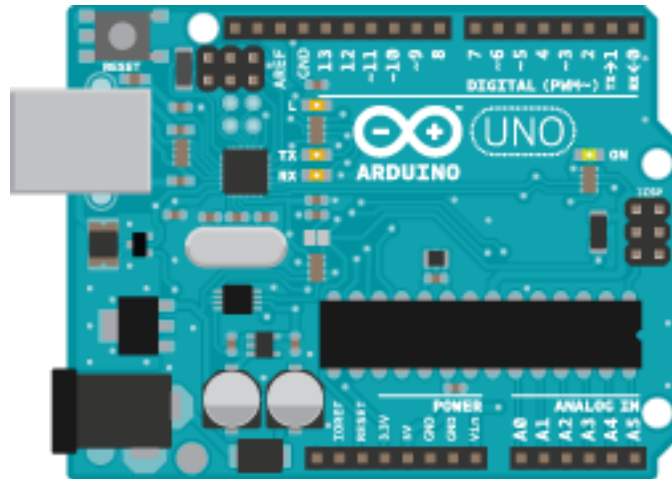
(Sumber: <https://www.tokopedia.com/asperio/arduino-nano-with-pin-clone>)

Arduino Nano adalah board microcontroller yang berukuran kecil, lengkap, dan salah satu board yang menggunakan IC ATmega328P (Arduino Nano V3). Ini memiliki fungsi yang kurang lebih sama dengan Arduino UNO, tetapi dalam packaging yang berbeda. Arduino Nano ini bekerja dengan kabel USB Mini-B dan bukan yang standar. Spesifikasi:

- Microcontroller ATmega328
- Operating Voltage 5 V
- Flash Memory 32 KB
- SRAM 2 KB
- Clock Speed 16 Mhz
- Analog IN Pins 8
- DC Current per I/O Pins 40 mA
- Input Voltage 7-12
- Digital I/O Pins 22 (6 of which are PWM)
- Power Consumption 19 mA



### 3.2 Arduino Uno



Gambar 3.2 Arduino Uno  
(Sumber: [File:ArduinoUno.svg - Wikimedia Commons](#))

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial. Nama “Uno” berarti satu dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino. Spesifikasi:

- Microcontroller ATmega328
- Operating Voltage 5V
- Input Voltage (recommended) 7-12V
- Input Voltage (limits) 6-20V
- Digital I/O Pins 14 (of which 6 provide PWM output)

- Analog Input Pins 6
- DC Current per I/O Pin 40 mA
- DC Current for 3.3V Pin 50 mA
- Flash Memory 32 KB of which 0.5 KB used by
- Bootloader
- SRAM 2 KB
- EEPROM 1 KB
- Clock Speed 16 MHz

### 3.3 Arduino Mega 2560



Gambar 3.3 Arduino Mega 2560

(Sumber: [Arduino Mega 2560 Rev3 | Arduino Official Store](#))

Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah Board Arduino yang menggunakan ic Mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital Input / Output, 15 buah di antaranya dapat di gunakan sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 di lengkapi kristal 16 Mhz untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC pakai adaptor 7-12 V DC.

Untuk lebih jelasnya dapat di lihat dari spesifikasi Arduino Mega 2560 di bawah ini. Spesifikasi:

- Microcontroller ATmega2560
- Operating Voltage 5V
- Input Voltage 7-12V

- Digital I/O Pins 54
- Analog Input Pins 16
- DC Current per I/O Pin 20mA
- DC Current for 3.3V Pin 50mA
- Flash Memory 256 KB
- Clock Speed 16 MHz

### 3.4 Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi berbasis satelit yang terdiri dari setidaknya 24 satelit. GPS berfungsi dalam kondisi cuaca apa pun, di manapun di dunia, 24 jam sehari, tanpa biaya berlangganan atau biaya pemasangan.

Satelit GPS mengelilingi Bumi dua kali sehari dalam orbit yang tepat. Setiap satelit mentransmisikan sinyal unik dan parameter orbital yang memungkinkan perangkat GPS untuk memecahkan kode dan menghitung lokasi satelit yang tepat. Penerima GPS menggunakan informasi dan trilaterasi ini untuk menghitung lokasi pasti pengguna. Pada dasarnya, penerima GPS mengukur jarak ke setiap satelit dengan jumlah waktu yang diperlukan untuk menerima sinyal yang ditransmisikan. Dengan pengukuran jarak dari beberapa satelit lagi, penerima dapat menentukan posisi pengguna dan menampilkannya.

Untuk menghitung posisi 2-D Anda (lintang dan bujur) dan melacak pergerakan, penerima GPS harus dikunci pada sinyal minimal 3 satelit. Dengan melihat 4 satelit atau lebih, penerima dapat menentukan posisi 3-D Anda (lintang, bujur, dan ketinggian). Umumnya, penerima GPS akan melacak 8 satelit atau lebih, tetapi itu tergantung pada waktu dan lokasi Anda di bumi.

Satelit GPS mengirimkan setidaknya 2 sinyal radio berdaya rendah. Sinyal bergerak dengan garis pandang, yang berarti mereka akan melewati awan, kaca dan plastik tetapi tidak akan melewati sebagian besar benda padat, seperti bangunan dan gunung. Namun, receiver modern lebih sensitif dan biasanya dapat melacak melalui rumah.

Sinyal GPS berisi 3 jenis informasi yang berbeda:

- Kode pseudorandom adalah I.D. kode yang mengidentifikasi satelit mana yang mengirimkan informasi. Anda dapat melihat dari satelit mana Anda mendapatkan sinyal di halaman satelit perangkat Anda.
- Data ephemeris diperlukan untuk menentukan posisi satelit dan memberikan informasi penting tentang kesehatan satelit, tanggal dan waktu saat ini.
- Data almanak memberi tahu penerima GPS di mana setiap satelit GPS harus berada kapan saja sepanjang hari dan menunjukkan informasi orbit untuk satelit itu dan setiap satelit lain dalam sistem.

### 3.5 Ublox Neo-6M



Gambar 3.4 Ublox NEO-6M-0-001

(Sumber: [U-BLOX NEO-6M GPS module \(China Manufacturer\) - GPS - Telecommunication & Broadcasting Products - DIYTrade China manufacturers suppliers](#))

Ublox NEO-6 module adalah chip penerima GPS yang berdiri sendiri menampilkan mesin pemosisian u-blox 6 berkinerja tinggi. *Receiver* yang fleksibel dan hemat biaya ini menawarkan banyak pilihan konektivitas dalam paket mini 16 x 12,2 x 2,4 mm. Pilihan arsitektur dan daya serta memorinya yang ringkas menjadikan modul NEO-6 ideal untuk perangkat seluler yang dioperasikan dengan baterai dengan batasan biaya dan ruang yang sangat ketat.

Mesin pemosisian u-blox 6 50 saluran menawarkan Time-To-First-Fix (TTFF) di bawah 1 detik. Mesin akuisisi khusus, dengan 2 juta korelator, mampu melakukan pencarian ruang waktu/frekuensi paralel besar-besaran, memungkinkannya menemukan satelit secara instan. Desain dan teknologi yang inovatif menekan sumber gangguan dan mengurangi efek multipath, memberikan kinerja navigasi yang sangat baik kepada penerima GPS NEO-6 bahkan di lingkungan yang paling menantang. Spesifikasi:

- Type GPS
- Power supply 2.7 – 3.6 V
- Interface UART, USB, SPI, DDC
- Configuration Pins 3
- Timepulse 1

### 3.6 GPS Shield by Duinopeak



Gambar 3.5 GPS Shield by Duinopeak

(Sumber: <https://www.tokopedia.com/keydrashop/promo-duinopeak-gps-shield-expansion-board-with-sd-card-slot-active>)

GPS Shield by Duinopeak adalah GPS modul yang didesain untuk penerima system penentuan posisi global dengan antarmuka SD card. Ini akan memudahkan untuk menyimpan data posisi ke dalam sd card. Pin shield cocok untuk *board* Arduino UNO, Mega, Leonardo dan Due. GPS pin RX dan TX dapat

ditemukan dan dikoneksikan dengan pin D0-D7 pada Arduino menggunakan *board configurable jumper*.

Shield ini mendukung tingkatan 3.3V dan 5V I/O, oleh karena itu Arduino yang dapat berjalan pada I/O 5V seperti Arduino UNO, Mega 2560 atau Leonardo dan Arduino lainnya yang dapat berjalan pada I/O 3.3V seperti Arduino Due dapat bekerja dengan *shield* ini.

Fitur-fitur:

- Ublox Neo-6M module
- 5 Hz update rate
- External GPS antenna
- MicroSD interface for data storage
- Reset button
- 3.3V and 5V logic level compatible

### 3.7 GY-GPS6MV2



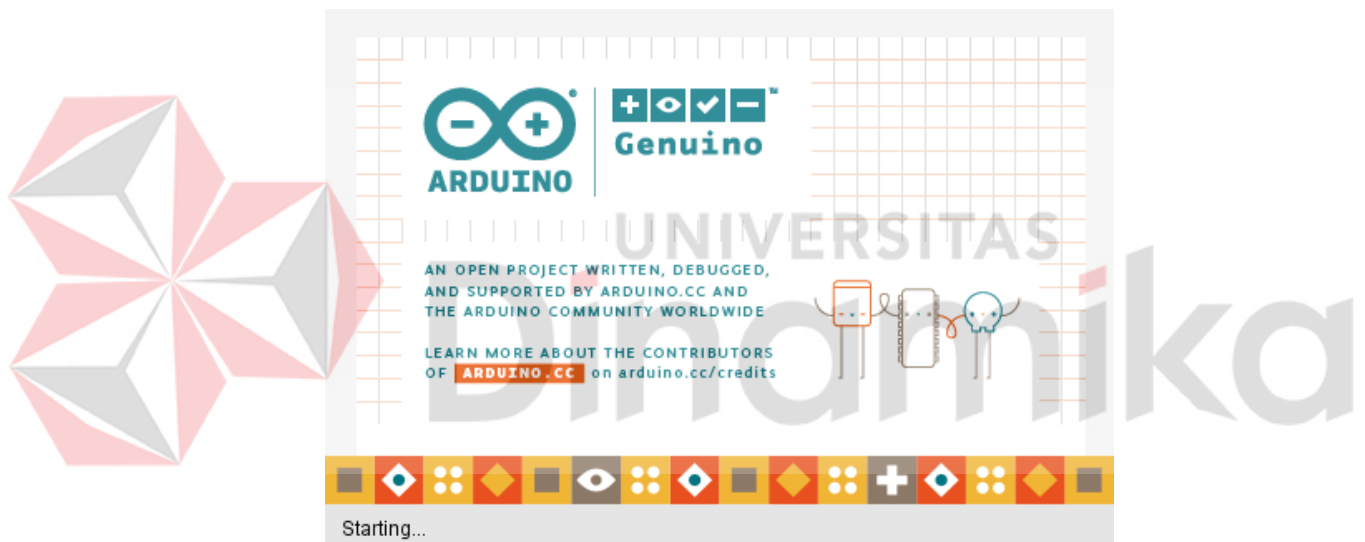
Gambar 3.6 GY-GPS6MV2

(Sumber: <https://www.tokopedia.com/ardushopid/gps-module-ublox-neo-6m-v2-modul-gps-gy-gps6mv2-arduino>)

GY-GPSMV2 adalah modul GPS (Global Positioning System) dan digunakan untuk navigasi. Modul ini memeriksa lokasinya di bumi dan menyediakan data keluaran berupa bujur dan lintang. GPS ini antenna keramik dengan sinyal superior berukuran 25 x 25 mm. Modul ini juga memiliki cocok untuk dihubungkan dengan berbagai modul kontrol. Spesifikasi:

- Power Supply Range 3V to 5V
- Model GY-GPS6MV2
- Ceramic antenna
- EEPROM for saving the configuration data when powered off
- Backup battery
- LED signal indicator
- Module size 25 x 25 mm
- Antenna size 25 x 25 mm

### 3.8 Arduino IDE



Gambar 3.7 Arduino IDE

(Sumber: [Apa itu Arduino IDE dan Arduino Sketch ? - AllGoBlog.com](http://AllGoBlog.com) - [AllGoBlog.com](http://AllGoBlog.com))

IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke



pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

### 3.9 LoRa



Gambar 3.8 LoRa HopeRF-RFM9x

(Sumber: [RFM9x LoRa Module 915MHz Breakout Board - Digiware Store](#))

LoRa (Long Range), merupakan perangkat yang bekerja dengan protocol modulasi berdasarkan *Chirp Spread Spectrum* (CSS), mampu untuk komunikasi jarak jauh, konsumsi daya rendah dan memiliki *data rate* tidak besar, sehingga dapat diintegrasikan dengan *Internet of Things*. CSS merupakan Teknik *spread spectrum* yang menggunakan seluruh saluran *bandwidth* untuk *broadcast* sinyal dalam domain waktu, sehingga dapat mengurangi *Bit Error Rate* dan mencapai komunikasi jarak jauh, karena terintegrasi dengan *Forward Error Correction* kesalahan dalam tranmisi data pada saluran komunikasi yang *unreliable* atau *noisy* dapat dikontrol. *Spreading Factor* (SF), *Bandwidth* (BW) dan *Code Rate* (CR)



merupakan parameter pendukung yang mempengaruhi *data rate* dan cakupan sinyal.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## **BAB IV**

### **DESKRIPSI PEKERJAAN**

#### **4.1 Penjelasan Kerja Praktik**

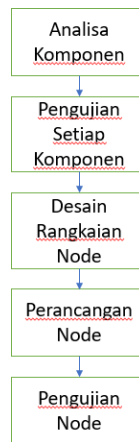
Kerja Praktik yang penulis lakukan merupakan bagian dari penelitian yang dijalankan oleh dosen Universitas Dinamika. Penelitian yang dimaksud berjudul “Sistem Komunikasi Jarak Jauh Untuk Pelacakan Posisi Pengunjung Tempat Wisata dalam Upaya Peningkatan Keamanan Pariwisata Nasional”, yang berfokus pada mendeteksi keberadaan pengunjung dengan perangkat yang dibawa oleh pengunjung yang disebut sebagai Node pengunjung.

Node Pengunjung terdiri dari komponen mikrokontroller, LoRa, GPS, dan komponen pendukung. Node Pengunjung nantinya akan terhubung dengan Node Anchor untuk menerima dan meneruskan packet RSSI ke Node Anchor lainnya, dimana paket tersebut akan diubah menjadi jarak. Node Anchor tersebar di lokasi sekitar wisata untuk melacak Node Pengunjung. Lokasi pengunjung akan dipantau secara langsung oleh petugas Wisata melalui aplikasi. Parameter yang diamati dari penelitian ini adalah paket RSSI dari Node Pengunjung yang dikonversikan dalam bentuk jarak, kemudian deteksi posisi dengan menggunakan Algoritma Trilateration, dan estimasi posisi Node Pengunjung menggunakan Kalman Filter di aplikasi.

Fokus yang menjadi bagian dari penulis adalah pada membaca data GPS dan mengirimkannya melalui transmisi LoRa. Adapun data GPS berupa latitude, longitude, altitude, waktu, dan tanggal. Dilanjutkan dengan merancang perangkat Node Pengunjung menggunakan komponen-komponen tambahan lainnya.

#### **4.2 Diagram Alur Proses Pengerjaan**

Terdapat serangkaian proses yang harus dijalankan oleh penulis selama pengerjaan Kerja Praktik. Adapun prosesnya tergambarkan pada diagram alur dibawah ini.



Gambar 4.1 Diagram alur proses pengerjaan

1. Analisis komponen

Merupakan bagian dalam mengumpulkan informasi mengenai komponen yang akan diuji. Terdapat tiga komponen utama yang dilakukan pengujian yaitu Arduino, GPS, dan LoRa.

2. Pengujian setiap komponen

Pengujian dilakukan kepada setiap komponen. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi terbaik yang bisa didapatkan untuk node pengunjug. Ada beberapa jenis Arduino dan GPS yang diuji nantinya.

3. Desain rangkaian node

Komponen terbaik dari hasil pengujin kemudian digabungkan dengan komponen-komponen lainnya. Dibuatkan desain rangkaian untuk node pengunjug, agar penyatuan komponen dapat dilakukan dengan lebih mudah. Desain rangkaian menggunakan aplikasi eagle yang nantinya akan di *print* di PCB.

4. Perancangan node

Seluruh komponen digabungkan/disolder pada sebuah PCB. Terdapat 2 node yang dibuat oleh penulis dengan komponen GPS yang berbeda.

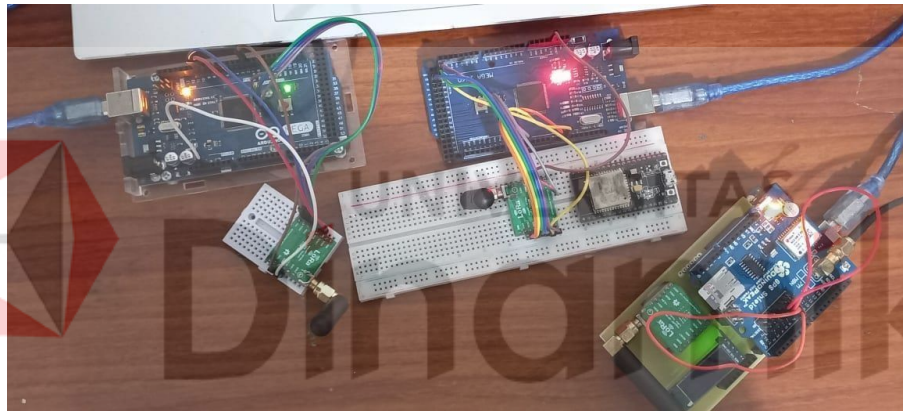
5. Pengujian node

Kedua node yang telah dirancang kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah node berjalan sebagaimana mestinya. Dilakukan beberapa

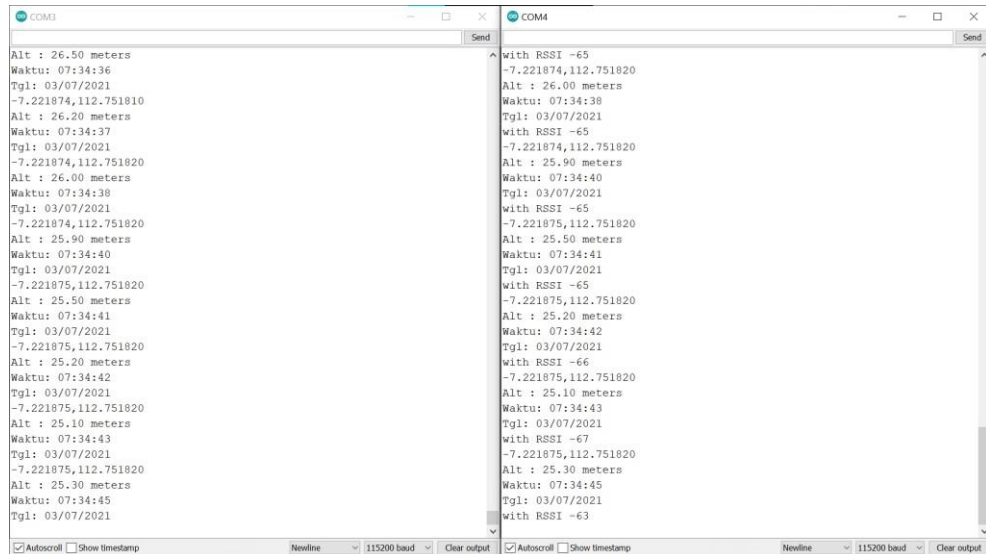
*troubleshooting* yang diperlukan jika terjadi kerusakan pada hardware atau program.

#### 4.3 Pengiriman Data GPS

Data GPS yang dibaca oleh node adalah tanggal, waktu, latitude, longitude, dan altitude. Kelima data tersebut kemudian di kirimkan ke node lain melalui transmisi LoRa. Untuk mendapatkan kelima data tersebut, dalam pembuatan program digunakan dua library penting yaitu ‘TinyGPS++.h’ dan ‘Timelib.h’. Sementara untuk pengiriman data membutuhkan library ‘SPI.h’ dan ‘LoRa.h’.



Gambar 4.2 Perangkat pengiriman data GPS



Gambar 4.3 Hasil pengiriman data GPS

#### 4.4 Hasil Pengujian GPS

Terdapat tiga jenis GPS yang digunakan dan diuji oleh penulis. Tiga GPS tersebut adalah GPS Module, GY-GPS6MV2, dan GPS Shield by Duinopeak. Dari ketiga komponen tersebut, hanya GY\_GPS6MV2 yang menggunakan antenna kecil sementara yang lainnya menggunakan antenna yang lebih besar.



Gambar 4.4 Tiga jenis GPS yang diuji

Untuk mengambil data dari GPS membutuhkan waktu hingga chip mendapatkan data valid dari satelit. Waktu yang dibutuhkan berbeda-beda tergantung jenis GPS, chip yang digunakan, lokasi, dan waktu. Untuk ketiga jenis GPS ini sendiri menggunakan chip yang sama yaitu Ublox NEO6M. pengujian juga dilakukan di tempat dan lokasi yang sama. Pengujian juga dilakukan sebanyak 2

kali yaitu indoor dan outdoor. Untuk lokasi indoor berada di rumah penulis sementara outdoor di kedai MTC99. Data yang diambil ada empat yaitu Tanggal, waktu, lokasi, altitude.

#### 4.4.1 Hasil Pengujian GPS Indoor



Gambar 4.5 Hasil pengujian GY-GPS6MV2 indoor

Waktu yang dibutuhkan oleh GY-GPS6MV2 untuk mendapatkan datanya pada ruangan indoor adalah sebagai berikut:

Tanggal : 1100 detik (18,3 menit)

Waktu : 1100 detik (18,3 menit)

Lokasi : 1100 detik (18,3 menit)

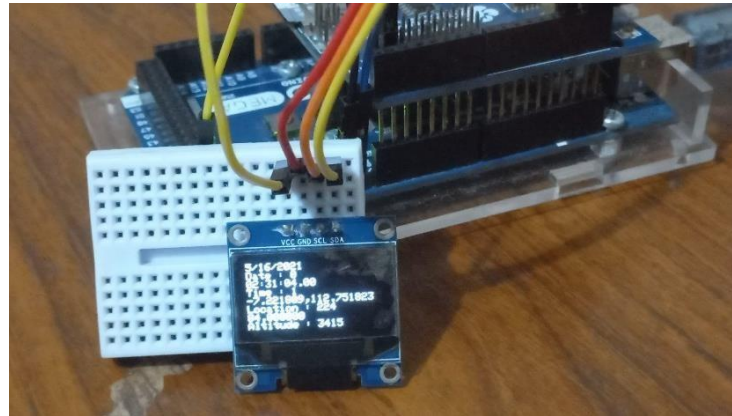
Altitude : 1413 detik (23,5 menit)



Gambar 4.6 Hasil pengujian GPS Module indoor



Waktu yang dibutuhkan oleh GPS Module untuk mendapatkan datanya di ruangan indoor tidak dapat diketahui. Hal ini dikarenakan saat pengujian chip dari GPS mengalami *overheat* dua kali, sehingga pengujian langsung dihentikan.



Gambar 4.7 Hasil pengujian GPS Shield by Duinopeak indoor

Waktu yang dibutuhkan oleh GPS Shield by Duinopeak untuk mendapatkan datanya pada ruangan indoor adalah sebagai berikut:

Tanggal : 124 detik (2 menit)

Waktu : 1 detik

Lokasi : 224 detik (3,7 menit)

Altitude : 3415 detik (56,9 menit)

#### 4.4.2 Hasil Pengujian GPS Outdoor



Gambar 4.8 Hasil pengujian GY-GPS6MV2 outdoor

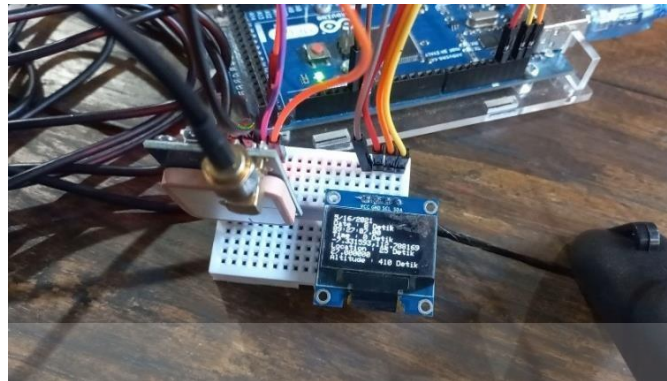
Waktu yang dibutuhkan oleh GY-GPS6MV2 untuk mendapatkan datanya pada ruangan indoor adalah sebagai berikut:

Tanggal : 3 detik

Waktu : 3 detik

Lokasi : 3 detik

Altitude : 668 detik (11.13 menit)



Gambar 4.9 Hasil pengujian GPS Module outdoor

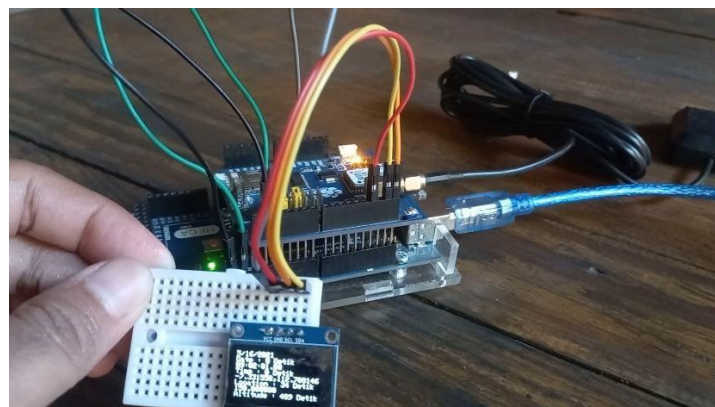
Waktu yang dibutuhkan oleh GY-GPS6MV2 untuk mendapatkan datanya pada ruangan indoor adalah sebagai berikut:

Tanggal : 10 detik

Waktu : 10 detik

Lokasi : 25 detik

Altitude : 410 detik (8,1 menit)



Gambar 4.10 Hasil pengujian GPS Shield by Duinopeak indoor



Waktu yang dibutuhkan oleh GPS Shield by Duinopeak untuk mendapatkan datanya pada ruangan indoor adalah sebagai berikut:

Tanggal : 124 detik (2menit)

Waktu : 1 detik

Lokasi : 224 detik (3,7 menit)

Altitude : 3415 detik (56,9 menit)

#### 4.5 Hasil Pengujian Lokasi Ublox NEO6M

Ketiga jenis GPS yang diuji menggunakan chip yang sama yaitu Ublox-NEO6M, sehingga memiliki tingkat presisi pembacaan data yang sama pula. Pada pengujian ini dilakukan perbandingan pembacaan lokasi antara Ublox NEO6M dengan GPS pada *smartphone*. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali di tempat yang berbeda-beda.

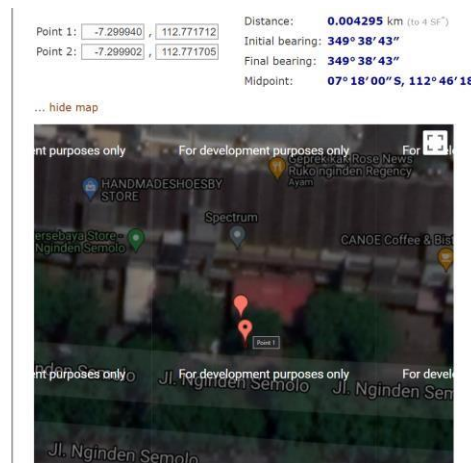
Tabel dibawah ini menunjukkan nama tempat pengujian, hasil pembacaan GPS pada *smartphone* dan hasil pembacaan GPS Shield by Duinopeak, serta jarak hasil pembacaan kedua GPS.

Tabel 4.1 Hasil pengujian lokasi Ublox-NEO6M

No	Nama Tempat	GPS HP	GPS Module	Selisih yang di hasilkan(km)
1	Spektrum	-7.299940,112.771712	-7.299902,112.771705	0.004295
2	Rumah penjual Iphone	-7.296227,112.769141	-7.296216,112.769126	0.002057
3	Indomaret Wonokusumo 2	-7.223905,112.753749	-7.223975,112.753776	0.008334
4	Depan UNTAG Futsal	-7.299754,112.768069	-7.299755,112.768089	0.002209
5	STIE Perbanas Surabaya	-7.299723,112.765068	-7.299696,112.765083	0.003428
6	SMP UNTAG	-7.298243,112.767589	-7.298226,112.767593	0.001941
7	Giras Gombol 99	-7.222280,112.751697	-7.222365,112.751701	0.009462
8	SPBU Pertamina Semolowaru	-7.301037,112.781187	-7.301061,112.781181	0.002750
9	Rumah Makan Padang Murah	-7.332521,112.790072	-7.332535,112.790077	0.001652
10	Kedai Sehati Kedai MTC99	-7.331599,112.788144	-7.331604,112.788192	0.005323
11	Aini Swalayan	-7.329110,112.791898	-7.329088,112.791908	0.002683
12	Indomaret Jl. Raya Pandugo	-7.321816,112.785757	-7.321866,112.785743	0.005770
13	Taman Kunang-kunang	-7.318360,112.783920	-7.318366,112.783927	0.001020
14	Alfamart Kendalsari	-7.312947,112.785182	-7.312956,112.785194	0.001659
15	Kebun Bibit Wonorejo	-7.312504,112.789202	-7.312541,112.789230	0.005144
16	RK32 Raya Kendalsari	-7.313094,112.786587	-7.312968,112.786575	0.014070
17	Wawan Salon	-7.302760,112.774907	-7.302818,112.774887	0.006816
18	Indomaret Semolowaru	-7.301004,112.775696	-7.301005,112.775688	0.0008893
19	Masjid Al-Mursyidi	-7.300457,112.777195	-7.300415,112.777214	0.005119
20	Aldo Laundry	-7.301256,112.779184	-7.301318,112.779197	0.007042
21	Segaar Store	-7.304601,112.778833	-7.304588,112.778861	0.003410
22	Warkop Pojok Cak Lan	-7.307238,112.778559	-7.307243,112.778549	0.001235
23	Eiger Flagship Merr Surabaya	-7.313238,112.780781	-7.313235,112.780769	0.001365
24	Universitas Dinamika	-7.310738,112.782167	-7.310747,112.782150	0.002125
25	Intan Permata Hati School	-7.309626,112.785916	-7.309648,112.785903	0.002836
26	LightFix Surabaya	-7.300944,112.762201	-7.300948,112.762191	0.001189
27	SPBU Shell – Prapen	-7.308775,112.759928	-7.308760,112.759948	0.002765
28	Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur	-7.329233,112.745664	-7.329205,112.745681	0.003634
29	Recheese Factory Rungkut Madya	-7.331322,112.775996	-7.331313,112.776016	0.002422
30	ATM BRI Rungkut Asri Timur	-7.331497,112.788100	-7.331522,112.788116	0.003293

Untuk pembacaan jarak penulis menggunakan bantuan website <https://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html> untuk mencari jarak antara 2

lokasi. Dari hasil table diatas, didapatkan rata-rata selisih jarak antara kedua hasil pembacaan GPS adalah 0.003865 km.



Gambar 4.11 Website untuk menghitung jarak

Penulis juga mencoba untuk menguji nilai altitude yang didapatkan oleh GPS. Nilai ini dibandingkan dengan nilai altitude yang didapatkan oleh gyroscope pada *smartphone* Samsung S7. Hasilnya didapatkan bahwa keduanya memiliki perbedaan yang signifikan. Pada pengujian yang dilakukan di gedung Universitas Dinamika lantai 14 GPS mendapatkan nilai altitude di 65.5 meter sementara *smartphone* di 53.36 meter.

Tabel 4.2 Hasil pengujian altitude Ublox-NEO6M

No	Iterasi ke-	Data Altitude GPS
1	Iterasi ke-174	65.500000 Meter
2	Iterasi ke-175	65.500000 Meter
3	Iterasi ke-176	65.500000 Meter
4	Iterasi ke-177	65.500000 Meter
5	Iterasi ke-178	65.500000 Meter
6	Iterasi ke-179	65.500000 Meter
7	Iterasi ke-180	65.500000 Meter
8	Iterasi ke-181	65.500000 Meter
9	Iterasi ke-182	65.500000 Meter
10	Iterasi ke-183	65.500000 Meter
11	Iterasi ke-184	65.500000 Meter
12	Iterasi ke-185	65.500000 Meter
13	Iterasi ke-186	65.500000 Meter
14	Iterasi ke-187	65.500000 Meter
15	Iterasi ke-188	65.500000 Meter

No	Iterasi ke-	Data Altitude GPS
16	Iterasi ke-189	65.500000 Meter
17	Iterasi ke-190	65.500000 Meter
18	Iterasi ke-191	65.500000 Meter
19	Iterasi ke-192	65.500000 Meter
20	Iterasi ke-193	65.500000 Meter
21	Iterasi ke-194	65.500000 Meter
22	Iterasi ke-195	65.500000 Meter
23	Iterasi ke-196	65.500000 Meter
24	Iterasi ke-197	65.500000 Meter
25	Iterasi ke-198	65.500000 Meter
26	Iterasi ke-199	65.500000 Meter
27	Iterasi ke-200	65.500000 Meter
28	Iterasi ke-201	65.500000 Meter
29	Iterasi ke-202	65.500000 Meter
30	Iterasi ke-203	65.500000 Meter



Gambar 4.12 Hasil pembacaan altitude samsung s7

#### 4.6 Hasil Pengujian LoRa

Seperti yang pernah dijelaskan sebelumnya bahwa pengiriman data pada penelitian ini menggunakan LoRa. Untuk mengetahui bagaimana hasil kualitas dari LoRa, maka perlu dilakukan pengujian pada medan yang hampir sama dan beberapa macam jarak. Pada penelitian ini penulis melakukan pengujian di area hutan mangrove dengan jarak 150 dan 500 meter.

Tabel 4.3 Hasil pengujian pengiriman data LoRa 150 meter

No	Iterasi ke-	Data yang dikirim	Data yang diterima	Keterangan		
				RSSI	Berhasil	Error
1	Iterasi ke-58	-7.332666,112.810460	-7.332666,112.810460	-113	✓	
2	Iterasi ke-59	-7.332667,112.810460	-7.332667,112.810460	-114	✓	
3	Iterasi ke-60	-7.332665,112.810460	-7.332665,112.810460	-113	✓	
4	Iterasi ke-61	-7.332665,112.810460	-7.332665,112.810460	-113	✓	
5	Iterasi ke-62	-7.332666,112.810460	-7.332666,112.810460	-115	✓	
6	Iterasi ke-63	-7.332664,112.810460	-7.332664,112.810460	-117	✓	
7	Iterasi ke-64	-7.332665,112.810460	-7.332665,112.810460	-114	✓	
8	Iterasi ke-65	-7.332665,112.810460	-7.332665,112.810460	-115	✓	
9	Iterasi ke-66	-7.332665,112.810460	-7.332665,112.810460	-117	✓	✓
10	Iterasi ke-67	-7.332669,112.810460	-7.332669,112.810460	-110	✓	
11	Iterasi ke-68	-7.332668,112.810460	-7.332668,112.810460	-117	✓	
12	Iterasi ke-69	-7.332666,112.810460	-7.332666,112.810460	-117	✓	
13	Iterasi ke-70	-7.332668,112.810460	-7.332668,112.810460	-113	✓	
14	Iterasi ke-71	-7.332668,112.810460	-7.332668,112.810460	-118	✓	
15	Iterasi ke-72	-7.332668,112.810460	-7.332668,112.810460	-115	✓	
16	Iterasi ke-73	-7.332669,112.810460	-7.332669,112.810460	-114	✓	
17	Iterasi ke-74	-7.332667,112.810470	-7.332667,112.810470	-112	✓	
18	Iterasi ke-75	-7.332669,112.810460	-7.332669,112.810460	-115	✓	
19	Iterasi ke-76	-7.332667,112.810460	-7.332667,112.810460	-117	✓	
20	Iterasi ke-77	-7.332669,112.810460	-7.332669,112.810460	-114	✓	
21	Iterasi ke-78	-7.332669,112.810470	-7.332669,112.810470	-114	✓	
22	Iterasi ke-79	-7.332672,112.810470	-7.332672,112.810470	-116	✓	
23	Iterasi ke-80	-7.332669,112.810460	-7.332669,112.810460	-114	✓	
24	Iterasi ke-81	-7.332668,112.810460	-7.332668,112.810460	-113	✓	
25	Iterasi ke-82	-7.332669,112.810450	-7.332669,112.810450	-113	✓	
26	Iterasi ke-83	-7.332668,112.810450	-7.332668,112.810450	-112	✓	
27	Iterasi ke-84	-7.332667,112.810440	-7.332667,112.810440	-115	✓	
28	Iterasi ke-85	-7.332669,112.810430	-7.332669,112.810430	-114	✓	
29	Iterasi ke-86	-7.332669,112.810430	-7.332669,112.810430	-113	✓	
30	Iterasi ke-87	-7.332669,112.810420	-7.332669,112.810420	-113	✓	

Dari tabel 4.6.1 dapat dilihat bagaimana hasil pengiriman data latitude dan longitude menggunakan transmisi LoRa. Dari pengujian tersebut didapatkan bahwa seluruh data terkirim dengan satu data mengalami kerusakan (*error*). Rata-rata nilai RSSI yang didapatkan adalah -114,56. Dari tabel diatas terlihat tingkat keberhasilan pengiriman data adalah 96.6%.

Tabel 4.4 Hasil pengujian pengiriman data LoRa 500 meter

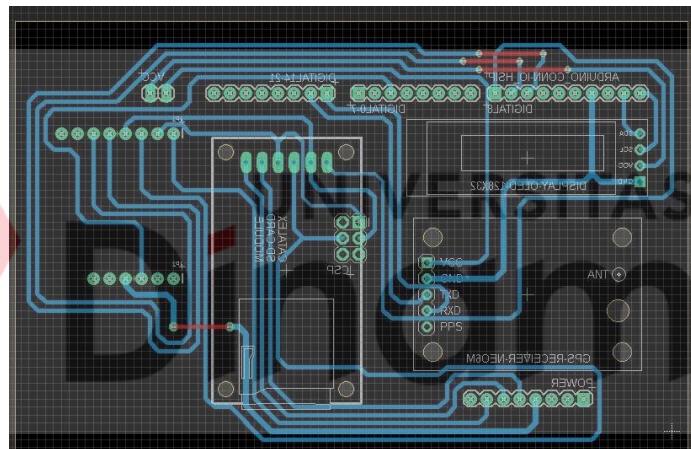
No	Iterasi ke-	Data yang dikirim	Data yang diterima	Keterangan		
				RSSI	Berhasil	Error
1	Iterasi ke-1	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-118	✓	
2	Iterasi ke-2	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-117	✓	
3	Iterasi ke-3	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-117	✓	
4	Iterasi ke-4	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-117	✓	
5	Iterasi ke-5	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-117	✓	
6	Iterasi ke-6	-7.335968,112.810680	-7.305 68112.81068	-115	✓	✓
7	Iterasi ke-7	-7.335968,112.810680	.13;5125&35:6Q0	-117	✓	✓
8	Iterasi ke-8	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.>Q6080	-117	✓	
9	Iterasi ke-9	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-116	✓	□
10	Iterasi ke-10	-7.335968,112.810680	-7.3359645112.810680	-115	✓	✓
11	Iterasi ke-11	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-118	✓	
12	Iterasi ke-12	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-117	✓	
13	Iterasi ke-13	-7.335968,112.810680			□	✓
14	Iterasi ke-14	-7.335908,112.810680	-7.335908,112.810680	-115	✓	
15	Iterasi ke-15	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-116	✓	
16	Iterasi ke-16	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-117	✓	
17	Iterasi ke-17	-7.335968,112.810680				✓
18	Iterasi ke-18	-7.335968,112.810680			□	✓
19	Iterasi ke-19	-7.335968,112.810680	-7.335968,1955810680	-117	✓	✓
20	Iterasi ke-20	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-118	✓	
21	Iterasi ke-21	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-118	✓	
22	Iterasi ke-22	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-117	✓	
23	Iterasi ke-23	-7.335968,112.810680	-7.SUU_68,112.810680	-117	✓	✓
24	Iterasi ke-24	-7.335968,112.816680	-7.335968,112.816680	-116	✓	
25	Iterasi ke-25	-7.335968,112.810680	-7.335968,QQ4(810680	-115	✓	✓
26	Iterasi ke-26	-7.335968,112.810680	-.335955/802,81065<	-115	✓	✓
27	Iterasi ke-27	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-118	✓	
28	Iterasi ke-28	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-118	✓	
29	Iterasi ke-29	-7.335968,112.810680	-7.335968,112.810680	-118	✓	
30	Iterasi ke-30	-7.335968,112.810680	-WN335968,112.810680	-118	✓	✓

Dari tabel 4.6.2 dapat dilihat bagaimana hasil pengiriman data latitude dan longitude menggunakan transmisi LoRa. Dari pengujian tersebut didapatkan

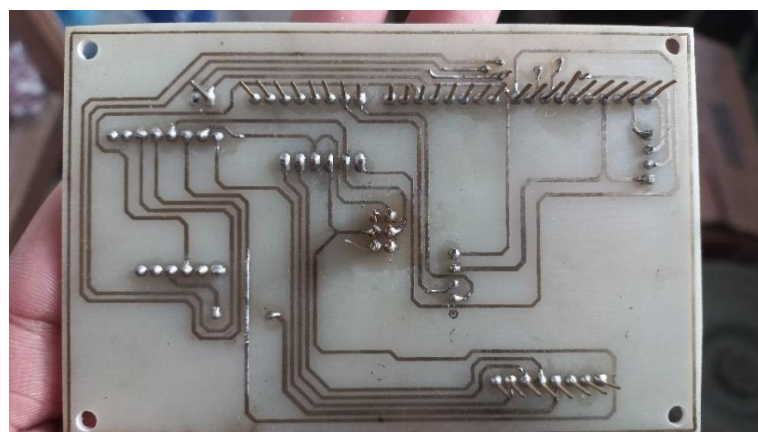
bahwa tigas data tidak terkirim dan delapan data mengalami kerusakan (*error*). Rata-rata nilai RSSI dari data yang diterima adalah -116,89. Dari tabel diatas terlihat tingkat keberhasilan pengiriman data adalah 63.3%.

#### 4.7 Pembuatan Rangkaian Pada Eagle

Node yang akan dibuat terdiri atas beberapa komponen seperti Arduino Mega, modul GPS, oled, modul SDCard, dan LoRa. Untuk menyatukan seluruh komponen menjadi sebuah node lebih mudah jika terdapat PCB yang menghubungkan jalur elektroniknya. Untuk membuat jalur elektronika PCB digunakan applikasi Autodesk Eagle. Rangkaian yang telah dibuat kemudian di print ke PCB.



Gambar 4.13 Rangkaian elektronika pada eagle

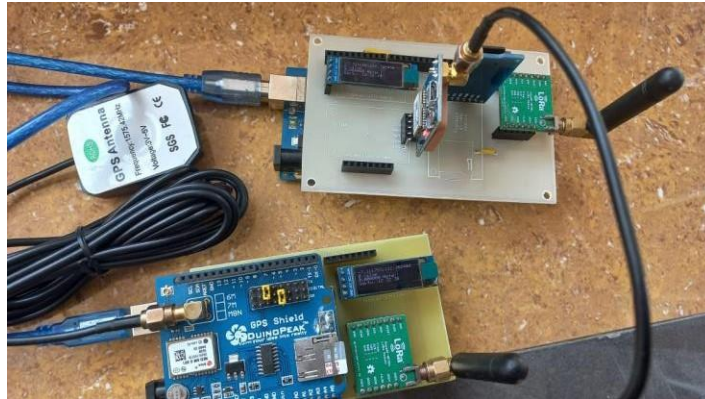


Gambar 4.14 Rangkaian PCB



#### 4.8 Menggabungkan Komponen

Setelah PCB tercetak, selanjutnya seluruh komponen di solder pada rangkaian. PCB yang dibuat telah *compatible* dengan Arduino Mega, sehingga dapat langsung di hubungkan. Terdapat dua buah node yang telah dibuat oleh penulis dengan jenis gps yang berbeda.



Gambar 4.15 Node pengunjung



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari pengerjaan penelitian pengiriman data GPS menggunakan LoRa didapatkan beberapa hasil yaitu:

1. Pengambilan data tanggal dan waktu pada modul GPS bisa dilakukan. Data tanggal dan waktu mengikuti waktu *Greenwich*, sehingga perlu ditambahkan 7 jam untuk disesuaikan dengan waktu Indonesia.
2. Dari tiga jenis GPS yang dilakukan pengujian untuk mendapatkan data tanggal, waktu, latitude, longitude, dan altitude. Didapatkan hasil bahwa pada lokasi *indoor* GPS Shield by Duinopeak mendapatkan data valid dengan lebih cepat yaitu 124 detik untuk tanggal, 1 detik untuk waktu, 224 detik untuk latitude dan longitude, namun sangat lama untuk mendapatkan altitude yaitu 3415 detik. Sementara untuk lokasi *outdoor* GY-GPS6MV2 memiliki hasil yang lebih cepat yaitu 3 detik untuk tanggal, waktu, latitude dan longitude serta 668detik untuk altitude.
3. Berdasarkan hasil pengujian nilai latitude dan longitude yang diperoleh chip Ublox NEO6M dibandingkan dengan hasil pembacaan GPS *smartphone*. Didapatkan hasil dari tiga puluh kali pengujian, rata-rata selisih jarak antara lokasi yang didapatkan GPS dengan lokasi yang didapatkan GPS *smartphone* adalah 0.003865 km.
4. Berdasarkan hasil pengiriman data menggunakan transmisi LoRa dengan halangan berupa pepohonan, Didapatkan pada jarak 150 meter 96.6% data berhasil terkirim. Sementara pada jarak 500 meter 63.3% data yang berhasil terkirim.



## 5.2 Saran

Adapun saran dari penulis dijabarkan pada tiga poin berikut ini, yaitu:

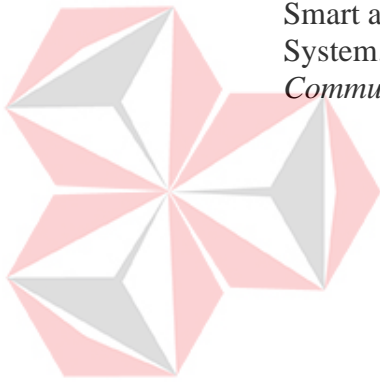
1. Dapat menguji chip yang berbeda-beda untuk mendapatkan GPS yang lebih akurat dalam hal pembacaan latitude, longitude, dan altitude.
2. Serta mencoba jenis LoRa yang lainnya, karena dalam penelitian ini hanya diuji satu jenis LoRa saja.
3. Pengujian LoRa dapat dilakukan di jarak yang lebih beragam lagi.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR PUSTAKA

- Bor, M., Vidler, J., & Roedig, U. (2016). LoRa for the Internet of Things. *Junction Publishing*.
- Dat, P. H., Drieberg, M., & Cuong, N. C. (2013). Development of Vehicle Tracking System using GPS and GSM Modem. *2013 IEEE Conference on Open Systems (ICOS)*.
- Liao, C.-H., Zhu, G., Kuwabara, D., Suzuki, M., & Morikawa, H. (2017). Multi-Hop LoRa Networks Enabled by Concurrent Transmission. *IEEE Access*.
- Prasetyo, J. (2020). Pengembangan Multi Komunikasi Perangkat M2M (Machine To Machine) Berbasis LoRa Pada Sistem IoT (Internet of Things). *Tugas Akhir*.
- Punetha, D., & Mehta, V. (2014). Protection of the Child/ Elderly/ Disabled/ Pet by Smart and Intelligent GSM and GPS Based Automatic Tracking and Alert System. *2014 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)*.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**