



**PENYIMPANAN DAN MONITORING DATA PENGIRIMAN LORA
MENGGUNAKAN MEMORI EKSTERNAL**

KERJA PRAKTIK



UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

LUQMAN RISKY WARDHANA
18410200034

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2021

LAPORAN KERJA PRAKTIK

PENYIMPANAN DAN MONITORING DATA PENGIRIMAN LORA MENGGUNAKAN MEMORI EKSTERNAL

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
mata kuliah Kerja Praktik

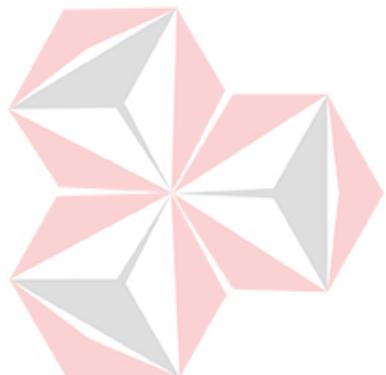


Disusun Oleh:
Nama : Luqman Risky Wardhana
NIM : 18410200034
Program : S1 (Strata Satu)
Jurusan : Teknik Komputer

UNIVERSITAS
Dinamika

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2021**

"Semua kehidupan adalah eksperimen. Makin banyak eksperimen yang kamu buat, makin baik." - Ralph Waldo Emerson



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

PENYIMPANAN DAN MONITORING DATA PENGIRIMAN LORA MENGGUNAKAN MEMORI EKSTERNAL

Laporan Kerja Praktik oleh
Luqman Risky Wardhana
NIM: 18410200034

Telah diperiksa, diuji dan disetujui

Surabaya, 19 Juli 2021



Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer

Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.
NIDN. 0729047501

Disetujui:
Date: 2021.07.21 09:43:53 +07'00'
DN: cn=Pauladie Susanto, o=Universitas Dinamika, ou=Program Studi S1 Teknik Komputer, email=pauladie@dinamika.ac.id, c=ID

SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama : Luqman Risky Wardhana
NIM : 18410200034
Program Studi : S1 Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik
Judul Karya : **Penyimpanan Dan Monitoring Data Pengiriman LoRa Menggunakan Memori Eksternal**

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 Royalty Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmedikasi 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 kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 3 Juli 2021

Yang menyatakan



Luqman Risky Wardhana

NIM : 18410200034

ABSTRAK

Data logger merupakan sistem yang berfungsi untuk merekam data ke dalam media penyimpan data, data logger memiliki kapasitas penyimpan yang cukup besar sehingga data yang terekam dapat ditampilkan dalam grafik dalam durasi yang cukup lama. Sistem data logger ini dibangun dari modul arduino sebagai pengendalinya dan menggunakan SD Card sebagai media simpannya. Dengan media ini kita dapat menyimpan data yang sangat besar, layaknya sebuah hardisk yang diisi file teks / txt file. Sistem ini terdiri dari beberapa blok diagram, diantaranya LoRa, Arduino Mega dan interface SD Card. Data yang tersimpan didalam SD Card dapat dibaca pada komputer menggunakan card reader.

Kata Kunci: LoRa, Sistem Komunikasi, MicroSD.



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 Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku penyelia serta selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer terima kasih atas ijin 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. Kepada Bapak Wahju 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, 19 Juli 2021

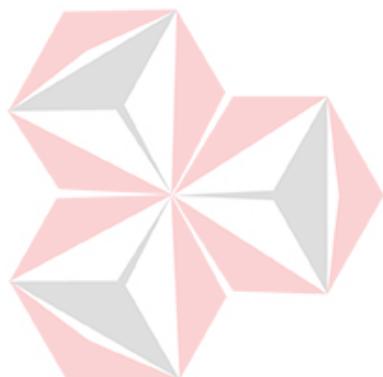
Penulis



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	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat.....	2
BAB II GAMBARAN UMUM UNIVERSITAS DINAMIKA.....	3
2.1 Sejarah Singkat Universitas Dinamika.....	3
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	9
2.4 Lokasi Perusahaan	9
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 SDCard Module.....	10
3.2 LoRa	11
3.3 Arduino IDE	12
3.4 SD Card	13
BAB IV DESKRIPSI PEKERJAAN	14
4.1 Prosedur Penelitian.....	14
4.2 Analisis Kebutuhan	15
4.3 Desain Rangkaian.....	15

4.4 Simulasi	16
4.5 Hasil dan Pengujian Alat	18
BAB V PENUTUP.....	19
5.1 Kesimpulan.....	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20



UNIVERSITAS
Dinamika

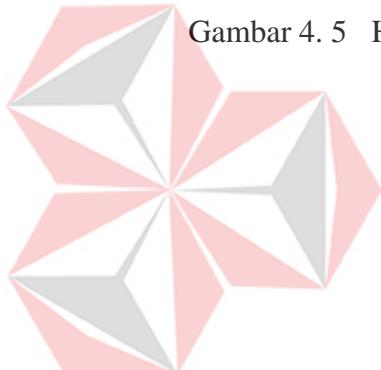
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Daftar fungsi tiap pin pada modul SDCard.....	10
Tabel 4. 1 Kebutuhan perangkat keras dan lunak	15



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Struktur Organisasi.....	6
Gambar 2. 2 Lokasi Universitas Dinamika.....	9
Gambar 3. 1 Modul SDCard	10
Gambar 3. 2 Modul LoRa	11
Gambar 3. 3 Software Arduino IDE	12
Gambar 3. 4 SD Card	13
Gambar 4. 1 Alur penelitian.....	14
Gambar 4. 2 Rangkaian LoRa dan SDCard dengan mikrokontroller	15
Gambar 4. 3 Flowchart penyimpanan data ke SDCard	16
Gambar 4. 4 Program pengirim dan penerima sedang berjalan	18
Gambar 4. 5 Hasil data yang berhasil tertulis dalam SDCard.....	18



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Balasan Perusahaan	21
Lampiran 2 Form KP-5 Acuan Kerja.....	22
Lampiran 3 Form KP-5 Garis Besar Rencana Kerja Mingguan	23
Lampiran 4 Form Log Harian dan Catatan Perubahan Acuan Kerja	24
Lampiran 5 Form KP-7 Kehadiran Kerja Praktik	25
Lampiran 6 Kartu Bimbingan Kerja Praktik	26
Lampiran 7 Biodata Diri	27



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data logger merupakan suatu alat elektronik yang mencatat data dengan sensor dan instrumen. Biasanya ukuran fisik kecil, menggunakan baterai, portabel, dan dilengkapi dengan mikroprosesor, memori internal untuk menyimpan data dan sensor. Salah satu keuntungan memakai data logger adalah kemampuannya secara otomatis mengumpulkan data setiap 24 jam. Data logger sangat umum digunakan dalam berbagai bidang yang berhubungan dengan penyimpanan data dari sensor. Data dari sensor disimpan dalam data logger agar bisa digunakan untuk membandingkan data saat ini dengan data yang disimpan, untuk mengetahui perubahan data dari lingkungan yang diukur agar bisa memperkirakan tindakan yang akan dilakukan selanjutnya. Selain itu data logger juga bisa digunakan untuk mengetahui apakah sensor yang digunakan berfungsi dengan normal. Biasanya ukuran fisiknya kecil, bertenaga baterai, portabel, dan dilengkapi dengan mikroprosesor, memori internal untuk menyimpan data dan sensor. Beberapa data logger diantarmukakan dengan komputer dan menggunakan software untuk mengaktifkan data logger dan melihat dan menganalisa data yang terkumpul. Salah satu keuntungan menggunakan data logger adalah kemampuannya secara otomatis mengumpulkan data setiap 24 jam. Setelah diaktifkan, data logger digunakan dan ditinggalkan untuk mengukur dan merekam informasi selama periode pemantauan.

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: Bagaimana membuat media penyimpanan serta monitoring data LoRa menggunakan MicroSD.

1.3 Batasan Masalah

Melihat permasalahan yang ada, maka penulis membatasi masalah dari Kerja Praktik, yaitu:

1. Program yang digunakan adalah Arduino IDE.
2. Perangkat mikrokontroller yang diunakan adalah Arduino Mega.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan Kerja Praktik ini adalah agar mahasiswa dapat melatih analisa dan bagaimana cara menyelesaikan masalah yang ada menggunakan ilmu yang didapatkan pada materi perkuliahan. Tujuan khusus adalah sebagai berikut:

1. Merangkai alat untuk menyimpan data yang diterima oleh LoRa.
2. Monitoring data dari hasil penyimpanan yang disimpan di SDCard.

1.5 Manfaat

Laporan Kerja Praktik ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, baik secara teoritis maupun praktis, diantaranya:

1. Dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat selama perkuliahan.
2. Laporan Kerja Praktik ini penulis harap dapat memberikan sumbangan pemikiran sebagai masukan pengetahuan yang dapat dijadikan Sumber informasi.
3. Dapat memantau hasil data yang diterima oleh LoRa dalam kartu memori.

BAB II

GAMBARAN UMUM UNIVERSITAS DINAMIKA

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 & Teknologi Informasi Surabaya) pada 30 April 1983 dengan dekret 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:

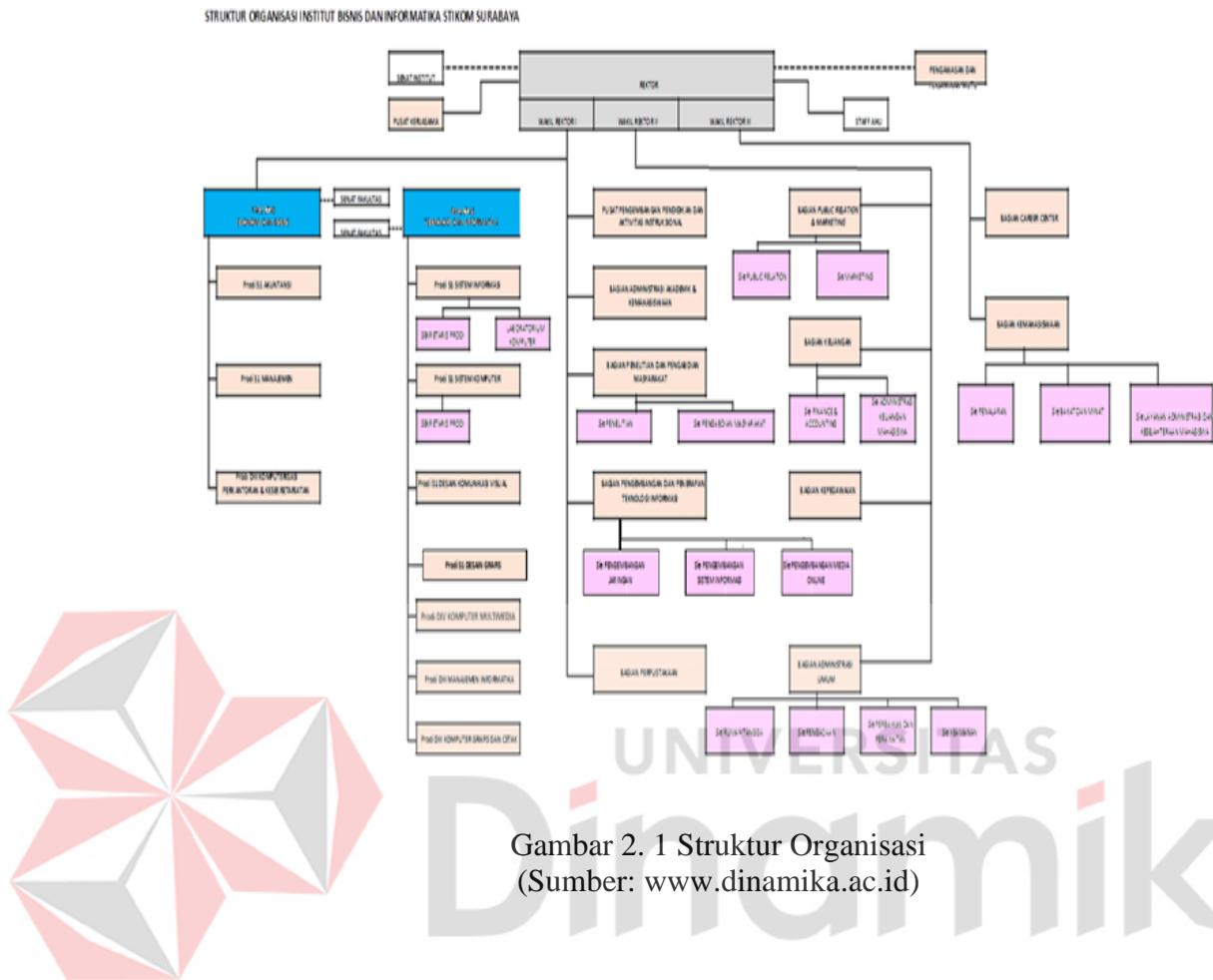
1. Program Studi S1 Akuntansi
2. Program Studi S1 Manajemen
3. Program Studi DIII Administrasi Perkantoran

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



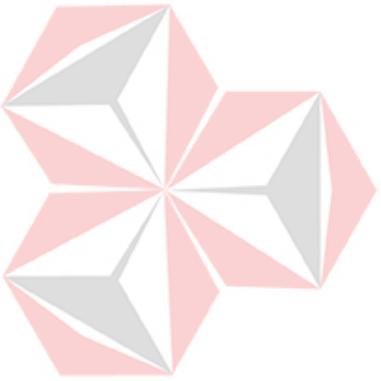
2.2 Struktur Organisasi



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi
(Sumber: www.dinamika.ac.id)

Universitas Dinamika, terdiri atas:

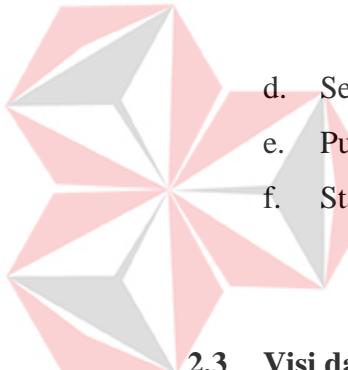
- A. Rektor
- B. Rektor, membawahi:
 - a. Wakil Rektor I
 - 1. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis
 - 1.1 Senat Fakultas
 - 1.2 Program Studi S1 Akutansi
 - 1.3 Progaram Studi S1 Manajemen
 - 1.4 Program Studi DIII Komputerisasi dan Kesekretariatan

- 
2. Fakultas Teknologi dan Informatika
 - 2.1 Senat Fakultas
 - 2.2 Program Studi S1 Sistem Informasi
 - A. Sekretaris Program Studi
 - B. Laboratorium Komputer
 - 2.3 Program Studi S1 Sistem Informasi
 - A. Sekretaris Program Studi
 - 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 Intruksional
 - 2.10 Bagian Administrasi dan Kemahasiswaan
 - 2.11 Bagian Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
 - A. Sie Penelitian
 - 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
 - A. Sie Public Relation
 - B. Sie Marketing
 - C. Bagian Keuangan
- 1.1 Sie Finance dan Accounting

- 1.2 Sie Administrasi Keuangan Mahasiswa
 - A. Bagian Kepegawaian
 - B. Bagian Administrasi Umum
 - 1.3 Sie Rumah tangga
 - 1.4 Sie Pengadaan
 - 1.5 Sie Perbaikan dan Perawatan
 - 1.6 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



2.3 Visi dan Misi Universitas Dinamika

2.3.1 Visi

Menjadi Perguruan Tinggi yang Produktif dalam berinovasi.

2.3.2 Misi

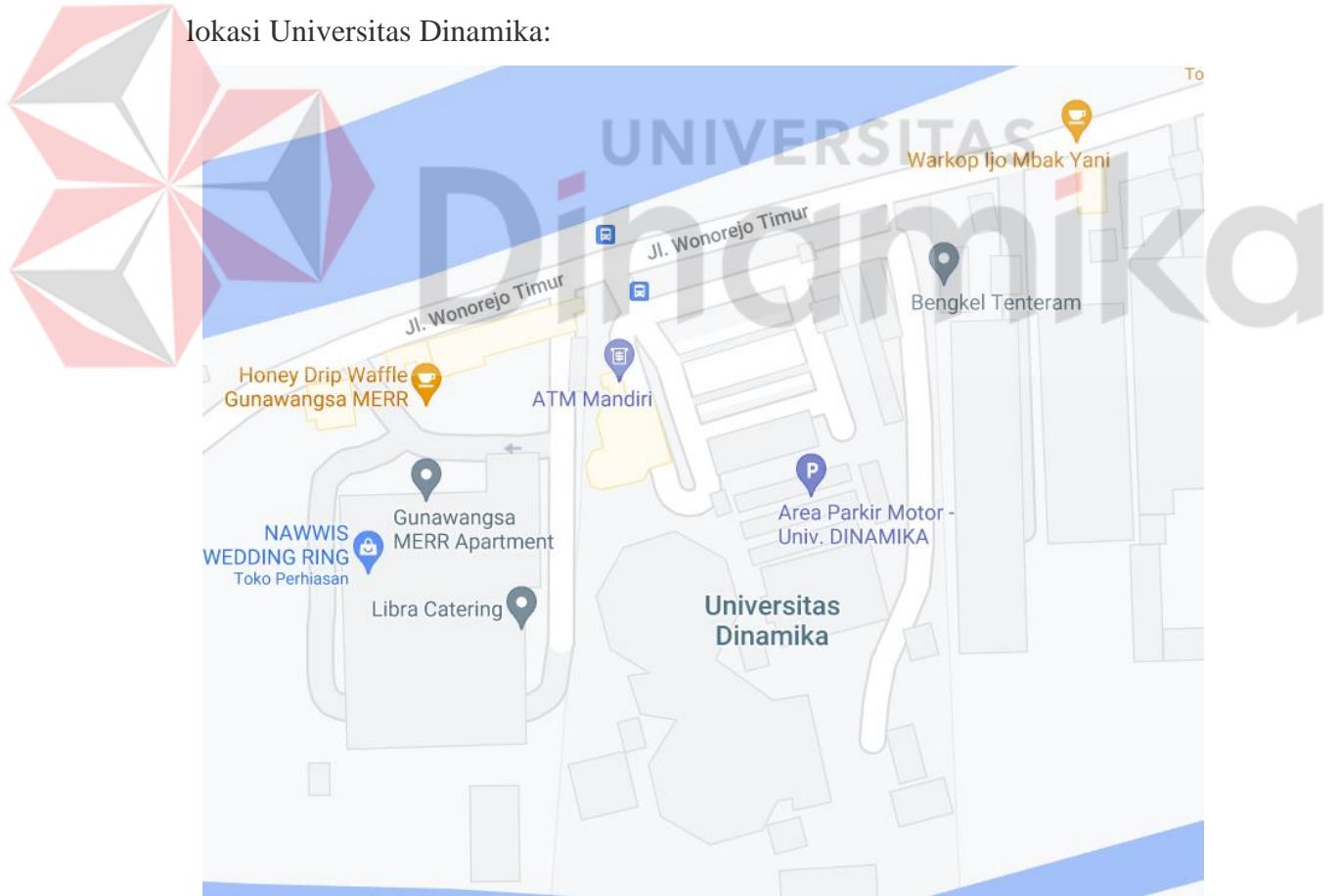
- 1. Menyelenggarakan pendidikan yang berkualitas dan futuristik.
- 2. Mengembangkan produktivitas berkreasi dan berinovasi.
- 3. Mengembangkan layanan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

2.3.3 Tujuan

1. Menghasilkan SDM berbudi pekerti 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: maps.google.com)

BAB III

LANDASAN TEORI

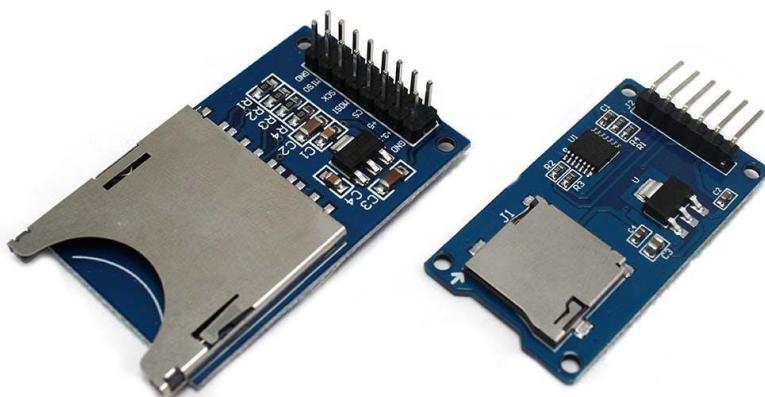
3.1 SDCard Module

SDCard Module merupakan modul untuk membaca dan menulis data pada SDCard dengan menggunakan sistem antarmuka SPI (Serial Parallel Interface). Modul ini cocok digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan media penyimpanan. Secara rincian fungsi pada kaki modul SDCard dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 1 Daftar fungsi tiap pin pada modul SDCard

Pin	Label	Fungsi
1	CS	Chip Select untuk komunikasi SPI
2	SCK	Serial Clock untuk komunikasi SPI
3	MOSI	MOSI untuk komunikasi SPI
4	MISO	MISO untuk komunikasi SPI
5	VCC	Sumber data 5V
6	GND	Ground 0V

(Sumber: <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-module-micro-sd-menggunakan-arduino/>)



Gambar 3. 1 Modul SDCard

(Sumber: <https://create.arduino.cc/projecthub/electropeak/sd-card-module-with-arduino-how-to-read-write-data-37f390>)

3.2 LoRa

LoRa adalah Merek Dagang dan modulasi yang dikembangkan dipatenkan oleh Semtech Corporation. Modul LoRa beroperasi di band sub-GHz dengan daya pancar maksimum didefinisikan sebagai 14 dan 21,7 dBm di Eropa dan Amerika Serikat (USA: 433MHz and 915MHz, EU: 433MHz and 868MHz). Sistem LoRa terdiri dari end-devices, gateway, dan NetServer yang membentuk topologi star of stars dengan NetServer di root, Gateway di level awal atau sebagai control serta penerima informasi dari node dan end-devices sebagai Sumber informasi atau perangkat yang menerima sebuah informasi dari luar sistem (Georgiou and Raza 2017).

LoRa adalah lapisan fisik atau modulasi nirkabel yang digunakan untuk menciptakan hubungan komunikasi jarak jauh. Banyak sistem wireless lawas menggunakan modulasi frequency syuting keying (FSK) sebagai lapisan fisik karena merupakan modulasi yang sangat efisien untuk mencapai daya rendah. LoRa didasarkan pada modulasi chirp spread spectrum, yang mempertahankan karakteristik daya rendah yang sama dengan modulasi FSK namun secara signifikan meningkatkan jangkauan komunikasi.

LoraWan mendefinisikan protokol komunikasi dan arsitektur sistem untuk jaringan lapisan fisik LoRa yang memungkinkan jalur komunikasi jarak jauh. Protokol dan arsitektur jaringan memiliki pengaruh paling besar dalam menentukan masa pakai baterai suatu node, kapasitas jaringan, kualitas layanan, keamanan, dan beragam aplikasi yang dilayani oleh jaringan. Parameter yang disebutkan dapat menjadi pertimbangan dalam pengembangan sistem (LoRa Alliance 2015).



SX1276 LoRa Module

Gambar 3. 2 Modul LoRa

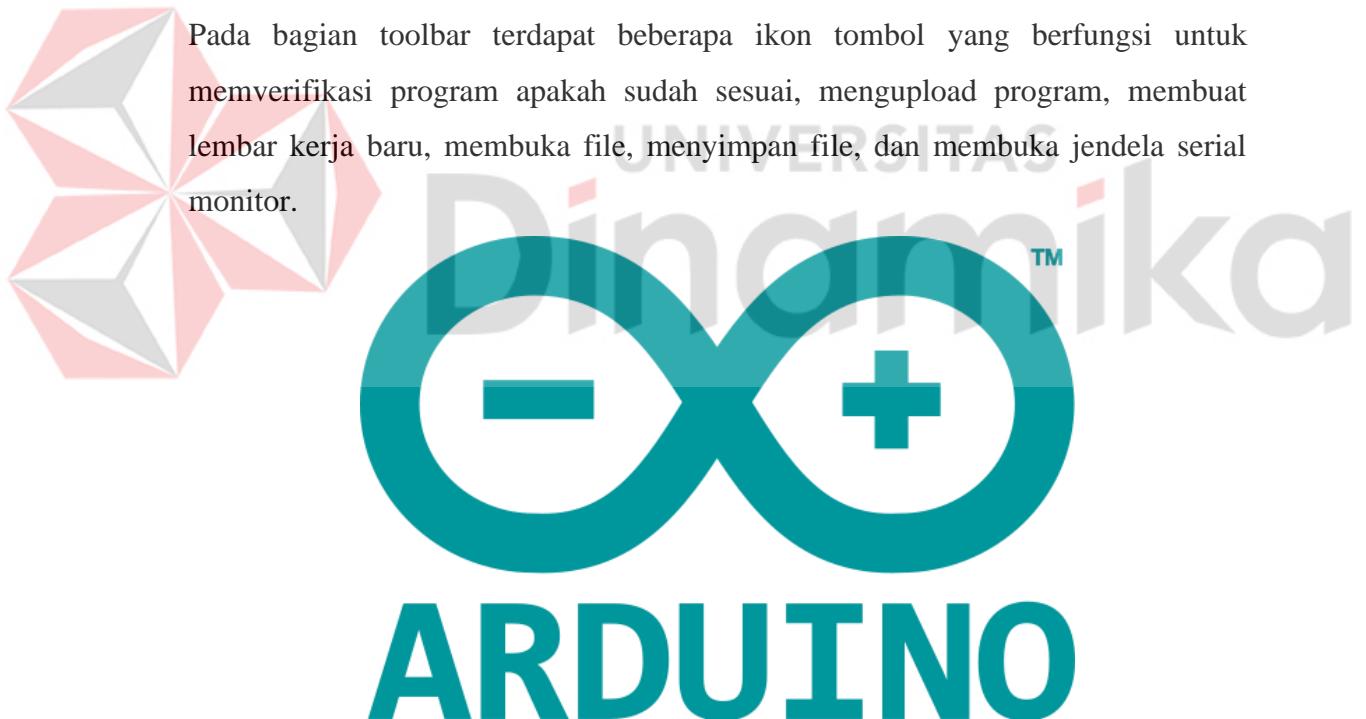
(Sumber: <https://www.tokopedia.com/jalangkote-2/modul-sx1276-wireless-transceiver-lora-915mhz-915-mhz-long-range>)

3.3 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah software yang digunakan untuk memprogram ATMEGA. Dengan kata lain fungsi dari Arduino IDE ini adalah media untuk memprogram board Arduino.

Arduino IDE ini tampil sebagai text editor untuk mengedit, mengisi, dan mengecek apakah ada kesalahan dalam sebuah program yang sudah dibuat serta digunakan untuk meng-upload kode ke board Arduino. Kode yang sudah dibuat tadi dikenal dengan “sketch” yang memiliki ekstensi .ino

Arduino IDE memiliki beberapa bagian fitur seperti pada umumnya yang ada pada Programming Editor, seperti: fitur cut/paste, replace, find, dan lain lainnya. Dibagian bawah aplikasi terdapat keterangan untuk menampilkan kesalahan. Konsol log digunakan untuk menampilkan teks dari aktifitas yang dilakukan oleh Arduino, termasuk pesan kesalahan dan beberapa informasi lainnya. Pada bagian toolbar terdapat beberapa ikon tombol yang berfungsi untuk memverifikasi program apakah sudah sesuai, mengupload program, membuat lembar kerja baru, membuka file, menyimpan file, dan membuka jendela serial monitor.



Gambar 3. 3 Software Arduino IDE
(Sumber: www.arduino.cc)

3.4 SD Card

SD Card adalah kartu memori non-volatile yang dikembangkan oleh SD Card Association yang digunakan dalam perangkat portable. Saat ini, teknologi microSD sudah digunakan oleh lebih dari 400 merek produk serta dianggap sebagai standar.



Gambar 3. 4 SD Card

(Sumber: <https://www.tokopedia.com/raliafashion/micro-sd-card-to-sd-card-adapter-converter-microsd-sdcard-vgen-adapter>)

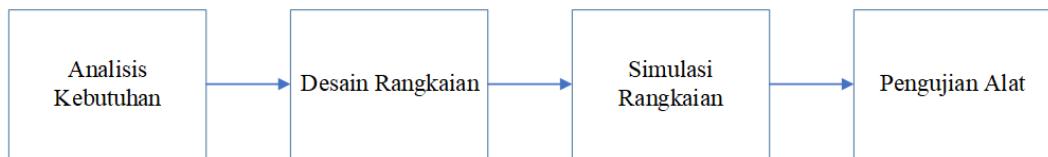
Keluarga SD Card yang lain terbagi menjadi SDSC yang kapasitas maksimum resminya sekitar 2GB, meskipun beberapa ada yang sampai 4GB. SDHC (High Capacity) memiliki kapasitas dari 4GB sampai 32GB. Dan SDXC (Extended Capacity) kapasitasnya di atas 32GB hingga maksimum 2TB. Keberagaman kapasitas seringkali membuat kebingungan karena masing-masing protokol komunikasi sedikit berbeda. Dari sudut pandang perangkat, semua kartu ini termasuk kedala keluarga SD. SD adapter memungkinkan konversi fisik kartu SD yang lebih kecil untuk bekerja di slot fisik yang lebih besar dan pada dasarnya ini adalah alat pasif yang menghubungkan pin dari SD Card yang kecil ke pin adaptor SD Card yang lebih besar. (Rudi Hartono, 2013).

BAB IV

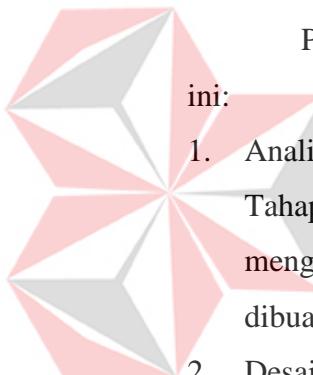
DESKRIPSI PEKERJAAN

4.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahap awal dari penggeraan ini dengan menentukan seluruh tahapan yang akan dilalui, dibawah ini adalah tahapan dari Menyimpan Data Monitoring LoRa Menggunakan Memori Eksternal.



Gambar 4. 1 Alur penelitian



Pembahasan setiap langkah pada prosedur penelitian dijelaskan dibawah ini:

1. Analisis Kebutuhan
2. Desain Rangkaian

Tahap ini melakukan analisis kebutuhan sebagai studi awal untuk mengidentifikasi beberapa masalah dan kebutuhan dari sistem yang akan dibuat.

1. Analisis Kebutuhan
2. Desain Rangkaian

Setelah data-data yang sudah dikumpulkan sebelumnya melalui analisis kebutuhan, pada tahap ini penulis membuat alur dari rangkaian dan sistem kerja dari sebuah rangkaian seutuhnya dari kebutuhan yang ada. Desain disini bisa merupakan alur sistem kerja rangkaian yang memberikan gambaran gamblang tentang *project*.

3. Simulasi Rangkaian

Pada tahap ini bertujuan untuk melihat kerja dari rangkaian yang dilakukan pada Arduino Mega sebagai bahan pertimbahan sebelum sistem diterapkan pada PCB cetak.

4. Pengujian Alat

Tahap terakhir ini bertujuan mendapatkan hasil akhir dari semua yang dilakukan pada proses simulasi.

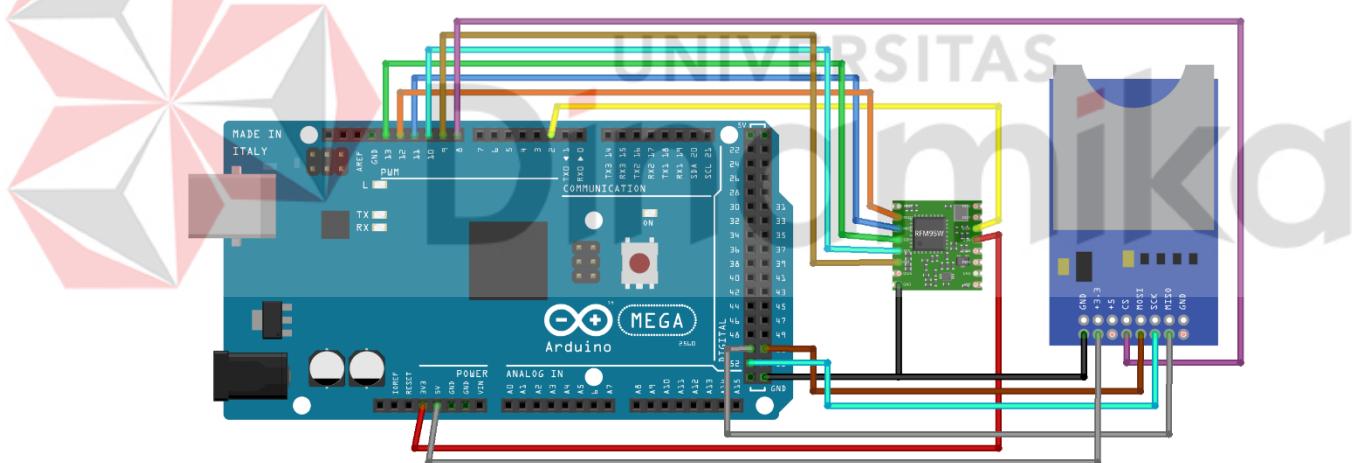
4.2 Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan pada proyek ini yaitu untuk mengetahui alat dan aplikasi apa saja yang akan digunakan dan kebutuhan perangkat untuk membantu sistem berjalan dengan baik. Berikut ini adalah kebutuhan perangkat dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4. 1 Kebutuhan perangkat keras dan lunak

No	Nama	Fungsi
1	Windows	Sistem operasi yang digunakan
2	Arduino IDE	Software yang digunakan untuk menuliskan kode program
3	LoRa	Sebagai alat komunikasi
4	SDCard Modul	Sebagai alat untuk membaca SDCard
5	Arduino Mega	Sebagai mikrokontroller pengedali semua modul yang akan digunakan

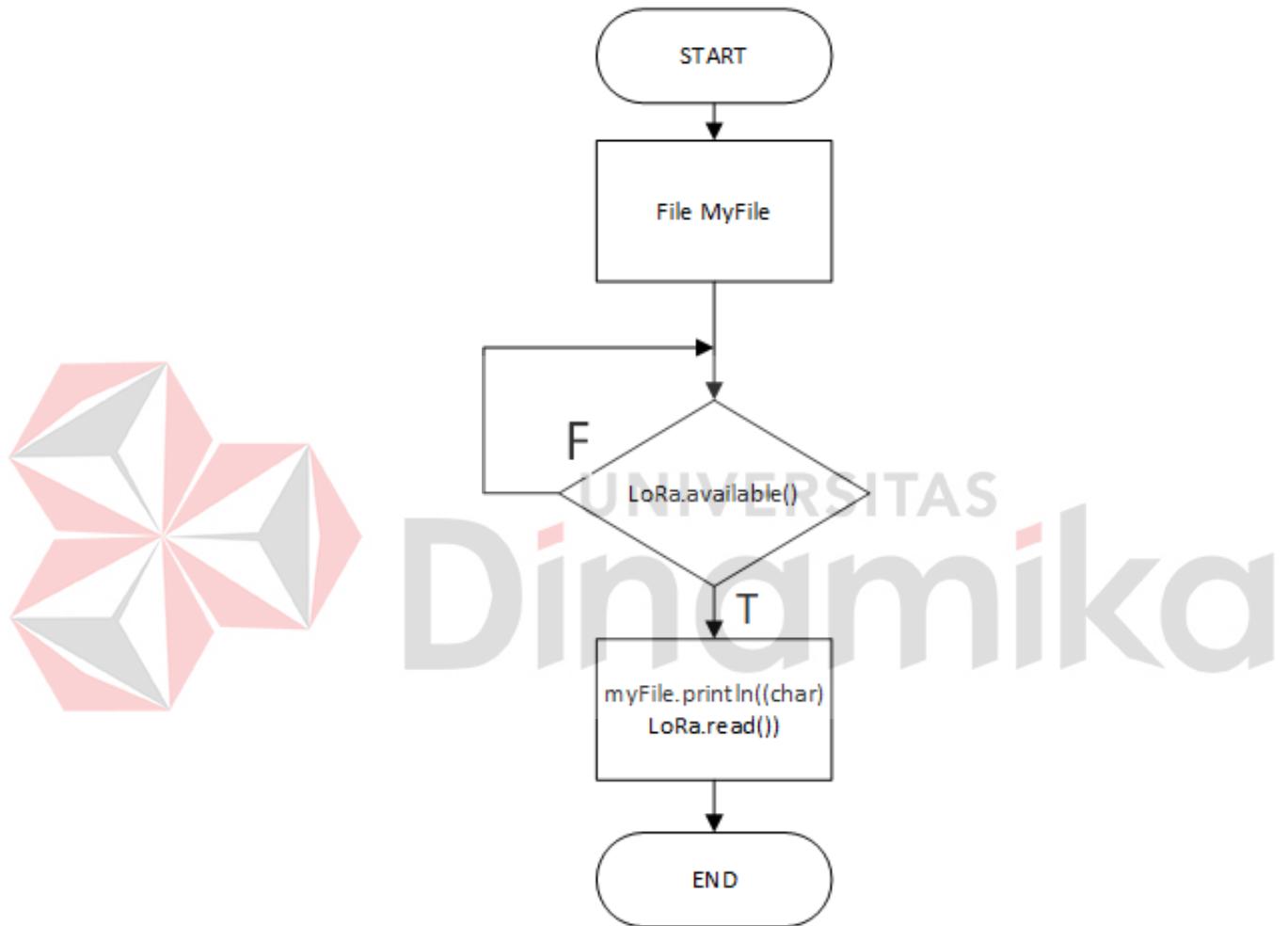
4.3 Desain Rangkaian



4.4 Simulasi

Pada tahap ini rangkaian melalui tahap implementasi pada modul SDCard dan LoRa.

Implementasi Alur Flowchart Pada Program Menulis Data Kedalam SDCard.



Gambar 4. 3 Flowchart penyimpanan data ke SDCard

Program penyimpanan data ke SDCard

```

#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include <SD.h>
File myFile;
int pinCS = 9; // Pin 10 on Arduino Uno
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    while (!Serial);

    Serial.println("LoRa Receiver");
    if (SD.begin())
    {
        Serial.println("SD card is ready to use.");
    } else
    {
        Serial.println("SD card initialization failed");
        return;
    }
    if (!LoRa.begin(915E6)) {
        Serial.println("Starting LoRa failed!");
        while (1);
    }
    pinMode(pinCS, OUTPUT);
}

void loop() {
    // try to parse packet
    myFile = SD.open("test.txt", FILE_WRITE);
    int packetSize = LoRa.parsePacket();
    if (packetSize) {
        // received a packet
        Serial.print("Received packet '");

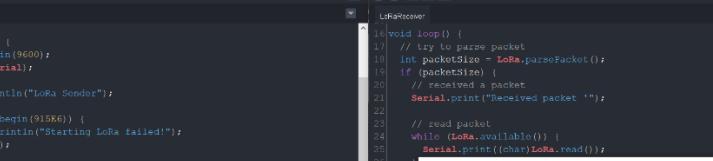
        // read packet
        while (LoRa.available()) {
            Serial.print((char)LoRa.read());
            if (myFile) {
                // Write to file
                myFile.println((char)LoRa.read());
                myFile.close(); // close the file
            }
        }

        // print RSSI of packet
        Serial.print("' with RSSI ");
        Serial.println(LoRa.packetRssi());
    }
}

```

4.5 Hasil dan Pengujian Alat

Pada tahap ini dilakukan pengujian alat seluruhnya. Arduino sudah terangkai menjadi satu dengan LoRa dan modul SDCard. Kemudian penulis jalankan rangkaian selama 30 detik untuk mengambil data yang sudah dikirim oleh rangkaian pengirim (rangkaian tanpa SDCard). Untuk hasil penerimaan data seperti gambar dibawah:



The screenshot shows two Arduino IDE windows. The left window, titled 'LoRaSender', contains the following code:

```
LoRaSender
5
6 void setup() {
7   Serial.begin(9600);
8   while (!Serial);
9
10 Serial.println("LoRa Sender");
11
12 if (!LoRa.begin(915E6)) {
13   Serial.println("Starting LoRa failed!");
14   while (1);
15 }
16
17
18 void loop() {
19   Serial.print("Sending packet: ");
20   Serial.println(counter);
21
22   // send packet
23   LoRa.beginPacket();
24   LoRa.print("Hello ");
25   LoRa.print(counter);
26   LoRa.endPacket();
27
28   counter++;
29
30   delay(5000);
31 }
```

The right window, titled 'LoRaReceiver', contains the following code:

```
LoRaReceiver
16
17 void loop() {
18   // try to parse packet
19   int packetSize = LoRa.parsePacket();
20   if (packetSize) {
21     // received a packet
22     Serial.print("Received packet ");
23
24     // read packet
25     while (LoRa.available()) {
26       Serial.print((char)LoRa.read());
27     }
28   }
29
30   // COM1
31
32 }
```

The 'Serial Monitor' tab in the 'LoRaReceiver' window shows the following received data:

- s 17:02:39.188 -> Received packet 'Hello 1' with RSSI -25
- s 17:03:13.107 -> Received packet 'Hello 2' with RSSI -24
- s 17:03:13.153 -> Received packet 'Hello 3' with RSSI -24
- s 17:03:13.153 -> Received packet 'Hello 4' with RSSI -23
- s 17:04:04.453 -> Received packet 'Hello 5' with RSSI -23
- s 17:04:04.565 -> Received packet 'Hello 6' with RSSI -23
- s 17:04:09.607 -> Received packet 'Hello 7' with RSSI -23
- s 17:04:24.715 -> Received packet 'Hello 8' with RSSI -23
- s 17:04:29.748 -> Received packet 'Hello 9' with RSSI -23

The 'Serial Monitor' tab in the 'LoRaSender' window shows the following transmitted data:

- avrdude: done. Thank you.

Gambar 4. 4 Program pengirim dan penerima sedang berjalan

Untuk hasil data yang sudah diterima tampil seperti gambar dibawah:



TEST.TXT - Notepad

File Edit Format View Help

```
hello 0
hello 1
hello 2
hello 3
hello 4
hello 5
hello 6
hello 7
hello 8
hello 9
```

Ln 1, Col 1 100% Windows (CRLF) UTF-8

Gambar 4. 5 Hasil data yang berhasil tertulis dalam SDCard

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada laporan Kerja Praktik yang berjudul “Penyimpanan dan Monitoring Data Pengiriman LoRa Menggunakan Memori Eksternal” ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Prinsip kerja modul SDCard adalah membaca dan menulis data ke atau dari SDCard. Modul ini menggunakan jalur SPI untuk berkomunikasi.
2. Modul ini dapat bekerja dengan baik di tegangan 3.3 hingga 5V DC yang dapat digunakan salah satunya.
3. Modul ini cocok digunakan untuk membuat alat yang membutuhkan penyimpanan yang bersifat *non-volatile* (data tetap tersimpan walau tidak mendapat tegangan).

5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan program dan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Dibutuhkan beberapa pengembangan dan penyempurnaan sistem dari alat ini agar lebih sempurnya lagi kedepannya.
2. Pemrograman yang telah ada agar bisa lebih disederhanakan lagi dan dijelaskan lebih detail agar mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

- Alliance, L. (2015). A Technical Overview of LoRa and LoRaWAN.”. *A Technical Overview of LoRa and LoRaWAN.*”, 1-20.
- Faudin, A. (2018, April 21). *Nyebarilmu*. Retrieved from <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-module-micro-sd-menggunakan-arduino>
- Hartono, R. (2013). *PERANCANGAN SISTEM DATA LOGGER TEMPERATUR BATERAI*. Jember.
- Putri, M. O. (2020). RANCANG BANGUN SYSTEM PENYIMPANAN DATA DI MIKRO SD UNTUK KEPERLUAN PENGUKURAN BESARAN LISTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER. In *RANCANG BANGUN SYSTEM PENYIMPANAN DATA DI MIKRO SD UNTUK KEPERLUAN PENGUKURAN BESARAN LISTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER*. Sumatera Utara.
- Randy Angriawan, N. A. (n.d.). SISTEM PELACAK LOKASI SAPI DENGAN SISTEM KOMUNIKASI LORA. *Inspiration : Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 23-29.
- Raza, O. G. (2017). *Low Power Wide Area Network Analysis: Can LoRa Scale?* Bristol: Toshiba Telecommunications Research Laboratory.,