



Rancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Air Sungai Berbasis IoT dengan Antena LoRa untuk Komunikasi Jarak Jauh Sebagai Peringatan Dini Banjir di Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan



Aan Arendra

Alya Ayuni Nurul Ilahi

Nethania Verojan Rombe

Merna Baharuddin, ST., M.Tel.Eng., Ph.D.

UNIVERSITAS HASANUDDIN 2025



LAPORAN CAPSTONE DESIGN

**Rancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Air Sungai Berbasis
IoT dengan Antena LoRa untuk Komunikasi Jarak Jauh
Sebagai Peringatan Dini Banjir di Kabupaten Pangkep Sulawesi
Selatan**



TIM PENULIS:

Aan Arendra (D041221082)

Alya Ayuni Nurul Ilahi (D041221044)

Nethania Verojan Rombe (D041221074)

DOSEN PEMBIMBING

Merna Baharuddin, ST., M.Tel.Eng., Ph.D.

LABORATORIUM ANTENA DAN PROPAGASI

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN GOWA

TAHUN 2025

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN CAPSTONE PROJECT

JUDUL CAPSTONE:

Rancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Air Sungai Berbasis IoT dengan Antena LoRa untuk
Komunikasi Jarak Jauh Sebagai Peringatan Dini Banjir di Kabupaten Pangkep
Sulawesi Selatan
Disusun Oleh:

Aan Arendra	(D041221082)
Alya Ayuni Nurul Ilahi	(D041221044)
Nethania Verojan Rombe	(D041221074)

Gowa,... Desember 2025

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Mengetahui,
Kepala Laboratorium
Antena dan Propagasi

Dr.Eng.Ir. Dewiani, M.T.
196910261994122001

Menyetujui
Dosen Pembimbing

Merna Baharuddin,ST.,M.Tel.Eng.,Ph.D.
197512052005012002

Buku ini dikutip dengan kutipan pada daftar pustaka sebagai berikut:

Aan Arendra, Alya Ayuni Nurul Ilahi, Nethania Verojan Rombe & Merna Baharuddin. “Rancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Air Sungai Berbasis IoT dengan Antena LoRa untuk Komunikasi Jarak Jauh Sebagai Peringatan Dini Banjir di Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan”, Capstone Design Report, Universitas Hasanuddin, 2025.

Tim Penyusun:

Aan Arendra (NIM: D041221082)

Alya Ayuni Nurul Ilahi (NIM: D041221044)

Nethania Verojan Rombe (NIM: D041221074)

Merna Baharuddin, ST., M.Tel.Eng., Ph.D.

Proyek Capstone ini dikerjakan di:

- Laboratorium Antena & Propagasi, Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin.
- Ruang PABX Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin



Hak Cipta @2025 oleh Tim Penulis dan Departemen Teknik Elektro, Universitas Hasanuddin.

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-undang. Mengutip sebagian isi Buku diperbolehkan sepanjang dilakukan dengan kutipan yang tepat, sesuai dengan susunan kutipan yang disebutkan di atas.

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana alam yang sering melanda berbagai wilayah di Indonesia, termasuk Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. Minimnya sistem peringatan dini menyebabkan masyarakat sering kali tidak siap menghadapi potensi banjir. Untuk itu, pada proyek ini dirancang sebuah sistem pemantauan ketinggian air sungai berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan komunikasi LoRa sebagai solusi pemantauan jarak jauh yang hemat energi. Sistem ini mengintegrasikan sensor ultrasonik JSN-SR04T, mikrokontroler ESP32, serta komunikasi LoRa untuk mengirimkan data ketinggian air secara real-time ke aplikasi Blynk di perangkat seluler pengguna. Selain itu, sistem ini juga didukung dengan sumber energi terbarukan berupa panel surya untuk menjamin keberlangsungan operasi dalam jangka panjang. Dari beberapa alternatif rancangan, Produk A dipilih sebagai solusi utama karena unggul dalam efisiensi daya, kemudahan pemasangan, dan kemampuannya beroperasi mandiri tanpa bergantung pada jaringan internet. Hasil perancangan menunjukkan bahwa sistem ini efektif memberikan informasi tinggi air sungai secara real-time dan notifikasi langsung kepada pengguna, sehingga memungkinkan tindakan cepat dalam situasi darurat. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi mitigasi risiko banjir yang efisien dan aplikatif bagi masyarakat di daerah rawan banjir.

Kata kunci: IoT, LoRa, pemantauan ketinggian air, peringatan dini banjir, energi surya, Kabupaten Pangkep

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan dengan judul *“Rancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Air Sungai Berbasis IoT dengan Antena LoRa untuk Komunikasi Jarak Jauh Sebagai Peringatan Dini Banjir di Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan”*.

Laporan ini disusun sebagai bentuk capstone design penulis dalam menyelesaikan matakuliah perancangan elektronik 1 dan juga sebagai upaya pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) dalam bidang mitigasi bencana, khususnya dalam memantau dan memberikan peringatan dini terhadap potensi banjir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat karena telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan laporan ini.

Gowa, 6 Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	5
KATA PENGANTAR.....	6
DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR TABEL.....	4
BAB 1 PENDAHULUAN	5
1.1 LATAR BELAKANG	5
1.2 INFORMASI PENDUKUNG	6
1.3 ANALISIS UMUM	7
1.1.1 Aspek Ekonomi	7
1.1.2 Aspek Manufaktur.....	7
1.4 KEBUTUHAN YANG HARUS DIPENUHI	8
1.5 TUJUAN PROYEK	8
BAB 2 SPESIFIKASI SOLUSI	9
2.1 SPESIFIKASI PRODUK/SISTEM (SOLUSI).....	9
2.1.1 Mikrokontroler	9
2.1.2 Sensor Pengukur Ketinggian Air	9
2.1.3 Modul Komunikasi LoRa.....	10
2.1.4 Antena LoRa	10
2.1.5 Sumber Daya.....	11
2.1.6 Sistem Peringatan	12
2.2 KONSEP PRODUK/SISTEM (SOLUSI).....	12
2.2.1 Deskripsi Konsep Terpilih (Produk A).....	13
2.2.2 Justifikasi Pemilihan	13

2.3	TAHAPAN/PROSES DESAIN PRODUK/SISTEM	14
2.4	SKENARIO PENGUJIAN	15
2.4.1	Modul Komunikasi LoRa.....	15
2.4.2	Antena LoRa.....	15
2.4.3	Sumber Daya	16
2.4.4	Sistem Peringatan	16
BAB 3	IMPLEMENTASI.....	17
3.1	SUB-SISTEM SENSORIK (INPUT)	17
3.2	SUB-SISTEM MONITORING (INTERFACE)	17
3.3	ANALISIS Pengerjaan Implementasi Sistem	18
3.4	HASIL AKHIR	19
BAB 4	EVALUASI SISTEM	20
4.1	PENGUJIAN 1.....	20
BAB 5	PENUTUP	24
5.1	KESIMPULAN.....	24
5.1	SARAN	24
	DAFTAR PUSTAKA	25
	CATATAN HARIAN.....	26
	LAMPIRAN.....	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Mikrokontroler ESP32	9
Gambar 2 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	10
Gambar 3 Modul LoRa E220-400T22D	10
Gambar 4 Antena LoRa	11
Gambar 5 DC-DC Converter Step Up	11
Gambar 6 Blynk IoT	12
Gambar 7 Rancangan Sistem (Input)	17
Gambar 8 Rancangan Sistem (Monitoring)	18
Gambar 9 Pengujian Pertama.....	20
Gambar 10 Pengujian Kedua	20
Gambar 11 Pengujian Ketiga.....	21
Gambar 12 Grafik Pengujian Sensor	21
Gambar 13 Grafik Pengujian Manual.....	22
Gambar 14 Grafik Perbandingan	22
Gambar 15 Lokasi 1	24
Gambar 16 Lokasi 2	24
Gambar 17 Lokasi 3	24

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Data Pengukuran.....	23
Tabel 2 Jarak Pengujian.....	25
Tabel 3 Nilai RSSI Dan SNR	25

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di berbagai daerah. Umumnya banjir dapat terjadi akibat berbagai faktor, seperti curah hujan yang sangat tinggi, kerusakan bendungan atau saluran air hingga meluapnya air sungai. Bencana ini sangat merugikan, terutama bagi masyarakat yang tinggal di dekat sungai. Banjir bisa merusak dan menghancurkan rumah warga, menyebabkan korban luka, bahkan korban jiwa, kerugian harta benda, penyakit, kerusakan lingkungan, serta menghambat mobilitas masyarakat. Kondisi lingkungan Indonesia yang beragam membuat masyarakat sering kali merasa khawatir karena banjir bisa datang tanpa peringatan dan kadang tidak disadari sebelumnya termasuk di Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. Oleh karena itu, penting untuk memberikan peringatan dini agar masyarakat bisa bersiap dan melakukan tindakan pencegahan dengan lebih efektif. Peringatan ini tidak boleh diabaikan, dan masyarakat harus cepat tanggap dalam menghadapi potensi banjir. Teknologi modern bisa dimanfaatkan untuk membuat alat atau sistem pemantau ketinggian air agar masyarakat mendapat informasi lebih awal tentang kemungkinan terjadinya banjir.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, *Internet of Things* (IoT) telah muncul sebagai salah satu inovasi yang mengubah cara kita berinteraksi dengan dunia sekitar. Teknologi ini merupakan konsep pada jaringan perangkat fisik yang terhubung ke internet, memungkinkan otomatisasi dalam pengumpulan, pertukaran, dan analisis data. Dengan memanfaatkan sensor, perangkat-perangkat ini dapat berkomunikasi satu sama lain serta dengan sistem terpusat, membentuk ekosistem yang cerdas dan adaptif. Implementasi IoT dapat ditemukan dalam berbagai aplikasi, seperti perangkat rumah pintar termasuk termostat yang dapat dikendalikan dari jarak jauh, sistem pencahayaan berbasis deteksi kehadiran, serta alat yang memantau ketinggian air secara *real-time*. Teknologi ini berpotensi meningkatkan efisiensi operasional, menekan biaya, dan dapat memperbaiki kualitas hidup dengan menyediakan data yang lebih akurat guna mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat.

Umumnya teknologi nirkabel membutuhkan daya yang lebih besar. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang lebih hemat energi, seperti LoRa (*Long Range*). LoRa (*Long Range*) merupakan teknologi komunikasi nirkabel yang dirancang untuk memungkinkan transmisi data jarak jauh dengan konsumsi daya yang rendah, sehingga ideal untuk aplikasi *Internet of Things* (IoT). Teknologi ini beroperasi pada frekuensi sub-GHz tanpa lisensi dan menggunakan modulasi *chirp spread spectrum* (CSS) untuk meningkatkan ketahanan terhadap interferensi serta memperpanjang jangkauan komunikasi hingga beberapa kilometer. Dalam sistem LoRa,

perangkat *end-node* mengirimkan data ke *gateway*, yang kemudian meneruskan informasi tersebut ke server pusat melalui jaringan IP untuk diproses dan dianalisis. Efisiensi energi dan jangkauan komunikasi yang luas, menjadikan LoRa solusi untuk berbagai aplikasi, seperti pemantauan lingkungan, sistem pertanian cerdas, dan infrastruktur kota pintar.

Berdasarkan hal tersebut, capstone desain ini berjudul "Rancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Air Sungai Berbasis IoT dengan Antena LoRa untuk Komunikasi Jarak Jauh Sebagai Peringatan Dini Banjir di Kabupaten Pangkep", yang bertujuan menerapkan teknologi LoRa dalam komunikasi sistem pemantauan ketinggian air sungai, sistem pemantauan menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T, mikrokontroler ESP32, dan mengintegrasikannya dengan aplikasi *blynk*. Cara kerja sistem ini yaitu, baterai sebagai sumber tegangan memberikan daya pada mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan *Wi-Fi*. Kemudian sensor ultrasonik JSN-SR04T dengan komunikasi LoRa mengirim data masukan ke mikrokontroler. LoRa memiliki sisi pengirim dan penerima dimana LoRa pengirim akan terintegrasi dengan sensor ultrasonik, kemudian LoRa pengirim akan mengirimkan data yang didapatkan kepada LoRa penerima sehingga sistem peringatan dini banjir dapat membaca ketinggian air. Selanjutnya, data yang didapatkan tersebut akan dikirim ke aplikasi *Blynk*, sehingga pengguna dapat memantau tinggi air sungai secara *real-time*. Sistem ini juga menampilkan peringatan banjir kepada smartphone pengguna, agar pengguna mendapatkan informasi secara langsung notifikasi. Dengan adanya alat ini, diharapkan dapat menjadi solusi efektif untuk masyarakat di sekitar sungai dalam memantau ketinggian air sebagai peringatan dini bahaya banjir.

1.2 INFORMASI PENDUKUNG

Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Sulawesi Selatan, Kabupaten Pangkep termasuk dalam wilayah yang memiliki risiko banjir tinggi saat musim hujan. Tahun 2024 tercatat beberapa kejadian banjir di beberapa wilayah di kabupaten pangkep yang mengakibatkan kerugian material serta mengganggu aktivitas masyarakat. Namun, keterbatasan dalam pemantauan dan penyebaran informasi menjadi hambatan utama dalam upaya mitigasi bencana banjir.

Dalam sistem pemantauan ketinggian air sungai berbasis IoT, komunikasi data yang stabil sangat penting untuk memberikan informasi real time sebagai peringatan dini banjir. Penggunaan mikrokontroler ESP32 memungkinkan sistem ini bekerja dengan baik dalam menerima, mengelola dan mengirim data ketinggian air yang diukur menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T. Namun, sistem ini memiliki tantangan implementasi yaitu memastikan transmisi data tetap optimal di wilayah-wilayah tertentu, seperti pegunungan atau sungai dengan jarak tempuh

komunikasi yang jauh. Untuk mengatasi tantangan ini, sistem dilengkapi dengan modul LoRa E220-400T22D LLC68 yang memungkinkan komunikasi jarak jauh dengan daya yang rendah. Selain itu, Antena LoRa digunakan untuk meningkatkan kualitas sinyal, agar dapat memastikan bahwa data dari sensor dapat diterima dengan baik oleh unit penerima. Antena LoRa memiliki keuntungan karena dapat memperluas jangkauan transmisi sinyal hingga beberapa kilometer, sehingga pemantauan dapat bekerja dengan baik.

Dengan integrasi teknologi LoRa, antena dan aplikasi *Blynk* dapat memungkinkan pengguna dalam memantau ketinggian air secara real-time melalui smartphone dan menerima notifikasi otomatis saat terjadi peringatan tersebut. Sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pemantauan sungai, tetapi juga dapat membantu masyarakat dalam mengambil tindakan pencegahan lebih awal, dan dapat mengurangi resiko kerugian akibat banjir.

1.3 ANALISIS UMUM

1.1.1 Aspek Ekonomi

Dari perspektif Ekonomi : Pengembangan perancangan sistem pemantauan ketinggian air sungai berbasis IoT dengan antena LoRa memiliki beberapa komponen utama, termasuk sensor ultrasonik JSN-SR04T, mikrokontroler ESP32, modul LoRaE220 400T22D LLC68 dan Antena LoRa. Sensor Ultrasonik dipilih karena harganya yang terjangkau dibanding sensor tahan air yang lain. Mikrokontroler ESP32 dengan fitur konektivitas Bluetooth dan Wi-fi memiliki biaya yang terjangkau. Modul LoRa memiliki daya transmisi yang baik di gunakan dalam komunikasi jarak jauh. Dan antena 2,4 Ghz, 3 dBi dengan adaptor IPEX ke SMA dipilih karena memiliki kinerja yang optimal dengan biaya produksi yang rendah. Meskipun terdapat biaya awal untuk perangkat keras dan infrastruktur, sistem ini dapat menghemat biaya untuk operasional jangka panjang dikarenakan kebutuhan tenaga kerja untuk pemantauan ini bisa berkurang. Selain itu, sistem peringatan dini yang lebih akurat ini dapat membantu mengurangi kerugian besar akibat banjir, seperti kehilangan aset, dampak terhadap pertanian dan pemukiman.

1.1.2 Aspek Manufaktur

Proses Pembuatan Manual dan Semi Otomatis : Antena LoRa bisa didapatkan secara manual dengan menggunakan peralatan yang sederhana atau menggunakan bantuan semi otomatis. Dimana metode ini memungkinkan skala produksi kecil tanpa memerlukan investasi besar dalam peralatan manufaktur. Dalam pembuatan antena LoRa ini memerlukan alat dasar seperti pemotong kawat, solder, multimeter dan juga penggaris. Antena LoRa di rancang agar memiliki jangkauan yang luas dengan konsumsi daya rendah, dan ideal sebagai aplikasi

pemantauan jarak jauh seperti sistem pemantauan dini banjir. Antena LoRa dirancang agar tahan terhadap cuaca yang ekstrim, sehingga cocok digunakan dalam sistem pemantauan kualitas air di lingkungan terbuka.

1.4 KEBUTUHAN YANG HARUS DIPENUHI

Kebutuhan yang harus dipenuhi berdasarkan analisis yang telah dilakukan untuk Rancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Air Sungai Berbasis IoT dengan Antena LoRa untuk Komunikasi Jarak Jauh Sebagai Peringatan Dini Banjir di Kabupaten Pangkep sebagai berikut:

1. Dapat mengukur ketinggian air secara akurat menggunakan sensor ultasonik JSN-SR04T.
2. Dapat mengirimkan data secara *real time* dengan jarak jauh menggunakan teknologi komunikasi LoRa.
3. Memiliki daya tahan tinggi terhadap kondisi lingkungan.

1.5 TUJUAN PROYEK

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada capstone desain ini sesuai dengan analisis yang telah dilakukan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Merancang sistem pemantauan ketinggian air sungai berbasis IoT dengan komunikasi LoRa.
2. Memastikan data ketinggian air yang diperoleh melalui perangkat IoT dapat diakses di perangkat seluler dalam jangkauan yang telah ditentukan secara *real time*.

BAB 2

SPESIFIKASI SOLUSI

2.1 SPESIFIKASI PRODUK/SISTEM (SOLUSI)

Sistem pemantauan ketinggian air sungai berbasis IoT dengan antenna LoRa yang dirancang dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

2.1.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan pada sistem ini adalah ESP32 yang merupakan mikrokontroler SoC (System on Chip) terpadu dengan dilengkapi WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai peripheral. ESP32 adalah chip yang cukup lengkap, terdapat prosesor, penyimpanan dan akses pada GPIO (General Purpose Input Output). ESP32 bisa digunakan untuk rangkaian pengganti pada Arduino, Mikrokontroler pada sistem ini berfungsi mengolah data dari sensor dan mengirimkannya ke sistem *monitoring* melalui modul LoRa. Dengan konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth. ESP32 dapat mengirimkan data pemantauan secara *real-time* ke server IoT secara nirkabel.



Gambar 1 Mikrokontroler ESP32

2.1.2 Sensor Pengukur Ketinggian Air

Data ketinggian air sungai yang dikumpulkan merupakan data yang dapat dibaca dan dikumpulkan oleh sensor secara *real-time*. Sensor yang digunakan dalam sistem ini yaitu sensor ultrasonik JSN-SR04T, dimana sensor ini memiliki karakteristik tahan air. Sensor ini hanya mengukur ketinggian air dengan rentang 20-60 cm dan resolusi minimal 1 mm, yang memastikan akurasi dalam pemantauan perubahan permukaan air. Data yang dikumpulkan oleh sensor harus dicek kebenarannya dengan cara menguji dan menyesuaikan sensor agar hasil pengukuran

akurat. Sensor jarak yang digunakan dapat terintegrasi dengan ESP32. Dimana, data yang dikumpulkan oleh sensor jarak dapat diolah dengan baik oleh ESP32, sehingga sistem dapat berjalan dengan optimal.



Gambar 2 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T

2.1.3 Modul Komunikasi LoRa

Modul LoRa E220-400T22D LLC68 beroperasi pada frekuensi 410 Hz-493 MHz dengan daya transmisi 22 dBm, sehingga memungkinkan pengiriman data dalam jangkauan 5-10 km di area terbuka. Modul ini dirancang untuk komunikasi jarak jauh dengan penggunaan daya yang rendah, sehingga efisien digunakan untuk aplikasi IoT dan memperpanjang masa pakai modul. Modul ini digunakan pada unit pengirim dan juga pada unit penerima. Pada unit pengirim, modul ini digunakan untuk mengirim data ketinggian air yang telah diproses oleh ESP32, sedangkan pada unit penerima, modul ini digunakan untuk menerima data dan meneruskannya ke sistem *monitoring*.



Gambar 3 Modul LoRa E220-400T22D

2.1.4 Antena LoRa

Antena LoRa dengan frekuensi 2,4 GHz dan *gain* 3 dBi dilengkapi dengan adaptor IPEX ke

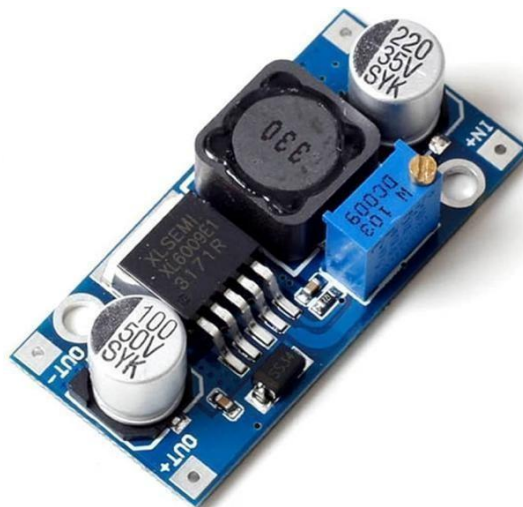
SMA. Antena ini meningkatkan jangkauan sinyal dan membuat komunikasi menjadi stabil karena desain *omnidirectional* yang memancarkan dan menerima sinyal secara merata ke segala arah. Antena ini juga mudah untuk diintegrasikan dengan berbagai perangkat dan tahan terhadap interferensi, sehingga akan efektif digunakan di berbagai kondisi lingkungan.



Gambar 4 Antena LoRa

2.1.5 Sumber Daya

Pada perancangan elektronik, khususnya pada komponen unit pengirim yang bekerja untuk mendapatkan data ketinggian air melalui sensor ultrasonik, sistem tersebut bekerja menggunakan daya secara mandiri. Melalui integrasi antara panel surya 6V 1W sebagai sumber energi utama dengan baterai Li-ion 18650 yang memiliki kapasitas yang cukup untuk operasi kerja jangka panjang serta terdapat modul DC-DC step up converter untuk menyesuaikan tegangan operasional sistem sehingga sistem tersebut dapat berjalan sendiri tanpa memerlukan perhatian lebih.



Gambar 5 DC-DC Converter Step Up

2.1.6 Sistem Peringatan

Sistem peringatan akan memberikan notifikasi dini terhadap potensi banjir berdasarkan ketinggian air sungai secara *real-time*. Sistem ini dilengkapi dengan fitur notifikasi melalui aplikasi *Blynk* saat terjadi peningkatan ketinggian air yang berpotensi menyebabkan banjir dan sistem akan menggunakan *buzzer* sebagai alarm jika ketinggian air melewati batas yang telah ditentukan.

2.1.6.1 *Blynk* IoT

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan Android OS untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. Widget yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email.



Gambar 6 *Blynk* IoT

2.2 KONSEP PRODUK/SISTEM (SOLUSI)

Pada Laporan Capstone Design 1 terdapat tiga alternatif solusi yang diuraikan, yakni Produk A (Sensor Ultrasonik + LoRa), Produk B (Sensor Ultrasonik + XBee PRO), dan Produk C (Kamera + AI berbasis IoT). Konsep proyek atau sistem yang dikembangkan dalam proyek ini merupakan rancangan perangkat pemantauan ketinggian air sungai berbasis *Internet of Things* (IoT), yang mengintegrasikan sensor ultrasonik JSN-SR04T, mikrokontroler ESP32, serta komunikasi LoRa. Data hasil pengukuran kemudian dikirimkan dan ditampilkan melalui aplikasi Blynk yang berfungsi sebagai *platform monitoring real-time* bagi pengguna.

Pemilihan konsep ini didasarkan pada keunggulannya dalam memberikan kemampuan pemantauan ketinggian air secara terus menerus dan jarak jauh, tanpa ketergantungan pada jaringan internet. Dengan demikian, konsep ini dinilai paling sesuai untuk diterapkan pada kawasan sungai, yang memiliki kebutuhan pemantauan berkelanjutan, serta membutuhkan

sistem peringatan dini yang andal dan biaya operasional rendah.

2.2.1 Deskripsi Konsep Terpilih (Produk A)

Dalam produk A, sistem bekerja menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk mengukur ketinggian air sungai dilokasi secara langsung, kemudian data yang diperoleh oleh sensor ultrasonik diproses oleh mikrokontroler ESP32 dan dikirim melalui modul LoRa E220-400T22D ke unit penerima atau pos pemantauan. Pada pos pemantauan, unit penerima menerima data dengan modul LoRa yang sama. Setelah itu, ESP32 memproses data yang diterima kemudian diintegrasikan dengan aplikasi *Blynk* sehingga dapat menampilkan data ketinggian air sungai secara *real time*.

Deskripsi:

1. Sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk mengukur ketinggian air.
2. Setiap data yang diterima akan diproses oleh mikrokontroler ESP32.
3. Data dikirim oleh modul LoRa E220-400T22D dan diterima dengan modul yang sama di lokasi yang berbeda.
4. Baterai sebagai sumber daya sehingga unit pengirim dapat bekerja secara mandiri.
5. Aplikasi *Blynk* dapat menampilkan data ketinggian air sungai secara *real time*.

2.2.2 Justifikasi Pemilihan

Sebagaimana telah dianalisis dalam Laporan Capstone Design 1, pemilihan produk A didasarkan pada keunggulannya dalam beberapa aspek kunci dibandingkan produk B dan C

1. Efisiensi Energi Tinggi: Sistem dapat beroperasi dengan baterai , sehingga sangat sesuai dengan lokasi sungai terpencil yang tidak memiliki sumber listrik yang stabil
2. Komunikasi Jarak Jauh Tanpa Internet: Teknologi LoRa memungkinkan pengirim data dalam jarak beberapa kilometer tanpa internet, menjadikan sistem lebih andal untuk pemantauan sungai secara real-time.
3. Akses Data yang Praktis: Integrasi dengan aplikasi Blynk memungkinkan pengguna memonitor ketinggian air langsung melalui smartphone, sehingga proses pemantauan menjadi lebih cepat dan efisien.

Meskipun Produk A memiliki beberapa keterbatasan, seperti potensi gangguan pada sensor ultrasonik akibat gelombang air atau hambatan pada sinyal LoRa, manfaat jangka panjangnya terkait efisiensi energi, kemudahan pemeliharaan, dan keandalan monitoring jarak jauh

menjadikannya pilihan yang paling tepat dan selaras dengan tujuan proyek, yaitu menyediakan sistem pemantauan ketinggian air sungai yang efektif, hemat energi, dan berkelanjutan.

2.3 TAHAPAN/PROSES DESAIN PRODUK/SISTEM

Tahapan dan proses desain produk/sistem ini telah dilaksanakan secara sistematis selama pengerjaan Capstone Design 1, dan seluruh perkembangan dicatat dalam logbook penelitian. Proses ini mencakup rangkaian kegiatan mulai dari pembentukan kelompok, pengembangan ide, analisis kebutuhan, hingga perancangan konsep sistem pemantauan ketinggian air sungai berbasis IoT dan LoRa.

Proses desain dimulai pada bulan Februari 2025 dengan kegiatan utama meliputi:

1. Pembentukan kelompok Perancangan Elektronik 1 oleh seluruh anggota tim sebagai dasar dimulainya proyek capstone.
2. Pembahasan ide lebih mendalam dengan mempertimbangkan manfaat, kelayakan teknologi, serta relevansi dengan permasalahan nyata di lapangan.
3. Penetapan topik akhir capstone, yaitu Rancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Air Sungai Berbasis IoT dengan Antena LoRa untuk Komunikasi Jarak Jauh sebagai Peringatan Dini Banjir.
4. Pada tahap ini tim juga mulai melakukan identifikasi awal kebutuhan sistem.
5. Pada bulan Maret 2025, fokus kegiatan penyusunan komponen konsep dan desain awal sistem. Aktivitas yang dilakukan meliputi:
6. Penyusunan latar belakang dan rumusan masalah, berdasarkan kondisi banjir di Kabupaten Pangkep dan perlunya sistem peringatan dini.
7. Identifikasi kebutuhan sistem, termasuk kebutuhan sensor, mikrokontroler, sumber daya, serta metode komunikasi jarak jauh.
8. Pendataan komponen yang akan digunakan.
9. Pembagian tugas penyusunan laporan sesuai peran anggota, mulai dari penulisan latar belakang, spesifikasi sistem, verifikasi, analisis kebutuhan, dan penyusunan alternatif solusi.
10. Pada minggu akhir bulan September, tim kembali meninjau laporan Capstone Design 1
11. Pada awal Oktober, tim menyusun kebutuhan sistem seperti yang telah terlampir pada laporan Capstone Design 1.

12. Minggu kedua Oktober, tim melakukan analisis spesifikasi hardware dan software yang akan digunakan dalam proyek.
13. Minggu ketiga, dilakukan penyusunan desain arsitektur secara menyeluruh.
14. Akhir Oktober, proses pembuatan *prototype* dimulai dengan melakukan perakitan hardware sesuai rancangan.
15. Selanjutnya bulan November, tim melakukan pemrograman dan integrasi antar komponen dalam sistem. Pada tahap ini tim juga melakukan uji coba sistem secara keseluruhan dan melakukan perbaikan berdasarkan hasil pengujian.
16. Kemudian tim melakukan finalisasi sistem dengan mengintegrasikannya dengan aplikasi *Blynk* untuk sistem monitoring.
17. Setelah sistem sudah dapat bekerja dengan baik, tim menyusun laporan akhir yang berisi seluruh proses perancangan serta mempersiapkan *slide* presentasi

Proses desain pada Capstone 1 ini memasuki tahap akhir pada bulan Desember 2025 dengan kegiatan penyempurnaan dokumen dan finalisasi rancangan sistem. Kegiatan pada tahap ini meliputi penyusunan laporan *Capstone Design 2*, melakukan revisi dan konsultasi ke dosen pembimbing terhadap struktur laporan, analisis teknis, serta kesesuaian format penulisan. Capstone 2 diakhiri dengan presentasi dan pengumpulan laporan akhir Capstone 2.

2.4 SKENARIO PENGUJIAN

2.4.1 Modul Komunikasi LoRa

Verifikasi modul LoRa 220-400T22D LLC68 dilakukan untuk memastikan kinerjanya dalam sistem pemantauan ketinggian. Pengujian modul ini dilakukan dengan mengukur jangkauan komunikasi antara unit pengirim dan penerima di berbagai kondisi. Selanjutnya, akan diuji kecepatan pengiriman data dengan mengirim data secara berkala hingga data diterima di unit penerima untuk memastikan data diterima secara *real-time*. Kemudian modul akan diuji dalam berbagai kondisi cuaca dan lingkungan, untuk memastikan ketahanan sistem pada situasi nyata.

2.4.2 Antena LoRa

Pengujian antena LoRa dilakukan untuk memastikan efektivitas dalam meningkatkan kualitas sinyal dan memperluas jangkauan sinyal. Antena dirancang dengan pola *omnidirectional* yang memancarkan dan menerima sinyal secara merata ke segala arah.

Pengujian dilakukan dengan cara mengukur kekuatan sinyal pada berbagai jarak dan kondisi lingkungan. Selain itu, antena juga diuji ketahanannya terhadap interferensi untuk memastikan antena tetap bekerja optimal di berbagai kondisi.

2.4.3 Sumber Daya

Dalam sistem pemantauan ketinggian air sebagai unit pengirim, sumber daya perlu diverifikasi untuk menguji efisiensi panel surya dalam mengisi daya baterai kemudian memastikan sistem dapat beroperasi selama 24 jam tanpa gangguan.

2.4.4 Sistem Peringatan

Sistem peringatan diverifikasi untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dalam memberikan tnda saat ketinggian air mencapai level yang ditetapkan.

2.4.4.1 Blynk IoT

Sistem diuji dengan mengamati waktu respon pengiriman notifikasi dari Blynk setelah sensor mendeteksi kenaikan ketinggian air untuk memastikan bahwa pengguna menerima pemberitahuan secara *real-time*. Akurasi data yang dikirim dalam notifikasi diverifikasi dengan membandingkan nilai ketinggian air yang terdeteksi dengan yang ditampilkan oleh Blynk. Selain itu, untuk memastikan sistem dapat mengirim notifikasi secara *real-time*, maka perlu dilakukan pengujian kondisi jaringan WiFi. Siste akan diuji beberapa kali untuk memastikan bahwa notifikasi selalu terkirim.

BAB 3

IMPLEMENTASI

3.1 SUB-SISTEM SENSORIK (INPUT)

Sub-sistem ini bertugas sebagai “indra” bagi sistem untuk membaca ketinggian air sungai secara real-time.

a. Cara Kerja Sub-Sistem:

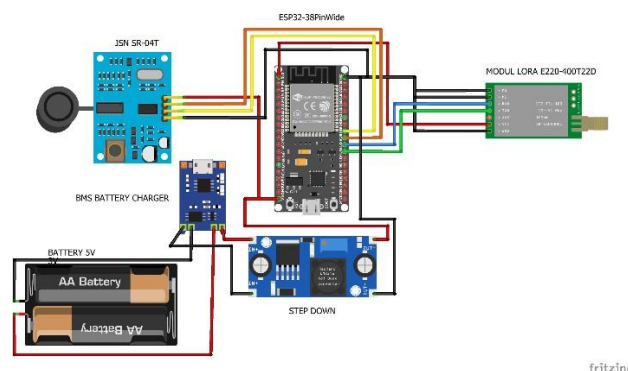
- Sensor Ultrasonik JSN-SR04T: Satu unit sensor digunakan untuk mengukur jarak antara posisi sensor dan permukaan air sungai. Sensor memancarkan gelombang ultrasonik ke permukaan air, menerima pantulannya kembali, dan menghitung waktu tempuh gelombang tersebut untuk menentukan jarak permukaan air. Data jarak ini kemudian dikirimkan ke mikrokontroler ESP32 sebagai input utama sistem.

b. Implementasi:

- Sensor ultrasonik JSN-SR04T dihubungkan ke pin Trigger dan Echo pada mikrokontroler ESP32 selama tahap perakitan.
- Sensor dipasang di atas permukaan sungai dengan posisi tegak lurus ke air untuk menjaga akurasi pembacaan
- Sensor ditempatkan di dalam enclosure tahan cuaca agar tetap bekerja optimal meskipun terpapar hujan, panas, dan kelembapan tinggi.

c. Pengujian:

- Pengujian dilakukan di laboratorium dengan mensimulasikan berbagai jarak permukaan air/objek datar pada rentang 20–600 cm sesuai spesifikasi sensor.
- Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor mampu membaca perubahan jarak secara stabil dan akurat sehingga layak digunakan sebagai input utama pemantauan ketinggian air sungai.



Gambar 7 Rancangan Sistem (*Input*)

3.2 SUB-SISTEM MONITORING (INTERFACE)

Sub-sistem ini berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk memantau kondisi ketinggian air sungai secara jarak jauh melalui komunikasi LoRa.

a. Cara Kerja Sub-Sistem:

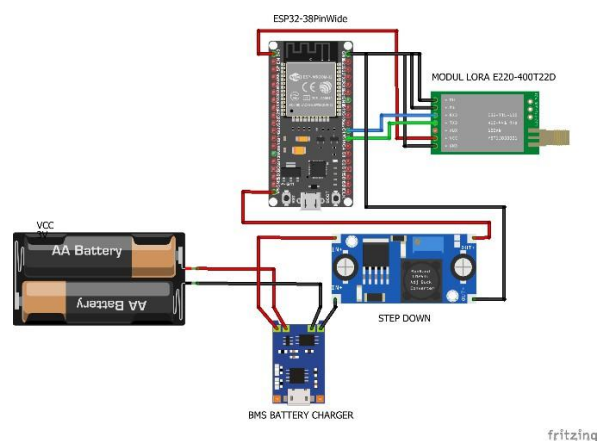
- LoRa Receiver: Modul LoRa pada sisi penerima menerima paket data dari transmitter yang berada di lokasi sungai. Data berisi nilai ketinggian air dan status kondisi yang terkini.
- Antarmuka Monitoring: Data yang diterima ditampilkan melalui perangkat monitoring seperti serial monitor, laptop, atau dashboard sederhana sehingga pengguna dapat melihat kondisi air secara real-time.

b. Implementasi

- LoRa E220-400T22D (*receiver*) dirakit dan dihubungkan ke mikrokontroler pada unit pemantauan.
- Antena LoRa dipasang untuk memperkuat sinyal transmisi sehingga data dapat dikirim dan diterima dari jarak jauh.
- Sistem monitoring dikonfigurasi untuk menampilkan data secara langsung setiap kali menerima paket LoRa.

c. Pengujian

- Pengujian dilakukan dengan menguji komunikasi antara transmitter di lokasi simulasi dan receiver pada jarak tertentu.
- Modul LoRa berhasil menerima data secara stabil, membuktikan bahwa sistem monitoring dapat menampilkan kondisi ketinggian air secara *real-time* dan akurat.



Gambar 8 Rancangan Sistem (*Monitoring*)

3.3 ANALISIS Pengerjaan Implementasi Sistem

Sub-sistem ini berfungsi sebagai antarmuka pengguna (HMI) untuk memantau dan mengontrol sistem.

Berikut adalah rincian tahapan pengerjaan:

1. Pembelian Alat dan Bahan: Dilakukan secara bertahap (25 Sep, 13 Okt, 5 Nov 2025).

2. Cek Lokasi Proyek: Dilaksanakan pada
3. Perakitan Alat: Dilaksanakan pada 30 Oktober - 28 November 2025.
4. Pengujian Alat di Lab: Dilaksanakan pada 1 Desember 2025.

Seluruh tahapan pengerjaan dari pembelian hingga pengujian lab berjalan lancar dan selesai tepat waktu, memungkinkan pemasangan di lokasi dapat dilaksanakan sesuai rencana.

3.4 HASIL AKHIR

Hingga tahap pemasangan di lokasi sungai, implementasi sistem pemantauan ketinggian air telah mencapai tahap akhir. Sistem berbasis sensor ultrasonik dan komunikasi LoRa ini telah berhasil dirakit, diuji di laboratorium, serta dipasang secara penuh di titik pemantauan sungai.

Hasil akhir dari tahap implementasi ini adalah sebuah sistem fungsional yang mampu:

- Membaca ketinggian air sungai secara real-time menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T dengan akurasi yang stabil.
- Mengirimkan data ketinggian air secara jarak jauh melalui modul LoRa E220-400T22D sehingga pos pemantauan dapat menerima informasi langsung tanpa perlu berada di dekat sungai.
- Menampilkan data pada perangkat monitoring, memungkinkan pengguna mengamati perubahan tinggi air secara kontinu dan responsif.

BAB 4

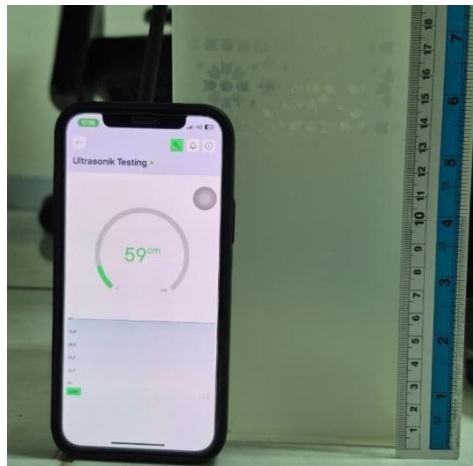
EVALUASI SISTEM

4.1 PENGUJIAN AKURASI SENSOR

4.1.1 PENGUJIAN 1

Pengujian ini dilakukan menggunakan wadah yang memiliki ukuran panjang dan lebar 10 cm serta tinggi dari wadah tersebut ialah 25 cm. Sensor dipasang tepat diatas muka wadah dan diatur dengan ketinggian 60 cm.

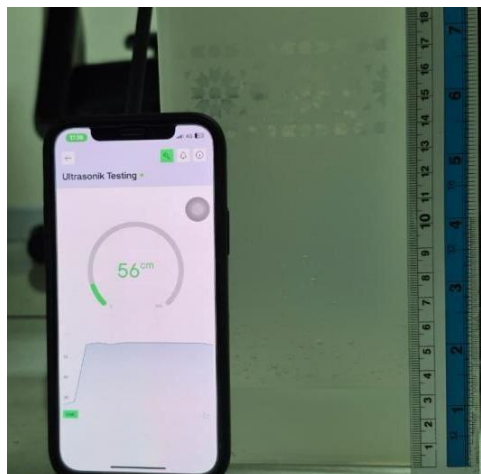
Pada pengujian pertama, wadah tidak di isi dengan air sehingga hasil pembacaan sensor yang di tampilkan oleh aplikasi *blynk* tidak sesuai dengan tinggi sensor yang dipasang dengan ketinggian 60 cm. Hasil pembacaan sensor adalah 59 cm yang memiliki selisih antara sensor dan pengukuran manual.



Gambar 9 Pengujian Pertama

4.1.2 PENGUJIAN 2

Kemudian pada pengujian ke dua, wadah ditambahkan dengan air setinggi 3,3 cm sehingga jarak antara sensor dan permukaan air ialah 56,7 cm sesuai dengan yang ditampilkan apa aplikasi monitoring tersebut yang menampilkan 56 cm.



Gambar 10 Pengujian Kedua

4.1.3 PENGUJIAN 3

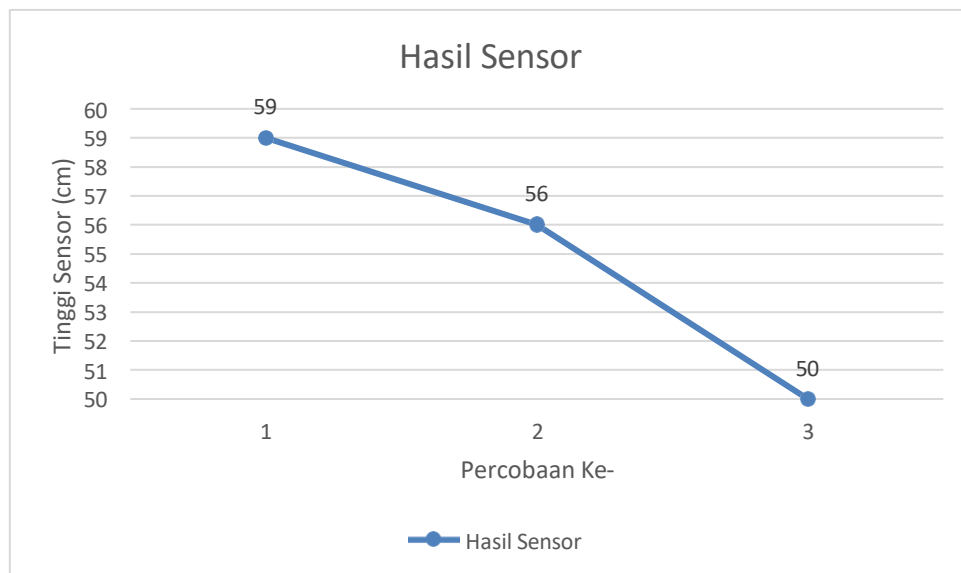
Selanjutnya pada pengujian ke tiga, wadah di isi kembali dengan air sehingga mencapai tinggi 9,2 cm. Jarak antara permukaan air dengan sensor ialah 50,8 cm dan hasil pembacaan sensor berada di angka 50 cm.



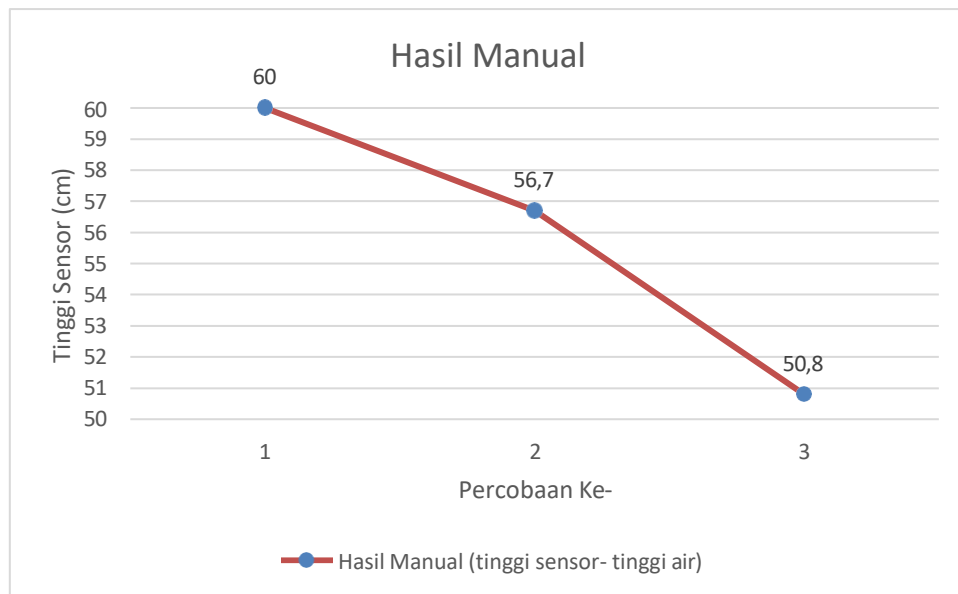
Gambar 11 Pengujian Ketiga

4.1 ANALISIS HASIL PENGUJIAN

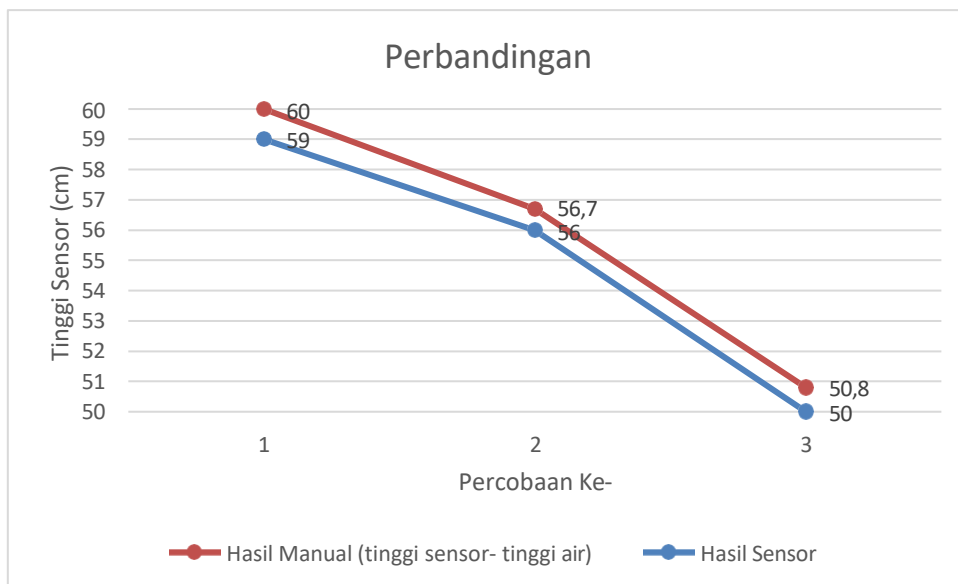
Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian sistem yang dilakukan di laboratorium Antena dan Propagasi, kami mendapat kan hasil sesuai dengan grafik di bawah ini :



Gambar 12 Grafik Pengujian Sensor



Gambar 13 Grafik Pengujian Manual



Gambar 14 Grafik Perbandingan

Berdasarkan data hasil pengujian, diperoleh bahwa sebagian besar komponen bekerja secara optimal dengan selisih nilai pengukuran yang masih berada dalam batas toleransi. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi dan konsistensi yang baik.

Selanjutnya, untuk mengukur tingkat akurasi sistem di perlukan untuk menghitung *Mean Absolute Error* (MAE) dengan rumus

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |H_s - H_m|$$

Keterangan :

H_s = Hasil Pembaca Sensor

H_m = Hasil Pengukuran Manual, dan

n = Jumlah total pengukuran data

dari data hasil pengujian di dapatkan data pengukuran sebagai berikut

Pengukuran Ke-	Hasil Sensor (H_s)	Hasil Manual (H_m)
1	59	60
2	56	56,7
3	50	50,8

Tabel 1 Data Pengukuran

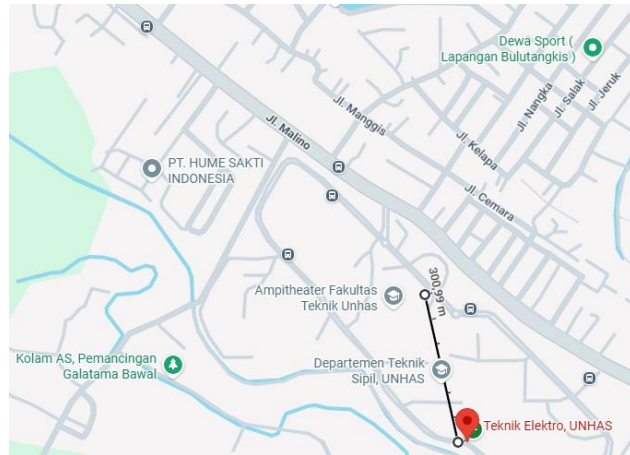
Berdasarkan data tersebut, tingkat akurasi sistem dihitung menggunakan rumus MAE diatas. Hasil selisih dari ke 3 percobaan didapatkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 |2,5| \\ \text{MAE} &= \frac{1}{3} 2,5 \\ \text{MAE} &= 0,83 \text{ cm} \end{aligned}$$

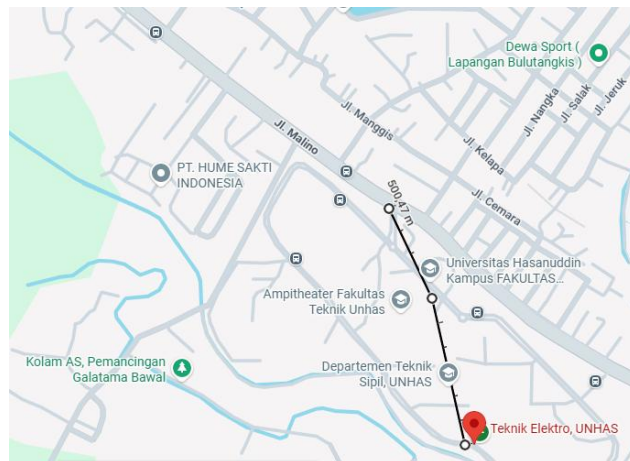
Nilai *Mean Absolute Error* sebesar 0.83 cm menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan pembacaan sensor terhadap pengukuran manual adalah kurang dari 1 cm. Artinya, sistem yang digunakan memiliki tingkat akurasi yang sangat baik, karena deviasi rata-rata pengukuran tergolong kecil dan masih dalam batas toleransi pengukuran tinggi air di lapangan.

4.2 PENGUJIAN JARINGAN SISTEM

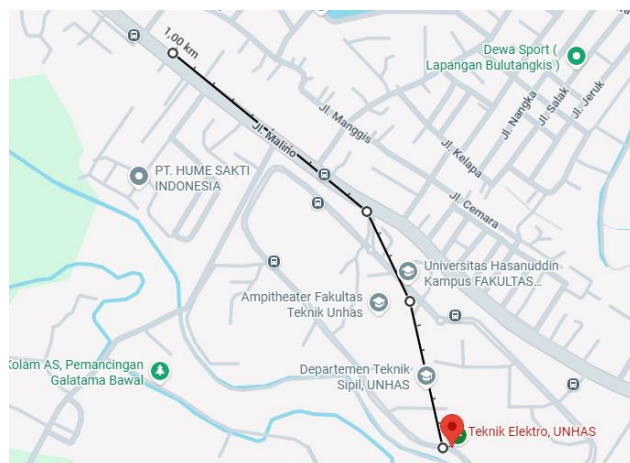
Pengujian jaringan sistem dilakukan dengan memanfaatkan tampilan Serial Monitor pada Arduino IDE sebagai panel kontrol utama untuk memantau parameter komunikasi antara node sensor dan gateway. Dari tampilan tersebut diperoleh data berupa RSSI (Received Signal Strength Indicator) dan SNR (Signal-to-Noise Ratio) yang merepresentasikan kekuatan serta kualitas sinyal pada setiap jarak pengujian. Dalam pengujian ini sensor node di tempatkan di titik berdasarkan gambar 15,16 dan 17.



Gambar 15 Lokasi 1



Gambar 26 Lokasi 2



Gambar 37 Lokasi 3

Lokasi	Jarak Pengujian
1	300 m
2	500 m
3	1000 m

Tabel 2 Jarak Pengujian

Berdasarkan penempatan sensor yang di tempatkan di 3 titik, di dapatkan hasil nilai RSSI (Received Signal Strength Indicator) dan juga nilai SNR (Signal-to-Noise Ratio) didapatkan hasil sebagai berikut

Jarak Pengujian	RSSI (dBm)	SNR (dB)
300 m	-58	12
300 m	-63	10
500 m	-65	10
500 m	-75	8
1000 m	-85	6
1000 m	-92	3

Tabel 3 Nilai RSSI dan SNR

Data yang direkam melalui Serial Monitor menunjukkan bahwa pada jarak 300 meter, nilai RSSI berada di kisaran -58 dBm hingga -63 dBm, sedangkan nilai SNR berkisar antara 10 dB hingga 12 dB. Nilai tersebut menunjukkan kondisi komunikasi yang sangat stabil dengan tingkat gangguan (noise) yang rendah. Hal ini menandakan bahwa pada jarak pendek, sistem mampu mentransmisikan data secara real-time tanpa kehilangan paket data. Pada jarak 500 meter, nilai RSSI menurun menjadi -65 dBm hingga -72 dBm, dengan SNR sebesar 8 dB hingga 10 dB. Walaupun terjadi sedikit penurunan, kualitas komunikasi masih sangat baik, karena sinyal tetap kuat dan dapat diterima dengan baik oleh gateway tanpa gangguan berarti. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem masih berada dalam jangkauan efektif modul LoRa E220-400T22D.

Sementara itu, pada jarak 1000 meter, nilai RSSI turun menjadi -85 dBm hingga -92 dBm dengan SNR sebesar 3 dB hingga 6 dB. Penurunan nilai ini terlihat jelas pada tampilan Serial Monitor, di mana sinyal mulai melemah seiring meningkatnya jarak transmisi. Meskipun demikian, data masih dapat dikirim dan diterima dengan tingkat keandalan yang baik, menandakan bahwa sistem komunikasi tetap berfungsi dengan efektif hingga jarak 1 kilometer.

BAB 5

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Sistem pemantauan ketinggian air sungai berbasis IoT dengan komunikasi LoRa yang dirancang dalam proyek capstone ini berhasil diwujudkan dan berfungsi dengan baik sebagai sistem peringatan dini banjir. Integrasi sensor ultrasonik JSN-SR04T, mikrokontroler ESP32, modul LoRa, serta aplikasi Blynk mampu memberikan pemantauan ketinggian air secara real-time dengan tingkat akurasi yang tinggi, ditunjukkan oleh nilai Mean Absolute Error (MAE) sebesar 0,83 cm yang masih berada dalam batas toleransi pengukuran lapangan. Hasil pengujian komunikasi menunjukkan bahwa teknologi LoRa dapat mentransmisikan data secara andal hingga jarak 1 kilometer dengan kualitas sinyal yang masih layak, sehingga sistem cocok diterapkan di wilayah sungai yang jauh dari akses jaringan internet. Dukungan sumber daya mandiri berbasis panel surya juga menjadikan sistem lebih berkelanjutan dan minim perawatan. Dengan demikian, sistem ini dinilai efektif, efisien, dan aplikatif sebagai solusi mitigasi risiko banjir serta berpotensi membantu masyarakat dan pihak terkait di Kabupaten Pangkep dalam memperoleh informasi dini untuk mengurangi dampak bencana banjir

5.2 SARAN

Sistem ini masih dapat ditingkatkan melalui penggunaan sensor dengan jangkauan lebih luas dan daya tahan lebih baik seperti sensor tekanan air atau radar untuk menjaga akurasi dalam kondisi cuaca ekstrem. Dari sisi energi, panel surya perlu ditingkatkan kapasitasnya dan dilengkapi baterai cadangan serta pengontrol pengisian yang lebih efisien agar perangkat bekerja lebih stabil. Kualitas komunikasi juga dapat ditingkatkan dengan antenna LoRa bergain tinggi, penambahan repeater, atau alternatif komunikasi cadangan seperti GSM. Selain itu, integrasi data ketinggian air dengan sensor curah hujan, platform IoT terpusat, dan sistem informasi BPBD akan menghasilkan pemantauan yang lebih komprehensif dan memperkuat efektivitas peringatan dini banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M., Handoko, Oktaviani, T. W., Revassy, R. N., Suparno, & Kariongan, J. (2024). Alat Pendeteksi Banjir Untuk Daerah Pegunungan Dengan Modul Lora. *Jurnal Teletronik*.
- Anggara, W. E., Yuana, H., & Puspitasari, W. D. (2023). Rancang Bangun Alat Monitor Ketinggian Air Berbasis Internet Of Things Menggunakan Esp32 Dan Framework Blynk. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(5).
- Hakiki, A. N., Marpaung, J., Yacoub, R. R., Imansyah, F., & Suryadi., D. (2022). Sistem Monitoring Real Time Salinitas Air Dengan Menggunakan Teknologi Lora (Long Range) Gateway.
- Manalu, A. F., Alyamama, U., & Pardede, M. (2023). Rancang Bangun Deteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Level Air Berbasis Iot. *Konferensi Nasional Social Dan Engineering Politeknik Negeri Medan*, (S. 387). Medan.
- Syahputri, N. W., Santosa, H., & Daratha, N. (2024). Long Range Flood Detection Sebagai Antisipasi Dini Dan Mitigasi Risiko Bencana Banjir Di Provinsi Bengkulu. *Spej (Science And Phsics Education Journal)*, 7(2), 58.
Doi:<https://doi.org/10.31539/Spej.V7i2.8711>
- Wandi, I. A., & Ashari, A. (2023, April). Monitoring Ketinggian Air Dan Curah Hujan Dalam Early Warning System Bencana Banjir Berbasis Iot. *Ijeis (Indonesian Journal Of Electronics And Instrumenations Systems)*, 13(1), 101-110. Doi:10.22146/Ijeis.83569
- Wicaksono, M. R. (2024, November22). Desain Alat Peringatan Dini Dan Penanganan Banjir Pada Area Rawan Banjir Menggunakan Sensor Water Level.
- Zainuddin, Z., Arda, A. L., & Nusri, A. Z. (2019, Desember). Sistem Peringatan Dini Banjir. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(2).

CATATAN HARIAN

Nama : Aan Arendra

Nim : D041221082

Bulan	Pekan:	Aktivitas	Bukti Aktivitas	Presentasi Selesai
Februari 2025	I	Pembentukan kelompok perancangan elektronik 1		
	II	Pembahasan ide capstone design, Dimana dalam pembahasan ini saya memberikan salah satu ide dan contoh kasus system pendeteksi banjir pada masyarakat		
Maret 2025	III	Pembahasan ide capstone design		
	IV	Penetapan ide capstone design, dalam hal ini ide yang di tetapkan untuk perancangan eletronik 1 yaitu sistem pemantauan ketinggian air Sungai		
	V	Dalam pekan ke 5, saya mulai merancang sistem yang akan kami gunakan pada capstone design		
	VI	Pendataan komponen alat yang akan kami gunakan		
April 2025	VII	Pendataan komponen		

	VIII	da pekan ke 8, saya mulai membantu merancang penyusunan laporan pada BAB 3 dan		
--	------	--	--	--

		masing-masing dari kami memberikan satu ide atau produk, dan saya mengusulkan produk A sama seperti pembahasan pada ide capstone ini		
	IX	Pekan ke 9 saya mewakili kelompok kami melaksanakan bimbingan kepada dosen pembimbing terhadap hasil penulisan laporan dan dilakukan sebanyak 2 kali pada pekan ke 9		
	X	ada pekan ini kami mulai menyusun kembali hasil revisi yang telah diberikan oleh dosen pembimbing		
Mei 2025	XI	Pada pekan ini kami melaksanakan presentasi capstone design		
	XII			
	XIII			
	XIV			
Juni 2025	XV			
	XVI			

Nama : Alya Ayuni Nurul Ilahi Nim

: D041221044

Bulan	Pekan:	Aktivitas	Bukti Aktivitas	Presentasi
				Selesai

Februari 2025	1	Pembentukan kelompok perancangan elektronik 1		
------------------	---	--	--	--

	II	Mencari Judul/ide capstone design,		
Maret 2025	III	Pembahasan ide capstone design		
	IV	Penentuan tujuan proyek dan ruang lingkup sistem		
	V	Perancangan sistem yang akan digunakan pada capstone design		
	VI	Penyusunan laporan pada BAB 1 (Analisis umum, Kebutuhan yang harus dipenuhi)		
April 2025	VII	Penyusunan laporan pada BAB 1 (Tujuan Proyek)		
	VIII	Memberikan satu ide atau produk pada BAB 3, dan saya mengusulkan produk B		
	IX	Menyusun daftar isi, daftar gambar dan daftar tabel pada laporan capstone design		
	X	Menyusun daftar pustaka dan memaksimalkan laporan capstone design		
Mei 2025	XI	Pada pekan ini kami melaksanakan presentasi capstone design		
	XII			

	XIII			
	XIV			
Juni	XV			

2025	XVI			
------	-----	--	--	--

Nama : Nethania Verojan Rombe

Nim : D041221074

Bulan	Pekan:	Aktivitas	Bukti Aktivitas	Presentasi Selesai
Februari 2025	I	Pembentukan kelompok Perancangan Elektroteknik 1		
	II	Mencari Judul/ide capstone design, dimana saya memberi ide berjudul “Rancang Bangun Sistem Pembayaran Tap to Pay pada Minimarket”		
Maret 2025	III	Pembahasan ide capstone design		
	IV	Penetapan ide capstone design, dalam hal ini ide yang di tetapkan untuk perancangan eletronik 1 yaitu sistem pemantauan ketinggian air Sungai		
	V	Perancangan sistem yang akan digunakan pada capstone design		
	VI	Menyusun latar belakang pembuatan capstone		
April 2025	VII	Menyusun laporan pada Bab 2 (Spesifikasi)		

	VIII	Menyusun laporan pada Bab 2 (Verifikasi)		
--	------	---	--	--

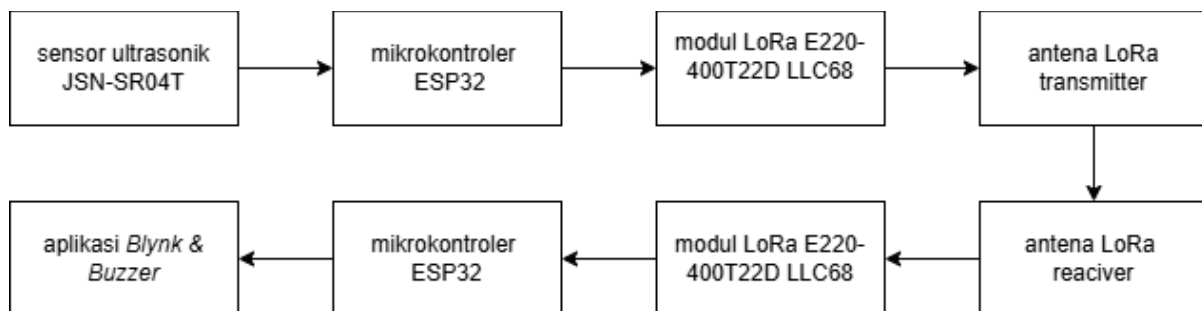
	IX	Menambahkan referensi yang saya gunakan pada bagian daftar pustaka		
	X	Membuat ppt untuk presentasi capstone design		
Mei 2025	XI	Presentasi capstone design		
	XII			
	XIII			
	XIV			
Juni 2025	XV			
	XVI			

LAMPIRAN

1. Spesifikasi Komponen Utama

No	Komponen	Spesifikasi
1	Mikrokontroler ESP32	Dual core, WiFi & Bluetooth, konsumsi daya rendah
2	Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	Frekuensi 410-441 MHz, daya output 22dBm, jangkauan hingga 10 km
3	Modul LoRa E220-400T22D	Jarak ukut 25 cm – 6 m, tahan air, sudut deteksi 45°
4	Antena LoRa	Gain 3dBi, omnidirectional, konektor SMA
5	Baterai Li-Ion 18650	Kapasitas 3,7V, 2500mAh, dapat diisi ulang
6	Solar Panel 6V-1W	Efisiensi 18%, output 1,6A
7	Regulator DC-DC Step Up	Input 3,7V, output 5V – 12V
8	Modul <i>Buzzer</i>	Tegangan kerja 3V – 5V, digunakan untuk alarm peringatan
9	Aplikasi <i>Blynk</i>	Platform berbasis IoT untuk monitoring <i>real-time</i>

2. Diagram Blok Sistem



3. Diagram Flowchart Sistem

