

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN AIR DI
DANAU TEMPE MENGGUNAKAN LoRa



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan diploma tiga (D-3) Program Studi Teknik Telekomunikasi

Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Ujung Pandang

MUH.HAMID SAHID PUTRA

32220027

MUH.IRGI AHMAD ARIFAI

32220028

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air di Danau Tempe Menggunakan LoRa” oleh Muh.Hamid Sahid Putra 322 20 027 dan Muh.Irgi Ahmad Arifai 322 20 028 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 18 September 2023

Pembimbing I



Irawati Razak, ST.,M.T.

Nip. 1975111 200003 2 001

Pembimbing II



Ir. Farchia Ulfiah, M.T.

Nip. 19690820 199403 2 003

Mengetahui

Koordinator Program Studi



Yuniarti, S.ST.,M.T.

Nip. 19770603 200212 2 002

HALAMAN PERSETUJUAN

Pada hari ini tanggal 18 September 2023 tim penguji ujian sidang laporan tugas akhir telah menerima hasil ujian sidang laporan tugas akhir oleh mahasiswa Muh.Hamid Sahid Putra 322 20 027 dan Muh.Irgi Ahmad Arifai 322 20 028 dengan judul "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air di Danau Tempe Menggunakan LoRa".

Makassar September 2023

Tim Penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir

1. Lidemar Halide, S.T., M.T.	Ketua	(.....)
2. Ibrahim Abduh, S.T., M.T.	Sekretaris	(.....)
3. Nuraeni Umar, S.T., M.T.	Anggota	(.....)
4. Misnawati, S.T., M.T.	Anggota	(.....)
5. Irawati Razak, S.T., M.T.	Pembimbing I	(.....)
6. Ir. Farchia Ulfiah, M.T.	Pembimbing II	(.....)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan KaruniaNya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air di Danau Tempe Menggunakan LoRa**. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma Tiga (3) Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga proposal tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Sang Maha pencipta yang telah memberikan limpahan anugerah dan lindungan pada hamba-Nya.
2. Orang Tua kami yang telah memberikan dukungan dan semangat yang besar kepada kami.
3. Bapak Ahmad Rizal Sultan, S.T, M.T., Ph.D.. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Ibu Yuniarti, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Ibu Irawati Razak, S. T., M.T selaku pembimbing I
6. Ibu Ir. Farchia Ulfia, M.T selaku pembimbing II
7. Seluruh Dosen pengajar dan staff pegawai Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan ilmu bermanfaat bagi penulis.
8. Rekan-rekan mahasiswa, khususnya 3B D3 TELKOM dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

9. Adinda Aulia Alhumairah yang senantiasa kebersamai dalam pengerjaan tugas akhir ini

Penulis juga meminta maaf sebesar-besarnya kepada semua pihak, jika selama penyusunan tugas akhir ini ada hal yang tak berkenan yang penulis lakukan.

Makassar, 10 Januari 2023

Penulis

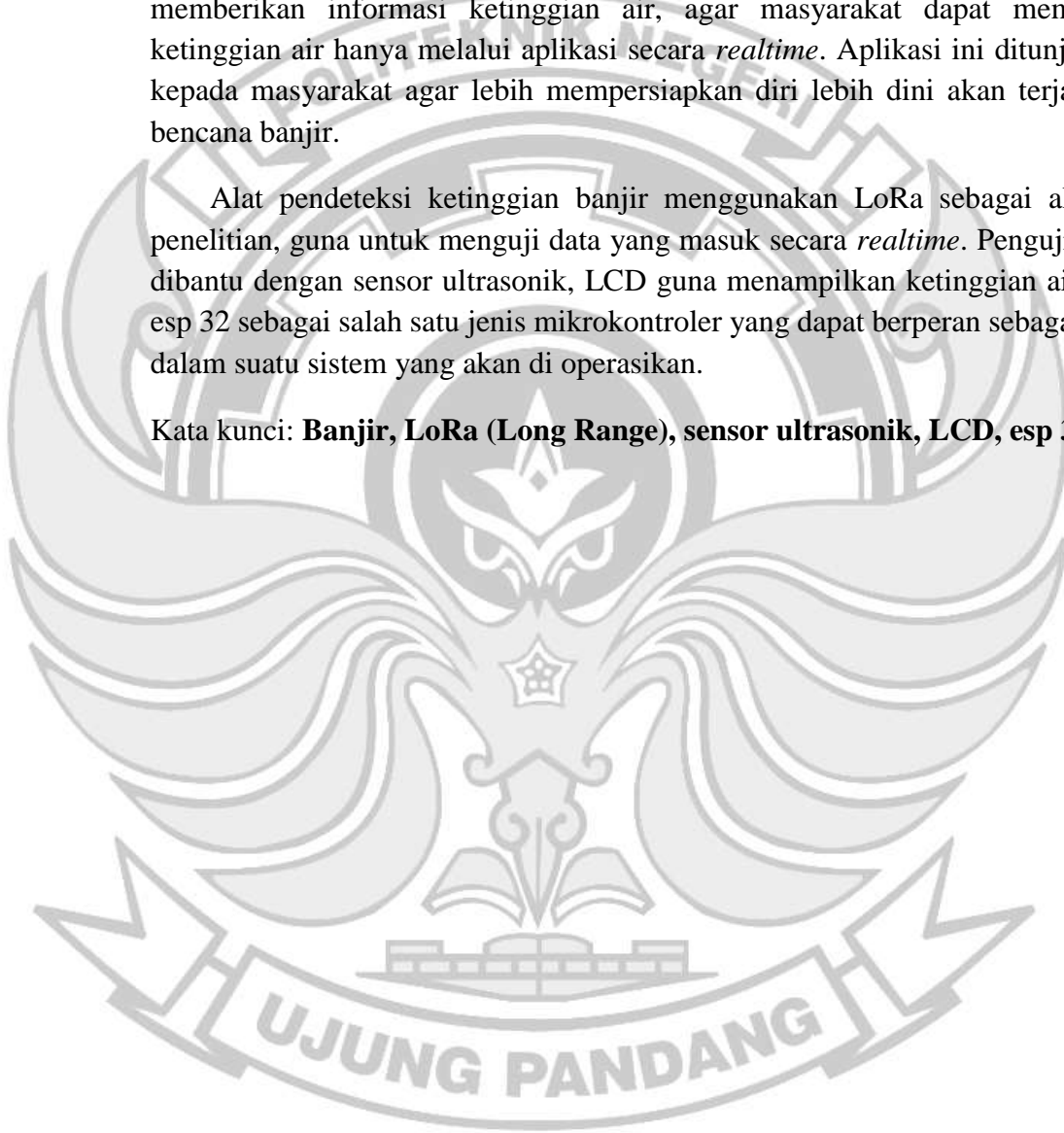


ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Perkembangan teknologi yang pesat membuat banyak alat yang dibuat untuk menanggulangi bencana banjir yang akan terjadi. Salah satunya menggunakan teknologi LoRa (Long Range). Aplikasi monitoring banjir ini mampu memberikan informasi ketinggian air, agar masyarakat dapat memantau ketinggian air hanya melalui aplikasi secara *realtime*. Aplikasi ini ditunjukkan kepada masyarakat agar lebih mempersiapkan diri lebih dini akan terjadinya bencana banjir.

Alat pendeteksi ketinggian banjir menggunakan LoRa sebagai alat uji penelitian, guna untuk menguji data yang masuk secara *realtime*. Pengujian ini dibantu dengan sensor ultrasonik, LCD guna menampilkan ketinggian air, dan esp 32 sebagai salah satu jenis mikrokontroler yang dapat berperan sebagai otak dalam suatu sistem yang akan di operasikan.

Kata kunci: **Banjir, LoRa (Long Range), sensor ultrasonik, LCD, esp 32.**



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Kegiatan	3
1.5 Manfaat Kegiatan	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Banjir	4
2.1.1 Jenis-Jenis Banjir	4
2.2 ESP 32	4
2.3 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	6
2.4 LoRa (Long Range)	8
2.5 Antena Eksternal	11
2.6 MQTT	12
2.7. Internet of Things (IoT)	13
BAB III METODE PERANCANGAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Lokasi Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Tahap Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Perancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil pada Osiloskop	Error! Bookmark not defined.
4.3 Hasil Pengukuran Ketinggian Air	Error! Bookmark not defined.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	14
5.1 KESIMPULAN	14
5.2 SARAN	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP 32.....	5
Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T.....	7
Gambar 2.3 LoRa.....	9
Gambar 2.4 Antena External.....	11
Gambar 2.5 My MQTT.....	12
Gambar 3.1 Flowchart Tahap Penelitian.....	14
Gambar 3.2 Alur Perancangan Sistem.....	16
Gambar 3.3 Flowchart Node.....	17
Gambar 3.4 Flowchart Gateway.....	18
Gambar 3.5 Desain Topologi Jaringan.....	19
Gambar 3.6 Ket Pin TX.....	20
Gambar 3.7 Pin Sensor Ultrasonik.....	20
Gambar 3.8 Pin LCD TX.....	20
Gambar 3.9 Pin LoRa TX.....	21
Gambar 3.10 Pin ESP 32 RX.....	22
Gambar 3.11 LCD RX.....	22
Gambar 3.12 Pin LoRa RX.....	23
Gambar 4.1 Jarak TX dan RX LoRa.....	30
Gambar 4.2 Lokasi Transmitter LoRa.....	30
Gambar 4.3 Letak Sensor Transmitter LoRa.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Beberapa Spesifikasi Pada ESP 32.....	6
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Perancangan.....	14
Tabel 4.1 Output Sensor.....	25
Tabel 4.2 Output ESP 32 Pada Transmitter.....	27
Tabel 4.3 Output ESP 32 Pada Receiver.....	27
Tabel 4.4 Data Hasil Konsep Pertama.....	31
Tabel 4.5 Data Hasil Konsep Kedua.....	32



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia bencana alam menjadi permasalahan yang sering terjadi diberbagai tempat. Letak geografis Negara Indonesia menjadi salah satu faktornya. Indonesia berada di pertemuan dua lempeng benua dan di garis khatulistiwa, hal tersebut menjadikan Indonesia memiliki iklim tropis dengan curah hujan yang tinggi, akibatnya Indonesia sangat rentan terhadap bencana banjir.

Banjir terjadi karena kapasitas air di sungai dan saluran air meningkat dari daya tampungnya, sehingga air di daerah sekitar saluran tergenang air dan menyebabkan banjir. Kapasitas air dapat bertambah setiap waktu, sehingga warga harus selalu siaga. Akibat dari terjadinya banjir banyak kerugian yang ditimbulkan baik dari segi materi maupun psikologi. Bahkan banjir juga menimbulkan korban jiwa karena minimnya pencegahan terhadap akibat dari bencana banjir (Muzakky dkk,2018).

Danau Tempe adalah danau tektonik yang membentang di tiga Kabupaten di Sulawesi Selatan, di antaranya Kabupaten Wajo, Kabupaten Sidenreng Rappang, dan Kabupaten Soppeng. Danau Tempe termasuk danau banjiran (plan lake), air yang masuk ke danau tempe berasal dari banyak aliran sungai dua diantaranya adalah Sungai Bila dan Sungai Walanae. Curah hujan pada DAS tersebut sangat mempengaruhi kondisi danau tempe. Berdasarkan pengamatan dari Stasiun Tanru Teddong yang di publikasikan dalam analisis dampak lingkungan hidup pembangunan Bendungan Gerak Tempe di Kabupaten Wajo tahun 2007, curah hujan di Desa Bila berkisar antara 2000 – 3000 mm dengan musim hujan berlangsung antara bulan Maret sampai dengan Agustus.

Inovasi teknologi yang dapat digunakan saat terjadi bencana banjir yaitu sistem deteksi dini banjir. Penduduk juga membutuhkan informasi deteksi air yang meningkat sehingga akan membantu masyarakat agar lebih siap setiap saat. Sistem tersebut bertujuan untuk memberikan peringatan kepada warga lebih dini mengetahui ketinggian air yang berpotensi banjir. Sistem ini menggunakan komunikasi LoRa yang dapat mencakup wilayah luas, prinsip kerja dari sistem yang dirancang adalah sistem yang dapat melakukan monitoring atau pemantauan ketinggian air yang akan berkemungkinan terjadinya banjir pada suatu tempat tanpa harus berada ditempat tersebut. Pengguna nantinya cukup memantau melalui web yang telah terkoneksi dengan pemantauan atau kode menggunakan komunikasi LoRa atau biasanya disebut dengan istilah Jaringan Sensor Nirkabel.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, Rumusan Masalah yang diangkat pada proposal ini adalah

1. Bagaimana cara merancang alat pendeteksi ketinggian banjir menggunakan LoRa?
2. Bagaimana proses transmisi LoRa?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi monitoring kenaikan air yang di gunakan MyMQTT.
2. Batas ketinggian level air 21-200 cm.

1.4 Tujuan Kegiatan

Tujuan dari tugas akhir yaitu :

1. Dapat mendeteksi tingkat Ketinggian Banjir di danau Tempe menggunakan LoRa.
2. Perancangan alat pendeteksi ketinggian Banjir ini adalah untuk merancang prototype menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel menggunakan LoRa dengan media komunikasi Aplikasi.

1.5 Manfaat Kegiatan

Manfaat yang diharapkan dalam pembuatan proposal ini

1. Alat pendeteksi ketinggian air ini dapat bermanfaat dalam mengurangi kerugian bagi masyarakat agar lebih sigap mengatasi bencana alam banjir.
2. Mengurangi korban jiwa dan wabah penyakit akibat naiknya air suatu danau atau saluran.
3. Alat ini akan memberikan pesan peringatan melalui aplikasi MyMQTT.

BAB II DASAR TEORI

2.1 Banjir

Banjir adalah peristiwa atau keadaan dimana terendahnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat (Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007). Selain itu, terjadinya banjir juga dapat disebabkan debit aliran air sungai dalam jumlah yang tinggi atau debit air disungai secara relative lebih besar dari kondisi normal akibat hujan yang turun di hulu atau disuatu tempat tertentu terjadi secara terus menerus sehingga air tersebut tidak dapat ditampung oleh sungai atau danau yang ada, maka air melimpah keluar dan menggenangi daerah sekitarnya.

2.1.1 Jenis-Jenis Banjir

Menurut pusat kritis kesehatan Kemenkes RI (2018), banjir dibedakan menjadi lima tipe sebagai berikut:

a. **Banjir Bandang**

Banjir bandang yaitu banjir yang sangat berbahaya karena bisa mengangkut apa saja. Banjir ini cukup memberikan dampak kerusakan cukup parah.

b. **Banjir Lumpur**

Banjir lumpur merupakan banjir yang mirip dengan banjir bandang tapi banjir lumpur yaitu banjir yang keluar dari dalam bumi yang sampai ke daratan. Banjir lumpur mengandung bahan yang berbahaya dan bahan gas yang mempengaruhi kesehatan makhluk hidup lainnya.

c. **Banjir Cileung**

Banjir cileung mempunyai kemiripan dengan banjir air, tapi banjir cileung terjadi akibat deras hujan sehingga tidak tertampung.

2.2 ESP 32

ESP 32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Expressif System* merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini

sudah tersedia modul WiFi dalam *chip* sehingga sangat mendukung untuk membuat system aplikasi *Internet of Things*. Adapun komponen ESP32 ditunjukkan paa gambar 2.1.



Gambar 2.1 ESP 32

.Board ESP32 terdiri dari:

- a. ESP-WROOM-32 Module
- b. Two rows of IO Pins (with 15 pins on each side)
- c. CP2012 USB – UART Bridge IC
- d. micro–USB Connector (for power and programming)
- e. AMS1117 3.3V Regulator IC
- f. Enable Button (for Reset)
- g. Boot Button (for flashing)
- h. Power LED (Red)
- i. User LED (Blue – connected to GPIO2)
- j. Some passive components

Tabel 2.1 Data beberapa spesifikasi pada ESP32

Tegangan Input	5 volt
Tegangan operasi	5 volt

ADC pin	18 buah
DAC pin	2 buah
Flash memory	128 KB
SRAM	320 KB
Clock speed	240 MHz
Berat	25 gr
PXL	58,6 x 29 mm
Komunikasi	WiFi, Bluetooth, I2C, SPI, Serial

2.3 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T

Sensor ultrasonic adalah modul sensor ultrasonic yang data mengukur jarak dengan rentang dari mulai 21 cm sampai 200 cm (2 meter), Sensor penghalang ini terdiri dari dua bagian terpisah. Salah satunya adalah transduser, yang merupakan elemen penginderaan, dan yang lainnya adalah papan kontrol. Modul ini dapat memberikan informasi tentang objek mulai dari ukuran 250 mm hingga 4500 mm. Sensor ultrasonik yang anti air ini adalah kemampuan untuk menemukan lokasi elemen penginderaan dari jarak jauh di sirkuit kontrol apa pun. Sensor jarak ultrasonik ini merupakan sensor pengukuran jarak kelas industri. Ia bekerja seperti transduser ultrasonik seperti sensor lainnya, tetapi memiliki kinerja yang lebih baik, dan kompatibel dengan kondisi lingkungan yang keras dan tahan air. Sensor ini juga sangat mudah untuk digunakan dengan Arduino. Adapun komponen untuk sensor Ultrasonik JSN-SR04T bisa dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T

Fitur dan spesifikasi teknis dari sensor ultrasonik tahan air JSN-SR04T diberikan pada gambar berikut ini.

- a. Sensor ini tersedia dalam ukuran kecil dan sangat mudah digunakan.
- b. Sensor ini memberikan pengukuran presisi tinggi dan anti-interferensi yang kuat.
- c. Hanya membutuhkan tegangan rendah dan mengkonsumsi lebih sedikit daya.
- d. Ini adalah probe kabel tahan air terintegrasi tertutup, yang digunakan untuk pengukuran basah
- e. Tegangan operasinya antara DC 3.0V hingga 5.5V DC
- f. Arus kerjanya kurang dari 8mA.
- g. Frekuensi probenya adalah 40kHz.
- h. Jangkauan terjauhnya adalah 600cm.
- i. Rentang terbarunya adalah 20cm.
- j. Memiliki akurasi jarak ± 1 cm.
- k. Resolusi adalah 1mm.
- l. Sudut pengukuran adalah 75° .
- m. Sudut balok kurang dari 50° .
- n. Arus diamnya adalah 5mA.
- o. Total arus yang ditarik adalah 30mA.

- p. Sinyal pemicunya adalah 10 mikrodetik di atas TTL dan port serial untuk mengirim instruksi 0X55.
- q. Keluaran sinyal echo adalah sinyal level lebar pulsa keluaran atau TTL.
- r. Jenis kabel yang diperlukan adalah untuk daya positif 3-5.5V, Trig (RX) RX, Echo (output) TX dan untuk catu daya negatif GND.
- s. Ukuran produk adalah L42*W29*H12mm.
- t. Suhu pengoperasian dan penyimpanan adalah -20°C hingga +70 °C
- u. Warna produknya biru.

2.4 LoRa (Long Range)

Jaringan LoRa (Long Range) merupakan jaringan pendukung pengembangan Internet of Things (IoT) berdaya rendah yang memiliki area komunikasi sangat luas hingga 5 Km dan bergantung pada kepadatan end device yang ada di area tersebut proses pengiriman data pada LoRa yaitu dimulai dari end device yang mengirimkan data melalui gateway, setelah itu dilanjutkan di kirimkan ke server. Adapun komponen untuk LoRa bisa dilihat pada gambar 2.8. Modulasi LoRa didasarkan pada teknologi spektrum-sebaran, dan perubahan modulasi spektrum dikombinasikan dengan (FEC). Modulasi CSS Lora adalah solusi agar data dapat ditransfer pada jarak jauh dengan koneksi berkapasitas tinggi, meskipun ketika daya sinyal lebih dari 20 dB lebih rendah dari noise floor. LoRa memodulasi sinyal dengan menggunakan Frequency Shift Keying (FSK) karena berada di bawah 19,5 dB dari noise floor. Sebaliknya, banyak teknologi jaringan lain hanya dapat memodulasi sinyal dengan daya kurang dari 10 dB di atas noise floor. Adapun komponen untuk LoRa bisa dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 LoRa

Ebyte 868MHz SX1276 Semtech IC long distance UART 20dbm lora module

[IC]	: SX1276
[Frequency]	: 862 – 931MHz
[Power]	: 20dBm
[Distance]	: 5,5 Km
[Size]	: 16 x 26 mm
[Feature]	: LoRa spread Spektrum
[Introduction]	: E32-900T20D is a wireless serial por module (UART) based on SEMTECH's SX1276 RF chip. It has multiple transmission modes, working in the 862MHz 931MHz, LoRa spread spectrum tekhnology, TTL output.

Transmisi data mentah dari suatu media ke media lain atau dari satu titik ke titik lainnya disebut dengan transmisi hal ini dikarenakan transmisi data digabungkan dengan aliran arah atau yang biasa disebut dengan mode Directional atau mode komunikasi.

Komponen yang dibutuhkan untuk transmisi ada 5 komponen yaitu:

1. Raw data – Data yang perlu ditransfer antar perangkat
2. Sender – bisa berupa perangkat apa saja yang dapat mengirim data mentah.
3. Receiver – perangkat yang menerima data yang dikirimkan pengirim
4. Media Transmisi – media antara pengirim dan penerima dapat berupa kabel, nirkabel, atau keduanya.
5. Protokol – protocol dapat bervariasi sesuai dengan cara transmisi

Mode transmisi dibagi menjadi tiga kategori, yaitu simplex, half-duplex, dan full duplex. Simplex yaitu aliran data dalam satu arah. Perangkat hanya dapat mengirim tetapi tidak dapat menerima data. Half duplex mode yaitu dapat mengirim dan menerima data, pesan mengalir di kedua arah tetapi tidak pada waktu yang sama. Full duplex yaitu aliran data di kedua arah. Kedua stasiun dapat mengirim dan menerima pesan secara bersamaan.

Jenis model transmisi berdasarkan sinkronisasi dapat terdiri dari 2 jenis :

1. Sinkronis, transmisi data yang dilakukan sedikit demi sedikit dimana bit-bit dikirimkan secara berurutan kepada penerima tanpa menggunakan bit-bit penghenti atau bit awal.
2. Asinkron, transmisi data dilakukan sedikit demi sedikit dimana bit dikirim ke penerima menggunakan bit penghentian atau bit awal pada bit pesan transmisi.

Komunikasi duplex dimana sistem point-to-point dimana dua atau lebih perangkat terhubung melalui jaringan yang dapat berkomunikasi satu sama lain. Tiga mode transmisi berdasarkan aliran data memiliki kinerja yang bervariasi : dari situ full duplex mempunyai performa yang lebih unggul dibandingkan dengan mode simplex dan half duplex

2.5 Antena Eksternal

Antenna 915MHz 5dBi 20cm SMA Male LoRa Sigfox Low VSWR Eoth merupakan antena khusus untuk LoRa yang dirancang secara khusus untuk range frekuensi 868-915MHz yang membuat antena ini dapat diandalkan sebagai antena dalam komunikasi LoRa.

Antena 915MHz 5dBi 20cm SMA Male LoRa Sigfox Low VSWR Eoth merupakan antena khusus untuk LoRa yang dirancang secara khusus untuk range frekuensi 868-915MHz yang membuat antena ini dapat diandalkan sebagai antena dalam komunikasi LoRa. Adapun komponen untuk Antena Eksternal bisa dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Antena External

Fitur :

- 3.3 Didesain Tahan Air
- 3.4 Flexible Wide-Angle $90^{\circ} \sim 180^{\circ}$
- 3.5 Sinyal Lebih Stabil
- 3.6 Tersertifikasi RoHS

Spesifikasi :

- a. Range Frekuensi : 868 ~ 915MHz
- b. Polarization : Vertical Polarization
- c. Gain : 5dBi
- d. VSWR : ≤ 1.5

- e. Impedansi : 50 Ohm
- f. Material : ABS
- g. Material Konektor : Copper
- h. Suhu Operasi : -40°C ~ 85°C
- i. Panjang : 200mm

2.6 MQTT

MQTT adalah protokol pesan berbasis standar, atau seperangkat aturan, yang digunakan untuk komunikasi mesin-ke-mesin. Sensor pintar, perangkat yang dapat dikenakan, dan perangkat Internet untuk Segala (IoT) lainnya biasanya harus mengirim dan menerima data melalui jaringan dengan sumber daya dan *bandwidth* terbatas. Perangkat IoT ini menggunakan MQTT untuk transmisi data, karena mudah diterapkan dan dapat mengomunikasikan data IoT secara efisien. MQTT mendukung pengiriman pesan antara perangkat ke *cloud* dan *cloud* ke perangkat. Adapun komponen untuk MyMQTT bisa dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 My MQTT

2.7. Internet of Things (IoT)

Internet of Things adalah sebuah konsep yang terhubung dengan perangkat sebagai media komunikasi berbasis internet. Dengan adanya IoT, seorang *user* dapat saling terhubung dan berkomunikasi untuk melakukan aktivitas tertentu, mencari, mengolah, dan mengirimkan informasi secara otomatis.

Pada dasarnya, IoT beroperasi dengan cara menghubungkan berbagai jenis perangkat seperti *software* atau *hardware* ke jaringan internet. Ada 3 komponen utama yang berperan penting dalam proses kerja IoT, yaitu sensor, *gateway*, dan *cloud*. Kemudahan yang ditawarkan oleh IoT tentu memberikan manfaat bagi penggunanya yaitu efisiensi energi, hemat biaya, produktivitas tinggi.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian akhir dari skripsi ini, peneliti akan mengemukakan beberapa kesimpulan dan saran yang didasarkan pada temuan hasil penelitian dan uraian pada bab-bab sebelumnya mengenai masalah yang diteliti.

5.1 KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil pengujian sensor, didapati bahwa sensor ultrasonik JSN-Sr04t dapat bekerja dengan baik sehingga sensor mampu mendeteksi ketinggian air di Danau Tempe sesuai hasil yang didapatkan pada tabel 4.2.
2. Batasan Jarak antar Tx dan Rx yaitu 1 kilometer dan batasan ketinggian yang mampu diukur oleh sensor ultrasonik yaitu 21 cm sampai 250 cm
3. Berdasarkan *prototype* yang di buat mampu berjalan dengan baik dan hasil level ketinggian air dapat dilihat melalui aplikasi *MyMQTT* sesuai hasil yang didapatkan pada tabel 4.2 dan tabel 4.3.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari data-data di lapangan. Pada dasarnya penelitian ini berjalan baik. Namun bukan suatu kekeliruan apabila peneliti ingin mengemukakan beberapa saran yang mudah-mudahan bermanfaat bagi kemajuan pendidikan pada umumnya. Adapun saran yang peneliti ajukan adalah sebagai berikut :

1. Hendaknya pada penelitian selanjutnya dapat memperdalam kembali mengenai faktor-faktor kebutuhan apa saja yang dibutuhkan mengenai tingkat kenaikan air yang bisa menjadi banjir di danau Tempe.
2. Hendaknya para peneliti selanjutnya lebih mengembangkan ruang lingkup penelitian, mengingat penelitian yang dilaksanakan ini belum sepenuhnya bisa menggambarkan kepuasan setiap orang. Dalam proses pengumpulan data, hendaknya menggunakan konsep yang lebih simple dan lebih akurat lagi sehingga penyempurnaan penelitian ini lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Febrianto, 2014, *Apa Itu Arduino Uno*
- Handayani Indri, Ade Setiadi, Fajar Nur Iman, 2019, *Alat Pengukur Ketinggian Air Berbasis Microcontroller Sebagai Peringatan Banjir Dengan Notification*, Tangerang:Technomedia Journal
- Mochammad Haldi Widiyanto, 2021, *Transmisi Gambar Melalui Jaringan LoRa*
- Pratama, Nicko, Ucuk Darusalam, Novi Dian Nathasia, 2020, *Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik*, Jakarta: ISSN 2548-8368
- Rahman, Rafri Abiansyah, Slamet Indriyanto, Sigit Pramono, 2001 *Sistem Monitoring Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Lora*, Purwokerto:ittelkom-pwt.ac.id
- Ramadhan Andrian, Riesti Triyanti, Sonny Koeshendrajana, 2017, *Karakteristik dan Nilai Ekonomi Sumberdaya Perairan Komplek Danau Tempe, Sulawesi Selatan*, Sulawesi Selatan: J. Bijak dan Riset KP.Vol.3
- Saragih Aldi Wahyu, Athiyyatul Farhanah, Cahyana, 2020, *Aplikasi Pemantauan Banjir Berbasis Android Menggunakan Komunikasi LoRa*. Bandung: e-Proceeding of Applied Science
- Simanjuntak Henni, Tamaji, 2020, *Desain dan Pembuatan Alat Pendeteksi Ketinggian Air Sungai Berbasis Arduino Uno*, Surabaya:Seminar Nasional Ilmu Terapan IV
- Windiastik Shania Putri, Elsha Novia Ardhana, Joko Triono, 2019, *Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis IoT (Internet of Thing)*, Malang:Seminar Nasional Sistem Informan