

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Seiring perkembangan zaman, semakin banyak inovasi teknologi yang dikembangkan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Sehingga pekerjaan yang dilakukan manusia diharapkan menjadi lebih efektif dan efisien. Salah satunya yang berkembang sangat pesat adalah sistem komunikasi nirkabel. Sistem komunikasi nirkabel telah merambah ke berbagai aspek kehidupan manusia dari bidang industri hingga rumah tangga. Komunikasi nirkabel adalah komunikasi yang menggunakan frekuensi/spektrum radio yang memungkinkan transmisi (penerimaan atau pengiriman) informasi (suara, gambar, video, data) tanpa koneksi fisik yang bersifat *mobile* (GSM, CDM, Flexi, 3G) dan bersifat tetap (*wireless local loop, bluetooth, WiFi, WiMax*) [1].

Interaksi antara pengguna dan komputer dapat terjadi jika tersedia media interaksi. Media interaksi ini diwujudkan dalam bentuk antarmuka. Antarmuka dapat diartikan gabungan dari elemen – elemen dari suatu sistem, pengguna dan komunikasi dan interaksi keduanya [2].

Panas bumi (*Geothermal*) adalah sebuah sumber energi panas yang terdapat dan terbentuk di dalam kerak bumi. Panas bumi adalah sumber energi panas yang terkandung di dalam air panas, uap air dan batuan bersama mineral dan gas yang secara genetis semuanya tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem panas bumi dan untuk pemanfaatannya diperlukan proses penambangan. Energi panas bumi dapat digunakan sebagai pengganti tenaga listrik yang menggunakan bahan bakar minyak

sehingga dapat dijadikan sumber energi alternatif untuk menghemat cadangan minyak nasional[3].

Lapangan kerja pembangkit listrik tenaga panas bumi (*Geothermal*) terbagi menjadi dari dua jenis area yaitu, dominan fasa uap dan dominan fasa air. Area panas bumi Ulubelu, di Provinsi Lampung merupakan area yang memiliki tipe dominan fasa air dibandingkan dengan fasa uap. Sehingga setiap kluster sumur panas bumi wajib memiliki *cooling water pond* atau kolam penampung air ketika dilakukan uji sumur produksi. *Cooling water pond* di area Ulubelu memiliki kedalaman 500 cm.

Sumur panas bumi di Area Ulubelu memiliki kandungan air yang lebih besar dibandingkan dengan uap dengan presentase 80:20. Oleh karena itu, ketinggian *cooling water pond* kluster sangat vital dalam kegiatan operasional sumur panas bumi. Khususnya ketika proses uji sumur produksi panas bumi dan manuver sumur produksi.

Namun beberapa *cooling water pond* atau kolam penampung air pada kluster sumur produksi tidak dilengkapi dengan *Level Transmitter* sebagai alat monitoring ketinggian air. Pengadaan *level transmitter* memerlukan biaya yang cukup tinggi karena harga alat yang mahal dan membutuhkan koneksi kabel yang cukup panjang. Selain itu diperlukan perawatan yang massif karena *probe level transmitter* sering terkontaminasi oleh silika yang terkandung pada air *brine* panas bumi. Kontaminasi silika pada probe dapat mengakibatkan pengukuran tidak akurat dan kerusakan pada transmitter. Sehingga pengukuran ketinggian air dilakukan secara manual oleh operator. Metode tersebut tidak efisien karena ketinggian air

tidak dapat dimonitor secara *real time* dan diperlukan mobilisasi operator dengan waktu tempuh lebih dari 15 menit untuk sampai ke lokasi.

Maka dari itu, diperlukan sebuah metode untuk memonitor ketinggian air secara *real time* yang akurat dan handal. Salah satu metode pengukuran ketinggian air yang dapat digunakan adalah pemanfaatan sensor ultrasonik. Karena lokasi pengukuran berada di lingkungan terbuka, maka diperlukan sensor yang handal pada saat kondisi hujan. Salah satu jenis sensor ultrasonik yang dapat tahan terhadap air (*waterproof*) adalah sensor JSN-SR04T. Sensor JSN-SR04T merupakan sensor ultrasonik tahan air yang dilengkapi kabel sepanjang 2,5 meter yang memanfaatkan gelombang ultrasonik[4].

Kemudian agar ketinggian air dapat dimonitor secara *real time* dari jarak jauh, diperlukan sebuah sistem komunikasi yang mampu mentransmisikan data secara nirkabel. Modul NRF24L01+ PA LNA merupakan modul komunikasi nirkabel jarak jauh yang memanfaatkan frekuensi gelombang radio 2.4-2.5 GHz *Industrial Scientific and Medical* (ISM) dengan kecepatan pengiriman data mencapai 2 Mbps[5].

Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem komunikasi antarmuka nirkabel untuk dapat memonitor ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T dan modul komunikasi *transceiver* NRF24L01+ PA LNA. Data ketinggian tersebut kemudian ditampilkan pada LCD dan platform web *thingspeak* secara nirkabel. Dengan menggunakan metode ini, ketinggian air dapat dimonitor dengan cepat secara *real time* dan efisien.

1.2. Pengembangan Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian yang dijadikan referensi oleh peneliti:

Tabel 1. 1 Jurnal Penelitian Terdahulu

No	Judul, Author, Tahun	Tahun	Hasil penelitian	Pembaharuan
1.	Monitoring Tinggi Permukaan Air Pada Tandon Menggunakan Sensor Ultrasonik SR04 Berbasis Arduino Uno Dengan Komunikasi Wireless NRF24L01, Achmad Sulthoni, 2017	2017	Hasil dari percobaan yang telah dilakukan ini adalah cukup baik dan tidak jauh berbeda dengan jarak yang terbaca oleh mistar. Sensor bekerja baik pada range suhu dalam tandon 26°C sampai 28°C.	<ul style="list-style-type: none"> - Mengganti sensor ultrasonik dengan JSN-SR04T. - Penambahan <i>Power Amplifier</i> dan <i>Low Noise Amplifier</i>. - Mengganti Arduino Uno dengan modul wifi NodeMCU ESP8266.
2	Implementasi Sistem Pendeteksi Ketinggian Air Dengan Menggunakan Wireless Sensor Network Node Point To Point	2018	Tingkat akurasi sensor ultrasonik lebih dari 89%, ketepatan pembacaan data 80% dan akurasi pengiriman data 100%	<ul style="list-style-type: none"> - Mengganti sensor ultrasonik dengan JSN-SR04T. - Penambahan <i>Power Amplifier</i> dan <i>Low Noise Amplifier</i>. - Mengganti Arduino Uno dengan modul wifi NodeMCU ESP8266.
3.	Rancang Bangun Sistem Telemetry Pengukuran Ketinggian Gelombang Pasang Surut Air Laut secara Realtime Menggunakan Arduino Uno	2018	Sistem berfungsi dapat bekerja dengan baik dalam melakukan pengukuran, pengiriman dan penerimaan data hasil pengukuran ketinggian gelombang	<ul style="list-style-type: none"> - Mengganti sensor ultrasonik dengan JSN-SR04T. - Penambahan <i>Power Amplifier</i> dan <i>Low Noise Amplifier</i>. - Mengganti Arduino Uno dengan modul wifi NodeMCU ESP8266.

4.	Sistem Pemonitor Tinggi Air Bendungan Menggunakan Modul Wireless	2019	Komunikasi antara alat pemonitor ketinggian air dengan modem mampu mengirimkan data sensor hingga jarak 95 meter pada area terbuka.	- Penambahan <i>Power Amplifier</i> dan <i>Low Noise Amplifier</i> .
----	--	------	---	--

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara monitoring ketinggian air secara *realtime*?
2. Bagaimana metode pengukuran ketinggian yang akurat dan handal?
3. Bagaimana cara monitoring ketinggian air dari jarak jauh tanpa menggunakan kabel?

1.4. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang suatu sistem komunikasi antarmuka pada perangkat monitoring ketinggian air *portabel* secara nirkabel menggunakan modul *transceiver* NRF24L01+ PA LNA yang mampu mengirimkan data ketinggian ke dalam tampilan *realtime*.

1.5. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Modul dan perangkat yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan jenis modul *transceiver* NRF24L01+ PA LNA sebagai media komunikasi.
2. Sensor Ultrasonik JSN-SRT04 sebagai sensor pengukur ketinggian.
3. Pengujian fungsi alat secara parsial dilakukan di *workshop*.

1.6. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan pada penelitian ini dijabarkan ke dalam beberapa tahapan penelitian, yaitu:

1. Perencanaan

Pada tahapan ini ditentukan tujuan penulisan, tema dan sasaran penelitian yang direncanakan dengan baik. Pemilihan instrumen sensor dan modul komunikasi juga dipertimbangkan agar sasaran penelitian tercapai.

2. Uji Coba

Tahapan uji coba dipilih setelah tahapan perencanaan dilaksanakan dengan baik. Uji coba dilakukan pada modul komunikasi *transceiver* NRF24L01+ PA LNA. Sehingga dari uji coba ini, penulis mampu mengidentifikasi jarak tempuh yang mampu dijangkau oleh modul komunikasi ini.

3. Desain

Dalam proses rancang bangun alat maka tahapan desain merupakan hal yang sangat penting. Desain sistem komunikasi yang akan penulis buat dimulai dari pemilihan jenis sensor dan modul komunikasi, *wiring diagram* rangkaian sistem komunikasi pada perangkat monitoring ketinggian air menggunakan modul *transceiver* NRF24L01+ PA LNA, pembuatan perangkat lunak (*coding*) yang dilakukan menggunakan Arduino IDE dan bentuk pembacaan hasil pengukuran pada tampilan antarmuka.

4. Implementasi

Implementasi dilakukan untuk menguji efektifitas dan fungsi dari alat yang dibuat. Pengujian dilakukan pada sebuah aquarium di workshop yang merepresentasikan *cooling pond* PT Pertamina Geothermal Energy Area Ulubelu, Lampung.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan hasil penelitian ini ialah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, pembaharuan penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Berisi landasan teori dasar dan pendukung serta pengenalan terhadap penghubung seluruh kegiatan penelitian baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya.

BAB III Desain dan Metode

Berisi rancangan desain dan tahapan implementasi penelitian sistem komunikasi antarmuka nirkabel menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T dan modul transceiver NRF24L01+ PA LNA.

BAB IV Pengujian dan Analisa Hasil Implementasi

Pada bab ini dibahas mengenai hasil perancangan dari sistem komunikasi antarmuka nirkabel pada perangkat monitoring ketinggian air menggunakan modul *transceiver* NRF24L01+ PA LNA+PA+LNA serta hasil pengujian dan analisisnya.

BAB V Penutup

Bab ini berisi simpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian yang bisa dikembangkan dari penelitian ini.