

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Banjir merupakan peristiwa terendahnya daratan oleh air. Banjir dapat disebabkan oleh luapan air sungai yang sudah tidak mampu lagi untuk menahan debit air yang tinggi sehingga menyebabkan air meluap ke lingkungan sekitarnya. Salah satu pemicu luapan air tersebut adalah curah hujan dengan intensitas yang tinggi serta durasi yang lama[1]. Potensi banjir di Indonesia sangatlah tinggi, hal tersebut dikarenakan Indonesia memiliki dataran rendah, cekungan, dan sebagian besar wilayah lautan[2]. Berdasarkan catatan BPBD, banjir terjadi di daerah perkotaan maupun pedesaan dan memiliki dampak yang cukup parah [3].

Teknologi Internet of Things (IoT), dengan jaringan sensor, daya yang rendah, serta layanan aplikasi canggih yang didukung oleh platform berbasis cloud diterapkan di Rural Area dan secara dinamis beradaptasi dengan perubahan lingkungan tanpa kebutuhan intervensi manusia [4]. Kasus khusus merujuk pada pemantauan perubahan air pada sungai. Aksesibilitas yang mudah sangat diperlukan untuk pemantauan di Rural Area, untuk itu penelitian ini memanfaatkan jaringan nirkabel sebagai penghubung antar node dengan gateway. Rural Area disini adalah daerah yang dimana konektivitas kabel merupakan salah satu masalah yang paling penting karena teknologi komersial broadband kabel tidak terjangkau[5].

Penggunaan berbagai macam sensor dan teknologi untuk memonitor sudah banyak diterapkan. Umumnya sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonic, Radar dopler, dan sensor intensitas air hujan. Akan tetapi masih memerlukan rancangan yang rumit dan memiliki kendala seperti jarak pemantauan yang rendah sehingga daerah pedesaan tidak termonitor [6][7]. Pemanfaatan teknologi berbasis mikrokontroler dengan menggunakan media SMS gateway untuk memonitor jarak jauh sudah pernah diterapkan [8], akan tetapi penggunaan media SMS memiliki respon yang lambat untuk mentransmit data yaitu sekitar 5,4 detik [9].

Monitoring sungai masih menjadi kendala terkait dengan luasnya area yang harus di monitoring. Selain itu terdapat sungai yang masih berada di Rural Area dan sulit dijangkau oleh internet.[10] Untuk memecahkan permasalahan tersebut, LoRa (*Long Range*) berperan penting sebagai komunikasi antar mesin agar dapat menjangkau Rural Area. LoRa (*Long Range*) juga dapat berkomunikasi hingga puluhan kilometer jauhnya. Komunikasi LoRa (*Long Range*) menggunakan frekuensi radio sehingga sangat cocok digunakan di daerah yang terkendala jaringan seluler. Kelebihan lainnya yaitu jangkauan yang jauh (5 km di remote area) dan berdaya rendah (5-10 tahun) [11].

Dalam Tugas Akhir ini kami mengusulkan pengiriman data jarak jauh berdaya rendah dengan menggunakan komunikasi Long Range (LoRa) yang bertujuan untuk pemantauan debit dan tinggi permukaan air sungai dan Gateway yang menjadi pusat penerima data. LoRa dapat meminimalkan jumlah gateway yang diperlukan untuk mencakup area yang luas dan menyederhanakan penyebaran sistem. Untuk efisiensi kerja sensing lebih optimal, digunakan 2 node untuk memantau aliran sungai. Node ini terdiri dari satu buah LoRa sebagai transceiver, 2 sensor yang terdiri dari sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian permukaan air sungai dan water flow sensor untuk mengukur debit air dan satu buah mikrokontroler. Sistem ini juga dapat terhubung dengan platform berbasis cloud menggunakan jaringan internet yang terdapat di gateway. Terdapat batasan masalah di Tugas Akhir ini yaitu pengujian fungsionalitas menggunakan simulasi dan multimode sensing menggunakan topologi star.

Tujuan

No	Tujuan	Pengujian	Kesimpulan
1	Merancang dan membangun arsitektur jaringan <i>LoRa (Long Range)</i> yang mampu memonitoring ketinggian dan debit air.	Pengujian ini menggunakan simulasi dikarenakan keterbatasan sensor yang dimiliki. Agar terwujudnya tujuan ini, dilakukan pengujian fungsionalitas <i>sensing</i> apakah setiap node berhasil mengambil data kondisi sungai yang akan di monitoring.	Pengujian fungsionalitas dikatakan berhasil, Jika setiap node <i>sensing</i> telah dapat mengambil data kondisi sungai lalu mentransmisikan data ke <i>gateway</i> .
2	Membangun arsitektur jaringan <i>LoRa(Long Range)</i> pada <i>rural area</i> .	Tujuan ini bermaksud menguji LoRa apakah dapat berkomunikasi di rural area yang memiliki hambatan. Agar terwujudnya tujuan ini dilakukan Pengujian <i>broadcast loss</i> yang diuji terhadap variasi jarak yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu 200 meter, 400 meter, 600 meter, 800 meter dan	Kesimpulan dari pengujian ini adalah semakin jauh node <i>sensing</i> terhadap <i>gateway</i> akan mempengaruhi nilai

		900 meter. Paket akan dikirim sebanyak 10 kali dalam 10 detik dan <i>RSSI(Received Signal Strengt Indication)</i> yang diperoleh pada sisi <i>gateway</i> yang nantinya dihitung presentase hilangnya data pada saat pengiriman.	RSSI yang didapat sehingga hilangnya paket terjadi lebih besar.
3	Mengukur ketahanan CPU pada <i>gateway</i> . Tujuan ini bermaksud untuk mengukur seberapa kuatnya <i>gateway</i> menerima data yang dikirim lebih dari 1 node <i>sensing</i> .	Untuk itu dilakukan pengujian ketahanan <i>gateway</i> yang diuji dengan 5 node <i>sensing</i> secara bersamaan mengirimkan data menuju <i>gateway</i> . Hasil dari pengujian ini adalah persentase nilai CPU pada <i>gateway</i> jika di tembakan lebih dari 1 node. Pengujian dilakukan bertahap dengan 1 node untuk melihat konsumsi CPU diawal lalu ditambah menjadi 2 node hingga 5 node yang terhubung kedalam <i>gateway</i> .	Kesimpulan yang didapat oleh pengujian ini adalah konsumsi CPU dan RAM akan bertambah ketika node <i>sensing</i> bertambah. Semakin banyak node yang terhubung semakin besar juga konsumsi CPU dan RAM pada <i>gateway</i> .