

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan potensi bencana alam terbesar di dunia berdasarkan statistik *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (UNISDR). Menurut badan PBB yang mengkaji tentang strategi pengurangan dampak bencana di seluruh dunia, Indonesia menempati posisi pertama dalam hal jumlah korban terbanyak akibat tsunami dan tanah longsor, posisi ketiga akibat bencana gempa bumi, serta posisi keenam akibat bencana banjir (PU-net, 2012).

Banjir (*flood*) adalah keadaan dimana suatu daerah atau daratan terendam karena volume air yang meningkat (Perka BNPB, 2012). Banjir yang terjadi di beberapa daerah di Indonesia didominasi oleh curah hujan yang tinggi yang mengakibatkan saluran air yang ada tidak sanggup menampung limpahan air yang terjadi pada daerah aliran sungai.

Banjir sering terjadi secara tiba-tiba dan tidak mengenal waktu. Bila luapan sungai terjadi pada siang hari, dampaknya dapat diminimalisir karena penduduk masih dapat mengetahui dan menyadari akan terjadinya banjir. Namun ketika banjir terjadi pada malam hari disaat penduduk sedang tertidur membuat penduduk tidak bisa siaga dan kemungkinan untuk meminimalisir dampak banjir terbilang kecil. Alasan inilah perlu dirancang sebuah sistem pemantau level muka air sungai agar dapat mendeteksi peringatan banjir lebih dini. Berdasarkan cara pengumpulan data hasil pengukuran dari alat pemantau, sistem peringatan dini

banjir lokal (*local flood warning subsystems*, LFWS) dapat dibedakan atas dua katagori, yaitu secara manual dan secara otomatis. Secara manual, alat ukur ditempatkan di bagian hulu dan hilir sungai yang representatif dengan pusat kendali komputer yang dipantau oleh beberapa operator secara terus-menerus. Secara otomatis, pemantauan dilakukan secara terpusat dengan menggunakan sistem telemetri yang memungkinkan data dari alat ukur curah hujan dan alat ukur level muka air sungai dapat dipantau secara terintegrasi (UCAR, 2010).

Yuwono dkk. (2013) telah melakukan penelitian untuk memprediksi banjir dengan menggunakan sensor ultrasonik SRF04 sebagai pemantau ketinggian air sungai secara *realtime* dan sistem telemetri berbasis nirkabel Xbee Pro S2B sebagai teknologi pengiriman data dengan jangkauan jarak maksimum 2 km dengan bantuan 2 buah perangkat *repeater*. Sidik dkk.(2014) telah melakukan penelitian dengan menggunakan sensor ultrasonik Ping dengan jarak maksimum yang dapat dideteksi yaitu 3 meter dan sistem telemetri berbasis nirkabel Xbee PRO dengan jarak maksimum pengiriman data pada area penuh pepohonan (*outdoor*) hanya berkisar 380 meter. Saputra (2015) juga telah melakukan penelitian dengan merangkai sensor berbasis potensiometer putar dan menggunakan modulasi digital FSK–modulasi frekuensi. Hasil penelitian ini didapatkan jarak maksimum pengiriman data yang dapat ditempuh hanya 10 meter dan masih pada skala laboratorium.

Berdasarkan permasalahan dan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti-peneliti sebelumnya, maka pada penelitian ini sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik HC-SR04 yang memiliki jangkauan penginderaan antara

2 cm - 400 cm, mudah dalam pengoperasian dan harga cukup murah serta memberikan pengukuran yang akurat. Sistem telemetri nirkabel yang digunakan adalah *transceiver* nRF24L01+ karena memiliki kelebihan dalam hal pengiriman data secara kontinu (*round time trip* tercepatnya 0,003 s) dibandingkan Xbee Pro (*round time trip* tercepatnya 0,036 s) (Fajriyansyah dkk, 2016). *Transceiver* nRF24L01+ juga lebih unggul dalam hal jangkauan, karena dapat menjangkau jarak hingga 1 km apabila pada modul *transceiver* itu ditambahkan sebuah antena eksternal (Docfoc, 2013). *Transceiver* nRF24L01+ dipilih karena sistem peringatan dini banjir dengan metode telemetri nirkabel memerlukan respon yang cepat dan jarak jangkauan yang jauh.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang suatu sistem peringatan dini banjir dengan metode telemetri nirkabel menggunakan *transceiver* nRF24L01+.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pemerintah dan masyarakat terutama yang berada di sekitar daerah aliran sungai sehingga dampaknya dapat diminimalisir.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini mencakup rancang bangun sistem pendeteksi banjir dengan metode telemetri nirkabel serta analisis terhadap hasil uji sistem, dengan batasan sebagai berikut:

1. Parameter fisis yang dipantau adalah level muka air sungai.

2. Sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai piranti pemantau, *transceiver* nRF24L01+ sebagai pengirim dan penerima data dengan unit yang terdiri dari *transmitter*, *base station*, *repeater* dan *receiver*, adruino UNO R3 sebagai pengontrol sistem dan *buzzer* sebagai penginformasi keadaan bahaya dibahas sebatas prinsip kerjanya dalam sistem.
3. Bahasa C dibahas sebatas pemrograman yang diperlukan untuk sensor ultrasonik HC-SR04, sistem telemetri nirkabel dan *relay*. *LabVIEW* untuk pemrograman tampilan dan data *logging* pada komputer.

