

ABSTRAK

Bencana banjir merupakan permasalahan yang terus terjadi dan sulit dideteksi karena datangnya yang secara tiba-tiba. Banjir diakibatkan oleh tingginya intensitas curah hujan dengan durasi yang lama sehingga air sungai meluap. Bencana banjir ini dapat mengakibatkan kerugian harta bahkan menimbulkan korban jiwa. Oleh karena itu dengan berkembangnya teknologi, maka diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan peringatan secara dini dengan cepat, sehingga akan mengurangi resiko kerugian yang diakibatkan banjir. Pada penelitian ini akan menggabungkan sensor JSN-SR04 dengan sensor curah hujan yang dilengkapi dengan teknologi *internet of things* (IoT) sehingga sistem dapat mendeteksi ciri-ciri akan terjadinya banjir dengan cara mendeteksi perubahan ketinggian air dan perubahan intensitas curah hujan. Dengan didukungnya teknologi IoT sistem dapat mengirimkan data hasil pembacaan sensor yaitu ketinggian air dan curah hujan ke aplikasi AWS yang terpasang pada *smarthphone*. Rancang bangun sistem pendeteksi banjir ini dirancang menjadi dua bagian yaitu modul pengirim dan modul penerima. Pada modul pengirim menggunakan mikrokontroler Atmega328P yang sudah terprogram, mikrokontroler ini akan memproses data hasil pembacaan sensor JSN-SR04 menjadi nilai ketinggian air dan sensor curah hujan menjadi nilai intensitas curah hujan, kemudian data tersebut akan dikirimkan ke modul penerima menggunakan modul Long Range (LoRa). Pada modul penerima menggunakan mikrokontroler ESP32 yang sudah terprogram, mikrokontroler dan LoRa pada modul ini akan memproses data yang telah dikirim oleh modul pengirim dan diklasifikasikan menjadi level banjir dan level curah hujan, kemudian data tersebut dikirimkan ke aplikasi AWS yang terpasang di *smarthphone* oleh modul penerima yang terkoneksi dengan jaringan WiFi. Selain itu pada modul penerima ini terdapat sirine yang berfungsi untuk memberikan peringatan berupa suara ketika level banjir atau ketinggian air berada pada level 3. Pada proses kalibrasi sensor JSN-SR04 menggunakan persamaan regresi linier yaitu $y = 1.0281x + 1.4574$ dengan nilai linearitas $R^2=1$, persamaan tersebut dihasilkan dengan cara membandingkan hasil pengukuran jarak menggunakan JSN-SR04 dengan meteran. Kalibrasi sensor curah hujan dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran oleh gelas ukur dengan hasil pengukuran menggunakan sensor curah hujan. Sedangkan proses kalibrasi sensor tegangan dilakukan dengan cara mengukur tegangan kerja mikrokontroler Atmega328P kemudian hasilnya dimasukkan ke dalam *code* pada Arduino IDE. Sehingga setelah sensor-sensor dikalibrasi dan dilakukan pengujian rata-rata error rasio yang dihasilkan JSN-SR04 yaitu 0,17%. Sedangkan rata-rata error rasio untuk sensor curah hujan 6,65% dan sensor tegangan 0,76%. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian di bendungan ciyasana, data level banjir dan curah hujan berada pada level 1 sesuai dengan ketentuan dan kondisi ketika pengujian di bendungan ciyasana yaitu tidak terjadi hujan dan air sungai normal.

Kata kunci: *Internet of Things*, Modul Pengirim, Modul Penerima, Sistem Pendeteksi Banjir

ABSTRACT

Flood disaster is a problem that continues to occur and is difficult to detect because of their sudden arrival. Floods are caused by high intensity of rainfall with a long duration so that river water overflows. This flood disaster can cause property losses and even cause fatalities. Therefore, with the development of technology, it is necessary to have a system that can provide early warning quickly, to reduce the risk of losses caused by floods. In this research, the JSN-SR04 sensor will be combined with a rainfall sensor equipped with the internet of things (IoT) technology so that the system can detect flood characteristics by detecting changes in water level and changes in rainfall intensity. With the support of IoT technology, the system can send data from sensor readings, namely water level and rainfall to the AWS application installed on the smartphone. This flood detection system is divided into two parts, namely the sender module and the receiver module. In the sending module using the programmed Atmega328P microcontroller, this microcontroller will process the data from the JSN-SR04 sensor readings into the water level value and the rainfall sensor into the rainfall intensity value, then the data will be sent to the receiving module using the Long Range (LoRa) module. In the receiving module using the programmed ESP32 microcontroller, the microcontroller and LoRa in this module will process the data sent by the sending module and classified into flood level and rainfall level, then the data is sent to the AWS application installed on smartphone by receiver module connected to a WiFi network. In addition, this receiving module has a siren that functions to provide a warning in the form of sound when the flood level or water level is at level 3. In the JSN- SR04 sensor calibration process using a linear regression equation, namely $y = 1.0281x + 1.4574$ with a linearity value of $R^2=1$, the equation is generated by comparing the results of distance measurements using JSN-SR04 with a meter. The calibration of the rainfall sensor is done by comparing the results of measurements by a measuring cup with the results of measurements using a rainfall sensor. While the voltage sensor calibration process is carried out by measuring the working voltage of the Atmega328P microcontroller then the results are entered into code on the Arduino IDE. So that after the sensors are calibrated and tested, the average error ratio produced by JSN-SR04 is 0.17%. While the average error ratio for the rainfall sensor is 6,65% and the voltage sensor is 0,76%. Based on the results of implementation and testing at the Ciyasana dam, data on the level of flooding and rainfall are at level 1 by the provisions and conditions when testing at the Ciyasana dam, there was no rain and normal river water.

Keywords: *Internet of Things, Sender Module, Receiver Module, Flood Detection System*