

# Pengembangan Modul Telemetri dan Sistem Peringatan Dini Berbasis IoT (*Internet of Things*) pada Laboratorium Mikroprosesor dan Interface

Sri Yeni Widianti<sup>1</sup>, Muhammad Ramzil Akbar<sup>2</sup>, Nuraini<sup>3</sup>, Anita Yuniarti<sup>4</sup>, Muliadi<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. Banda Aceh-Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

<sup>1</sup>sriyeni@pnl.ac.id

**Abstrak**— Laboratorium mikroprosesor dan interface jurusan Teknik elektro saat ini memiliki modul telemetri berbasis Arduino. Di mana modul telemetri berbasis Arduino ini dapat mengirimkan data suhu melalui media SMS (*short message service*). Dengan perkembangan teknologi informasi media pengiriman data menggunakan SMS sudah tertinggal. Saat ini media internet menjadi pilihan disebabkan memiliki keunggulan diantaranya adalah bandwidth data yang besar, kecepatan yang tinggi dan dapat diakses melalui HP (*handphone*). Modul telemetri berbasis Arduino ini, dapat dikembangkan menjadi modul sistem peringatan dini, berbasis IoT (*internet of things*). Pengembangan sistem mulai dari sistem telemetri dan sistem peringatan dini kebakaran dan sistem peringatan dini banjir. Tujuan pengembangan sistem dari modul pada penelitian ini adalah untuk meningkatkan fungsi pada modul yang ada menjadi lebih tinggi dengan memanfaatkan trend teknologi internet dan trend teknologi sistem pengendalian. Fungsi yang ditingkatkan tidak sebatas pada monitoring saja tetapi menjadikan modul sebagai sistem telemetri dan sistem peringatan dini. Manfaat dari penelitian ini adalah peningkatan kompetensi mahasiswa, dan penyediaan modul praktikum di mana modul praktikum ini lebih tinggi teknologinya dari modul yang ada. Untuk merealisasikan modul praktikum pada penelitian ini adalah dengan merancang sistem. Perancangan terbagi dua yaitu rancangan rangkaian dan rancangan program. Perancangan rangkaian dimulai dari perancangan rangkaian untuk sistem mikrokontroler, sistem koneksi ke jaringan internet, sistem telemetri dan perancangan rangkaian untuk sistem peringatan dini. Perancangan program menggunakan diagram alir (*flowchart*) berdasarkan fungsi modul yang dikembangkan. Selanjutnya hasil rancangan disimulasikan menggunakan simulator sehingga diperoleh hasil yang paling optimal. Simulator yang digunakan adalah proteus dan hasil perancangan dari simulator ini direalisasikan dengan melakukan fabrikasi. Hasil penelitian adalah modul telemetri suhu, sistem peringatan dini kebakaran dan sistem peringatan dini banjir berbasis internet of things (IoT).

**Kata kunci**— Arduino, IoT, Telemetri Sistem Peringatan Dini

**Abstract**— The microprocessor and interface laboratory of the Electrical Engineering department currently has an Arduino-based telemetry module. Where this Arduino-based telemetry module can send temperature data via SMS (*short message service*). With the development of information technology, data transmission media using SMS has been left behind. Currently, internet media is the choice because it has advantages including large data bandwidth, high speed and can be accessed via HP (*handphone*). This Arduino-based telemetry module can be developed into an early warning system module, based on IoT (*internet of things*). Development of systems ranging from telemetry systems and fire early warning systems and flood early warning systems. The purpose of developing the system from the module in this study is to increase the functionality of the existing module to a higher level by utilizing internet technology trends and control system technology trends. The enhanced function is not limited to monitoring only, but makes the module a telemetry system and early warning system. The benefits of this research are the improvement of student competence, and the provision of practicum modules where this practicum module is of higher technology than the existing modules. To realize the practicum module in this research is to design a system. The design is divided into two, namely the circuit design and program design. The design of the circuit starts from the design of the circuit for the microcontroller system, the connection system to the internet network, the telemetry system and the circuit design for the early warning system. The program design uses a flowchart based on the function of the developed module. Furthermore, the design results are simulated using a simulator in order to obtain the most optimal results. The simulator used is Proteus and the results of the design of this simulator are realized by manufacturing. The results of the research are temperature telemetry modules, fire early warning systems and internet of things (IoT) based flood early warning systems.

**Keywords**— Arduino, IoT, Telemetry, Early Warning System.

## I. PENDAHULUAN

Peralatan yang digunakan pada praktikum mikrokontroler sudah dimulai berdasarkan perkembangan teknologi mikrokontroler AVR Atmega 8535. Selanjutnya dikembangkan menjadi aplikasi mikrokontroler untuk sistem peringatan dini banjir. Sistem peringatan dini dikembangkan menggunakan Arduino Uno dan mengirimkan informasinya melalui media SMS. Melihat perkembangan teknologi internet dan chip mikrokontroler, perlu dilakukan pengembangan modul dengan memanfaatkan jaringan internet [4,6].

Modul praktikum yang update yaitu modul praktikum yang mengikuti trend teknologi yang saat ini sedang digunakan. Salah satu trend teknologi yang sedang digunakan pada sistem pengendalian adalah sistem IoT (*internet of things*). Pada penelitian ini modul yang dikembangkan adalah

IoT untuk sistem telemetri dan peringatan dini. Modul ini merupakan bagian pengembangan dari modul yang ada pada laboratorium [3,5].

Pada trend teknologi ini sistem pengendalian berbasis mikrokontroler yang diakses melalui jaringan internet menggunakan terminal yang biasanya adalah komputer dan handphone. Teknologi ini sangat cepat berubah sehingga modul praktikum yang ada perlu dikembangkan mengikuti trend teknologi ini [1,2].

Penyediaan modul praktikum berbasis IoT dapat dilakukan melalui pengembangan dari modul praktikum yang ada. Pengembangan modul juga dilakukan dengan meningkatkan fungsi modul praktikum. Peningkatan fungsi agar keterampilan dan kompetensi mahasiswa sebagai pengguna modul praktikum menjadi lebih tinggi. Salah satu strategi

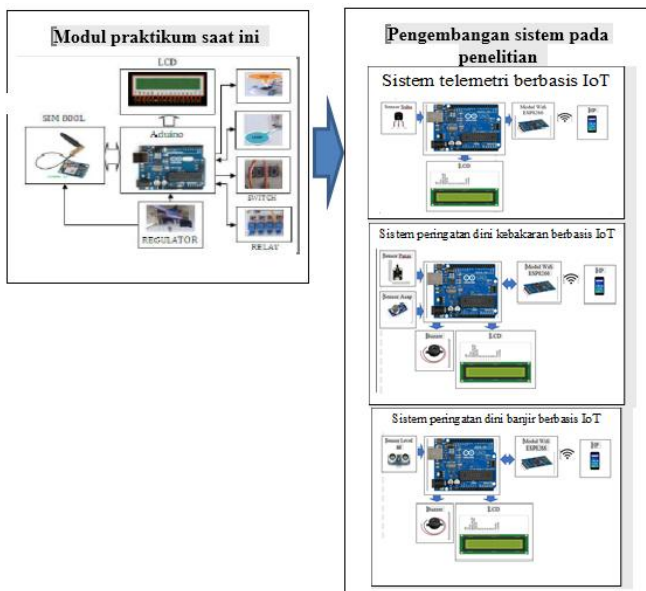
untuk pengembangan modul praktikum adalah melalui penelitian [4].

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul sistem telemetri dan peringatan dini menggunakan media SMS, menjadi sistem yang berbasis IoT (*internet of things*). Dengan pengembangan modul ini, peralatan pada laboratorium mikrokontroler menjadi lebih terupdate sesuai dengan perkembangan teknologi IoT tersebut. Pada akhirnya modul yang dikembangkan ini dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa untuk mengikuti trend teknologi.

Keutamaan (urgensi) penelitian adalah pengembangan modul dengan mengikuti trend teknologi yang saat ini sedang trend yaitu IoT berbasis mikrokontroler, menggantikan pengiriman data melalui media SMS. Dengan mengupdate modul sebelumnya menjadi modul berbasis IoT maka peralatan laboratorium sudah dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa. Pengembangan modul lebih murah dan mudah dilakukan sebagai modul praktikum dibandingkan dengan mengganti modul praktikum yang sudah ada.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan pengembangan modul praktikum sistem monitoring suhu menggunakan Arduino Uno berbasis SMS menjadi modul praktikum sistem telemetri dan peringatan dini berbasis IoT.

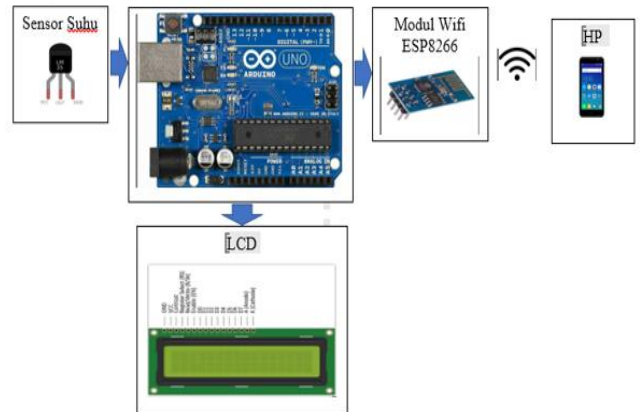


Gambar 1. Diagram blok sistem dan pengembangan sistem Penelitian

Pengembangan modul praktikum ini akan meningkatkan fungsi modul praktikum dan meningkatkan kompetensi mahasiswa, di mana pengembangan modul praktikum ini memanfaatkan teknologi yang sedang ternd yaitu teknologi internet dan sistem pengontrolan. Rancangan penlitian seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.

Sistem yang akan di desain pada penelitian ini adalah sistem telemetri dan peringatan dini berbasis IoT yang

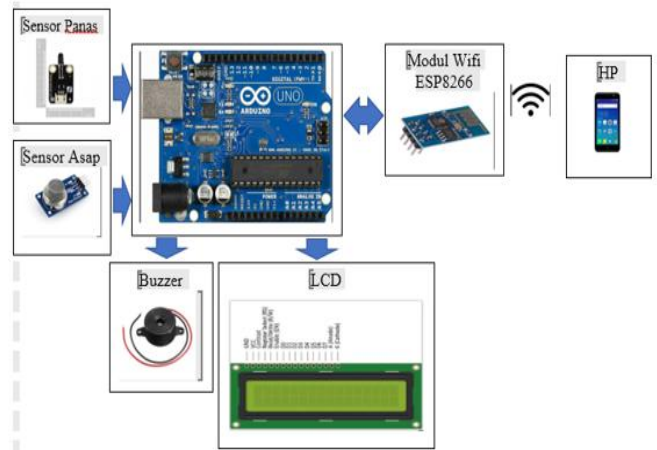
dikembangkan dari modul monitoring suhu berbasis. SMS gateway. Berdasarkan desain yang akan dikembangkan, maka sistem terdiri dari modul telemetri, modul peringatan dini kebocoran gas dan system peringatan dini banjir.



Gambar 2. Diagram blok sistem telemetri berbasis IoT

Sistem telemetri berbasis IoT pada penelitian ini seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2. Sensor suhu dan kelembaban menggunakan DHT 11, di mana sensor ini akan merespon temperatur dan kelembaban udara di lokasi (ruangan) dan menampilkan indikator suhu dan kelembaban tersebut pada LCD serta mengirimkan data suhu dan kelembaban melalui media internet ke HP (*hanphone*) pada lokasi yang berbeda. Pengukuran suhu ini dilakukan secara kontinyu dan real time.

Sistem peringatan dini kebocoran gas berbasis IoT pada penelitian ini seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.

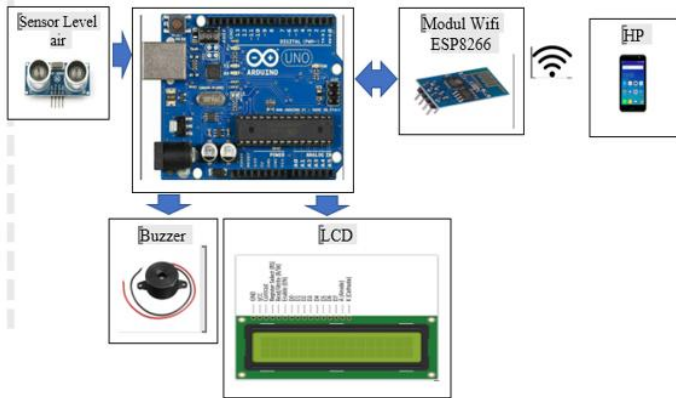


Gambar 3. Diagram blok sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT

Sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT terdiri dari Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler yaitu pusat pemroses data sensor MQ-9 untuk mendeteksi asap dan modul wifi ESP8266 untuk mengirimkan data status ke HP (*handphone*). Pada sistem ini status dibagi atas 2 yaitu status terdeteksi banjir dan tidak terdeteksi asap. Pada penelitian ini kondisi status bunyi alarm (buzzer) yang berbeda-beda.

Sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT pada penelitian ini seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4. Sistem peringatan dini banjir berbasis IoT terdiri dari Arduino

Uno R3 sebagai mikrokontroler yaitu pusat pemroses data, sensor ultrasonic HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian level air dan modul wifi ESP8266 untuk mengirimkan data status ke HP (*handphone*). Pada sistem ini status dibagi atas 2 yaitu status terdeteksi banjir dan tidak ada banjir. Pada penelitian ini kondisi status bunyi alarm (buzzer) yang berbeda-beda.



Gambar 4. Diagram blok sistem peringatan dini banjir berbasis IoT

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perakitan modul sistem telemetri dan system peringatan dini berbasis internet of things (IoT) diperlihatkan pada Gambar 5.

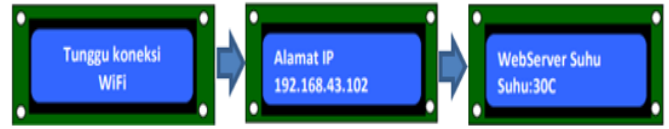


Gambar 5. Modul sistem telemetri dan sistem peringatan dini berbasis IoT

Modul ini dibangun dalam tiga bagian utama yaitu modul Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler, modul ESP8266 sebagai modul WiFi dan modul kit pengontrolan. Dari modul sistem telemetri dan sistem peringatan dini berbasis IoT, maka dapat di aplikasikan fungsinya untuk sistem telemeteri suhu, sistem peringatan dini kebakaran dan sistem peringatan dini banjir. Sistem telemetri suhu menggunakan sensor suhu LM 35. Sistem peringatan dini kebakaran menggunakan sensor

MQ2 untuk mendeteksi asap dan sensor DHT11 untuk mendeteksi panas. Sistem peringatan dini banjir menggunakan sensor ultrasonic HC SR04, di mana sensor ini fungsinya untuk mendeteksi level air.

Tampilan pada LCD secara berurutan dimulai dari menunggu koneksi dari wifi yang dipilih (wifi aktif) kemudian menunjukkan alamat IP (IP address), dan selanjutnya menampilkan suhu yang termonitor pada sensor suhu LM 35 seperti yang ditampilkan pada LCD Gambar 6.



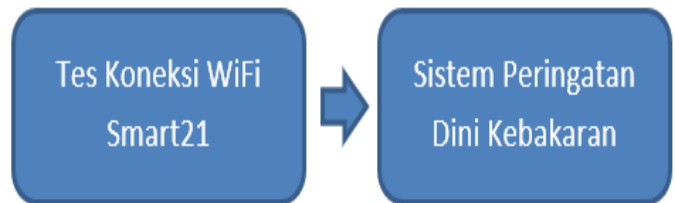
Gambar 6. Tampilan telemetri suhu pada LCD

Sedangkan monitoring telemetri suhu pada Laptop/HP dapat dilakukan dengan memasukkan alamat IP yang terdeteksi saat terjadinya koneksi. Tampilan suhu pada web server diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan suhu pada web server

Kebakaran pada pengujian ini adalah kebakaran yang disebabkan oleh adanya asap/gas yang dideteksi oleh sensor asap MQ2. Hasil pengujian seperti yang ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan pada LCD system peringatan dini kebakaran.

LCD pertama sekali menampilkan status wifi yang terkoneksi, setelah wifi terhubung maka LCD akan menampilkan sistem peringatan dini kebakaran.

Pada HP monitoring peringatan dini kebakaran diperlihatkan pada Gambar 9, menggunakan aplikasi blynk. Untuk melakukan simulasi kebakaran maka pada sensor MQ2 didekatkan gas yang berasal dari korek api, selanjutnya sensor

MQ2 akan merespon dan pada aplikasi blynk android pada HP akan muncul notifikasi suara dan tampilan bahwa telah terjadi kebakaran.



Gambar 9.. Tampilan pada HP pengujian sistem menggunakan asap/gas

Untuk mendeteksi terjadinya banjir simulasi menggunakan sensor ultrasonic SR04. Sensor ini akan mendeteksi tinggi permukaan air pada level yang sudah ditetapkan. Hasil pengujian ditampilkan pada LCD seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan pada LCD system peringatan dini banjir.

Pada HP monitoring peringatan banjir diperlihatkan pada Gambar 11, menggunakan aplikasi blynk. Untuk melakukan simulasi terjadinya banjir maka pada sensor SR04 didekatkan pada permukaan air, selanjutnya sensor SR04 akan merespon dan pada aplikasi blynk android HP akan muncul notifikasi suara dan tampilan bahwa telah terjadi banjir. Berdasarkan pengujian, sistem telemetri suhu menggunakan LM 35 dapat bekerja sesuai dengan rancangan. Modul ini bekerja dengan menampilkan suhu pada LCD dan juga pada HP. Suhu yang ditampilkan dapat dimonitor dari HP sehingga jika di aplikasi pada ruangan yang perlu monitoring dari jarak yang jauh modul ini dapat digunakan.



Gambar 11. Tampilan pada HP pengujian sistem peringatan dini banjir

Untuk sistem peringatan dini kebakaran, terjadinya kebakaran berdasarkan asap yang terdeteksi oleh sensor MQ2. Berdasarkan pengujian sistem peringatan dini kebakaran, terjadinya kebakaran dapat dilihat dari LCD dan HP menggunakan aplikasi blynk. Sensor MQ2 akan merespon adanya asap pada ruangan jika terdeteksi maka notifikasi suara akan muncul pada alat dan pada HP akan ditampilkan notifikasi terjadi kebakaran. Notifikasi akan berubah setelah asap tidak terdeteksi oleh sensor MQ2.

Untuk sistem peringatan dini banjir, terjadinya banjir berdasarkan level air yang terdeteksi oleh sensor SR04. Berdasarkan pengujian sistem peringatan dini banjir, terjadinya banjir dapat dilihat dari LCD dan HP menggunakan aplikasi blynk. Sensor SR04 akan merespon tingginya level air semakin dekat jarak level air dengan sensor maka banjir terdeteksi sehingga notifikasi suara akan muncul pada alat dan pada HP akan ditampilkan notifikasi terjadi banjir. Notifikasi akan berubah setelah level air menjauh dari sensor SR04.

#### IV. KESIMPULAN

Pengembangan sistem telemetri dan peringatan dini berbasis SMS gateway menjadi sistem berbasis IoT (*internet of things*) pada modul dapat dilakukan. Modul-modul yang dikembangkan yaitu sistem telemetri suhu, sistem peringatan dini kebakaran dan sistem peringatan dini banjir. Berdasarkan hasil pengujian, pengembangan sistem lebih mudah digunakan disebabkan tersedianya jaringan WiFi dan sesuai aplikasi yang tersedia saat ini seperti aplikasi blynk. Modul dan jobsheet hasil pengembangan ini dapat digunakan sebagai modul praktikum bagi kegiatan praktek mahasiswa

## REFERENSI

- [1] Asadullah, M. and Ullah, K., 2017, April. Smart home automation system using Bluetooth technology. In *Innovations in Electrical Engineering and Computational Technologies (ICIEECT)*, 2017 International Conference on (pp. 1-6). IEEE
- [2] Kadir, Abdul.2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [3] Stefanie, Arnisa. 2015. Perancangan prototype pengubah udara kotor menjadi udara bersih dengan teknik ionisasi. *Journal of Electrical and Electronic: JREC VOL 3, No 2, Hal 17-18*.
- [4] Syamsul, S., Batubara, H. and Suherman, S., 2017. "Perancangan Dan Pembuatan Modul Praktikum Berbasis Mikrokontroler Untuk Meningkatkan Fungsi Laboratorium Sekolah Menengah Tingkat Atas (SMTA)". *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, 13(2), pp.69-72.
- [5] Syamsul, S., & Widiyanti, S. Y. 2016. "Aplikasi Mikrokontroler AVR ATMEGA 8535 dan Sensor Ultrasonic SRF04 pada Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis SMS". *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, 13(1), pp. 44-49.
- [6] Widiyanti, Sri Yeni. 2019. "Pembuatan Trainer Kit Berbasis Arduino dengan SMS Gateway sebagai Modul Praktikum." *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*. Vol. 2. No. 1