

IMPLEMENTASI DAN RANCANG BANGUN SISTEM KOMUNIKASI LONG RANGE (LoRa) PADA SISTEM PEMANTAU POLUSI UDARA MENGUNAKAN SENSOR MICS 6814 BERBASIS INTERNET OF THINGS

Mohammad Mika Fawwazi¹, Ahmad Fauzan², Muhammad Rusdi, S.T., M.T.³
Teknik Telekomunikasi^{1,2,3}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
mohammadfawwazi@students.polmed.ac.id¹, ahmadfauzan@students.polmed.ac.id²,
mrusdi@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Permasalahan polusi udara merupakan salah satu masalah lingkungan yang perlu mendapatkan perhatian karena berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Informasi mengenai polusi udara begitu penting bagi masyarakat terutama masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan dikarenakan semakin banyaknya lalu lintas kendaraan yang menyebabkan meningkatnya polusi udara di daerah perkotaan. Solusi untuk permasalahan yang terjadi adalah merancang dan membuat alat *monitoring* kualitas udara dengan menggunakan mikrokontroler Arduino uno dan sensor MICS6814 sebagai pengirim data dan ESP32 sebagai penerima data. Penelitian ini dilakukan uji coba *hardware* maupun *software*. Pengujian *hardware* dilakukan pada sensor MICS6814 yang berfungsi untuk mendeteksi senyawa gas, Arduino Uno yang berfungsi untuk mendeteksi data sensor, Lora yang berfungsi untuk mengirimkan data dan menerima data, dan ESP32 yang berfungsi untuk menerima data dan menampilkan pada *Blynk*. Pengujian *software* yang menggunakan aplikasi Arduino Ide untuk memberikan program kepada komponen-komponen yang digunakan agar bekerja. Hasil dari pengujian berjalan dengan baik dan semua fungsi yang diharapkan dapat berjalan dengan semestinya. Sensor MICS6814 dapat mendeteksi tiga senyawa gas yaitu, NH₃, CO, dan NO₂ yang kemudian data dari sensor dideteksi oleh Arduino Uno dan data dikirimkan melalui Lora dan kemudian diterima ESP32, setelah data diterima data ditampilkan pada LCD dan *Blynk*.

Kata Kunci : Sensor MICS6814, *Lora Shield*, *ESP32*, *Blynk*, Sistem Monitoring

PENDAHULUAN

Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi atau komponen lain ke dalam udara oleh kegiatan manusia, sehingga melampaui baku mutu udara yang telah ditetapkan. Sumber pencemaran udara dapat dibagi menjadi 3 yaitu: sumber perkotaan dan industri; sumber pedesaan / pertanian; sumber alami. Sumber perkotaan dan industri ini berasal dari kemajuan teknologi yang mengakibatkan banyaknya pabrik-pabrik industri, pembangkit listrik dan kendaraan bermotor. Sumber pencemaran udara untuk wilayah pedesaan/pertanian yaitu dengan penggunaan pestisida sebagai zat senyawa kimia (zat pengatur tumbuh dan perangsang tumbuh), virus dan zat lain-lain yang digunakan untuk melakukan perlindungan tanaman atau bagian tanaman. Sedangkan sumber alami berasal dari alam seperti gunung berapi, gas-gas vulkanik, debu yang bertiupan akibat tiupan angin, bau yang tidak enak akibat proses pembusukan sampah organik dan lainnya. Kesehatan masyarakat 50% dari angka kesakitan di Indonesia saat inipun terkait dengan polusi udara. Jumlah penyakit yang terkait dengan kasus pencemaran udara telah diprediksi lebih tinggi dan lebih parah. Alat ini dapat meningkatkan kewaspadaan kepada masyarakat mengenai polusi udara dengan sensor MICS6814 yang dapat mendeteksi tiga senyawa gas sekaligus yaitu CO (Karbon Monoksida), NH₃ (Ammonia), NO₂ (Nitrogen Dioksida), dan data dari sensor dapat dilihat melalui aplikasi *Blynk*.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah alat yang bisa memberikan nilai kualitas udara di suatu tempat.
2. Bagaimana merancang sebuah alat yang bisa mengirim dan menerima dua data secara bergantian.

TINJAUAN PUSTAKA

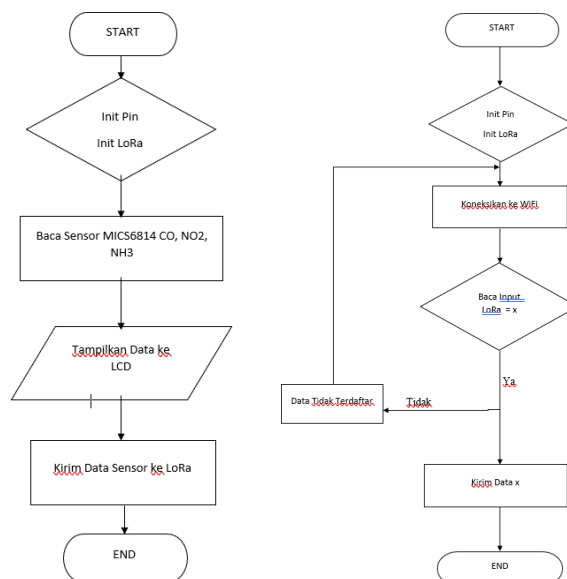
Kajian pustaka ini akan menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Penulis mengangkat beberapa penelitian terdahulu sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian yang dilakukan penulis.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Maulida, Ade Puan (2020). Dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pemantau Kualitas Udara Berbasis Teknologi Wireless Sensor Network. Yang bertujuan untuk membuat sebuah sistem yang dapat mendeteksi dan menentukan klasifikasi kualitas udara, dapat menampilkan informasi kualitas udara pada tampilan layar, dan dapat mendeteksi kualitas udara dengan jarak jauh.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Waworundeng, Jacqueline (2018). Dalam penelitiannya yang berjudul Sistem *Monitoring* dan Notifikasi Kualitas Udara Dalam Ruang dengan Platform IOT. Alat ini telah bekerja dengan baik, sehingga mampu menampilkan senyawa gas Ammonia (NH₃), Nitrogen Dioksida (NO), Karbon Monoksida (CO), dan Karbon Dioksida (CO₂). Penelitian ini bertujuan untuk membantu meningkatkan kesadaran mengenai pentingnya kualitas udara yang baik dan level kewaspadaan jika terjadi pencemaran yang disebabkan oleh gas maupun zat lainnya yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Tetapi terdapat kekurangan yaitu alat ini digunakan untuk bangunan dengan ruangan tertutup seperti di dalam rumah, ruangan sekolah, kantor, rumah sakit, hotel atau bangunan lainnya.

METODE PENELITIAN

Rancangan Kegiatan



Gambar 1. Flowchart Alat Pengirim dan Penerima

Lokasi Penelitian

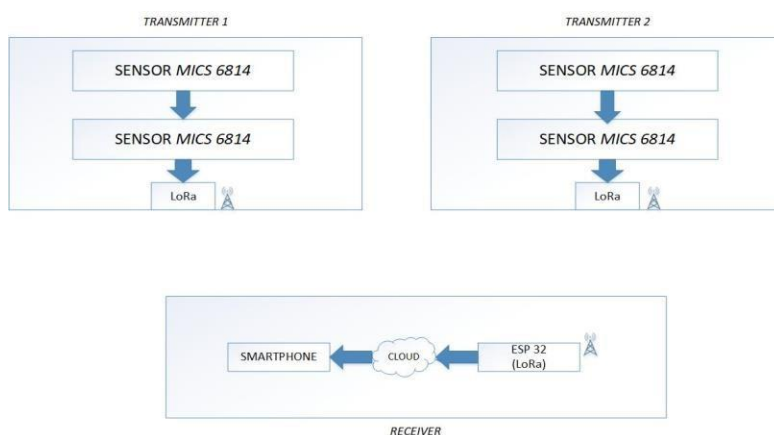
Lokasi penelitian dan perancangan dilaksanakan di Laboratorium teknik telekomunikasi Politeknik Negeri Medan.

Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh dengan melakukan pengujian, kemudian dilakukan pengujian dengan interval waktu yang berbeda, dan juga jarak yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan



Gambar 2. Diagram Blok

Penjelasan Diagram Blok:

1. Sensor MICS6814 digunakan untuk mendeteksi kualitas udara yang mengeluarkan *output* gas NH₃, CO, NO₂.
2. Arduino UNO digunakan untuk mendeteksi data yang diperoleh dari sensor MICS6814.
3. LoRa digunakan untuk mengirimkan data melalui jaringan nirkabel dengan jarak jauh, daya rendah mencapai jangkauan 15 km tanpa halangan.
4. Gateway digunakan sebagai gerbang penerima data dari *Transmitter 1* dan *Transmitter 2*.
5. ESP32 memiliki fitur modul *WiFi* dalam chip yang berguna untuk mengirimkan data yang telah diterima oleh gateway ke cloud.
6. *Smartphone* digunakan untuk menampilkan *output*.

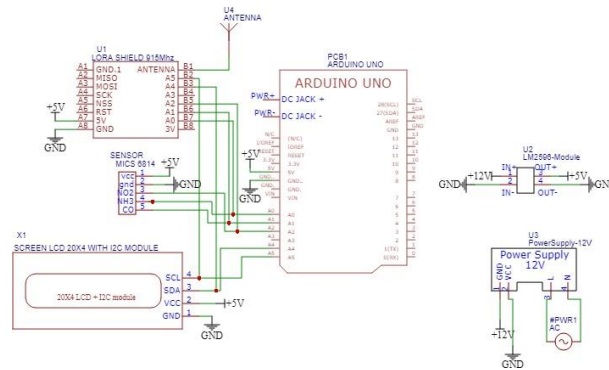
Perancangan Perangkat Keras Rancangan Rangkaian *Transmitter*

1. Rangkaian Power Supply Ke Modul Step Down LM2596

Alat ini menggunakan Power Supply 12V namun karena arus yang diambil terlalu besar maka digunakan modul step down LM2596 yang memiliki fitur sebagai pemecah arus (regulaor arus dari 12V ke 5V).

 - a. Pin vcc power supply dihubungkan dengan in positif step down.
 - b. Pin gnd pada power supply dihubungkan dengan in negatif step down.
2. Rangkaian Step Down LM2596 ke Arduino
 - a. Pin out positif pada step down dihubungkan dengan pin 5V pada Arduino.
 - b. Pin out negatif pada step down dihubungkan dengan pin ground pada Arduino.
3. Rangkaian Sensor MICS6814 Ke Arduino
 - a. Pin NO₂ pada sensor dihubungkan dengan pin C2 pada Arduino.
 - b. Pin CO pada sensor dihubungkan dengan pin C1 pada Arduino.
 - c. Pin NH₃ pada sensor dihubungkan dengan pin C0 pada Arduino.
4. Rangkaian LoRa Shield ke Arduino
 - a. Pin CLK pada LoRa Shield dihubungkan dengan pin B5 pada Arduino.
 - b. Pin DO pada LoRa Shield dihubungkan dengan pin B4 pada Arduino.
 - c. Pin DI pada LoRa Shield dihubungkan dengan pin B3 pada Arduino.
 - d. Pin CS pada LoRa Shield dihubungkan dengan pin B2 pada Arduino.
 - e. Pin RST pada LoRa Shield dihubungkan dengan pin B1 pada Arduino.
 - f. Pin DIO0 pada LoRa Shield dihubungkan dengan pin D2 pada Arduino.
 - g. Pin DIO1 pada LoRa Shield dihubungkan dengan pin D6 pada Arduino.
 - h. Pin DIO2 pada LoRa Shield dihubungkan dengan pin D7 pada Arduino.
 - i. Pin DIO5 pada LoRa Shield dihubungkan dengan pin B0 pada Arduino.
5. Rangkaian Arduino ke LCD

- Pin 5V pada Arduino dihubungkan dengan pin Vcc pada LCD.
- Pin Gnd pada Arduino dihubungkan dengan pin Gnd pada LCD.
- Pin A4 pada Arduino dihubungkan dengan pin SDA pada LCD.
- Pin A5 pada Arduino dihubungkan dengan pin SCL pada LCD.



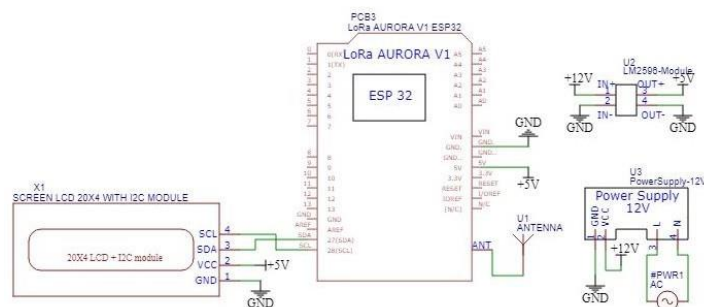
Gambar 3. Rangkaian Transmitter

Rancangan Rangkaian Receiver

- Rangkaian Power Supply ke Modul Step Down LM2596

Sistem ini menggunakan power supply 12V namun karena arus yang diambil terlalu besar maka digunakan modul step down LM2596 yang memiliki fitur sebagai pemecah arus (regulator arus dari 12V ke 5V).

 - Pin Vcc power supply dihubungkan dengan in positif step down.
 - Pin gnd pada power supply dihubungkan dengan in negatif step down.
- Rangkaian ESP32 ke LCD
 - Pin 5V pada ESP32 dihubungkan dengan Vcc pada LCD.
 - Pin Gnd pada ESP32 dihubungkan dengan gnd pada LCD.
 - Pin SDA pada ESP32 dihubungkan dengan SDA pada LCD.
 - Pin SCL pada ESP32 dihubungkan dengan SCL pada LCD.



Gambar 4. Rangkaian Receiver

Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE dengan menggunakan bahasa C. Arduino IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment yang merupakan *software* untuk melakukan penulisan program, *compile* serta *upload* program ke board mikrokontroler.

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022



Gambar 5. Arduino IDE

Hasil

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada alat yang sudah dirancang, *transmitter* melakukan pengiriman data sensor yang telah dideteksi oleh MICS6814 yaitu data-data senyawa gas yang terdiri dari CO, NH₃ dan NO₂ melalui LoRa yang kemudian akan diterima oleh LoRa yang berada di *receiver* yang kemudian data akan ditampilkan pada LCD *receiver* dan data akan dikirimkan melalui WiFi untuk menampilkan data sensor di aplikasi Blynk. Dilakukan pengujian dengan mengambil jarak antara pengirim dan penerima sebesar 500 m data dapat tersampaikan tetapi ketika dilakukan uji coba pada jarak 1 Km maka *receiver* tidak dapat menerima data, dilakukan juga pengujian pada rentang waktu yang berbeda yaitu pagi, siang dan sore hasilnya sore hari menunjukkan waktu yang memiliki polusi udara lebih tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan pengujian bahwa tingkat intensitas yang dideteksi sensor MICS6814 lebih tinggi di waktu sore hari dibandingkan pagi dan siang. Alat akan bekerja optimal dalam keadaan *Line Of Sight*, jika tidak maka alat akan tidak bekerja dengan optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih Kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Jainal, & Hasibuan, Ferawati Artauli. (2019). Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Dari Polusi Udara. *Prosiding SNFUR-4, Pekanbaru*, 7.
- Agusta, Aligia Ricky, Andjarwirawan, Justinus, & Lim, Resmana. (2019). Implementasi internet of things untuk menjaga kelembaban udara pada budidaya jamur. *Jurnal Infra*, 7(2), 95-100.
- Faeni, You Ari. (2021). Pemodelan Hubungan Kepadatan Penduduk dan Indeks Kualitas Udara (IKU) di Indonesia Menggunakan Regresi Kuantil Smoothing Splines. *Jurnal Sistem Cerdas*, 4(1), 56-66.
- Georgiou, Orestis, & Raza, Usman. (2017). Low power wide area network analysis: Can LoRa scale? *IEEE Wireless Communications Letters*, 6(2), 162-165.
- Muliadi, Muliadi, Imran, Al, & Rasul, Muh. (2020). Pengembangan tempat sampah pintar menggunakan esp32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 73-79.
- Nasution, Tigor Hamonangan, Hizriadi, Ainul, Tanjung, Kasmir, & Nurmayadi, Fitra. (2020). *Design of indoor air quality monitoring systems*. Paper presented at the 2020 4rd

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

International conference on electrical, telecommunication and computer engineering (ELTICOM).

Nurhuda, Asep, & Ramadhani, Muhamad Risky. (2019). MEMBANGUN KENDALI GERAK KAMERA JARAK JAUH MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK BERBASIS MIKROKONTROLER SEBAGAI SARANA PENUNJANG BIDANG MULTIMEDIA.

PADA PT. GRAND VICTORIA INTERNASIONAL HOTEL. *Jurnal Informatika Wicida*, 8(2), 53-59.