
Sosialisasi Sistem Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Komunikasi Multi-Hop di BMKG Stasiun Klimatologi Kelas I Palembang

Mohammad Fadhli¹, Asriyadi², Irma Salamah³, Lindawati⁴

Politeknik Negeri Sriwijaya

E-mail: mohammad.fadhli@polsri.ac.id

Article History:

Received: 28 Januari 2023

Revised: 30 Januari 2023

Accepted: 31 Januari 2023

Keywords: Kualitas, Udara, Multi-Hop, LoRa

Abstract: Kualitas udara yang dihirup sehari-hari harus menjadi perhatian untuk dapat mencegah berbagai penyakit akibat pencemaran udara. BMKG merupakan badan negara yang salah satu tugasnya adalah memberikan informasi mengenai kualitas udara kepada masyarakat. Pada saat ini informasi tersebut dapat diakses oleh masyarakat melalui website dan aplikasi Android BMKG. Untuk dapat menyajikan data kualitas udara, maka dibutuhkan sistem jaringan sensor yang mampu membaca kualitas udara dengan akurat. Pada kegiatan pengabdian ini telah disosialisasikan suatu alternatif sistem monitoring kualitas udara yang menggunakan komunikasi multi-hop berbasis LoRa kepada pihak BMKG Balai Klimatologi Kelas I Palembang selaku mitra. Kegiatan ini bertujuan untuk berbagi pengetahuan mengenai alternatif alat pemantau kualitas udara kepada mitra. Fitur yang ditawarkan diantaranya kemampuan membaca kualitas udara dari lima parameter yaitu: kandungan karbon dioksida, karbon monoksida, methane, partikulat serta kelembapan udara. Dari kegiatan pengabdian ini dapat diketahui bahwa mitra telah memahami cara kerja alat ini. Selain itu tim pengabdian juga mendapatkan berbagai masukan dari mitra untuk pengembangan alat ini. Dengan biaya pembuatan alat yang relatif murah diharapkan alat ini dapat digunakan oleh mitra sebagai alternatif penyajian informasi kualitas udara kepada masyarakat.

PENDAHULUAN

Udara yang bersih merupakan suatu kebutuhan yang paling mendasar bagi makhluk hidup untuk dapat bertahan hidup. Kualitas udara yang dihirup akan sangat berpengaruh terhadap kondisi kesehatan manusia. Oleh karena itu kualitas udara hendaknya selalu diperhatikan untuk dapat menghindari resiko berbagai macam penyakit yang dapat disebabkan oleh unsur berbahaya yang tercampur di dalam udara. Udara yang dihirup oleh makhluk hidup, terutama manusia harus

bebas dari kontaminasi berbagai zat berbahaya seperti karbon dioksida, karbon monoksida serta juga dapat mengandung berbagai mikroorganisme seperti virus dan bakteri (Waworundeng & Lengkong, 2018).

Pada saat ini sudah sangat banyak terjadi pencemaran udara yang menyebabkan berbagai macam kerugian. Pencemaran udara disebabkan oleh berbagai macam faktor yang dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam sumber. Faktor pencemaran yang pertama adalah yang bersumber dari lingkungan perkotaan dan kegiatan industri. Diantaranya dapat berupa gas hasil pembakaran pada mesin kendaraan bermotor dan dari aktivitas di pabrik-pabrik. Faktor kedua dapat disebabkan oleh kegiatan pertanian, yang berasal dari penggunaan pestisida berbahan dasar kimia. Selain itu penyebab pencemaran udara juga diakibatkan oleh sumber alami yang merupakan akibat dari aktivitas alam seperti letusan gunung berapi, gas vulkanik, debu, dan lain sebagainya (Abidin & Artauli Hasibuan, 2019).

Pencemaran udara dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan makhluk hidup, terutama bagi manusia. Diantara penyakit yang dapat ditimbulkan oleh udara yang tercemar adalah penyakit jantung, gangguan paru kronis, stroke, kanker paru-paru serta berbagai penyakit lainnya. Kondisi ini juga diperparah dengan mewabahnya virus Covid-19 yang sangat rentan terhadap penyakit-penyakit penyerta yang berhubungan dengan saluran pernapasan. Dalam kasus terburuk, polusi udara dapat menyebabkan penyakit ISPA yang jika telah mencapai kondisi yang berat dapat menyebabkan kematian (Astuti, 2018).

BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika) merupakan badan negara yang menjalankan tugas pemerintahan dalam bidang meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika dengan mengikuti ketentuan perundang-undangan yang berlaku (BMKG, n.d.). BMKG tersebar di berbagai wilayah di seluruh Indonesia yang salah satunya adalah BMKG Stasiun Klimatologi Kelas I di kota Palembang. BMKG berperan penting dalam memberikan informasi mengenai kualitas udara kepada masyarakat. Informasi kualitas udara yang mudah diakses tentunya menjadi salah satu faktor yang berperan penting dalam meningkatkan kesadaran masyarakat untuk menjaga kesehatan diri dan lingkungan.

Untuk dapat mengamati kondisi kualitas udara secara *realtime* maka dibutuhkan sejumlah perangkat sensor udara yang disebar di seluruh wilayah yang ingin diamati. Jika informasi kualitas udara ingin diamati dari mana saja secara *online* maka seluruh perangkat sensor udara tersebut harus terhubung ke jaringan internet. Untuk memenuhi kebutuhan akan perangkat sensor udara dalam jumlah yang banyak maka salah satu tim pengabdian di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya telah merancang dan mensosialisasikan sistem jaringan sensor nirkabel yang dapat digunakan untuk memantau tingkat pencemaran karbon monoksida, karbon dioksida, methane dan kandungan partikulat, serta juga dapat membaca suhu dan kelembapan udara. Data kualitas udara ini selanjutnya dikirim ke perangkat *gateway* secara *wireless* menggunakan jaringan multi-hop dan *transceiver* LoRa. Selanjutnya *gateway* meneruskan data kualitas udara menuju server sehingga dapat diakses secara *online*. Penggunaan jaringan multi-hop dan LoRa diharapkan dapat meningkatkan jarak komunikasi antar perangkat (Aroeboesman, Hannats, Ichsan, & Primananda, 2019; Machdi, 2020).

Hasil perancangan ini selanjutnya disosialisasikan kepada BMKG Stasiun Klimatologi Kelas I Palembang dalam bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini bertujuan untuk berbagai pengetahuan mengenai alternatif perangkat yang dapat digunakan oleh mitra untuk

melakukan kegiatan pemantauan kualitas udara. Selain itu juga bertujuan untuk mendapatkan masukan dari mitra agar perangkat pemantau kualitas udara yang telah dirancang dapat dikembangkan dengan lebih baik.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mensosialisasikan sistem pemantau kualitas udara menggunakan jaringan komunikasi multihop berbasis LoRa kepada pihak BMKG Klimatologi Kelas I Palembang. Target yang ingin dicapai adalah agar pihak mitra dapat memahami bagaimana cara kerja sistem yang ditawarkan serta dapat mengoperasikannya dengan baik. Selain itu juga bertujuan untuk mendapatkan masukan-masukan dari mitra untuk pengembangan sistem yang telah dirancang. Dengan demikian alat ini nantinya dapat menjadi salah satu alternatif sistem pemantau kualitas udara yang dapat digunakan mitra.

Kegiatan pengabdian dilakukan dalam beberapa tahap yang diawali dengan tahap penelitian dan perancangan alat. Selanjutnya dilakukan tahapan persiapan pengabdian yang bertujuan untuk mempersiapkan hal-hal yang dibutuhkan untuk dapat melaksanakan kegiatan pengabdian. Pada tahapan ini dilakukan pengurusan surat izin melaksanakan kegiatan pengabdian untuk diserahkan kepada pihak mitra. Selain itu juga dipersiapkan materi yang akan disampaikan selama kegiatan pengabdian berlangsung. Tahapan ketiga adalah melakukan koordinasi dengan mitra. Pada tahapan ini tim pengabdian melakukan koordinasi dengan BMKG Stasiun Klimatologi Kelas I Palembang untuk membicarakan sarana dan prasarana yang dibutuhkan selama kegiatan pengabdian dilakukan serta menentukan waktu pelaksanaan kegiatan. Selanjutnya dilakukan tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian. Pada tahapan terakhir dilakukan pelaporan kegiatan sebagai bentuk pertanggung jawaban dari tim pengabdian. Rangkaian tahapan kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dikemas dalam bentuk aktivitas sosialisasi produk monitoring kualitas udara berbasis LoRa telah dilaksanakan di Kantor BMKG Stasiun Klimatologi Palembang pada tanggal 8 November 2021. Kegiatan sosialisasi ini diikuti oleh 5

orang karyawan dan staff BMKG Stasiun Klimatologi Kelas IPalembang. Kegiatan berlangsung mulai dari pukul 09.00 WIB hingga pukul 12.00 WIB.

Terdapat dua materi yang disampaikan pada kegiatan pengabdian ini. Materi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Cara kerja sistem pemantau kualitas udara menggunakan komunikasi multi-hop dan LoRa sebagai *tranceivernya*. Pada materi ini dijelaskan beberapa hal penting diantaranya bahwa sistem pemantau kualitas udara ini menggunakan beberapa jenis sensor yang dapat mendeteksi tingkat kandungan karbon dioksida, karbon monoksida, methane, dan partikulat di udara serta suhu dan kelembapan udara. Juga dijelaskan bagaimana proses pengiriman data kualitas udara mulai dari perangkat sensor hingga dapat diakses secara *online* menggunakan *website* dan aplikasi Android. Sistem kerja jaringan multihop juga dijelaskan secara sekilas kepada mitra.
2. Cara pengoperasian sistem dan *troubleshooting* jika terdapat permasalahan pada sistem. Pada materi ini dijelaskan bagaimana cara mengakses data kualitas udara secara *online* melalui halaman *website* dan aplikasi Android.

Rincian kegiatan yang dilakukan selama aktivitas pengabdian ini berlangsung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1 Urutan Kegiatan Sosialisasi

No.	Waktu	Kegiatan	Pemateri
1.	09.00 – 09.15	Pembukaan	Kepala BMKG/ yang mewakili
2.	09.15 – 10.15	Materi 1: Cara Kerja Sistem Pemantau Kualitas Udara Berbasis LoRa	Tim Pengabdian
3.	10.15 – 11.45	Materi 2: Cara Pengoperasian dan <i>Troubleshooting</i> Sistem Pemantau Kualitas Udara	Tim Pengabdian
4	10.45 – 11.45	Diskusi	Tim Pengabdian
5	11.45 – 12.00	Penutupan	Ketua Tim Pengabdian

Secara keseluruhan kegiatan ini telah berjalan dengan lancar dan sesuai dengan rencana. Pihak mitra menyambut sistem yang ditawarkan dengan antusias. Para peserta kegiatan sosialisasi dapat memahami sistem kerja dan cara mengoperasikan sistem monitoring kualitas udara dengan baik. Para peserta juga tertarik untuk memahami bagaimana sistem komunikasi yang digunakan di dalam sistem monitoring kualitas udara ini.

Dari kegiatan sosialisasi ini, tim pengabdian juga mendapatkan banyak masukan dari pihak mitra untuk pengembangan sistem ini lebih lanjut. Diantara masukan-masukan tersebut adalah:

1. Diharapkan sistem ini dapat menjamin keberhasilan pengiriman data dari sensor dengan

- tingkat keberhasilan 100%, sehingga tidak ada data kondisi udara yang gagal diterima.
2. Sistem ini dapat dikembangkan kedepannya agar dapat digunakan untuk memprediksi kondisi cuaca berdasarkan parameter kondisi atmosfer.

Foto-foto dokumentasi selama kegiatan pengabdian ini berlangsung dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 1. Foto Kegiatan Sosialisasi



Gambar 2. Foto Bersama Staf BMKG

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Pihak mitra terlihat antusias dalam mengikuti kegiatan sosialisasi sistem monitoring kualitas udara berbasis LoRa ini, yang dilihat dari respon yang diberikan selama kegiatan berlangsung.
2. Staff BMKG Stasiun Klimatologi Kelas 1 Palembang yang menghadiri kegiatan ini memberikan masukan-masukan yang sangat berharga untuk pengembangan sistem ini kedepannya, sehingga diharapkan nantinya dapat menjadi alternatif pilihan dalam melakukan kegiatan pemantauan kualitas udara.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Kegiatan ini dapat berlangsung dengan lancar atas dukungan dari berbagai pihak, untuk itu kami ucapkan terimakasih kepada Pimpinan Politeknik Negeri Sriwijaya dan BMKG Stasiun Klimatologi Kelas I Palembang yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR REFERENSI

- Abidin, J., & Artauli Hasibuan, F. (2019). Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Dari Polusi Udara. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau IV (SNFUR-4)*, 1–7.
- Aroeboesman, F. N., Hannats, M., Ichsan, H., & Primananda, R. (2019). Analisis Kinerja LoRa SX1278 Menggunakan Topologi Star Berdasarkan Jarak dan Besar Data Pada WSN. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(4), 3860–3865. Retrieved from <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Astuti, S. J. (2018). Tingkat Pengetahuan Masyarakat Tentang Pengaruh Polusi Udara Terhadap Penyakit Ispa Di Puskesmas Perawatan Betungan Kota Bengkulu. *Journal of Nursing and Public Health*, 6(1), 72–75.
- BMKG. (n.d.). BMKG: Profil. Retrieved January 28, 2023, from <https://www.bmkg.go.id/profil/?p=tugas-fungsi>
- Machdi, A. R. (2020). Analisa Multi Hop Routing Pada Wireless Sensor Network Digital. *Jurnal Teknik*, 21(1), 1–4.
- Waworundeng, J., & Lengkong, O. (2018). Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT. *Cogito Smart Journal*, 4(1), 94–103.