

# PENGEMBANGAN DASHBOARD SISTEM PEMANTAUAN LINGKUNGAN *EENNOS* UNTUK MEMBANGUN MASYARAKAT TANGGUH

R. Muhammad Amin Sunarhadi<sup>1,2,\*</sup>, Sunarto<sup>1</sup>, Aru Dewangga<sup>2</sup>, Widhi Himawan<sup>2</sup>, Sangaji Suryo Guritno<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Ilmu Lingkungan, FMIPA, Universitas Sebelas Maret

<sup>2</sup> Lab. Sistem Informasi Lingkungan, FMIPA, Universitas Sebelas Maret

<sup>3</sup> Mahasiswa Program Studi Ilmu Informatika, FMIPA, Universitas Sebelas Maret

\*Korespondensi Surel: mamin.sunarhadi@staff.uns.ac.id

## Abstrak

Salah satu kapasitas yang diperlukan untuk membangun ketahanan masyarakat adalah ketersediaan informasi Sistem Informasi Lingkungan (SIL) tentang lingkungan kondisi. Hal itu memerlukan ketersediaan dari informasi pada waktunya dan dengan kualitas yang baik sehingga akan mendorong interaksi antara manusia dengan lingkungannya untuk mengurangi bencana. Artikel ini bermaksud menyajikan pengembangan dashboard sistem pemantauan lingkungan (*environmental monitoring system*) yang disebut dengan EENNOS. Dashboard EENNOS ini menyajikan kondisi suhu dan kelembaban dari sensor pemantau yang dipasang di Kota Surakarta. Data yang masuk secara terus menerus dan *realtime* harus diwadahi dengan tampilan dan sajian informasi dashboard yang dapat mendasari pengambilan keputusan. Sistem informasi lingkungan EENNOS dapat diimplementasikan secara tepat dalam situasi daring dan mendorong praktik komunikasi risiko yang mengedepankan kesiapsiagaan terhadap dinamika ancaman bencana dari lingkungan masyarakat.

## PENDAHULUAN

Perubahan iklim secara nyata terjadi dengan adanya cuaca ekstrim yang menerpa Kota Surakarta. Pasca banjir di 15 kelurahan sebagai fenomena musim hujan di Februari 2023, masyarakat Kota Surakarta menghadapi musim kemarau yang diperkirakan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dimulai pada awal Maret 2023 [1]. Namun, memasuki akhir Bulan Maret 2023, Kota Surakarta justru mengalami badai sebagai dampak dari siklon Herman.

Cuaca ekstrim yang terjadi merupakan timbal balik dari aktivitas masyarakat yang menghasilkan gas rumah kaca (GRK). Produk gas rumah kaca akan meningkatkan terjadinya pemanasan atmosfer global maupun lokal oleh masyarakat yang beraktivitas di Kota Surakarta. Misalnya, estimasi emisi karbondioksida Kota Surakarta adalah 729.961 tonCO<sub>2</sub>/tahun dan meningkat menjadi 1,36 juta ton CO<sub>2</sub>e/tahun di Tahun 2013. Penghasil terbesar dari konsumsi energi transportasi jalan raya yang digunakan masyarakat Kota Surakarta dan komuter dari

wilayah sekitarnya [2].

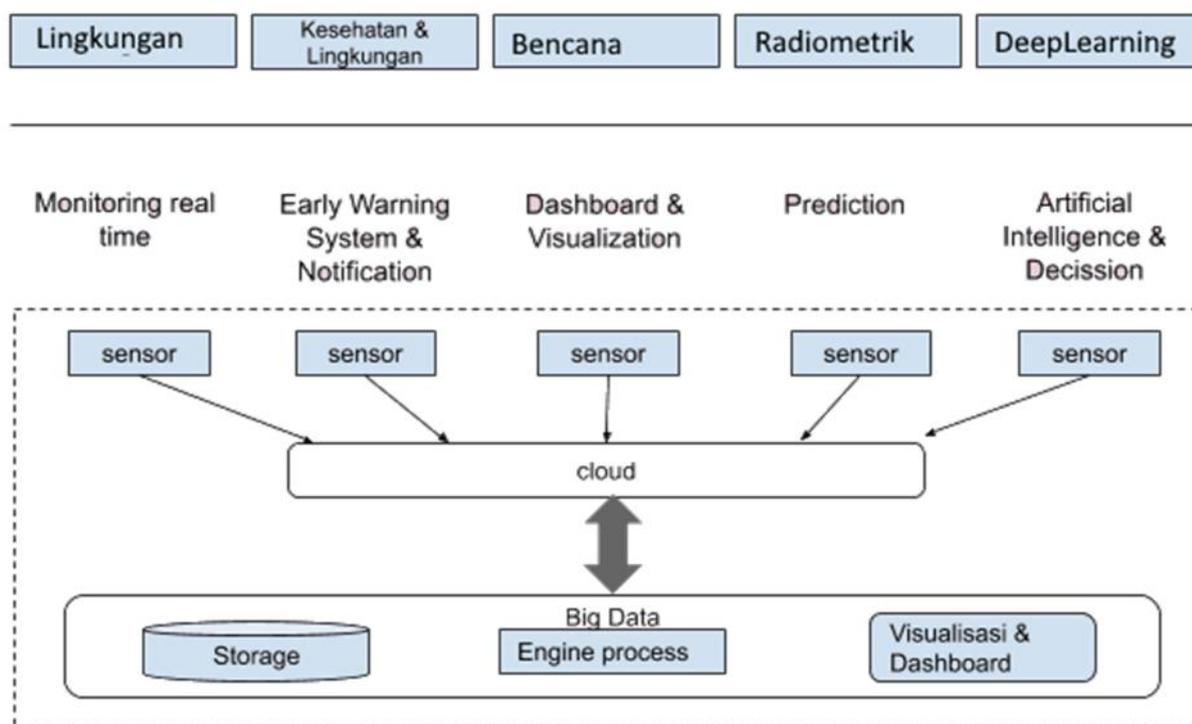
Indonesia dari tahun 2017 sampai tahun 2019 dibanjiri penambahan kendaraan bermotor. Sejak dua tahun lalu kenaikan jumlah kendaraan bermotor naik sekitar 5 persen. Angka populasi kendaraan bermotor pada 2018 sebanyak 118.922.708 unit menunjukkan kenaikan 5,9 persen dibandingkan 2017. Selanjutnya, 2019 mencatat kenaikan menjadi 133.617.012 unit dari tahun sebelumnya atau meningkat 5.3 persen. [3].

Pertambahan jumlah kendaraan bermotor meningkatkan kebutuhan sistem informasi lingkungan untuk memantau emisi gas buangan berupa karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Pemantauan secara manual memiliki kelemahan harus mengalokasikan waktu dan tenaga di lokasi. Sistem informasi akan meningkatkan efisiensi pemantauan dengan menggunakan sistem monitoring lingkungan (*Environmental Monitoring System disingkat EENNOS*) berbasis *Internet of Things* (IoT).

EENNOS akan memberikan informasi secara *real-time* dan kontinyu selama 24 jam mengenai tingkat polusi udara gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>), kondisi kelembaban, dan suhu di lokasi. EENNOS juga menampilkan informasi tentang perubahan suhu yang diakibatkan oleh gas tersebut melalui layar perangkat. Koneksi internet yang digunakan memudahkan untuk melakukan pemantauan kondisi suhu dan karbondioksida dari manapun.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan bagian dari pemenuhan Roadmap penelitian dalam bidang Sistem Informasi Lingkungan. Pada tahap ini EENNOS merupakan bagian untuk melakukan monitoring realtime. Kondisi ini dapat membantu menyajikan data untuk berbagai kepentingan dan utamanya dalam hal ini dari sisi untuk kepentingan pemantauan lingkungan yang sistematis [4]. Roadmap pengembangan EENNOS yang akan dikembangkan dapat meliputi untuk kepentingan lingkungan, Kesehatan, bencana, radiometric, dan *deep learning* [5]. Sebagaimana disajikan pada Gambar 1, roadmap EENNOS dapat sebagai system informasi lingkungan untuk tampilan data yang masuk, pemantauan atau monitoring, peringatan dini, pengembangan selanjutnya juga berkaitan dengan perkiraan kejadian maupun melibatkan pengambilan keputusan dari *Artificial Intelegent* [6].



Gambar 1. Roadmap pengembangan Sistem Informasi Lingkungan EENNOS

Metode untuk pelaksanaan pengembangan dashboard EENNOS ini menggunakan model pengembangan 4D, yaitu terdiri dari *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan model), *Develop* (Pengembangan model), dan *Disemination* (sosialisasi) [7]. Alur pelaksanaan penelitian disajikan secara diagramatik sebagaimana pada Gambar 1.

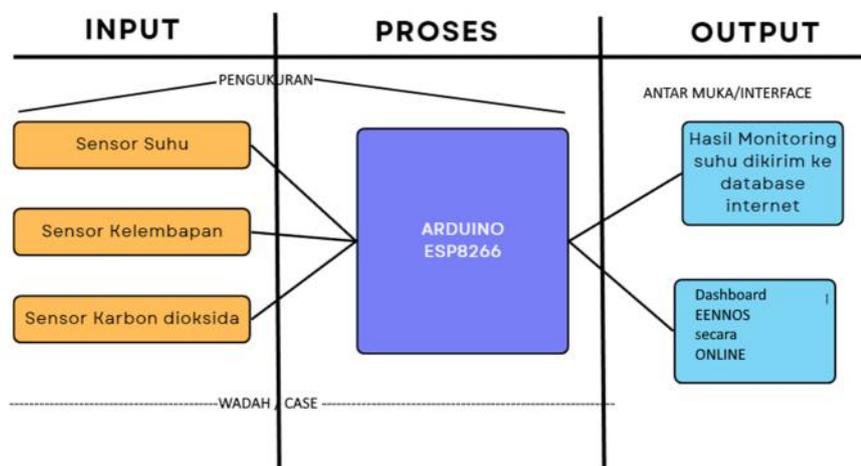
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Dashboard Sistem EENNOS tergantung pada pengembangan Sistem EENNOS. Pada pembuatan alat ini dipilih perangkat NodeMCU sebagai pengontrol utama dan dilengkapi juga dengan Sensor MQ-07 sebagai alat Sensor pendeteksi tingkat polusi udara berupa Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan Sensor DHT11 sebagai alat pendeteksi suhu pada area sekitar lingkungan udara [8, 9].

Hasil pengukuran dari sensor MQ-135 dan DHT22 akan keluar setelah dilakukan pemrograman. Hasil selanjutnya, dapat di tampilkan melalui antar muka. ESP8266 dihubungkan melalui internet yang terdapat dashboard. Hasil index dan semua tamperatur suhu di tampilkan untuk menghasilkan luaran dashboard berbasis website. Instrumen arduino dan sensor diberikan wadah (*case*) untuk melindungi alat pemantauan dari air maupun cuaca yang ekstrem.

Selanjutnya sebagai luaran, data dari arduino disajikan dalam bentuk database yang dipasang

diinternet dan disajikan ke dashboard. Dalam hal ini, keduanya meruapakan antar muka (*interface*) EENNOS yang disiapkan secara online sehingga bisa diakses dari manapun dan kapan pun sepanjang ada koneksi internet.



Gambar 2. Sistem EENNOS

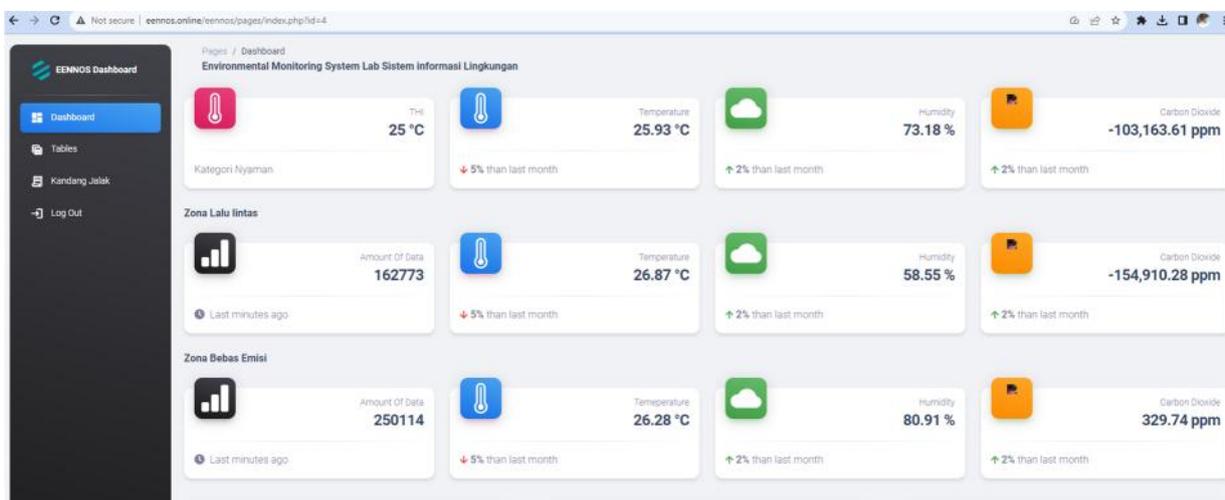
Dashboard adalah alat manajemen informasi yang menerima data dari database tertaut untuk menyediakan visualisasi data. Ini biasanya menawarkan informasi tingkat tinggi dalam satu tampilan yang dapat digunakan pengguna akhir untuk menjawab satu pertanyaan. Dalam banyak kasus, mereka dapat dikonfigurasi untuk memberikan informasi spesifik kepada pengguna akhir dan bagaimana informasi ini divisualisasikan. Misalnya, Angka, bagan, atau grafik.

Seringkali, informasi dikategorikan ke dalam panel-panel di dashboard sehingga pengguna akhir dapat memperoleh informasi yang dibutuhkan secara sekilas dengan mengklik panel tertentu. Biasanya, pengguna menggunakannya untuk memantau indikator kinerja utama (KPI) mereka dengan mudah guna membuat keputusan berbasis data untuk organisasi mereka.

Dashboard EENNOS memberi pengguna dari semua bisnis yang berbeda kemampuan untuk memantau kinerja, membuat laporan, dan menetapkan estimasi dan target untuk masa depan. Manfaat dashboard data bisa untuk menyajikan visual dari kinerja, mengidentifikasi kecenderungan data, mengukur efisiensi, sarana untuk menghasilkan laporan terperinci. dashboard bisa juga untuk kapasitas untuk membuat keputusan yang lebih tepat, visibilitas total dari semua sistem, kampanye, tindakan identifikasi cepat outlier, dan korelasi data.

Selain hal di atas, dashboard bisa sangat berguna saat menyediakan data secara real time, yang diperbarui secara otomatis dengan informasi terbaru. Memiliki data real-time berkaitan dengan banyak bisnis, terutama pemasar aplikasi yang ingin mengoptimalkan kampanye mereka secepat mungkin untuk kesuksesan maksimal.

Dashboard tidak bisa disamakan dengan laporan meskipun keduanya merupakan alat penting untuk menilai data historis namun keduanya berbeda dalam penyajiannya. Dashboard menampilkan data langsung yang diperbarui secara dinamis sedangkan data dalam laporan tidak aktif. Demikian pula, arti dashboard adalah untuk pemantauan dan interaksi berkelanjutan dengan data sementara laporan digunakan secara berkala, seperti triwulanan atau tahunan, dan menyajikan tampilan data statis.



Gambar 5. Dashboard EENNOS yang dapat diakses di EENNOS Online sudah mendapatkan Hak Kekayaan Intelektual

Berdasarkan pemantauan dan evaluasi, diketahui bahwa salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan penerima manfaat dalam penggunaan aplikasi adalah dengan memberi semangat mereka untuk menggunakan aplikasi ini sehari-hari dasar. Oleh menciptakan simulasi berdasarkan pada waktu sebenarnya gempa bumi kejadian, itu proyek memiliki dipaksa-nya sukarelawan untuk membiasakan diri dengan berbagai fitur dan menu yang tersedia pada aplikasi. EENNOS merilis data setiap waktu sehingga memberikan pilihan yang cukup untuk memilih beberapa suhu dan kelembababn yang akan memicu simulasi. Bersama dengan pemangku kepentingan telah mengadakan beberapa workshop yang melibatkan Pengurus Pusat MDMC dan pihak-pihak seperti perwakilan dari lembaga yang fokus pada masyarakat

marginal, tenaga kesehatan dan memperhatikan masukan dari pemerintah daerah.

Untuk lebih mengenalkan penerima manfaat dengan fungsionalitas dan fitur aplikasi, proyek ini mengadakan latihan keterampilan penuh untuk penerima manfaat terpilih. Latihan keterampilan ini dihadiri oleh peserta dari beberapa pemuda dan relawan termasuk penerima manfaat. Sumber daya manusia dan jaringan berperan penting dalam menghubungkan kegiatan karena beberapa kegiatan tersebut mencakup program peningkatan kapasitas dalam Upaya pengurangan risiko bencana berdasar kondisi ekologi.

Berdasarkan pemantauan dan evaluasi, kondisi tersebut dipelajari sebagai salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan penerima manfaat itu menggunakan aplikasi adalah oleh memberi semangat mereka menggunakan itu aplikasi aktif sehari-hari. Dengan membuat simulasi berdasarkan kejadian secara real-time, kegiatan ini telah memaksa para relawan untuk membiasakan diri dengan berbagai fitur dan menu yang tersedia pada system EENNOS.

## **KESIMPULAN**

Dashboard EENNOS dapat diimplementasikan secara tepat dalam situasi daring dan mendorong pengurangan risiko bencana secara luring serta mendorong praktik komunikasi risiko yang mengedepankan kesiapsiagaan terhadap dinamika ancaman bencana dari lingkungan masyarakat. Adanya EENNOS membuat masyarakat semakin mengetahui system informasi lingkungan (SIL) dan data kebencanaan berdasarkan situasi ekologi. Terdapat aliran data dan informasi mengenai risiko di masyarakat sebagai bentuk risiko komunikasi sehingga meningkatkan kesiapsiagaan sebagai modal ketahanan masyarakat.

## **Referensi**

- [1] Data dan Informasi Bencana Indonesia (DIBI) 2022 Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).
- [2] <https://www.bmkg.go.id/iklim/prakiraan-musim.bmkg>
- [3] Sunarto, Wiryanto, Widhi Himawan, 2016, The estimation of emission from the gateways to Surakarta City, Indonesian using the software of Mobilev 3.0 as the basis for an action plan of emission control. *Nusantara Bioscience* 8 (2)

- [4] B.P.S. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/indicator/17/57/1/ perkembangan-jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis.html>. [Accessed 5 8 2022].
- [5] M. N. Baehaqi, N. R. Yulia and C. Y. Pratama , "Rancang Bangun Sistem Pemantau Kualitas Udara Menggunakan Sensor Gp2y1010au0f Dan MQ-07 Berbasis Web Di Pelabuhan Tanjung Priok," UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA, Jakarta, 2017.
- [6] L. Agasta, "Rancang Bangun Pemantauan Gas Berbahaya Dan Suhu Pada Ruangan Melalui Website Berbasis Arduino," INSTITUT TEKNOLOGI MALANG, Malang, 2017.
- [7] S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota, p. 195, 1974
- [8] L. Agustinus, F. A. Setyaningsih and T. Rismawan, "Rancang Bangun Prototype Pendeteksi Kadar Co Sebagai Informasi Kualitas Udara Berbasis Mikrokontroler," Jurnal Coding Sistem Komputer Untan, vol. 3, no. 2 , pp. 44-53, 2015.
- [9] V. V. Kosegeran, E. Kendekallo, S. R. U. A. Sompie and B. , "Perancangan Alat Ukur Kadar Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) dan Hidro Karbon (HC) Pada Gas Buang Kendaraan Bermotor," e-Journal Teknik Elektro dan Komputer, pp. 1-7.
- [10] M. A. A. Prakoso and L. Rakhmawati , "Sistem Monitoring Kadar Karbon Monoksida (Co) Pada Cerobong Asap Industri Dengan Komunikasi Bluetooth Melalui Smartphone Android," Jurnal Teknik Elektro, vol. 7, no. 1, pp. 23-30, 2018.
- [11] M. F. H. Wicaksono, MUDAH BELAJAR MIKROKONTROLER ARDUINO, Bandung: Informatika, 2017.
- [12] I. T. M. Daeng, N. N. Mewengkang and E. R. Kalesaran , "Penggunaan Smartphone Dalam Menunjang Aktivitas Perkuliahan Oleh Mahasiswa Fispol Unsrat Manado," Acta Diurna, vol. VI, no. 1, pp. 1-15, 2017.
- [13] A. Rasyid, "Pengertian Sensor MQ-07 ,," Elektro, 5 12 2020. [Online]. Available: <https://www.samrasyid.com/2020/12/pengertian-Sensor-MQ-07 .html>. [Accessed 12 6 2021].
- [14] M. A. Sebayang, "Stasiun Pemantau Kualitas Udara Berbasis Web," JITE, vol. 1, no. 1, pp. 2433, 2017.
- [15] T. Elektronika, "LCD (Liquid Cristal Display)," Elektronika Dasar, 21 7 2021. [Online]. Available: <https://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>. [Accessed 12 05 2022].