

Penerapan Wireless Sensor Network Sebagai Monitoring Lingkungan Berbasis Android

Tarmidi ¹⁾, Ahmad taqwa ²⁾, Ade Silvia Handayani ³⁾

^{1),2),3)} Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar Palembang
Email : tarmidi289@gmail.com

Abstrak. Pada paper ini menerapkan wireless sensor network sebagai sistem monitoring lingkungan .pada sistem penelitian ini dirancang dengan menggunakan perangkat elektronik DHT11 sebagai sensor kelembapan , sensor MQ7 sebagai sensor gas .sensor YL-83 ,modul GSM 900A sebagai alat komunikasi dan arduino mega.Pada penlitian ini akan dibuat aplikasi sistem android pada rancangan wireless sensor network dengan kemampuan untuk memonitoring kondisi lingkungan yang bertujuan untuk mempermudah pengecekan lingkungan hidup.Kinerja dari sensor tersebut adalah mengumpulkan data lingkungan sekitar dan berkomunikasi jaringan dari node ke node yang disimpan ke sistem komputer serta akan ditampilkan melalui aplikasi. Diharapkan dengan adanya aplikasi sistem monitoring ini dapat mempermudah masyarakat dalam mencermati lingkungan sekitar.

Kata kunci: wireless sensor network, aplikasi android wsn . wsn lingkungan,

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Wireless Sensor Network merupakan suatu jaringan nirkabel berfungsi sebagai penghubung antar node. WSN umumnya terdiri dari node-node yang tersebar pada suatu lokasi tertentu. WSN dapat digunakan untuk pengumpulan data serta dapat mengetahui sistem lingkungan yang berada di lokasi WSN. Jaringan sensor nirkabel (WSN) terdiri dari sejumlah node sensor khusus dengan penginderaan dan kemampuan komputerisasi, yang dapat merasakan dan memonitor parameter fisik dan mengirimkan data yang dikumpulkan ke lokasi pusat menggunakan teknologi komunikasi nirkabel. WSN banyak dikembangkan untuk memonitoring lingkungan seperti monitoring temperature, kelembapan,kadar PH .monitoring lingkungan WSN dapat juga diaplikasikan untuk monitoring pada kehidupan nyata seperti dalam tanggap darurat bencana, komunikasi, transportasi, otomasi pabrik, pada bidang militer untuk *surveilans* medan tempur, pemantauan habitat, aplikasi kesehatan, pelacakan target.

Sistem Multi Sensor Network/MSN merupakan teknologi baru, dengan memanfaatkan beberapa sensor dalam satu perangkat serta Wireless Sensor Network (WSN). Sinyal yang dikumpulkan dari sensor ini ditransmisikan ke pusat pemantauan, yang menggunakan visi komputer cerdas yang didukung dengan peralatan cerdas secara otomatis mengelola sumber daya terdistribusi dan mengoptimalkan jadwal tugas secara real-time [1]. Sistem ini mampu menghasilkan data tentang objek yang disensor secara otomatis [2].

WSN memiliki aplikasi penting seperti lingkungan jarak jauh pemantauan dan pelacakan target. Sensor WSN biasa dilengkapi dengan sensor yang dapat berkomunikasi satu sama lain. Desain WSN sangat tergantung pada tujuan dan fungsinya, dan faktor-faktor harus dipertimbangkan seperti lingkungan untuk wsn, tujuan desain aplikasi wsn, biaya, perangkat keras, dan kendala system[3].

Secara umum kualitas udara dalam ruangan erat berkaitan dengan kesehatan pengguna.Hasil dari Berbagai penelitian sebelumnya bahwa pencemaran udara dalam ruang penting diperhatikan karena sebagian besar aktivitas kegiatan manusia kebanyakan dilakukan di dalam ruangan. Selain itu,karakteristik yang dimiliki pencemaran udara dalam ruangan mudah untuk terkonsentrasi dan membahayakan kesehatan manusia[4].

Hadirnya teknologi Internet of Things (IoT) potensial dimanfaatkan untuk solusi pemantauan tersebut. IoT adalah teknologi yang dirancang terhadap benda benda di sekitar kita agar bisa terhubung dengan

jaringan internet. Kevin Ashton merupakan penemu teknologi IoT pada tahun 1999. Hingga saat ini, IoT sudah sangat dikembangkan dan diaplikasikan. Cara kerjanya setiap obyek diberikan identitas unik (IP Address) agar dapat terhubung dengan internet sehingga bisa diakses kapan saja dan dimana saja[5]

Internet of Thing (IoT) adalah sebuah metode konektivitas internet yang bertujuan untuk memaksimalkan teknologi yang bisa mempermudah kegiatan manusia seperti melakukan transfer dan pemrosesan data-data atau informasi melalui sebuah jaringan internet, otonom, dan Virtual.[6].

Pada penelitian ini akan dibuat aplikasi sistem monitoring pada rancangan wireless sensor network dengan kemampuan untuk memonitoring kualitas udara dengan real time menggunakan aplikasi berbasis android.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Wireless Sensor Network

Wireless Sensor Network adalah jaringan nirkabel yang berfungsi sebagai penghubung antar node. WSN umumnya terdiri dari node-node yang tersebar pada suatu lokasi tertentu. WSN dapat digunakan untuk pengumpulan data serta dapat mengetahui sistem lingkungan yang berada di lokasi WSN. Jaringan sensor nirkabel (WSN) terdiri dari sejumlah node sensor khusus dengan penginderaan dan kemampuan komputerisasi, yang dapat merasakan dan memonitor parameter fisik dan mengirimkan data yang dikumpulkan ke lokasi pusat menggunakan teknologi komunikasi nirkabel. WSN banyak dikembangkan untuk memonitoring lingkungan seperti monitoring temperature, kelembapan, kadar PH. monitoring lingkungan WSN dapat juga diaplikasikan untuk monitoring pada kehidupan nyata seperti dalam tanggap darurat bencana, komunikasi, transportasi, otomatisasi pabrik, pada bidang militer untuk *surveilans* medan tempur, pemantauan habitat, aplikasi kesehatan, pelacakan target

1.2.2 WSN Sebagai Sistem Monitoring Lingkungan

Pembangunan industri dan konstruksi mengakibatkan meningkatnya polusi industri pada lingkungan. Pencemaran industri terdiri dari limbah dalam bentuk air, gas dan padat. Secara umum, limbah ini berbahaya karena sebagian besar komponennya terdiri dari adiktif dan bahan-bahan kimia yang sulit terdegradasi [7]. Zat-zat ini memiliki dampak buruk terhadap lingkungan dan mengancam kelangsungan hidup makhluk hidup, menurut Environmental Protection Agency. Beberapa negara maju telah mengembangkan teknologi untuk mendeteksi tingkat limbah dalam air, tetapi karena ini relatif mahal untuk diadopsi di Indonesia, itu harus dikembangkan secara independen di dalam negeri untuk menghemat pengeluaran barang-barang impor.[8]

Pada robot pemantau ini, sensor gas TGS 2620 dipasang sebagai sensor pendeteksi keberadaan gas, *Liquid crystal display* (LCD) sebagai media penampil, serta modul *Buletooth* HC-05 sebagai media pengiriman komunikasi data ke *smartphone*, modul Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler pengontrol pada program, serta 2 buah motor DC sebagai unit penggerak dengan 3 buah sensor ultrasonik sebagai media sensor jarak yang berfungsi sebagai *mobile* robot tidak menabrak benda[9].

Pemantauan tentang kondisi lingkungan dengan menggunakan WSN merupakan aplikasi yang sangat potensial bagi kehidupan masyarakat secara keseluruhan. Dimana Indonesia merupakan wilayah rawan bencana yang memiliki tingkat rentan resiko bencana yang tinggi, maka dari itu perlunya peringatan dini yang diberikan terkait informasi kondisi lingkungan, sehingga mampu merespon yang tepat terhadap potensi bencana yang terjadi[10] Jaringan sensorik robotik adalah agen fisik yang bergerak dan berinteraksi secara terus-menerus saat disematkan dalam dinamis lingkungan Hidup[11]

1.2.3 Aplikasi Monitoring Lingkungan Real Time

Wireless Sensor Network atau jaringan sensor nirkabel telah mendapatkan popularitas yang cukup besar karena fleksibilitas mereka dalam memecahkan masalah di berbagai domain aplikasi dan berpotensi untuk mengubah hidup kita dengan berbagai cara.

WSN telah berhasil diterapkan di berbagai domain aplikasi dan aspek kehidupan. Jaringan sensor saat ini (SNs) dapat memanfaatkan teknologi tidak tersedia 20 tahun yang lalu dan melakukan fungsi yang tidak bahkan bermimpi saat itu. Sensor, prosesor, dan perangkat komunikasi menjadi semakin kecil dan lebih murah[12]

Aplikasi militer : Pada pengaplikasian wsn dapat diterapkan ke militer seperti intelijen, pengawasan di medan perang ,bagian integral dari komando militer, kontrol, komunikasi, komputasi, , sistem pengintaian dan penargetan. Mobile robot war merupakan pengaplikasian dari WSN sehingga manusia bisa melakukan pertahanan hanya dengan sebuah robot sebagai pengganti manusia.

Area monitoring : Di area *monitoring*, node sensor dikerahkan di atas wilayah dimana beberapa fenomena dipantau. Bila sensor mendeteksi kejadian yang dipantau (panas, tekanan dll), kejadian tersebut dilaporkan ke base station, yang kemudian akan diambil tindakan yang tepat.

Transportasi : Informasi lalu lintas real-time dikumpulkan oleh WSN untuk kemudian dikirimkan model transportasi dan *driver* peringatan kemacetan dan masalah lalu lintas. Informasi pelanggaran yang diterima dari transportasi juga termasuk WSN real time karena dari data yang dikumpulkan oleh cctv langsung dikirim ke server database .

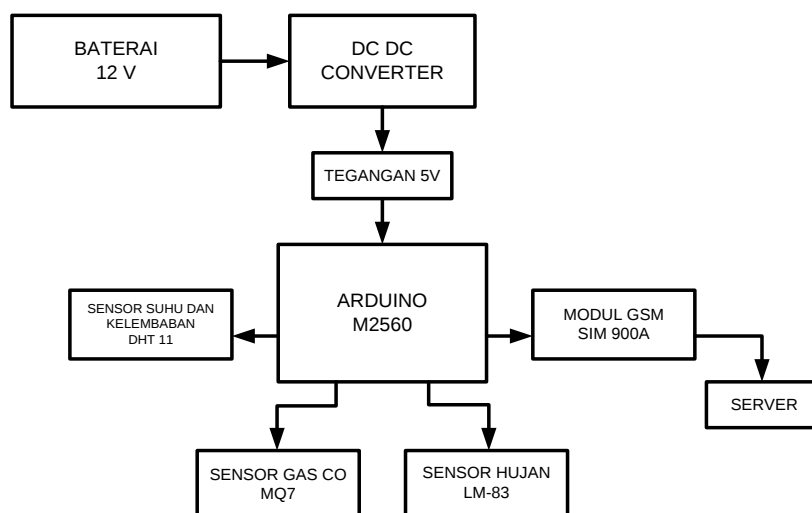
1.2.4 Aplikasi Lingkungan Berbasis IoT

IoT merupakan suatu kemampuan yang dimiliki objek untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan bantuan manusia lagi ke komputer. jadi secara definisi IOT komunikasi yang bisa bergerak dengan sendirinya tanpa bantuan user (manusia).Hadirnya teknologi Internet of Things (IoT) potensial dimanfaatkan untuk solusi pemantauan tersebut. IoT teknologi yang dirancang untuk benda benda di sekitar kita terhubung dengan jaringan internet. kerjanya setiap obyek diberikan identitas unik (IP Address) agar dapat dihubungkan dengan internet sehingga bisa terakses kapan saja dan dimanapun berada[6].

2 Pembahasan

2.1 Perancangan Perangkat Keras

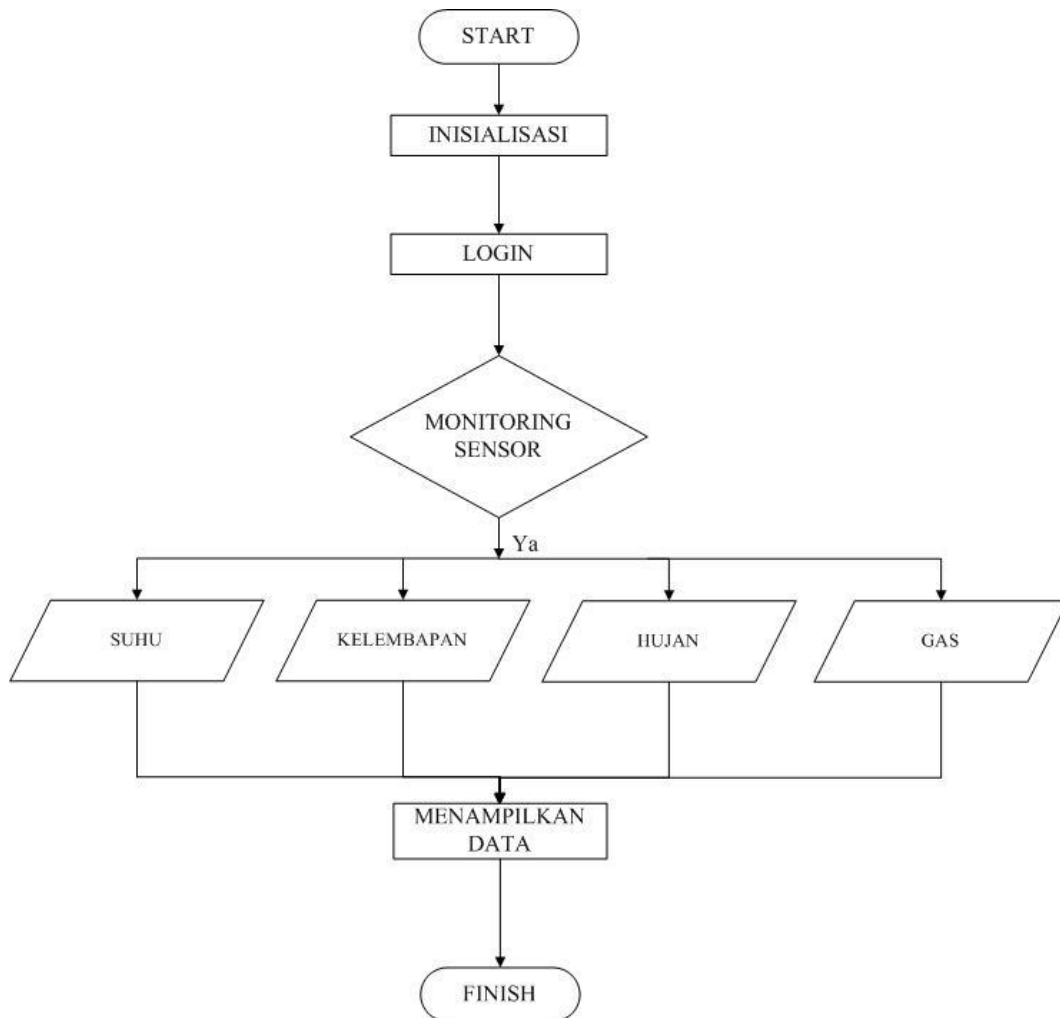
Perancangan perangkat keras (*Hardware*) akan dibuat yang diawali dengan diagram blok sistem secara keseluruhan. Sistem monitoring berbasis teknologi *Wireless Sensor Network* menggunakan modul GSM SIM900A sebagai komunikasi dari WSN ke *server*, *server* sebagai penyimpanan data, data tersebut berupa data perkiraan kondisi lingkungan yang dihasilkan dari node sensor yang terhubung pada sensor cuaca seperti sensor hujan, sensor kelembaban udara dan sensor gas karbon monoksida, access point sebagai koneksi ke *server*, dan *Wireless Sensor Network* sebagai *monitoring*



Gambar 1. Blok Diagram Perangkat Keras (*Hardware*)^[1]

2.2 Perancangan Software Aplikasi Sistem Monitoring Lingkungan

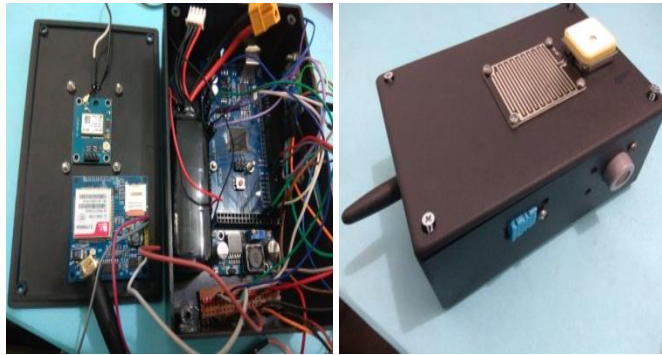
Sistem *monitoring* berbasis aplikasi android ini dirancang untuk memantau kondisi lingkungan sekitar secara real time ,mudah dan efisien.data yang diterima dari wsn langsung dikiri ke aplikasi android berdasarkan data pada node-node sensor . Sistem *monitoring* dirancang agar dapat mengetahui keadaan lingkungan secara *real time* dari *Wireless Sensor Network*, serta mampu mengontrol keadaan kelembaban udara, kadar gas monoksida dan intensitas hujan berdasarkan node sensor yang tersebar di beberapa titik di lingkungan menggunakan handphone sebagai output . Diagram alir aplikasi android sistem monitoring lingkungan menggunakan *Wireless Sensor Network*



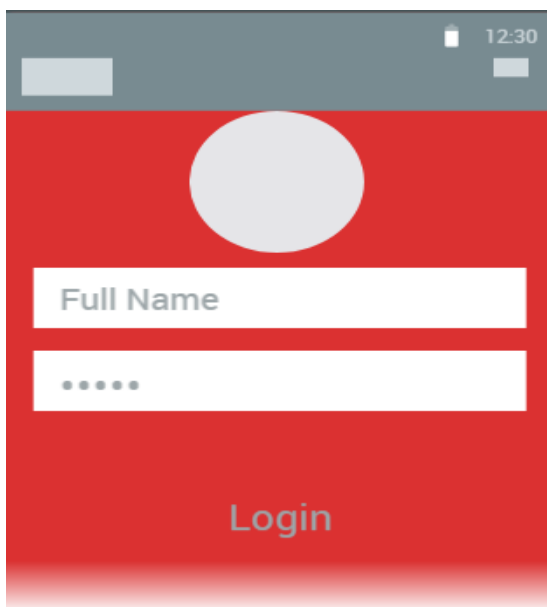
Gambar 2. Blok Alir Diagram Perangkat Lunak (Software)^[2]

2.3. Hasil Penelitian

Perancangan software aplikasi monitoring lingkungan ini menggunakan software android studio dengan menggunakan bahasa java dan xml . Hasil yang diharapkan dalam penelitian ini agar aplikasi monitoring dapat memonitoring kesehatan masyarakat dengan mudah dan cepat .serta diharapkan dengan adanya perpaduan antara hardware dan software bisa membuat monitoring yang secara real time . adapun Hardware dan perancangan software monitoring lingkungan adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Perangkat Hardware Wireless Sensor Network



(A)



(B)

Gambar 4. (A) Halaman login ; (B) Monitoring Lingkungan



Gambar 5. Hasil Sensor Monitoring Lingkungan

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang didapatkan pada penerapan WSN monitoring lingkungan ini dapat disimpulkan:

1. Udara sekitar lebih mudah dipantau dengan adanya alat hardware wsn ini sehingga bisa menangani permasalahan kontaminasi udara terhadap kesehatan .
2. Penggunaan smartphone sangat mempermudah didalam monitoring lingkungan seperti kelembapan , gas, udara dan prediksi hujan ,sehingga dengan adanya aplikasi ini dapat membantu monitoring kesehatan lingkungan.

Ucapan Terima Kasih

pertama-tama ucapan terima kasih kepada Tubit dan Nurlela selaku orangtua penulis. Ribuan terima kasih saya ucapkan kepada bapak Ahmad Taqwa dan ibu Ade Silvia Handayani selaku pembimbing yang telah memberi arahan dan semangat dalam menyelesaikan penilitan ini.

Daftar Pustaka

- [1]. N. Grammalidis *et al.*, "A multi-sensor network for the protection of cultural heritage," *Eur. Signal Process. Conf.*, no. Eusipco, pp. 889–893, 2011.
- [2]. K. Malhotra, "A Review to Study Fuzzy Technique on Localizing Sensors In WSN," vol. 2, no. 4, pp. 638–644, 2014.
- [3]. J. Yick, B. Mukherjee, and D. Ghosal, "Wireless sensor network survey," *Comput. Networks*, vol. 52, no. 12, pp. 2292–2330, 2008.
- [4]. A. Sydbom, A. Blomberg, S. Parnia, N. Stenfors, T. Sandström, and S. E. Dahlén, "Health effects of diesel exhaust emissions," *Eur. Respir. J.*, vol. 17, no. 4, pp. 733–746, 2001
- [5]. Kartika Yuli Triastuti, Monica Putri Indrayati, Ali Said., "Aplikasi Pemantau Suhu Mesin Penetas Telur Berbasis IoT Android," Universitas Widyagama Malang, 12 September 2018
- [6]. Nur Asyik Hidayatullah, dan Dirvi Eko Juliando Sudirman, "Desain Dan Aplikasi Internet of Thing (IoT) Untuk Smart Grid Power System,"

- [7]. P. J. Nkosi Nhlanhla, Muzenda Edison, Zvimba John, "The Waste tyre problem in South Africa: An analysis of the REDISA Plan," *Int. Conf. Chem. Environ. Eng.*, no. i, 2013.
- [8]. muhammad fahrurrozi, Saparudin, Erwin, "Real Time Monitoring System of Pollution Waste on Musi River Using Support Vector Machine (SVM) Method,"
- [9]. Ekawati Prihatini , Sabilal Rasyad, Nyayu Latifah Husni³, Ade Silvia Handayani, Evelina⁵ , Riska Handayani., "Robot Pemantau Kualitas Udara Berbasis android," *Politeknik Negeri Sriwijaya, Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer Politeknik Sekayu*, Vol VIII, No.1, Januari - Juni 2018, h. 74-80.
- [10]. Devi Indah Pujiana, Ade Silvia H, Aryanti., "Perancangan Wireless Sensor Network Dalam Sistem Monitoring Lingkungan," *ARS 2017*, Vol 3 no 1.
- [11]. Ade Silvia, Nyayu Latifah Husni, and Siti Nurmaini., "A New Architecture Of Robotic Sensor Network For Air Quality Monitoring,". 2nd International Conference on Recent Trends in Computer and Information Engineering (ICRTCIE'2013) Dec. 20-21, 2013 Bali (Indonesia).
- [12]. Nyayu Latifah Husni, Ade Silvia, and Siti Nurmaini., "New Challenges In Air Quality Sensing Using Robotic Sensor Network,". International Conference on Innovations in Engineering and Technology (ICIET'2013) Dec. 25-26, 2013 Bangkok (Thailand).