

Rancang Bangun Perangkat Trainer Module Komunikasi Data Nir Kabel Berbasis LORA SX 1278 Sebagai Sarana Praktek di Laboratorium Mikrokontroller

Bambang S.¹ Sidiq Syamsul Hidayat.² Muhamad Cahyo A P³ Faizah⁴

1,2,3,4 Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

Email : ¹ bsupriyo2015@polines.ac.id

Abstrak

Internet of Things (Iot) telah merevolusi dunia kita menjadi tempat yang lebih cerdas, hal ini muncul sebagai sebuah konsep 20 tahun yang lalu dan kini menjadi realitas di seluruh dunia. Teknologi baru ini menghubungkan miliaran perangkat pintar yang dilengkapi sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya dengan perangkat dan sistem lain melalui internet. Sebagian besar perangkat pintar ini tidak hanya ada di rumah tetapi juga di pabrik, rumah sakit, sekolah dll.[1]. Salah satu teknologi yang menunjang perkembangan Iot adalah teknologi nirkabel yaitu Long Range radio (LORA). Oleh karena itu teknologi LORA ini penting untuk dipelajari di dalam Mata kuliah Mikrokontroler di Prodi Elektronika. Untuk menunjang pembelajaran teknologi LORA maka pada penelitian ini dirancang perangkat bantu Praktikum komunikasi data secara nirkabel berbasis LORA SX1278. Pada perangkat praktikum teknologi LORA ini dapat digunakan untuk mempraktikkan komunikasi data berbasis text antar LORA dan komunikasi data dari sensor suhu ke sistem mikrokontroler secara nirkabel dengan teknologi LORA. Dari hasil penelitian ini maka dapat dibuat perangkat praktikum komunikasi data nirkabel berbasis LORA dengan harga yang relatif murah dibanding perangkat praktikum import buatan luar negeri.

Kata Kunci: IoT, LORA, Sensor Suhu dan Kelembaban DHT 11, Arduino Nano

Abstract

The Internet of Things (IoT) has revolutionized our world into a smarter place, it emerged as a concept 20 years ago and is now a reality throughout the world. This new technology connects billions of smart devices equipped with sensors, software and other technologies with other devices and systems via the internet. Most of these smart devices are not only in homes but also in factories, hospitals, schools etc.[1]. One of the technologies that supports IoT development is wireless technology, namely Long Range radio (LORA). Therefore, LORA technology is important to study in the Microcontroller course in the Electronics Study Program. To support the learning of LORA technology, this research designed a wireless data communication practicum tool based on the LORA SX1278. This LORA technology practicum device can be used to practice text-based data communication between LORAs and data communication from temperature sensors to microcontroller systems wirelessly with LORA technology. From the results of this research, a LORA-based wireless data communication practicum device can be created at a relatively cheap price compared to imported practicum devices made abroad.

Keywords : Iot , Arduino Nano , Sensor DHT 11, LORA

1. PENDAHULUAN

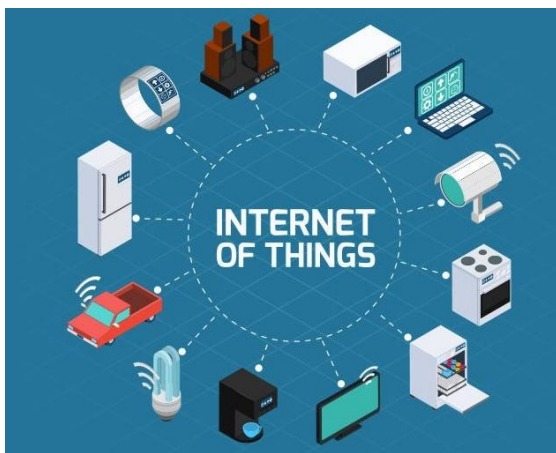
1.1. Internet of Things

Konsep yang menggambarkan jaringan perangkat fisik yang saling terhubung dan dapat berbagi data satu sama lain melalui internet. Istilah “Things” dalam IoT

mengacu pada perangkat apa pun yang dapat terhubung, seperti smartphone, mesin cuci, mobil, kamera keamanan, hingga alat kesehatan. Dengan adanya konektivitas ini, perangkat tersebut dapat mengumpulkan, mengirimkan, dan menerima data dari

perangkat lain atau dari cloud, sehingga bisa memberikan respons otomatis yang meningkatkan efisiensi dan kenyamanan pengguna.

Dalam bahasa yang lebih sederhana, pengertian Internet of Things adalah jaringan perangkat pintar yang saling terhubung dan dapat bekerja secara otomatis melalui pertukaran data. Tujuan utamanya adalah untuk menciptakan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna, sekaligus membantu berbagai sektor industri meningkatkan efisiensi operasional mereka. Penerapan teknologi Iot terjadi pada berbagai bidang seperti dilustrasikan pada gambar 1.



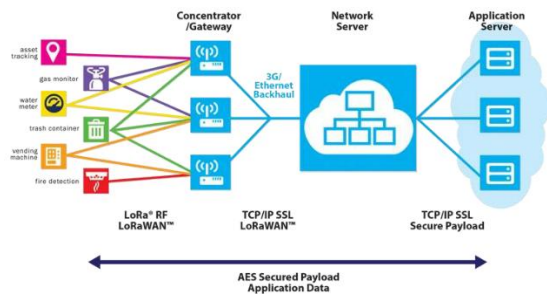
Gambar 1. Penerapan teknologi Iot

Untuk dapat mengoperasikan perangkat Iot maka diperlukan jaringan data seperti halnya jaringan telepon seluler atau WIFI. Oleh karena itu pada Lokasi yang tidak terjangkau jaringan telepon seluler maka diperlukan media lain seperti jaringan

Radio tertentu. Salah satu jaringan komunikasi data alternatif yaitu teknologi tanpa kabel menggunakan frekuensi Radio pada jalur ISM (Industrial, Scientific, Medical) , keuntungan menggunakan jalur frekuensi ISM tidak ijin penggunaan pada pihak otoritas pengatur penggunaan frekuensi misal Kementerian KOMINFO. Salah satu teknologi komunikasi data dengan frekuensi ISM yaitu teknologi LORA (Long Range Radio yang dikembangkan oleh sebuah Perusahaan SEMTECH.

1.2. Long Range Radio (LORA)

LoRa (*Long Range*) adalah suatu format modulasi yang dibuat oleh Semtech. LoRa merupakan teknologi nirkabel berdaya rendah yang menggunakan spektrum radio Jalur ISM (Industrial Scientific Medical). LoRa mempunyai beberapa kelebihan salah satunya bisa mengakomodasi jarak mencapai 1 km lebih dengan pengaturan yang tepat dan juga lingkungan yang mendukung. Teknologi LoRa ini menjadi keuntungan tersendiri pada perkembangan teknologi seperti WSN yang membutuhkan pengiriman data yang tahan terhadap noise, konsumsi daya kecil dan dapat mengakomodasi jarak sensor *node* dan *gateway* yang relative jauh.



Gambar 2. Sistem LORA

LoRa merupakan suatu proses perubahan suatu gelombang periodik tertentu sehingga menjadikan suatu sinyal yang mampu membawa suatu informasi. Gelombang periodik adalah merupakan gerak gelombang yang secara teratur. Perubahan gelombang ini teratur dan berulang-ulang yang mempunyai sumber berupa perubahan yang bertahap atau secara bertahap yang berupa getaran.

Proses perubahan suatu gelombang periodik itu disebut modulasi. Modulasi yang dihasilkan pada Lo-Ra menggunakan modulasi FM. Dengan proses modulasi ini suatu informasi atau biasanya informasi yang berfrekuensi rendah bisa dimasukkan ke dalam suatu gelombang pembawa. Pada pemrosesan intinya (modulasi) dihasilkan gelombang frekuensi yang stabil.

Selain dengan metode transmisi metode lain juga bisa digunakan dalam proses ini. Seperti juga bisa menggunakan PSK (*Phase Shift Keying*), FKS (*Frequency Shift Keying*) dan banyak lagi yang lainnya.

Nilai frekuensi pembawa digunakan pada masing-masing Negara atau daerah

berbeda-beda. Seperti di Negara bagian Asia frekuensi yang digunakan yaitu 433 MHZ. Kemudian di Negara bagian Eropa frekuensi yang digunakan yaitu 868 MHZ, sedang di Negara Amerika Utara frekuensi yang digunakan yaitu 915 MHZ.

1.3. Sensor Suhu dan Kelembaban

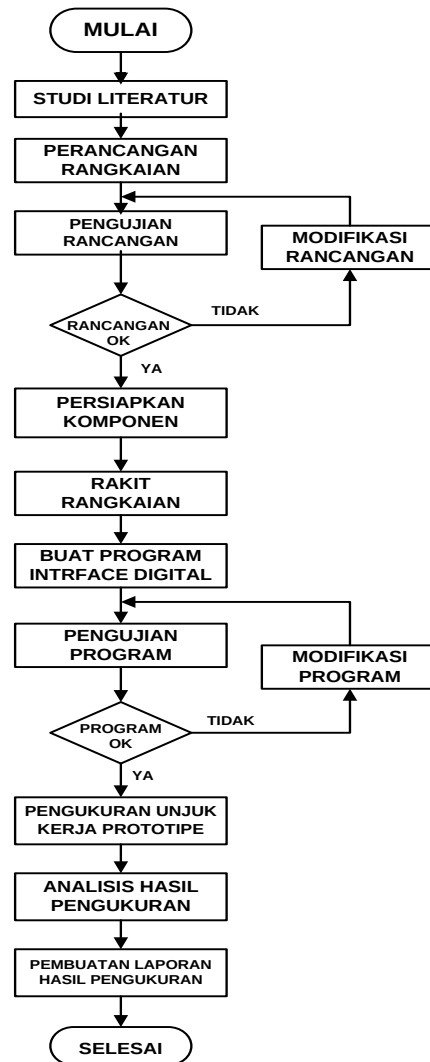
Sensor suhu dan kelembaban yang dilakukan pada penelitian ini adalah DHT11 temperature and humidity sensor. DHT11 merupakan sensor digital untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik dengan fitur kalibrasi yang sangat akurat. Walaupun ukurannya kecil, sensor ini mampu mentransmisikan sinyal hingga 20 meter. Sensor. DHT11 merupakan sensor digital yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban suatu ruangan[5].

Sensor ini membutuhkan suplai voltase +5 volt. Pengukuran temperature oleh alat ini berkisar antara 0 –50 C, dengan error ± 2 C. Sedangkan pada pengukuran 12 kelembaban berkisar antara 20 – 90 %RH, dengan error ± 5 %RH. Dimana data luaran yang didapatkan merupakan data digital[6]. Suhu dan kelembaban merupakan dua objek pengukuran yang acapkali terdapat di dalam sistem akuisisi data. Terdapat banyak piranti sensor yang berfungsi untuk mengukur dua objek tersebut dan akurasi

merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk memilihnya.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan perancangan dan pembuatan Alat yang dapat digunakan untuk melakukan praktek komunikasi data digital antar unit tanpa melalui penghantar kabel atau disebut nir kabel yaitu melalui gelombang radio. Ada banyak cara teknologi nir kabel yang telah dikembangkan salah satu teknologi nirkabel yang menjadi populer saat ini dan di masa depan yaitu teknologi LORA (Long Range) yang dikembangkan oleh perusahaan SEMTECH. Teknologi komunikasi data nirkabel LORA memerlukan daya yang relatif kecil, daya pancar yang jauh dan tahan terhadap gangguan noise.



Gambar 3. Diagram metode penelitian yang akan dilaksanakan

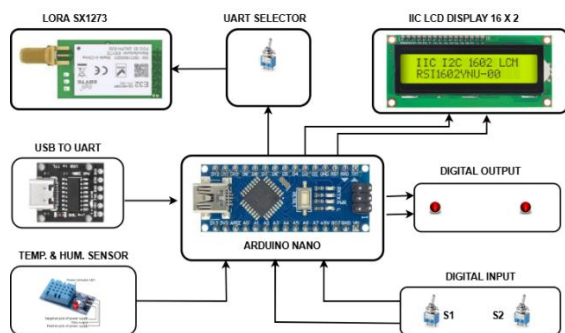
Metode yang akan dilaksanakan pada penelitian ini berupa tahapan-tahapan berikut dan dijabarkan pada Gambar 3:

- Perancangan blok diagram fungsi system
- Perancangan perangkat keras (Hardware)
- Pembuatan / Perakitan perangkat keras
- Perancangan perangkat lunak (software)

- e. Integrasi perangkat keras dan perangkat lunak
- f. Pengujian system keseluruhan dan
- g. Pembuatan laporan hasil penelitian

2.1. Blok Diagram Sistem

Setelah dilakukan studi pustaka dengan mempelajari bagian-bagian yang diperlukan dalam pembuatan Trainer komunikasi nirkabel berbasis LORA maka dirancang blok diagram sistem yang berkaitan Trainer seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Blok Diagram Sistem Trainer LORA

Fungsi dari masing-masing bagian dari blok diagram sistem yang dirancang yaitu :

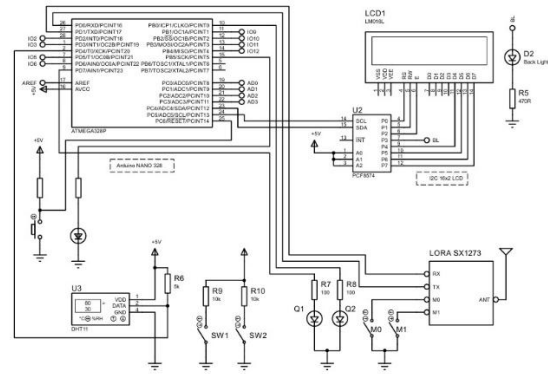
1. LORA SX1278 merupakan modem (Modulator / Demodulator) yang berfungsi mengirim / menerima data digital serial melalui gelombang radio . LORA SX1273 menerima sinyal input data digital dari dua unit yaitu serial UART ARDUINO dan dari USB to

UART untuk melakukan setting Konfigurasi MODEM LORA.

2. USB to UART berfungsi untuk melakukan setting konfigurasi LORA module melalui laptop atau komputer. Data serial dari port USB laptop diubah menjadi data serial UART dan dikirim ke module LORA melalui selektor UART.
3. Temperatur dan Humidity Sensor (DHT 11) berfungsi untuk pembangkit data digital yang berhubungan dengan besar suhu dan kelembaban ruang yang akan diproses oleh Arduino selanjutnya hasil pengukuran ditampilkan pada penampil LCD ukuran 16 X 2 karakter. Data pengukuran suhu dan kelembaban selain ditampilkan pada LCD juga dikirim ke Perangkat di luar sistem Trainer melalui komunikasi nirkabel LORA.
4. LCD display 16 X 2 berfungsi untuk menampilkan hasil pembacaan sensor suhu dan kelembaban pada tampilan dengan ukuran 16 kolom kali 2 baris atau sebanyak 32 karakter. LCD yang digunakan mengabungkan konverter paralel ke serial data jenis IIC (*Inter Integrated Circuit*) yang menggunakan dua jalur komunikasi untuk menghemat menggunakan port IO pada sistem ARDUINO.

2.2. Rancangan Skema Rangkaian Komunikasi data nir kabel berbasis LORA

Setelah rancangan blok diagram sistem selesai dibuat, dilanjutkan dengan perancangan rangkaian secara keseluruhan untuk menjadi alat bantu praktek komunikasi data nirkabel berbasis LORA, skema rangkaian lengkap dari Trainer LORA ditunjukkan pada Gambar 5. Sebagai pusat kontrol digunakan Sistem Board ARDUINO NANO yang memiliki bentuk kemasan DIP (*Dual in line*) yaitu board lebih kokoh dalam perakitan dibanding tipe ARDUINO UNO. Sebagai penghasil data dalam praktikum digunakan sensor suhu dan kelembaban ruang jenis DHT 11 yang memiliki range pengukuran suhu dari 0 – 50 C serta pengukuran kelembaban 20 – 90 % RH yang sesuai dengan kondisi di Indonesia. Dan yang paling penting data pengukuran sudah dalam bformat digital yang dapat dibaca secara serial dengan satu kabel penghubung (*One wire*) sehingga tidak memerlukan penggunaan pin IO dari sistem ATDUINO yang memiliki jumlah pin IO terbatas.

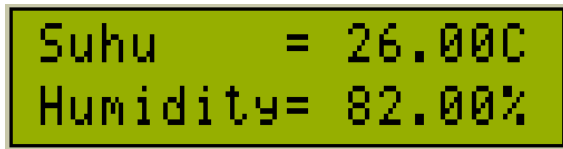


3. HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil pengujian serta analisa hasil pengujian sistem, yang meliputi hasil pembacaan suhu dan kelembaban dari Sensor DHT 11 yang hasilnya ditampilkan pada penampil LCD ukuran 16 kolom X 2 baris atau sebanyak 32 karakter yang dibagi menjadi 2 baris. Hasil pembacaan suhu dan kelembaban ruang selain ditampilkan pada tampilan LCD pada TRAINER LORA hasil pembacaan juga dikirimke komputer ditempat jauh melalui komunikasi data dengan teknologi LORA. Dari data hasil pengujian dapat dianalisa sehingga dapat ditarik kesimpulan dari hasil penelitian ini.

3.1. Hasil Pembacaan Sensor DHT 11.

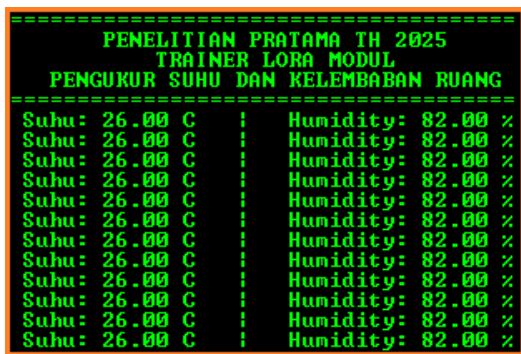
Setelah program yang sudah dibuat ditulis pada Arduino IDE dan di Upload maka hasil tampilan LCD pada Trainer LORA menampilkan hasil pembacaan suhu dan kelembaban relatif seperti ditunjukkan pada Gambar 6 dimana hasil tampilan LCD menunjukkan besar suhu dan kelmbaban relarif saat dilakukan pengujian.



Gambar 6. Tampilan LCD hasil pembacaan Suhu dan kelembaban

3.2. Hasil Penerimaan data suhu dan kelembaban melalui komunikasi Nir kabel

Data yang dibaca dari sensor DHT 11 selanjutnya dikirim ke komputer ditempat lain yang terpisah sejauh 500 m melalui komunikasi data nir kabel berbasis teknologi LORA. Data diterima pada komputer *remote* menggunakan program aplikasi UART *ASSIST* yaitu program sederhana untuk menerima menganalisa data Text yang ditampilkan di layar monitor komputer. Hasil penerimaan data yang dikirim dari Trainer LORA seperti ditunjukkan pada Gambar 7 Data hasil pengukuran sensor DHT 11 dikirim ke komputer remote secara terus menerus setiap 1 detik sekali sampai aplikasi dihentikan.



Gambar 7. Penerimaan Data suhu dan kelembaban yang dikirim secara nir kabel

3.3. Pembahasan.

Dari hasil pembacaan sensor suhu dan kelembaban dengan hasil penerimaan data yang dikirim melalui komunikasi data nir kabel teknologi LORA dapat di Analisa bahwa pengukuran suhu dan kelembaban cukup akurat dan data yang dikirim melalui teknolgi LORA dengan jarak 500 m dapat diterima dengan benar tanpa kesalahan. Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa Trainer komunikasi data nir Kabel LORA yang dibuat dapat berfungsi untuk pembelajaran praktikum salah satu Teknik komunikasi data

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian didapat bahwa sensor DHT 11 merupakan salah satu sensor pengukur suhu dan kelembaban ruang yang cukup akurat dengan resolusi pengukuran 1 derajat Celsius dan kelembaban relative dengan resolusi 1% RH. Modul Komunikasi data nir kabel berbasis telnologi LORA yang dibuat ini dapat digunakan untuk memperagakan salah satu komunikasi data nirkabel yang banyak diterapkan pada bidang *Iot*.

Saran .

Dari pelaksanaan penelitian ini dapat dikembangkan untuk pengukuran jarak jauh dengan berbagai jenis sensor yang lain dan ditingkatkan jarak jangkauan pengiriman data yang lebih jauh dengan menggunakan

module LORA yang memiliki daya pancar yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arduino.cc. *Arduino Nano v3.0*. Dari <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardNano>.
- [2] Muis. , Saludin, 2011. Prinsip Dasar Cara kerja Robot, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [4] P. Mandarani, "Perancangan dan Implementasi user interface berbasis

web monitoring suhu dan kelembaban pada ruangan berbeda," TEKNOIF, vol. II, no. 2, pp. 37-42, 2 Oktober 2014

- [5] <https://www.semtech.com/uploads/documents/an1200.22.pdf>
- [6] <https://lora-developers.semtech.com/resources/tools/>
- [7] <https://www.semtech.com/applications>