



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU CUACA
DI PANTAI BERBASIS KOMUNIKASI *LONG RANGE***

“RANCANG BANGUN SISTEM PENGIRIM PEMANTAU CUACA”

TUGAS AKHIR

MUHAMAD ALDI RAMDHAN

1803332021

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

TAHUN 2021



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU CUACA
DI PANTAI BERBASIS KOMUNIKASI *LONG RANGE***

“RANCANG BANGUN SISTEM PENGIRIM PEMANTAU CUACA”

TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Melengkapi Syarat-Syarat Yang Diperlukan
Untuk Memperoleh Diploma Tiga Politeknik**

**MUHAMAD ALDI RAMDHAN
1803332021**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

TAHUN 2021



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhamad Aldi Ramdhan

NIM : 1803332021

Tanda Tangan :

Tanggal : 25 Juli 2021

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Diajukan Oleh :
Nama : Muhamad Aldi Ramdhan
NIM : 1803332021
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pemantau Cuaca Di Pantai Berbasis Komunikasi *Long Range* "Konfigurasi Sensor Pemantau Cuaca Komunikasi *Long Range Point To Point*"

Telah diuji oleh penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 3 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Sri Lestari, S.T., M.T.
NIP. 197002052000032001

(*Sri Lestari*)

Depok, 24 Agustus 2021

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



15 Sri Danaryani, M.T.
NIP. 196305031991032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Sri Lestari S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Dosen dan staff teknik telekomunikasi yang telah membimbing dan memberikan materi pelajaran sebagai bekal ilmu dimasa depan.
3. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
4. Muhammad Bagas HW selaku teman satu kelompok tugas akhir dan sahabat lainnya yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang diperlukan.

Akhir kata, berharap kepada Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga TA ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok , 2021

Muhamad Aldi Ramdhan



Rancang Bangun Sistem Pemantau Cuaca Di Pantai Berbasis Komunikasi *Long Range* “Konfigurasi Sensor Pemantau Cuaca Komunikasi *Long Range Point To Point*”

ABSTRAK

Pemantauan cuaca pada aktifitas nelayan merupakan hal yang harus diperhatikan agar para nelayan terhindar dari risiko besar karena tidak adanya saluran komunikasi yang dapat digunakan untuk mendapatkan informasi cuaca yang ada di lokasinya. Sistem pemantauan cuaca berbasis komunikasi *Long Range* dirancang untuk melakukan pemantauan dan pengiriman data yang hasilnya dapat diakses melalui web interface. Sistem ini dalam pemantauan cuaca, mengandalkan sensor BME280 untuk pembacaan suhu, kelembapan, tekanan udara dan ketinggian serta Anemometer untuk pembacaan kecepatan angin. Dalam proses pengiriman data, sistem ini mengandalkan radio frekuensi LoRa, apabila lokasi pemantauan dalam kondisi tidak terjangkau akses internet tidak akan terjadi masalah dalam proses pengirimannya menuju Lora penerima, kemudian untuk LoRa penerima dipasang di lokasi yang terjangkau akses internet sehingga hasilnya dapat diakses melalui web interface secara realtime. Tujuan akhir dari tugas akhir ini adalah perancangan sistem pemantauan cuaca dan pengiriman data berbasis komunikasi *Long Range* yang hasilnya dapat diakses melalui website. Berdasarkan hasil pengujian sensor BME280, dapat dihasilkan nilai yang cukup baik setelah dibandingkan dengan alat ukur hygrometer, aplikasi altimeter dan barometer. Berdasarkan hasil pengujiannya, rata-rata kesalahan pembaca sensor BME280 yaitu tekanan udara 0,75%, Suhu 1,4%, ketinggian 7,35%, dan Kelembapan 25,3%. Pada pembacaan sensor Anemometer dibandingkan dengan alat ukur Anemometer Digital, rata-rata kesalahan pembacaan pada kecepatan angin sebesar 8,9% dengan hasil pengukuran RPM sesuai dengan hasil perhitungan. Pada pengujian parameter RSSI dan SNR pada jarak 50 m, dapat dihasilkan dengan rata rata nilai RSSI -85 dBm dan SNR 9,5 dB sehingga proses komunikasi antara LoRa berjalan dengan baik. Pada pengujian jarak maksimal didapatkan jarak sejauh 200 m dengan dengan rata rata nilai RSSI -115 dBm dan SNR -6,5 dB yang sangat rendah namun untuk pengiriman data hasil pembacaan masih dapat dilakukan, apabila lebih dari 200 m maka pengiriman data tersebut tidak dapat diterima lagi.

Kata kunci: Anemometer, BME280, Cuaca Pantai, LoRa, Nelayan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Design and Build a Coastal Weather Monitoring System Based on Long Range Communication "Configuration of Long Range Point To Point Communication Weather Monitoring Sensors"

ABSTRACT

Weather monitoring in fishing activities is something that must be considered so that fishermen avoid major risks because there are no communication channels that can be used to obtain weather information at their location. Long Term communication-based monitoring system is designed to monitor and transmit data whose results can be accessed via a web interface. This system is under monitoring, relying on the BME280 sensor to read temperature, humidity, air pressure and altitude and an Anemometer to read wind speed. In the process of sending data, this system relies on LoRa radio frequency, if the monitoring location is not covered by internet access, there will be no problems in the process of sending it to the LoRa receiver, then for LoRa receivers that are installed in locations with internet access so that the results can be accessed through the interface, web in realtime. The final goal of this final project is the design of a weather monitoring system and remote communication-based data transmission whose results can be accessed via a website. Based on the results of the BME280 sensor test, a fairly good value can be obtained after being compared with a hygrometer, altimeter and barometer application. Based on the test, the average BME280 sensor reader error is 0.75% air pressure, 1.4% temperature, 7.35% altitude, and 25.3% humidity. In reading the Anemometer sensor compared to the Digital Anemometer measuring instrument, the average reading error at wind speed is 8.9% with the RPM measurement results in accordance with the calculation results. In the RSSI and SNR test parameters at a distance of 50 m, an average RSSI value of -85 dBm and an SNR of 9.5 dB can be produced so that the communication process between LoRa runs well. In testing the maximum distance, the distance is 200 m with an average RSSI of -115 dBm and an SNR of -6.5 dB which is very low but for sending readings it can still be done, if it is more than 200 m then the data transmission can no longer be accepted.

Keywords: Anemometer, BME280, Coastal Weather, LoRa, Fishermen

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>LoRa (Long Range)</i>	3
2.2 <i>Chirp Spread Spectrum (CSS)</i>	3
2.3 <i>Parameter Physical Layer LoRa</i>	4
2.4 <i>LoRa Spread Spectrum Modulation</i>	4
2.5 <i>Network Coverage</i>	5
2.6 <i>LoRaWAN</i>	5
2.6.1 <i>Hardware for End Devices</i>	6
2.6.2 <i>Hardware Gateways</i>	7
2.6.3 <i>LoRaWAN Frequencies</i>	8
2.6.4 <i>LoRa Node Arduino</i>	9
2.6.5 <i>LoRa Gateway Arduino</i>	10
2.7 <i>RSSI (Received Signal Strength Indicator)</i>	11
2.8 <i>SNR (Signal-to-Noise Ratio)</i>	12
2.9 <i>Sensor Anemometer</i>	12
2.10 <i>Sensor BME280</i>	14
BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI	15
3.1 <i>Perancangan Alat</i>	15
3.1.1 <i>Deskripsi Alat</i>	15
3.1.2 <i>Cara Kerja Alat</i>	16
3.1.3 <i>Diagram Blok</i>	16
3.1.4 <i>Diagram Alir</i>	17
3.1.5 <i>Perancangan Hardware</i>	18

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.6 Perancangan Software	19
3.2 Realisasi Alat.....	28
3.2.1 Rancang Bangun Pelindung LoRa Node.....	28
BAB 4 PEMBAHASAN	31
4.1 Pengujian Komunikasi LoRa	31
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	31
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	32
a. Pengujian Parameter RSSI dan SNR.....	32
b. Prosedur Pengujian	32
4.1.3 Hasil Data Pengujian.....	32
4.2 Pengujian Sensor BME280	35
4.2.1 Deskripsi Pengujian BME280	35
4.2.2 Prosedur Pengujian.....	35
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	35
4.2.4 Analisa Data / Evaluasi	36
4.3 Pengujian Tekanan Udara dan Ketinggian.....	38
4.3.1 Deskripsi Pengujian.....	38
4.3.2 Prosedur Pengujian.....	38
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	39
4.3.4 Analisa Data / Evaluasi	41
4.4 Pengujian Sensor Anemometer	41
4.4.1 Deskripsi Pengujian.....	41
4.4.2 Prosedur Pengujian.....	41
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	42
4.4.4 Analisa Data / Evaluasi	45
BAB 5 PENUTUP.....	46
5.1 Simpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	48
LAMPIRAN	49



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Frekuensi Up-Chirp Meningkatkan	4
Gambar 2.2 Peta Cakupan Gateway LoRa di Selandia Baru	5
Gambar 2.3 Perangkat LoRaWAN.....	6
Gambar 2.4 Transceiver LoRa Chipset SX1276 atau SX1278	7
Gambar 2.5 LoRa Node Arduino uno.	10
Gambar 2.6 Anemometer	13
Gambar 2.7 Sensor BME280	14
Gambar 3.1 Ilustrasi Sistem Pemantau Cuaca di Pantai	15
Gambar 3.2 Topologi Komunikasi LoRa.	16
Gambar 3.3 Blok diagram komunikasi LoRa.....	16
Gambar 3.4 Diagram alir membangun komunikasi LoRa.	17
Gambar 3.5 Skematik LoRa Node	18
Gambar 3.6 Skematik LoRa Gateway.....	19
Gambar 3.7 Tampak depan	28
Gambar 3.8 Tampak belakang	29
Gambar 3.9 Tampak bawah	29
Gambar 3.10 Tampak seluruhnya	29
Gambar 4.1 Percobaan Pada Jarak 50 m.....	33
Gambar 4.2 Pengujian pada jarak 200 m	34
Gambar 4.3 Pengujian dalam kondisi normal	36
Gambar 4.4 Pengujian dalam kondisi dipanaskan	37
Gambar 4.5 pengujian dalam kondisi didinginkan.....	37
Gambar 4.6 hasil pembacaan pada sensor BME280 pada serial monitor	39
Gambar 4.7 Hasil pembacaan tekanan udara pada aplikasi	40
Gambar 4.8 pembacaan ketinggian pada aplikasi.....	40
Gambar 4.9 hasil pembacaan sensor Anemometer pada serial monitor	42
Gambar 4.10 Pengukuran maksimal kecepatan satu Anemometer digital.....	42
Gambar 4.11 Hasil pembacaan oleh sensor anemometer.....	43
Gambar 4.12 Pengukuran maksimum kecepatan dua Anemometer digital	43



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Chipsets for End Devices or End Nodes	6
Tabel 2.2 Chipsets for Multichannel Gateways	8
Tabel 2.3 Chipsets for Single-Channel Gateways.....	8
Tabel 2.4 LoRaWAN Frequencies and Channel Plans	9
Tabel 2.5 Spesifikasi <i>Arduino uno</i>	10
Tabel 2.6 klasifikasi kuat sinyal berdasarkan nilai RSSI.....	11
Tabel 2.7 klasifikasi nilai SNR	12
Tabel 3.1 Spesifikasi Pelindung Lora Node.....	30
Tabel 4.1 Hasil Pengujian jarak 50 m	33
Tabel 4.2 Hasil parameter RSSI dan SNR pada jarak 200 m.....	34
Tabel 4.3 Hasil pengujian 3 kondisi.....	36
Tabel 4.4 Hasil pembacaan kecepatan angin.	44
Tabel 4.5 Pembacaan RPM terhadap Velocity-kmh.	44



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L- 1 Datasheet LoRa Shield Arduino uno	L1
L- 2 Datasheet Arduino uno	L2
L- 3 Dokumentasi Pengujian.....	L4
L- 4 Dokumentasi Pengujian.....	L5
L- 5 Program Sketch pembacaan dan Pengirim data sensor	L6
L- 6 Program sketch penerima data sensor	L9





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan sebuah Negara kepulauan terbesar di dunia. Terdapat sekitar 17.000 pulau yang membentang dari sabang sampai merauke. Ribuan pulau tersebut dipisahkan oleh bentang lautan yang sangat luas. Oleh karena itu, sumber kekayaan perikanan dan kelautan di Indonesia sangat menjanjikan bagi kesejahteraan masyarakat.

Dalam hal pembacaan iklim dan cuaca lokal, nelayan memiliki cara-cara tersendiri yang mereka dapatkan dari proses berinteraksi dengan alam sekitar karena tidak adanya saluran komunikasi yang dapat digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai cuaca yang ada di lokasinya. Paling sering mereka menggunakan tanda-tanda alam sebagai indikator pembacaan kondisi iklim. Perhitungan yang tepat terkait kondisi iklim dan cuaca lokal sangat penting bagi nelayan karena berkaitan langsung dengan aktivitas melaut dan keselamatan

Untuk mendukung aktifitas para nelayan tersebut, pengusul akan membuat sebuah Rancang Bangun Sistem Pemantauan Cuaca Berbasis Komunikasi Long Range. Sistem ini dapat mengukur kecepatan angin, suhu, kelembapan, tekanan udara, dan ketinggian, yang mana parameter tersebut dihubungkan dengan komunikasi Long Range. Dipilihnya komunikasi ini sebagai media transmisi karena komunikasi ini bisa menjangkau jarak yang jauh dan juga didukung dengan daya yang rendah. Hasil dari Tugas Akhir ini diharapkan dapat diimplementasikan secara langsung di masyarakat khususnya di daerah pesisir pantai.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan melakukan pengujian pembacaan sensor BME280 ?
2. Bagaimana merancang dan melakukan pengujian pembacaan sensor Anemometer ?
3. Bagaimana melakukan pengujian komunikasi *wireless point-to-point* untuk mengetahui nilai RSSI dan SNR ?
4. Bagaimana melakukan pengujian komunikasi *wireless point-to-point* untuk mengetahui jarak maksimum?

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mampu merancang dan mengetahui nilai pembacaan sensor BME280.
2. Mampu merancang dan mengetahui nilai pembacaan sensor Anemometer.
3. Mampu mengetahui nilai RSSI dan SNR pada komunikasi Long Range.
4. Mampu mengetahui jarak maksimum komunikasi Long Range.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Sebuah sistem pemantauan cuaca di pantai berbasis komunikasi *LoRa*.
2. Laporan tugas akhir.
3. Jurnal.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 5 PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan pada hasil perancangan komunikasi wireless point-to-point, dan konfigurasi sensor, serta pengujiannya disimpulkan bahwa:

1. Perancangan sensor BME280 untuk pembacaan suhu, kelembapan, tekanan udara, dan ketinggian berfungsi dengan baik. Berdasarkan perbandingan dengan alat Hygrometer, aplikasi altimeter dan barometer, rata-rata kesalahan pembacaan sensor BME280 jika diurutkan dari terkecil sampai yang terbesar yaitu Suhu 0,75 %, tekanan udara 1,4 %, ketinggian 7,35% dan Kelembapan 25,3%
2. Perancangan sensor Anemometer berfungsi dengan baik untuk pembacaan kecepatan angin. Berdasarkan perbandingan dengan Anemometer digital dan pengujian menggunakan rumus kecepatan linear, rata-rata kesalahan pembacaan pada kecepatan angin sebesar 8,9 % dan hasil pengukuran RPM sesuai dengan hasil perhitungan.
3. Hasil pengujian parameter RSSI dan SNR pada komunikasi *point-to-point* menggunakan kanal frekuensi 923 MHz , dapat dihasilkan nilai yang cukup baik pada jarak 50 m, dengan rata rata nilai RSSI yaitu -85 dBm dan rata-rata nilai SNR yaitu 9,5 dB.
4. Hasil pengujian pada komunikasi *point-to-point* menggunakan kanal frekuensi 923 MHz didapatkan jarak maksimal sejauh 200 m dengan dengan rata rata nilai RSSI sebesar -115 dBm dan SNR -6,5 dB yang sangat rendah namun untuk pengiriman data hasil pembacaan masih dapat dilakukan, apabila lebih dari 200 m maka pengiriman data tersebut tidak dapat diterima lagi.

5.2 Saran

Diharapkan penulisan tugas akhir ini dapat dikembangkan untuk membuat halaman *website* yang lebih baik dari sebelumnya, dengan sistem pemantauan yang memiliki fungsi lebih lengkap, sehingga lebih fungsional.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Dragino. (2019). LoRa Shield for Arduino. <https://www.dragino.com/products/lora/item/102-lora-shield.html> [20 Juli 2021]
- Seneviratne, P. (2019). *Begining LoRa Radio Networks with Arduino*. Sri Lanka : Apress.
- Yunus, M. (2018). #1 LoRa | sistem komunikasi wireless jarak jauh dan berdaya rendah. Juli 20, 2020 <https://medium.com/@yunusmuhammad00/7/1-lora-sistem-komunikasi-wireless-jarak-jauh-dan-berdaya-rendah-70dfc4d3c97d>. [20 Juli, 2021]
- Garnis, A. (2017). RSSI (Received Signal Strength Indicator).. <http://eprints.polsri.ac.id/4488/3/FILE%20III.pdf>
- Dhiyaul, A.H. Santoso, Imam. & Zahra, A.M. (2012). Estimasi Signal to Noise Ratio (SNR) Menggunakan Metode Korelasi. *Jurnal UNZIP*, Volume 1, No.4
- Faudin, Agus. 2019. Tutorial Mengakses Module Sensor BME280. <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-mengakses-module-sensor-bme280/>. [25 Juli 2021]
- Jumini, S., & Holifah, L. (2014). Menentukan Kondisi Lingkungan Berdasarkan Pengukuran Kecepatan Angin Dengan Anemometer Sederhana. *PPKM*, 144– 148.
- Yoga, Alif. Yonatan, Widiyanto. Trie & Hendra, Kusuma. (2019). Perbandingan kualitas antar sensor kelembapan udara dengan menggunakan arduino uno. <https://publikasiilmiah.unwas.ac.id/>[16 Agustus 2021]



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Muhamad Aldi Ramdhan

Lahir di Jakarta pada Tanggal 17 Desember 1999. Lulus dari SDN Rambutan 04 PG tahun 2012, SMPN 257 Jakarta Timur tahun 2015, dan SMK 22 Jakarta pada tahun 2018 dan telah menyelesaikan Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Program Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

L- 1 Datasheet LoRa Shield Arduino uno

Long Range Wireless Transceiver for Arduino

LoRa/GPS Shield



LoRa/GPS mother board

+



LoRa BEE

=



LoRa/GPS Shield

OVERVIEW:

The Dragino LoRa/GPS Shield is an expansion board for LoRa™/GPS for using with the arduino. This product is intended for those interested in developing LoRa™/GPS solutions. The LoRa/GPS Shield is composed of LoRa/GPS Shield mother board and LoRa BEE.

In the LoRa part, the LoRa/GPS Shield is based on the SX1276/SX1278 transceiver. The transceiver of the LoRa/GPS Shield feature the LoRa™ long range modem that provides ultra-long range spread spectrum communication and high interference immunity while minimizing current consumption. LoRa™ also provides significant advantages in both blocking and selectivity over conventional modulation techniques, solving the traditional design compromise between range, interference immunity and energy consumption.

In the GPS part, the add on L60 GPS (base on MTK MT3339) is designed for applications that require location or timing info. It connected to the arduino via serial port.

Features:

- * Compatible with Arduino Leonardo, UNO, Mega2560, etc
- * Frequency Band: one of 433/868/915 MHz (Pre-configure in factory)
- * Low power consumption
- * FSK, GFSK, MSK, GMSK, LoRa™ and OOK modulation
- * Support DGPS, SBAS(WAAS,EGNOS,MSAS/GAGAN)
- * GPS support short circuit protection and antenna detection
- * Automatic RF Sense and CAD with ultra-fast AFC
- * Baud rate configurable

Specification:

LoRa Spec

- 168 dB maximum link budget
- +20 dBm / 100 mW constant RF output vs
- +14 dBm high efficiency PA
- Programmable bit rate up to 300 Kbps
- High sensitivity: down to -148 dBm
- Bullet-proof front end, dF3 = -12.5 dBm
- Excellent blocking immunity
- Low RX current of 10.3 mA, 200 nA register retention

GPS Spec

- Based on MT3339
- Compliant with GPS, SBAS
- Programmable bit rate up to 300 Kbps
- Update rate: 1Hz (Default), up to 10Hz
- Protocol: NMEA 0183 PMTK
- Horizontal Position Accuracy ±2.5 in CEP
- Timing Accuracy: 1PPS out 10ns, Resequation Time $\leq 1s$
- Velocity Accuracy: Without aid $\pm 0.1 m/s</math>$
- Acceleration Accuracy: Without aid $\pm 0.1 m/s^2</math>$

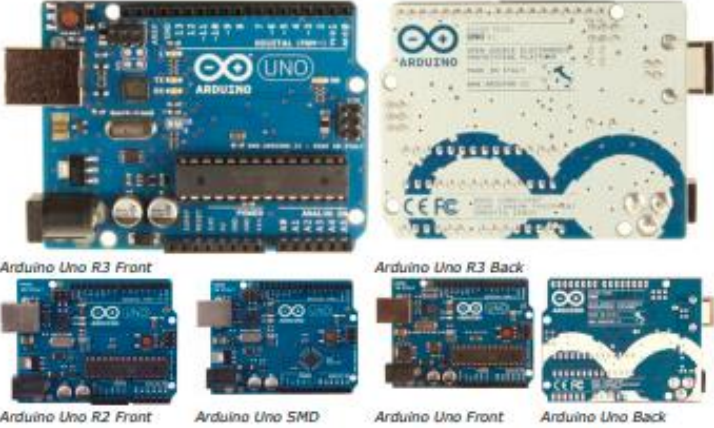
Dragino Technology Co., Limited

Room 7009, 21st Commercial Building, Qianjin 1 Road,
Xinyi No. 6th District, Baoshan District, Shanghai 201305, China.
Direct: +86 755 86610829 | Fax: +86 755 86647123

WWW.DRAGINO.COM

sales@dragino.com

Arduino Uno



Arduino Uno R3 Front Arduino Uno R3 Back

Arduino Uno R2 Front Arduino Uno SMD Arduino Uno Front Arduino Uno Back

Overview

The Arduino Uno is a microcontroller board based on the ATmega328 ([datasheet](#)). It has 14 digital input/output pins (of which 6 can be used as PWM outputs), 6 analog inputs, a 16 MHz ceramic resonator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started.

The Uno differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega16U2 (Atmega8U2 up to version R2) programmed as a USB-to-serial converter.

Revision 2 of the Uno board has a resistor pulling the BU2 HWB line to ground, making it easier to put into [DFU mode](#).

Revision 3 of the board has the following new features:

- 1.0 pinout: added SDA and SCL pins that are near to the AREF pin and two other new pins placed near to the RESET pin, the JOREF that allow the shields to adapt to the voltage provided from the board. In future, shields will be compatible both with the board that use the AVR, which operate with 5V and with the Arduino Due that operate with 3.3V. The second one is a not connected pin, that is reserved for future purposes.
- Stronger RESET circuit.
- Atmega 16U2 replace the 8U2.

"Uno" means one in Italian and is named to mark the upcoming release of Arduino 1.0. The Uno and version 1.0 will be the reference versions of Arduino, moving forward. The Uno is the latest in a series of USB Arduino boards, and the reference model for the Arduino platform; for a comparison with previous versions, see the [index of Arduino boards](#).

Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Input Voltage (limits)	5-70V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

Schematic & Reference Design

EAGLE files: [arduino-uno-Rev3-reference-design.zip](#) (NOTE: works with Eagle 6.0 and newer)
Schematic: [arduino-uno-Rev3-schematic.pdf](#)

Note: The Arduino reference design can use an Atmega8, 168, or 328. Current models use an ATmega328, but an Atmega8 is shown in the schematic for reference. The pin configuration is identical on all three processors.

Power

The Arduino Uno can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically.

External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** This pin outputs a regulated 5V from the regulator on the board. The board can be supplied with power either from the DC power jack (7 - 12V), the USB connector (5V), or the VIN pin of the board (7-12V). Supplying voltage via the 5V or 3.3V pins bypasses the regulator, and can damage your board. We don't advise it.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

Memory

The ATmega328 has 32 KB (with 0.5 KB used for the bootloader). It also has 2 KB of SRAM and 1 KB of EEPROM (which can be read and written with the [EEPROM library](#)).

Input and Output

Each of the 14 digital pins on the Uno can be used as an input or output, using [pinMode\(\)](#), [digitalWrite\(\)](#), and [digitalRead\(\)](#) functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. These pins are connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.
- **External Interrupts: 2 and 3.** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the [attachInterrupt\(\)](#) function for details.
- **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, and 11.** Provide 8-bit PWM output with the [analogWrite\(\)](#) function.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





L- 5 Program Sketch pembacaan dan Pengirim data sensor

```
#include <SPI.h>
#include <RH_RF95.h>
#include <Wire.h> //libraries untuk pengaksesan i2c
#include <Adafruit_BME280.h> //libraries BME280
#include <Adafruit_Sensor.h>
#define SEALEVELPRESSURE_HPA (1013.25) //nilai awal untuk
pressure

Adafruit_BME280 bme; //penggunaan I2C

// Singleton instance of the radio driver
RH_RF95 rf95;
//RH_RF95 rf95(5, 2); // Rocket Scream Mini Ultra Pro with
the RFM95W
//RH_RF95 rf95(8, 3); // Adafruit Feather M0 with RFM95
// Need this on Arduino Zero with SerialUSB port (eg
PocketScream Mini Ultra Pro)
//#define Serial SerialUSB

// anemometer parameters
volatile byte rpmcount; // count signals
volatile unsigned long last_micros;
unsigned long timeold;
unsigned long timemeasure = 2.00; // seconds
int timetoSleep = 1; // minutes
unsigned long timeNow;
int countThing = 0;
int GPIO_pulse = 3; // Arduino = D2
float rpm, rps; // frequencies
float radius = 0.1; // meters - measure of the length of
each the anemometer wing
float velocity_kmh; // km/h
float velocity_ms; //m/s
float omega = 0; // rad/s
float calibration_value = 2.0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial) ; // Wait for serial port to be available
  if (!rf95.init())
    Serial.println("init failed");

  // Defaults after init are 434.0MHz, 13dBm, Bw = 125 kHz,
  Cr = 4/5, Sf = 128chips/symbol, CRC on
  // driver.setTxPower(14, true);
  if (!bme.begin(0x76)) {
    Serial.println("tidak ada sensor BME280, Coba cek
rangkaiamu!");
    while (1);
  }
  pinMode(GPIO_pulse, INPUT_PULLUP);
  digitalWrite(GPIO_pulse, LOW);
}
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//Serial.begin(9600);

detachInterrupt(digitalPinToInterrupt(GPIO_pulse));
// force to initiate Interrupt on zero
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(GPIO_pulse),
rpm_anemometer, RISING); //Initialize the interrupt pin
rpmcount = 0;
rpm = 0;
timeold = 0;
timeNow = 0;
}
void loop()
{
//Serial.println("Sending to rf95_server");

anemometer();

// Send a message to rf95_server
//We change the data we want to send with sensor_value

float suhu = bme.readTemperature();
float kelembapan = bme.readHumidity();
float tekanan = bme.readPressure() / 100.0F;
float ketinggian = bme.readAltitude(SEALEVELPRESSURE_HPA);

if (isnan(suhu) || isnan(kelembapan) || isnan (tekanan) ||
isnan (ketinggian)) {
Serial.println("Failed to read from bme sensor!");
return;
}

String data = String(suhu) + "#" + String(kelembapan)+ "#"
+String(tekanan)+ "#" + String(ketinggian)+ "#" + String(rpm)+ "#"
+ String(velocity_kmh);

int dataLength = data.length(); dataLength++;
uint8_t total[dataLength]; //variable for data to send
data.toCharArray(total, dataLength); //change type data
from string ke uint8_t
Serial.println(data);
delay(2000);
rf95.send(total, dataLength); //send data
rf95.waitPacketSent();
delay(500);
}

void anemometer()
{
if ((millis() - timeold) >= timemeasure * 1000)

{
countThing++;
detachInterrupt(digitalPinToInterrupt(GPIO_pulse)); //
Disable interrupt when calculating
rps = float(rpmcount) / float(timemeasure); //
rotations per second
rpm = 60 * rps; //
rotations per minute
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
    omega = 2 * PI * rps; //
    velocity_ms = omega * radius * calibration_value; //
    velocity_kmh = velocity_ms * 3.6; //

/* Serial.print("rps=");
   Serial.print(rps);
   Serial.print("  rpm=");
   Serial.print(rpm);
   Serial.print("  velocity_ms=");
   Serial.print(velocity_ms);
   Serial.print("  velocity_kmh=");
   Serial.print(velocity_kmh);*/
   Serial.println("  ");
   if (countThing == 1) // Send data per 25 seconds
   {
       Serial.println("Send data to server");
       countThing = 0;
   }
   timeold = millis();
   rpmscount = 0;
   attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(GPIO_pulse),
rpm_anemometer, RISING); // enable interrupt
}
}

void rpm_anemometer()
{
if (long(micros() - last_micros) >= 5000)
{ // time to debounce measures
  rpmscount++;
  last_micros = micros();
}
//  Serial.println("***** detect *****");
}
```

L- 6 Program sketch penerima data sensor

```
#include <SPI.h>
#include <RH_RF95.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial linkSerial(5, 6); // RX, TX
// Singleton instance of the radio driver
RH_RF95 rf95;

unsigned long int millisBefore;

float suhu, kelembapan, tekanan, ketinggian, rps, rpm,
velocity_ms, velocity_kmh;

//variabel array untul parsing data
String arrData[8];
void setup()
{
    // pinMode(led, OUTPUT);
    Serial.begin(9600);
    linkSerial.begin(115200);
    while (!Serial); // Wait for serial port to be available
    if (!rf95.init())
        Serial.println("init failed");
}

void loop()
{
    // Should be a message for us now
    uint8_t buf[RH_RF95_MAX_MESSAGE_LEN];
    uint8_t len = sizeof(buf);
    String data = "";
    if (rf95.waitAvailableTimeout(500))
    {
        while (rf95.recv(buf, &len))
        //{
            // StaticJsonDocument <1000> doc;
            // Serial.print("Received at Server: ");
            //Serial.println((char*)buf);
            // Serial.print("RSSI: ");
            // Serial.print(rf95.lastRssi(), DEC);
            // Serial.println(" dBm");
            // Serial.print("SNR: ");
            // Serial.print(rf95.lastSNR(), DEC);
            // Serial.println(" dB");
            data = (char*)buf;
        }
    }
}
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//uji data
if (data != "")
{
    //parsing data(pecahdata)

    int index = 0;
    for (int i = 0; i <= data.length(); i++)
    {
        char delimiter = '#';
        if (data[i] != delimiter)
            arrData[index] += data[i];

        else
            index++; //variabel index bertambah 1
    }

    //pastikan data yg dikirim lengkap
    if (index == 5)
    {

        // tampilkan nilai sensor ke serial monitor
        Serial.println("data terkirim full " );
        Serial.println("Suhu = " + arrData[0]);
        Serial.println("Kelembapan = " + arrData[1]);
        Serial.println("Pressure = " + arrData[2]);
        Serial.println("Approxe altitude = " + arrData[3]);
        Serial.println("rps = " + arrData[4]);
        Serial.println("rpm = " + arrData[5]);
        Serial.println("velocity_ms = " + arrData[6]);
        Serial.println("velocity_kmh = " + arrData[7]);
        Serial.println("-----");
        ////delay(2000);

        StaticJsonDocument<100> doc;
        suhu = arrData[0].toFloat();
        kelembapan = arrData[1].toFloat();
        tekanan = arrData[2].toFloat();
        ketinggian = arrData[3].toFloat();
        rps = arrData[4].toFloat();
        rpm = arrData[5].toFloat();
        velocity_ms = arrData[6].toFloat();
        velocity_kmh = arrData[7].toFloat();

        doc["suhu"] = suhu;
        doc["kelembapan"] = kelembapan;
        doc["tekanan"] = tekanan;
        doc["ketinggian"] = ketinggian;
        doc["rps"] = rps;
        doc["rpm"] = rpm;
        doc["velocity_ms"] = velocity_ms;
        doc["velocity_kmh"] = velocity_kmh;

        //Send data to NodeMCU
        serializeJson(doc, linkSerial);
        serializeJson(doc, Serial);
    }
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
Serial.println();  
//delay(500);  
  
}  
  
//      kosongkan data  
  
arrData[0] = "";  
arrData[1] = "";  
arrData[2] = "";  
arrData[3] = "";  
  
arrData[4] = "";  
arrData[5] = "";  
arrData[6] = "";  
arrData[7] = "";  
  
}  
}
```

