

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

Pada perancangan penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan untuk membuat perancangan *prototype* pengukuran parameter *Potensial Hydrogen* (pH) dan suhu tanah berbasis *Long Range* (LoRa), sehingga dari hal tersebut akan dijelaskan beberapa cara kerja dari alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini. Tabel 3.1 menunjukkan alat dan bahan.

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

NO	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Laptop	1
2.	Dragino LoRa <i>Shield</i>	1
3.	Arduino Uno	1
4.	Arduino IDE	1
5.	Sensor <i>Soil Tester</i>	1
6.	Baterai	1
7.	<i>Modbus</i> RS485	1

3.1.1 Laptop

Laptop adalah komputer pribadi yang berukuran relatif kecil, yang beratnya berkisar 1-5 kg, pada penelitian ini menggunakan laptop sebagai alat untuk konfigurasi mikrokontroler, sensor, dan perangkat lainnya agar dapat berhubungan dengan piranti *software*.

3.1.2 Dragino LoRa *Shield*

Dragino LoRa *Shield* adalah perangkat yang digunakan untuk mengirim dan menerima data dengan jarak yang jauh menggunakan komunikasi LoRa. Perangkat ini berfungsi sebagai penghubung antara Arduino Uno dan *platform* Antares. Dragino LoRa *Shield* bertugas untuk mengirimkan hasil data yang telah diolah oleh Arduino Uno menuju ke *platform* Antares melalui *gateway* yang telah disediakan.

3.1.3 Arduino Uno

Pada penelitian ini mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai perangkat untuk memproses hasil pembacaan pada sensor *Soil Tester*. Mikrokontroler ini akan menerima hasil pembacaan sensor, hasil pembacaan tersebut akan diolah agar nilai yang dihasilkan oleh sensor dapat muncul pada layar laptop secara *realtime*. Mikrokontroler ini juga berfungsi sebagai pengendali dan pengolah data utama.

3.1.4 Arduino IDE

Arduino IDE berfungsi sebagai *software* yang mengatur *input* dan *output* pada penelitian ini. Arduino IDE merupakan *software* yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman atau dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada *board* yang ingin diprogram. Pada penelitian ini Arduino IDE digunakan sebagai *software* untuk membuat program dari *prototype* alat yang bertugas mengatur seluruh *input* dan *output* yang akan dihasilkan. Pemrograman dalam Arduino IDE memerlukan *library* yang digunakan untuk membangun dan mengembangkan perangkat lunak. *Library* umumnya mengandung kode program dan data pembantu yang menyediakan layanan untuk program independen.

3.1.5 Sensor Soil Tester

Pada penelitian ini sensor *Soil Tester* berfungsi sebagai perangkat untuk melakukan pembacaan nilai kandungan zat pada tanah. Sensor ini digunakan sebagai pengukur parameter kesuburan tanah. Dalam penelitian ini berfokus pada 2 parameter yaitu *Potensial Hydrogen* (pH) dan suhu tanah.

3.1.6 Baterai

Baterai berfungsi sebagai penyedia daya listrik pada alat elektronika. Pada penelitian ini baterai digunakan sebagai sumber arus tegangan *hardware* seperti mikrokontroler, sensor, *modbus* RS485 dan perangkat *hardware* lainnya.

3.1.7 Modbus RS485

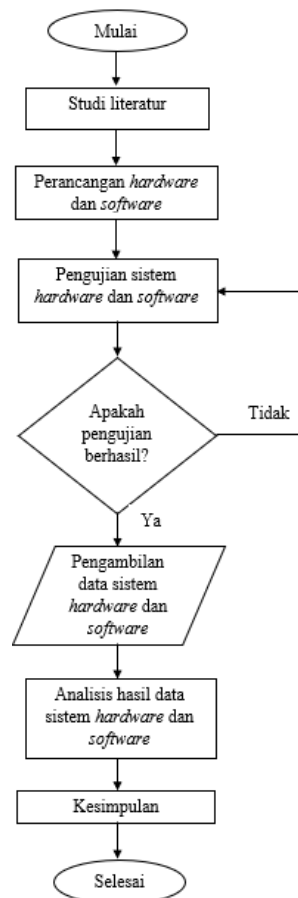
Pada penelitian ini dibutuhkan perangkat *modbus* RS485 karena pada sensor

Soil Tester yang akan digunakan pada penelitian ini menggunakan protokol komunikasi RS485 sebagai protokol komunikasi jarak jauh, perangkat *modbus* RS485 ini digunakan agar hasil pembacaan sensor *Soil Tester* dapat dikirimkan ke mikrokontroler. Perangkat *modbus* RS485 akan digunakan untuk menghubungkan antara sensor *Soil Tester* dengan Arduino Uno.

3.1.8 Platform Antares

Pada penelitian ini *platform* Antares digunakan sebagai media antarmuka pengguna. *Platform* Antares dapat digunakan secara gratis dengan batas waktu tertentu, sehingga *platform* Antares cocok untuk penelitian ini. Pada penelitian ini *platform* Antares akan dihubungkan dengan mikrokontroler menggunakan komunikasi LoRa agar hasil data yang telah diproses oleh mikrokontroler dapat ditampilkan melalui sarana antarmuka *platform* Antares.

3.2 ALUR PENELITIAN

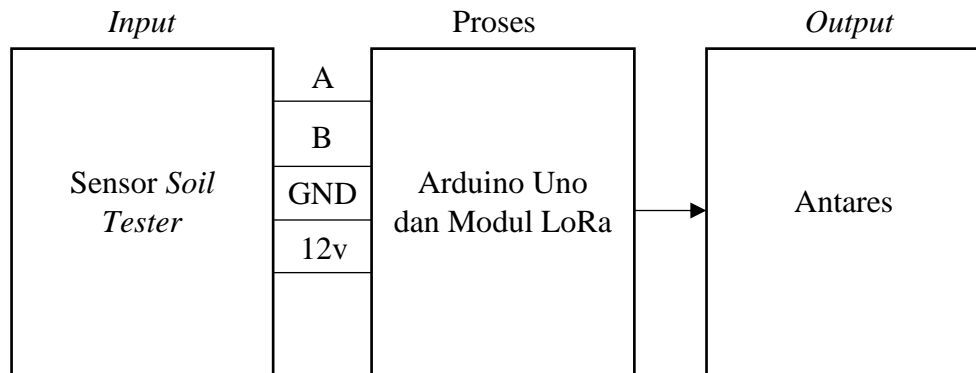


Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

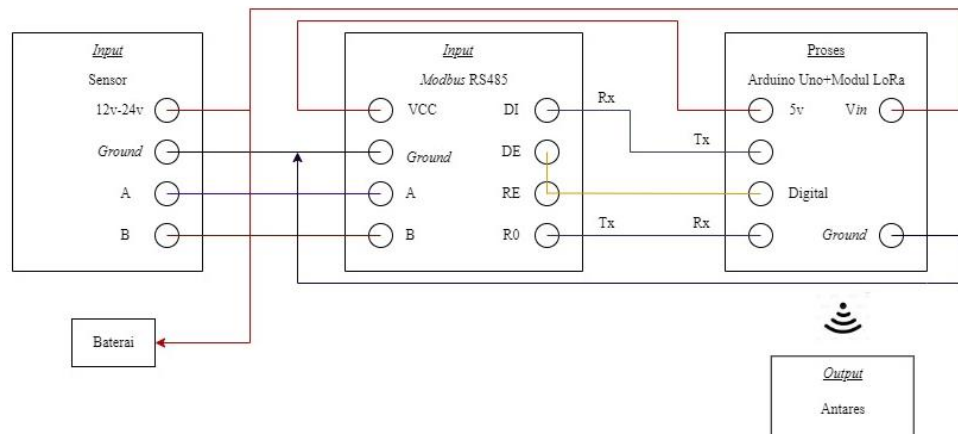
Pada Gambar 3.1 *flowchart* alur menunjukkan pembuatan *prototype* pengukuran parameter *Potensial Hydrogen* (pH) dan suhu tanah berbasis *Long Range* (LoRa) yang memiliki beberapa tahap penelitian yang akan dilakukan, seperti tahap pertama yaitu studi literatur, pada tahap ini digunakan untuk mempelajari dan mencari berbagai macam informasi mengenai perancangan sistem *prototype* dalam skripsi ini. Kemudian tahapan kedua yaitu membuat perancangan *hardware* yang dilakukan dengan cara mengumpulkan alat dan bahan seperti laptop, mikrokontroler, sensor *Soil Tester*. Selanjutnya adalah perancangan *software*, perancangan *software* ini menggunakan pemrograman Arduino IDE untuk melakukan proses pengolahan data dari pembacaan sensor terhadap *sample* tanah. Hasil dari pengolahan data tersebut akan dikirimkan menuju *platform* Antares.

Tahapan berikutnya yaitu melakukan pengujian terhadap alat yang telah dibuat apakah berhasil atau tidak, apabila pengujian alat tidak berhasil maka akan dilakukan perbaikan pada alat hingga pengujian alat berhasil sedangkan apabila pengujian pada alat berhasil akan dilanjutkan ke tahapan selanjutnya. Berikutnya adalah melakukan pengambilan data yang diperoleh dari hasil pengujian pada alat berupa nilai pH dan suhu tanah pada masing-masing *sample* tanah yang berbeda. Kemudian setelah proses pengambilan data dilakukan, tahapan yang selanjutnya akan dilakukan adalah analisis data yang diperoleh dari hasil pengujian dari kinerja *hardware* dengan menghitung nilai *error* dan menghitung persentase akurasi sensor *Soil Tester* serta analisis *software* dengan menggunakan Arduino IDE sebagai *software* yang digunakan untuk melakukan pemrograman serta untuk menghubungkan antara *prototype* dengan *platform* Antares. Selanjutnya tahapan terakhir yang harus dilakukan adalah membuat kesimpulan mengenai hasil dari seluruh proses yang didapatkan dalam pada penelitian, pada tahap ini menampilkan hasil pengukuran akurasi sensor untuk parameter *Potensial Hydrogen* (pH) dan suhu tanah serta untuk membuktikan apakah rumusan masalah pada penelitian telah tercapai dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya. *Flowchart* alur penelitian ini digunakan untuk memperjelas alur dari penelitian yang dilakukan yang berisi langkah-langkah dari penelitian yang akan dilakukan pada penulisan skripsi ini.

3.3 PERANCANGAN SISTEM



Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Sistem

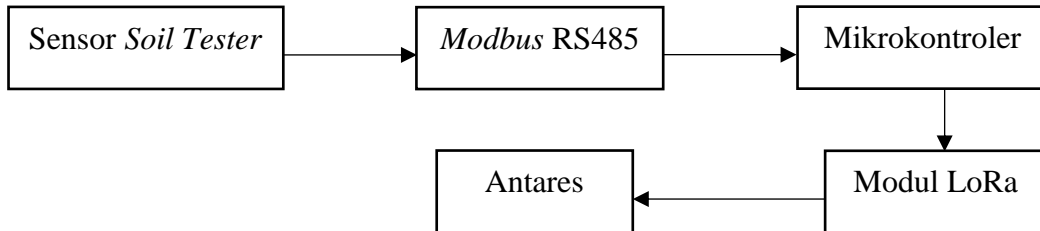


Gambar 3.3 Perancangan Wiring Sistem

Pada Gambar 3.2 diagram blok perancangan sistem menunjukkan skema dari sistem perancangan yang akan dibuat. Terdapat 3 tahapan dalam sistem ini yaitu *input*, *proses*, *output*. Pada tahapan *input* memiliki fungsi untuk melakukan pembacaan sensor *Soil Tester* untuk menentukan nilai pengukuran terhadap *sample* tanah. Selanjutnya pada tahapan proses yaitu memproses hasil dari pembacaan sensor yang dikirimkan ke mikrokontroler melalui pin yang telah dihubungkan dari sensor ke mikrokontroler. Setelah itu ada tahapan *output* yaitu hasil yang telah diproses akan dikirimkan menggunakan komunikasi LoRa secara *wireless* dari modul LoRa menuju *platform* Antares. Hasil data yang telah dikirimkan menuju *platform* Antares dapat dimonitoring melalui akun yang telah dibuat pada *platform* Antares. Pada Gambar 3.3 Perancangan *wiring* sistem menunjukkan *wiring* kabel yang akan menghubungkan perangkat satu dengan perangkat yang lain.

3.4 PERANCANGAN *HARDWARE*

Perancangan perangkat *hardware* dari *prototype* pengukuran parameter *Potensial Hydrogen* (pH) dan suhu tanah berbasis *Long Range* (LoRa) ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Blok Perangkat *Hardware*

Pada Gambar 3.4 diagram blok menunjukkan skema dari sistem perancangan perangkat *hardware* yang akan dibuat. Dalam perancangan penelitian ini menggunakan satu sensor utama yaitu sensor *Soil Tester* dan sensor ini dapat digunakan untuk mengukur dua parameter kesuburan tanah yaitu *Potensial Hydrogen* (pH) dan suhu tanah. kemudian sensor tersebut akan mengirimkan hasil pembacaan data sensor menuju mikrokontroler melalui *modbus* RS485 sebagai protokol komunikasi data jarak jauh. Data yang telah diproses oleh mikrokontroler selanjutnya akan dikirimkan melalui Modul LoRa menggunakan komunikasi LoRa menuju *platform* Antares yang ditampilkan dalam bentuk data berupa angka.

3.5 PERANCANGAN *SOFTWARE*



Gambar 3.5 *Flowchart* Perancangan *Software*

Pada Gambar 3.5 diagram alur menunjukkan pembuatan *prototype* pengukuran parameter *Potensial Hydrogen* (pH) dan suhu tanah berbasis *Long Range* (LoRa) yang memiliki beberapa tahap penelitian yang akan dilakukan, seperti tahap pertama yaitu inisialisasi pin sebagai RS485, pada tahap ini inisialisasi pin digunakan untuk menentukan nilai awal ke dalam suatu variabel tertentu dalam RS485 yang merupakan suatu protokol komunikasi jarak jauh. Kemudian tahapan kedua yaitu membaca nilai pH dan suhu tanah, pada tahap ini apabila inisialisasi pin telah dilakukan didapatkan nilai awal yang bertujuan untuk memproses nilai pH dan suhu tanah pada pemrograman Arduino IDE. Apabila nilai pH dan suhu tanah yang telah selesai diproses pada pemrograman Arduino IDE maka akan menghasilkan data yang selanjutnya dikirimkan ke *platform* Antares melalui komunikasi LoRa, dalam tahap ini nilai yang dihasilkan akan dikirimkan ke *platform* Antares melalui *gateway* yang telah disediakan oleh *platform* Antares. Antares akan digunakan sebagai *interface* pengguna untuk melihat hasil data yang telah diproses.

3.6 PENGUJIAN SISTEM

3.6.1 Pengujian *Hardware*

Pengujian *hardware* meliputi pengujian mikrokontroler dan sensor *Soil Tester*. Cara pengujiannya yaitu dengan cara mencoba sensor sesuai dengan fungsinya, lalu lanjut pada tahap pengujian mikrokontroler dengan cara menampilkan hasil pembacaan sensor *Soil Tester* yang akan diproses oleh Arduino Uno menggunakan pemrograman pada Arduino IDE.

3.6.2 Pengujian *Software*

Pengujian *software* dilakukan dengan cara membuka akun yang sudah dibuat pada *platform* Antares, jika pengujian berhasil maka hasil data yang dikirimkan oleh modul LoRa melalui komunikasi LoRa akan ditampilkan pada *platform* Antares.

3.7 PENGUJIAN SENSOR *SOIL TESTER*

Untuk mengetahui nilai dari parameter *Potensial Hydrogen* (pH) dan suhu

tanah, maka dilakukan pengujian terhadap sensor *Soil Tester*. Nilai yang dimaksud adalah hasil dari pengukuran pH dan suhu tanah pada *sample* tanah yang telah diambil di 3 lokasi berbeda.

3.8 PENGUJIAN TINGKAT AKURASI SENSOR

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi dari sensor, hasil dari pengukuran sensor *Soil Tester* akan dibandingkan dengan hasil dari alat ilmiah. Hasil percobaan pengukuran pH dan suhu tanah yang telah dibandingkan dengan hasil alat ilmiah akan dihitung tingkat *error* pada masing-masing percobaan sehingga diketahui tingkat akurasi sensor.

3.9 PENGUJIAN KESELURUHAN ALAT

Menguji seluruh alat terstruktur dan *software* secara keseluruhan. Tahap ini dilakukan setelah alat yang telah selesai dibuat. Proses uji coba ini diperlukan untuk memastikan bahwa alat yang telah dibuat sudah benar, sesuai dengan perencanaan yang dibuat dan tidak ada kesalahan yang terkandung didalamnya serta kembali memastikan sistem *hardware* dan *software* telah sesuai dengan ketentuan yang diharapkan.