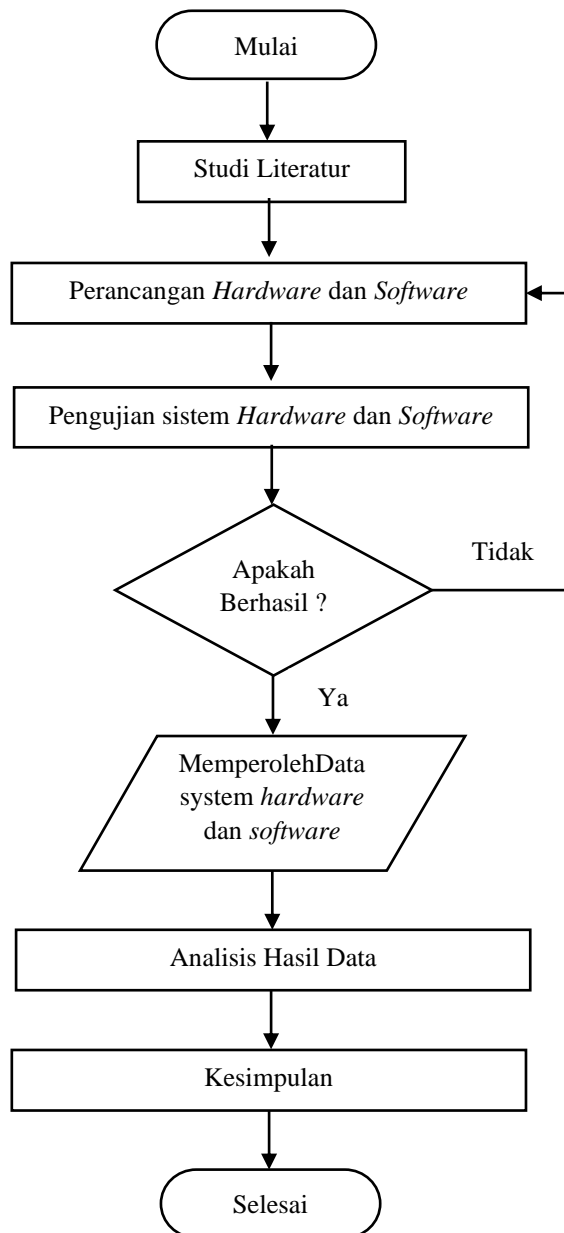


BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Pada pembuatan *prototype* pengukuran parameter pH dan kelembapan tanah berbasis LoRa 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 tugas akhir ini.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Kemudian tahapan kedua yaitu membuat perancangan *hardware* yang dilakukan dengan cara mengumpulkan alat dan bahan seperti laptop, mikrokontroler LoRa, sensor *soil tester* dan dengan menggunakan LoRa untuk komunikasi data WiFi dalam pengiriman data sensor pada platform antares. Selanjutnya adalah perancangan software, perancangan *software* ini menggunakan platform Arduino IDE untuk melakukan pemrograman terhadap mikrokontroler yang digunakan. Selanjutnya tahapan berikutnya yaitu melakukan pengujian terhadap alat yang telah dibuat sesuai dengan fungsi yang diharapkan pada alat tersebut. Tahap selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data yang diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan sebelumnya. Kemudian setelah proses pengambilan data dilakukan, tahapan yang selanjutnya akan dilakukan adalah analisis data yang diperoleh dari hasil pengujian dari kinerja alat dan *software* yang digunakan. Dalam analisis data juga melakukan analisis terhadap nilai pH dan kelembapan tanah kualitas jaringan LoRa, parameter yang dianalisis untuk performa jaringan itu tersebut antara lain, *delay* untuk mengukur jeda waktu proses transmisi, *jitter* untuk mengukur variasi *delay*, *signal to noise ratio(SNR)* sinyal gangguan, dan *received signal strength indicator(RSSI)* mengukur kekuatan sinyal. Selanjutnya tahapan terakhir yang harus dilakukan adalah membuat kesimpulan mengenai proses keseluruhan dari hasil yang didapatkan dalam proses penelitian tugas akhir. Untuk memperjelas alur dari penelitian yang dilakukan maka diperlukannya *flowchart* Gambar 3.1 yang merupakan langkah-langkah dari penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini.

3.2 Alat dan Bahan

Pada perancangan penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan untuk membuat perancangan *prototype* pengukuran parameter pH dan kelembapan tanah berbasis LoRa, sehingga dari hal tersebut akan dijelaskan beberapa cara kerja dari alat dan bahan pada tabel 3.1 yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Laptop	1
2.	Arduino Uno R3	1
3.	LoRa <i>Shield</i>	1
4.	<i>Sensor Soil Tester</i>	1
5.	<i>Power Supply</i>	1
6.	RS485	1
7.	Arduino IDE	1

3.2.1 Laptop

Laptop adalah komputer pribadi yang pada penelitian ini menggunakan laptop sebagai alat untuk konfigurasi Mikrokontroler Arduino Uno R3, sensor, dan hardware lain agar dapat berhungan dengan piranti *software*. Laptop yang digunakan pada penelitian ini yaitu Laptop Lenovo ideapad slim 3 yang memiliki spesifikasi RAM 8 GB dengan *processor* AMD Ryzen 3 5300u. Laptop pada penelitian ini digunakan untuk *study literature*, mendesain alat, memrogram *prototype*, memperoleh hasil data dan mengolahnya yang selanjutnya menjadi hasil.

3.2.2 Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 sendiri adalah sebuah perangkat mikrokontroler yang cocok untuk memrosesan nilai yang diperoleh dari sensor. Mikrokontroler ini bisa dihubungkan dengan modul komunikasi lain seperti LoRa. Pada penelitian Arduino Uno R3 digunakan untuk memproses nilai yang diperoleh dari sensor kemudian dilanjutkan dengan mengirimkan hasil yang telah diproses ke dalam platform Antares melalui LoRa *Shield*.

3.2.3 Lora *Shield*

Alat ini mampu memungkinkan pengguna berkomunikasi dan mengirim data jarak jauh dengan kecepatan yang rendah. Memberikan komunikasi jarak jauh dan tingkat kekebalan yang tinggi terhadap *interferensi*. LoRa ini juga berkemampuan untuk melakukan komunikasi internet lewat Wi-Fi.

Alat ini juga yang mengirimkan hasil data yang diperoleh oleh sensor dan yang diproses pada Arduino ke *gateway* Antares.

3.2.4 Sensor Soil Tester

Sensor ini berfungsi sebagai pengukur parameter kesuburan tanah antara lain pH dan kelembapan tanah. Sensor ini memiliki dapat menerima rangsang dengan cepat, respon cepat dan *output* stabil. Selain itu sensor ini dapat dikubur didalam tanah untuk waktu yang lama, tahan terhadap korosi dan tahan air.

3.2.5 Power Supply

Rangkaian *power supply* atau catu daya merupakan sebuah sirkuit yang menyediakan sumber tegangan untuk rangkaian atau perangkat elektronika. Pada intinya, *power supply* tidak menghasilkan sumber arus listrik. Sirkuit *power supply* cuma bekerja mengubah bentuk tegangan listrik ac jadi arus listrik dc dengan besaran tertentu.

3.2.6 RS485

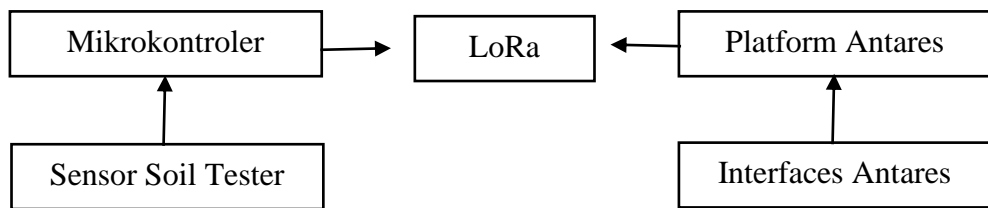
Protokol Komunikasi RS485 Protokol komunikasi RS485 merupakan komunikasi data serial yang dapat dilakukan pada jarak yang cukup jauh yaitu sekitar 1,2 km. Kelebihan yang dimiliki sistem komunikasi RS485 adalah komunikasi *multidrop* atau berhubungan secara *one to many* dengan jarak yang jauh dan dapat menghubungkan 32 unit beban sekaligus dengan hanya menggunakan dua kabel tanpa memerlukan referensi *ground* yang sama antar unit.

3.2.7 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan *software* yang digunakan untuk membuat pemrograman atau dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada *board* yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, mengunggah, ke *board* yang ditentukan dan meng-*coding* program tertentu.

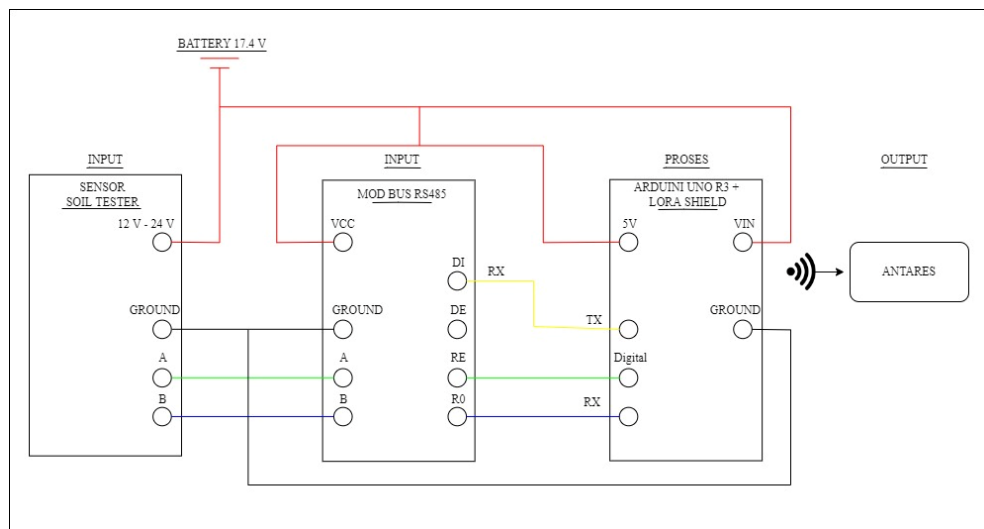
3.3 Perancangan Sistem

Pada tahap ini merupakan alur perancangan sistem yang akan dilakukan penulis dalam penelitian, yang meliputi dari *sensor soil tester*, mikrikontroler, LoRa, sampai ke Antares.



Gambar 3.2 diagram blok perancangan sistem

Pada Gambar 3.2 diagram blok perancangan sistem menunjukkan skema dari sistem perancangan yang akan dibuat.

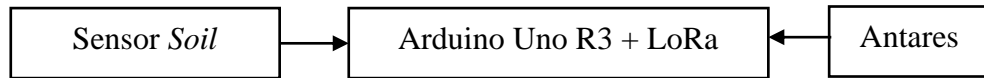


Gambar 3.3 Perancangan rangkaian sistem

Gambar 3.3 terdapat satu sensor yang akan digunakan dalam perancangan sistem ini dan sensor ini dapat digunakan untuk mengukur dua parameter yaitu kelembapan tanah dan pH. Kemudian dari sensor tersebut akan dihubungkan dengan RS485. RS485 disini berperan sebagai modul komunikasi antara sensor dan LoRa. Kemudian RS485 dihubungkan dengan LoRa. Untuk menghubungkan antara Arduino Uno dan LoRa diperlukan adanya *Library*. Hasil yang diperoleh akan dikirim menggunakan komunikasi data WiFi dari modul LoRa. Dari data yang telah diolah akan dikirimkan menuju platform Antares yang kemudian dapat dimonitoring melalui *software* yang disediakan.

3.4 Perancangan *Hardware*

Pada Gambar 3.4 diagram blok menunjukkan skema dari sistem perancangan perangkat *hardware* yang akan dibuat.

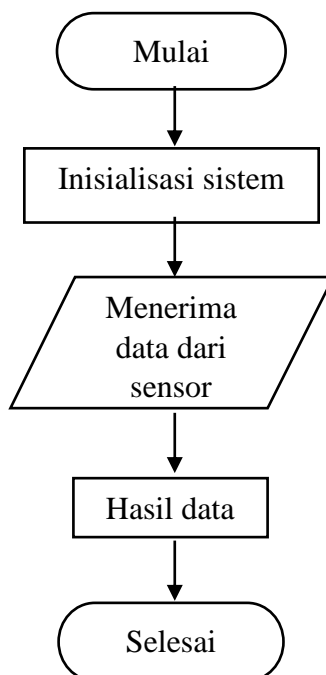


Gambar 3.4 Perancangan *Hardware*

Dalam perancangan penelitian ini menggunakan satu sensor yaitu *sensor soil tester* dan sensor ini dapat mengukur dua parameter kesuburan tanah antara lain kelembapan tanah dan pH, kemudian sensor tersebut akan mengirimkan data hasil pengukuran kedua parameter menuju mikrokontroler Arduino Uno R3 yang sudah terhubung sebagai pengolah data. Data yang telah diolah oleh mikrokontroler Arduino Uno R3 selanjutnya akan dikirimkan melalui komunikasi data WiFi menggunakan LoRa untuk diteruskan ke perangkat lunak untuk selanjutnya ditampilkan dalam bentuk data berupa nilai yang kemudian bisa diolah oleh pengguna.

3.5 Perancangan *Software*

Pada Gambar 3.5 diagram alur perancangan perangkat lunak berisi proses perancangan perangkat lunak atau *software* menggunakan perangkat atau komponen yang saling terhubung untuk dapat berjalan dengan baik.



Gambar 3.5 Perancangan *Software*

Pada proses ini menggunakan sebuah perangkat lunak platform Antares untuk membaca dan mengendalikan perangkat *hardware* yang terhubung kepada mikrokontroler yaitu sensor *soil tester*, setelah itu ditampilkan pada laptop kemudian pengiriman hasil sensor melalui modul LoRa untuk dikirimkan ke platform Antares yang telah dibuat.

3.6 Pengujian Sistem

Pada tahap ini merupakan alur pengujian sistem yang akan dilakukan penulis dalam penelitian, yang meliputi dari pengujian *hardware*, pengujian *software*.

3.6.1 Pengujian *Hardware*

Pengujian *hardware* meliputi pengujian mikrokontroler Arduino Uno R3 yang sudah terhubung dengan LoRa *Shield*, sensor *soil tester*. Cara pengujiannya yaitu dengan cara mencoba sensor sesuai dengan fungsinya, lalu lanjut pada tahap pengujian modul LoRa dengan cara menggunakan modul chip WiFi LoRa apakah bisa berkomunikasi sebagai mana fungsinya dan dapat terhubung dengan platform Antares.

3.6.2 Pengujian *Software*

Pengujian *software* dilakukan dengan cara membuka aplikasi yang sudah dibuat pada platform Antares, jika pengujian berhasil maka data yang dikirimkan oleh sensor tersebut akan tampil pada layer yang kemudian data tersebut dapat menjadi acuan untuk pengolahan tanah dengan tepat.

3.7 Pengujian Sensor *Soil Tester*

Untuk mengetahui karakteristik dari sensor kelembapan tanah dan pH, maka dilakukan pengujian terhadap sensor *Soil Tester*. Karakteristik yang dimaksud adalah hubungan antara kelembapan tanah yang berupa tegangan dan keluaran kelembapan tanah dan kadar air tanah untuk tanaman bisa tumbuh dengan baik, dan mengetahui apakah dapat membaca nilai pH pada tanah untuk dapat menentukan pengolahan tanah dengan tepat.

3.8 Pengujian Tingkat Akurasi Sensor

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi dari setiap sensor, hasil dari sensor dibandingkan dengan alat pengukur. Hasil data keluaran pada sensor akan dibandingkan dengan alat pengukur kelembapan tanah dan alat pengukur pH tanah.

3.9 Pengujian Keseluruhan Sistem

Menguji seluruh sistem terstruktur dan aplikasi secara keseluruhan. Pada tahap ini dilakukan uji coba *prototype* alat yang telah selesai dibuat. Proses uji coba ini diperlukan untuk memastikan bahwa *prototype* alat yang telah dibuat sudah benar, sesuai dengan karakteristik yang ditetapkan dan tidak ada kesalahan yang terkandung didalamnya serta kembali mengecek pada sistem *hardware* sudah sesuai dengan ketentuan yang sudah ditetapkan.