

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian kali ini bertujuan untuk membuat alat monitoring cuaca agar mampu menghasilkan data kondisi angin, curah hujan, suhu, serta cahaya matahari di suatu sektor wilayah. Tempat penelitian yang dipilih terletak di gedung Pusat Inovasi LIPI, tepatnya di Jalan Raya Bogor KM 47, Cibinong, Bogor, Jawa Barat. Penelitian dilakukan mulai bulan April hingga Juli 2016, bertepatan dengan semester genap 104 tahun akademik 2015-2016.

3.2 Alat dan Bahan

Pada sistem monitoring cuaca yang akan dibuat membutuhkan beberapa komponen. Komponen-komponen tersebut diantaranya sebagai berikut :

3.2.1 Arduino IDE

Software Arduino IDE digunakan untuk proses pembuatan program yang akan di *upload* ke papan Arduino Uno sebagai pengatur kerja dari pengolahan data yang diterima dari tiap-tiap sensor.

3.2.2 XCTU

Software XCTU digunakan untuk proses konfigurasi Xbee agar setiap Xbee mampu saling berkomunikasi dengan baik. Selain itu, *software* XCTU bisa digunakan untuk memeriksa sudah terhubungkah kedua Xbee tersebut.

3.2.3 Visual Basic

Software visual basic digunakan untuk membuat tampilan data agar lebih menarik dan rapih ketika ditampilkan di monitor.

3.2.4 Arduino UNO

Arduino Uno digunakan sebagai pusat kendali dari kinerja sistem. Arduino Uno akan mengarahkan semua data yang diterima dan menampilkan sesuai dengan perintah pada program yang dibuat sebelumnya pada *software* Arduino IDE dan tersimpan pada papan Arduino Uno.

3.2.5 Anemometer

Anemometer berfungsi sebagai sensor kecepatan angin. Dan karena anemometer yang digunakan dilengkapi dengan sensor arah angin maka selain menentukan kecepatan angin anemometer juga berfungsi untuk menentukan arah angin. Kecepatan angin akan ditampilkan dengan satuan *mil per hour* (mph) dan arah angin akan ditampilkan sesuai dengan nama mata angin.

3.2.6 Tipping Bucket Rain Gauge

Tipping Bucket Rain Gauge ini merupakan sensor untuk menentukan curah hujan. Ketika hujan turun dan air hujan masuk ke dalam *bucket* dan mulai mengisi wadah air pada jungkat jungkit di dalam *bucket*, maka curah hujan akan mulai dihitung.

3.2.7 Weathershield

Weathershield merupakan papan mikrokontroler produksi Sparkfun yang berisi tiga buah sensor, yaitu ALS-PT19 dan HTU21D. Masing-masing sensor memiliki fungsinya masing-masing.



Gambar 3.1. Weathershield
Sumber : Dokumentasi

3.2.7.1 ALS-PT19

ALS-PT19 berfungsi sebagai sensor intensitas cahaya. Sensor ini akan mengukur intensitas cahaya pada titik tertentu secara *realtime*.

3.2.7.2 HTU21D

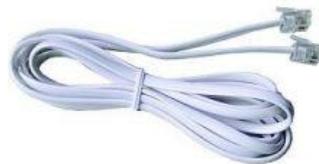
HTU21D berfungsi sebagai sensor kelembapan dan suhu. Sensor ini akan mengukur kelembapan udara dan suhu pada titik tertentu secara *realtime*.

3.2.8 Xbee

Xbee berfungsi sebagai antena untuk menghubungkan antara sistem pengambilan data (sensor dan arduino) dan sistem penampil data (komputer / laptop) dengan menggunakan jaringan wifi. Dengan menggunakan dua Xbee, peneliti dapat saling komunikasi dengan sensor yang akan mengirimkan data dari jarak yang cukup jauh.

3.2.9 Kabel RJ11

Kabel RJ11 berfungsi untuk menghubungkan anemometer dan *Tipping Bucket Rain Gauge* ke papan *weathershield* yang nantinya akan langsung dihubungkan ke pin yang ada di arduino.



Gambar 3.2. Kabel RJ11
Sumber : Dokumentasi

3.2.10 Kabel USB to mini USB

Kabel usb to mini usb digunakan untuk menghubungkan antara Xbee yang berfungsi sebagai Rx (penerima data) dengan komputer / laptop yang dijadikan server.



Gambar 3.3. Kabel Usb To Mini Usb

Sumber : Dokumentasi

3.2.11 Kabel USB to USB B (Port Printer)

Kabel usb to usb b (port printer) digunakan untuk menghubungkan papan Arduino Uno dengan komputer / laptop yang digunakan peneliti untuk membuat program arduino dan upload data program dari komputer / laptop ke papan Arduino Uno. Selain itu, bisa juga digunakan sebagai penghubung dengan sumber listrik cadangan berupa powerbank agar mudah dibawa kemana saja ketika masih dalam tahap percobaan.



Gambar 3.4. Kabel Usb To Usb B (Port Printer)

Sumber : Dokumentasi

3.2.12 Tiang

Tiang ini digunakan sebagai tempat berdirinya sensor-sensor. Karena sensor-sensor untuk memantau cuaca di suatu titik perlu ditempatkan tiga hingga 4 meter dari gedung tertinggi di wilayah tersebut dengan tujuan agar tak terpengaruh faktor lain yang ditimbulkan oleh bangunan sekitar.

3.2.13 Mur Baut dan Kunci 10

Mur baut dan kunci 10 digunakan untuk mengunci hubungan antar tiang penyangga sensor-sensor.

3.2.14 Skrup dan Obeng

Skrup digunakan untuk mengunci dudukan tiap-tiap sensor.

3.2.15 Akrilik

Akrilik digunakan untuk membuat box untuk tempat papan *weathershield*. karena dalam papan *weathershield* terdapat sensor cahaya namun tidak bisa terkena air, maka dibuatlah box yang mampu melindungi dari hujan tapi sinar matahari mampu masuk kedalamnya. Selain itu dalam box nanti juga akan diletakkan kontroler (Arduino uno) dan XBee. Akrilik yang digunakan memiliki ketebalan 3 mm.



Gambar 3.5. Akrilik
Sumber : Dokumentasi

3.2.16 Lem Tembak

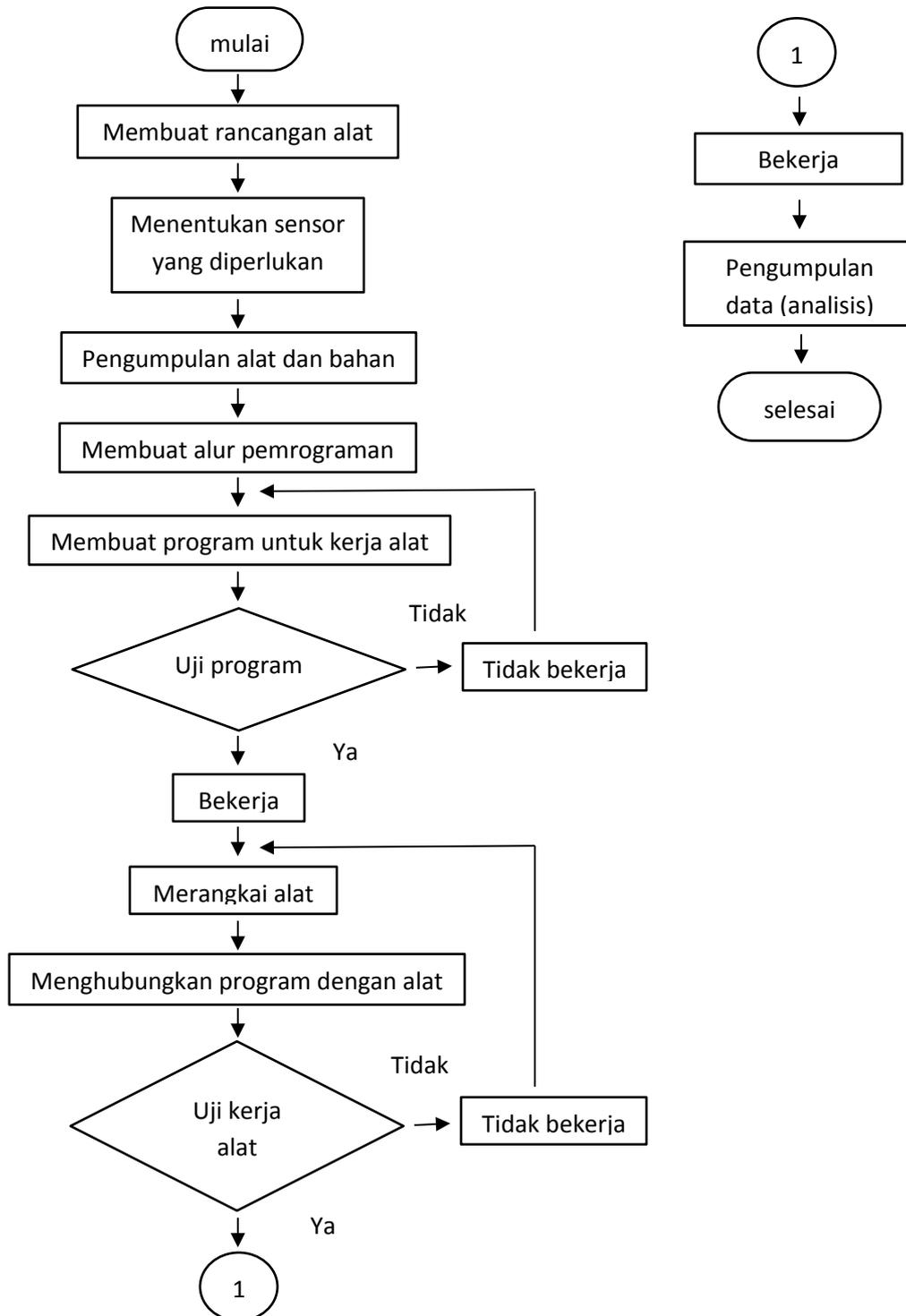
Lem tembak digunakan sebagai perekat sisi-sisi bidang akrilik yang sudah dibentuk sesuai keperluan hingga membentuk box tempat penyimpanan *weathershield*, kontroler, dan XBee.



Gambar 3.6. Lem Tembak
Sumber : Dokumentasi

3.3 Diagram Alir Penelitian

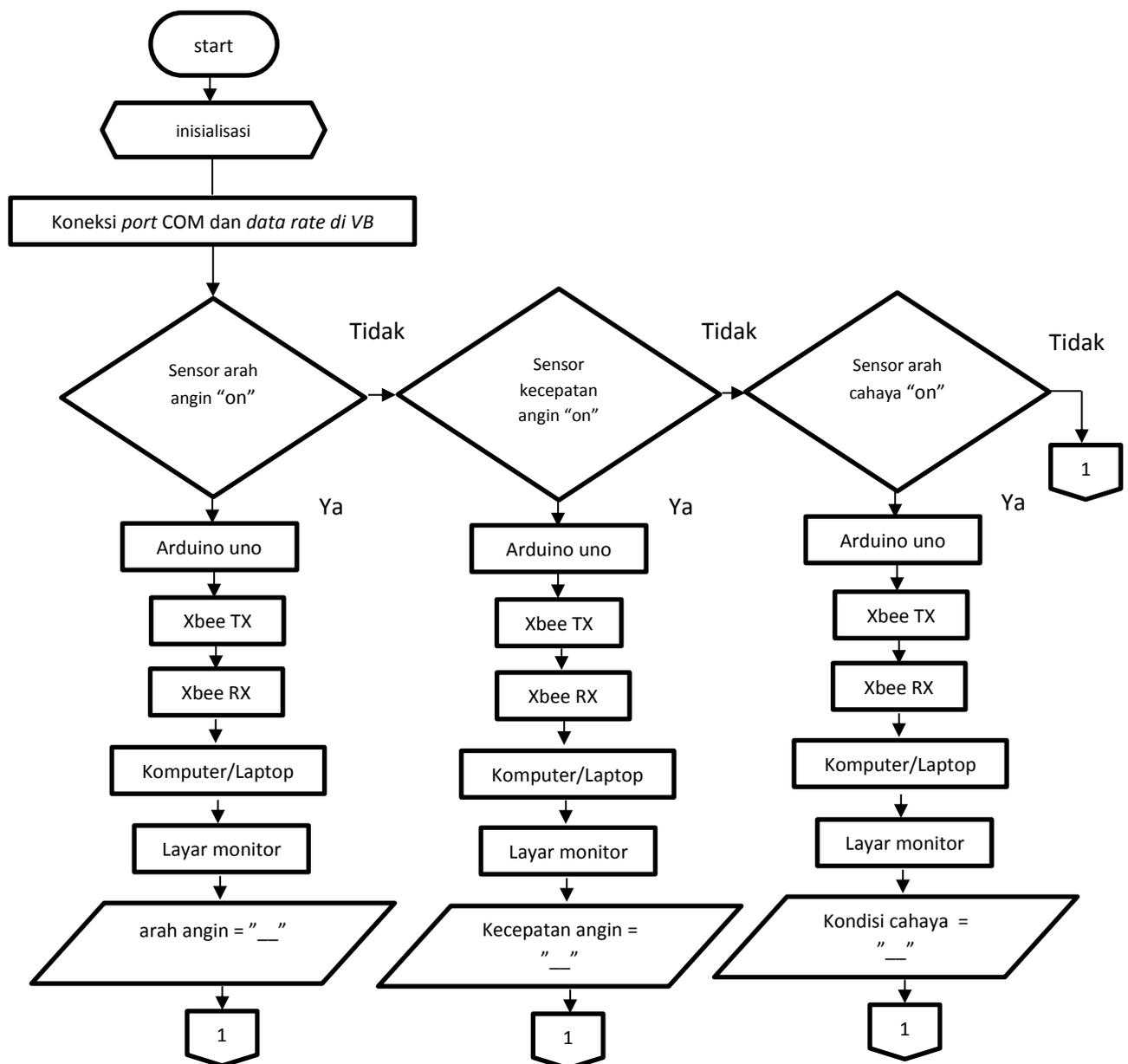
3.3.1 Rancangan Alur Penelitian

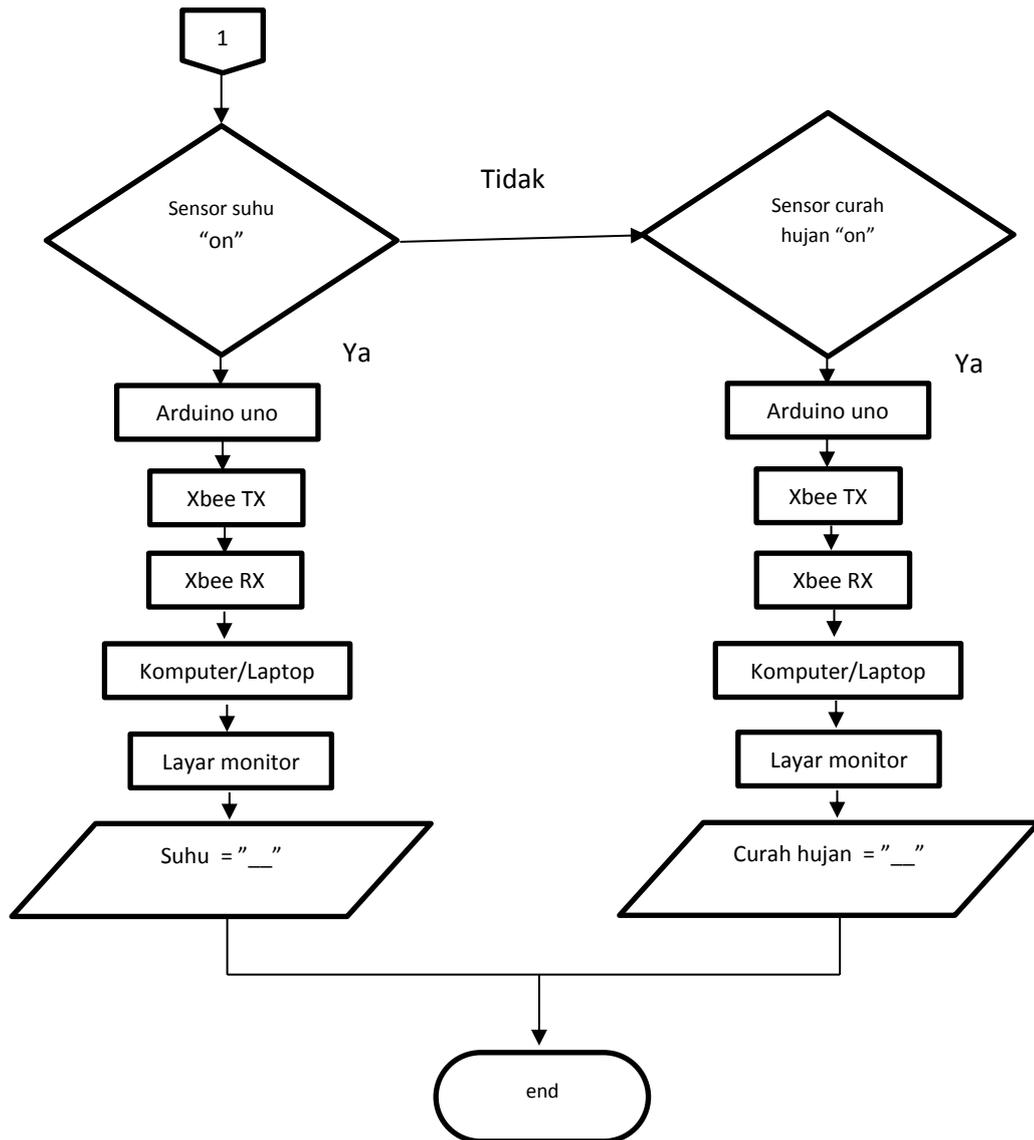


Gambar 3.7. Flowchart Alur Penelitian
Sumber : Dokumentasi

3.3.2 Rancangan Alur Pemrograman

Alur pemrograman yang dibuat diselaraskan dengan rancangan sistem yang ingin dibuat, yaitu bagaimana masukan dari tiap sensor masuk ke Arduino Uno dan diteruskan lewat radio frekuensi antara Xbee yang lalu ditransfer ke komputer/laptop dan ditampilkan di layar.





Gambar 3.8. Flowchart Alur Pemrograman Alat
Sumber : Dokumentasi

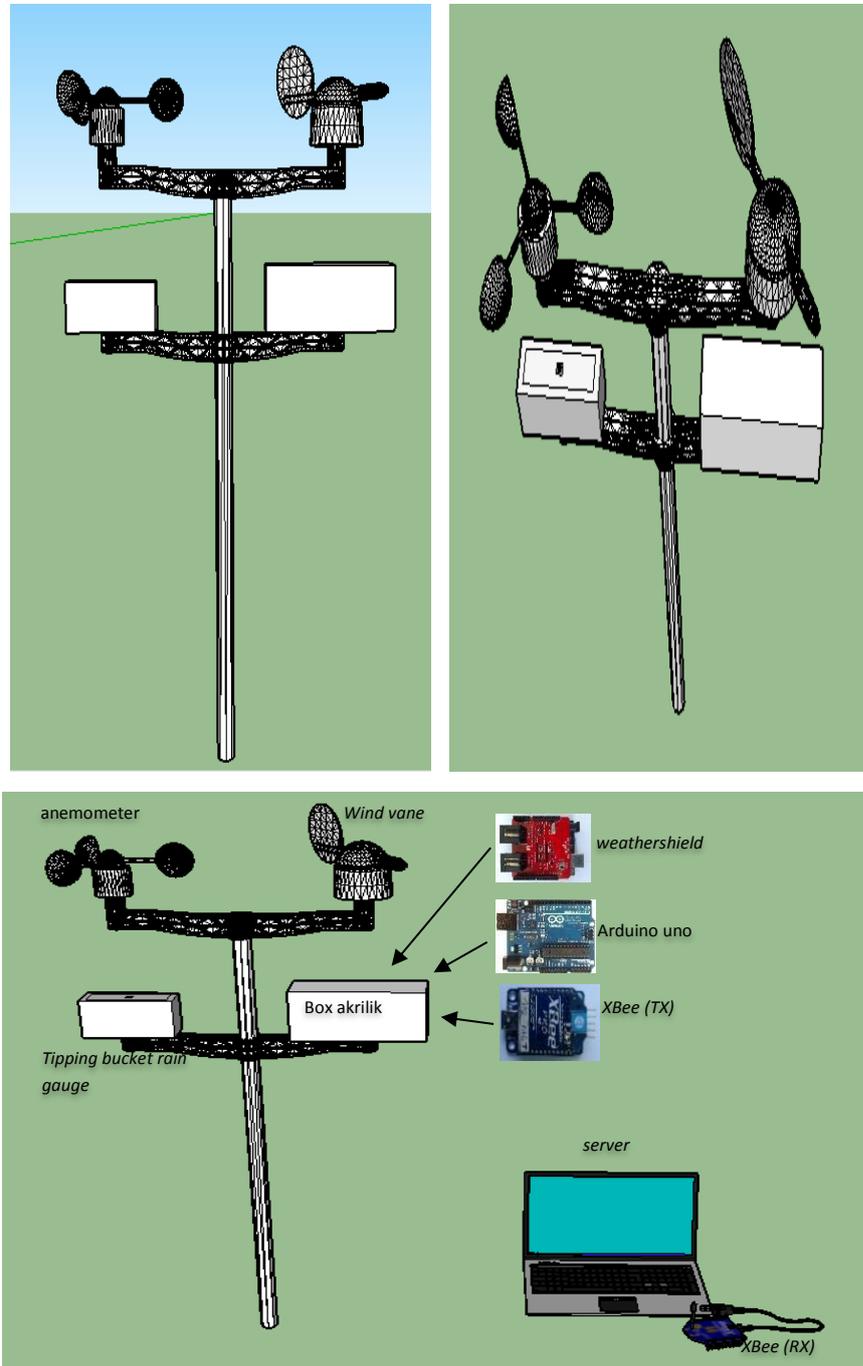
3.4 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data

Untuk mencapai tujuan dan sasaran penelitian yang telah disebutkan sebelumnya, maka tahapan proses penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut :

3.4.1 Perancangan Prototipe

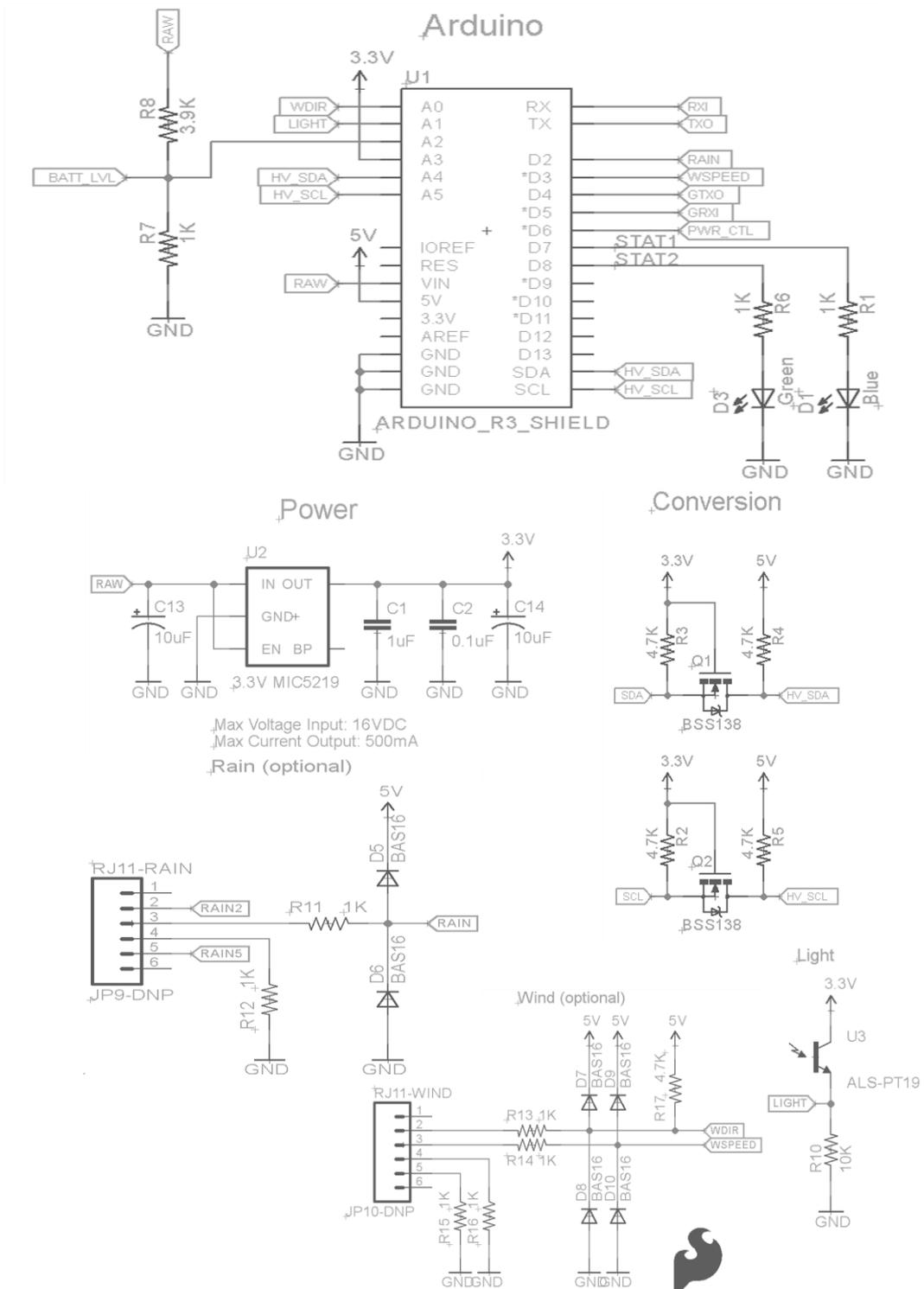
Alat monitoring cuaca ini akan dibuat seperti tiang listrik. Dengan tinggi sekitar tiga hingga empat meter, di ujung atas tiang akan terpasang anemometer.

Lalu sekitar satu meter kebawah akan dipasang weathershield beserta papan Arduino Uno dan Xbee dalam sebuah box berbahan akrilik yang telah dirancang sesuai kebutuhan bersebelahan dengan box sensor hujan.



Gambar 3.9. Rancangan Desain Alat Monitoring Cuaca
Sumber : Dokumentasi

Sedangkan untuk rancangan rangkaian alat mulai dari sensor hingga arduino uno ditunjukkan pada **Gambar 3.10.**



Gambar 3.10. Rancangan Rangkaian Alat Monitoring Cuaca
Sumber : Dokumentasi

3.4.2 Perancangan Program

Program dirancang menggunakan beberapa *software*, diantaranya Arduino Uno, XCTU, dan Visual Basic. Masing-masing *software* merancang program untuk kebutuhan yang berbeda. *Software* Arduino Uno digunakan untuk merancang program untuk langkah kerja dari pengelolaan data yang didapat dari tiap sensor hingga siap masuk di fase pengiriman data. *Software* XCTU digunakan untuk pengaturan konfigurasi Xbee hingga proses pengiriman data antara sesama Xbee. Dan *software* Visual Basic digunakan untuk merancang tampilan data yang akan diperlihatkan di layar monitor.

3.4.3 Pengujian Alat dan Pengambilan Data

Pengujian alat dilakukan setelah rancangan alat dan program telah selesai dibuat. Alat dan program akan diuji kesesuaiannya sehingga alat bekerja sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Jika terdapat kesalahan baik dalam pemasangan komponen alat maupun kesalahan program, maka peneliti akan terus memperbaiki hingga alat dapat bekerja sesuai dengan keinginan. Setelah proses pengujian berjalan sukses, maka data yang tampil pada monitor server segera dicatat.

3.5 Teknik Analisis Data

Data yang tercantum di layar akan dicatat dalam bentuk tabel sehingga memudahkan proses analisisnya. Selanjutnya data akan diolah dengan cara membandingkan data kondisi rata-rata cuaca dengan kondisi cuaca minimal agar turbin angin dan solar panel bekerja dengan maksimal.

3.5.1 Pengujian Pemrograman Alat

Tabel 3.1. Pengujian Pemrograman Alat

JENIS PENGUJIAN PROGRAM	SUKSES	KETERANGAN
<i>Compile Program</i>		
<i>Upload ke arduino uno</i>		
<i>System standby</i>		

3.5.2 Pengujian Jarak Hubung Radio Frekuensi XBee

Tabel 3.2. Pengujian Jarak Kerja Wifi

KONDISI	JARAK	PENERIMAAN DATA	DELAY WAKTU PENGIRIMAN (DETIK)
Luar Ruangan (tanpa penghalang)	5 m		
	10 m		
	15 m		
	20 m		
	25 m		
Dalam Ruangan (dengan penghalang)	5 m		
	10 m		
	15 m		
	20 m		
	25 m		

3.5.3 Pengujian *Interface Data*

Tabel 3.3. Pengujian *Interface Data*

JENIS PENGUJIAN PROGRAM	SUKSES	KETERANGAN
Cek Program		
Menampilkan Data Kondisi Cuaca		
Penyimpanan Data di Microsoft Acces		

3.5.4 Pengukuran Sensor Anemometer

Tabel 3.4. Pengukuran Sensor Anemometer

WAKTU	KECEPATAN ANGIN (m/s)	ARAH ANGIN
Rata-rata		

3.5.5 Pengukuran Sensor Curah Hujan

Tabel 3.5. Pengukuran Sensor Curah Hujan

WAKTU	CURAH HUJAN (mm)
Rata-rata	

3.5.6 Pengukuran Sensor Suhu Udara

Tabel 3.6. Pengukuran Sensor Suhu Udara

WAKTU	Suhu (°C)
Rata-rata	

3.5.7 Pengukuran Sensor Intensitas Cahaya

Tabel 3.7. Pengukuran Sensor Intensitas Cahaya

WAKTU	Tegangan yang dihasilkan dari kondisi cahaya (volt)
Rata-rata	

3.5.8 Data Kondisi Cuaca

Tabel 3.8. Data Kondisi Cuaca

FAKTOR CUACA	NILAI MINIMAL PEMBANGKIT BEKERJA*	DATA DARI SENSOR	KESIMPULAN
Kecepatan Angin			
Curah Hujan			
Suhu			
Intensitas Cahaya			

*nilai minimal alat bekerja ditentukan berdasarkan nilai minimal agar turbin angin dan solar panel bekerja menghasilkan listrik