

RANCANG BANGUN AWS *NODE*
UNTUK MONITORING CUACA DI PERKEBUNAN TEH
PPTK GAMBUNG BERBASIS NRF24L01

*Design of AWS Node for Weather Monitoring
in Tea Plantation PPTK Gambung Based on NRF24L01*

PROPOSAL PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Akhir

oleh :

AYUNI MAHARANI MELLA TADURI DARYAMAN
6705184124



D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS ILMU TERAPAN
UNIVERSITAS TELKOM
2021

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

RANCANG BANGUN AWS *NODE*
UNTUK MONITORING CUACA DI PERKEBUNAN TEH
PPTK GAMBUNG BERBASIS NRF24L01+

*Design of AWS Node for Weather Monitoring
in Tea Plantation PPTK Gambung Based on NRF24L01+*

oleh :

AYUNI MAHARANI MELLA TADURI DARYAMAN
6705184124

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil
Mata Kuliah Proyek Akhir
pada Program Studi D3 Teknologi telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, 19 Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



Denny Darlis, S.Si, M.T.

NIP. 13770026

Pembimbing II



Dwi And Nurmantris, S.T,M.T

NIP. 14851490

ABSTRAK

Automatic Weather Stations (AWS) adalah bentuk sistem berdasarkan rangkaian sensor-sensor yang dipadukan dan dapat melakukan pengumpulan data cuaca secara otomatis merekam data meteorologi misalnya suhu, tekanan, kelembapan, penyinaran matahari, curah hujan dan kecepatan angin lalu akan disimpan pada bentuk *data logger* sehingga dapat dilakukan pengamatan cuaca.

Pengamatan parameter cuaca merupakan hal yang penting dalam memprakirakan cuaca dan melakukan analisa untuk mengetahui fenomena cuaca yang terjadi. Penelitian ini dilakukan pada Perkebunan teh, di Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung, Jawa Barat. Pada penelitian ini dibangun sebuah sistem pengamat parameter cuaca yang dilengkapi dengan 5 buah sensor yang meliputi sensor DHT11, Sensor Cahaya BH1750, *Sensor Soil Moisture*, Anemometer, Sensor Hujan

Dalam penelitian ini, penulis akan merancang *Automatic Weather Station Node* untuk monitoring cuaca yang mana akan dibuat 3 (tiga) *node* sensor yang akan disebar di lokasi-lokasi yang telah dipilih, dimana pada sisi *node* sensor ini menggunakan mikrokontroler ATmega328P sebagai otak dari *node* sensor dan beberapa macam sensor diantaranya, sensor kelembapan udara dan suhu, sensor kelembapan tanah, sensor intensitas cahaya, sensor kecepatan angin dan sensor hujan dan menggunakan panel surya sebagai sumber catu daya. Akses pengiriman data menggunakan *wireless* NRF24L01+ yang dapat berfungsi sebagai *transceiver*. Pada penelitian ini diharapkan AWS *node sensor* yang dirancang dapat digunakan untuk pemantauan cuaca di Perkebunan Teh Gambung, Jawa barat.

kata kunci : *Automatic Weather Station, transceiver, wireless, node sensor*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 <i>Automatic Weather Station (AWS)</i>	5
2.2 <i>Module Wireless nRF24L01+</i>	6
2.3 Mikrokontroler	6
2.3.1 Mikrokontroler AVR ATmega328	7
2.4 Arduino UNO	8
2.4.1 Spesifikasi Arduino	9
2.4 <i>Software Arduino</i>	9
2.5 Baterai 18650	10
2.6 Sensor DHT11	11
2.7 <i>Soil Moisture Sensor</i>	11
2.8 Sensor Anemometer	12
2.9 Sensor Cahaya BH1750	12
2.10 Sensor Hujan	13
BAB III MODEL SISTEM	14
3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan	14
3.2 Tahapan Perancangan	18
3.3 Perancangan Perangkat	20
3.4 Lokasi Penelitian	23
3.5 Skenario Pengujian	24

BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN	25
4.1 Keluaran yang Diharapkan	25
4.2 Jadwal Pelaksanaan.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	25

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) merupakan tanaman tahunan, berasal dari daerah subtropis, karena itu di Indonesia lebih cocok ditanam di daerah pegunungan. Lingkungan fisik yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman teh ialah iklim dan tanah. Penghasil teh terbesar di Indonesia adalah daerah Jawa Barat yang menghasilkan 70% dari total produksi teh nasional (Reginawanti H, 2016).

Faktor iklim yang mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan teh seperti suhu udara yang baik berkisar 13 - 15 °C, kelembapan relatif pada siang hari >70%, curah hujan tahunan tidak kurang 2.000 mm, dengan bulan penanaman curah hujan kurang dari 60 mm tidak lebih 2 bulan. Dari segi penyinaran sinar matahari sangat mempengaruhi pertanaman teh. Apabila, suhu mencapai 30°C pertumbuhan tanaman teh akan terlambat (Litbag, 2010). Tanaman teh tidak tahan terhadap kekeringan dan pertumbuhan pucuk tanaman teh sangat dipengaruhi oleh curah hujan serta penyinaran matahari (Kartawijaya, 1995). Oleh karena itu, kenaikan suhu, peningkatan CO₂ dan curah hujan ekstrim (hujan lebat dan kekeringan) yang ditimbulkan oleh perubahan iklim (pemanasan global) dapat mempengaruhi produksi dan kualitas teh (Patra, et al., 2013).

Sebuah *Automatic Weather Station* merupakan instrumen yang dapat mengukur dan mencatat parameter meteorologi menggunakan sensor. Sensor ini yang berfungsi sebagai alat ukur untuk mengukur setiap perubahan cuaca tersebut. Data dari hasil pemantauan cuaca tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengurangi dan menghindari resiko akibat buruknya cuaca pada tanaman teh. Adapun informasi yang berkaitan dengan cuaca seperti, kelembapan udara dan suhu, kelembapan tanah, intensitas cahaya, kecepatan angin dan sensor cahaya.

Berdasarkan uraian diatas, pada penelitian ini akan dilakukan perancangan tiga buah *AWS Node* dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai otak dari *node* sensor dan beberapa sensor yang dapat digunakan untuk mengukur parameter cuaca

serta menggunakan baterai sebagai sumber catu daya dan modul NRF24L01+ sebagai modul komunikasi *wireless*. Sistem informasi monitoring cuaca yang dikembangkan ini khusus untuk mengukur dan memonitoring cuaca pada perkebunan teh di Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung, Jawa Barat. Oleh karena itu, sistem ini diharapkan dapat membantu pengumpulan data cuaca secara otomatis dan dapat meminimalisir dampak buruk yang disebabkan oleh perubahan cuaca tersebut. Selain itu, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menambah inovasi dari pengembangan penelitian *Automatic Wheater Station* di PPTK Gambung, Jawa Barat yang digunakan untuk pemantauan cuaca di Perkebunan Teh Gambung.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat AWS *node sensor* yang dapat digunakan sebagai sistem pemantauan cuaca.
2. Membuat tiga buah AWS *node sensor* yang dapat berkomunikasi dengan *node Gateway*.
3. Memantau kondisi perubahan cuaca dari node sensor sehingga dapat meminimalisir dampak buruk yang disebabkan oleh perubahan cuaca tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimanakah cara melakukan pemantauan cuaca di Perkebunan Teh Gambung?
2. Bagaimanakah rancangan pada *Automatic Weather Stations (AWS) node sensor* berbasis NRF24L01+?
3. Bagaimanakah cara kerja pada *Automatic Weather Stations (AWS) node sensor* berbasis NRF24L01+?

1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data dan implementasi sistem AWS *Node sensor* pada Proyek Akhir ini dilakukan di lingkungan PPTK Gambung, Jawa Barat.
2. Membangun tiga buah AWS *Node Sensor* di Perkebunan Teh di Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung, Jawa Barat.
3. Pada Proyek Akhir ini menggunakan NRF24L01+ yang dilengkapi antena supaya dapat berkomunikasi dengan node gateway yang jaraknya jauh.
4. Sumber catu daya yang digunakan pada Proyek Akhir ini adalah baterai.
5. Mikrokontroler menggunakan ATMEGA328
6. Sensor yang digunakan adalah sensor kelembapan udara dan suhu, kelembapan tanah, intensitas cahaya, kecepatan angin, sensor hujan.
7. Sensor hujan ini tidak mengukur besarnya curah hujan tetapi hanya menginformasikan bahwa daerah tersebut terjadi hujan atau tidak.

1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah
Identifikasi masalah merupakan langkah awal untuk penguasaan masalah dimana objek dalam suatu jalinan tertentu bisa dikenali sebagai suatu masalah.
2. Studi Literatur
Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui referensi yang tersedia di berbagai sumber.
3. Konsultasi
Melakukan konsultasi dan berdiskusi dengan dosen pembimbing untuk menentukan metode yang sesuai.
4. Perancangan Sistem
Setelah mendapatkan beberapa referensi yang sesuai, dilakukan perancangan sistem untuk membuat AWS *Node* menggunakan modul komunikasi NRF24L01+.
5. Simulasi dan pengujian sistem

Melakukan simulasi dan pengujian sistem apakah sistem sudah sesuai dengan tujuan perancangan.

6. Implementasi Sistem

Proses pelaksanaan yang dilakukan berdasarkan perancangan dan simulasi yang telah dibuat. Pada tahap ini membuat sistem *AWS Node* yang dapat memonitoring cuaca dan memastikan data dapat hasil pengukuran terkirim ke *gateway*.

7. Analisis

Melakukan analisis untuk memastikan apakah semua fungsi sistem bekerja dengan baik dan mencari kesalahan yang terjadi pada sistem.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 *Automatic Weather Station (AWS)*

Automatic Weather Station didefinisikan sebagai stasiun meteorologi yang melakukan pengamatan dan mengirim secara otomatis (WMO 1992). *Automatic Weather Station* adalah alat pengukur cuaca otomatis yang dikembangkan dari alat sebelumnya yaitu versi tradisionalnya dan kini dibuat versi otomatis yang bertujuan untuk menghemat tenaga kerja manusia dan memungkinkan pengukuran di daerah-daerah terpencil. *Automatic Weather Station* biasanya terdiri dari data logger, baterai isi ulang, telemetri (opsional) dan sensor meteorologi dan juga terdapat panel surya yang digunakan dalam mengisi daya (alatuji, 2020).

Dalam proses penyajian datanya, *Automatic Weather Station* dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu, *real-time AWS* dan *off time- AWS*. *Real-time AWS* adalah suatu stasiun yang menyajikan data secara *real time* kepada pengguna, pada umumnya AWS ini dilengkapi dengan sistem komunikasi serta alarm untuk memberikan peringatan pada saat terjadi kondisi cuaca ekstrim seperti badai, hujan lebat, suhu tinggi dan sebagainya. Sedangkan, *off-time AWS* adalah stasiun cuaca yang hanya merekam data serta menyimpan data actual, data yang tersimpan dapat didownload sewaktu-waktu sesuai dengan keperluan [1].

Pada umumnya AWS dilengkapi dengan beberapa sensor antara lain :

- a. *Termometer* sebagai alat untuk mengukur suhu
- b. *Anemometer* sebagai alat mengukur kecepatan angin
- c. *Hygrometer* sebagai alat untuk mengukur kelembapan
- d. *Pyranometer* sebagai alat untuk mengukur radiasi matahari
- e. *Rain gauge* sebagai alat untuk mengukur curah hujan
- f. *Data logger* sebagai alat untuk menyimpan data pengukuran
- g. *Barometer* sebagai alat untuk mengukur tekanan udara.

Data hasil pengukuran dari masing-masing AWS dapat diproses secara lokal pada lokasi AWS itu sendiri. Data-data tersebut dikumpulkan pada unit pusat data

akuisisi dan diteruskan ke pusat pengolahan data untuk dapat diolah sesuai dengan kebutuhan [2].

2.2 *Module Wireless nRF24L01+*

Module Wireless nRF24L01+ adalah modul komunikasi jarak jauh yang memanfaatkan pita gelombang RF (*Radio Frequency*) 2.4GHz ISM (*Industrial, Scientific and Medical*) yang didesain untuk jaringan nirkabel yang membutuhkan penggunaan daya sangat rendah. Modul ini berupa sebuah *chip transreceiver* tunggal yang memiliki baseband logic *Enhanced Shockburst*. Modul ini cocok digunakan dengan *Microcontroller* Arduino [3].

Modul ini dioperasikan dan diatur menggunakan antar muka *Serial Peripheral Interface* (SPI). Tegangan operasional normal untuk mengakses modul ini yaitu 3.3Vdc. Ujung depan radio dari nRF24L01+ menggunakan modulasi GFSK. Modul ini memiliki parameter yang dapat dikonfigurasi pengguna seperti kanal frekuensi, daya output dan air data rate. Modul nRF24L01+ mendukung kecepatan pengiriman data sebesar 250 kbps, 1 Mbps dan 2 Mbps. Selain itu modul nRF24L01+ memiliki fitur *trueUltra Low Power solution*, yang berfungsi sebagai penghemat konsumsi daya sehingga hemat energi [4].



Gambar 2. 1 *Module Wireless nRF24L01+*

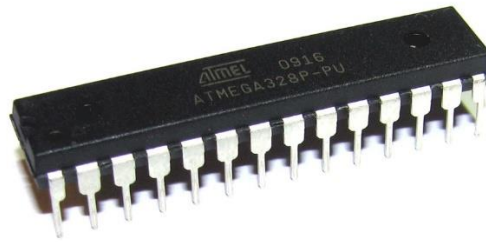
2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem computer yang dikemas dalam sebuah *Integrated Circuit* (IC). Dimana dalam IC terdapat komponen-komponen penting yang ada pada computer pada umumnya seperti komputer *Central Processing Unit* (CPU), RAM, Port IO. Mikrokontroler ini sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar dan teknologi baru. Adapun kelebihan-kelebihan dari mikrokontroler adalah sebagai berikut [5]:

1. Bahasa pemrograman *assembly* sebagai penggerak pada mikrokontroler. Sehingga, mengakibatkan pada saat melakukan operasi sistem menjadi lebih ringan dan cepat serta sangat mudah untuk dapat dipahami.
2. Pada mikrokontroler tidak menggunakan banyak aturan dalam penulisan bahasa pemrograman.
3. Pada mikrokontroler tersedia fasilitas tambahan untuk pengembangan memori dan I/O yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan sistem.
4. Sistem *running* pada mikrokontroler ini tidak bergantung dengan computer, computer hanya digunakan untuk download perintah intruksi atau program.
5. Harga untuk memperoleh mikrokontroler ini lebih murah dan terjangkau [6].

2.3.1 Mikrokontroler AVR ATmega328

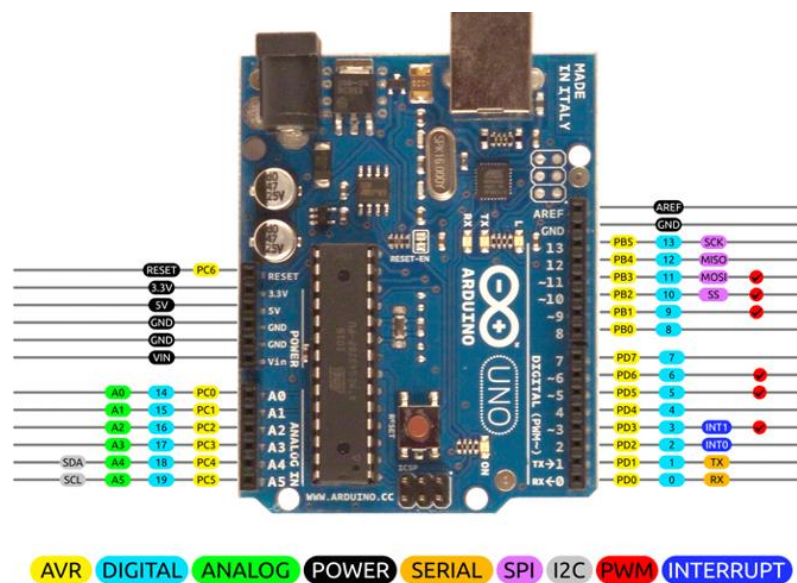
Mikrokontroler adalah sebuah computer kecil yang didalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan parallel, port input/output, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program (Andarianto, heri. 2013). Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegaard's Risc Processor*) ATmega328P merupakan seri mikrokontroler *Complementary Metal Oxide Semiconductor* (CMOS) 8-bit buatan Atmel berasiss arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua intruksi semua instruksi pada program dieksekusi dalam satu siklus clock. ATmega328P mempunyai 8 Kbyte in-System Programmable Flash yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang (read/write) dengan koneksi secara serial yang disebut Serial Peripheral Interface (SPI). AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu memiliki kecepatan dalam mengeksekusi program yang lebih cepat, karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus clock (lebih cepat dibandingkan mikrokontroler keluarga MCS 51 yang memiliki arsitektur *Complex Intrukstion Set Compute*). ATmega328P mempunyai throughput mendekati 1 (satu) *Millions Instruction Per Second* (MIPS) per MHz, sehingga membuat konsumsi daya menjadi rendah terhadap kecepatan proses eksekusi perintah [7].



Gambar 2. 2 Mikrokontroler AVR ATmega328

2.4 Arduino UNO

Arduino merupakan *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin *input* dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat opensource, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware arduino ini memiliki prosesor Atmel AVR dan *software* arduino memiliki bahasa pemrograman C.



Gambar 2. 3 Arduino Uno

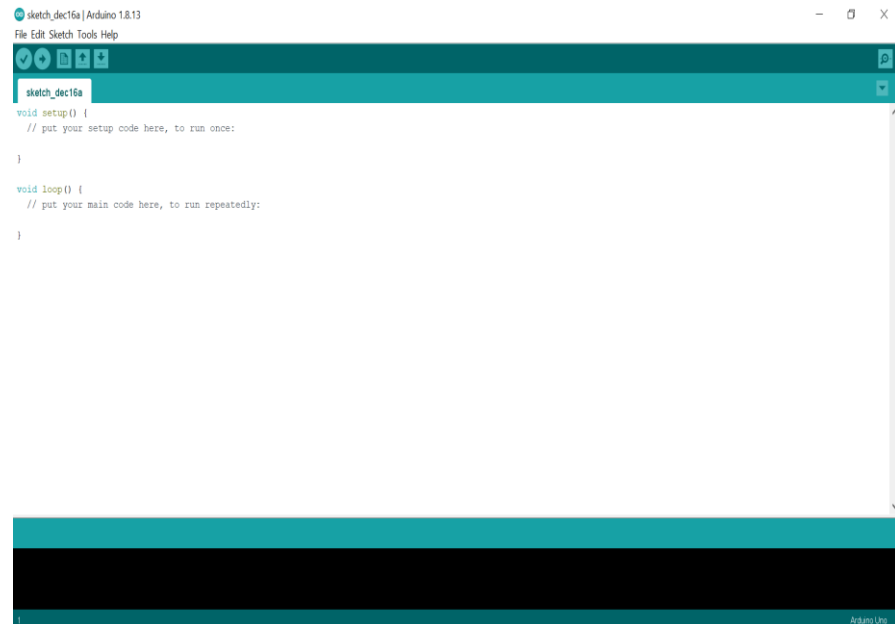
2.4.1 Spesifikasi Arduino

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino UNO

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB (ATmega328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
Frequency (Clock Speed)	16 MHz

2.4 Software Arduino

Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java [8].



Gambar 2. 4 Software Arduino

2.5 Baterai 18650

Baterai merupakan perangkat yang mengandung sel listrik yang dapat menyimpan energi yang dapat di konversi menjadi daya. Baterai terdiri dari dua jenis yaitu, baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer merupakan baterai yang hanya dapat digunakan untuk sekali pemakaian saja dan tidak dapat di isi ulang. Sedangkan baterai sekunder dapat di isi ulang, karena material aktifnya di dalam dapat di putar kembali [9]. Baterai 18650 yang digunakan mempunyai tegangan keluaran 3,7 V dengan daya baterai 3000 mAH.

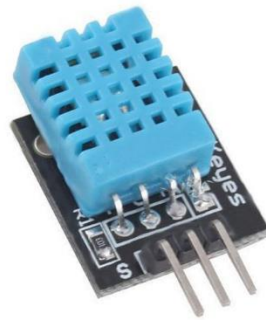


Gambar 2. 5 Baterai 18650

2.6 Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus yaitu suhu dan kelembapan udara. Dalam sensor ini, terdapat sebuah thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembapan tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin *output* dengan format *single-wire-bi-directional* (kabel tunggal dua arah) [10].

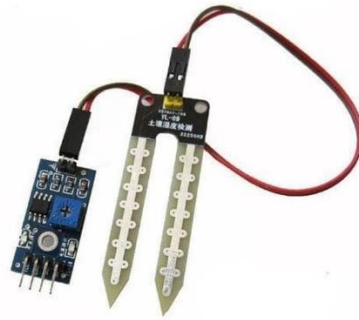
Sensor DHT11 memiliki 3 konektor yaitu, konektor *Ground* dimasukkan ke pin *ground* pada arduino, konektor ditengah adalah data dimasukkan ke salah satu pin digital, dan untuk konektor VCC adalah konektor *power*. Jadi untuk VCC dimasukkan ke pin *power* 5v [11].



Gambar 2. 6 Sensor DHT11

2.7 Soil Moisture Sensor

Sensor Soil Moisture adalah suatu modul yang berfungsi untuk mengukur kadar air dan mendeteksi kelembapan tanah pada tanaman. *Soil Moisture Sensor* merupakan sensor yang mampu mendeteksi intensitas air di dalam tanah. Sensor ini terdiri dari dua buah probe untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembapan. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik, sedangkan tanah yang kering sulit menghantarkan listrik. Kedua *probe* ini merupakan media yang digunakan untuk menghantarkan tegangan analog yang nilainya relatif kecil. Tegangan ini nantinya akan diubah menjadi tegangan digital untuk diproses ke dalam mikrokontroler [12].



Gambar 2. 7 *Sensor Soil Moisture*

2.8 Sensor Anemometer

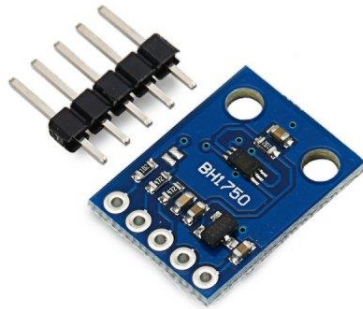
Sensor Anemometer adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur atau menentukan kecepatan angin dan anemometer merupakan suatu instrument yang sering digunakan dalam stasiun cuaca. Anemometer dapat dibagi menjadi dua kelas yaitu, mengukur angin dari kecepatan dan mengukur dari tekanan angin, tetapi, karena ada hubungan erat antara tekanan dan kecepatan, yang dirancang untuk satu alat yang akan memberikan informasi tentang kecepatan angin [13].



Gambar 2. 8 Sensor Anemometer

2.9 Sensor Cahaya BH1750

Sensor cahaya BH1750 merupakan modul sensor intensitas cahaya dengan keluaran sinyal digital dengan resolusi 16 bit, yang didalamnya sudah terdapat rangkaian ADC (*analog to digital converter*) yang dapat langsung mengeluarkan sinyal digital dan tidak membutuhkan perhitungan rumit. Sensor BH1750 ini lebih akurat dan lebih mudah untuk digunakan.



Gambar 2. 9 Sensor Cahaya BH1750

2.10 Sensor Hujan

Sensor Hujan adalah jenis sensor yang berfungsi untuk mendeteksi terjadinya hujan atau tidak. Sensor ini menggunakan panel sebagai detector atau pendeteksi airnya. Cara kerja dari sensor hujan ini adalah pada saat air hujan mengenai panel sensor, maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan tersebut karena air hujan termasuk kedalam cairan elektrolit yaitu cairan yang dapat menghantarkan arus listrik [14].



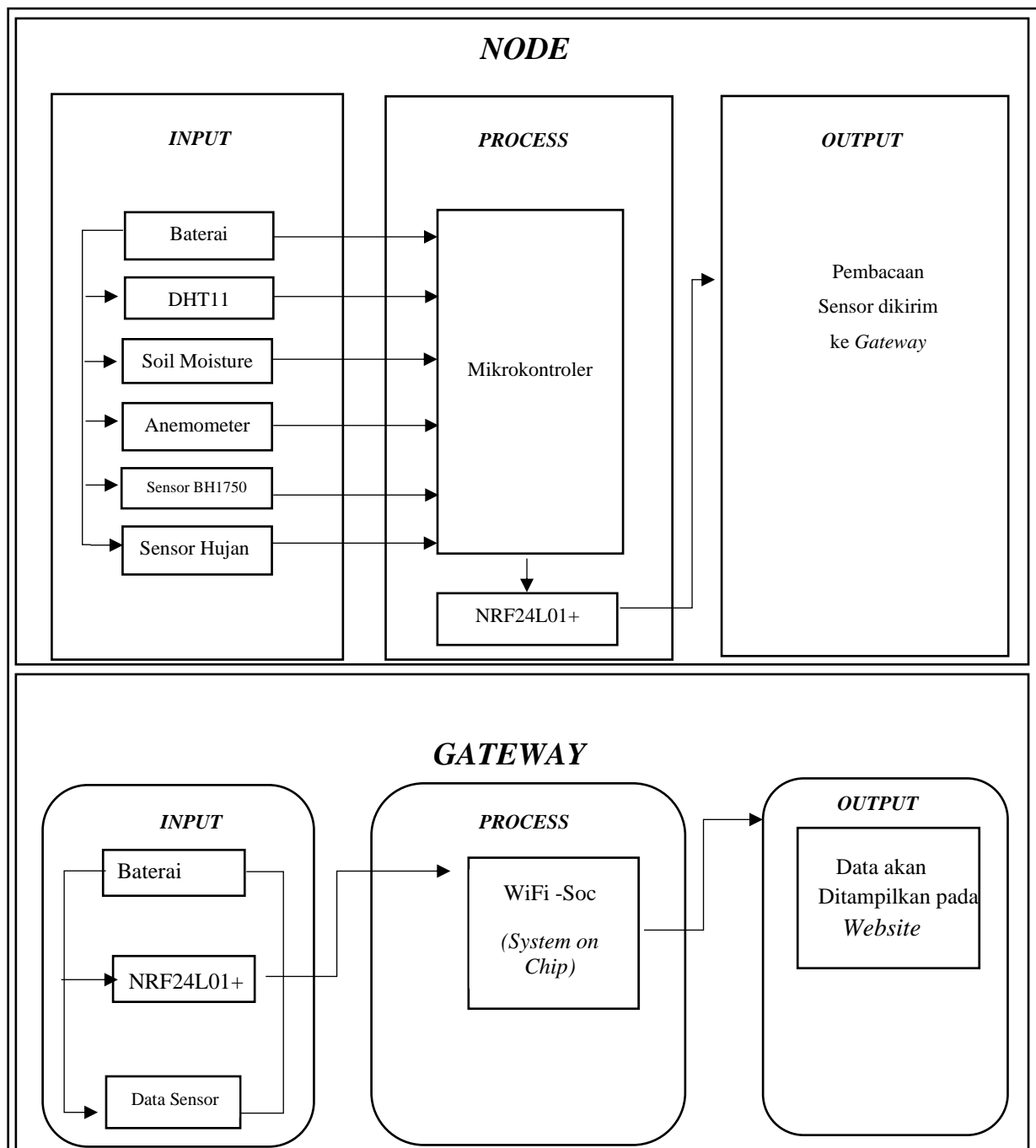
Gambar 2. 10 Sensor Hujan

BAB III

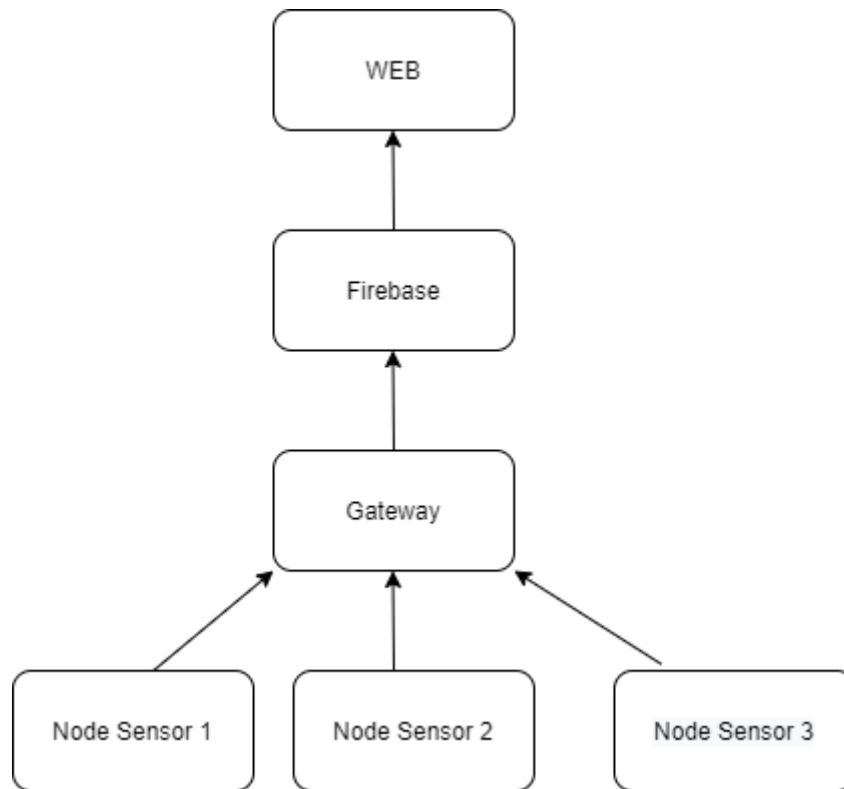
MODEL SISTEM

3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan

Adapun blok diagram keseluruhan dari *Automatic Weather Station* untuk monitoring cuaca yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Keseluruhan



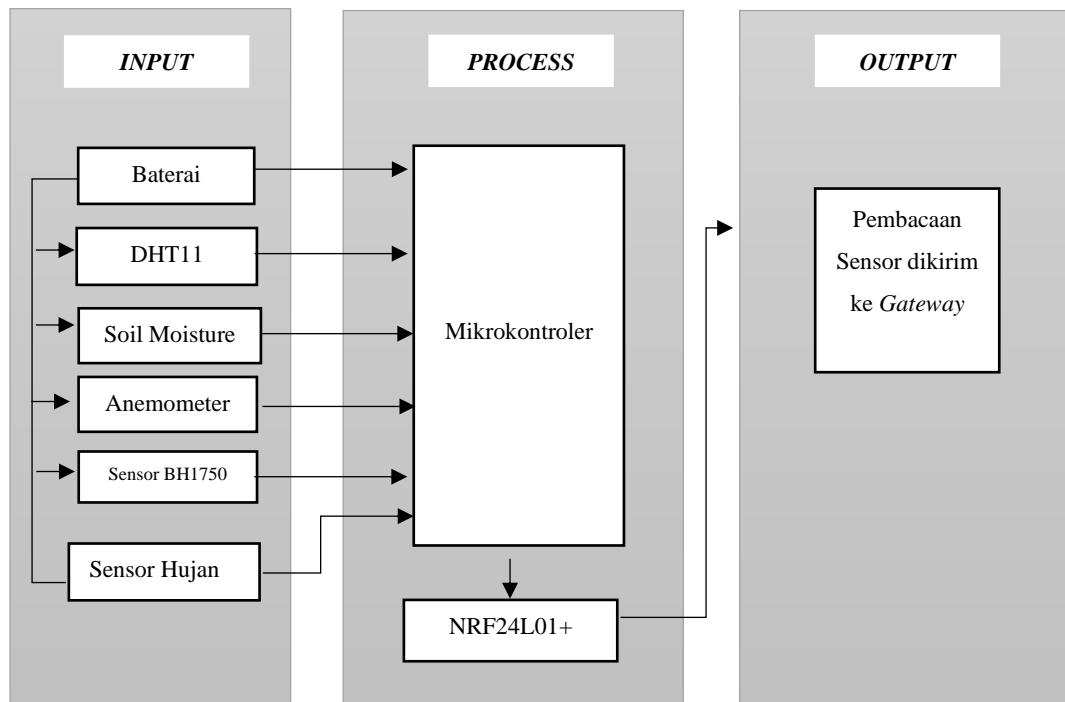
Gambar 3. 2 *Network Topology* Keseluruhan AWS

Perangkat yang akan dibuat merupakan gabungan dari beberapa komponen yaitu, sensor DHT11, *Soil Moisture Sensor*, sensor Anemometer, sensor BH1750 dan sensor hujan. Kemudian, pada semua komponen tersebut dikendalikan oleh mikrokontroler ATMEGA328 yang digunakan untuk membaca dan memproses data dari sensor-sensor tersebut. Setelah data didapatkan maka data akan dikirimkan dengan menggunakan NRF24L01+ yang telah dilengkapi dengan antenna ke AWS *Gateway*. Dapat dilihat pada Gambar 3. 3 merupakan blok diagram sistem secara keseluruhan dari Proyek Akhir saya dan rekan saya. Pada Proyek Akhir ini saya akan membuat tiga buah AWS *Node* untuk memonitoring cuaca di PPTK Perkebunan Teh Gambung dimana, data dari sensor-sensor yang didapatkan akan dikirimkan ke AWS *Gateway*.

Pada Gambar 3. 4 merupakan *Network Topology* dari sistem AWS secara keseluruhan. Dimana, pada Proyek Akhir ini tiga buah AWS *node* yang telah dibuat akan dikirimkan ke *Gateway*. Selanjutnya, data yang telah dikirimkan dari AWS

Node tersebut akan diolah dibagian *AWS Gateway*. Pada bagian *AWS Gateway* tersebut merupakan Proyek Akhir dari rekan saya yang bernama Puteri Ochia Ardana dengan Judul “Rancang Bangun *AWS Wifi Gateway* untuk Monitoring Cuaca di Perkebunan Teh PPTK Gambung berbasis NRF24L01”.

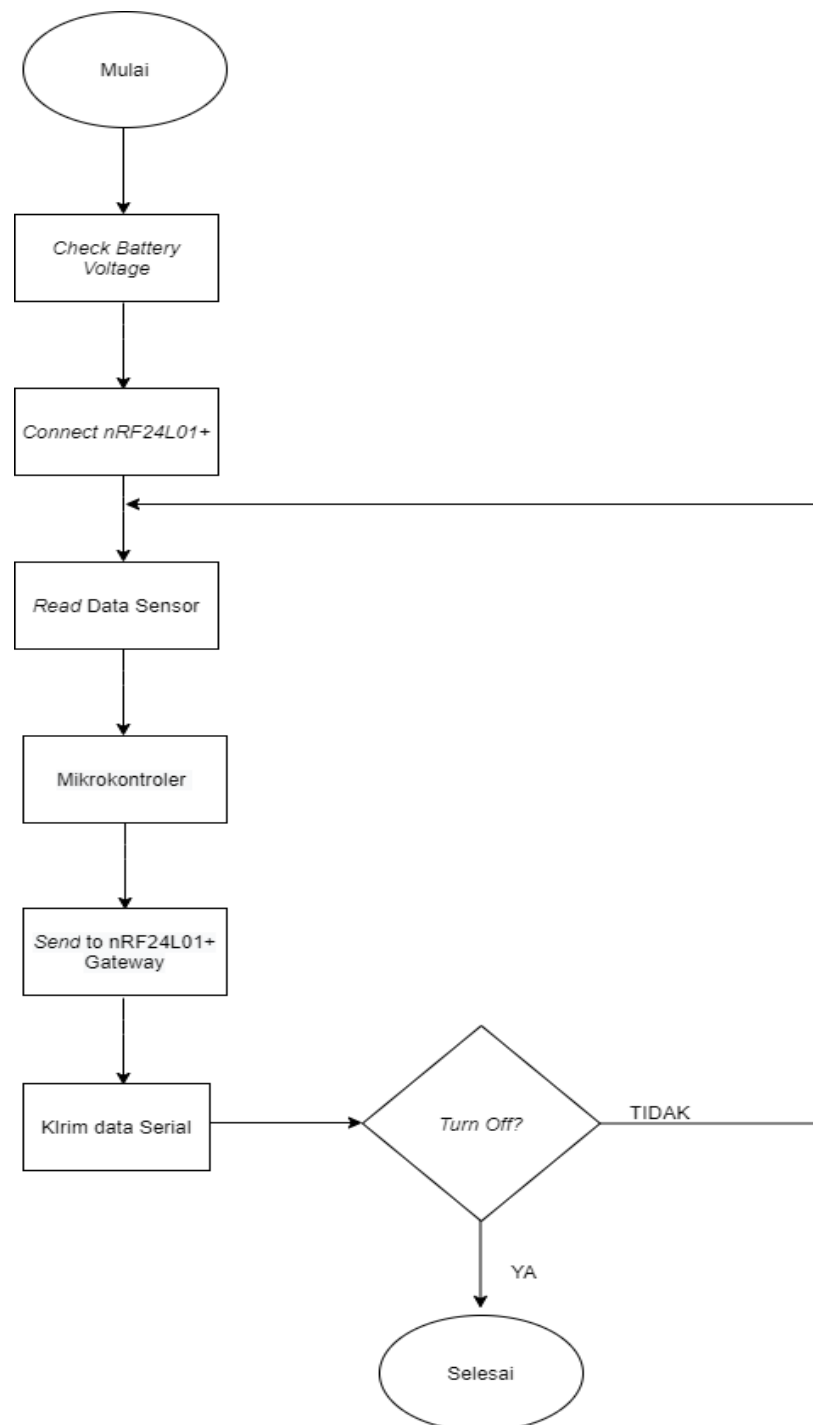
Adapun blok diagram pada bagian *AWS Node* untuk monitoring cuaca yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem

Perangkat yang akan dirancang akan menggunakan mikrokontroler sebagai otak node sensor yang berfungsi untuk memproses data yang diterima dari inputan sensor. Penggunaan baterai digunakan sebagai catu daya. Sistem ini akan membaca *input* data dari sensor DHT11 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara. Sensor *Soil Moisture* yang berfungsi untuk mendeteksi kelembaban tanah dengan menancapkan sensor tersebut pada tempat teh ditanam. Sensor Anemometer yang berfungsi untuk mengukur kecepatan angin. Sensor cahaya BH1750 yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya pada ruang lingkup tanaman teh dan sensor hujan untuk mendeteksi adanya hujan atau tidak. Mikrokontroler sebagai otak node sensor berfungsi untuk membaca data-data dari sensor. Kemudian, data yang didapat dikirimkan ke Gateway dengan NRF24L01+ sebagai modul komunikasi *wireless*.

Pada penelitian ini, akan dibuat tiga buah *node sensor* yang masing-masing *node sensor* tersebut dilengkapi lima buah sensor yaitu, sensor kelembaban udara dan suhu, sensor kelembaban tanah, sensor kecepatan angin, sensor intensitas cahaya dan sensor hujan.



Gambar 3. 4 Flowchart

3.2 Tahapan Perancangan

Proses perancangan perangkat ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental. Adapun tahapan pembuatannya adalah sebagai berikut:

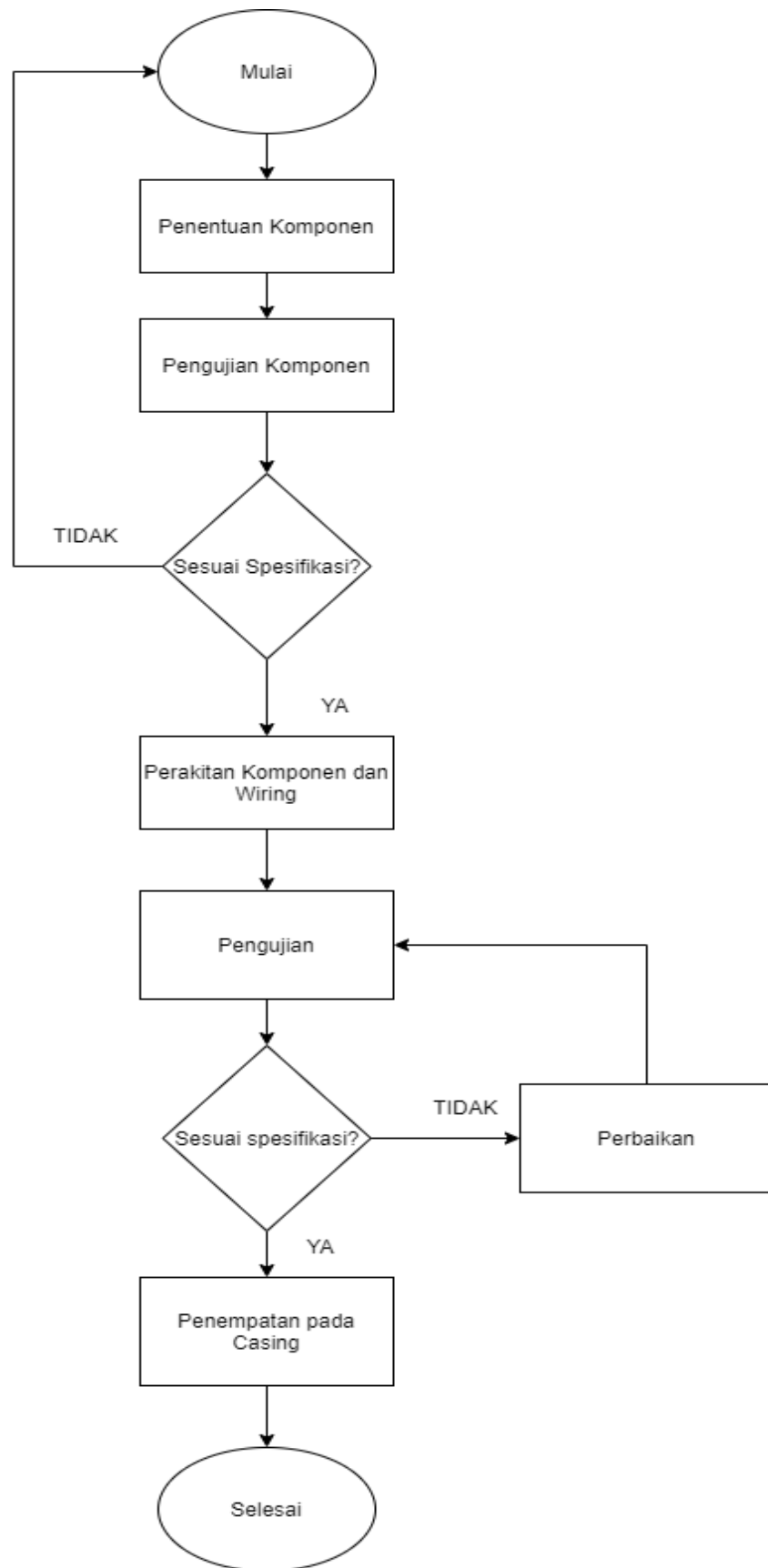
1. Perancangan perangkat

Langkah awal dalam pembuatan perangkat ini adalah melakukan perancangan *AWS Node* yang terdiri dari penentuan mikrokontroler dan komponen. Pada tahap penulis melakukan pemasangan komponen dan casing pada perangkat. Kemudian mengintegrasikan semua komponen agar dapat bekerja dengan baik dengan mikrokontroler sebagai otak dari *sensor node*. Selanjutnya, perangkat ini akan mengirimkan data ke *AWS Gateway* dengan bantuan *module NRF24L01+* sebagai modul komunikasi.

2. Pengujian

Tahap ini dilakukan untuk dapat mengetahui sistem yang telah dibuat apakah sudah bekerja dengan baik.

Berikut diagram alir yang menunjukkan tahapan kerja dalam pengerjaan Proyek Akhir.



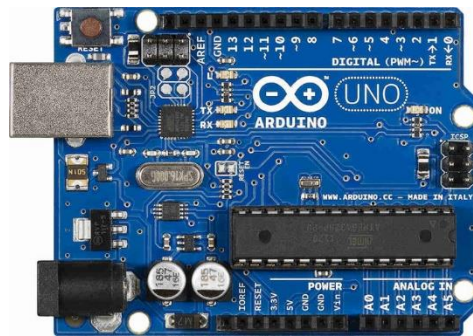
Gambar 3. 5 Diagram Alir Pengerjaan

3.3 Perancangan Perangkat

Pada Proyek Akhir ini akan dirancang tiga buah *AWS Node Sensor* yang akan diletakkan di lokasi yang telah terpilih. Pada perancangan ini akan menggabungkan beberapa komponen diharapkan perangkat yang dibuat berjalan dengan baik. Adapun alat-alat yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno

Pada Proyek Akhir ini menggunakan Arduino Uno. Arduino Uno merupakan sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328.



Gambar 3. 6 Arduino Uno

2. *Module nRF24L01+*

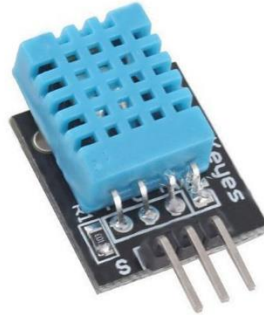
Pada Proyek Akhir ini menggunakan nRF24L01+ yang dilengkapi dengan antena. nRF24L01+ ini digunakan media transmisi gelombang radio dengan memanfaatkan modul nRF24L01+ yang akan memerankan fungsi *transceiver* untuk mengirim data.



Gambar 3. 7 *Module nRF24L01+*

3. DHT11

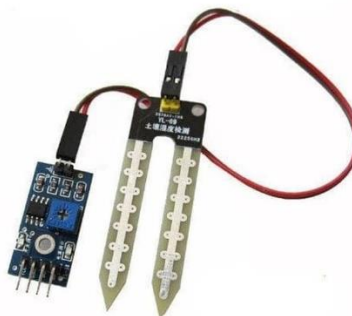
Sensor DHT11 adalah sensor yang dapat mengukur kelembapan suhu dan udara. Pada Proyek Akhir ini sensor DHT11 digunakan untuk mengukur kelembapan suhu dan udara di Perkebunan The PTTK Gambung.



Gambar 3. 8 Sensor DHT11

4. *Soil Moisture Sensor*

Pada Proyek Akhir ini menggunakan *Soil Moisture Sensor* untuk dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah.



Gambar 3. 9 *Soil Moisture Sensor* YL-69

5. Anemometer Sensor

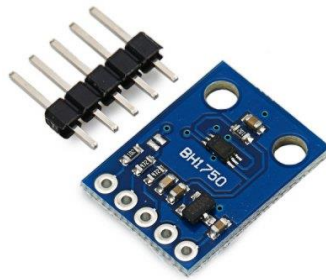
Pada Proyek Akhir ini menggunakan Anemometer Sensor. Anemometer sensor digunakan untuk mengukur kecepatan angin pada lokasi yang telah terpilih di Perkebunan Teh PPTK Gambung.



Gambar 3. 10 Sensor Anemometer

6. Sensor Cahaya BH1750

Sensor Cahaya BH1750 pada Proyek Akhir ini digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya matahari pada lokasi yang terpilih di Perkebunan Teh Gambung



Gambar 3. 11 Sensor BH1750

7. Sensor Hujan

Pada Proyek Akhir ini menggunakan sensor hujan yang berfungsi untuk mendeteksi adanya air.



Gambar 3. 12 Sensor Hujan

8. Baterai 18650

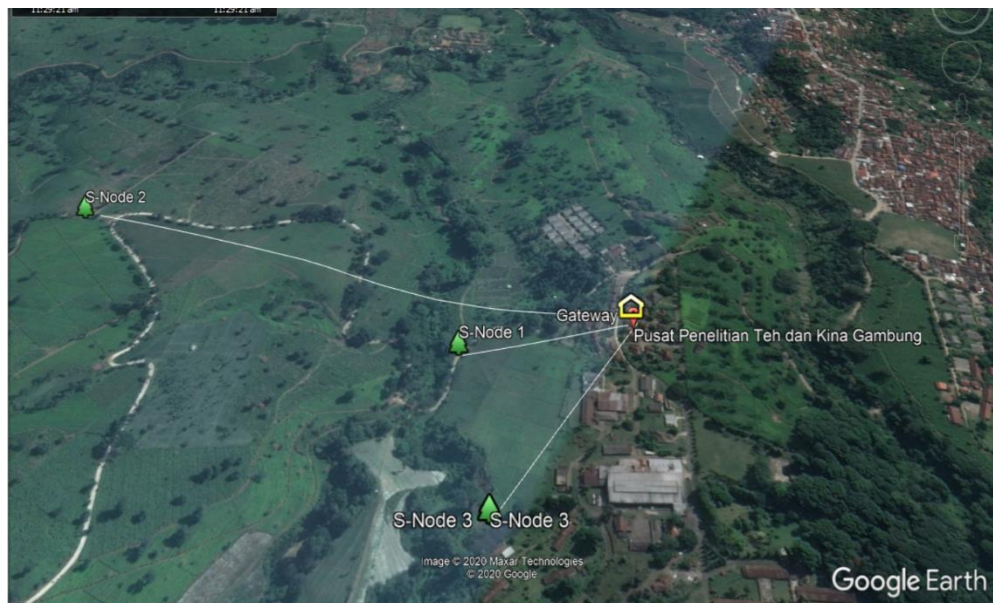
Pada Proyek Akhir ini menggunakan baterai 18650 yang mempunyai tegangan keluaran 3,7 V dengan daya baterai 3000 mAH. Baterai 18650 digunakan sebagai sumber daya dari *AWS Node*.



Gambar 3. 13 Baterai 18650

3.4 Lokasi Penelitian

Adapun Lokasi Penelitian pada Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 14 Lokasi Penelitian

Pada Gambar 3. 14 merupakan lokasi pelaksanaan penelitian yaitu, Pusat Penelitian Teh dan Kina (PTTK) Gambung, Jawa Barat. Pada Proyek Akhir ini akan dibangun *node sensor* yang berjumlah tiga buah yang akan diletakkan pada tiga titik lokasi yang terpilih. Dimana, node sensor 1 memiliki jarak sejauh 200 meter dari *gateway*, node sensor 2 memiliki jarak sejauh 700 meter dari *gateway* dan node 3

memiliki jarak sejauh 300 meter dari *gateway*. Untuk *gateway* berada di kantor PPTK Gambung, Jawa Barat.

Pada penelitian ini, hasil pembacaan sensor dari tiga buah *AWS node sensor* akan dikirimkan ke bagian *Gateway*. Masing-masing *node sensor* akan menggunakan mikrokontroler ATMEGA328 untuk membaca dan memproses data dari sensor-sensor tersebut. Kemudian dari hasil pembacaan data dari masing-masing *node sensor* akan dikirimkan ke *AWS gateway* dengan menggunakan bantuan modul komunikasi *wireless nRF24L01+* yang selanjutnya data sensor tersebut akan diolah dibagian *gateway* yang merupakan Proyek Akhir dari rekan saya.

3.5 Skenario Pengujian

Pada tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja alat dan sensor. Hasil dari pengujian sistem ini diharapkan mampu mendapatkan data yang *valid* dan untuk mengetahui apakah sistem sudah dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pada Proyek Akhir ini, pengujian sistem *AWS Node* untuk monitoring cuaca ini dibagi menjadi tiga tahap antara lain:

1. Melakukan Kalibrasi

Pada tahap ini penulis melakukan kalibrasi perangkat yang telah dibuat dengan cara membandingkan data sensor yang didapatkan dengan data sensor yang diukur menggunakan alat ukur tes standar. Kalibrasi dilakukan agar perangkat yang dibuat mempunyai ketelitian yang mendekati standar.

2. Pengujian Pengiriman Data

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian pengiriman data. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui data tersebut berhasil terkirim atau tidak terkirim ke *Gateway* melalui *wireless nRF24L01+* yang telah diolah oleh mikrokontroler ATMEGA328. Dalam pengujian ini akan dilakukan percobaan sebanyak sepuluh kali dan dicatat seberapa banyak data yang berhasil terkirim ke *gateway*. Kemudian, hasil pengujian untuk dapat menentukan presentase keberhasilan pengiriman.

3. Pengujian Ketahanan Baterai

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian ketahanan baterai pada baterai yang digunakan sebagai catu daya dari *AWS Node*.

BAB IV

BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

4.1 Keluaran yang Diharapkan

Perancangan pada Proyek Akhir ini akan dibuat tiga buah AWS *node sensor* dengan spesifikasi sebagai berikut.

- a) Mikrokontroler : ATMEGA 328
- b) Catu daya : Baterai 18650
- c) Modul Komunikasi : NRF24L01+
- d) Pengujian : -Kalibrasi Hasil
-Pengujian Pengiriman Data
-Pengujian Ketahanan Baterai
- e) Alat yang dibuat dapat mengirimkan hasil pembacaan sensor ke *gateway*.
- f) Memperoleh AWS Node Sensor yang dapat digunakan untuk monitoring cuaca.

4.2 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan Proyek Akhir bisa dilihat pada tabel 4. 1 sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Jadwal Pelaksanaan

Judul Kegiatan	Waktu							
	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli
Identifikasi Masalah								
Studi Literatur								
Perancangan Sistem								
Simulasi Pengujian								
Implementasi								
Analisa								
Pembuatan Laporan								

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anjarsari, I. E. (2020). Pengaruh cuaca terhadap hasil pucuk teh (*Camellia sinensis* L.(O) Kuntze) klon GMB 7 pada periode jendangan dan pemetikan produksi. *Jurnal Kultivasi Vol. 19 ISSN: 1412-4718, eISSN: 2581-138x*, 1076-1082.
- [2] Cahyati, S. N. (2018). *Rancang Bangun Miniatur Stasiun Cuaca*. Makasar: DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA, FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS HASANUDDIN.
- [3] Dina Angela, T. A. (2017). Perancangan Sensor Kecepatan dan Arah Angin untuk Automatic Weather Station (AWS). *Jurnal Telematika, vol. 12 no. 1* , Institut Teknologi Harapan Bangsa, Bandung *p-ISSN: 1858-2516 e-ISSN: 2579-3772*.
- [4] Eko M, R. S. (2019). Prototype weather station uses LoRa wireless connectivity. *International Conference On Engineering, Technology and Innovative Researche* (hal. 1-8). Purwokerto: Journal of Physics: Conference Series, Electrical Engineering Department, Universitas Jenderal Soedirman.
- [5] Ferdy Erwan, A. M. (2018). RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKUR CUACA OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO DAN TERINTEGRASI DENGAN WEBSITE. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan Volume 06, No. 03* (2018), hal 255-264 *ISSN: 2338-493X* , 255-264.
- [6] Gina Zahra Anjani, A. (2020). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.) di Kebun Teh Pasirmalang, Jawa Barat. *Jurnal Produksi Tanaman Vol. 8 No. 3, ISSN: 2527-8452*, 271-275.
- [7] Hidayat, Y. S. (2007). *Stasiun Cuaca Mini Berbasis Mikrokontroler MC68HC908QB8*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- [8] Ir. Dedi Soleh Effendi, M. D. (2010). *Budidaya dan Pasca Panen TEH*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- [9] M. Salim Machfud, M. S. (2016). RANCANG BANGUN AUTOMATIC WEATHER STATION (AWS). *ALHAZEN Journal of Physics Vol. II No. 2 Th. 2016 ISSN: 2407-9073*, 48-57.
- [10] Muhammad Abdul Hadi, A. P. (2019). RANCANG BANGUN PORTABLE WEATHER STATION BERBASIS JARINGAN SENSOR NIRKABEL MENGGUNAKAN KONEKSI VPN. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) Vol. 4 No. 1 p-ISSN: 2527 - 9661 e-ISSN: 2549 - 2837*, 32-37.
- [11] Patra, P. S. (2013). EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON PRODUCTION OF DARJEELING TEA: A CASE STUDY IN DARJEELING TEA RESEARCH & DEVELOPMENT CENTRE, TEA BOARD, KURSEONG. *Global Journal Of*

Biology, Argiculture & Healt Sciences, Vol.2(4):174-180 ISSN: 2319 – 5584, 174-180.

- [12] Ranjitkar, S. S. (2016). *Climate modelling for agroforestry species selection in Yunnan Province, China*. China: Environmental Modelling & Software , 75:263-272.
- [13] Reginawanti Hindersah, B. A. (2016). Populasi Bakteri Dan Jamur Serta Pertumbuhan Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.) Pada Dua Jenis Media Tanam Setelah Inokulasi *Azotobacter*). *Agrologia, Vol. 5, No.1*, 1-9.
- [14] Upik Jamil Shobrina, R. P. (April 2018). Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24I01, Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN: 2548-964X Vol. 2, No. 4*, hlm. 1510-1517.



UNIVERSITAS TELKOM

FAKULTAS ILMU TERAPAN

KARTU KONSULTASI

SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR











NAMA / PRODI : Ayuni Maharani Mella Taduri D / D3 Teknologi Telekomunikasi NIM : 6705184124

JUDUL PROYEK TINGKAT :

RANCANG BANGUN AWS *NODE*
UNTUK MONITORING CUACA DI PERKEBUNAN TEH
PPTK GAMBUNG BERBASIS NRF24L01

CALON PEMBIMBING : I. Denny Darlis, S.Si, M.T

II. Dwi Andi Nurmantris, S.T, M.T

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I
1	14 Januari 2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	16 Januari 2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	17 Januari 2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	18 Januari 2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	19 Januari 2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			
NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II
1	14 Januari 2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	15 Januari 2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	18 Januari 2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	18 Januari 2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	19 Januari 2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			