

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam Bab III memuat metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, prosedur penelitian, tahap pengambilan data, tahap analisis, tahap simpulan dan saran, diagram blok, alat dan bahan. Berikut pemaparannya:

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan metode eksperimen. Penulis menguraikan permasalahan melalui metode deskriptif dengan menggunakan teknik studi literatur. Metode eksperimen meliputi tahap perancangan sistem alat uji kadar emisi karbon dioksida pada tanah menggunakan sensor MG-811 berbasis mikrokontroler Atmega328.

Sebelum melakukan tahap perancangan untuk membuat sistem alat uji karbon dioksida, penulis melakukan studi literatur mengenai sensor MG-811, mencakup pengertian, prinsip kerja dan perkembangannya. Penulis juga melakukan studi literatur mengenai perkembangan penelitian pengukuran kadar karbon dioksida khususnya pada tanah.

Pada metode eksperimen, penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Pembuatan desain alat uji kadar karbon dioksida menggunakan software *solidworks*.
2. Pembuatan Sumber gas karbon dioksida dan penampung (*chamber*) tanah.
3. Perancangan rangkaian sensor MG-811 dan rangkaian LCD berbasis mikrokontroler Atmega328.
4. Pemrograman mikrokontroler Atmega328 menggunakan software IDE arduino uno.
5. Pengujian respon sensor MG-811 di udara menggunakan kotak tertutup yang dialiri gas karbon dioksida.
6. Pengujian alat uji kadar karbon dioksida pada tanah menggunakan sensor MG-811 berbasis mikrokontroler Atmega328 secara keseluruhan.

7. Pengujian respon sensor MG-811 terhadap kadar karbon dioksida pada tanah dengan ketebalan tanah yang berubah.
8. Pengambilan dan pengolahan data.

9. Analisis data hasil pengujian dari alat uji kadar karbon dioksida pada tanah menggunakan sensor MG-811 berbasis mikrokontroler Atmega328.
10. Mengambil kesimpulan dan analisis.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian mengenai “*Rancang Bangun Alat Uji Kadar Karbon Dioksida Pada Tanah Menggunakan Sensor MG-811 Berbasis Mikrokontroler Atmega328*” dilaksanakan mulai dari bulan Maret 2018 – Juli 2018 bertempat di Gedung FPMIPA-B Laboratorium Fisika Instrumentasi Prodi Fisika Departemen Pendidikan Fisika Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Dr. Setiabudi No.229 Kota Bandung 40154.

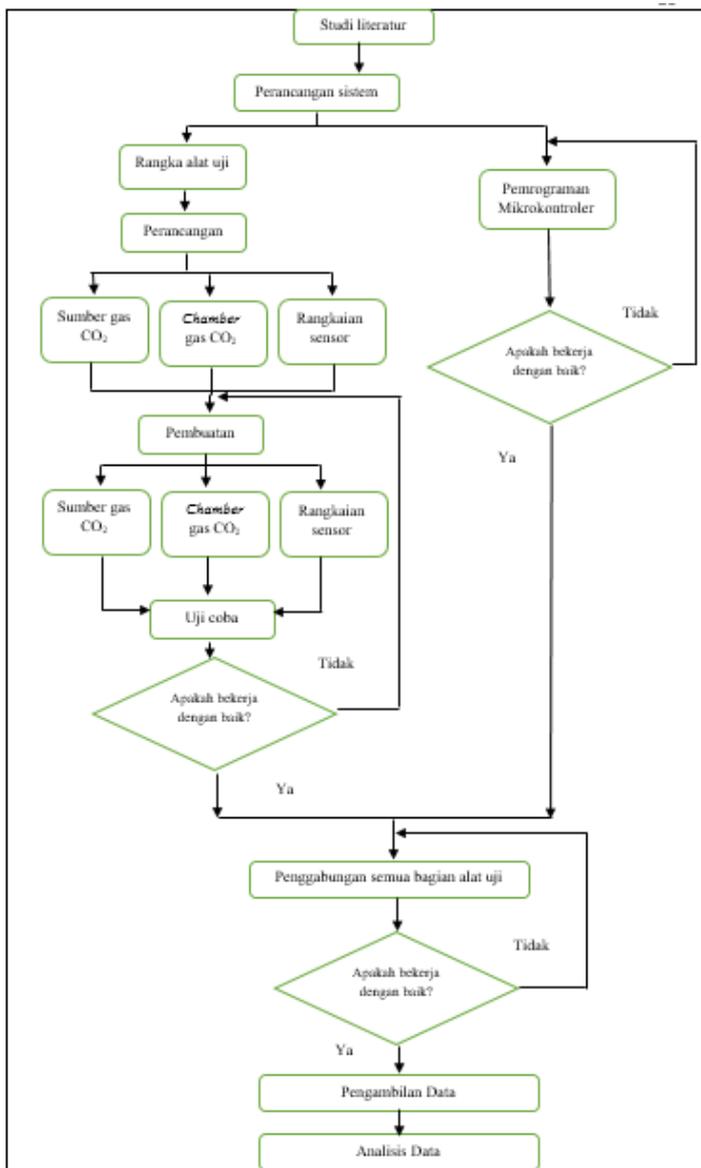
3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian mengenai aplikasi sensor MG-811 untuk mengukur emisi gas karbon dioksida pada tanah dapat dijelaskan melalui diagram alir penelitian yang ditunjukkan oleh Gambar 3.1 berikut :

Muhamad Haidzar Aziz, 2018

**RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR KARBON DIOKSIDA PADA TANAH
MENGUNAKAN SENSOR MG-811 BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA328**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu



MU
RA

H

MENGGUNAKAN SENSOR MG-811 BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Muhamad Haidzar Aziz, 2018
RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR KARBON DIOKSIDA PADA TANAH
MENGGUNAKAN SENSOR MG-811 BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA328

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Menurut diagram alur penelitian pada Gambar 3.1 terdapat pengujian rangka alat uji dan pemrograman pada mikrokontroler. Kriteria rangka alat uji berhasil adalah karbon dioksida dapat mengalir dari sumber gas menuju *chamber* dan terdeteksi sensor MG-811. Dan kriteria untuk pemrograman berhasil adalah sensor dapat mengukur kadar karbon dioksida dan menampilkan hasil pengukuran kadar karbon dioksida yang didapat dari sensor di monitor. Dan kriteria untuk penggabungan adalah alat uji bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

3.3.1. Studi Literatur

Dalam tahap ini adalah melakukan pencarian informasi dan data yang berhubungan dengan sensor MG-811 dan emisi karbon dioksida pada tanah. Dilakukan juga pencarian informasi mengenai komponen – komponen, program mikrokontroler yang dapat menunjang pembuatan alat uji kadar karbon dioksida dengan menggunakan sensor MG-811 ini.

3.3.2. Perancangan Rangka Alat Uji dan Program

3.3.2.1. Perancangan Rangka Alat Uji

Perancangan kerangka alat uji pada penelitian ini meliputi perancangan bagian sumber gas karbon dioksida sebagai pengalir karbon dioksida, perancangan *chamber* sebagai penerima gas karbon dioksida dari sumber gas dan wadah untuk sampel tanah yang akan dialirkan gas karbon dioksida, perancangan sistem sensor menggunakan sensor MG-811 yang dihubungkan dengan mikrokontroler Atmega328 dan perancangan LCD yang dihubungkan dengan mikrokontroler Atmega328 sebagai penampil hasil kadar karbon dioksida pada tanah.

3.3.2.2. Perancangan Program

Perancangan program pada penelitian ini adalah perancangan *sketch* atau program mikrokontroler Atmega 328 untuk menghitung kadar karbon dioksida yang terdeteksi oleh sensor MG-811. Perancangan *sketch* ini menggunakan aplikasi Arduino IDE (*Integrating Development Environment*).

Muhamad Haidzar Aziz, 2018

**RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR KARBON DIOKSIDA PADA TANAH
MENGUNAKAN SENSOR MG-811 BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA328**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

3.3.3. PembuatanRangkaAlat Uji dan Pemrograman

3.3.3.1. PembuatanRangkaAlat Uji

Tahap ini merupakan proses pembuatan rangka alat uji berdasarkan perancangan pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini juga dilakukan penggabungan dari setiap bagian dari alat uji kadar karbon dioksida pada tanah.

3.3.3.2. Pembuatan Program

Tahap ini merupakan proses pembuatan program pada mikrokontroler Atmega328 menggunakan aplikasi arduino IDE untuk kemudian ditanam pada mikrokontroler.

3.3.4. TahapPengujianAlat

Pada tahap ini merupakan proses untuk menguji apakah alat sudah siap digunakan atau masih perlu diperbaiki apabila terdapat ketiksesuaian pada kinerja alat yang dirancang.

3.4. Tahap Pengambilan Data

Pada tahap ini merupakan proses pengambilan data yaitu dengan mengukur kadar karbon dioksida pada tanah dengan memvariasikan jenis tanah dan ketebalan tanah. Pada penelitian ini akan dilihat respon dan sensitivitas dari sensor MG-811 untuk mengukur kadar karbon dioksida pada tanah.

3.5. Tahap Analisis Data

Pada tahap ini merupakan proses menganalisis data yang telah diperoleh dari tahap pengambilan data. Analisis data dilakukan untuk melihat respon dan sensitivitas dari sensor MG-811 untuk setiap variasi jenis tanah dan ketebalan tanah.

3.6. Tahap Pengambilan Simpulan dan Saran

Pada tahap ini merupakan proses pengambilan simpulan berdasarkan hasil dari analisis data yang didapat dari penelitian untuk menjawab rumusan masalah. Serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya

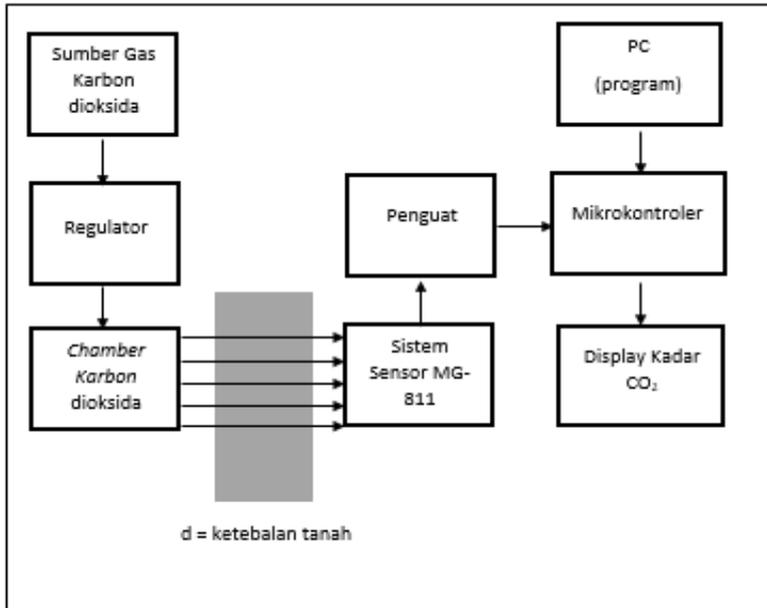
Muhamad Haidzar Aziz, 2018

**RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR KARBON DIOKSIDA PADA TANAH
MENGUNAKAN SENSOR MG-811 BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA328**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

3.7. Diagram Blok

Rancang bangun alat uji kadar karbon dioksida pada tanah dengan menggunakan sensor MG-811 ini terdiri dari beberapa bagian yang saling berhubungan. Bagian – bagian tersebut dijelaskan dalam diagram blok yang ditunjukkan oleh Gambar 3.2 sebagai berikut



Gambar 3.2 Diagram Blok Alat CO₂ pada Tanah Menggunakan Sensor MG-811

Berdasarkan Gambar 3.2, fungsi kerja dari setiap bagian dari alat uji adalah sebagai berikut :

1. Tabung gas karbon dioksida, merupakan sumber dari gas karbon dioksida yang akan dialirkan ke balok besi yang ada pada alat uji. Banyaknya karbon dioksida yang dikeluarkan oleh tabung gas diatur oleh regulator khusus untuk gas karbon dioksida.

Muhamad Haidzar Aziz, 2018

**RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR KARBON DIOKSIDA PADA TANAH
MENGUNAKAN SENSOR MG-811 BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA328**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

2. Balok besi, berfungsi untuk mengalirkan gas karbon dioksida dari sumber menuju *chamber*.
3. *Chamber* gas karbon dioksida, merupakan tempat sampel tanah yang akan dialiri oleh karbon dioksida dari sumber gas dimana terdapat sekat – sekat untuk mengatur ketebalan dari sampel tanah.
4. Sistem sensor MG-811, merupakan sensor MG-811 yang sudah terdapat *amplifier* berfungsi untuk mendeteksi kadar karbon dioksida pada sampel tanah yang dialiri karbon dioksida.
5. Mikrokontroler, merupakan bagian yang berfungsi memproses keluaran dari modul sensor MG-811 yang berupa tegangan untuk diubah dalam bentuk kadar karbon dioksida atau ppm (*part per million*).
6. *Display*, merupakan bagian untuk menampilkan hasil dari program mikrokontroler yang berupa kadar karbon dioksida. hasil ini ditampilkan melalui LCD.

3.8. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini yaitu pembuatan alat uji kadar karbon dioksida pada tanah dengan menggunakan sensor MG-811 berbasis mikrokontroler Atmega328 alat dan bahan yang digunakan ditunjukkan oleh Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.1
Alat-alat Pembuatan Alat Uji Kadar CO₂ pada Tanah

No	Alat	Jumlah
1	Tabung Gas CO ₂	1 buah
2	Bor Listrik	1 buah
3	Laptop	1 buah
4	Tap Ulir	1 set
5	Regulator CO ₂	1 buah

Muhamad Haidzar Aziz, 2018

**RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR KARBON DIOKSIDA PADA TANAH
MENGUNAKAN SENSOR MG-811 BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA328**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.2
Bahan-bahan Pembuatan Alat Uji CO₂ pada Tanah

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Arduino Uno	2 buah
2	Sensor MG-811	3 buah
3	LCD 16 x 2	1 buah
4	Kabel Jumper	15 buah
5	<i>Superglue</i>	1 buah
6	mekanik <i>valve</i>	1 buah
7	Selang	3 meter
8	<i>Acrylic</i>	50 x 100 meter
9	Engsel	2 buah
10	Adaptor	1 buah
11	Box	2 buah

Muhamad Haidzar Aziz, 2018

**RANCANG BANGUN ALAT UJI KADAR KARBON DIOKSIDA PADA TANAH
 MENGGUNAKAN SENSOR MG-811 BERBASIS MIKROKONTROLER
 ATMEGA328**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
 perpustakaan.upi.edu