

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam Bab I dijelaskan mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir dalam bentuk sub bab. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing sub bab.

1.1. Latar Belakang

Karbon dioksida (CO_2) merupakan senyawa kimia yang terdiri dari dua molekul oksigen dan satu molekul karbon yang membentuk ikatan kovalen. Gas ini dihasilkan melalui dekomposisi bahan organik serta melalui respirasi dan pembakaran. Emisi tahunan CO_2 yang dihasilkan antara tahun 1970 hingga 2004 berkisar antara 21 hingga 38 *Giga ton* (Gt). Konsentrasi rata-rata karbon dioksida di atmosfer bumi 387 ppm berdasarkan volume meskipun jumlah ini dapat bervariasi tergantung pada lokasi dan waktu. Karbon dioksida merupakan salah satu gas rumah kaca yang penting karena mempunyai daya *absorbsiinfrared* yang kuat dan kehadirannya di atmosfer semakin meningkat dengan laju pertumbuhan per tahun 1,5 *part per million volume* (ppmv), sehingga berkontribusi dalam pemanasan global (Etik, 2009). Ternyata selain dari pembakaran bahan fosil gas karbon dioksida juga berasal dari hutan tropis, khususnya tanah gambut yang kaya akan karbon.

Tanah gambut dapat berfungsi sebagai penahan CO_2 atmosfer. CO_2 yang diikat oleh *biomasa* tanaman selama proses fotosintesis dapat disimpan dalam tanah sebagai karbon organik melalui perubahan *residu* tanaman menjadi bahan organik tanah tersebut dikembalikan ke tanah (Etik, 2009). Tanah gambut menyimpan banyak karbon dikarenakan dalam keadaan alamiahnya ekosistem ini terkubur dalam tanah yang lunak dan berair di bawah permukaan tanah, sehingga hanya terjadi sedikit sekali pembusukan materi organik. Materi organik ini terakumulasi, dengan cara itu gambut tertimbun selama ribuan tahun. Pelepasan CO_2 pada lahan gambut dipengaruhi oleh banyak faktor, yakni muka air tanah, temperatur, pH, ketersediaan dan stabilitas dari *substrat*, adanya *akseptor* elektron pesaing dan populasi bakteri *methanogen* (Valentine, dkk, 1994).

Alih fungsi lahan dapat dengan cepat mengubahnya menjadi sumber (*source*) emisi CO₂ di atmosfer (Vasander, dkk, 2008).

Peningkatan emisi CO₂ pada tanah gambut antara 0,87 – 2,57 Giga ton karbon sebagai hasil dari pembakaran hutan dan lahan gambut pada tahun 1997. Aktivitas pertanian menyumbang sebesar 25% dari total emisi CO₂ asal sumber antropogenik (Klemedtsson,dkk,1997). Peningkatan konsentrasi CO₂ dalam atmosfer menyebabkan peningkatan suhu sebesar 1 – 3,5 °C di permukaan dunia, meningkatkan suhu permukaan dunia menyebabkan pemanasan global dan dampak negatif pemanasan global bagi kehidupan manusia antara lain naiknya permukaan laut akibat mencairnya *gletser*, perubahan iklim yang menyebabkan suhu ekstrim, kekeringan yang banyak terjadi di beberapa negara dan lain-lain. Disadari bahwa emisi karbon dari tanah gambut sangatlah berfluktuasi tergantung banyak faktor diantaranya iklim, tanah, dan hidrologis (Chadirin, 2016). Faktor-faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap besarnya emisi karbon pada tanah gambut adalah suhu dan kelembapan tanah, serta *electrial conductivity* (EC) atau daya hantar listrik (Saiz, 2007; Setia, 2011). Contohnya pada tanah gambut pada desa Rasau Kalimantan Barat *electrial conductivity* (EC) mencapai 0.12dS/m sampai 0.03 dS/m (Aminudin, dkk. , 2018).

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini dilakukan oleh Heriyanto dan Endro (2012) menghitung potensi kandungan karbon di Taman Nasional Alas Purwo dengan metode *International Panel on Climate Change* (IPCC). Pengukuran *biomasa* dan kandungan karbon dilakukan dengan pendekatan volume batang dengan kerapatan kayu mangrove. penelitian dengan metode yang sama juga dilakukan oleh M. Bismark, N.M. Heriyanto dan Sofian Iskandar (2008) di Cagar Biosfer Pulau Siberut Sumatera Barat. Pada penelitian ini metode yang dilakukan berbeda yaitu pengukuran dilakukan dengan sensor MG-811, Dimana sumber karbon dioksida pada tanah dipanaskan agar gas karbon dioksida bergerak melalui pori pori pada tanah menuju sensor MG-811.

Dari penjelasan diatas diketahui bahwa terjadinya pemanasan global tidak hanya dipengaruhi oleh pembakaran bahan fosil atau polusi udara yang berasal dari limbah industri melainkan dapat berasal dari emisi karbon dioksida yang terkandung dalam tanah gambut. Maka diperlukan alat untuk menghitung konsentrasi kadar karbon dioksida pada tanah

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

gambut sebagai upaya pencegahan terjadinya pelepasan karbon dioksida dari tanah gambut karena penyalagunaan lahan yang berakibat pelepasan karbon dioksida dalam jumlah besar ke atmosfer.

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membuat rancang bangun alat uji kadar karbon dioksida pada tanah menggunakan sensor MG-811 berbasis mikrokontroler Atmega328 sebagai dasar untuk penelitian berikutnya membuat alat ukur kadar karbon dioksida *portable* pada tanah .

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka permasalahan yang muncul adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat uji kadar karbon dioksida pada tanah menggunakan sensor MG-811?
2. Bagaimana rancangan program pada mikrokontroler Atmega328 untuk menentukan kadar karbon dioksida pada tanah?
3. Bagaimana hasil pengukuran kadar CO₂ yang terdeteksi oleh sensor MG-811 dengan memvariasikan ketebalan pada tanah gambut dan pasir?

1.3. Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang alat uji kadar karbon dioksida pada tanah menggunakan sensor MG-811
2. Merancang program pada mikrokontroler Atmega328 untuk menentukan kadar karbon dioksida pada tanah
3. Mengetahui hasil pengukuran kadar CO₂ yang terdeteksi oleh sensor MG-811 dengan memvariasikan ketebalan pada tanah pasir dan tanah gambut.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah berupa desain alat uji kadar karbon dioksida pada tanah menggunakan sensor MG-811 berbasis mikrokontroler atmega328, serta pemrograman pada

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

mikrokontroler untuk memproses keluaran sensor yang berupa tegangan menjadi kadar karbon dioksida dalam nilai *Part per Million* (ppm). Selain itu penelitian ini bertujuan untuk melihat respon sensor MG-811 dalam mengukur kadar karbon dioksida pada tanah dengan memvariasikan ketebalan tanah yang berhubungan dengan bagaimana difusi gas karbon dioksida dalam tanah. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk membuat alat pengukur kadar karbon dioksida *portable* pada tanah.

1.5. Struktur Penyusunan Skripsi

Sistematika penulisan bertujuan untuk menjelaskan bab-bab yang ada pada penulisan skripsi secara garis besar. Penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab. Bab satu merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan skripsi. Bab dua merupakan kajian pustaka yang berisi mengenai penjelasan karbon dioksida, sensor mg-811, mikrokontroler, difusi gas, emisi karbon dioksida pada tanah dan penelitian tentang penentuan kandungan kadar karbon dioksida. Bab tiga merupakan metode penelitian yang terdiri dari rincian waktu dan tempat penelitian, prosedur penelitian, serta perancangan dan pembuatan alat uji kadar karbon dioksida pada tanah. Bab empat merupakan hasil dan pembahasan yang merupakan penjelasan dari hasil penelitian yang terdiri dari desain alat uji kadar karbon dioksida, respon dari MG-811 dengan berbagai perlakuan. Bab lima merupakan bagian kesimpulan dan rekomendasi yang berisi kesimpulan penelitian dan saran untuk mengembangkan 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

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