

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanasan Iklim merupakan permasalahan global yang berdampak pada masyarakat Indonesia. Selain itu hampir setiap orang di muka bumi ini merasakan dampak yang ditimbulkannya. Salah satu dampak perubahan iklim adalah pemanasan global. Pemanasan global adalah proses dimana panas matahari diserap oleh lapisan sangat tipis atmosfer bumi dan kemudian dipantulkan kembali ke angkasa sebagai sinar infra merah. Terjebaknya radiasi infra merah di atmosfer bumi yang tipis membuat atmosfer menjadi lebih hangat.[1] Dampak lingkungan yang sedang berlangsung yang dapat dibuktikan dengan fakta antara lain mencairnya lapisan es di kutub Utara dan Selatan, naiknya permukaan air laut, gelombang panas yang semakin panas, hilangnya gletser dan perubahan iklim (climate change) yang semakin ekstrim. Perubahan iklim merupakan perubahan iklim yang berhubungan langsung atau tidak langsung dengan aktivitas manusia dan dapat mengubah komposisi atmosfer global dengan penambahan variabel iklim alami sebanding dengan periodenya.[2]

Pemanasan global merupakan fenomena dimana suhu rata-rata di permukaan bumi meningkat akibat meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Permasalahan ini mempunyai dampak yang signifikan terhadap lingkungan dan kehidupan manusia karena pemanasan global menyebabkan perubahan iklim yang ekstrim, seperti peningkatan suhu rata-rata, perubahan curah hujan, dan meningkatnya peningkatan kejadian cuaca ekstrim seperti banjir dan kekeringan. Selain pemanasan global juga akan menyebabkan kekeringan di banyak wilayah Pemanasan global dapat meningkatkan kekeringan di banyak wilayah di dunia, yang dapat mengancam pasokan air minum, pertanian dan menyebabkan kebakaran hutan.[3]

Perjanjian Paris yang dihasilkan dalam Konferensi Perubahan Iklim PBB pada tahun 2015 menjadi tonggak penting dalam upaya global untuk menanggulangi perubahan iklim. Negara-negara yang menandatangani perjanjian ini, termasuk Indonesia, berkomitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan membatasi peningkatan suhu global di bawah 2°C dibandingkan dengan tingkat pra-industri.[4] Hutan Indonesia sering disebut sebagai salah satu paru-paru dunia dan menyediakan oksigen bagi kehidupan makhluk

hidup. Hutan dapat menyerap karbon dioksida, dan menghasilkan oksigen yang dibutuhkan manusia.[5]

Salah satu senyawa yang bereaksi dengan karbon adalah oksigen sehingga membentuk senyawa karbon dioksida. Berdasarkan studi literatur, salah satu senyawa penyumbang karbon adalah CO₂ yang merupakan gas rumah kaca yang dihasilkan dari aktivitas masyarakat. Penghitungan karbon juga dapat dipahami sebagai keputusan terkait pengurangan emisi, pemahaman dampak iklim, dan penghitungan emisi.[6]

Namun, sebagian besar perhitungan cadangan karbon di lapangan masih banyak dilakukan secara manual dengan menggunakan kertas, spreadsheet, dan perhitungan tidak langsung. Hal ini menimbulkan beberapa tantangan, seperti risiko, kesalahan, pencatatan data, dan keterbatasan pencarian data dalam jangka panjang.

Pada tugas akhir ini, telah dikembangkan sebuah aplikasi CarbonStock berbasis web yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses perhitungan cadangan karbon menjadi lebih akurat sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Aplikasi ini dirancang untuk monitoring dan menghitung cadangan karbon berdasarkan parameter biomassa sesuai dengan standar SNI 7724:2019. Pengambilan data didasarkan pada subplot, yaitu subplot A (semai, tumbuhan bawah, serasah, tanah), subplot B (pancang), subplot C (tiang), dan subplot D (pohon, *nekromas*).

Pengembangan aplikasi ini telah melalui proses analisis kebutuhan surveyor, perancangan *database* bertingkat (dari plot area hingga sub-plot), hingga tahap implementasi dan pengujian. Untuk mendukung fleksibilitas input data, terutama di lapangan, aplikasi ini juga dikembangkan dalam bentuk aplikasi Android yang memungkinkan pengguna menginput data setiap biomassa secara langsung menggunakan perangkat *mobile*. Aplikasi *mobile* ini terintegrasi secara *real-time* dengan Supabase, sebuah platform *backend* berbasis *cloud* yang mendukung autentikasi, penyimpanan data, serta sinkronisasi antara sistem web dan *mobile*.

Hasil dari tugas akhir ini menunjukkan bahwa sistem dapat meningkatkan efisiensi pengumpulan dan penghitungan data karbon, mengurangi potensi kesalahan, serta memudahkan pelaporan dan pencarian data. Dengan demikian, aplikasi CarbonStock diharapkan dapat mendukung kegiatan konservasi dan pengelolaan lingkungan berbasis teknologi secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana perhitungan cadangan karbon berbasis aplikasi dapat dipastikan tepat sesuai dengan SNI 7724:2019?
2. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi dalam proses perhitungan cadangan karbon menggunakan aplikasi berbasis *Website*?
3. Bagaimana aplikasi web carbonstock yang terintegrasi langsung dengan aplikasi *mobile* dan mempermudah dalam mengolah data.?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini, sebagai berikut.

1. Membuat sistem aplikasi perhitungan cadangan karbon berbasis aplikasi website dapat dipastikan tepat sesuai dengan SNI 7724:2019.
2. Meningkatkan efisiensi dalam proses perhitungan cadangan karbon menggunakan aplikasi berbasis Website, dengan target pengurangan waktu input data hingga 50% dibanding metode manual, serta mencapai tingkat kepuasan pengguna minimal 70% terhadap kemudahan penggunaan aplikasi.
3. Pengembangan dan implementasi aplikasi web carbonstock yang terintegrasi langsung dengan aplikasi *mobile* dan mempermudah dalam mengolah data.

1.4 Cakupan Pengerjaan

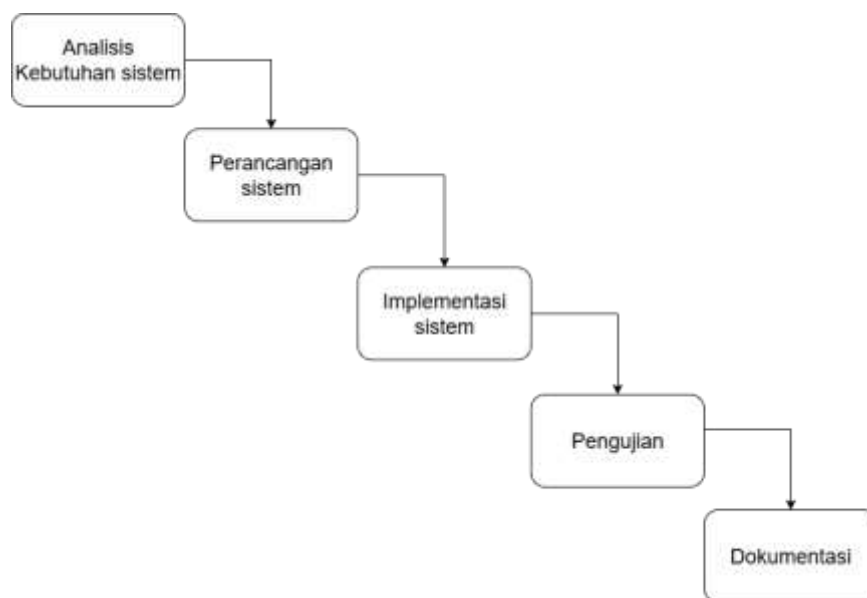
Penulisan Tugas Akhir ini meliputi pembuatan sistem informasi CarbonStock, aplikasi berbasis *website* dan *mobile* untuk pencatatan serta perhitungan cadangan karbon pada hutan atau vegetasi tertentu. Ada dua kategori pengguna pada aplikasi ini yaitu, admin yang mengakses dashboard berbasis web dan surveyor yang menjalani pengisian data melalui aplikasi *mobile* di lapangan.

Dataset yang digunakan dalam pengembangan sistem ini berasal dari simulasi data biomassa serta pengukuran lapangan seperti berat basah dan berat kering, diameter, serta tinggi tanaman. SNI 7724:2019 menjadi acuan dalam proses perhitungan karbon, dengan standar konversi biomassa sebesar $0,47 \times \text{biomassa}$ dan perhitungan CO_2 menggunakan rasio 44/12.

Dalam pengerjaan proyek ini, penulis bertanggung jawab penuh atas seluruh pengembangan sistem berbasis website, termasuk *frontend* dan *backend*, serta integrasi Supabase dan perhitungan cadangan karbon.

1.5 Tahapan Pengerjaan

Tahapan Pengerjaan Tugas Akhir ini penulis menggunakan metode Waterfal sebagai pendekatan sekuensi dan terstruktur. Metode ini bersifat *linear* dan berurutan, penulis mengetahui setiap tahapan pengerjaan terlebih dahulu sebelum tahap selanjutnya dimulai. Gambar 1.1. Berikut menjalankan alur metoe waterfall yang digunakan dalam tahapan.



Gambar 1.1 Diagram Metode Pengembangan Waterfall

1. Analisis Kebutuhan Sistem
Menentukan kebutuhan untuk pengguna, baik admin maupun surveyor, melalui wawancara dengan calon pengguna (SDGs Center) dan merancang kebutuhan sistem.
2. Perancangan sistem
Membuat diagram *use case*, diagram struktur *database*, *mockup* antarmuka di Figma, dan diagram arsitektur sistem.
3. Implementasi Sistem
Mengimplementasikan aplikasi di web menggunakan Laravel dan Supabase untuk backend untuk integrasi *mobile*. Kode ditulis menggunakan Visual Studio Code.
4. Pengujian

Melakukan pengujian fungsional sistem *black-box testing* bersama dengan pengujian penerimaan pengguna oleh admin dan surveyor untuk mengumpulkan umpan balik.

5. Dokumentasi

Menyusun laporan Tugas Akhir, dokumentasi teknis sistem, serta panduan penggunaan.