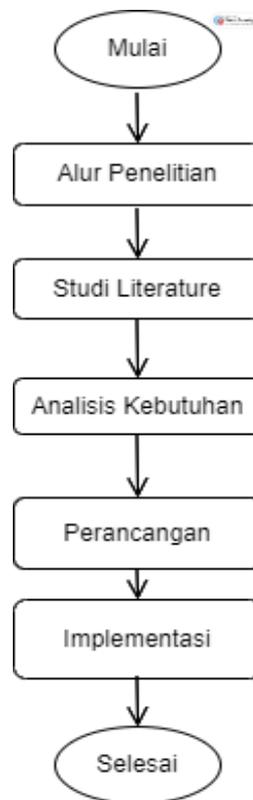


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Alur Penelitian adalah rangkaian tahapan yang digunakan dalam proses penelitian untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditentukan. Alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat dari gambar bawah ini:



Gambar 3.1. 1 Alur Penelitian

3.2 Studi Literatur

Tahap studi literatur berperan penting dalam mengumpulkan data dan informasi yang relevan dengan penelitian. Informasi ini dapat ditemukan melalui berbagai sumber, seperti jurnal akademik, buku referensi, serta situs resmi seperti "dlh.lampungprov.go.id", "ebtke.esdm.go.id",

"iqair.com/id/indonesia/lampung",
"aqi.in/id/dashboard/indonesia/lampung", "jejakkarbonku.id", yang berkaitan dengan tema penelitian. Tujuan utama tahap ini adalah untuk mengeksplorasi dan mendapatkan wawasan yang dapat memperkaya serta memberikan dukungan yang substansial bagi penelitian yang tengah dilakukan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pada tahap ini merupakan tahapan untuk memperoleh informasi dibutuhkan terkait penelitian tersebut. Metode Pengumpulan Data ini mengumpulkan data yang dirasa relevan dan objektif dengan penelitian. Metode pengumpulan data ada dua cara yaitu:

a) Observasi

Observasi adalah proses pengumpulan informasi atau data secara sengaja dengan cara mengamati objek, fenomena, atau situasi tertentu. Tahap ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan perangkat lunak agar dapat dipahami dengan baik.

3.4 Perencanaan (Plan)

Suatu sistem dapat berjalan dengan baik, diperlukannya suatu kebutuhan dari pembuatannya yang antara lain perangkat lunak (*software*), maupun perangkat keras (*hardware*).

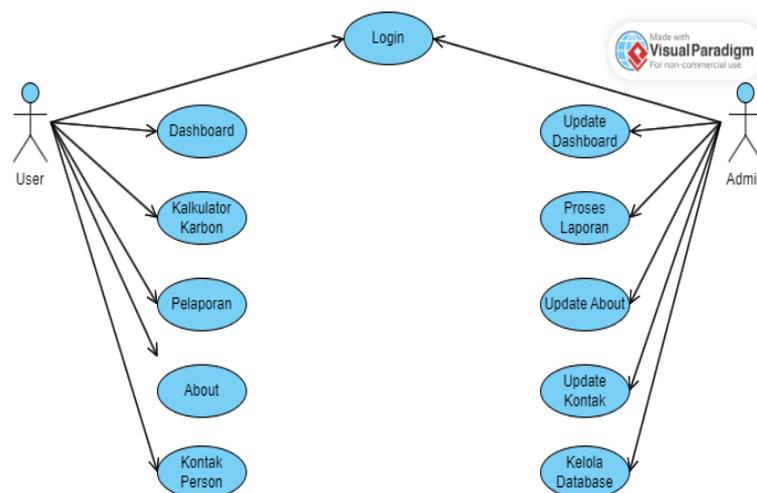
1. Perangkat Lunak (*Software*)
 - a. Sistem operasi *Microsoft Windows 10*
 - b. Visual Studio Code
 - c. Database Web Server XAMPP
2. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. Laptop Dell Latitude 7280
 - b. RAM 8GB
 - c. Intel Core i7

3.5 Pemodelan (*Modelling*)

Pada tahap ini dilakukan perancangan yang dimulai dari desain perancangan yaitu menentukan desain *Use Case* diagram, *Entity Relationship Diagram* (ERD), *Data Flow* Diagram, Struktur Database dan Desain *Interface*.

3.5.1 *Usecase Diagram*

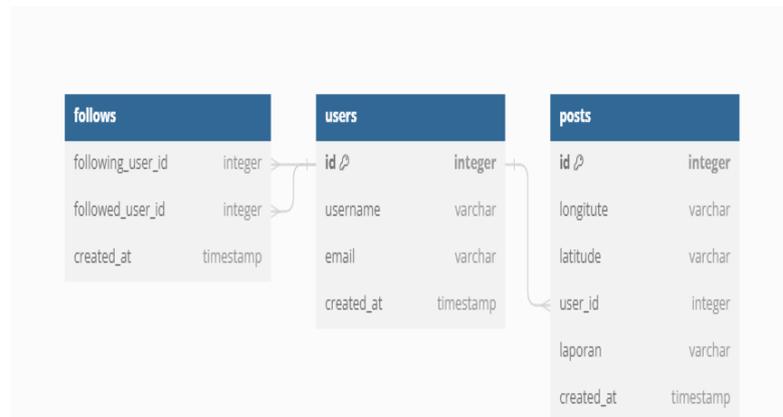
Dalam perancangan *Platform* Penghijauan Berbasis *Website*, telah dirancang diagram *context* yang menggambarkan fungsi-fungsi yang dimiliki oleh masing-masing *role*. Rancangan *use case* diagram dapat dilihat pada Gambar 3.5.1 sebagai berikut:



Gambar 3.5. 1 *Use Case Diagram*

3.5.2 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Perancang *Entity-Relationship Diagram* (ERD) bertugas mengilustrasikan koneksi antara entitas atau relasi dalam diagram, sehingga memberikan pemahaman tentang struktur database yang telah dibuat. Rancangan *Entity Relationship Diagram* ERD dapat dilihat pada gambar 3.5.2 berikut:



Gambar 3.5. 2 Rancangan Entity Relationship Diagram ERD

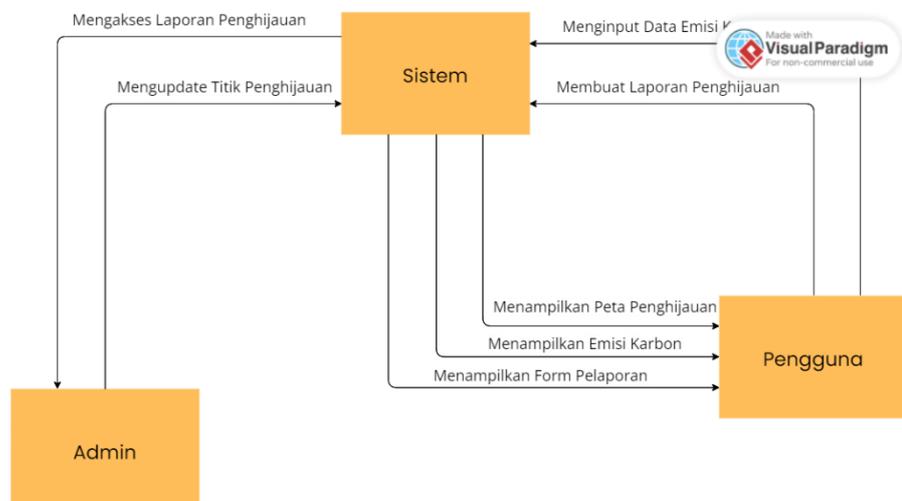
3.5.3 Data Flow Diagram

Dalam perancangan *Platform Penghijauan Berbasis Website*, telah dirancang data *Flow* diagram yang menggambarkan alur sistem yang dimiliki oleh masing-masing *role*.

3.5.3.1 Data *Flow* Diagram Level 0

Data *Flow* Diagram ini merupakan diagram yang terdiri dari metode yang dapat menjelaskan secara umum lingkup sistem yang akan dibuat.

Rancangan Data *Flow* Diagram DFD dapat dilihat pada gambar 3.5.3.1 berikut:



Gambar 3.5.3. 1 Rancangan Data Flow Diagram DFD

3.6 Desain Interface

Tahap *desain* melibatkan perencanaan tampilan website dan persiapan materi yang diperlukan untuk pembuatan website. Adapun *Desain Interface Platform* Pelaporan Penghijauan Berbasis *Website* Dalam Mendukung Pemulihan Lingkungan sebagai berikut:

3.6.1. Menu *Dashboard*

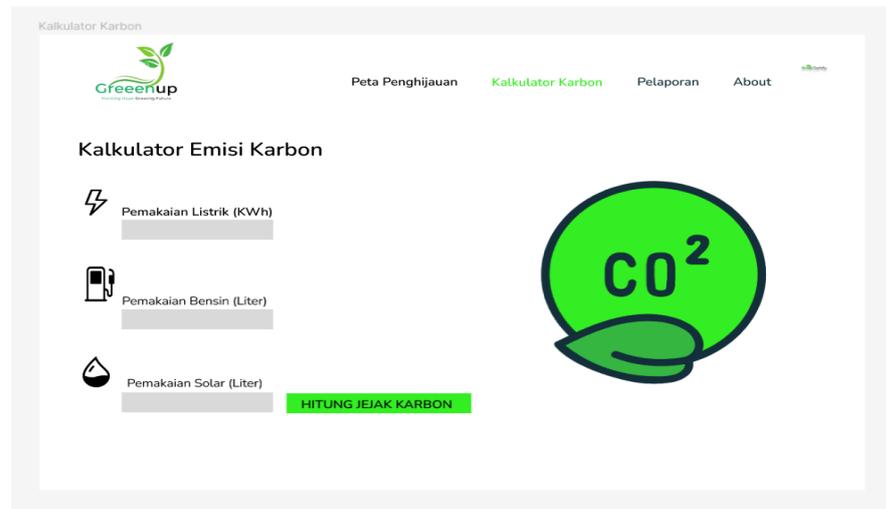
Menu *Dashboard* adalah halaman pertama yang muncul pada saat *user* membuka *website*. fungsi halaman ini adalah agar user memahami website sebelum mengakses aplikasi lebih lanjut. Desain *interface* Menu *Dashboard* dapat dilihat pada gambar 3.6.1 berikut:



Gambar 3.6. 1 Menu *Dashboard*

3.6.2 Menu Kalkulator Karbon

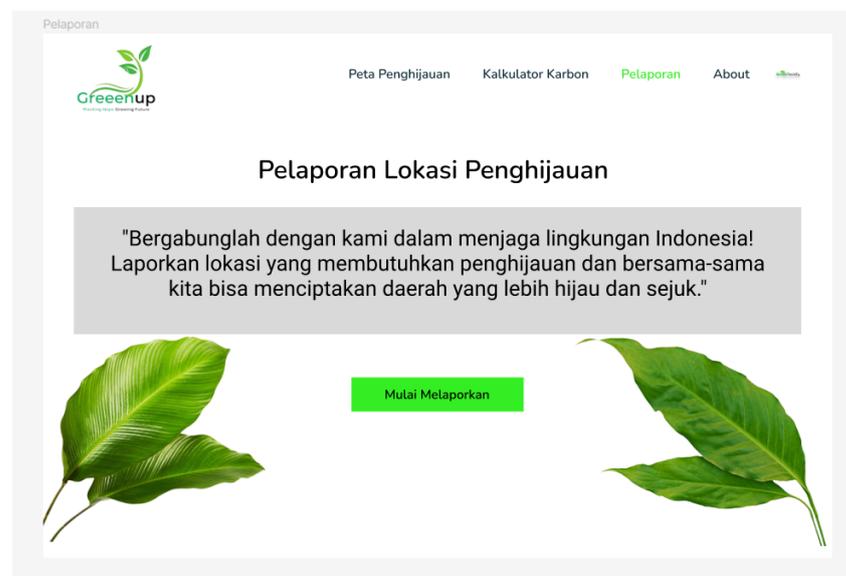
adalah menu kedua yang muncul pada saat *user* mengklik fitur pada *website*. fungsi halaman ini adalah agar user dapat memahami penghitungan pengeluaran karbon yang digunakan sehari-hari, diharapkan dapat memberikan alternatif lain dalam mengurangi penggunaan berlebihan yang menyebabkan lingkungan semakin buruk. Desain *interface* Menu Kalkulator Karbon dapat dilihat pada gambar 3.6.2 berikut:



Gambar 3.6. 2 Menu Kalkulator Karbon

3.6.3 Menu Pelaporan

adalah menu ketiga yang muncul pada saat *user* mengklik fitur pada *website*. fungsi halaman ini adalah agar user dapat melaporkan daerah yang perlu dilakukan penghijauan dengan memasukkan lokasi daerah pada menu Pelaporan, Desain *interface* Menu Pelaporan dapat dilihat pada gambar 3.6.3 berikut:



Gambar 3.6. 3 Menu Pelaporan

3.6.4 Menu Peta Lokasi

adalah menu ketiga yang muncul pada saat *user* mengklik fitur pada *website*. fungsi halaman ini adalah agar user mendapat info lebih lanjut terkait titik lokasi serta laporan yang telah memasukkan lokasi daerah pada menu Pelaporan dalam *website*, Desain *interface* Menu Peta dapat dilihat pada gambar 3.6.4 berikut:



Gambar 3.6. 4 Menu Peta Lokasi

3.7 Penerapan Perhitungan Emisi Karbon

Perhitungan Emisi Karbon Untuk sektor energi, khususnya pada pembakaran bahan bakar fosil, tingkat emisi tergantung pada jumlah dan jenis bahan bakar, fraksi oksidasi bahan bakar, dan kandungan karbonnya.

Proses pengumpulan data yang akan digunakan dalam perhitungan emisi karbon dapat dilakukan dengan:

1. Catat jumlah bahan bakar yang digunakan oleh kendaraan selama periode tertentu.
2. faktor emisi CO₂ yang sesuai untuk jenis energi.
 - 0.891 kg CO₂ per KWh (Listrik)

Daya atau kekuatan yang ditimbulkan oleh adanya gesekan (misalnya pembangkit listrik) atau melalui proses kimia, dapat

digunakan untuk menghasilkan panas atau cahaya, atau untuk menjalankan mesin

- 2.4 kg CO₂ per liter (Bensin)

Senyawa hidrokarbon yang memiliki sifat mudah menguap pada suhu biasa, tidak berwarna, jernih, berbau, titik nyala rendah, berat jenis (0,72- 0,78g/mL), dapat melarutkan minyak dan karet, dan juga dapat meninggalkan sisa karbon Digunakan sebagai bahan bakar kendaraan seperti mobil dan motor dan menghasilkan emisi GRK pada proses pembakarannya.

- 2.65 kg CO₂ per liter (Solar)

Tidak berwarna atau sedikit kekuning-kuningan dan berbau, encer dan tidak menguap di bawah temperatur normal, mempunyai titik nyala tinggi (40 C-100 C). Umumnya digunakan sebagai bahan bakar kendaraan seperti mobil, truk, bus dan menghasilkan emisi pada proses pembakarannya.

Berikut ini adalah perhitungan emisi karbon/kriteria pemakaian

- a) Pemakaian Listrik (Kwh)

Volume Listrik × Faktor Emisi CO₂ Listrik

- b) Pemakaian Bensin (Liter)

Volume Bensin × Faktor Emisi CO₂ Bensin

- c) Pemakaian Solar (Liter)

Volume Solar × Faktor Emisi CO₂ Solar

Berikut ini adalah perhitungan total emisi karbon berdasarkan periode pemakaian, kriteria, dan faktor emisi

Pemakaian Listrik(KWh) + Pemakaian Bensin(Liter) + Pemakaian Solar(Liter)

Total Emisi Karbon yang dihasilkan

- d) Konsumsi bahan bakar mobil penumpang kendaraan berbahan bakar solar rata – rata dalam kota sebesar 9 km/liter, konsumsi bahan bakar mobil penumpang kendaraan berbahan bakar bensin rata – rata dalam kota sebesar 10 km/liter.
- e) Panjang perjalanan di Terminal Pasar Bawah Ramayana Kota Bandar Lampung yaitu 0,2193 km atau 21,93 m.

Setelah menentukan kriteria emisi karbon maka langkah selanjutnya yaitu mencoba setiap perhitungan dengan masing-masing faktor emisi dan periode yang digunakan. Seperti data simulasi yang ada di tabel berikut.

Tabel 3.7. 1 Data Emisi Karbon

Periode	Pemakaian Listrik (Kwh)	Pemakaian Bensin (Liter)	Pemakaian Solar (Liter)
Bulan 1	73491009/KWh	9,868/Liter	8,991/Liter
Bulan 2	671717888/KWh	19,736/Liter	17,982/Liter
Bulan 3	73606686/KWh	29,604/Liter	26,973/Liter
Bulan 4	71669034/KWh	39,372/Liter	35,964/Liter

Selanjutnya adalah menentukan nilai faktor emisi karbon dari setiap energi yang digunakan. Maka dihasilkan seperti tabel berikut ini.

Tabel 3.7. 2 Nilai Faktor Emisi

Periode	Pemakaian Listrik (Kwh)	Pemakaian Bensin (Liter)	Pemakaian Solar (Liter)
Bulan 1	73491009/KWh*0,891	9,868/Liter*2,4	8,991/Liter*2,65
Bulan 2	671717888/KWh*0,891	19,736/Liter*2,4	17,982/Liter*2,65

Bulan 3	73606686/KWh*0,891	29,604/Liter*2,4	26,973/Liter*2,65
Bulan 4	71669034/KWh*0,891	39,372/Liter*2,4	35,964/Liter*2,65

Setelah itu hitung hasil kriteria pemakaian emisi karbon yang dihasilkan dari energi yang dipakai sehari-hari.

Tabel 3.7. 3 Kriteria Emisi Karbon

Periode	Pemakaian Listrik (Kwh)	Pemakaian Bensin (Liter)	Pemakaian Solar (Liter)
Bulan 1	73491009/KWh*0,891= 65.480.489,091/KWh	9,868/Liter*2,4= 23.683,2/Liter	8,991/Liter*2,65= 23.826/Liter
Bulan 2	671717888/KWh*0,891 = 598.500.638,208/Kwh	19,736/Liter*2,4= 47,3664/Liter	17,982/Liter*2,65 =47,6523/Liter
Bulan 3	73606686/KWh*0,891= 65.583.557,226/Kwh	29,604/Liter*2,4= 71,0496/Liter	26,973/Liter*2,65 =71,47845/Liter
Bulan 4	71669034/KWh*0,891= 63.857.109,294/Kwh	39,472/Liter*2,4= 94,7328/Liter	35,964/Liter*2,65 =95,3046/Liter

Kemudian Hasil dari kriteria pemakaian * faktor emisi, maka dijumlahkan hasil dari kedua data tersebut.

Tabel 3.7. 4 Total Emisi Karbon

Periode	Pemakaian Listrik (Kwh)	Pemakaian Bensin (Liter)	Pemakaian Solar (Liter)	Total Karbon Kg CO ²
Bulan 1	65.480.489,091/Kwh	23.683,2/Liter	23.826/Liter	65.572.998,291Kg CO ²
Bulan 2	598.500.638,208/Kwh	47,3664/Liter	47,6523/Liter	589.977.208,5744Kg CO ²

Bulan 3	65.583.557,226/Kwh	71,0496/Liter	71,47845/Liter	65.858.699,75405Kg CO ²
Bulan 4	63.857.109,294/Kwh	94,7328/Liter	95,3046/Liter	63.857.299,3314 Kg CO ²

3.8 *Implementation System (Penerapan Sistem)*

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, dapat diidentifikasi elemen-elemen yang menjadi input sistem, output sistem, fungsi atau metode yang digunakan oleh system, persyaratan perangkat keras, perangkat lunak, dan antarmuka sistem yang perlu dibuat. Ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan harapan.

1. Analisis kebutuhan Masukan(input)

Input dari Platform Pelaporan Penghijauan ini berupa:

- a. Pemakaian Listrik
- b. Pemakaian Bensin
- c. Pemakaian Solar
- d. Menginputkan email
- e. Menginputkan Laporan

2. Analisis kebutuhan Proses

Kebutuhan proses dalam Platform Pelaporan Penghijauan ini diantaranya:

- a. Memproses Hasil Kalkulator Emisi Karbon
- b Memproses Laporan Penghijauan

3. Analisis Kebutuhan Keluaran(Output)

Hasil yang dihasilkan oleh Platform Pelaporan Penghijauan adalah terdapat email serta laporan yang diinputkan di fitur pelaporan dan perhitungan emisi karbon pada fitur kalkulator emisi karbon