

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pemanasan global adalah salah satu tantangan terbesar yang dihadapi oleh umat manusia di abad ke-21. Fenomena ini ditandai dengan kenaikan suhu permukaan bumi akibat peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer, terutama yang disebabkan oleh aktivitas manusia (Sukarno, 2020). Gas-gas rumah kaca, seperti karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dan dinitrogen oksida (N₂O), menyerap dan memantulkan kembali radiasi infra merah yang dipancarkan oleh permukaan Bumi, sehingga menciptakan efek rumah kaca yang menghangatkan planet Bumi. Menurut laporan IPCC yang diterbitkan pada Agustus 2021, suhu permukaan global telah meningkat sekitar 1,1 derajat Celsius sejak era pra-industri, dan kemungkinan akan melampaui batas 1,5 derajat Celsius pada tahun 2030.

Aktivitas yang dilakukan oleh manusia merupakan salah satu faktor utama yang menyumbang emisi gas rumah kaca, terutama yang berkaitan dengan penggunaan energi fosil, seperti minyak, gas, dan batu bara (PBB, 2024). Aktivitas-aktivitas ini menghasilkan jejak karbon, yaitu jumlah gas rumah kaca yang dilepaskan ke atmosfer akibat aktivitas manusia dalam kurun waktu tertentu (Kementrian ESDM). Jejak karbon dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu jejak karbon primer dan jejak karbon sekunder (Santhyamia, S., Isna Al Mubarak, M., & Nurzahra, 2020). Jejak karbon yang dihasilkan oleh individu disebut dengan jejak karbon pribadi.

Jejak karbon pribadi adalah jejak karbon yang dihasilkan oleh individu akibat aktivitas sehari-hari, seperti makan, minum, berpakaian, bepergian, dan lain-lain (Faaizah, 2023). Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, berikut adalah tabel yang menunjukkan estimasi jejak karbon dari beberapa aktivitas sehari-hari:

Tabel 1. 1 Jejak Karbon dari aktivitas sehari-hari

Aktivitas & Produk Rumah Tangga	Emisi CO₂ (g)
Bohlam Standar (100 watt, empat jam)	172 g
Penggunaan Ponsel (195 menit per hari)	189 g
Mesin Cuci (0.63 kWh)	275 g
Oven Listrik (1.56 kWh)	675 g
Pengering Pakaian (2.5 kWh)	1.000 g
Gulungan Toilet (2 lapis)	1.300 g
Mandi Air Hangat (10 menit)	2.000 g
Perjalanan Harian (satu jam, dengan mobil)	3.360 g
Konsumsi Makanan Harian Rata-rata (tiga kali makan 600 kalori)	4.500 g

Sumber : CleverCarbon

Setiap angka emisi yang dihasilkan dari aktivitas harian dalam Tabel 1.1, seperti konsumsi makanan atau penggunaan alat rumah tangga, berasal dari proses yang melibatkan berbagai tahapan yang menyumbang jejak karbon. Sebagai contoh, konsumsi makanan harian rata-rata yang menghasilkan emisi sebesar 4.500 gram CO₂ bukan berasal dari makanan itu sendiri, tetapi mencakup seluruh rantai proses produksi hingga distribusi. Mulai dari penanaman, pemrosesan, hingga transportasi bahan makanan seperti daging atau sayuran, semua tahapan ini memerlukan energi dan sumber daya yang menghasilkan emisi gas rumah kaca. Misalnya produksi daging yang melibatkan penggunaan lahan, air, dan pakan ternak yang kemudian diikuti oleh transportasi dan penyimpanan menggunakan energi fosil. Inilah yang menyebabkan setiap makanan yang dikonsumsi berkontribusi pada jejak karbon. Hal ini juga berlaku untuk aktivitas lain seperti penggunaan listrik atau transportasi, di mana proses produksi energi hingga konsumsi sehari-hari menghasilkan emisi gas rumah kaca yang berdampak langsung terhadap pemanasan global.

Jejak karbon yang tinggi memiliki dampak besar terhadap pemanasan global dan berbagai bencana alam. Semakin tinggi jejak karbon, semakin besar juga kontribusi terhadap efek rumah kaca dan perubahan iklim. Perubahan iklim dapat menyebabkan berbagai bencana alam, seperti banjir, kekeringan, badai, dan tanah longsor, yang dapat mengancam kehidupan

manusia dan makhluk hidup lainnya. Selain itu, perubahan iklim juga dapat mempengaruhi ketersediaan sumber daya alam, seperti air, tanah, dan pangan, yang mengakibatkan berbagai kerugian dan permasalahan di masyarakat.

Meskipun emisi karbon per kapita di Indonesia relatif rendah yaitu 4,287 tCO₂eq/cap/tahun dibandingkan dengan negara-negara maju, secara keseluruhan emisi nasional tetap besar, mencapai 1.200,2 MtCO₂e pada tahun 2023 atau menyumbang 2,3% dari total emisi global, menempatkan Indonesia di posisi ke-7 sebagai salah satu penghasil emisi karbon terbesar di dunia. Komposisi emisi gas rumah kaca di Indonesia didominasi oleh CO₂ sebesar 56,2%, diikuti CH₄ 35,8%, N₂O 6,6%, dan F-gases 1,4%. Emisi ini terutama berasal dari sektor-sektor seperti pembangkit listrik, industri, dan transportasi, dengan sektor transportasi mengalami peningkatan lebih dari 300% sejak tahun 1990, sektor pembangkit listrik meningkat lebih dari 300%, dan sektor industri juga meningkat lebih dari 300% dalam periode yang sama (Crippa et al., 2024).

Mengingat emisi karbon per kapita di Indonesia masih relatif rendah dibandingkan negara-negara maju, peran individu dalam hal ini mungkin belum terlihat signifikan dalam waktu dekat, mengingat sebagian besar emisi berasal dari aktivitas industri dan skala besar. Namun, dalam jangka panjang, tindakan individu tetap memiliki potensi untuk berkontribusi secara kumulatif terhadap pengurangan emisi. Oleh karena itu, meskipun peran individu mungkin tampak kecil saat ini, jika diterapkan secara luas dan konsisten, dampaknya dapat berperan dalam mencapai target pengurangan emisi yang lebih signifikan dalam jangka panjang.

Dalam rangka mendukung kesadaran individu akan pentingnya pengurangan emisi, Pemerintah Indonesia telah membuat berbagai regulasi. Salah satunya adalah Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 yang menetapkan bahwa Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH) harus menjadi komponen penting dalam kurikulum pendidikan di semua tingkatan. Selain itu, Perpres No. 59 Tahun 2017 mendukung pencapaian tujuan-tujuan SDGs, termasuk tujuan ke-13 SDGs terkait penanganan perubahan iklim, yang menegaskan

pentingnya meningkatkan pendidikan dan kesadaran tentang mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim.

Namun, upaya yang dibuat oleh pemerintah untuk mengatasi masalah perubahan iklim dan pemanasan global masih kurang efektif. Hal ini disebabkan oleh rendahnya partisipasi masyarakat dalam PLH, penyebabnya adalah kurangnya pemahaman tentang isu lingkungan, kemampuan yang terbatas, dan komitmen yang rendah untuk menyelesaikan masalah lingkungan. Selain itu, para pelaku pendidikan memiliki pemahaman yang terbatas dan persepsi yang bervariasi tentang PLH, yang berdampak pada implementasi pendidikan lingkungan yang tidak konsisten, selain itu materi dan metode PLH yang dianggap tidak memadai dan kurang aplikatif, juga menjadi faktor penghambat (Sudjoko, 2014). Oleh karena itu, diperlukan upaya lebih lanjut untuk meningkatkan efektivitas PLH, mulai dari peningkatan kesadaran masyarakat hingga perbaikan materi pendidikan dan metode pengajarannya.

Selain itu, berdasarkan survei yang dilakukan oleh Dialogue Development Asia dan Communication for Change pada tahun 2021 menunjukkan bahwa hanya 44% dari 3.490 responden yang memahami arti pemanasan global dengan benar, dan hanya 47% yang yakin bahwa pemanasan global disebabkan oleh aktivitas manusia. Survei lain oleh Yale Program on Climate Change Communication dan Data for Good at Meta pada tahun 2022 mengungkapkan bahwa hanya 18% dari 1.178 responden yang percaya bahwa perubahan iklim disebabkan oleh aktivitas manusia, dan hanya 29% yang cukup mengerti tentang perubahan iklim. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Universitas Gadjah Mada (UGM) melalui Center for Digital Society (CfDS) mengungkapkan bahwa kesalahpahaman tentang krisis iklim mempengaruhi pemahaman masyarakat Indonesia, dengan sekitar 18% dari penyangkal krisis iklim global berada di Indonesia.

Tantangan-tantangan tersebut menunjukkan perlunya pendekatan baru dan inovatif dalam mengedukasi masyarakat tentang perubahan iklim dan jejak karbon. Di era digital ini, teknologi memiliki peran penting dalam

menyebarkan informasi dan mengubah perilaku masyarakat. Inovasi teknologi, khususnya dalam bentuk aplikasi *mobile*, dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan kesadaran dan mendorong aksi nyata dalam mengurangi jejak karbon.

Mengingat tingginya penggunaan *smartphone* di Indonesia dan popularitas platform Android, pengembangan aplikasi Android untuk estimasi jejak karbon pribadi dapat menjadi solusi. Aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam mendukung kebijakan pemerintah terkait pengurangan emisi, dengan menyediakan alat yang mudah diakses dan interaktif untuk mengedukasi dan memotivasi individu dalam mengurangi jejak karbon mereka.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi Android yang dapat membantu individu dalam mencatat dan memahami jejak karbon pribadi mereka serta memberikan edukasi mengenai cara-cara mengurangi emisi gas rumah kaca. Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada fitur aplikasi yang tidak hanya mengukur jejak karbon individu, tetapi juga memberikan rekomendasi dan konten edukasi dengan pendekatan gamifikasi terkait pengurangan emisi gas rumah kaca. Selain itu, aplikasi ini akan mengintegrasikan chatbot berbasis AI yang dapat digunakan untuk berkonsultasi terkait jejak karbon pribadi dan bertanya seputar perubahan iklim, dengan jawaban yang dipersonalisasi sesuai dengan profil pengguna. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan dengan judul "Pengembangan Aplikasi Android Untuk Estimasi Jejak Karbon Pribadi Sebagai Edukasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca".

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat diidentifikasi beberapa butir masalah sebagai berikut:

1. kurangnya kesadaran dan pemahaman masyarakat Indonesia mengenai penghitungan jejak karbon pribadi dan dampaknya terhadap pemanasan global dan perubahan iklim.
2. Partisipasi masyarakat dalam upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim masih rendah, salah satu penyebabnya adalah kurangnya informasi yang akurat.
3. Terdapat kendala dalam implementasi PLH yang disebabkan oleh pemahaman yang terbatas, serta materi dan metode PLH yang dianggap tidak memadai dan kurang aplikatif.
4. Kesalahpahaman mengenai krisis iklim yang beredar di masyarakat mempengaruhi pemahaman dan menyebabkan sebagian masyarakat tidak menyadari pentingnya masalah perubahan iklim.

1.3 Pembatasan Penelitian

Adapun pengembangan aplikasi ini akan difokuskan pada permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada jejak karbon pribadi, bukan jejak karbon organisasi atau negara.
2. Penelitian ini hanya mengembangkan aplikasi Android, bukan aplikasi untuk platform lain seperti iOS atau web.
3. API yang digunakan untuk menghitung jejak karbon adalah CarbonSutra, yang merupakan API yang disediakan oleh RapidAPI, yang dapat menghitung jejak karbon dari berbagai aktivitas, seperti transportasi, energi, dan lain-lain.
4. Responden yang digunakan untuk mengumpulkan data kebutuhan dan preferensi pengguna, serta untuk mengevaluasi aplikasi *mobile*, adalah siswa dan mahasiswa di wilayah DKI Jakarta.

5. Pembatasan akan diterapkan pada materi edukasi dalam aplikasi, yang akan difokuskan pada informasi dasar tentang perubahan iklim dan pengurangan emisi.
6. Tahap deployment hanya mencakup pembuatan file APK dan distribusinya, tanpa melibatkan proses maintenance, untuk fokus pada penyelesaian produk dalam satu siklus pengembangan.

1.4 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana hasil Pengembangan Aplikasi Android Untuk Estimasi Jejak Karbon Pribadi Sebagai Edukasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca”.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi Android untuk estimasi jejak karbon pribadi sebagai edukasi pengurangan emisi gas rumah kaca.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka manfaat yang bisa didapatkan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis : Penelitian ini dapat memperkaya literatur ilmiah dengan menyediakan wawasan baru tentang penggunaan teknologi mobile dalam edukasi lingkungan dan pengelolaan informasi tentang jejak karbon.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Pengguna : Aplikasi ini akan memberikan alat yang praktis untuk memantau jejak karbon pribadi dan mendapatkan rekomendasi pengurangan emisi gas rumah kaca, yang dapat meningkatkan kesadaran dan perilaku ramah lingkungan di Indonesia.
 - b. Bagi Penulis : Penelitian ini akan menjadi sarana untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan dalam

pengembangan aplikasi android *native*, serta memenuhi salah satu syarat akademis untuk memperoleh gelar sarjana.

