

# PLATFORM PELAPORAN PENGHIJAUAN BERBASIS WEBSITE DALAM MENDUKUNG PEMULIHAN LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI LAMPUNG

Ismail Marzuki, Hariyanto Wibowo

Teknik Informatika, Institut Informatika Dan Bisnis Darmajaya  
Jl. ZA. Pagar Alam No.93, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung  
imarzuki318@gmail.com

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi telah mengubah paradigma kehidupan manusia secara fundamental, terutama dengan munculnya Revolusi Industri keempat yang didorong oleh teknologi digital, kecerdasan buatan, dan konektivitas internet. Transformasi ini telah menjadikan website sebagai salah satu bentuk konkret dari perubahan tersebut, dari sekadar sumber informasi statis menjadi pusat interaksi, perdagangan, dan kolaborasi online. Namun, tantangan serius terhadap lingkungan hidup, seperti deforestasi dan polusi udara, mengancam kesejahteraan manusia. Provinsi Lampung menjadi contoh yang menghadapi masalah serius dengan kualitas udara yang buruk, menyebabkan dampak negatif pada kesehatan masyarakat. Dalam Permasalahan ini, diperlukan solusi teknologi yang dapat memfasilitasi partisipasi masyarakat dalam program penghijauan dan pemulihan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Aplikasi Berbasis Website yang bertujuan untuk mempercepat upaya penghijauan dan pemulihan lingkungan hidup serta menciptakan keseimbangan ekosistem. Metode penelitian mengadaptasi model pengembangan Waterfall dan menggunakan formula IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Calculation Method untuk menghitung besaran jejak emisi karbon yang dihasilkan. Hasil penelitian meliputi Peta Penghijauan yang menyajikan titik lokasi penghijauan, Kalkulator Jejak Karbon untuk mengukur dampak lingkungan, dan Pelaporan Penghijauan yang memungkinkan pengguna untuk melaporkan lokasi yang membutuhkan penghijauan. Melalui integrasi teknologi dalam upaya pengelolaan lingkungan, diharapkan dapat tercipta sinergi antara pemerintah, organisasi lingkungan, dan masyarakat dalam menjaga dan memulihkan ekosistem bumi.

**Kata kunci :** *Revolusi Industri keempat, Penghijauan, Pemulihan Lingkungan, IPCC Calculation Method.*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah mengubah lanskap kehidupan manusia dengan cara yang luar biasa. Era Revolusi Industri hingga Revolusi Industri keempat, yang didorong oleh teknologi digital, kecerdasan buatan, dan konektivitas internet, telah membawa perubahan mendalam dalam cara kita bekerja, berkomunikasi, dan berinteraksi dengan dunia. Inovasi terus berkembang, mempercepat laju perubahan dan menciptakan peluang baru yang sebelumnya sulit diimajinasi.

Seiring dengan kemajuan teknologi tersebut, peran website semakin mencuat sebagai bentuk konkret dari transformasi digital ini. Website, pada awalnya sekadar sumber informasi statis, kini menjadi pusat interaksi, perdagangan, dan kolaborasi online. Dari situs web pribadi hingga platform e-commerce dan jejaring sosial, website memberikan akses ke dunia maya yang semakin

terdiversifikasi. Bahkan, konsep responsive dan mobile-friendly pada website menegaskan fleksibilitasnya, memastikan pengalaman pengguna yang konsisten dan mudah diakses dari berbagai perangkat.

Website bukan hanya sekadar tampilan virtual, melainkan juga manifestasi nyata dari kemampuan teknologi menyatu dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi server, basis data yang canggih, dan penggunaan teknologi kecerdasan buatan dalam pembangunan dan pengelolaan website menjadi penopang utama dalam menyediakan layanan yang lebih kompleks. Dengan demikian, website tidak hanya mencerminkan kemajuan teknologi, tetapi juga bertindak sebagai katalisator utama dalam membawa perubahan dan memanfaatkan potensi penuh dari evolusi teknologi yang terus berlangsung.

Lingkungan hidup adalah elemen kunci dalam keberlangsungan kehidupan di Bumi.

Perubahan iklim global, deforestasi, dan kerusakan lingkungan lainnya telah menjadi tantangan serius bagi keseimbangan ekosistem dan kualitas hidup manusia. Untuk mengatasi masalah ini, inisiatif penghijauan dan pelestarian lingkungan menjadi sangat penting. Salah satu langkah konkret yang dapat dilakukan adalah melalui penanaman pohon dan pemulihan lahan terdegradasi.

Kegiatan manusia seperti pembukaan lahan, pertambangan, dan industrialisasi menyebabkan kerusakan lingkungan semakin parah. Lingkungan hidup saat ini menghadapi tantangan serius akibat aktivitas manusia yang berlebihan, termasuk penggundulan hutan, polusi udara dan air, serta perubahan iklim global. Perubahan-perubahan ini mengancam keberlangsungan kehidupan di planet kita. Oleh karena itu, penting untuk segera mengambil langkah-langkah untuk mendukung pemulihan lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mendorong penghijauan kembali.

Penghijauan merupakan langkah penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mengurangi tingkat polusi. Pepohonan dan tanaman lain menyaring polutan udara dan menghasilkan oksigen, serta membantu mengurangi dampak perubahan iklim dengan menyerap karbon dioksida. Untuk mengatasi hal tersebut, pemerintah dan berbagai organisasi lingkungan melakukan berbagai program penghijauan dan pemulihan lingkungan. Namun, partisipasi masyarakat dalam program-program ini masih kurang optimal dan sulit terkoordinasi.

Provinsi Lampung dengan ibukota Bandar Lampung yang terbentuk 18 Maret 1964, Secara geografis terletak pada kedudukan  $103^{\circ}40'$  -  $105^{\circ}50''$  BT dan  $3^{\circ}45'$  -  $6^{\circ}45''$  LS meliputi areal daratan seluas 35.288,35 km (BPS Provinsi Lampung, 2016) termasuk 188 pulau di sekitarnya

dan lautan yang berbatasan dalam jarak 12 mil laut dari garis pantai ke arah laut lepas.[5]

Batas administratif wilayah Provinsi Lampung adalah: sebelah Utara dengan Provinsi Sumatera Selatan dan Bengkulu untuk sebelah Selatan dengan Selat Sunda sedangkan sebelah Timur dengan Laut Jawa serta Sebelah Barat dengan Samudera Indonesia. Secara administratif Provinsi Lampung dibagi kedalam 15 (lima belas) Kabupaten/Kota. Berdasarkan data statistik tahun 2015 jumlah penduduk Provinsi Lampung adalah sebesar 9.549.079. Wilayah paling tinggi tingkat kepadatannya pada Kota bandar lampung, sedangkan yang terendah pada kab Pesisir Barat.[5]

Menurut Lembaga Data Kualitas Udara Kota Bandar Lampung, tingkat PM2.5 dalam udara mencapai  $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , melebihi 10,6 kali lipat dari standar yang ditetapkan oleh WHO. Kota Bandar Lampung juga menempati peringkat ke-8 terburuk dalam hal kualitas udara di Indonesia.

Dalam Permasalahan ini, diperlukan solusi teknologi yang dapat memfasilitasi partisipasi masyarakat dalam program penghijauan dan pemulihan lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Aplikasi Berbasis Website yang bertujuan untuk mempercepat upaya penghijauan dan pemulihan lingkungan hidup serta menciptakan keseimbangan ekosistem.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nur Azizah, Euis Siti Nur Aisyah, dan Ajeng Ananda dengan judul penelitian “Aplikasi Pelayanan Masyarakat Terhadap Pencemaran Lingkungan Pada Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan Kabupaten Tanggerang” Pemerintah Kabupaten Tangerang merasa perlu adanya sistem yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam menangani pengaduan terkait pencemaran lingkungan. Saat ini, layanan yang disediakan oleh Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan Kabupaten Tangerang masih bergantung pada proses manual. Oleh karena itu, penulis

mengembangkan sebuah platform berbasis website untuk memberikan layanan kepada masyarakat terkait pengaduan pencemaran lingkungan secara daring.

Dalam Penelitian yang dilakukan oleh Asmah Akhriana, Faizal, Andi Irmayana dengan judul penelitian “Perancangan E-Government Pelayanan Pengaduan Dan Penyelesaian Sengketa Lingkungan di Era Kebiasaan Baru Pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Makassar” Hambatan masyarakat dalam mengakses pelaporan pengaduan dengan cepat terkait dugaan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup.

Studi berjudul “ Aplikasi Pengaduan Masyarakat Terhadap Pencemaran Lingkungan Berbasis Web (Studi Kasus : Dinas Lingkungan Hidup Jawa Barat)” Proses pelaporan pencemaran lingkungan di Dinas Lingkungan Hidup saat ini masih dilakukan secara manual, di mana masyarakat harus mendatangi kantor Dinas Lingkungan Hidup untuk melaporkan insiden pencemaran yang sedang berlangsung.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rizal Dwi Saputro, Nur Sam'un Alqozi, dan Mohammad Aziz Syafi'i dengan judul “Aplikasi Pengaduan Lingkungan Berbasis Android Dinas Lingkungan Hidup”, dijelaskan bahwa pengaduan masyarakat kepada Dinas Lingkungan Hidup bertujuan untuk mengelola serta memperbaiki kerusakan lingkungan. Namun, masyarakat menghadapi kesulitan dalam melaporkan masalah lingkungan.

### 3. METODE PENELITIAN

Metode *waterfall* adalah salah satu jenis model pengembangan aplikasi yang tekanan pada fase yang berurutan dan sistematis. Metode ini dikerjakan secara berurutan dari atas hingga bawah, kemudian dianalogikan seperti air terjun. Metode air terjun memiliki beberapa tahapan, yaitu Analisa Kebutuhan, Desain, Implementasi, Pengujian, *Deployment*, dan *Maintenance*.

#### 3.1 Analisa Kebutuhan

Langkah awal melibatkan persiapan dan analisis kebutuhan untuk perangkat lunak yang akan dikembangkan. Informasi dan wawasan yang dikumpulkan dapat berasal dari wawancara, survei, kajian literatur, observasi, serta diskusi.

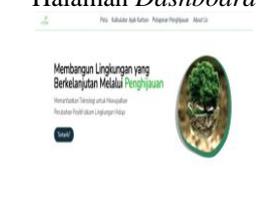
#### 3.2 Desain

Pada tahapan kedua adalah merancang desain dari perangkat lunak yang akan dibuat. Desain ini meliputi desain arsitektur, desain database, desain antarmuka, dan desain detail lainnya.

#### 3.2.1 Desain Tampilan Pelaporan Penghijauan

Desain Tampilan Pelaporan Penghijauan adalah gambaran yang menunjukkan penerapan dari program yang sebelumnya telah dirancang.

Tabel 1. Desain Tampilan Pelaporan Penghijauan

No	Gambar	Keterangan
1		Halaman <i>Dashboard</i> merupakan halaman awal Ketika user membuka <i>Website</i>
2		Halaman Peta Penghijauan merupakan halaman Titik Penghijauan yang telah dilakukan, terdapat lokasi serta nama daerah.
3		Halaman Kalkulator Karbon merupakan perhitungan jejak karbon yang dihasilkan dari konsumsi bahan bakar kendaraan dan rumah tangga
4		Halaman Pelaporan Penghijauan merupakan fitur untuk user melaporkan tempat atau lokasi yang harus

		dilakukan penghijauan
5	<p>Halaman <i>About</i></p> 	Halaman <i>About</i> merupakan fitur untuk user mendapatkan informasi lebih lanjut

### 3.3 Implementasi

Pada tahap ketiga, dilakukan penerapan dari desain yang telah disusun. Pada fase ini, proses coding dan pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak berfungsi dengan baik.

### 3.4 Pengujian

Pada tahap keempat, dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dikembangkan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa perangkat lunak tersebut sesuai dengan kebutuhan dan berfungsi dengan baik.

### 3.5 Deployment

Tahap kelima melibatkan peluncuran atau deployment dari perangkat lunak yang sudah dikembangkan. Pada tahap ini, perangkat lunak tersebut diterapkan dan diintegrasikan ke dalam sistem yang akan digunakan.

### 3.6 Maintenance

Pada tahapan terakhir adalah melakukan *maintenance* atau perawatan terhadap software yang telah dibuat. Pada tahap ini, dilakukan perbaikan dan perawatan terhadap software yang telah dibuat agar tetap berjalan dengan baik.

### 3.7 Penerapan Perhitungan Emisi Karbon

Penghitungan emisi karbon di sektor energi, terutama dalam pembakaran bahan bakar fosil, dipengaruhi oleh kuantitas dan jenis bahan

bakar yang digunakan, fraksi oksidasi bahan bakar, serta kandungan karbon yang terdapat di dalamnya.

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 CO<sub>2</sub> yang sesuai untuk jenis energi.
  - 0.891 kg CO<sub>2</sub> per KWh (Listrik)  
Energi yang dihasilkan melalui gesekan (seperti pada pembangkit listrik) atau reaksi kimia, dapat dimanfaatkan untuk memproduksi panas atau cahaya, serta menggerakkan mesin.
  - 2.4 kg CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> per liter (Solar)  
Ini menggambarkan cairan yang kurang memiliki keberwarnaan atau hanya sedikit kecenderungan untuk berwarna keemasan, memiliki konsistensi yang cair dan tidak mudah menguap pada suhu biasa, serta memiliki titik nyala yang tinggi, yaitu berkisar antara 40 hingga 100 derajat Celsius. Biasanya, zat ini digunakan sebagai bahan bakar untuk berbagai jenis kendaraan seperti mobil, truk, dan bus, dan menyebabkan pembentukan emisi saat terbakar.

Berikut ini adalah perhitungan emisi karbon/kriteria pemakaian

1. Pemakaian Listrik (Kwh)

Volume Listrik  $\times$  Faktor Emisi CO2 Listrik

2. Pemakaian Bensin (Liter)

Volume Bensin  $\times$  Faktor Emisi CO2 Bensin

3. Pemakaian Solar (Liter)

Volume Solar  $\times$  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

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian ini menjelaskan hasil dan kemudian menunjukkan penerapan dari program yang sebelumnya telah dirancang. Kemudian, fokus dari penelitian ini yaitu dimana *user* melakukan pelaporan penghijauan.

##### 4.1 Pengujian Website

Pada Pengujian *website* dilakukan dengan mengakses melalui browser baik dengan pc maupun smartphone baik di segala operasi sistem. Tujuan dari pengujian ini yaitu mengetahui apakah hasil akhir sesuai dengan hasil akhir yang dibutuhkan.

##### 4.2 Penerapan Perhitungan IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Calculation Method

Dalam Perhitungan metode IPCC dalam sistem yang telah dibuat, selanjutnya akan dilakukan perbandingan perhitungan jejak karbon IPCC yang ada dalam sistem dengan perhitungan manual & otomatis yang ada dalam sistem. Ditentukan dengan konsumsi kendaraan yang memakai bahan bakar bensin dan solar.

1. Rata-rata mobil penumpang yang menggunakan solar dapat menempuh jarak 9 kilometer dengan satu liter bahan bakar di dalam kota, sedangkan mobil penumpang yang menggunakan bensin dapat menempuh jarak 10 kilometer dengan satu liter bahan bakar di dalam kota. Untuk sepeda motor, rata-rata dapat menempuh jarak 48 kilometer dengan satu liter bahan bakar di dalam kota.
2. Jarak perjalanan dari Terminal Pasar Bawah Ramayana Kota Bandar Lampung adalah 0,2193 kilometer atau setara dengan 21,93 meter.

##### A. Perhitungan emisi karbon dioksida

(CO2) dari mobil penumpang yang menggunakan bahan bakar bensin melibatkan proses pengukuran jumlah gas CO2 yang dihasilkan oleh kendaraan selama beroperasi.:

Terminal Pasar Bawah Ramayana Kota Bandar Lampung sepanjang 0,2193 km. Konsumsi bahan bakar saat melewati Terminal Pasar Bawah Ramayana Kota Bandar Lampung :

Tentukan Panjang Perjalanan kendaraan dan rata-rata konsumsi bahan bakar bensin kendaraan yaitu:

0,2193 kilometer atau 219,3 meter.

10 kilometer atau 10.000 meter.

- Kemudian, mengalikan Panjang Perjalanan kendaraan dengan periode dan membandingkan rata-rata konsumsi bahan bakar bensin kendaraan dengan Panjang Perjalanan yaitu:

$219,3 * 30 \text{ hari} = 6.759 \text{ meter}$

$10000 : 219,3 = 45,0 \times$  melintasi Terminal Pasar Bawah Ramayana Kota Bandar Lampung.

- Langkah selanjutnya adalah Mengalikan kendaraan yang melintasi Terminal Pasar Bawah

Ramayana Kota Bandar Lampung dengan Panjang Perjalanan yaitu:  
 $45 \times 219,3 = 9,868L$  /bulan \*  
fe(factor emisi) 2.4 = 23.683,2  
co2 eq

Jadi, kendaraan yang melintasi Terminal Pasar Bawah Ramayana Kota Bandar Lampung mengonsumsi sekitar 9,868 liter bahan bakar bensin setiap bulannya, menghasilkan sebanyak 23.683,2 CO2 setara.

B. Perhitungan emisi CO2 dari mobil penumpang yang menggunakan bahan bakar solar dilakukan untuk rute sepanjang 0,2193 kilometer dari Terminal Pasar Bawah Ramayana di Kota Bandar Lampung:

Dalam perhitungan ini, kita akan menentukan panjang perjalanan kendaraan serta konsumsi rata-rata bahan bakar solar yang digunakan oleh kendaraan tersebut. 0,2193 kilometer atau 219,3 meter.

9 kilometer atau 9.000 meter.

- Kemudian, mengalikan Panjang Perjalanan kendaraan dengan periode dan membandingkan rata-rata konsumsi bahan bakar bensin kendaraan dengan Panjang Perjalanan yaitu:

$$219,3 * 30 \text{ hari} = 6.759 \text{ meter}$$

$$9000 : 219,3 = 41,0 \text{ x melintasi}$$

Terminal Pasar Bawah Ramayana Kota Bandar Lampung.

- Langkah selanjutnya adalah Mengalikan kendaraan yang melintasi Terminal Pasar Bawah Ramayana Kota Bandar Lampung dengan Panjang Perjalanan yaitu:

$$41 \times 219,3 = 8,991L \text{ sebulan} * \\ \text{fe(factor emisi) } 2.65 = 23.826,15 \\ \text{co2 eq}$$

Jadi, konsumsi bahan bakar solar kendaraan sebesar 8,991 Liter/bulan yang melintasi Terminal Pasar Bawah Ramayana Kota Bandar Lampung. dengan faktor emisi 23.826,15 co2 eq.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian ini, yang mencakup Kesimpulan dan Saran, adalah sebagai berikut:

### 5.1 Kesimpulan

Pembuatan website menggunakan formula IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Calculation Method untuk menghitung besaran jejak emisi karbon yang dihasilkan, berikut ini yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Menggunakan formula IPCC untuk menghitung jejak karbon yang dibagi 3 jenis penggunaan energi dan bahan bakar kendaraan yaitu, penggunaan listrik, bensin dan solar.
2. Website ini dapat diakses pada pc maupun smartphone. Melalui pengujian, semua fitur dan fungsi website telah terverifikasi dan telah diuji berjalan sesuai harapan.
3. Dengan menampilkan 3 fitur utama yaitu Peta Penghijauan, Kalkulator Karbon, dan Pelaporan Penghijauan. dapat menampilkan data penghijauan serta dapat mengurangi emisi.

### 5.2 Saran

Saran adalah perolehan kesimpulan yang telah dihasilkan, dengan harapan saran tersebut dapat menjadi rujukan untuk perbaikan dalam proses penelitian selanjutnya.

1. Salah satu peningkatan yang dapat dilakukan adalah menambahkan data secara otomatis yang mencakup nama tempat dan koordinat pada peta.
2. Data Pelaporan tidak menumpuk jika dimasukkan lebih dari 1 laporan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akhriana, A., Faizal, F., & Irmayana, A. (2022). Perancangan E-Government Pelayanan Pengaduan Dan Penyelesaian

- Sengketa Lingkungan di Era Kebiasaan Baru Pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Makassar. *Telematika: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, 19(1), 19-30.
- [2] Azizah, N., Aisyah, E. S. N., & Ananda, A. (2018). Aplikasi Pelayanan Masyarakat Terhadap Pencemaran Lingkungan Pada Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan Kabupaten Tangerang. Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) 2018.
- [3] Mandya, M. I. (2019). Aplikasi Pengaduan Masyarakat Terhadap Pencemaran Lingkungan Berbasis Web (Studi Kasus: Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat) [Karya Ilmiah - TA (D3)]. Universitas Telkom.
- [4] Saputro, R. D., Alqozi, N. S. U., & Syafi, M. A. (2022, February). Aplikasi Pengaduan Lingkungan Berbasis Android Dinas Lingkungan Hidup. In *STAINS (SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI & SAINS)* (Vol. 1, No. 1, pp. 96-101).
- [5] Armijon, A. Analisis dan Identifikasi Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Non Alami di Perkotaan Kabupaten/Kota. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Universitas Lampung*, 23(1), 483487.
- [6] Fauzi, A. I., Harto, A. B., Hakim, D. M., & Perdana, R. S. (2019). Analisis Degradasi Penutup Hutan Di Perkotaan Menggunakan Model Forest Canopy Density Studi Kasus: Kota Bandar Lampung. *Jurnal Mineral, Energi, dan Lingkungan*, 3(2), 107-121.
- [7] Simarmata, N., Elyza, F., & Vatiady, R. (2019). Kajian Citra Satelit Spot-7 Untuk Estimasi Standing Carbon Stock Hutan Mangrove Dalam Upaya Mitigasi Perubahan Iklim (Climate Changes) di Lampung Selatan. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 16(1), 1-8.
- [8] Susianti, E., Hilmanto, R., & Safe'i, R. (2020). TINGKAT KENYAMANAN RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) PERUM BUMI WAY URANG KALIANDA. *Jurnal Hutan Tropis*, 8(3), 265-273.
- [9] Siregar, E. S., & Nasution, M. W. (2020). Dampak aktivitas ekonomi terhadap pencemaran lingkungan hidup (Studi kasus di Kota Pejuang, Kotanopan). *Jurnal Education and Development*, 8(4), 589-589.
- [10] Dahniah, W., & Nuryana, I. K. D. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Pengaduan Masyarakat di Dinas Lingkungan Hidup Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel. *J. Manaj. Inform*, 11(1).
- [11] Utama, D. M., Baroto, T., Maharani, D., Jannah, F. R., & Octaria, R. A. (2019). Algoritma ant-lion optimizer untuk meminimasi emisi karbon pada penjadwalan flow shop dependent sequence set-up. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 9(1), 69-78.
- [12] Noor, M. A., & Saputra, P. M. A. (2020). Emisi karbon dan Produk Domestik Bruto: Investigasi hipotesis Environmental Kuznets Curve (EKC) pada negara berpendapatan menengah di kawasan ASEAN. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 8(3), 230-246.
- [13] Toyyibah, G. G., Putra, A. D., & Priandika, A. T. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Web Pelayanan Pengaduan Masyarakat Berbasis Web (Studi Kasus: Lembaga Aliansi Indonesia Lampung Selatan). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 4(1), 15-21.
- [14.] Pratama, A. (2020). Penegakan Hukum terhadap Pencemaran Lingkungan Limbah Industri di Perairan Karawang, Jawa Barat. *Logika: Jurnal Penelitian Universitas Kuningan*, 11(01), 24-31.