

## Analisis dan Perancangan Sistem untuk Mengukur Kandungan Emisi pada Penggunaan Gas LPG di Wilayah Joglo

Azriel Putra Pradiva<sup>1,\*</sup>, Tri Wahyu Widyaningsih<sup>2</sup>, Ahmad Rifqi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Teknologi, Universitas Tanri Abeng, Jakarta Selatan, 12250.

\* [azriel.putra@student.tau.ac.id](mailto:azriel.putra@student.tau.ac.id)<sup>1</sup>, [tri.widyaningsih@tau.ac.id](mailto:tri.widyaningsih@tau.ac.id)<sup>2</sup>, [ahmadrifki2508@gmail.com](mailto:ahmadrifki2508@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstrak

Meningkatnya jumlah pengguna Gas LPG untuk aktivitas sehari-hari dapat meningkatkan pemanasan global. Hal tersebut dikarenakan penggunaan gas lpg menghasilkan emisi yang cukup tinggi yang berdampak pada pemanasan global. Penelitian ini telah menghitung besarnya emisi pada gas LPG dari aktivitas rumah tangga di Wilayah Joglo dan memberikan informasi kepada masyarakat. Senyawa pada gas LPG untuk menghitung jumlah emisi terdiri dari CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan N<sub>2</sub>O. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dan melalui google form yang nantinya akan diisi oleh masing masing penduduk di wilayah joglo. Dari hasil analisis yang dilakukan, emisi gas dari rumah tangga di Wilayah Joglo adalah 10.509,5 kgCO<sub>2</sub> eq/Tahun. Angka tersebut menunjukkan bahwa emisi yang dihasilkan melebihi batas standarisasi pertahun yaitu 2 sampai 10 ton/tahun. Dengan membangun aplikasi untuk menghitung emisi berdasarkan jumlah pengguna gas LPG, dapat membantu proses pengambilan keputusan untuk menjaga lingkungan.

**Kata kunci:** gas LPG, emisi, aktivitas rumah tangga, aplikasi

### A. Pendahuluan

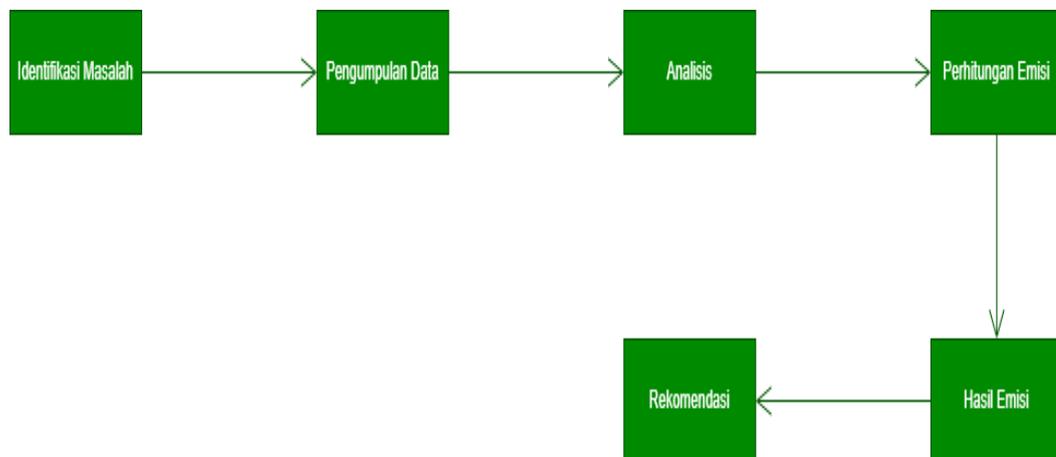
Permasalahan yang sedang dihadapi di dunia termasuk di Indonesia adalah fenomena pemanasan global. Pemanasan global merupakan peningkatan suhu rata-rata di permukaan bumi dan atmosfer secara luas dan bertahap selama periode waktu yang panjang. Fenomena ini disebabkan oleh peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer bumi, seperti karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), nitrogen oksida (N<sub>2</sub>O), dan gas-gas lain yang menimbulkan pemanasan global. Salah satu penyebabnya berasal dari aktivitas rumah tangga, yaitu penggunaan gas LPG secara berlebihan. Gas LPG terdiri dari propana dan butana. Ketika gas ini terbakar akan menghasilkan energi dan melepaskan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Gas ini merupakan gas rumah kaca yang menghasilkan efek pemanasan global[6]. Penggunaan LPG secara berlebihan menyebabkan peningkatan emisi CO<sub>2</sub> ke atmosfer. Selain CO<sub>2</sub>, pembakaran gas LPG juga bisa menghasilkan jumlah kecil gas rumah kaca lainnya seperti metana.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penelitian untuk menghitung emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data penduduk, pengumpulan data yang digunakan adalah gabungan data kualitatif dan kuantitatif melalui survei menggunakan kuesioner. Data berhasil terkumpul sebanyak 40 orang, kemudian data akan dikelompokkan berdasarkan jenis gas LPG yang digunakan oleh

masyarakat. Lalu dibuatkan database dengan menggunakan phpMyAdmin untuk menyimpan data kuesioner tersebut. Setelah data disimpan, emisi dihitung menggunakan rumus yang telah ditentukan. Metode perhitungan dan data kuesioner akan dikembangkan ke dalam aplikasi Visual Basic. Aplikasi ini terkoneksi dengan phpMyAdmin yang memungkinkan penyimpanan data dapat terorganisir dan aman.

Selain itu, didalam aplikasi ini penghitungan telah dikembangkan secara cermat untuk mencakup seluruh aspek pengukuran emisi yang relevan. Pihak petugas dapat melakukan penghitungan emisi dan dapat melihat data kuesioner. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan yaitu untuk menghitung emisi gas CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan N<sub>2</sub>O yang terkait dengan penggunaan LPG di wilayah Joglo. Fokus penelitiannya tidak hanya pada kuantifikasi emisi, namun juga pada evaluasi upaya yang dilakukan untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan N<sub>2</sub>O yang dihasilkan dari penggunaan LPG rumah tangga. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi berharga kepada masyarakat tentang penggunaan LPG dan dampaknya terhadap perubahan iklim, khususnya dalam konteks pemanasan global, serta upaya langkah-langkah praktis yang dapat dilakukan masyarakat untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan demi menjaga kelestarian lingkungan hidup.

## B. Metode



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

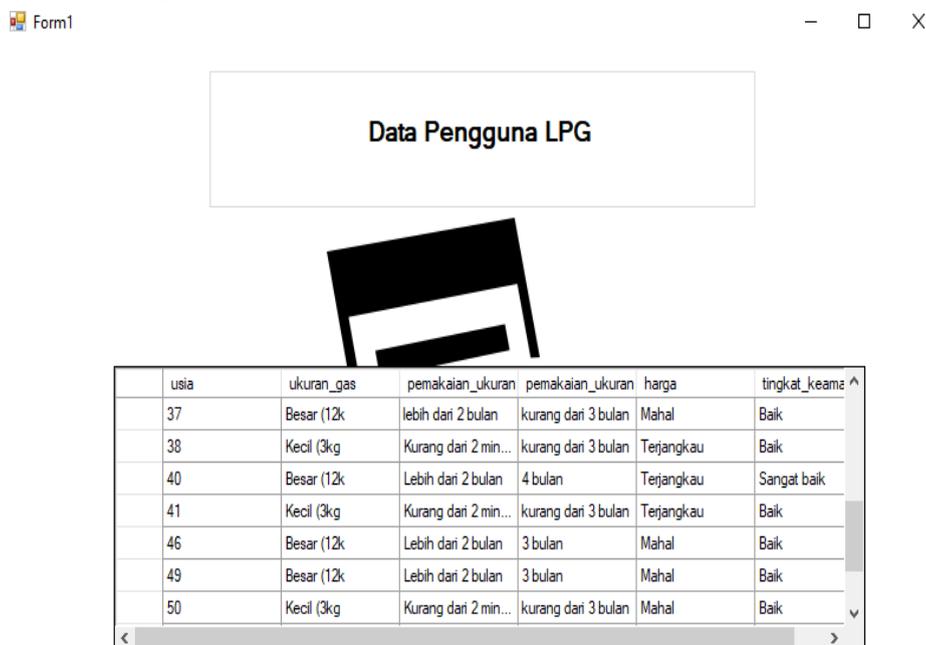
### Identifikasi Masalah

Penggunaan gas LPG secara terus berlebihan dapat menimbulkan emisi yang sangat tinggi. Dari emisi yang dihasilkan dari gas LPG dapat meningkatnya pemanasan global.

Dengan melakukan penelitian, kita dapat mengetahui besarnya emisi yang dihasilkan terhadap penggunaan gas LPG dan memberikan informasi kepada masyarakat.

### Pengumpulan Data

Penelitian ini mulai dilakukan pada bulan November – Desember 2023 dengan proses pengumpulan data dilakukan di wilayah Joglo. Dalam tahapan penelitian ini, pengumpulan data yang digunakan adalah gabungan data kualitatif dan kuantitatif yang diperoleh melalui survei kuesioner. Kuesioner berisi tentang data usia, jenis tabung gas LPG yang digunakan, lama pemakaian, kualitas harga di pasaran dan tingkat keamanan gas LPG.



The image shows a screenshot of a data collection form titled "Data Pengguna LPG". The form contains a table with the following data:

usia	ukuran_gas	pemakaian_ukuran	pemakaian_ukuran	harga	tingkat_keama
37	Besar (12k	lebih dari 2 bulan	kurang dari 3 bulan	Mahal	Baik
38	Kecil (3kg	Kurang dari 2 min...	kurang dari 3 bulan	Terjangkau	Baik
40	Besar (12k	Lebih dari 2 bulan	4 bulan	Terjangkau	Sangat baik
41	Kecil (3kg	Kurang dari 2 min...	kurang dari 3 bulan	Terjangkau	Baik
46	Besar (12k	Lebih dari 2 bulan	3 bulan	Mahal	Baik
49	Besar (12k	Lebih dari 2 bulan	3 bulan	Mahal	Baik
50	Kecil (3kg	Kurang dari 2 min...	kurang dari 3 bulan	Mahal	Baik

Gambar 2. Tampilan Data Responden

### Analisis

Dari hasil survei, data responden akan di kelompokkan menjadi 3 bagian , yaitu untuk pengguna LPG 3 kg dengan waktu pemakaian 3 tabung/ bulan, LPG 3 kg dengan waktu pemakaian 2 tabung/bulan, dan LPG 12 kg dengan waktu pemakaian 3 bulan/tabung. Setelah melakukan pengelompokkan data lalu menghitung total LPG yang di pakai dalam waktu 1 tahun. Kemudian melakukan perhitungan emisi dengan menggunakan rumus emisi.

**Tabel 1**  
**Pengguna LPG**

Jenis Gas LPG	Pengguna LPG	Total Pengguna LPG (tabung/tahun)	Total Pengguna
LPG 3 KG	2 Tabung/Bulan	24 Tabung/Bulan	10 Orang
LPG 3 KG	3 Tabung/Bulan	36 Tabung/Bulan	23 Orang
LPG 12 KG	3 Bulan/Tabung	4 Bulan/Tabung	7 Orang

### Perhitungan Emisi

**Tabel 2**  
**Ketetapan Emisi**

	Faktor Emisi	Global Warming Potential	Konversi Energi
CO <sub>2</sub>	63100	1	0,0000473
CH <sub>4</sub>	5	28	0,0000473
N <sub>2</sub> O	0,1	265	0,0000473

$$E = Kbb \times Ec \times FE \times GWP$$

keterangan :

E : total emisi dalam kgCO<sup>2</sup> eq

Kbb : konsumsi bahan bakar dalam kg Ec : konversi energi dalam TJ/kg

FE : faktor emisi dalam kg/TJ

GWP : Global Warming Potential dalam CO<sup>2</sup>eq Contoh Perhitungan :

$$Kbb = 3 \text{ tabung/bulan} \times 3 \text{ kg} \times 12 \text{ bulan}$$

$$= 108 \text{ kg/tahun Perhitungan CO}^2 = Kbb \times Ec \times FE \times GWP$$

$$= 108 \text{ kg/tahun} \times 0,0000473 \text{ TJ/kg} \times 63100 \text{ kg/TJ} \times 1$$

$$= 322,340 \text{ kgCO}^2\text{eq}$$

$$\text{Perhitungan CH}^4 = Kbb \times Ec \times FE \times GWP$$

$$= 108 \text{ kg/tahun} \times 0,0000473 \text{ TJ/kg} \times 5 \text{ kg/TJ} \times 28$$

$$= 0,715 \text{ kgCO}^2\text{eq Perhitungan N}^2\text{O} = Kbb \times Ec \times FE \times GWP$$

$$= 108 \text{ kg/tahun} \times 0,0000473 \text{ TJ/kg} \times 0,1 \times 265$$

$$= 0,135 \text{ kgCO}^2\text{eq}$$

### Hasil Emisi

Hasil dari perhitungan tersebut adalah untuk mengetahui besarnya emisi dari pengguna berdasarkan jenis gas LPG.

**Tabel 3**  
**Ketetapan Emisi**

Jenis Gas LPG	Emisi CO <sup>2</sup> (kgCO <sup>2</sup> eq)	Emisi CH <sup>4</sup> (kgCO <sup>2</sup> eq)	Emisi N <sup>2</sup> O (kgCO <sup>2</sup> eq)	Total Pengguna a	Total Emisi (kgCO <sup>2</sup> eq)
3 kg (2tabung/bulan)	214,893	0,476	0,090	10	2.154,6
3 kg (3tabung/bulan)	322,340	0,715	0,135	23	7.433,37
12 kg (3bulan/tabung)	143,262	0,317	0,060	7	1.005,48

### Rekomendasi

Dari perhitungan emisi yang telah dilakukan, dapat diprediksi apakah penggunaan LPG melebihi nilai standar. Jika melebihi nilai standar emisi maka dapat menimbulkan global warming. Jika tidak, maka penggunaan gas LPG saat ini masih aman dan harap dipertahankan dengan menggunakan gas LPG sesuai dengan kebutuhan.

### C. Hasil dan Pembahasan

#### Perancangan Database

Perancangan database merupakan hal penting dalam merancang dan mengimplementasikan struktur data. Dengan menggunakan system database yang efektif , data dapat di kelola dengan baik, serta dapat menjaga keamanan informasi secara keseluruhan.

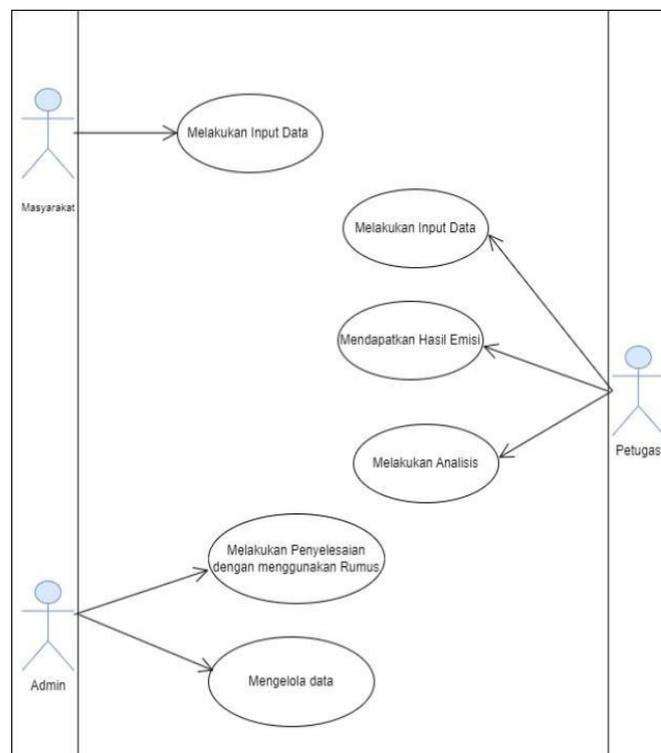
**Tabel 4**  
**Data Pengguna**

Name	Type Data	Size
<u>Id_Pengguna</u>	Number	10
Usia	Number	2
Jenis_gas_LPG	Text	-
Waktu_Pemakaian	Text	-
Kualitas_harga	Varchar	15
Tingkat_kemanan	Varchar	10

**Tabel 5**  
**Data Petugas**

Name	Type Data	Size
<u>Id_Petugas</u>	Number	10
Nama_Petugas	Varchar	30

#### Perancangan Sistem



**Gambar 3. Tampilan Use Case**

Penjelasan Use Case :

Tugas Aktor :

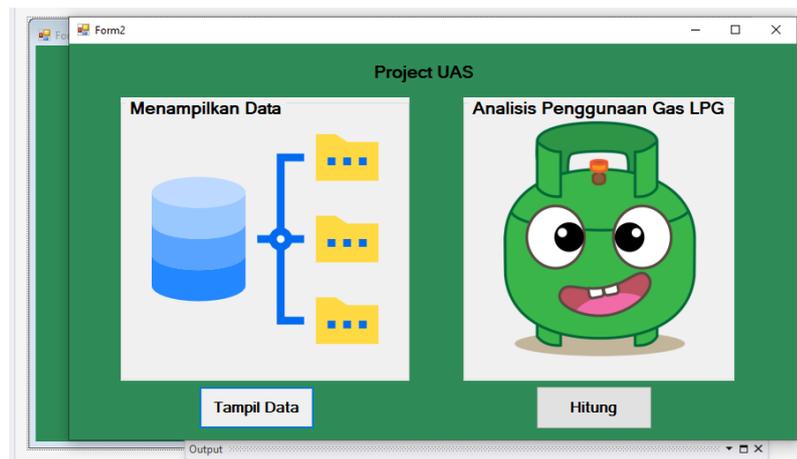
- Masyarakat : bertugas untuk melakukan input data atau tambah data pengguna
- Petugas : bertugas untuk melakukan perhitungan emisi dan melakukan analisis
- Admin : bertugas sebagai mengelola data yang telah di input oleh masyarakat dan mengelola system dari suatu aplikasi.

### Perancangan Interface

Perancangan interface ini disusun untuk pembuatan aplikasi Visual Basic. Terdapat pilihan untuk mempermudah pengguna dalam menavigasi konten aplikasi. Dalam perancangan ini, dibuat dua menu yaitu untuk memisahkan antara data pengguna dan untuk perhitungannya.

Alur program dari aplikasi Visual Basic

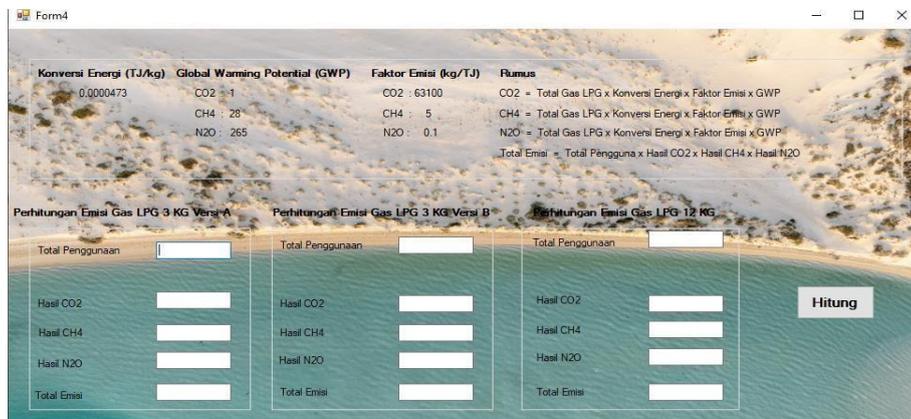
- Tampilan Utama



Gambar 4. Tampilan Utama Visual Basic

Ketika aplikasi di jalankan, maka akan menampilkan tampilan utama yang terdapat 2 opsi pilihan yaitu untuk menampilkan data pengguna dan untuk menghitung emisi.

- Form Perhitungan



Gambar 5. Tampilan Perhitungan Emisi di Visual Basic

Di form perhitungan ini petugas dapat menghitung emisi berdasarkan jenis LPG yang digunakan. Petugas hanya menginput total pengguna lalu tekan button hitung kemudian akan tampil hasil emisinya.

- Form Hasil Perhitungan Emisi



Gambar 6. Hasil Emisi

Hasil emisi yang dihasilkan dari perhitungan LPG 3 kg (2tabung/bulan dan 3tabung/bulan) dan LPG 12 kg

- Form Total Emisi

**Total Emisi Gas LPG 3 KG Dan 12 KG**

**Rumus**  
Total Emisi = Total Emisi Gas LPG 3 KG Versi A + Total Emisi Gas LPG Versi B + Total Emisi Gas LPG 12 KG

Emisi Gas LPG 3 KG Versi A: 7433.3835378  
Emisi Gas LPG 3 KG Versi B: 2154.603924  
Emisi Gas LPG 12 KG: 1005.4818312

Hitung

Selesai

Hasil: 10593 kgCO<sub>2</sub>eq  
Emisi yang dihasilkan dari penggunaan gas LPG mencapai 10.593 ton per tahun. Dari hasil penggunaan gas tersebut dapat menimbulkan global warming. Standarisasi yang biasanya berada dalam kisaran 2 hingga 10 ton per tahun.

Gambar 7. Total Emisi

Dari hasil emisi yang telah dihitung lalu akan menuju form selanjutnya untuk menghitung total emisi yang dihasilkan LPG. Kemudian dari total tersebut akan diketahui apakah emisi tersebut melebihi nilai standar emisi atau emisi tersebut masih aman terhadap penggunaan gas LPG.

#### D. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dihitung dengan menerapkan rumus, jumlah emisi gas LPG yang dihasilkan adalah sebesar 10.509,5 kgCO<sub>2</sub>eq. Salah satu penyebabnya berasal dari aktivitas rumah tangga. Angka tersebut menunjukkan bahwa jumlah emisi yang dihasilkan telah melampaui batas standarisasi tahunan yaitu 2 sampai 10 ton/tahun. Meskipun gas LPG tergolong sebagai bahan bakar yang bersih dan ramah lingkungan, namun penggunaannya tetap menghasilkan emisi. Emisi gas LPG mengandung unsur-unsur seperti propana dan butana yang, pada saat terbakar akan melepaskan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) ke atmosfer sehingga menimbulkan peningkatan pemanasan global. Oleh karena itu perlu adanya upaya-upaya yang dilakukan masyarakat untuk meminimalisi penggunaan gas LPG.

Upaya yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan teknologi yang lebih ramah lingkungan untuk memasak atau memanaskan, seperti kompor listrik atau teknologi energi terbarukan
2. Menerapkan perilaku yang hemat terhadap gas LPG, seperti mengurangi konsumsi air panas
3. Meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap dampak pemanasan global

## Daftar Pustaka

- Y. Fitri, A. N. Putri, and S. F. Retnawaty, "Estimasi Emisi CO<sub>2</sub> Dari Sektor Rumah Tangga Di Kota Pekanbaru," *Phot. J. Sain dan Kesehat.*, vol. 11, no. 1, pp. 1-6, 2020, doi: 10.37859/jp.v11i1.2061.
- A. Rachman *et al.*, "Kajian Jejak Emisi Karbon-Dioksida di Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo Indonesia," *Din. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 1, pp. 49-58, 2016.
- G. Muhammad Rizki, A. Bintoro, and R. Hilmanto, "Perbandingan Emisi Karbon Dengan Karbon Tersimpan Di Hutan Rakyat Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur," *J. Sylva Lestari*, vol. 4, no. 1, p. 89, 2016, doi: 10.23960/jsl1489-96.
- B. Budiyo and I. Prasetyo, "Perbandingan Emisi Gas Buang Menggunakan Bahan Bakar Peralite Dengan Bahan Bakar Gas Elpiji Pada Mesin Triarrows Tr200," *Rotor*, vol. 13, no. 1, p. 16, 2020, doi: 10.19184/rotor.v13i1.17629.
- M. M. Hasan Syukur, ST, "Penggunaan Liquified Petroleum Gases (Lpg): Upaya Mengurangi Kecelakaan Akibat Lpg," *Forum Teknol.*, vol. 1, no. 2, p. 6, 2011.
- R. Pratama and K.-K. Kunci, "Efek Rumah Kaca Terhadap Bumi," *Cetak) Bul. Utama Tek.*, vol. 14, no. 2, pp. 1410-4520, 2019.
- D. E. C. Na and C. Hipertensiva, "Analisis Nilai Dan Persebaran Sumber Gas Rumah Kaca Berdasarkan Jejak Karbon Di Fakultas Teknik Universitas Diponegoro".
- H. Akli and Q. Nugrahayu, "Potensi Emisi Gas Rumah Kaca (Co<sub>2</sub>, Ch<sub>4</sub>, Dan N<sub>2</sub>O) Di Fakultas Hukum, Universitas Islam Indonesia," 2018.
- D. Wahyuningsih, P. Andarani, and M. Hadiwidodo, "Kajian Jejak Karbon dari Aktivitas di Kapus Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang," *J. Tek. Lingkung.*, vol. 6, no. 2, pp. 1-9, 2017.
- A. E. Primer *et al.*, "R u a n g Analysis of Household Primary CO<sub>2</sub> Emissions Gas in Muara Rapak, Balikpapan City in 2020," vol. 8, no. 1, pp. 47-57, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/ruang/>