

Analisis Emisi CO₂ Akibat Pergerakan Commuter di Metropolitan Bandung Raya (Studi Kasus Pergerakan Commuter dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung)

ASHIM BARKAH AZHARI

Institut Teknologi Nasional Bandung
Email : ashim.barkah@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Kota Bandung merupakan salah satu daerah yang merupakan kawasan kota metropolitan Bandung Raya. Keberadaan kota Bandung tersebut sebagai salah satu kota metropolitan juga merupakan Ibu Kota Provinsi Jawa Barat yang menyebabkan kota tersebut menjadi tujuan pergerakan commuter yang melakukan pergerakan dari desa atau kecamatan penyanggah Kota Bandung untuk melakukan berbagai aktivitas di kota tersebut. Banyaknya pergerakan yang terjadi, menyebabkan berbagai permasalahan, salah satunya terjadi kontribusi penambahan emisi CO₂ dari transportasi yang digunakan oleh para commuter tersebut.

Penelitian tentang besar emisi CO₂ akibat pergerakan commuter di Metropolitan Bandung Raya dengan studi kasus pergerakan commuter dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung untuk mengungkapkan berapa besar emisi CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan commuter dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung. Data dikumpulkan melalui kuesioner yang disebarakan kepada para commuter yang melakukan pergerakan dari Kecamatan Cicalengka Ke Kota Bandung. Isian dari kuesioner tersebut dirangkum dalam satu tabulasi data, dan dari tabulasi data tersebut sebagai bahan untuk penyajian data dan selanjutnya menggunakan kalkulator karbon untuk menghitung besar emisi CO₂ dari data pergerakan commuter yang tersedia pada tabulasi data tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pergerakan commuter dari semua desa yang ada di Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung yang mayoritas (81%) menggunakan kendaraan pribadi berupa sepeda motor dan mobil. Sebagian kecil menggunakan transportasi umum yaitu KRL (19%). Jumlah emisi CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan commuter yang menggunakan transportasi motor dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung sebesar 164.784,211 kg setiap bulan, commuter yang menggunakan transportasi mobil sebesar 12.729,600 kg perbulan dan commuter yang menggunakan transportasi KRL sebesar 12.085,895 kg perbulan.

Kata kunci: Pergerakan Commuter, Emisi CO₂

1. PENDAHULUAN

Kota Bandung adalah salah satu kota metropolitan yang melakukan pengembangan wilayah cukup pesat. Meningkatnya jumlah penduduk dan kawasan terbangun tersebut menimbulkan berbagai masalah, salah satunya banyaknya pergerakan yang terjadi. Pergerakan yang terjadi tidak hanya berada didalam Kota Bandung saja, tetapi banyak aktivitas pergerakan yang dilakukan oleh *commuter* sehingga dapat menimbulkan bertambah jumlah emisi CO₂ yang dihasilkan. Para *commuter* tersebut berasal dari desa-desa penyanggah yang ada di kabupaten/kota sekitar Kota Bandung, dan salah satunya adalah para *commuter* yang berasal dari desa-desa yang ada di Kecamatan Cicalengka Kabupaten Bandung. Hal ini disebabkan karena waktu tempuh dari Kecamatan Cicalengka yang relatif tidak lama dan dapat ditempuh dengan menggunakan berbagai moda transportasi. Ada Kereta api lokal Bandung Raya, angkutan umum dan juga kendaraan pribadi.

Pergerakan dari Cicalengka menuju Kota Bandung yang dapat ditempuh dengan berbagai moda transportasi, ada transportasi kereta api lokal Bandung Raya, yang stasiunnya ada di Desa Cicalengka Kulon dengan kode stasiunnya adalah CCL – 1605 – LENGKA, ada yang menggunakan angkutan umum dan banyak juga yang menggunakan kendaraan pribadi. Para *commuter* cenderung menggunakan kendaraan pribadi, hal ini disebabkan karena jarak tempuh dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung hanya sekitar 27 km dan dapat ditempuh dengan waktu ± 50 menit. Pergerakan *commuter* dari setiap desa yang ada di Kecamatan Cicalengka tersebut berdampak terhadap penambahan emisi CO₂ dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar emisi CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung, dan 3(tiga) sasaran penelitiannya yaitu (1) Teridentifikasinya gambaran sebaran domisili para *commuter* dan tempat bekerja di Kota Bandung, (2) Teridentifikasinya pergerakan *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung, dan (3) Analisis besaran emisi CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskripsi kualitatif. Metode deskripsi kualitatif adalah suatu metode yang digunakan untuk meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran atau suatu peristiwa pada masa sekarang. Penelitian deskriptif kualitatif ini bertujuan untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Penelitian ini tujuan untuk mendeskripsikan tentang pergerakan *commuter* dan emisi yang dihasilkan dari pergerakan *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber kedua seperti instansi dan lain lain. Data primer diperoleh dengan cara mencari informasi dari informan tentang jumlah *commuter* dari setiap desa yang ada di Kecamatan Cicalengka yang melakukan pergerakan dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung dan menyebarkan kuesioner secara hardcopy kepada para *commuter* yang melakukan pergerakan dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung tersebut. Melalui

wawancara terhadap informan utama yang ada di setiap desa yang ada di Kecamatan Cicalengka akan digali informasi tentang jumlah para *commuter* yang melakukan pergerakan dari desa masing-masing ke Kota Bandung. Dan melalui kuesioner yang disebarakan kepada responden, dapat diketahui domisili dan tempat kerja para *commuter*, pergerakan *commuter* dan besaran emisi yang dihasilkan oleh kendaraan dari pergerakan *commuter* tersebut. Populasi penelitian ini adalah semua kepala keluarga atau anggota keluarganya yang melakukan pergerakan secara rutin dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung dengan tujuan pergerakan bekerja, belajar atau dan lain-lainnya sebanyak 1.572 orang.

Jumlah responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus slovin. Rumus Slopin digunakan untuk mendapatkan banyaknya sampel dalam survei yang bertujuan untuk mengestimasi proporsi dan kita tidak mengetahui perkiraan dari proporsi populasi tersebut yang merupakan dasar penghitungan varian. Rumus Slovin tersebut adalah $n = \frac{N}{1+N e^2}$, dimana n adalah ukuran sampel yang akan dicari, N adalah ukuran populasi dan e adalah *margin of error* yang merupakan besaran kesalahan yang diharpkan atau ditetapkan (Sugiyono, 2008). Banyak populasi (N) dari penelitian ini adalah 1.572 orang dan margin of error (e) yang penulis tetapkan sebesar 9,7% (0,097) maka perhitungan banyak sampel (n) adalah:

$$\begin{aligned}n &= \frac{N}{1+N e^2} \\&= \frac{1.572}{1+(1.572)(0,097)^2} \\&= \frac{1.572}{1+(1.572)(0,009409)} \\&= \frac{1.572}{1+14,790948} \\&= \frac{1.572}{15,790948} \\&= 99,5507\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan banyak sampel pada rumus slovin di atas maka jumlah responden yang menjadi sampel pada penelitian ini sebanyak 100 orang responden dari 12 desa yang ada di Kecamatan Cicalengka. Responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah *commuter* perseorangan yang kebetulan ditemui peneliti di 12 desa yang ada di Kecamatan Cicalengka dengan persyaratan *commuter* tersebut memenuhi kriteria sebagai responden. Untuk mencari responden yang memenuhi kriteria sampel, peneliti turun langsung ke setiap desa yang ada di Kecamatan Cicalengka dengan didampingi tokoh masyarakat yang berdomisili di masing-masing desa untuk menemui sampel yang dibutuhkan dengan cepat karena masa pandemic covid-19, dimana Kecamatan Cicalengka termasuk zona merah saat saya melakukan penelitian. Responden yang ditemukan mengisi kuesioner yang memuat data yang diperlukan dalam penelitian ini dalam bentuk hardcopy.

2.3 Metode Analisis

Metode analisis adalah proses yang bertujuan untuk mengatur urutan data, mengorganisasikannya ke dalam suatu pola, kategori dan suatu uraian dasar. Dalam penelitian ini metode analisis yang digunakan adalah analisis kualitatif secara deksriptif. Analisis ini akan mendeksripsikan keadaan dari objek penelitian yang telah diukur kemudian diolah sehingga menjadi angka yang bisa menjadi tolak ukur.

Analisis pergerakan *comuter* yang terjadi di Kota Bandung dilakukan dengan cara mendeskripsikan hasil tabulasi dari pertanyaan pada kuesioner yang telah disebarakan kepada

para *commuter* yang berasal dari Kecamatan Cicalengka yang kegiatan utamanya adalah bekerja atau belajar di Kota Bandung. Perhitungan besarnya emisi CO₂ hasil pergerakan tersebut dilakukan dengan menggunakan kalkulator karbon, yaitu *carbon footprint calculator*, yang diambil dari link <https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx>. Metodologi cara perhitungan mendapatkan nilai CO₂ didalam kalkulator karbon tersebut adalah:

$$\text{Emisi CO}_2 = \text{Panjang perjalanan} \times \text{satuan emisi CO}_2/\text{km}$$

sumber : *Carboonfootprint Calculator, 2015*

Keterangan : Panjang perjalanan dalam km
: Satuan Emisi CO₂ adalah g/km
: Nilai CO₂ dalam kg

Perjalanan sejauh 1 km akan menghasilkan emisi CO₂ sesuai besar CC kendaraan yang digunakan :

No	Moda Transportasi	Emisi Co2 g/km 1 kali perjalanan (one way)
1	Mobil ukuran mesin hingga 1,4 liter	149,46
2	Mobil ukuran mesin 1,4 liter s.d. 2,0 liter	187,85
3	Mobil ukuran mesin diatas 2,0 liter	279,09
4	Sepeda Motor hingga 125 CC	83,06
5	Sepeda Motor 125 CC s.d. 500 CC	100,9
6	Sepeda Motor diatas 500 CC	132,45
7	Kereta Api Komuter	33,95

Sumber: *Carbonfootprint Calculator, 2015*

Contoh perhitungan CO₂ untuk kendaraan Sepeda Motor 125 CC s.d. 500 CC dengan jarak tempuh 32 km adalah:

$$\begin{aligned} &= 32 \text{ km} \times 100,9 \text{ g/km} \\ &= 3.228 \text{ g/km} \\ &= 3,228 \text{ kg} \\ &= 0,003 \text{ ton} \end{aligned}$$

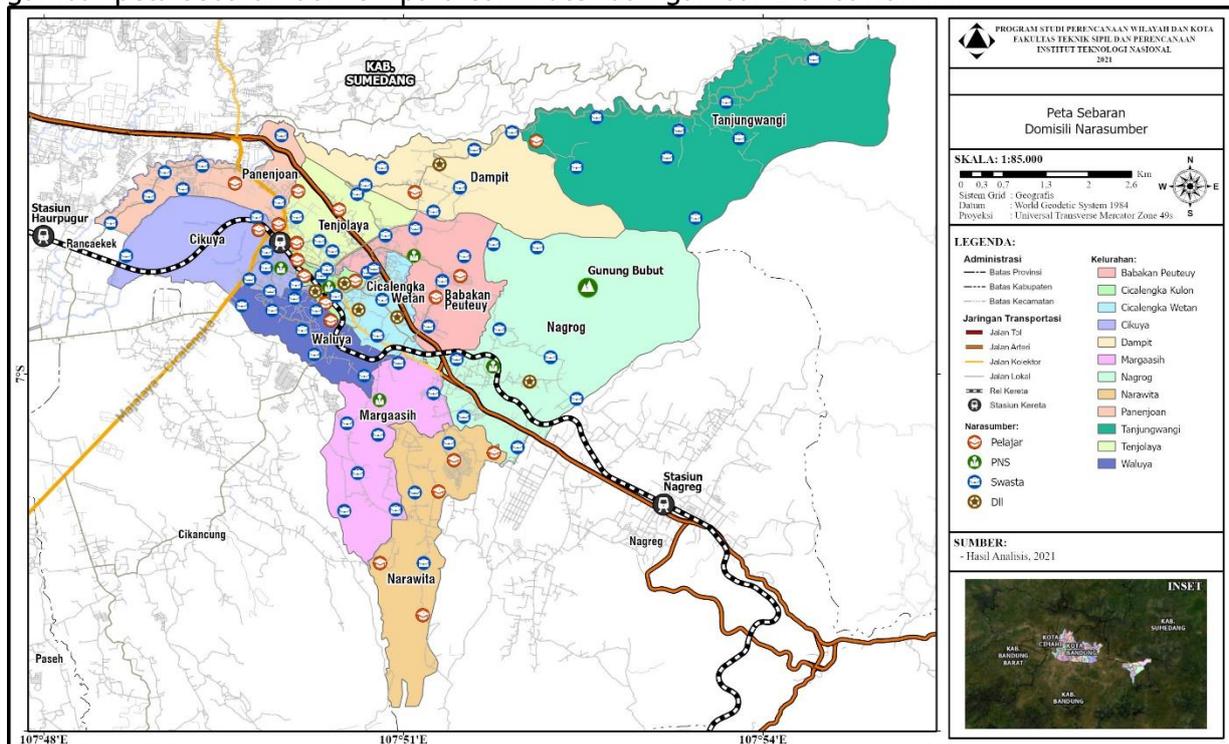
Besar emisi CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung baik dengan moda transportasi motor, mobil dan KRL setiap bulan dihitung dengan cara mengalikan hasil CO₂ yang dihasilkan dari kalkulator karbon dalam ton yang selanjutnya diubah dalam satuan kg dikali dengan banyak pergerakan dalam sebulan dan dikalikan dengan 2, karena para *commuter* melakukan pergerakannya adalah PP(pergi pulang). Hasil perkalian ini merupakan banyak CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung dalam sebulan secara individual.

Contoh perhitungan CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan Cece Sobana yang menggunakan kendaraan motor tipe Honda Supra Fit yang besar CCnya adalah 150 CC, dengan jarak tempuh dari tempat tinggal di Desa Babakan Peuteuy ke tujuan pergerakan "RSUD Hasan Sadikin" yang beralamat di Pasteur sejauh 32 km dengan jumlah pergerakan 20 kali dalam sebulan. Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut: (a) Menghitung besar CO₂ dari kalkulator karbon yang hasilnya adalah 0,003 ton (3kg), (b) Menghitung CO₂ dalam 1 bulan (two way/pergi pulang) yang rumusnya adalah hasil CO₂ dari kalkulator karbon x 2 x frekuensi pergerakan dalam sebulan, dan (c) Maka besar emisi CO₂ pergerakan Cece Sobana dalam 1 bulan adalah 120 kg, yang merupakan hasil dari 3 x 2 x 20.

3. ANALISIS BESARAN EMISI CO₂ YANG DIHASILKAN AKIBAT PERGERAKAN *COMMUTER* DARI KECAMATAN CICALENGA KE KOTA BANDUNG

3.1 Identifikasi Sebaran Domisili para *Commuter* di Kecamatan Cicalengka dan Tempat Bekerja di Kota Bandung.

Dari 100 (seratus) responden *commuter* yang melakukan pergerakan dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung, terdeteksi bahwa para *commuter* yang melakukan pergerakan tersebut tersebar di semua desa yang ada di Kecamatan Cicalengka. Hal ini dapat dilihat dari gambar peta sebaran domisili para *commuter* dan gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1 Peta Sebaran Domisili *Commuter*

Para *commuter* di Kecamatan Cicalengka yang melakukan pergerakan ke Kota Bandung sebanyak 100 orang yang menjadi sampel penelitian ini tersebar di 12 desa yang ada di Kecamatan Cicalengka dan mayoritas adalah *commuter* laki-laki sebanyak 80 % dan sisanya perempuan sebanyak 20 %. Secara rinci jumlah *commuter* yang melakukan pergerakan dari semua desa yang ada di Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung adalah sebagai berikut: (1) Dari Desa Babakan Peuteuy ada 10 orang laki-laki (10%), (2) Dari Desa Cicalengka Kulon yang terdiri dari 5 laki-laki (5%), (3) Dari Desa Cicalengka Wetan berjumlah 8 orang (8%) yang terdiri dari 5 orang laki-laki dan 3 orang perempuan, (4) Dari Desa Cikuya berjumlah 9 orang (9%) yang terdiri 8 orang laki-laki dan 1 orang perempuan, (5) Dari Desa Dampit berjumlah 8 orang (8%) yang terdiri dari 4 orang laki-laki dan 4 orang perempuan, (6) Dari Desa Margaasih berjumlah 7 orang (7%) yang terdiri dari 6 orang laki-laki dan 1 orang perempuan, (7) Dari Desa Nagrog berjumlah 10 orang laki-laki semua (10%), (8) Dari Desa Narawita sebanyak 8 orang (8%) yang terdiri dari 6 orang laki-laki dan 2 orang perempuan, (9) Dari Desa Panenjoan sebanyak 10 orang (10%) yang terdiri dari 9 orang laki-laki dan 1 orang perempuan, (10) Dari Desa Tanjungwangi sebanyak 8 orang (8%) yang terdiri dari 6 orang laki-laki dan 2 orang perempuan, (11) Dari Desa Tenjolaya sebanyak 8 orang (8%) yang terdiri dari 6 orang laki-laki dan 2 orang, dan (12) Dari Desa Waluya sebanyak 9 orang (9%) yang terdiri dari 5 orang laki-laki dan 4 orang perempuan. Para *commuter* yang melakukan pergerakan dari Cicalengka ke Kota Bandung tersebut didominasi oleh kepala keluarga/suami

sebanyak 62 orang, istri sebanyak 9 orang, anak pertama sebanyak 12 orang dan anak ke 2 sebanyak 17 orang.

Tujuan pergerakan *commuter* dari Cicalengka ke Kota Bandung yang cenderung di dominasi oleh para suami sebanyak 62 % menunjukkan bahwa kecenderungan pergerakan *commuter* tersebut adalah untuk bekerja. Untuk lebih jelasnya tujuan pergerakan *commuter* tersebut dapat di lihat dari tabel 3.1 di bawah ini:

Tabel 3.1 Tujuan Pergerakan Para Commuter

No	Nama Desa	Tujuan Pergerakan			Jumlah
		Bekerja	Belajar	Dll	
1	Desa Babakan Peuteuy	8	2	0	10
2	Desa Cicalengka Kulon	2	1	2	5
3	Desa Cicalengka Wetan	3	3	2	8
4	Desa Cikuya	8	1	0	9
5	Desa Dampit	6	1	1	8
6	Desa Margaasih	8	0	0	8
7	Desa Nagrog	9	0	1	10
8	Desa Narawita	3	5	0	8
9	Desa Panenjoan	7	2	0	9
10	Desa Tanjungwangi	7	1	0	8
11	Desa Tenjolaya	5	3	0	8
12	Desa Waluya	8	1	0	9
Jumlah		74	20	6	100
Persentase		74%	20%	6%	100%

Dari tabel 3.1 di atas dapat kita lihat bahwa ada 74 % para *commuter* yang melakukan pergerakan dari Cicalengka Ke Kota Bandung adalah untuk bekerja, ada 20 % *commuter* yang tujuan pergerakannya adalah belajar dan hanya 6 % dari *commuter* yang tujuannya adalah dll. Para *commuter* yang bukan bekerja atau bukan belajar tersebut sebanyak 6 orang yang tujuannya adalah membeli barang ke Pasar Baru sebanyak 4 orang, 1 orang ke Pasar Induk Caringin dan 1 orang ke Braga City Wal.

Dari 74 % para *commuter* yang tujuan pergerakannya adalah bekerja, ada 5 orang yang pekerjaannya adalah PNS dan 69 orang pekerjaannya adalah swasta. *Commuter* yang tujuan pergerakannya adalah bekerja sebagai pegawai negeri sipil tersebut dapat di lihat pada tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.2 Data Commuter yang Tujuan Pergerakannya adalah Bekerja sebagai Pegawai Negeri Sipil

No.	Nama	Desa	Instansi Tempat Bekerja		Jabatan
			Nama	Alamat	
1	Agus Muharom	Desa Babakan Peuteuy	Kantor regional III BKN	Jl.Surapati	-
2	Yayan	Desa Cicalengka Kulon	Zipur Zeni	Ujung Berung	Komandan

3	Dadang Bunyamin	Desa Cikuya	UIN Sunan Gunung Jati	Cibiru	Dosen
4	Drs Ridwan	Desa Margaasih	Gedung Pakuan	Jl. Pasir Kaliki	Staf
5	Riswan	Desa Nagrog	Polsek Cicendo	Jl. Pasir Kaliki	IPDA

69 orang *commuter* yang bekerja di sektor swasta ada yang bekerja di RSUD Hasan Sadikin, butik, gedung graha, PT. Indofood, Honda Bandung Center, Yayasan Alghifari, PT. Cahaya Abadi, Griya, PT. Astina Pura, PT. Perhutani TBK, PT. 911, Pasar Baru/Cikupandang, dan lain sebagainya.

Pergerakan 20% commuter dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung dengan tujuan pergerakan adalah belajar dapat di lihat pada tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3 Data *Commuter* yang melakukan Pergerakan dengan Tujuan Pergerakan adalah Belajar

No.	Nama	Alamat	Instansi Tempat Belajar	
			Nama	Alamat
1	Eri Permana	Desa Babakan Peuteuy	STTTaxtil Bandung	Jl. Ahmad Yani
2	Mohammad Hasan		UNINUS	Jl. Soekarno Hatta
3	Ari Mardani	Desa Cicalengka Kulon	UNINUS	Buah Batu Bandung
4	Yanwar As-Sahobur		Universitas Pasundan	Jl. Lengkong Besar
5	Januar Permana		Universitas Pasundan	Jl. Tamansari
6	Resti Febrianti		Politeknik AL-Islam Bandung	Jl. Cisaranten
7	Kayla Mizni Bilqist	Desa Cikuya	Stikes	Dharma Husada
8	Hartika Nur	Desa Dampit	Universitas Pendidikan Indonesia	Jl. Dr Setiabudi
9	Raisya Reformaisa	Desa Narawita	Polban	Jl. Dr Setiabudi
10	M. Fajar Nugraha		UIN Sunan Gunung Jati	Cibiru
11	Hafid Ismail		UIN Sunan Gunung Jati	Cibiru
12	Aldi		UIN Sunan Gunung Jati	Cibiru
13	Diana		UNIBI	Jl. Soekarno Hatta
14	Tia	Desa Panenjoan	UIN Sunan Gunung Jati	Cibiru
15	Nanang Abdullah Sp.d		UNPAD Bandung	Jl.Dago pojok no 2 A
16	Fajar fauzi	Desa Tanjungwangi	Universitas Pasundan	Jl. Tamansari
17	Ardi	Desa Tenjolaya	Universitas Pendidikan Indonesia	Jl. Dr Setiabudi
18	M. Akbar P		Universitas Pasundan	Jl. Tamansari
19	Utari Nur R		Universitas Pasundan	Jl. Lengkong Besar
20	Asep Saepudin	Desa Waluya	Universitas Terbuka Bandung	Jl. Raya Panyileukan

3.2 Pergerakam *Commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung

Jenis kendaraan yang digunakan sebagai moda transportasi oleh *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung, ada yang menggunakan motor, mobil penumpang, mobil barang, KRL dan tidak ada yang menggunakan bus. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada tabel 3.4 di bawah ini.

Tabel 3.4 Jenis Kendaraan yang dipergunakan Para Commuter dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung

No	Jenis Kendaraan	Frekuensi	Persentase	Keterangan
1	Motor	76	76%	108CC s.d. 250 CC
2	Mobil Penumpang	3	3%	Suzuki Ertiga dan Toyota Avanza
3	Bus	0	0%	
4	Mobil Barang	2	2%	Daihatsu Luxio dan Suzuki APV
5	KRL	19	19%	Naik dari stasiun Cicalengka
	Jumlah	100	100%	

Dari tabel 3.5 di atas dapat dilihat bahwa para commuter yang menggunakan moda transportasi motor sebanyak 76%, mobil sebanyak 5% dan KRL sebanyak 19%.

Berdasarkan penelitian dapat dijelaskan bahwa jumlah jarak tempuh para *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung adalah 3.776 km dan jumlah pergerakan dalam 1 (satu) bulan adalah 1.894 pergerakan. Pergerakan *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung yang mayoritas jauh adalah pergerakan para *commuter* dari Desa Tenjolaya hal ini dapat dilihat dari rerata jarak tempuhnya sebesar 44,13 km dan pergerakan yang terdekat adalah pergerakan para *commuter* yang berasal dari Desa Margaasih hal ini dapat dilihat dari rerata jarak tempuhnya sebesar 33,00 km. Dan pergerakan *commuter* dalam setiap bulan yang paling banyak berasal dari Desa Nagrog yaitu sebanyak 203 pergerakan dan yang paling sedikit dari Desa Cicalengka Wetan yaitu sebanyak 60 pergerakan.

3.3 Besar Gas Emisi CO₂ yang Dihasilkan Akibat Pergerakan 100 orang Sampel Commuter dari Kecamatan Cicalengka Ke Kota Bandung

Besar gas emisi CO₂ yang akan dihitung adalah pergerakan *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung berdasarkan 3 jenis kendaraan yang digunakan, yaitu jenis kendaraan motor sebanyak 76 responden, jenis kendaraan mobil sebanyak 5 orang *commuter* dan KRL sebanyak 19 orang *commuter* dengan menggunakan kalkulator karbon, yaitu *carbon footprint calculator*. Metodologi cara perhitungan mendapatkan nilai CO₂ didalam kalkulator karbon dan contoh perhitungan emisi CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan *commuter* telah dijelaskan pada metode analisis.

3.3.1 Jumlah CO₂ yang Dihasilkan Akibat Pergerakan Commuter dari Kecamatan Cicalengka Ke Kota Bandung dengan Jenis Kendaraan Motor

Jumlah responden yang melakukan pergerakan dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung yang menggunakan motor sebanyak 76 orang. Langkah-langkah perhitungan CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan *commuter* yang menggunakan transportasi motor dengan kalkulator karbon adalah sebagai berikut: (1) input jarak tempuh dalam satuan km, (2) klik select type pilih medium motorbike sesuai dengan besar CC kendaraan yang dipergunakan, (3) klik calculate & add to footprint, (4) klik remove, dan (5) klik offset nows, maka tertulis besar CO₂ dalam satuan ton. Selanjutnya besar CO₂ dalam ton diubah dalam satuan kg, dan hasilnya dikali 2 dan dikali frekuensi pergerakan dalam 1 (satu) bulan. Hasil perkaliannya merupakan besar emisi CO₂ yang ditimbulkan akibat pergerakan commuter secara individual. Setelah dilakukan perhitungan dari semua responden yang berjumlah 76 orang melakukan pergerakan dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung, maka jumlah CO₂ yang dihasilkan akibat dari pergerakan 76 orang *commuter* yang melakukan pergerakan dengan kendaraan bermotor dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung sebanyak 10.480 kg setiap bulan, dengan rerata perorangan adalah 137,895 kg/bulan.

3.3.2 Jumlah CO₂ yang Dihasilkan Akibat Pergerakan *Commuter* dari Kecamatan Cicalengka Ke Kota Bandung dengan Jenis Kendaraan Mobil

Jumlah *commuter* yang melakukan pergerakan dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung dengan jenis kendaraan mobil sebanyak 5 orang dengan jumlah jarak tempuh sejauh 221 km, dengan rerata jarak tempuh perorang adalah 44,20 km. Langkah-langkah perhitungannya dengan menggunakan kalkulator karbon adalah sebagai berikut: (1) Menginput jarak tempuh dalam km, (2) Pilih average van, motorbike & car database, (3) Pilih car pada sub menu select of manufactur, (4) Pilih patrol car di sub menu select of manufacture, (5) Pilih medium petrol car from 1.4 - 2.0 liters pada sub menu select model, (6) Klik remove, (7) Klik calculate & add to footprint, dan (8) Klik offset now maka tertulis besar CO₂ dalam ton. Selanjutnya menghitung besar CO₂ yang ditimbulkan akibat pergerakan *commuter* dengan rumus: hasil CO₂ dalam kg x 2 x frekuensi pergerakan dalam 1 (satu) bulan, dimana bilangan 2 menunjukkan two way/PP. Setelah dihitung CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan 5 orang *commuter* tersebut maka diperoleh Hasil perhitungan besar CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan 5 (lima) orang *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung dengan jenis kendaraan mobil sebanyak 816 kg perbulan dan rerata perorangannya adalah 163,20 kg.

3.3.3 Jumlah CO₂ yang Dihasilkan Akibat Pergerakan *Commuter* dari Kecamatan Cicalengka Ke Kota Bandung dengan Jenis Kendaraan KRL

Jumlah *commuter* yang melakukan pergerakan dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung dengan jenis kendaraan KRL sebanyak 19 orang dengan jumlah jarak tempuh sejauh 725 km, dengan rerata jarak tempuh perorang adalah 38,158 km. Langkah-langkah perhitungannya dengan menggunakan kalkulator karbon adalah sebagai berikut: (1) Menginput jarak tempuh dalam km, (2) Klik calculate bus & rail footprint, (3) Klik *offset* now maka tertulis besar CO₂ dalam ton. Selanjutnya menghitung besar CO₂ yang ditimbulkan akibat pergerakan *commuter* dengan rumus: hasil CO₂ dalam kg x 2 x frekuensi pergerakan dalam 1 (satu) bulan, dimana bilangan 2 menunjukkan two way/PP. Setelah dihitung CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan 19 orang *commuter* tersebut maka diperoleh Hasil perhitungan besar CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan 19 (Sembilan belas) orang *commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung dengan jenis kendaraan KRL sebanyak 768 kg perbulan dan rerata perorangannya adalah 40,4211 kg.

3.4 Analisis Besar Emisi CO₂ yang dihasilkan Akibat Pergerakan *Commuter* secara Populasi dari Kecamatan Cicalengka Ke Kota Bandung

Populasi yang melakukan pergerakan dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung sebanyak 1.572 orang *commuter*, dengan perincian sebagai berikut: (1) Jumlah populasi *commuter* yang menggunakan kendaraan motor sebanyak 1.195 orang, (2) Jumlah populasi *commuter* yang menggunakan kendaraan mobil sebanyak 78 orang, (3) Jumlah populasi *commuter* yang menggunakan kendaraan KRL sebanyak 299 orang.

Besar emisi CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan para *commuter* berdasarkan jenis kendaraan yang digunakan dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung dapat dilihat dari tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5 Besar Emisi CO₂ yang dihasilkan Akibat Pergerakan *Commuter* dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung berdasarkan Jenis Kendaraan/Moda Tranfortasi yang Dipergunakan setiap Bulan

No	Jenis Kendaraan /Moda Tranfortasi	Rerata Emisi CO ₂ <i>Commuter</i> Pengguna dalam kg	Jumlah <i>Commuter</i> Pengguna (satuan orang)	Total Emisi CO ₂ dalam kg
1	Sepeda Motor	137,895	1.195	164.784,211
2	Mobil	163,200	78	12.729,600
3	KRL	40,421	299	12.085,895
	Jumlah		1.572	189.599,705

Berdasarkan tabel 3.5 di atas bawah jumlah emisi CO₂ yang dihasilkan para *commuter* yang menggunakan kendaraan motor dalam sebulan sebesar 164.784,211 kg, para *commuter* yang menggunakan kendaraan mobil dalam sebulan sebesar 12.729,600 kg, dan para *commuter* yang menggunakan kendaraan KRL dalam sebulan sebesar 12.085,895 kg. Jadi total emisi CO₂ yang dihasilkan dari para *commuter* dengan jumlah populasi 1.572 orang sebesar 189.599,705 kg dalam sebulan.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan pada *commuter* yang melakukan pergerakan dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung dapat diambil kesimpulan bahwa tujuan dari pergerakan para *commuter* yang berdomisili di Kecamatan Cicalengka adalah bekerja, belajar dan lainnya. Moda transportasi mereka gunakan adalah sepeda motor sebanyak 76%, mobil sebanyak 5% dan yang menggunakan kendaraan umum KRL sebanyak 19%. Besar emisi CO₂ yang dihasilkan para *commuter* dengan moda transportasi mobil lebih besar jika dibandingkan dengan moda transportasi motor dan KRL. Rerata CO₂ *commuter* yang menggunakan kendaraan mobil adalah 163,20 kg, yang menggunakan kendaraan motor sebesar 138,00 kg dan yang menggunakan kendaraan KRL sebesar 40,421 kg, dan besar Emisi CO₂ yang dihasilkan akibat pergerakan 1.572 orang *commuter* yang melakukan pergerakan dari Kecamatan Cicalengka ke Kota Bandung setiap bulan adalah 189.599,705 kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena penelitian ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini dapat diselesaikan karena bantuan berbagai pihak. Oleh sebab itu saya mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing saya, bapak Akhmad Setiobudi, IR,MT, dosen wali dan semua dosen di Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Institut Teknologi Nasional Bandung, serta keluarga yang telah memberi dukungan dan bantuan moril kepada saya.

DAFTAR RUJUKAN¹

- Badan Pusat Statistik Jawa Barat. (2018). *Kecamatan Cicalengka Dalam Angka Tahun 2018*. Jawa Barat : Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Jawa Barat. (2019). *Kecamatan Cicalengka Dalam Angka Tahun 2019*. Jawa Barat : Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Jawa Barat. (2020). *Kecamatan Cicalengka Dalam Angka Tahun 2020*. Jawa Barat : Badan Pusat Statistik.
- Basyiran, T. B. (2014). *Konsumsi Energi Listrik, Pertumbuhan Ekonomi dan Penduduk terhadap Emisi Gas Rumah Kaca Pembangkit Listrik di Indonesia*. doi:10.13140/RG.2.2.22056.06401
- Carbon Footprint Calculator. (t.thn), data diperoleh melalui situs internet: <https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx>

- Christopher M Jones, Daniel M. Kammen. (2011). *Quantifying Carbon Footprint Reduction Opportunities for U.S. Households and Communities*
- Ervina Dwi Indrawati, Hermawan, Haryono Setyo Huboyo. (2015). *Analisis Emisi CO₂ Antropogenik Rumah Tangga di Kelurahan Patukangan, Pekauman dan Balok, Kabupaten Kendal.*
- Fadjar Mardiansjah, Wiwandari Handayani, Jawoto Setyono. (2018). *Pertumbuhan Penduduk Perkotaan dan Perkembangan Pola Distribusinya pada Kawasan Metropolitan Surakarta. Jurnal Wilayah dan Lingkungan , 215-233.*
- Firman Zulpikar, Angela Brennette. (2018). *Penilaian Jejak Karbon (Carbon Footprint) yang Dihasilkan oleh Aktivitas Penduduk di Kawasan Gading Serpong Tangerang.*
- Greenhouse Gas Concentrations in Atmosphere Reach Yet Another High. (2019). Data diperoleh melalui situs interne: <https://unfccc.int/news/greenhouse-gas-concentrations-in-atmosphere-reach-yet-another-high>*
- Institute for Essential Services Reform Carbon Calculator.* Data diperoleh melalui situs internet: <https://www.carboncalculator.iesr.or.id/baseline/transportasi.html>
- Japan, M. o. (2018). *Profile Low Carbon City.*
- Rebekah Shirley, Christopher Jones, Daniel Kammen . (2012). *A household carbon footprint calculator for islands: Case study of the United States.*
- Ramadhan, Azka Busyra. (2017). *Identifikasi Kebutuhan Vegetasi Untuk Mengurangi Emisi Kendaraan Bermotor Dan Kenaikan Temperatur.* Bandung.
- S. Santhyamia, Moh. Isna Al Mubarak, Vakha Yunia. (2020). *Introduction and Early Measurement of Carbon Footprint Concepts to Respond The Challenge of SDGs-Goal 13.* Journal of Community Service and Empowerment, 102-107
- Sasetyaningtyas, D. (2019, Oktober). *Tips Mengurangi Emisi Karbon.* Data diperoleh melalui situs internet: Sustaination.id: <https://sustaination.id/tips-mengurangi-emisi-karbon-dari-makanan>
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.* Bandung Raya: Alfabeta.
- The Resurgence Carbon Dioxide Calculator.* (t.thn.), data diperoleh melalui situs internet: <https://www.resurgence.org/resources/carbon-calculator.html>
- UNFC on Climate Change.* (t.thn.). Data diperoleh melalui situs internet: https://unfccc.int/files/meetings/cop_13/press/application/pdf/sekilas_tentang_perubahan_iklim.pdf
- WRI Indonesia.* (t.thn.). *Emisi yang Kamu Keluarkan selama Perjalanan,* Data diperoleh melalui situs internet: https://nol-emisi.id/hitung_emisi.html.
-