

Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Buangan Gas CO₂ pada Jalan Soekarno Hatta, Kota Bandung

Risna Rismiana Sari¹, Yackob Astor², Tenni Nursyawitri³

^{1,2}Staff Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : risnars@polban.ac.id

E-mail : yackobastor@polban.ac.id

³Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : tenninursyawitri.tpjj13@polban.ac.id

ABSTRAK

Ruang Terbuka hijau (RTH) merupakan sebuah ruangan terbuka yang sangat penting dimiliki oleh sebuah kota karena salah satunya dapat mengendalikan pencemaran udara. Jalan Soekarno Hatta memiliki ruang terbuka hijau seluas 5.9 hektar yang masih belum cukup untuk mengatasi emisi CO₂ yang ada. Jumlah emisi CO₂ pada Jalan Soekarno Hatta adalah sebesar 11414.26 kg/jam yang artinya membutuhkan ruang terbuka hijau seluas 12.68 hektar. Analisis yang digunakan untuk mengetahui jumlah emisi, digunakan rumus yang dikeluarkan oleh IPCC. Sehingga Jalan Soekarno Hatta membutuhkan 6.7 hektar Ruang Terbuka Hijau untuk mengurangi emisi CO₂ yang ada atau sekitar 261 pohon. Kebutuhan ruang terbuka hijau merupakan kebutuhan RTH publik maupun privat.

Kata Kunci

emis CO₂, IPCC, kebutuhan pohon, ruang terbuka hijau (RTH), RTH publik.

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 5 Tahun 2008 dan UU No. 26 Tahun 2007, RTH adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam [1]. RTH sangat penting untuk sebuah wilayah karena salah satu fungsi dari RTH adalah untuk mengendalikan pencemaran dan kerusakan tanah, air dan udara. Sebuah kota harus memiliki RTH minimal 30% dari luas kota, yang terdiri dari 20% RTH publik dan 10% RTH privat. Jika RTH pada suatu wilayah kurang dari batas minimum, maka pencemaran dan kerusakan tanah, air dan udara akan sulit untuk dikendalikan.

Berdasarkan data dari Dinas Pertamanan dan Pemakaman Kota Bandung tahun 2015 [2] luas total RTH eksisting Kota Bandung tahun 2015 adalah sebesar 2032,21 hektar atau 12,15 % dari luas kota. Dari luas RTH tersebut, luas RTH publik sebesar 1073,74 hektar atau 6,42 % dan RTH privat sebesar 958,47 hektar atau 5,73 %. Luas RTH di Kota Bandung pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Luas RTH Tahun 2015 Kota Bandung

Jenis RTH	Tahun 2015	
	Luas (Ha)	%
Taman Kota dan Kebun bibit	218,07	1,30
RTH pemakaman	148,39	0,89
Tegangan Tinggi	10,17	0,06
Sempadan Sungai	18,31	0,11
Jalur Hijau Jalan	176,91	1,06
Sempadan Kereta Api	6,42	0,04
Hutan Konservasi	4,12	0,02
Penanganan Lahan Kritis	416,92	2,49
RTH dari Bag. Aset	74,43	0,44
Jumlah (a)	1073,74	6,42
Potensi RTH Lainnya:		
RTH Kawasan Pemukiman	122,12	0,73
RTH Pendidikan	56,18	0,34
RTH Kawasan Militer	114,01	0,68
RTH Kawasan Perdagangan & Industri	225	1,34
RTH Perkantoran dan Gedung Komersial	441,16	2,64
Jumlah (b)	958,47	5,73
RTH Kota Bandung	2032,21	12,15

(Diskantam kota Bandung, 2016)

Minimnya RTH yang ada di Kota Bandung merupakan salah satu penyebab terjadinya penurunan mutu lingkungan di sebagian wilayah

Kota Bandung, salah satunya adalah wilayah Bandung Timur. Dalam laporan akhir penyusunan *master plan* RTH Kota Bandung tahun 2010 dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan jumlah RTH di Kota Bandung terutama di Bandung Timur. Pada tahun 2007 tercatat bahwa luas RTH di Kota Bandung adalah seluas 608,92 hektar dan pada tahun 2010 tercatat luas RTH di Kota Bandung adalah seluas 215,37 hektar.

Salah satu jalan arteri yang ada di Bandung Timur adalah Jalan Soekarno Hatta. Jalan Soekarno Hatta merupakan salah satu jalan arteri yang sering mengalami kemacetan dan menimbulkan emisi gas CO₂ yang cukup banyak. Kondisi pada Jalan Soekarno Hatta dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kondisi Jalan Soekarno Hatta di Depan Kampus UNINUS

Gambar 1. menunjukkan kondisi Jalan Soekarno Hatta di depan Kampus Universitas Islam Nusanantara yang memiliki kondisi jalur hijau jalan masih kurang cukup untuk dapat mereduksi emisi gas buang CO₂ akibat aktivitas lalu lintas pada jalan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pohon pada Jalan Soekarno Hatta untuk mengurangi emisi CO₂ yang ditimbulkan dari aktivitas kendaraan yang melalui jalan tersebut.

2. DASAR TEORI

2.1 Ruang Terbuka Hijau

RTH memiliki dua fungsi, yaitu fungsi utama (intrinsik) dan fungsi tambahan (ekstrinsik). Fungsi Utama (Intrinsik) yaitu fungsi ekologis. Ada beberapa fungsi ekologis ruang terbuka hijau, yaitu sebagai pemberi jaminan pengadaan RTH menjadi bagian dari sistem sirkulasi udara (paru-paru kota), pengatur iklim mikro agar sistem sirkulasi udara dan air secara alami dapat berlangsung lancar, sebagai peneduh, sebagai produsen oksigen, sebagai penyerap air hujan, sebagai penyedia habitat satwa, penyerap polutan media udara, air dan tanah, serta penahan angin.

Sedangkan fungsi tambahan (ekstrinsik) dibagi menjadi tiga fungsi, yaitu fungsi sosial dan budaya, fungsi ekonomi, serta fungsi estetika. [1]

2.2 Penyediaan RTH Berdasarkan Penyerapan CO₂

Daya serap karbondioksida sebuah pohon ditentukan oleh luas keseluruhan daun, umur daun, fase pertumbuhan tanaman serta pohon yang berbunga dan berbuah memiliki kemampuan menyerap karbondioksida lebih baik [3] Pemanfaatan pohon dan ruang terbuka hijau pada perbaikan kualitas lingkungan dapat dilihat pada Tabel 2. berikut.

Tabel 2.2. Pemanfaatan Pohon dan RTH pada Perbaikan Kualitas Lingkungan

No	Keterangan	Pohon	RTH 1 ha
1	Produksi Oksigen	1,7 kg/jam	600 kg/hari
2	Penerima Karbondioksida	235 kg/jam	900 kg/hari
3	Zat arang yang terikat	6 ton	-
4	Penyaringan debu	-	Hingga 85%
5	Penggunaan air	500 lt/hati	-
6	Penurunan suhu	-	4°C

Frick dan Setiawan, 2002 dalam Alfimi Baharuddin, 2011 dalam Adillasintani, 2013[4]

2.2.1 Emisi Gas Karbon Dioksida (CO₂)

Jumlah emisi yang terjadi pada suatu daerah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$Q = n \times FE \times F \quad (1)$$

Dimana, Q = Jumlah emisi (g/jam.km)

n = Jumlah kendaraan (smp/jam atau kendaraan/jam)

FE = Faktor emisi kendaraan (g/liter)

K = Konsumsi bahan bakar (liter/100 km)

Berdasarkan persamaan 1, untuk menentukan faktor emisi digunakan faktor emisi dari IPCC [5] yang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Faktor Emisi Kendaraan Berdasarkan Bahan Bakar

Tipe Kendaraan/bahan bakar	Faktor Emisi (gram/liter)					
	Nox	CH4	NM VOC	CO	N ₂ O	CO ₂
Bensin:						
Kendaraan Penumpang	21,35	0,71	53,38	462,63	0,04	2597,86
Kendaraan niaga kecil	24,91	0,71	49,82	295,37	0,04	2597,86
Kendaraan niaga besar	32,03	0,71	28,47	281,14	0,04	2597,86
Sepeda motor	7,12	0,71	85,41	427,05	0,04	2597,86
Solar:						
Kendaraan Penumpang	11,86	0,08	2,77	11,86	0,16	2924,90
Kendaraan niaga kecil	15,81	0,04	3,95	15,81	0,16	2924,90
Kendaraan niaga besar	39,53	0,24	7,91	35,57	0,12	2924,90
Sepeda motor	71,15	0,24	5,14	24,11	0,08	2964,43

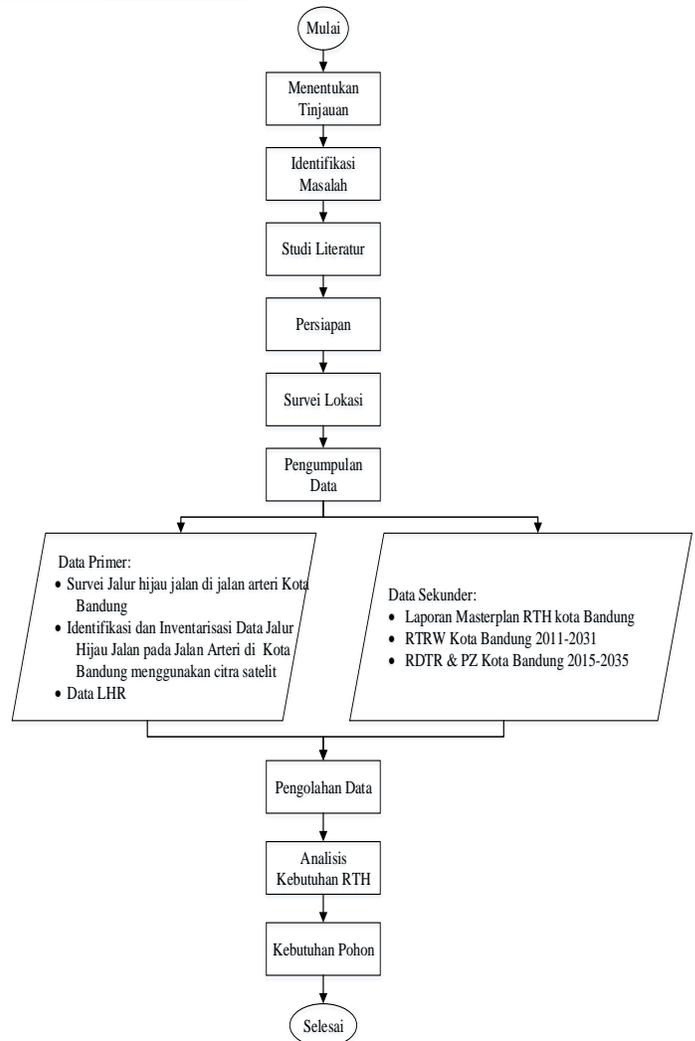
(IPCC dalam Sumber: Sihontang, Samuel Ray all, 2009 dalam Sumber: Adillasintani, 2013) [5]

2.2.2 Kebutuhan Pohon

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh Frick dan Setiawan, 2002 dalam Alfimi Baharuddin, 2011 dalam Adillasintani, 2013 pada jurnal yang berjudul Analisis Tingkat Kebutuhan dan Ketersediaan Pada Kawasan Perkantoran di Kota Makasar, pemanfaatan pohon dan RTH pada perbaikan kualitas lingkungan menjelaskan bahwa satu pohon menghasilkan oksigen (O₂) sebanyak 1,7 kg/jam atau 20,4 kg/hari dan menyerap CO₂ sebesar 2,35 kg/jam atau 28,2 kg/hari. [3]

3. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini diantaranya terdiri dari data primer dan data sekunder. Data yang digunakan dan metode penyelesaian penelitian ini dapat dilihat pada gambar diagram alir pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram Alir Metodologi Penyelesaian Penelitian

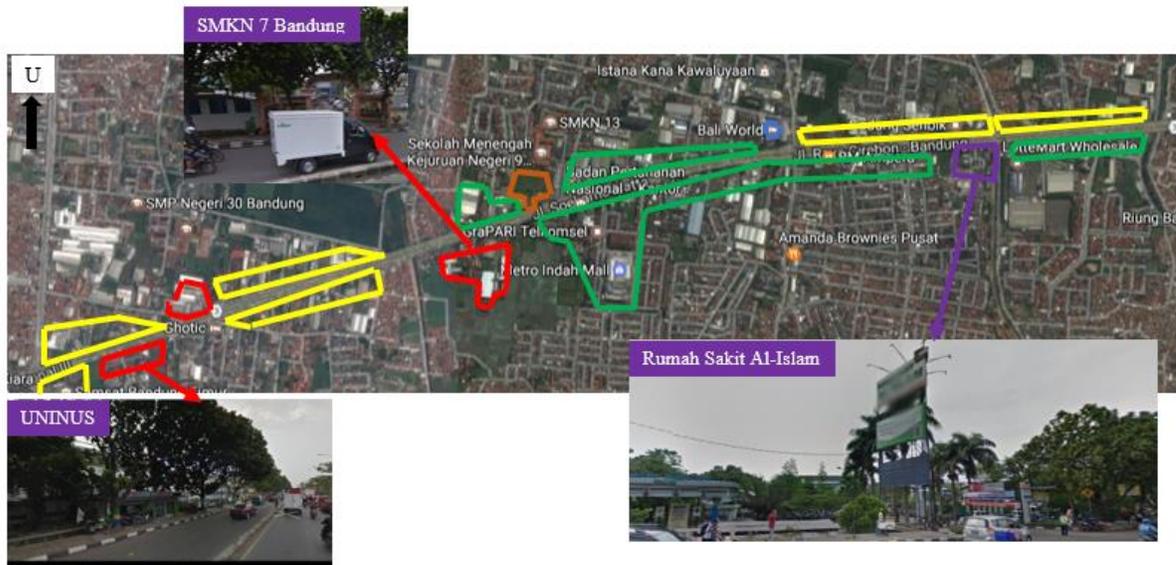
4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Tata Guna Lahan

Tata guna lahan di Jalan Soekarno Hatta pada penelitian ini ditinjau dengan cara membagi ruas Jalan Soekarno Hatta menjadi tiga ruas jalan. Hal tersebut dilakukan karena terdapat dua simpang yang ada di Jalan Soekarno Hatta yang membedakan tata guna lahan pada ruas Jalan Soekarno Hatta. Dua simpang tersebut adalah simpang buah batu dan simpang kiaracandong. Pembagian ruas jalan pada ruas Jalan Soekarno Hatta ini dapat dilihat pada Gambar 3. berikut.



(a) Pembagian ruas Jalan Soekarno Hatta



Keterangan:

- Wilayah Perkantoran
- Wilayah Perdagangan
- Wilayah Pendidikan

- Wilayah Pemukiman
- Rumah Sakit
- Lahan Kosong/ RTH

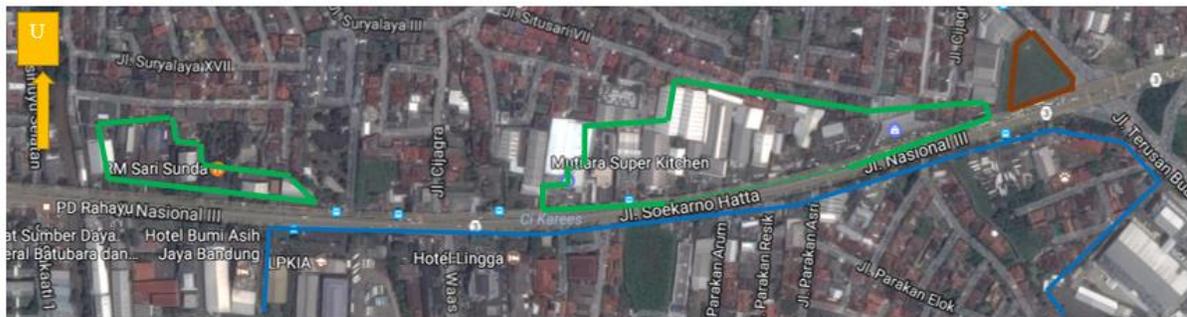
(b) Tata Guna Lahan Ruas Pertama



Keterangan:

- Wilayah Perkantoran
- Wilayah Perdagangan
- Wilayah Pendidikan
- Wilayah Pemukiman
- Rumah Sakit
- Lahan Kosong/ RTH

(c) Tata Guna Lahan Ruas Kedua



Keterangan:

- Wilayah Perkantoran
- Wilayah Perdagangan
- Wilayah Pendidikan
- Wilayah Pemukiman
- Rumah Sakit
- Lahan Kosong/ RTH

(d) Tata Guna Lahan Ruas Ketiga

Gambar 3. Tata Guna Lahan pada Jalan Soekarno Hatta

Tata guna lahan pada ruas jalan yang pertama di Jalan Soekarno Hatta terdapat beberapa fungsi lahan yang berbeda, yaitu pendidikan, perkantoran, tempat ibadah, pertokoan dan rumah sakit. Sedangkan untuk tata guna lahan pada ruas jalan kedua dan ketiga merupakan tata guna lahan yang tipikal. Tata guna lahan pada ruas kedua dan ketiga didominasi oleh pertokoan. Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat tata guna lahan pada ruas Jalan Soekarno Hatta, warna kuning menunjukkan wilayah perkantoran, warna merah menunjukkan wilayah pendidikan, warna hijau menunjukkan daerah perdagangan, warna biru merupakan perumahan dan hotel, warna ungu merupakan rumah sakit, dan warna coklat merupakan lahan kosong atau ruang terbuka hijau.

4.2 Ruang Terbuka Hijau

Untuk mengetahui luasan jalur hijau jalan pada ruas Jalan Soekarno Hatta, dilakukan survei tampak atas pada ruas jalan tersebut dengan menggunakan peta citra. Kemudian setiap ruas dibagi menjadi beberapa pias. Setiap pias memiliki panjang sekitar 500 meter. Panjang Jalan Soekarno Hatta adalah 5,4 km, sehingga untuk survei luas jalur hijau jalan pada jalan ini dibagi menjadi 11 segmen. Pengukuran luas jalur hijau jalan dan pembagian pias dapat dilihat pada Gambar 4. berikut.



Gambar Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.4. Pembagian Segmen Survei Luas Jalur Hijau Jalan

Setelah dilakukan survei, terdapat dua segmen pada ruas Jalan Soekarno Hatta yang luas jalur hijau jalannya masih kurang dari 30% dari luas rumijanya, yaitu pada segmen 4 segmen 5. Detail hasil survei jalur hijau jalan pada Jalan Soekarno Hatta dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Survei Luas Jalur Hijau Jalan pada Ruas Jalan Soekarno Hatta

Segmen	Jarak per	Luas Rumija	Luas RTH 30%	Luas RTH aktual
	500 m	m	m	m
1	500	12,283.25	3684.975	4112.296
2	1000	13,666.02	4099.806	5597.66
3	1500	13,113.22	3933.966	6625.82
4	2000	16,004.89	4801.467	1222
5	2500	20,873.51	6262.053	2427
6	3000	20,289.95	6086.985	8572
7	3500	20881.78	6264.534	6524
8	4000	19701.86	5910.558	6171
9	4500	19557.6	5867.28	6756
10	5000	22762.51	6828.753	6355
11	5400	15669.65	4700.895	4756

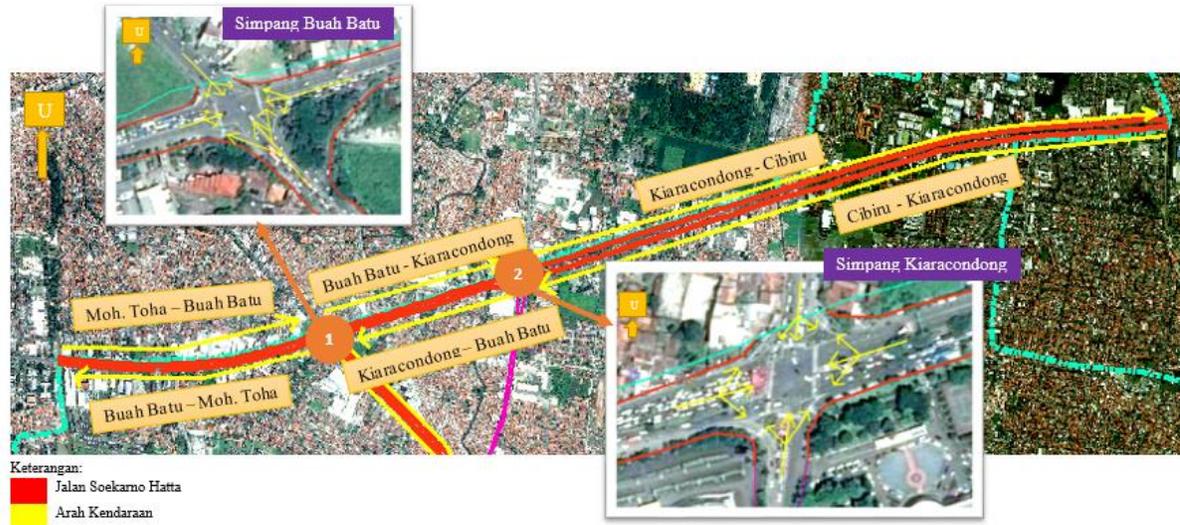
Sumber: Hasil Analisis, 2017

4.3 Jumlah Pohon

Jumlah pohon yang ada pada ruas Jalan Soekarno Hatta dihitung dengan menggunakan peta yang diambil menggunakan citra satelit. Jalur hijau jalan pada Jalan Soekarno Hatta memiliki luas sekitar 5.9 ha atau sekitar 59118.776 m².

4.4 Analisis Emisi CO₂

Polusi udara dilihat dari jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan yang ditinjau. Jumlah kendaraan pada ruas Jalan Soekarno Hatta didapatkan dari survei volume kendaraan atau *traffic counting*. *Traffic counting* dilakukan pada simpang-simpang yang ada pada kedua ruas jalan tersebut, yaitu simpang buah batu dan simpang kiaracandong. Titik-titik survei pada ruas Jalan Soekarno Hatta dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Titik Survei Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Soekarno Hatta

Traffic Counting dilakukan pada hari Kamis, 11 Mei 2017 di jam puncak sore yaitu dari pukul 17.00-19.00 WIB. Survei dilakukan pada saat jam puncak karena beban emisi yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor pada jam puncak adalah beban emisi yang maksimal. Berdasarkan hasil *traffic counting*, jenis kendaraan yang paling banyak melewati ruas Jalan Soekarno Hatta berturut-turut adalah motor, mobil, dan kendaraan berat. Data jumlah kendaraan ini kemudian akan digunakan sebagai factor pengali dalam menghitung emisi CO₂ akibat dari aktivitas kendaraan bermotor di wilayah studi. Dari hasil *traffic counting* diketahui jumlah kendaraan pada ruas Jalan Soekarno Hatta untuk sepeda motor sebanyak 10.185 kendaraan/jam, kendaraan ringan sebanyak 3.834 kendaraan/jam, dan kendaraan berat sebanyak 424 kendaraan/jam.

Dari hasil *traffic counting*, dihitung emisi gas CO₂ berdasarkan total jumlah volume kendaraan yang melalui ruas Jalan Soekarno Hatta. Emisi gas CO₂ (Karbon dioksida) yang dihasilkan oleh kendaraan yang melalui Jalan Soekarno dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5 Emisi CO₂ Rata-Rata pada Jalan Soekarno Hatta

No	Jenis Kendaraan	Jenis BBM	Emisi CO ₂ Rata-rata (g/jam.km)	Emisi CO ₂ Rata-rata (kg/jam.km)	%
1	Sepeda Motor	Bensin	703814.83	703.81	33.30
2	Kendaraan Ringan	Bensin	1174307.02	1174.31	55.56
3	Kendaraan Berat	Solar	235629.94	235.63	11.15
Total			2113751.79	2113.75	100

Hasil Analisis, 2017

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa total emisi CO₂ pada Jalan Soekarno Hatta adalah 2113.75 kg/jam.km. Panjang Jalan Soekarno Hatta pada Sub Wilayah Kordon adalah 5.5 km. Sehingga jumlah total emisi CO₂ pada Jalan Soekarno Hatta adalah 11414.26 kg/jam.

Berdasarkan perhitungan rata-rata total emisi CO₂ dengan menggunakan factor emisi (FE) IPCC 1996, total emisi CO₂ (karbondioksida) rata-rata pada ruas Jalan Soekarno Hatta adalah 2.113,75 kg/jam.km.

4.5 Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau

Berdasarkan analisis yang dibuat oleh Frick dan Setiawan, 2002 dalam Alfimi Baharuddin, 2011 dalam jurnal yang ditulis oleh Adillasintani pada tahun 2013 dengan judul “Analisis Tingkat Kebutuhan dan Ketersediaan RTH pada Kawasan Perkantoran di Kota Makassar”, pemanfaatan pohon dan RTH pada perbaikan kualitas lingkungan menjelaskan bahwa satu pohon menghasilkan oksigen (O₂) sebanyak 1,7 kg/jam atau 20,4 kg/hari dan menyerap CO₂ sebesar 2,35 kg/jam atau 28,2 kg/hari [3]. Sehingga dibutuhkan pohon sebanyak 404.76 pohon atau sekitar 12.65 hektar ruang terbuka hijau pada Jalan Soekarno Hatta.

Berdasarkan perhitungan yang ada pada jurnal tersebut, satu hektar pohon dapat menyerap sebanyak 900 kg karbon dioksida per hari atau sebanyak 32 pohon [1], Jalan Soekarno Hatta membutuhkan ruang terbuka hijau sebanyak 12.68 hektar untuk dapat menyerap emisi karbon dioksida yang ada. Sedangkan luas jalur hijau jalan yang ada pada Jalan Soekarno Hatta adalah 5.9 hektar. Sehingga

dibutuhkan 6.7 hektar ruang terbuka hijau atau sekitar 216 pada Jalan Soekarno Hatta.

Sedangkan jika dilihat dari tata guna lahan, ruas Jalan Soekarno Hatta merupakan ruas jalan yang memiliki tata guna lahan yang berbeda-beda, tetapi tetap didominasi oleh perkantoran dan pertokoan. Selain pertokoan dan perkantoran, terdapat tata guna lahan wilayah pendidikan dan rumah sakit. Pada ruas jalan dengan tata guna lahan tersebut, akan banyak pejalan kaki yang melewati jalan tersebut, oleh karena itu jenis pohon yang dipilih pada jalan soekarno hatta adalah pohon peneduh, pereduksi polusi, penahan bising, penghalang cahaya, dan semak/perdu untuk ditanam pada median atau pulau jalan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, emisi gas karbon dioksida pada Jalan Soekarno Hatta cukup banyak yaitu 11,414.26 kg/jam. Untuk dapat mereduksi emisi gas karbon dioksida tersebut, dibutuhkan 404.76 pohon atau sekitar 12.68 hektar ruang terbuka hijau. Sedangkan pada jalan eksisting, terdapat 5.9 hektar

ruang terbuka hijau alur hijau jalan pada Jalan Soekarno Hatta. Sehingga dibutuhkan 6.7 hektar atau sekitar 261 pohon. Jumlah pohon yang didapatkan merupakan jumlah ruang terbuka hijau yang dibutuhkan pada wilayah jalan Soekarno Hatta baik RTH public maupun RTH privat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Menteri Pekerjaan Umum RI, “Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan RTH di Kawasan Perkotaan”, Permen PU No.5,2008
- [2] Dinas Pertamanan dan Pemakaman, “Data RTH Eksisting Kota Bandung”, 2015.
- [3] Adilasintani, M.Isran, dan A.Zubair, “Analisis Tingkat Kebutuhan dan Ketersediaan RTH pada Kawasan Perkantoran di Kota Makasar”,2013
- [4] Frick, H. dan Setiawan P.L, “Ilmu Konstruksi Perlengkapan dan utilitas Bangunan”, Yogyakarta, Kanisius, 2002.
- [5] IPCC, “*The Emission Factor for Natural Gas are from IPCC Ther Default Emission Factor*”, 1996.