

Kecukupan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Publik dalam Menyerap Emisi Karbondioksida (CO₂) dari Kegiatan Transportasi di Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru

Ayu Putri Permata MS

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Kesehatan,
Institut Kesehatan dan Teknologi Al Insyirah
Korespondensi penulis: melaardeline0306@gmail.com

Yogi Septian Malik

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Kesehatan,
Institut Kesehatan dan Teknologi Al Insyirah

Alamat: Kampus II SSQ Jl. Sultan Syarif Qasim No. 47 Pekanbaru

Abstract. *Green Open Space (GOS) is one of the efforts to deal with increasing GHG emissions because it has the ability to absorb CO₂ emissions. Development Area IV Pekanbaru is one of the Development Areas that has the potential to produce carbon dioxide (CO₂) emissions, specifically in Bukit Raya Pekanbaru District. This research was conducted to determine the number of motorized vehicles and the value of CO₂ emissions produced each day, as well as the value of the capacity of GOS to absorb CO₂ emissions from transportation activities in Bukit Raya Pekanbaru District. The method used is recording traffic activities to calculate the amount of CO₂ emissions and calculating all public green open spaces with vegetation cover in the form of grasslands and trees with a diameter of ≥ 20 cm, as well as calculating the percentage of green open space absorption capacity. The research results obtained were that the value of CO₂ emissions from transportation in Bukit Raya Pekanbaru District was 67,007,898 tons of CO₂/year. Meanwhile, the capacity to absorb CO₂ by public green open spaces is only 1,992.32 tons of CO₂/year. The results show that public green open space in Bukit Raya Pekanbaru District in terms of absorbing CO₂ emissions from transportation is still insufficient with a percentage of only 2.97%.*

Keywords: *Greenhouse Gases, CO₂ Emissions, and Green Open Space.*

Abstrak. Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan salah satu upaya penanganan terhadap meningkatnya emisi GRK karena memiliki kemampuan dalam menyerap emisi CO₂. Wilayah Pengembangan IV Pekanbaru merupakan salah satu Wilayah Pengembangan yang memiliki potensi sebagai penghasil emisi karbon dioksida (CO₂) tepatnya pada Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah kendaraan bermotor dan nilai emisi CO₂ yang dihasilkan setiap harinya, serta nilai kemampuan daya serap RTH terhadap emisi CO₂ dari kegiatan transportasi Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru. Metode yang digunakan, yaitu melakukan perekaman aktifitas lalu lintas untuk menghitung jumlah emisi CO₂ dan menghitung seluruh RTH publik dengan jenis tutupan vegetasi berupa padang rumput dan pohon yang memiliki diameter ≥ 20 cm, serta menghitung persentase daya serap RTH. Hasil penelitian yang diperoleh, yaitu nilai emisi CO₂ dari transportasi di Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru sebesar 67.007,898 ton CO₂/tahun. Sedangkan kemampuan penyerapan CO₂ oleh RTH publik hanya 1.992,32 ton CO₂/tahun. Hasil menunjukkan bahwa RTH publik di Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru ditinjau dari segi penyerapan emisi CO₂ dari transportasi masih belum cukup dengan persentase hanya sebesar 2,97%.

Kata kunci: Gas Rumah Kaca, Emisi CO₂, dan RTH

LATAR BELAKANG

Emisi yang paling berpengaruh pada kualitas udara adalah emisi karbon, terutama emisi karbon dioksida (CO₂). Dengan meningkatnya konsentrasi CO₂ di atmosfer, maka akan menyebabkan semakin banyaknya gelombang panas yang dipantulkan dari permukaan bumi diserap oleh atmosfer. Hal ini akan mengakibatkan meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi yang biasa dikenal dengan istilah pemanasan global. Selain itu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan menyediakan Ruang Terbuka Hijau (RTH), gerakan penghijauan juga bisa menjadi solusi efektif untuk mengendalikan emisi CO₂.

Kota Pekanbaru berkembang pesat dari tahun ke tahun dilihat dari tingginya pertumbuhan ekonomi, sosial, budaya yang ada di dalamnya. Dalam upaya mengendalikan perkembangan yang terjadi di dalam kota, maka diperlukan penataan ruang yang jelas sesuai fungsi dan kepentingannya. Pembagian Wilayah Pengembangan (WP) di Pekanbaru terdiri dari Wilayah Pengembangan I,II,III,IV,V. Wilayah Pengembangan (WP) IV adalah salah satu wilayah yang padat penduduk maupun aktifitas. Pesatnya pertumbuhan penduduk dikarenakan Wilayah Pengembangan (WP) IV Pekanbaru sebagai pusat kawasan kegiatan industri, pusat kawasan kegiatan perdagangan, kawasan pemukiman, kawasan perdagangan, kawasan perkantora/pemerintahan kota, kawasan pariwisata, kawasan pertanian , terutama pada Kecamatan Bukit Raya (Badan Pusat Statistik. 2017).

Untuk meminimalisir emisi CO₂ yang dihasilkan dari kendaraan bermotor yang berdampak terjadinya fenomena pemanasan global perlunya solusi Ruang Terbuka Hijau (RTH) di WP IV Pekanbaru. Ruang Terbuka Hijau merupakan bagian dari mitigasi pemanasan global sehingga dipandang sebagai salah satu upaya penanganan terhadap meningkatnya emisi gas rumah kaca (Rawung, 2015)

Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar potensi daya serap CO₂ oleh ruang terbuka hijau dan potensi emisi CO₂ yang terbentuk akibat kendaraan bermotor.

KAJIAN TEORITIS

Emisi Karbon Dioksida (CO₂)

Perkembangan kegiatan manusia telah meningkatkan jumlah emisi karbon dioksida (CO₂) yang diakibatkan oleh banyaknya jumlah bahan bakar yang digunakan secara langsung maupun tidak langsung (Kurdi,2008).

CO₂ adalah produk akhir proses oksidasi bensin. CO₂ itu sendiri bukan komponen yang berbahaya. Namun, jika konsentrasi CO₂ tinggi di bumi maka akan mencegah panas permukaan

keluar ke angkasa luar, yang memiliki efek meningkatkan suhu bumi. Gas-gas seperti CO₂, yang memiliki efek meningkatkan suhu bumi disebut “gas rumah kaca” (Samiaji,2011).

Menurut Suhedi (2005), emisi karbon dioksida adalah pemancaran atau pelepasan gas karbon dioksida (CO₂) ke udara. Emisi CO₂ biasanya dinyatakan dalam jumlah besar karbon dioksida (CO₂). Sumber emisi CO₂ sangat beragam, tetapi dapat digolongkan menjadi 4 macam sebagai berikut:

- a. Transportasi bergerak (sumber bergerak) antara lain: kendaraan perang, pesawat udara, kereta api, kapal perang.
- b. *Stationary Combustion* (sumber tidak bergerak) antara lain: perumahan, perdagangan daerah, tenaga pemasaran dan industri, termasuk tenaga uap yang digunakan sebagai energi oleh industri.
- c. Proses Industri antara lain: proses kimiawi dan penambangan minyak.
- d. Pembuangan limbah padat antara lain: buangan rumah tangga dan perdagangan, hasil buangan pertambangan dan pertanian.

Klasifikasi Jalan

Menurut UU No. 38 Tahun 2004, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997 adalah buku manual/panduan yang digunakan untuk menghitung kapasitas dan perilaku lalulintas di segmen-segmen jalan di Indonesia. Klasifikasi jalan menurut fungsi jalan terdiri atas 3 golongan yaitu (MKJI,1997):

1. Jalan arteri yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan kecepatan paling rendah 60 km/jam.
2. Jalan kolektor yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan kecepatan paling rendah 40 km/jam.
3. Jalan lokal yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat, dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan kecepatan paling rendah 20 km/jam.

Klasifikasi Kendaraan

Fungsi utama dari suatu jalan adalah memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan aman dan nyaman. Penggolongan tipe kendaraan untuk jalan dalam kota berdasarkan MKJI 1997 adalah sebagai berikut:

- a. Kendaraan ringan/*Light Vehicle* (LV), kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0 – 3,0 m (termasuk kendaraan penumpang, oplet, mikro bis, angkot, *pick-up*, dan truk kecil) .
- b. Kendaraan berat/*Heavy Vehicle* (HV), Kendaraan bermotor dengan jarak lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari empat, (meliputi : bis, truk dua gandar, truk tiga gandar dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
- c. Sepeda motor/*Motor Cycle* (MC) Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda (termasuk sepeda motor, kendaraan rodatis sesuai sistem klasifikasi Bina Marga) .
- d. Kendaraan tak bermotor/*Unmotorised* (UM), kendaraan bertenaga manusia atau hewan di atas roda (meliputi sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Ruang Terbuka Hijau

Ruang terbuka hijau kota merupakan bagian dari penataan ruang perkotaan yang berfungsi sebagai kawasan lindung. Kawasan hijau kota terdiri atas, kawasan hutan hijau kota, kawasan rekreasi hijau kota, kawasan olahraga hijau, kawasan hijau pekarangan. Ruang terbuka hijau di klasifikasi berdasarkan status kawasan, bukan berdasarkan bentuk dan struktur Ruang vegetasinya (Tinambunan, 2006)

RTH sebagai ruang terbuka baik publik maupun privat yang dibangunnya oleh vegetasi, baik langsung atau tidak langsung tersedia untuk pengguna (Rawung, 2015). Definisi yang sama juga tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 5 Tahun 2008, RTH kawasan perkotaan merupakan bagian dari ruang terbuka yang dipenuhi oleh tanaman mendukung manfaat ekologi, sosial, budaya, ekonomi dan estetika.

METODE PENELITIAN

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meteran, *camera recorder*, alat tulis, dan perangkat komputer seperti *Google Earth*, *Microsoft Excel*, dan *ArcGis*.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di WP IV Kota Pekanbaru yang terdiri dari Kecamatan Bukit Raya dan Kecamatan Bukit Raya. Alasan dipilihnya lokasi ini dikarenakan wilayah

tersebut banyak kendaraan dan banyaknya penduduk. Selain itu terdapat ruas jalan yang difungsikan sebagai jalan lintas timur yang secara tidak langsung memicu banyaknya penggunaan kendaraan bermotor yang melewati jalan tersebut untuk melakukan perjalanan antar kota.

Survey Pendahuluan

Pengambilan data jumlah kendaraan yang melintas pada lokasi penelitian dilakukan secara langsung (*Traffic Counting*). Namun, terlebih dahulu dilakukan survei pendahuluan untuk menentukan jam puncak arus kendaraan. Survei ini hanya dilakukan pada salah satu jalan yang mewakili jalan arteri di Wilayah Pengembangan (WP) IV Pekanbaru yaitu Jalan Imam Munandar selama seminggu. Survei ini dilakukan pada jam 07.00-09.00 pagi, jam 11.00-13.00 siang serta pada jam 16.00-18.00 sore.

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu metode pengumpulan data primer dan metode pengumpulan data sekunder.

a. Tahap pengumpulan data primer

Data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya yang berupa wawancara, jajak pendapat dari individu atau kelompok (orang) maupun hasil observasi dari suatu obyek, kejadian atau hasil pengujian (benda).

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara observasi/pengamatan langsung di lapangan untuk menghitung *traffic counting* pada jalan lokasi penelitian, jumlah dan jenis pohon yang ada pada WP IV Kota Pekanbaru.

b. Tahap pengumpulan data sekunder

Pengumpulan data sekunder yang dilakukan antara lain yaitu peta administrasi wilayah studi, data jenis dan lokasi jalan, dan RTH eksisting di WP IV Pekanbaru .

Pengolahan Data

1. Penentuan Sampel Jalan

Sampel merupakan bagian dari populasi yang diambil melalui suatu cara tertentu yang juga memiliki karakteristik tertentu. Menurut Gay dan Diehl (1992), ukuran sampel yang dapat diterima berdasarkan desain penelitian yang digunakan yaitu 10% dari populasi. Dalam menentukan sampel jumlah jalan untuk dijadikan lokasi penelitian dengan perhitungan statistik sebagai berikut :

$$N = \frac{10}{100} \times \text{jumlah populasi} \quad (5.1)$$

2. Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Data lalu lintas harian rata-rata (LHR) merupakan data yang digunakan untuk menghitung beban lalu lintas pada suatu ruas jalan dalam satu hari.

$$\text{LHR} = \frac{\text{Volume Jam puncak}}{k} \quad (5.2)$$

Dimana :

k = Faktor Kendaraan, 0.09 untuk jalan dalam kota (MKJI,1997)

3. Perhitungan Konversi Jumlah Kendaraan ke Satuan Mobil Penumpang

Perhitungan dilakukan menggunakan persamaan:

$$n = m \times Fk \quad (5.3)$$

Keterangan :

n = Jumlah Kendaraan (SMP)

m = Jumlah lalu lintas harian rata-rata

Fk = Faktor konversi (SMP/kendaraan)

4. Perhitungan Emisi CO₂

Dari hasil pengukuran data primer dan didukung data sekunder yang dipilih maka selanjutnya akan diolah guna mendapatkan konsentrasi CO₂

$$Q = n \times FE \times K \times L \quad (5.4)$$

Keterangan :

Q = Jumlah emisi (Kg CO₂)

N = Jumlah Kendaraan (SMP)

FE = Faktor emisi (Kg CO₂/liter)

K = Konsumsi bahan bakar (Liter/100km)

L = Panjang Jalan (km)

5. Pengolahan Data RTH Eksisting

Pengolahan data RTH eksisting yang berdasarkan pada jumlah dan jenis pohon pelindung pada RTH eksisting yang mampu menyerap Karbondioksida (CO₂) dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$A \times B = C \quad (5.5)$$

Keterangan :

A = Daya serap CO₂ (sesuai jenis pohon)

B = Jumlah pohon (dikelompokkan berdasarkan jenis)

C = Jumlah serapan CO₂ oleh pohon

6. Perhitungan Daya Serap RTH Eksisting

Perhitungan daya serap RTH eksisting yaitu berdasarkan jumlah dengan seluruh pohon pelindung yang dapat menyerap karbondioksida dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D = C_1 + C_2 + C_3 + \text{dst} \quad (5.6)$$

Keterangan :

C_1 = Jumlah serapan pohon CO₂ oleh pohon 1 (contoh : Mahoni)

C_2 = Jumlah serapan pohon CO₂ oleh pohon 1 (contoh : Beringin)

C_3 = Jumlah serapan pohon CO₂ oleh pohon 1 (contoh : Jati)

7. Perhitungan Kemampuan RTH Publik

Untuk menghitung kemampuan ruang terbuka hijau dalam menyerap emisi CO₂ dari kegiatan transportasi dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kemampuan RTH} = \text{Daya Serap RTH} - \text{Emisi CO}_2 \quad (5.7)$$

Sehingga menghasilkan jawaban mampu atau tidaknya RTH publik dalam menyerap emisi CO₂ dari kegiatan transportasi di lokasi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Jumlah Sampel Jalan Lokasi Penelitian

Pememilihan lokasi penelitian di Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru karena banyaknya jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut setiap harinya. Selain itu, Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru tersebut memiliki 4 ruas jalan arteri , 8 ruas jalan kolektor, serta 11 ruas jalan lokal. Dari beberapa jalan yang ada diambil beberapa sampel jalan yang dapat mewakili semua jalan yang berada pada Kecamatan Bukit Raya.

Jumlah Kendaraan Bermotor

Perekaman aktivitas lalu lintas (*traffic counting*) diruas jalan yang menjadi lokasi penelitian ini dilakukan pada jam puncak yang telah dilakukan di survei pendahuluan, di dapat jam puncak pada hari senin hingga minggu yaitu jam 17.00-18.00 untuk setiap jenis jalan. Selanjutnya, dilakukan perhitungan jumlah kendaraan menggunakan *manual counter* dari hasil rekaman tersebut sehingga diperoleh data jumlah kendaraan pada sore hari selama seminggu untuk setiap jenis jalan.

Jumlah Kendaraan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Data lalu lintas harian rata-rata (LHR) merupakan data yang digunakan untuk menghitung beban lalu lintas pada suatu ruas jalan dalam satu hari atau disebut juga dengan volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari (VLHR). VLHR dihitung berdasarkan volume jam

puncak dan selanjutnya dihitung menggunakan rumus dari MKJI. Data lalu lintas harian rata-rata masing masing hari dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Jenis Jalan	Nama Jalan	Total Kendaraan per Hari (kend/hari)						
		senin	selasa	rabu	kamis	jumat	sabtu	minggu
Arteri	Imam Munandar	58.206	27.789	30.739	27.872	39.889	38.739	67.322
Kolektor	Tengku Bey	34.411	18.956	18.689	17.350	26.867	14.100	16.372
	Karya I	29.611	20.728	24.350	22.633	15.956	21.239	20.806
Lokal	Sekuntum	10.506	9.233	9.256	9.561	9.722	8.656	11.111

Konversi Jumlah Kendaraan ke Satuan Mobil Penumpang

Pada saat aktivitas kendaraan lalu lintas dalam keadaan normal, kendaraan yang melewati suatu jalan bersifat heterogen atau berbagai macam jenis kendaraan. Salah satu cara untuk memudahkan dalam analisis perhitungan jumlah kendaraan yaitu dengan menyeragamkan jenis-jenis kendaraan tersebut maka cara yang harus dilakukan adalah jumlah kendaraan tersebut dikonversikan ke dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP).

Tabel 2. Data Konversi Jumlah Kendaraan ke Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Jenis Jalan	Nama Jalan	Bahan Bakar	Hari (SMP/hari)						
			Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Arteri	Imam Munandar	Bensin	24649	12307	1378 3	12435	15867	16124	29908
		Solar	3398	2490	2314	1693	2018	2588	3174
Kolektor	Bukit Barisan	Bensin	13347	8278	8390	6572	6974	7685	17297
		Solar	2401	1972	829	1219	1163	7685	1889
Lokal	Karya I	Bensin	9867	7743	8586	7831	5282	478	7744
		Solar	1144	456	1246	1044	1044	7124	878
	Sekuntum	Bensin	4618	4715	4401	4129	4324	1885	4489
		Solar	433	811	500	428	729	729	656

Jumlah Emisi Karbon Dioksida (CO₂)

Dari hasil perhitungan jumlah kendaraan bermotor pada lalu lintas harian rata-rata dan didukung dengan data sekunder yang diperoleh yaitu data konsumsi energi spesifik dan data faktor emisi karbon dioksida (CO₂) dari tiap jenis bahan bakar yang digunakan oleh kendaraan, dapat diperoleh jumlah total emisi karbon dioksida (CO₂) di Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru.

Tabel 3. Total Emisi CO₂ di Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru

Kecamatan	Emisi CO ₂ (Kg CO ₂ /tahun)	Total Emisi CO ₂ (ton CO ₂ /tahun)
Bukit Raya	67.007.897,891	67.007,898

Analisis Kemampuan Daya Penyerapan Karbon Dioksida (CO₂) oleh RTH**Tabel 4.** Persentase Kemampuan Daya Serap RTH terhadap Emisi Karbon Dioksida (CO₂) Berdasarkan Kecamatan

Nama Kecamatan	Jumlah Emisi CO ₂ (ton CO ₂ /tahun)	Jumlah Daya Serap CO ₂ oleh RTH (ton CO ₂ /tahun)	Sisa Emisi CO ₂ (ton CO ₂ /tahun)	Persentase Kemampuan Daya Serap CO ₂ (%)
Bukit Raya	67.007,898	1.992,32	65.015,576	2,97%

Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa RTH publik yang ada di Kecamatan Bukit Raya tidak mampu menyerap banyaknya emisi CO₂ yang dihasilkan dari sektor transportasi. Setelah dilakukan survei terhadap lokasi penelitian, umumnya ruas jalan yang berada di Kecamatan Bukit Raya dilewati oleh kendaraan bermotor yang cukup banyak setiap harinya namun masih terdapat beberapa ruas jalan yang memiliki jumlah RTH publik yang sangat sedikit pada ruas jalan tersebut. Sebagai contoh, jalan Imam Munandar yang merupakan beberapa jalan arteri di Kecamatan Bukit Raya memiliki RTH publik yang sangat sedikit dimana kepadatan pemukiman lebih mendominasi wilayah tersebut sehingga RTH publik tersebut tidak mampu menyerap banyaknya emisi CO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor yang melewati jalan Imam Munandar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan yang di dapat dari penelitian ini adalah

1. Jumlah emisi CO₂ dari kegiatan transportasi di Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru yaitu 67.007,898 ton CO₂/tahun.
2. Kemampuan daya serap RTH publik hanya sebesar pada Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru 1.992,32 ton CO₂/tahun, dengan persentasi penyerapan hanya sebesar 2,97%. Sehingga masih terdapat sisa emisi CO₂ yang belum terserap sebesar 65.015,576 ton CO₂/tahun. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukannya penanaman RTH publik yang dapat menyerap emisi CO₂ lebih banyak pada pada titik-titik tertentu di Kecamatan Bukit Raya Pekabaru, kemudian diperlukannya kontribusi masyarakat dan pemerintah dalam mengurangi emisi dengan salah satu cara menggunakan trasnpostasi umum.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru. 2018. *Kecamatan Bukit Raya Dalam Angka 2018 Pekanbaru*. BPS Kota Pekanbaru.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Kurdi, S.Z. (2008). Pengaruh Emisi CO₂ Dari Sektor Perumahan Perkotaan Terhadap Kualitas Lingkungan Global. *Jurnal Pemukiman Vol.3, No2*.
- Rawung, F.C.(2015). Efektifitas Ruang Terbuka Hijau Dalam Mereduksi Emisi Gas Rumah Kaca di Kawasan Perkotaan Boroko. *Jurnal Media Matrasain, Vol.12, No.2*.
- Tinambunan, R.S. 2006. Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau di Kota Pekanbaru. *Tesis pascasarjana*, Pengolahan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor.
- Undang-Undang No 26 Tahun 2007. *Penataan Ruang*. Jakarta
- Permendagri No 1.Tahun (2007). *Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan*. Jakarta
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5 (2008). *Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan*. Jakarta: