

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TINGKAT KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN**  
**RTH PADA KAWASAN PERKANTORAN DI KOTA**  
**MAKASSAR**

**(Studi Kasus Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel, Dinas Pendidikan Provinsi**  
**Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel)**



**ADILLASINTANI**

**(D121 09 280)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**MAKASSAR**  
**2013**

## **Abstrak**

*Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Makassar sudah sangat mendesak. Hampir semua sumber daya yang ada di kota ini mengalami degradasi. Terjadi alih fungsi lahan menjadi perkantoran, ruko-ruko maupun perhotelan. Pusat pendidikan dan perkantoran, merupakan salah satu lokasi yang bisa dikembangkan menjadi hutan kota karena biasanya berdiri pada areal yang luas dan jumlahnya cukup banyak tersebar di setiap kecamatan di Kota Makassar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kebutuhan dan ketersediaan RTH pada kawasan perkantoran di Kota Makassar. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yang bertujuan menggambarkan keadaan wilayah studi. Objek penelitian ini meliputi Kantor Gubernur Prov. Sul-Sel, Dinas Pendidikan Prov. Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Prov. Sul-Sel. Dari hasil penelitian diketahui bahwa ketersediaan RTH pada kawasan kantor tempat penelitian telah dapat memenuhi kebutuhan oksigen pegawai, dan kendaraan, serta mampu menyerap karbon dioksida yang dihasilkan dari aktivitas pegawai dan peralatan kantor.*

**Kata Kunci :** Ruang terbuka hijau, Perkantoran, Ketersediaan, Kebutuhan, Kantor Gubernur, Dinas Kesehatan, Dinas Kesehatan, Oksigen, Karbon dioksida.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas kehendak-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Tingkat Kebutuhan dan Ketersediaan RTH Pada Kawasan Perkantoran di Kota Makassar (Studi Kasus Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel, Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel)”**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Meskipun banyak hambatan dan tantangan yang penulis alami selama penyusunan tugas akhir ini, namun berkat bantuan dan kerjasama berbagai pihak, akhirnya penulis dapat mengatasi hambatan dan tantangan tersebut. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST. MT dan Bapak Ir. Achmad Zubair, MSc sebagai Pembimbing I dan Pembimbing II, terima kasih atas waktu yang diluangkan, bimbingan, arahan, nasehat, kesabaran, didikan, dan ilmu pengetahuan serta pengalaman yang diberikan kepada penulis selama penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Lawalenna Samang, MS. M.Eng., selaku ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

3. Bapak Ir. Achmad Zubair, MSc. selaku ketua Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Kedua orang tua dan saudara tercinta, serta seluruh keluarga atas segala kasih sayang, doa restu, bantuan, nasehat dan motivasinya yang diberikan secara tulus kepada penulis.
5. Sahabat dan saudariku Nurafni Tri Wahyuning Putri, Siti Azyzah Mutia, dan Aulia Nurmitha atas motivasi, dukungan, dan bantuan yang selama ini diberikan kepada penulis.
6. Teman-teman Jurusan Sipil khususnya Program Studi Teknik Lingkungan angkatan 2009 atas dukungan, semangat, persaudaraan, kebersamaan, kerjasama, dan jalinan pertemanan yang tidak akan luput oleh waktu.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Hasanuddin atas bantuan dan arahannya kepada penulis.
8. Seluruh staf Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel, Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel yang telah banyak membantu dalam proses penelitian dan pengumpulan data.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu per satu yang telah banyak membantu penulis selama studi dan penyelesaian skripsi ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik, namun keterbatasan kemampuan penulis, sehingga tugas akhir ini tampil dengan segala kekurangan. Oleh karena itu, penulis senantiasa membuka diri terhadap saran dan kritik yang bertujuan untuk

penyempurnaan tugas akhir ini. Dan akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

Makassar, Agustus 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	6
D. Batasan Masalah .....	6
E. Sitematika Penulisan .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Ruang Terbuka .....	9
B. Ruang Terbuka Hijau .....	10
1. Pengertian Ruang Terbuka Hijau.....	10
2. Manfaat Ruang Terbuka Hijau.....	13
3. Fungsi Ruang Terbuka Hijau.....	15
4. Tipologi RTH .....	19

5. Analisis Kebutuhan RTH .....	21
C. Vegetasi Pada Ruang Terbuka Hijau .....	26
1. Pengelompokan Tanaman .....	27
2. Kriteria Vegetasi Untuk RTH .....	34
D. RTH Sebagai Penghasil Oksigen (O <sub>2</sub> ) dan Penyerap Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ).....	39
1. Penghasil Oksigen .....	39
2. Penyerap Karbon Dioksida .....	42
E. Emisi Karbon Dioksida .....	44

**BAB III METODOLOGI DAN GAMBARAN UMUM LOKASI  
PENELITIAN**

A. Metodologi Penelitian	
1. Langkah- Langkah Penelitian .....	51
2. Jenis Penelitian .....	52
3. Lokasi dan Waktu Kegiatan Penelitian .....	52
4. Metode Pengumpulan Data .....	52
5. Jenis dan Sumber Data .....	53
6. Pengolahan Data/Analisis Data .....	54
B. Gambarn UmumLokasi Penelitian .....	59
1. Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel .....	59
2. Kantor Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel .....	68
3. Kantor Dinas Kesehatan Provinsi sul-Sel .....	74

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau .....	82
1. Ketersediaan RTH Dalam Menghasilkan Oksigen dan Menyerap Karbon Dioksida di Kawasan Kantor .....	82
2. Ketersediaan Jumlah Pohon Yang Ada Di Kawasan Kantor Dalam Menghasilkan Oksigen dan Menyerap Karbon Dioksida .....	83
B. Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau .....	83
1. Kebutuhan Oksigen Pada Manusia dan Kendaraan di Kawasan Kantor .....	83
2. Jumlah Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) Yang Dihasilkan Oleh Pelaku Aktivitas/Pegawai, Kendaraan, dan Peralatan Elektronik Kantor .....	87
3. Luas RTH Dalam Memenuhi Kebutuhan Oksigen dan Penyerap Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) di Kawasan Kantor..	9
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	100
B. Saran .....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>102</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>105</b>

## DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 2.1 Kepemilikan RTH .....	20
Tabel 2.2 Penyediaan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk .....	23
Tabel 2.3 Kebutuhan Oksigen Pada Manusia dan Kendaraan .....	24
Tabel 2.4 Identifikasi Pohon Berdasarkan Fungsi Lingkungan .....	28
Tabel 2.5 Pemanfaatan Pohon dan Ruang Terbuka Hijau Pada Perbaikan Kualitas Lingkungan .....	43
Tabel 2.6 Daya Serap CO <sub>2</sub> Oleh Berbagai Jenis Pohon .....	43
Tabel 2.7 Faktor Emisi Kendaraan Berdasarkan Bahan Bakar .....	47
Tabel 2.8 Konsumsi Energi Spesifik Kendaraan Bermotor .....	48
Tabel 2.9 Daya (watt) Pada Peralatan Elektronik .....	48
Tabel 2.10 Faktor Emisi Bahan Bakar.....	49
Tabel 2.11 Konversi Jenis Kendaraan ke Satuan Mobil Penumpang ....	50
Tabel 3.1 Luas Bangunan di Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel .....	60
Tabel 3.2 Jumlah Pegawai .....	61
Tabel 3.3 Rekapitulasi Jumlah PNS Menurut Jenis Kelamin .....	61
Tabel 3.4 Jumlah Peralatan Kantor/Elektronik di Kantor Gubernur ...	61
Tabel 3.5 Jumlah Kendaraan Yang Masuk Keluar dari Pukul 06.00- 18.00 Pada hari Senin dan Jumat .....	62
Tabel 3.6 Jumlah Kendaraan Yang Masuk Tiap Jam .....	63
Tabel 3.7 Jumlah Pohon Berdasarkan Ukuran .....	65
Tabel 3.8 Jenis Vegetasi di Kawasan Kantor Gubernur .....	65

Tabel 3.9	Luas Bangunan Kantor Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel .	69
Tabel 3.10	Jumlah Pegawai di Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel .....	70
Tabel 3.11	Jumlah Peralatan Kantor/Elektronik di Dinas Pendidikan ...	70
Tabel 3.12	Jumlah Kendaraan Yang Keluar Masuk dari Pukul 06.00- 18.00 Pada Hari Senin dan Jumat .....	71
Tabel 3.13	Jumlah Kendaraan Masuk Tiap Jam di Dinas Pendidikan ...	72
Tabel 3.14	Jumlah pohon Berdasarkan Ukuran .....	73
Tabel 3.15	Jenis Vegetasi di Kawasan Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel .....	73
Tabel 3.16	Luas Bangunan di Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel .....	75
Tabel 3.17	Jumlah Pegawai di Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel .....	76
Tabel 3.18	Jumlah Peralatan Kantor/Elektronik di Dinas Kesehatan ....	77
Tabel 3.19	Jumlah Kendaraan Yang Masuk Keluar dari Pukul 06.00- 18.00 Pada Hari Senin dan Jumat .....	77
Tabel 3.20	Jumlah Kendaraan Masuk tiap jam di Dinas Kesehatan .....	78
Tabel 3.21	Jumlah Pohon Berdasarkan Ukuran.....	80
Tabel 3.22	Jenis Vegetasi di Kawasan Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel .....	80
Tabel 4.1	Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau .....	82
Tabel 4.2	Jumlah O <sub>2</sub> Yang Dihasilkan dan CO <sub>2</sub> Yang Diserap Pohon Pada Kawasan Kantor .....	83
Tabel 4.3	Kebutuhan Oksigen Pegawai .....	84
Tabel 4.4	Jumlah Kebutuhan Oksigen Kendaraan .....	85

Tabel 4.5	Jumlah Kebutuhan Oksigen Pegawai dan Kendaraan .....	86
Tabel 4.6	Jumlah CO <sub>2</sub> Yang Dihasilkan Oleh Pegawai Kantor .....	88
Tabel 4.7	Jumlah Kendaraan Yang Dikonversi Pada Kawasan Kantor Gubernur .....	89
Tabel 4.8	Jumlah Kendaraan Yang Dikonversi Pada Kawasan Kantor Dinas Pendidikan .....	89
Tabel 4.9	Jumlah Kendaraan Yang Dikonversi Pada Kawasan Kantor Dinas Kesehatan .....	89
Tabel 4.10	Emisi CO <sub>2</sub> Pada Kendaraan Yang Masuk di Kawasan Kantor (konversi ke smp) .....	91
Tabel 4.11	Emisi CO <sub>2</sub> Pada Kendaraan Yang Masuk di Kawasan Kantor (tanpa konversi) .....	91
Tabel 4.12	Total Emisi CO <sub>2</sub> Pada Kendaraan di Kawasan Kantor .....	92
Tabel 4.13	Jumlah Emisi CO <sub>2</sub> dari Peralatan Elektronik di Kantor Gubernur .....	93
Tabel 4.14	Jumlah Emisi CO <sub>2</sub> Dari Peralatan Elektronik di Dinas Pendidikan .....	94
Tabel 4.15	Jumlah Emisi CO <sub>2</sub> Dari Peralatan Elektronik di Dinas Kesehatan .....	94
Tabel 4.16	Jumlah Emisi CO <sub>2</sub> Dari Aktivitas Pelaku/Pegawai, Kendaraan, dan Alat Elektronik/Kantor .....	95
Tabel 4.17	Luas Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Kebutuhan O <sub>2</sub> dan Kemampuan Menyerap CO <sub>2</sub> (Berdasarkan Hasil Penelitian	

Tabel 2.5) .....	96
Tabel 4.18 Perbandingan Luas RTH Yang Tersedia Dengan Luas RTH Hasil Penelitian Dan Ketetapan UU No.26 .....	97

## DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 2.1 Tipologi Ruang Terbuka Hijau.....	19
Gambar 2.2 Pembagian Ruang Wilayah Kota .....	22
Gambar 2.3 Contoh Tanaman Pohon .....	29
Gambar 2.4 Contoh Tanaman Perdu .....	29
Gambar 2.5 Contoh Tanaman Semak .....	30
Gambar 3.1 Flowchart Langkah-Langkah Penelitian .....	51
Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian .....	58
Gambar 3.3 Peta Lokasi Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel .....	59
Gambar 3.4 Sketsa Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel.....	60
Gambar 3.5 Grafik Jumlah Kendaraan Masuk di Kantor Gubernur Pada hari Senin dan Jumat .....	63
Gambar 3.6 Grafik Jumlah Kendaraan Masuk Tiap jam di Kantor Gubernur .....	64
Gambar 3.7 Peta Lokasi Kantor Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel ...	68
Gambar 3.8 Sketsa Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel .....	69
Gambar 3.9 Grafik Jumlah Kendaraan Masuk Keluar di Dinas Pendidikan Pada Hari Senin dan Jumat .....	71
Gambar 3.10 Grafik Jumlah Kendaraan Masuk Tiap Jam di Dinas Pendidikan .....	72
Gambar 3.11 Peta Lokasi Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel .....	75
Gambar 3.12 Sketsa Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel .....	76

Gambar 3.13	Grafik Jumlah Kendaraan Masuk Keluar di Dinas Kesehatan Pada Hari Senin dan Jumat .....	78
Gambar 3.14	Grafik Jumlah Kendaraan Masuk Tiap Jam di Dinas Kesehatan .....	79
Gambar 4.1	Diagram Kebutuhan Oksigen Kantor Gubernur, Dinas Pendidikan, dan Dinas Kesehatan .....	87
Gambar 4.2	Diagram Total Emisi CO <sub>2</sub> Yang Dihasilkan Di Kantor Gubernur, Dinas Pendidikan, dan Dinas Kesehatan .....	95
Gambar 4.3	Grafik Perbandingan Luas RTH .....	98

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Lokasi Penelitian

Lampiran 2 : Formulir Surfey Kendaraan

Lampiran 3 : Kuesioner

Lampiran 4 : Jumlah Kendaraan (hasil surfey)

Lampiran 5 : Jumlah Pegawai

Lampiran 6 : Jumlah Peralatan Elektronik/Kantor

Lampiran 7 : Tabel Referensi

Lampiran 8 : Program Google Planimeter (dalam menghitung luas bangunan)

Lampiran 9 : Dokumentasi

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Fenomena pemanasan global dan berbagai bencana lingkungan telah mendorong berbagai kota dunia untuk berpikir ulang menata kehidupan warga dan kota. Baik dua sisi koin, kota merupakan mesin pertumbuhan masa depan yang memberikan peluang besar bagi peningkatan pendidikan, perluasan lapangan kerja, dan kemakmuran masyarakat, namun dipihak lain juga menimbulkan kemacetan lau-lintas, menjamurnya permukiman kumuh, peluberan kota, pencemaran lingkungan, eksploitasi sumber daya alam, dan penyumbang penting perubahan iklim. Pertumbuhan jumlah penduduk juga terus menguras pemakaian energi dan air, peningkatan produksi sampah dan limbah.

Namun, berbagai kota di dunia terus bergerak maju melakukan antisipasi dan adaptasi kota terhadap perubahan iklim. Mereka tengah membangun kota hijau. Pembangunan kota hijau diharapkan mendorong pembangunan ekonomi hijau, menurunkan kemiskinan dan meningkatkan kualitas hidup, serta menjaga kelestarian alam (*Nirwono Joga, 2013*).

Pada hakekatnya pembangunan adalah upaya perubahan dari kondisi kurang baik menjadi lebih baik. Untuk itu pemanfaatan sumber daya alam dalam proses pembangunan perlu selalu dikaitkan dengan daya dukung lingkungannya agar lingkungan sebagai ruang hidup manusia tidak terdegradasi (*Amron, 2007*).

Upaya inovatif pembangunan dan perkembangan kota dewasa ini yang semakin pesat yang membawa konsekuensi makin meningkatnya kebutuhan lahan untuk mengakomodasi pembangunan dan perkembangan kota tersebut. Lahan-lahan kosong potensial yang selama ini cukup tersedia menjadi semakin menurun.

Pembangunan sering dicerminkan oleh adanya perkembangan fisik kota yang lebih ditentukan oleh sarana dan prasarana yang ada. Gejala pembangunan terutama di wilayah perkotaan pada masa yang lalu mempunyai kecenderungan untuk meminimalkan ruang terbuka hijau.

Ruang terbuka hijau memiliki kekuatan untuk membentuk karakter kota dan menjaga kelangsungan hidupnya. Tanpa keberadaan ruang terbuka hijau di kota akan mengakibatkan ketegangan mental bagi manusia yang tinggal di dalamnya. Oleh karena itu perencanaan ruang terbuka harus dapat memenuhi keselarasan harmoni antara struktural kota dan alamnya, bentuknya bukan sekedar taman, lahan kosong untuk rekreasi atau lahan penuh tumbuhan yang tidak dapat dimanfaatkan penduduk kota (*Simon, 1983 dalam Roslita, 1997*).

Kota Makassar sebagai Ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan dengan luas wilayah 175,77 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk lebih kurang 1.557.771 jiwa (2011), menjadi contoh terhadap fenomena tersebut. Tidak konsistennya penentuan besaran kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) kota maupun implementasinya merupakan contoh kasus yang secara kasat mata dapat di lihat di Kota Makassar. Sehingga tidak heran, jika setiap tahunnya keberadaan RTH di Kota Makassar semakin berkurang (*Makassar Terkini, 2011*).

Ruang terbuka hijau sebenarnya juga merupakan kebutuhan yang tidak dapat diabaikan, seperti juga halnya fasilitas sosial lainnya, seperti peribadatan, pendidikan, kesehatan, dan sebagainya. Ruang terbuka hijau juga termasuk salah satu elemen kota dan kehadirannya dalam suatu kota didasarkan pada ketentuan dan standar-standar tertentu. Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan salah satu bagian penting dari suatu kota. Keberadaan RTH seperti hutan kota, taman kota, jalur hijau, dan lapangan sangat penting bagi masyarakat kota.

Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di kota Makassar sudah sangat mendesak. Hampir semua sumber daya hijau yang ada di kota ini sudah mengalami degradasi. Terjadi alih fungsi lahan menjadi perkantoran, ruko-ruko maupun perhotelan. Jika merujuk Undang-undang Nomor 26 tahun 2007 tentang penataan ruang, luas RTH harus mencapai 30% dari total luas kota. Proporsi RTH pada wilayah perkotaan adalah sebesar minimal 30% yang terdiri dari 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% terdiri dari ruang terbuka hijau privat. Proporsi 30% luasan ruang terbuka hijau kota merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota baik keseimbangan sistem hidrologi dan keseimbangan iklim, maupun sistem ekologis lain yang dapat meningkatkan ketersediaan udara bersih yang diperlukan masyarakat, ruang terbuka bagi aktivitas publik serta sekaligus dapat meningkatkan nilai estetika kota, namun luas ruang terbuka hijau (RTH) di Kota Makassar masih jauh dari angka ideal yang disyaratkan dalam Undang- Undang Penataan Ruang. Dengan luas 175,77 kilometer persegi, RTH yang tersedia baru mencapai 18%.  
*(Makassar Terkini, 2011)*

Kebutuhan ruang terbuka hijau Kota Makassar, juga bisa dihitung dengan mempertimbangkan kebutuhan oksigen setiap penduduk yang bisa disediakan oleh vegetasi pohon. Menurut Guciano, S. Hanafi (2008), setiap pohon menghasilkan sekitar 1,2 kg O<sub>2</sub>/hari, dan kebutuhan oksigen setiap orang adalah 0,5 kg O<sub>2</sub>/hari, sehingga setiap pohon bisa menunjang kebutuhan oksigen 2 orang.

Kawasan RTH ini umumnya berada di kawasan kampus, taman-taman kota, dan sejumlah perkantoran pemerintah, agar RTH mencapai 30% sesuai yang disyaratkan, program penghijauan harus lebih digalakkan, terutama di kawasan industri, perkantoran, maupun perumahan warga. Syarat RTH maupun fasilitas publik lain yang diwajibkan di kawasan industri, perkantoran, maupun kawasan pergudangan sangat positif. Penghijauan baik penanaman pohon maupun dalam bentuk pot harusnya bisa terealisasi.

Keberadaan RTH kota akan sangat berperan dalam memperbaiki kualitas hidup masyarakat perkotaan, Karena RTH dalam jumlah yang ideal akan berfungsi sangat luas antara lain menyerap polutan, mengontrol iklim mikro, meredam kebisingan dan lain-lain (*Ecoton, 2004*).

Pusat pendidikan dan perkantoran, merupakan salah satu lokasi yang bisa dikembangkan menjadi hutan kota karena biasanya berdiri pada areal yang luas dan jumlahnya cukup banyak tersebar di setiap kecamatan di Kota Makassar. Perkantoran maupun pusat pendidikan mulai dari universitas hingga sekolah dasar, biasanya memiliki ruang terbuka yang ditujukan untuk tempat beraktivitas pegawai, siswa atau mahasiswa di luar jam kantor atau jam belajar. Namun,

hampir sebagian besar pusat pendidikan dan perkantoran kurang memperhatikan keberadaan ruang-ruang terbuka yang dimiliki. Lapangan olahraga maupun lapangan parkir yang dimiliki dibiarkan terbuka tanpa ditanami pepohonan dibagian tepinya, padahal keberadaan ruang terbuka hijau dengan berbagai jenis pohon sangat mempengaruhi suasana dan kenyamanan dalam lingkungan tersebut.

Ruang terbuka pada perkantoran maupun pendidikan mempunyai kegunaan yang bermacam-macam antara lain, digunakan sebagai areal bermain, berkumpul, olahraga, upacara, pertunjukan musik *open air*, dan kegiatan lain yang biasa dilakukan. Ruang-ruang terbuka inilah yang harusnya dimanfaatkan untuk pengembangan hutan kota. Gedung perkantoran dengan lahan yang sempit pun bisa nampak hijau jika penanaman pohon dan tanaman bunga lainnya diatur sedemikian rupa dengan memaksimalkan ruang terbuka yang tidak terbangun.

Atas dasar inilah, penulis tertarik untuk mengangkat penelitian tugas akhir yang berjudul :

**“Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan RTH Pada Kawasan Perkantoran di Kota Makassar”**

**B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahannya yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat kebutuhan ruang terbuka hijau di kawasan Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel, Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel, dan Dinas

Kesehatan Provinsi Sul-Sel berdasarkan kebutuhan oksigen dan kebutuhan dalam menyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) ?

2. Berapa ketersediaan oksigen yang dihasilkan ruang terbuka hijau dan ketersediaan dalam menyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) pada kawasan Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel, Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel ?

### **C. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis tingkat kebutuhan ruang terbuka hijau di kawasan Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel, Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel dalam memenuhi kebutuhan oksigen pegawai dan kendaraan, serta kebutuhan dalam menyerap karbon dioksida.
2. Menganalisis tingkat ketersediaan ruang terbuka hijau dalam menghasilkan oksigen dan ketersediaan dalam menyerap karbon dioksida pada kawasan Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel, Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel.

### **D. Batasan Masalah**

Dalam memperjelas masalah dan ruang lingkup yang hendak dicapai, maka peneliti membatasi tinjauan atau masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini.

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Wilayah studi penelitian dilakukan di kawasan Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel, Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel.

2. Analisis kebutuhan dan ketersediaan ruang terbuka hijau berdasarkan kebutuhan oksigen pegawai dan kebutuhan oksigen pada kendaraan serta kemampuan ruang terbuka hijau dalam menghasilkan oksigen dan menyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>).
3. Parameter yang digunakan adalah konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dari kegiatan transportasi dengan jenis kendaraan berupa mobil penumpang (bensin dan diesel), sepeda motor, bus, truk yang keluar masuk pada kawasan kantor tempat penelitian dan pemakaian listrik di gedung perkantoran yang berasal dari alat elektronik berupa pendingin ruangan (AC), komputer, televisi, kipas angin, dan dispenser.

#### **E. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini sebagai berikut :

BAB I	Pendahuluan
	Berisi latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, rumusan permasalahan, batasan masalah dan sistematika penulisan.
BAB II	Landasan Teori
	Merupakan bab yang membahas tentang definisi RTH, manfaat dan fungsi RTH sebagai penghasil oksigen dan penyerap karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ).
BAB III	Metodologi Penelitian
	Bab ini membahas mengenai lokasi penelitian, waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data, serta langkah-langkah penelitian.

## BAB IV

### Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas mengenai analisis kebutuhan dan ketersediaan RTH untuk memenuhi kebutuhan oksigen pegawai dan kendaraan serta kemampuan menyerap karbon dioksida di kawasan Kantor Gubernur Sul-Sel, Dinas Pendidikan Propinsi Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Propinsi Sul-Sel.

## BAB V

### Kesimpulan dan Saran

Merupakan bagian terakhir yang berisi kesimpulan dan saran-saran dari hasil analisis yang telah diperoleh

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Ruang Terbuka (*Open space*)**

Ruang terbuka adalah ruang yang bisa diakses oleh masyarakat baik secara langsung dalam kurun waktu terbatas maupun secara tidak langsung dalam kurun waktu tidak tertentu. Ruang terbuka itu sendiri bisa berbentuk jalan, trotoar, ruang terbuka hijau seperti taman kota, hutan dan sebagainya. Dilihat dari sifatnya ruang terbuka bisa dibedakan menjadi ruang terbuka privat (memiliki batas waktu tertentu untuk mengaksesnya dan kepemilikannya bersifat pribadi, contoh halaman rumah tinggal), ruang terbuka semi privat (ruang publik yang kepemilikannya pribadi namun bisa diakses langsung oleh masyarakat, contoh Senayan, Ancol) dan ruang terbuka umum (kepemilikannya oleh pemerintah dan bisa diakses langsung oleh masyarakat tanpa batas waktu tertentu, contoh alun-alun, trotoar). Selain itu ruang terbuka pun bisa diartikan sebagai ruang interaksi (kebun binatang, taman rekreasi, dll).

Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang mendefinisikan ruang sebagai wadah yang meliputi ruang daratan, ruang lautan, dan ruang wilayah sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk hidup lainnya hidup dan melakukan kegiatan serta memelihara kelangsungan hidupnya. Ruang sebagai salah satu sumber daya alam tidaklah mengenal batas wilayah, namun jika dikaitkan dengan pengaturannya, maka harus ada batas, fungsi dan sistem yang jelas dalam satu kesatuan.

Permendagri No. 1 Tahun 2007, ruang terbuka dinyatakan sebagai ruang-ruang dalam kota atau wilayah yang lebih luas, baik dalam bentuk area/kawasan maupun dalam bentuk area memanjang/jalur, dimana dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka yang pada dasarnya tanpa bangunan.

Sampai saat ini pemanfaatan ruang masih belum sesuai dengan harapan yakni terwujudnya ruang yang nyaman, produktif dan berkelanjutan. Menurunnya kualitas permukiman di perkotaan bisa dilihat dari kemacetan yang semakin parah, berkembangnya kawasan kumuh yang rentan dengan bencana banjir/longsor serta semakin hilangnya ruang terbuka (*Openspace*) untuk artikulasi dan kesehatan masyarakat.

## **B. Ruang Terbuka Hijau (RTH)**

### **1. Pengertian Ruang Terbuka Hijau**

Ruang Terbuka Hijau dikenal dengan istilah RTH, merupakan istilah yang telah lama diperkenalkan. Pedoman Tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau di Wilayah Perkotaan (Inmendagri Nomor 14 Tahun 1988), menegaskan bahwa untuk meningkatkan kualitas hidup di wilayah perkotaan yang mencakup bumi, air, ruang angkasa dan kekayaan yang terkandung didalamnya, maka diperlukan upaya untuk mempertahankan dan mengembangkan kawasan-kawasan hijau. Pengembangan Ruang Terbuka Hijau di wilayah perkotaan dititikberatkan pada hijau sebagai unsur kota, baik produktif maupun non produktif, dapat berupa kawasan jalur hijau pertamanan kota, kawasan hijau pertanian, kawasan jalur hijau pesisir pantai, kawasan jalur hijau sungai dan bentuk ruang terbuka hijau lainnya.

Sesuai Inmendagri Nomor 14 Tahun 1988, maka pengertian Ruang Terbuka Hijau adalah ruang-ruang terbuka dalam kota atau wilayah yang lebih luas, baik dalam bentuk areal kawasan maupun dalam bentuk areal memanjang atau jalur dimana di dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka pada dasarnya tanpa bangunan. Dalam Ruang Terbuka Hijau pemanfaatannya lebih bersifat pengisian hijau tanaman atau tumbuh-tumbuhan secara alamiah ataupun budidaya tanaman seperti lahan pertanian, pertamanan, perkebunan dan sebagainya.

RTH merupakan lahan atau areal permukaan tanah yang didominasi oleh tumbuhan yang dibina untuk fungsi perlindungan habitat tertentu, daratan kota/lingkungan, pengaman jaringan prasarana, dan budidaya pertanian (Perda. No. 6 Tahun 1999).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan Peraturan Menteri PU No.05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan disebutkan bahwa pengertian Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah area memanjang/jalur dan atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Dalam UU No. 26 Tahun 2007, secara khusus mengamanatkan perlunya penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau, yang proporsi luasannya ditetapkan paling sedikit 30% dari luas wilayah kota.

Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 1 Tahun 2007 tentang Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan, memiliki beberapa definisi terkait RTH yakni:

- a. Ruang terbuka adalah ruang-ruang dalam kota atau wilayah yang lebih luas baik dalam bentuk area/kawasan maupun dalam bentuk area memanjang jalur di mana dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka yang pada dasarnya tanpa bangunan.
- b. Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan yang selanjutnya disingkat RTHKP adalah bagian dari ruang terbuka suatu kawasan perkotaan yang diisi oleh tumbuhan dan tanaman guna mendukung manfaat ekologi, sosial, budaya, ekonomi dan estetika. Luas ideal RTHKP minimal 20 % dari luas kawasan perkotaan.

Nurisjah dan Pramukanto (1995) menyatakan bahwa RTH adalah areal bagian dari suatu ruang terbuka (*open space*) kota yang secara optimal digunakan sebagai daerah penghijauan dan berfungsi secara langsung maupun tidak langsung untuk kehidupan dan kesejahteraan warga kotanya. RTH di kawasan perkotaan merupakan salah satu bagian dari kota yang sangat penting nilainya, tidak hanya ditinjau dari segi fisik dan sosial, tetapi juga dari penilaian ekonomi dan ekologis.

Menurut Zoer'aini (2003), Ruang Terbuka Hijau di wilayah perkotaan merupakan bagian dari penataan ruang kota yang berfungsi sebagai kawasan hijau pertamanan, hutan kota, rekreasi, olahraga, pemakaman, pertanian, pekarangan/halaman, *green belt* dan lainnya.

Menurut Purnomohadi (2006) RTH didefinisikan (1) suatu lapangan yang ditumbuhi berbagai tumbuhan, pada berbagai strata mulai dari penutup tanah, semak, perdu dan pohon (tanaman tinggi berkayu); (2) sebarang lahan terbuka

tanpa bangunan yang mempunyai ukuran, bentuk dan batas geografis tertentu, dengan status penguasaan apapun, yang didalamnya terdapat tumbuhan hijau berkayu dan tahunan (*perennial woody plants*) dengan pepohonan sebagai tumbuhan penciri utama dan tumbuhan lainya (perdu, semak, rerumputan dan tumbuhan penutup tanah lainnya), sebagai tumbuhan pelengkap, serta benda-benda lain yang juga pelengkap dan penunjang fungsi RTH yang bersangkutan.

## **2. Manfaat Ruang Terbuka Hijau (RTH)**

Manfaat RTH kota dapat dirasakan secara langsung maupun tidak langsung, sebagian besar dihasilkan dari adanya fungsi ekologis, atau kondisi alami ini dapat dipertimbangkan sebagai pembentuk berbagai faktor. Berlangsungnya fungsi ekologis alami dalam lingkungan perkotaan secara seimbang dan lestari akan membentuk kota yang sehat dan manusiawi.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang terbuka Hijau di kawasan perkotaan, memiliki manfaat RTH berdasarkan fungsinya terbagi atas.

- a) Manfaat langsung (dalam pengertian cepat dan bersifat tangible), yaitu membentuk keindahan dan kenyamanan (teduh, segar, sejuk) dan mendapatkan bahan-bahan untuk dijual (kayu, daun, bunga, buah).
- b) Manfaat tidak langsung (berjangka panjang dan bersifat intangible), yaitu pembersih udara yang sangat efektif, pemeliharaan akan kelangsungan persediaan air tanah, pelestarian fungsi lingkungan beserta segala isi flora dan fauna yang ada (konservasi hayati atau keanekaragaman hayati).

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, pemanfaatan ruang terbuka hijau pada tingkat kota atau perkotaan terdiri dari :

1. RTH taman kota, taman yang melayani penduduk pada satu kota atau bagian wilayah kota dan dapat berbentuk lapangan hijau dengan fasilitas rekreasi dan olahraga.
2. Hutan kota, dapat dimanfaatkan sebagai kawasan konservasi dan penyangga kota.
3. Sabuk hijau, kawasan lindung sebagai daerah penyangga dengan fungsi utama sebagai penyaring utama bagi kota yang saling berbatasan.
4. RTH jalur hijau jalan (pulau jalan dan media jalan), berfungsi sebagai ruang terbuka hijau dan pembentuk arsitektur kota.
5. RTH dibawa jalan layang, sebagai tempat resapan jalan air dan pembentuk unsur estetika kota.

Selanjutnya dalam INMENDAGRI No. 14 Tahun 1988 manfaat RTH antara lain:

- a. Sebagai areal perlindungan berlangsungnya fungsi ekosistem dan penyangga kehidupan;
- b. Sebagai sarana untuk menciptakan kebersihan, kesehatan, keserasian dan kehidupan lingkungan;
- c. Sebagai sarana rekreasi;
- d. Sebagai pengaman lingkungan hidup perkotaan terhadap berbagai macam pencemaran baik di darat, perairan maupun udara;

- e. Sebagai sarana penelitian dan pendidikan serta penyuluhan bagi masyarakat untuk membentuk kesadaran lingkungan;
- f. Sebagai tempat perlindungan plasma nutfah;
- g. Sebagai sarana untuk mempengaruhi dan memperbaiki iklim mikro;
- h. Sebagai pengatur tata air

### **3. Fungsi Ruang Terbuka Hijau (RTH)**

Fungsi RTH menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan terbagi atas dua yaitu :

- a. Fungsi utama (intrinsik) yaitu fungsi ekologis, yaitu:
  - 1) sebagai paru-paru kota
  - 2) pengatur iklim mikro
  - 3) sebagai peneduh
  - 4) produsen oksigen
  - 5) penyerap air hujan
  - 6) penyedia habitat satwa
  - 7) penyerap polutan baik udara, air dan tanah
  - 8) penahan angin.
- b. Fungsi tambahan (ekstrinsik) yaitu:
  - 1) Fungsi sosial dan budaya:
    - a) menggambarkan ekspresi budaya lokal
    - b) merupakan media komunikasi warga kota
    - c) tempat rekreasi

d) sebagai objek pendidikan, penelitian, dan pelatihan dalam mempelajari alam.

2) Fungsi ekonomi:

a) sumber produk yang bisa dijual

b) bisa menjadi bagian dari usaha pertanian, perkebunan, kehutanan dan lain-lain.

3) Fungsi estetika:

a) meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota baik dari skala mikro maupun makro

b) menstimulasi kreativitas dan produktivitas warga kota

c) pembentuk faktor keindahan arsitektural

d) menciptakan suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan tidak terbangun.

Fungsi Ruang Terbuka Hijau berdasarkan beberapa pendapat teoritik

a. Ruang Terbuka Hijau secara Ekologis

Menurut Catanese (1986:218) fungsi ruang terbuka hijau sebagai ekologis akan memberikan keseimbangan ekologis untuk mencegah polusi udara di perkotaan melalui unsur vegetasi yang beragam. Hakim. R. (2002) menjelaskan bahwa fungsi tanaman secara ekologis adalah :

1) Menyerap CO<sub>2</sub> dan menghasilkan O<sub>2</sub> (oksigen) bagi makhluk hidup di siang hari.

2) Memperbaiki iklim setempat.

3) Mencegah terjadinya erosi/pengikisan muka tanah (run off).

4) Menyerap air hujan.

b. Ruang Terbuka Hijau secara sosial

Ruang Terbuka Hijau juga dapat berfungsi sebagai ruang publik yang mengomodasikan kebutuhan warga akan kontak sosial, berteman dan berkomunikasi. Aktivitas sosial budaya di ruang terbuka pada pusat kota tidak akan pernah hidup kecuali ruang terbuka tersebut memiliki beberapa aktivitas yang menjadi alasan mengapa masyarakat ingin berada di tempat tersebut.

Dzoaer'aini Djamal Irwan (1996) menjelaskan bahwa: “Pada ruang terbuka aktivitas sosial budaya akan terjadi bila dalam area dilakukan kegiatan yang bersifat terbuka dan umum baik oleh individu maupun kelompok atau baik yang dilakukan pemerintah maupun oleh pihak swasta seperti adanya perayaan hari besar, pertunjukan, pameran dan lainnya.

Selain itu, ruang terbuka hijau sering dimanfaatkan sebagai area pendidikan yaitu sebagai pusat penelitian terhadap vegetasi yang tumbuh karena umumnya jenis vegetasi yang ada pada ruang terbuka memiliki umur yang tua dan ada yang langka sehingga area ruang terbuka hijau banyak dimanfaatkan para peneliti sebagai area penelitian karena lebih mudah dijangkau.

c. Ruang Terbuka Hijau secara Estetika

Menurut Catenese (1986 : 218) fungsi ruang terbuka hijau secara estetika akan membentuk evek visual yang indah di lingkungan perkotaan dari penggunaan unsur hard dan soft material berdasarkan bentuk dan fungsinya. Menurut Rustam Hakim (2003 : 54), peranan ruang terbuka hijau sebagai

penunjang keindahan (estetika), tanaman memiliki tekstur dan warna yang menarik sehingga menjadikan tanaman sebagai salah satu elemen yang dapat menunjang keindahan lingkungan.

d. Ruang Terbuka Hijau secara Ekonomis

Selain aspek fisik dan estetika yang dihasilkan, ruang terbuka hijau juga memberikan manfaat ekonomis seperti hasil oksigen yang dihasilkan dari unsur vegetasi, meningkatkan stabilitas ekonomi masyarakat dengan cara menarik minat wisatawan dan peluang-peluang bisnis lainnya, orang-orang akan menikmati kehidupan dan berbelanja dengan waktu yang lebih lama disepanjang jalur hijau, kantor-kantor dan apartemen di areal yang berpohon akan disewakan serta banyak orang yang akan menginap dengan harga yang lebih tinggi dan jangka waktu yang lama, kegiatan dilakukan pada perkantoran yang mempunyai banyak pepohonan akan memberikan produktivitas yang tinggi kepada para pekerja (Forest Service Publications, 2003. *Trees Increase economic Stability, 2003*)

Nurisjah dan Pramukanto (1995) menambahkan bahwa RTH berfungsi sebagai tempat rekreasi, olahraga, bersosial, dan untuk melepaskan kejenuhan dan kemonotonan kerja. RTH kota mempunyai nilai-nilai sosial, nilai-nilai ekonomis, nilai-nilai edukatif maupun nilai-nilai budaya dan pariwisata. Hutan kota ditanami dengan vegetasi berkayu dan dikoordinasikan dan dimanipulasikan untuk menghasilkan keuntungan berganda bagi masyarakat perkotaan sebagai *living green filter, cooler* dan untuk meminimumkan kebisingan.

#### 4. Tipologi Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Berdasarkan Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan (2008) pembagian jenis-jenis RTH yang ada sesuai dengan tipologi RTH sebagaimana pada Gambar 2.1.

Secara fisik RTH dapat dibedakan menjadi RTH alami berupa habitat liar alami, kawasan lindung dan taman-taman nasional serta RTH non alami atau binaan seperti taman, lapangan olahraga, pemakaman atau jalur-jalur hijau jalan. Dilihat dari fungsi RTH dapat berfungsi ekologis, sosial budaya, estetika, dan ekonomi.

Ruang Terbuka Hijau (RTH)	Fisik	Fungsi	Struktur	Kepemilikan
	RTH Alami	Ekologis	Pola Ekologis	RTH Publik
		Sosial Budaya		
RTH Non Alami	Estetika	Pola Planologis	RTH Privat	
	Ekonomi			

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2008

**Gambar 2.1** Tipologi RTH

Sementara itu secara struktur, bentuk dan susunan RTH dapat merupakan konfigurasi ekologis dan konfigurasi planologis. RTH dengan konfigurasi ekologis merupakan RTH yang berbasis bentang alam seperti, kawasan lindung, perbukitan, sempadan sungai, sempadan danau, pesisir, dan sebagainya. RTH

dengan konfigurasi planologis dapat berupa ruang-ruang yang dibentuk mengikuti pola struktur kota seperti RTH perumahan, RTH kelurahan, RTH kecamatan, RTH kota maupun taman-taman regional/nasional.

Dari segi kepemilikan, RTH dibedakan ke dalam RTH publik dan RTH privat. RTH publik merupakan ruang terbuka hijau yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. RTH privat merupakan ruang terbuka hijau yang dimiliki oleh masyarakat maupun swasta yang ditanami tumbuhan. Pembagian jenis-jenis RTH publik dan RTH privat dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini:

**Tabel 2.1.** Kepemilikan RTH

No.	Jenis	RTH Publik	RTH Privat
1.	RTH Pekarangan		
	a. Pekarangan rumah tinggal		√
	b. Halaman perkantoran, dan pertokoan		√
	c. Taman atap bangunan		√
2.	RTH Taman dan Hutan Kota		
	a. Taman RT	√	√
	b. Taman RW	√	√
	c. Taman Kelurahan	√	√
	d. Taman Kecamatan	√	√
	e. Taman Kota	√	
	f. Hutan Kota	√	
g. Sabuk hijau (green belt)	√		
3.	RTH Jalur Hijau Jalan		
	a. Pulau jalan dan media jalan	√	√
	b. Jalur pejalan kaki	√	√
	c. Ruang dibawah jalan	√	
4.	RTH Fungsi Tertentu		
	a. RTH sempadan rel kereta api	√	
	b. Jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi	√	
	c. RTH sempadan sungai	√	
	d. RTH sempadan pantai	√	
	e. RTH pengamanan sempadan sumber air baku	√	
f. Pemakaman	√		

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2008

Catatan :Taman lingkungan yang merupakan RTH privat adalah taman lingkungan yang dimiliki oleh orang perseorangan/masyarakat/swasta yang pemanfaatannya untuk kalangan terbatas.

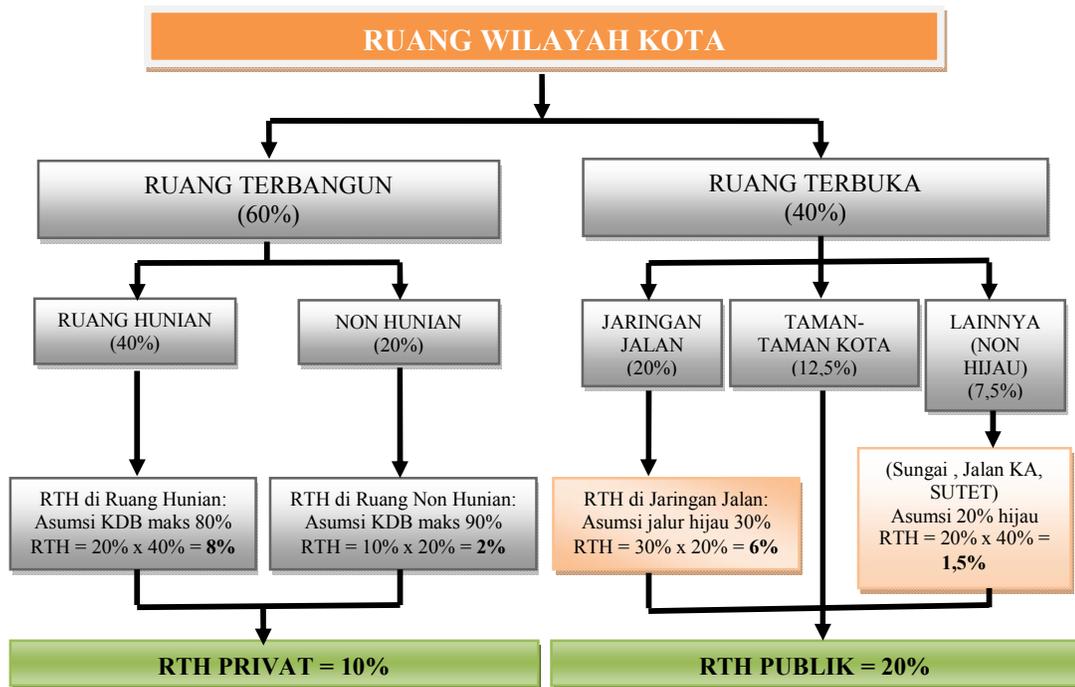
Baik RTH publik maupun privat memiliki beberapa fungsi utama seperti fungsi ekologis serta fungsi tambahan, yaitu sosial budaya, ekonomi, estetika/arsitektural. Khusus untuk RTH dengan fungsi sosial seperti tempat istirahat, sarana olahraga dan atau area bermain, maka RTH ini harus memiliki aksesibilitas yang baik untuk semua orang, termasuk aksesibilitas bagi penyandang cacat.

Status kepemilikan RTH dapat berupa RTH publik yang penyedia dan pemeliharannya menjadi tanggung jawab pemerintah kabupaten/kota, dan RTH privat atau non-publik yang penyedia dan pemeliharannya menjadi tanggung jawab pihak/lembaga swasta, perseorangan dan masyarakat yang dikendalikan melalui izin pemanfaatan ruang oleh pemerintah kabupaten/kota.

## **5. Analisis Kebutuhan RTH**

### **a. Analisis Kebutuhan RTH Berdasarkan Prosentase Luas Wilayah**

Analisis kebutuhan RTH menurut prosentase luas wilayah didasarkan pada standar luas ideal RTH Kawasan Perkotaan yaitu minimal 30% dari luas kawasan perkotaan sesuai yang ditetapkan dalam Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 (Direktorat Jenderal Penataan Ruang, 2007). Dengan rincian tertuang dalam Gambar 2.2.



Sumber: Departemen PU

**Gambar. 2.2** Pembagian Ruang Wilayah Kota

Penyediaan RTH berdasarkan luas wilayah perkotaan adalah sebagai berikut :

- 1) Ruang terbuka hijau di perkotaan terdiri dari RTH publik dan RTH privat,
- 2) Proporsi RTH pada wilayah perkotaan adalah sebesar minimal 30% yang terdiri dari 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% terdiri dari ruang terbuka hijau privat.
- 3) Apabila luas RTH publik maupun privat di kota yang bersangkutan telah memiliki total luas lebih dari peraturan atau perundangan yang berlaku maka proporsi tersebut harus tetap dipertahankan keberadaannya. Proporsi 30% merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota, baik keseimbangan sistem hidrologi dan

keseimbangan iklim mikro, maupun sistem ekologis lain yang dapat meningkatkan nilai estetika kawasan perkotaan.

b. Analisis Kebutuhan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

Analisis kebutuhan RTH ditentukan berdasarkan jumlah penduduknya. Alokasi dan Standar Kebutuhan RTHK menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.05/PRT/M/2008 berdasarkan jumlah penduduk dapat dibagi kedalam beberapa unit lingkungan, dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel.2.2** Penyediaan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

No	Unit Lingkungan	Tipe RTH	Luas Minimal/Unit (m <sup>2</sup> )	Luas Minimal/Kapita (m <sup>2</sup> )
1	250 jiwa	Taman RT	250	1,0
2	2500 jiwa	Taman RW	1.250	0,5
3	30.00 jiwa	Taman Kelurahan	9.000	0,3
4	120.000 jiwa	Taman Kecamatan	24.000	0,2
		Pemukaman	disesuaikan	1,2
5	480.000 jiwa	Taman Kota	144.000	0,3
		Hutan Kota	Disesuaikan	4,0
		untuk fungsi-fungsi tertentu	disesuaikan	12,5

Sumber: Direktorat Jendral Penataan Ruang Departemen pekerjaan Umum, 2008

Berdasarkan tabel tersebut maka untuk setiap 250 penduduk dibutuhkan satu taman dan sekaligus tempat bermain anak-anak dengan luas sekurang-kurangnya 250 m<sup>2</sup> atau standar 1 m<sup>2</sup>/penduduk. Lokasi taman ini diusahakan sedemikian rupa sehingga merupakan faktor pengikat dan untuk setiap 2.500 penduduk disediakan sebuah taman bermain dan olah raga seluas 1.250 m<sup>2</sup> dengan standar 0,5 m<sup>2</sup>/penduduk.

c. Analisis Perhitungan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Pemenuhan Kebutuhan Oksigen Manusia dan Kebutuhan Oksigen Pada Kendaraan

Analisis kebutuhan RTH juga dilakukan dengan melihat permasalahan lingkungan, yaitu luas RTH/hutan kota ditentukan berdasarkan masalah lingkungan yang muncul seperti masalah kekurangan air bersih, dan masalah udara bersih. Berdasarkan masalah pencemaran udara akibat jumlah penduduk dan kendaraan dimana luas ruang terbuka hijau/hutan kota ditentukan berdasarkan pendekatan pemenuhan kebutuhan oksigen.

Menurut White, Handler dan Smith (1959) dalam Nugraha (1991), manusia mengoksidasi 3.000 kalori setiap hari dari makanannya dengan mengonsumsi 600 liter oksigen atau 840 gram O<sub>2</sub>/hari dan menghasilkan sekitar 480 karbondioksida.

Menurut Wisesa (1988) dalam Erwin Radika (2012) manusia dan kendaraan dalam kebutuhan oksigennya, maka dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3.** Kebutuhan Oksigen Pada Manusia dan Kendaraan

No.	Konsumen	Kategori	Kebutuhan O <sub>2</sub> (kg/hari)	Keterangan
1.	Manusia		0,864	
2.	Kendaraan	- Mobil Penumpang	11,63	3 jam/hari
		- Bus	45,76	2 jam/hari
		- Truk	22,88	2 jam/hari
		- Sepeda motor	0,58	1 jam/hari

Massa jenis Oksigen = 1,429 gram/liter

Sumber : Wisesa (1988) dalam Erwin Radika (2012).

d. Kebutuhan RTH Berdasarkan Netralisasi Karbon Dioksida

RTH juga memiliki fungsi sebagai penyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), namun harus diperhatikan jenis RTH yang dapat memaksimalkan

fungsi ini adalah RTH hutan kota. Cahaya matahari yang memancar sepanjang hari akan dimanfaatkan oleh vegetasi dalam fotosintesis yang berfungsi untuk mengubah gas CO<sub>2</sub> dari H<sub>2</sub>O menjadi Karbohidrat dan Oksigen (O<sub>2</sub>). Proses ini sangat berguna bagi manusia, sebab bila konsentrasi CO<sub>2</sub> meningkat akan beracun bagi manusia dan menyebabkan efek rumah kaca (*green-house effect*).

Selain itu jenis pohon yang ditanam perlu menjadi pertimbangan, karena setiap jenis tanaman mempunyai kemampuan menyerap yang berbeda-beda (Gusmailina, 1996). Tanaman yang baik sebagai penyerap gas CO<sub>2</sub> dan penghasil oksigen adalah: damar (*Agathis alba*), daun kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*), lamtoro gung (*Leucaena leucocephala*), akasia (*Acacia auriculiformis*) dan beringin (*Ficus benyamina*) (Widyastama, 1991 dalam Purnomohadi, 2002). Vegetasi ini sangat berguna dalam produksi oksigen yang diperlukan manusia untuk proses respirasi (pernapasan), serta untuk mengurangi keberadaan gas karbon dioksida yang semakin banyak di udara akibat kendaraan bermotor dan industri (Irwan, 1992). Penyerapan karbon dioksida oleh hutan kota dengan jumlah 10.000 pohon berumur 16-20 tahun mampu mengurangi karbon dioksida sebanyak 800 ton per tahun (*Simpson dan McPherson, 1999*).

Penentuan kebutuhan luasan ruang terbuka hijau dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan ekologis dan pendekatan berdasarkan kemampuan tumbuhan hijau dalam menyerap atau menetralkan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh manusia. Menurut Mangunsong dan Sihite (1994) bahwa 1 ha ruang terbuka

hijau mampu menyerap CO<sub>2</sub> yang dikeluarkan oleh 2000 orang manusia atau 5 m<sup>2</sup>/penduduk.

### **C. Vegetasi Pada ruang Terbuka Hijau**

Karakteristik tanaman akan memberikan kesan alami lingkungan, khususnya pada kawasan di pusat kota (urban), karena tanaman dapat menjadi penyeimbang visual terhadap elemen-elemen yang bersifat keras dan kasar. Selain memberikan kelembutan relatif terhadap lingkungannya yang keras, kasar dan kaku, juga akan memberikan kualitas yang harmonis walaupun penataannya tidak direncanakan secara maksimal. Untuk itu pengenalan terhadap jenis-jenis tanaman merupakan langkah awal yang baik untuk menganalisis vegetasi dalam perencanaan Ruang Terbuka Hijau.

Vegetasi dalam ekologi adalah istilah untuk keseluruhan komunitas tumbuhan. Vegetasi merupakan bagian hidup yang tersusun dari tumbuhan yang menempati suatu ekosistem. Beraneka tipe hutan, kebun, padang rumput, dan tundra merupakan contoh-contoh vegetasi (*Wikipedia.com*).

Vegetasi dapat ditata sedemikian rupa sehingga mampu berfungsi sebagai pembentuk ruang, pengendalian suhu udara, memperbaiki kondisi tanah dan sebagainya. Vegetasi dapat menghadirkan estetika tertentu yang terkesan alamiah dari garis, bentuk, warna, dan tekstur yang ada dari tajuk, daun, batang, cabang, kulit batang, akar, bunga, buah maupun aroma yang ditimbulkan dari daun, bunga maupun buahnya.

#### **1. Pengelompokan Tanaman**

- a. Pengelompokan Berdasarkan Bentuk Tajuk dan Struktur Tanaman

Beberapa istilah yang sering digunakan dalam mengklasifikasikan tanaman secara arsitektural biasanya ditinjau dari tajuk, bentuk massa dan struktur tanaman. Menurut DPU (1996), pengertian dari beberapa istilah tersebut adalah:

- 1) Tajuk merupakan keseluruhan bentuk dan kelebaran maksimal tertentu dari ranting dan daun suatu tanaman.
- 2) Struktur Tanaman ialah bentuk tanaman yang terlihat secara keseluruhan.

Berdasarkan bentuk massa, tajuk dan struktur tanaman Laurie (1986) dan Djuwita (2007) mengelompokkan tanaman menjadi :

a) Tanaman Pohon

Tanaman pohon adalah jenis tanaman berkayu yang biasanya mempunyai batang tunggal dan dicirikan dengan pertumbuhan yang sangat tinggi. Biasanya, tanaman pohon digunakan sebagai tanaman pelindung. Namun demikian pengelompokan pohon lebih dicirikan oleh ketinggiannya.

Berdasarkan ukurannya, pohon dapat dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu :

1. Pohon Besar : memiliki ketinggian lebih dari 12 meter, dalam penataan lansekap berfungsi sebagai unsur penting yang secara fisik membagi ruang-ruang perkotaan dan perdesaan yang luas, yang tidak mungkin dibatasi oleh bangunan karena kendala permukaan tanah menjadi ruang-ruang yang lebih kecil.
2. Pohon Sedang : memiliki ketinggian antara 9-12 meter, dalam penataan lansekap berfungsi sebagai pengatur komposisi bersama-

sama dengan tanaman semak serta berfungsi untuk membatasi ruang pada bidang vertikal.

3. Pohon Kecil : memiliki ketinggian maksimal 4,5 meter, dalam penataan lansekap berfungsi untuk memberikan aksen visual dalam komposisi, sebagai pembatas atau latar depan yang bersifat transparan, *Main Entrance*.

Fungsi dan identifikasi fungsi pohon dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut.

**Tabel 2.4.** Identifikasi Pohon Berdasarkan fungsi lingkungan

No.	Fungsi Pohon	Identifikasi
1.	Kontrol Erosi	Pohon yang memiliki kerapatan daun tinggi. Permukaan daun berambut, bentuk pertumbuhan konifer, batang pohon kasar, Percabangan horizontal, memiliki akar serabut
2.	Kontrol Polusi Udara	Pohon yang memiliki kerapatan daun tinggi Daun berdaging tebal, percabangan rendah
3.	Kontrol Suara	Kerapatan daun tinggi, daun berdaging tebal, percabangan rendah
4.	Kontrol Jalan	Pohon memiliki bentuk tajuk yang menarik Tinggi pohon tidak menghalangi pandangan pengguna jalan Pohon tidak menghasilkan buah yang besar Daya tumbuh tidak agresif
5.	Kontrol Visual	Kerapatan daun tinggi Bentuk tajuk dan warna bunga yang menarik
6.	Kontrol Cahaya	Kerapatan daun tinggi, percabangan pendek Tajuk bulat/kubah/tidak beraturan/menjurai

Sumber: Grey dan Deneke (1978) dalam Intitusi Pertanian Bogor.



Sumber : Dokumen Pribadi

(a)

(b)

**Gambar 2.3.** Contoh Tanaman Pohon, (a) cemara di Dinas Pendidikan, (b) angkana di Kantor Gubernur

b) Tanaman Perdu

Tanaman golongan perdu merupakan tanaman berkayu yang pendek dengan batang yang cukup kaku dan kuat untuk menopang bagian-bagian tanaman. Golongan perdu biasanya dibagi menjadi tiga, yaitu perdu rendah, perdu sedang, dan perdu tinggi.



Sumber : Dokumen Pribadi

(a)

(b)

**Gambar 2.4.** Contoh Tanaman Perdu, (a) puring di Kantor Gubernur , (b) asoka di Dinas Pendidikan

Fungsi perdu adalah :

1. Menghubungkan secara visual dua sisi komposisi menjadi satu kesatuan
2. Sebagai pengarah ke satu titik tujuan
3. Sebagai pembatas ruang vertikal, tetapi masih mampu memberikan pandangan terbuka ke atas

c) Tanaman Semak (*shrubs*)

Tanaman golongan semak dicirikan dengan batang yang berukuran sama dan sederajat. Bambu hias termasuk dalam golongan tanaman ini. Pada umumnya tanaman ini mempunyai ketinggian di bawah 8 m.



Sumber : Dokumen Pribadi

(a)



(b)

**Gambar 2.5.** Contoh Tanaman Semak, (a) sansivera di Kantor Gubernur, (b) yucca di Dinas Kesehatan

d) Tanaman Merambat (Liana)

Tanaman golongan liana lebih banyak digunakan untuk tanaman rambat dan tanaman gantung. Liana dicirikan dengan batang yang tidak berkayu dan tidak cukup kuat untuk menopang bagian tanaman lainnya.

b. Pengelompokan Berdasarkan Pembentuk dan Ornamental Space

Penanaman tumbuhan yang mempertimbangkan aspek arsitektural akan lebih meningkatkan fungsi RTH. Penggolongan tanaman berdasarkan aspek arsitektural berarti tanaman itu fungsinya lebih ditingkatkan dalam konsep pembentukan ruang luar/*space*. Membentuk *space* berarti mengolah tanaman sebagai pembatas maupun pengisi *space*. Menurut Djamal (2005) dan DPU (1996), fungsi tanaman dalam pembentuk dan pengisi ruang meliputi:

1) Tanaman Pelantai (*Ground Cover*)

Tanaman pelantai adalah tanaman yang membentuk kesan lantai. Tanaman kelompok ini termasuk tanaman penutup tanah seperti rerumputan dan lumut. Tanaman ini memiliki tinggi sekitar mata kaki. Selain rumput, beberapa jenis tanaman herbal berbunga juga sering dimanfaatkan sebagai penutup tanah. Selain untuk menutupi tanah dari curahan air hujan langsung, tanaman hias bunga ini pun memberikan kesan semarak karena akan berbunga pada masanya. Portulaka dan kacang hias merupakan jenis tanaman hias bunga yang sering digunakan sebagai penutup tanah di taman.

2) Tanaman Pendinding, Pembatas dan Pengarah

Tanaman pendinding adalah tanaman yang membentuk kesan dinding, dibagi menjadi :

- a) Tanaman yang membentuk dinding rendah, yaitu tanaman setinggi mata kaki sampai setinggi lutut seperti semak yang masih pendek dan tanaman border (pembatas);

- b) Tanaman yang membentuk dinding sedang, yaitu tanaman yang setinggi lutut sampai setinggi badan seperti semak yang sudah besar dan perdu;
- c) Tanaman yang membentuk dinding tinggi, yaitu tanaman yang setinggi badan sampai beberapa meter seperti tanaman perdu dan beberapa jenis cemara dan bambu.

### 3) Tanaman Pengatap atau Peneduh

Tanaman peneduh atau pengatap adalah jenis tanaman berbentuk pohon dengan percabangan yang tingginya lebih dari 2 meter, mempunyai percabangan melebar ke samping seperti pohon yang rindang dan dapat memberikan keteduhan dan menahan silau cahaya matahari, terutama bagi pejalan kaki. Bentuk pengatapan juga dapat menggunakan tanaman pergola seperti bougenvile dan stefanot.

### 4) Tanaman sebagai Ornamen dan Pengisi Ruang

Tanaman sebagai ornamen atau penghias adalah tanaman yang mempunyai warna menarik pada bunga, daun, kulit batang atau dahan, serta yang bertajuk indah. Sebagai tanaman penghias, bisa dimanfaatkan untuk menghias dinding, pengisi ruang atau yang lainnya. Tanaman untuk fungsi ini bisa ditanam secara sendirian atau berkelompok (komunal).

### c. Pengelompokan Tanaman berdasarkan Aspek Arsitektural dan Artistik Visual

Berdasarkan fungsinya dalam lansekap secara umum, Hak (1991) mengemukakan bahwa tanaman dapat berfungsi sebagai:

- 1) Pengontrol pemandangan (*Visual control*)
- 2) Penghalang secara fisik (*Physical Barriers*)
- 3) Pengontrol iklim (*Climate Control*)
- 4) Pelindung dari erosi (*Erosion Control*)
- 5) Memberikan nilai estetika (*Aesthetics Values*)

Fungsi di atas dapat dipenuhi dengan melakukan pemilihan dan penataan tanaman sesuai karakter masing-masing tanaman.

d. Pengelompokan berdasarkan keadaan ekologis

1) Keadaan Ekologis

Jenis-jenis tanaman asli setempat adalah jenis-jenis yang terbaik jika dilihat dari segi ekologi untuk ditanam di daerah jalan yang akan ditanami. Namun jika jenis-jenis tanaman asli setempat kurang memungkinkan maka dapat dipilih jenis-jenis yang cocok dengan daerah yang bersangkutan dan harus memperhatikan persyaratan tumbuh dalam hubungannya dengan faktor iklim, tanah, tinggi daerah dari permukaan laut, toleransi jenis tersebut terhadap cahaya matahari dan keadaan lokasi penanaman.

a) Iklim

Setiap jenis tanaman mempunyai persyaratan tumbuh yang berhubungan dengan iklim. Hujan adalah salah satu faktor iklim yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Klasifikasi iklim berdasarkan faktor hujan yang umum digunakan di Indonesia adalah klasifikasi berdasarkan *Schmidt dan Ferguson*.

b) Tanah

Setiap jenis tanaman membutuhkan kesuburan yang berbeda-beda untuk dapat tumbuh dan berkembang secara baik. Ada tanaman yang dapat tumbuh pada tanah yang kurang subur, bersifat alkalis, miskin unsur hara, namun ada juga tanaman yang hidupnya hanya pada tanah yang subur.

c) Cahaya matahari

Penanaman suatu jenis tanaman harus memperhatikan kebutuhan cahaya matahari. Terdapat jenis-jenis tanaman yang bersifat toleran, semi toleran dan intoleran. Jenis tanaman yang bersifat toleran adalah hidupnya membutuhkan naungan dari jenis pohon lain. Jenis yang semi toleran adalah pada waktu mudanya membutuhkan naungan dan setelah dewasa membutuhkan pembebasan tajuk dari tanaman/pohon lain. Jenis yang intoleran adalah jenis yang hidupnya membutuhkan cahaya matahari penuh.

d) Drainase

Faktor drainase perlu diperhatikan terkait dengan daya tumbuh tanaman pada daerah yang selalu tergenang, sewaktu-waktu tergenang atau daerah kering.

## **2. Kriteria Vegetasi Untuk Ruang Terbuka Hijau (RTH)**

### **a. Kriteria Vegetasi untuk RTH Taman dan Taman Kota**

Kriteria pemilihan vegetasi untuk taman lingkungan dan taman kota adalah sebagai berikut:

- 1) tidak beracun, tidak berduri, dahan tidak mudah patah, perakaran tidak mengganggu pondasi;
- 2) tajuk cukup rindang dan kompak, tetapi tidak terlalu gelap;
- 3) ketinggian tanaman bervariasi, warna hijau dengan variasi warna lain seimbang;
- 4) perawakan dan bentuk tajuk cukup indah;
- 5) kecepatan tumbuh sedang;
- 6) berupa habitat tanaman lokal dan tanaman budidaya;
- 7) jenis tanaman tahunan atau musiman;
- 8) jarak tanam setengah rapat sehingga menghasilkan keteduhan yang optimal;
- 9) tahan terhadap hama penyakit tanaman;
- 10) mampu menjerap dan menyerap cemaran udara;
- 11) sedapat mungkin merupakan tanaman yang mengundang burung.

**b. Kriteria Vegetasi untuk RTH Hutan Kota**

Kriteria pemilihan vegetasi untuk RTH ini adalah sebagai berikut:

- 1) memiliki ketinggian yang bervariasi;
- 2) sedapat mungkin merupakan tanaman yang mengundang kehadiran burung;
- 3) tajuk cukup rindang dan kompak;
- 4) mampu menjerap dan menyerap cemaran udara;
- 5) tahan terhadap hama penyakit;
- 6) berumur panjang;
- 7) toleran terhadap keterbatasan sinar matahari dan air;

- 8) tahan terhadap pencemaran kendaraan bermotor dan industri;
- 9) batang dan sistem percabangan kuat;
- 10) batang tegak kuat, tidak mudah patah;
- 11) sistem perakaran yang kuat sehingga mampu mencegah terjadinya longsor;
- 12) seresah yang dihasilkan cukup banyak dan tidak bersifat alelopati, agar tumbuhan lain dapat tumbuh baik sebagai penutup tanah;
- 13) jenis tanaman yang ditanam termasuk golongan evergreen bukan dari golongan tanaman yang menggugurkan daun (deciduous);
- 14) memiliki perakaran yang dalam.

**c. Kriteria Vegetasi untuk RTH Sabuk Hijau**

Kriteria pemilihan vegetasi untuk RTH ini adalah sebagai berikut:

- 1) Peredam kebisingan; untuk fungsi ini dipilih penanaman dengan vegetasi berdaun rapat. Pemilihan vegetasi berdaun rapat berukuran relatif besar dan tebal dapat meredam kebisingan lebih baik.
- 2) Ameliorasi iklim mikro; tumbuhan berukuran tinggi dengan luasan area yang cukup dapat mengurangi efek pemanasan yang diakibatkan oleh radiasi energi matahari.
- 3) Penapis cahaya silau; peletakan tanaman yang diatur sedemikian rupa sehingga dapat mengurangi dan menyerap cahaya.
- 4) Mengatasi penggenangan.
- 5) Penahan angin; untuk membangun sabuk hijau yang berfungsi sebagai penahan angin perlu diperhitungkan beberapa faktor yang meliputi panjang jalur, lebar jalur.

- 6) Mengatasi intrusi air laut; tanaman yang dipilih adalah yang daya evapotranspirasinya rendah. Pada daerah payau dapat dipilih pohon Mahoni (*Swietenia mahagoni*) dan Asam Landi (*Pithecolobium dulce*).
- 7) Penyerap dan penepis bau; jalur pepohonan yang rapat dan tinggi dapat melokalisir bau dan menyerap bau. Beberapa spesies tanaman seperti Cempaka (*Michelia champaca*), Kenanga (*Cananga odorata*), dan Tanjung (*Mimosops elengi*) adalah tanaman yang dapat mengeluarkan bau harum.
- 8) Mengamankan pantai dan membentuk daratan; sabuk hijau ini dapat berupa formasi hutan mangrove, yang telah terbukti dapat meredam ombak dan membantu proses pengendapan lumpur di pantai.
- 9) Mengatasi penggurunan; sabuk hijau berupa jalur pepohonan yang tinggi lebar dan panjang, yang terletak di bagian yang mengarah ke hembusan angin, dapat melindungi daerah dari hembusan angin yang membawa serta pasir.

#### **d. Kriteria Vegetasi untuk RTH Jalur Hijau Jalan**

Kriteria untuk jalur hijau jalan adalah sebagai berikut:

- 1) Aspek silvikultur:
  - a) berasal dari biji terseleksi sehat dan bebas penyakit;
  - b) memiliki pertumbuhan sempurna baik batang maupun akar;
  - c) perbandingan bagian pucuk dan akar seimbang;
  - d) batang tegak dan keras pada bagian pangkal;
  - e) tajuk simetris dan padat;

f) sistim perakaran padat.

2) Sifat biologi:

a) tumbuh baik pada tanah padat;

b) sistem perakaran masuk kedalam tanah, tidak merusak konstruksi dan bangunan;

c) fase anakan tumbuh cepat, tetapi tumbuh lambat pada fase dewasa;

d) ukuran dewasa sesuai ruang yang tersedia;

e) batang dan sistem percabangan kuat;

f) batang tegak kuat, tidak mudah patah dan tidak berbanir;

g) perawakan dan bentuk tajuk cukup indah;

h) tajuk cukup rindang dan kompak, tetapi tidak terlalu gelap;

i) ukuran dan bentuk tajuk seimbang dengan tinggi pohon;

j) daun sebaiknya berukuran sempit (nanofill);

k) tidak menggugurkan daun;

l) daun tidak mudah rontok karena terpaan angin kencang;

m) saat berbunga/berbuah tidak mengotori jalan;

n) buah berukuran kecil dan tidak bisa dimakan oleh manusia secara langsung;

o) sebaiknya tidak berduri atau beracun;

p) mudah sembuh bila mengalami luka akibat benturan dan akibat lain;

q) tahan terhadap hama penyakit;

r) tahan terhadap pencemaran kendaraan bermotor dan industri;

s) mampu menyerap dan menyerap cemaran udara;

t) sedapat mungkin mempunyai nilai ekonomi;

u) berumur panjang.

**e. Kriteria Vegetasi untuk RTH di Bawah Jalan Layang**

Kriteria pemilihan vegetasi untuk RTH ini adalah sebagai berikut:

- 1) tanaman yang tahan dan dapat hidup dengan baik pada tempat yang ternaungi secara permanen;
- 2) tidak membutuhkan penyinaran matahari secara penuh;
- 3) relatif tahan kekurangan air;
- 4) perakaran dan pertumbuhan batang yang tidak mengganggu struktur bangunan;
- 5) sebaiknya merupakan tanaman dari jenis yang mempunyai kemampuan dalam mengurangi polusi udara;
- 6) dapat hidup dengan baik pada media tanam pot atau bak tanaman.

**D. RTH Sebagai Penghasil Oksigen dan Penyerap Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)**

**1. Penghasil Oksigen (O<sub>2</sub>)**

Ruang terbuka hijau sebagai wadah ditumbuhi oleh tumbuhan – tumbuhan hijau. Dimana sebuah tumbuhan hijau dapat menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis.

Tumbuhan melakukan fotosintesis untuk membentuk zat makanan atau energi yang dibutuhkan tanaman tersebut. Dalam fotosintesis tersebut tumbuhan menyerap karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan air yang kemudian diubah menjadi glukosa dan oksigen dengan bantuan sinar matahari. Kesemua proses ini berlangsung di klorofil.

Fotosintesis ditampilkan dalam sebuah rumus kesetimbangan kimia seperti di bawah ini.



Tumbuhan memerlukan cahaya sebagai sumber energi untuk melakukan fotosintesis. Cahaya tersebut merupakan bagian spektrum energi radiasi yang terdapat di bumi dan berasal dari matahari.

a. Komponen Fotosintesis

Untuk membuat makanan, tumbuhan memerlukan bahan-bahan. Bahan-bahan yang dibutuhkan adalah air dan karbondioksida. Fotosintesis terjadi pada tumbuhan yang mengandung klorofil dengan bantuan cahaya matahari.

b. Proses dan Hasil Fotosintesis

Air tanah mengandung zat hara yang membantu menyuburkan tumbuhan. Tumbuhan mengambil air tersebut dengan cara menyerapnya dari dalam tanah. Akar pada tumbuhan yang bertugas untuk menyerapnya. Air yang diserap oleh rambut akar masuk ke batang melalui pembuluh kayu. Kemudian, air yang mengandung zat hara disebarkan ke semua bagian tumbuhan, seperti ranting dan daun. Karbondioksida dari udara masuk ke tubuh tumbuhan melalui pori mikroskopik yang disebut Stomata (dalam bahasa Yunani berarti mulut) dan Lentisel. Tumbuhan menangkap cahaya menggunakan pigmen yang disebut Klorofil yang terdapat pada Kloroplas. Energi cahaya yang diserap klorofil inilah yang menggerakkan sintesis molekul makanan (air hara) dalam kloroplas. Kloroplas ditemukan terutama dalam sel Mesofil yaitu jaringan yang terdapat dibagian dalam daun. Tumbuhan menggunakan karbon dioksida dan air untuk menghasilkan gula

dan oksigen yang diperlukan sebagai makanannya. Energi untuk menjalankan proses ini berasal dari fotosintesis. Glukosa dapat digunakan untuk membentuk senyawa organik lain seperti selulosa dan dapat pula digunakan sebagai bahan bakar.

c. Faktor Penentu Laju Fotosintesis.

Faktor penentu laju fotosintesis berikut adalah beberapa faktor utama yang menentukan laju fotosintesis:

1) Intensitas Cahaya.

Laju fotosintesis maksimum ketika banyak cahaya.

2) Konsentrasi karbon dioksida.

Semakin banyak karbon dioksida di udara, makin banyak jumlah bahan yang dapat digunakan tumbuhan untuk melangsungkan fotosintesis.

3) Suhu.

Fotosintesis hanya dapat bekerja pada suhu optimalnya. Umumnya laju fotosintesis meningkat seiring dengan meningkatnya suhu.

4) Kadar Air.

Kekurangan air atau kekeringan menyebabkan stomata menutup, menghambat penyerapan karbon dioksida sehingga mengurangi laju fotosintesis.

5) Kadar Fotosintesis.

Kadar fotosintat (hasil fotosintesis) Jika kadar fotosintat seperti karbohidrat berkurang, laju fotosintesis akan naik. Bila kadar fotosintat bertambah atau bahkan sampai jenuh, laju fotosintesis akan berkurang.

## 2. Penyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)

Tanaman ataupun tumbuhan merupakan penyerap karbondioksida (CO<sub>2</sub>) di udara. Bahkan beberapa diantara tanaman-tanaman itu sangat jago, mempunyai kemampuan besar, untuk menyerap karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Pohon trembesi (*Samanea saman*), dan Cassia (*Cassia sp*) merupakan salah satu contoh tumbuhan yang kemampuan menyerap CO<sub>2</sub>-nya sangat besar hingga mencapai ribuan kg/tahun.

Setiap jenis tanaman memang memiliki kadar penyerapan karbondioksida yang berbeda-beda. Banyak faktor dan sebab yang mempengaruhi hal ini, antara lain berdasarkan mutu klorofil yang ada dalam daun, yang ditentukan oleh banyak sedikitnya magnesium yang menjadi inti klorofil. Semakin besar tingkat magnesium yang dikandung dalam klorofil tumbuhan, warna daun akan semakin berwarna hijau gelap. Sehingga membantu mengoptimalkan proses fotosintesis yang terjadi. Selain itu tumbuhan/pohon buah-buahan termasuk golongan penyerap karbon yang paling baik. Karena tumbuhan berbuah (*Spermatophyta*) membutuhkan energi yang lebih banyak untuk memproduksi bunga dan buah.

Daya serap karbon dioksida sebuah pohon juga ditentukan oleh luas keseluruhan daun, umur daun, dan fase pertumbuhan tanaman. Selain itu, pohon-pohon yang berbunga dan berbuah memiliki kemampuan fotosintesis yang lebih tinggi sehingga mampu sebagai penyerap karbon dioksida yang lebih baik. Faktor lainnya yang ikut menentukan daya serap karbon dioksida adalah suhu, sinar matahari, dan ketersediaan air.

Menurut Frick dan Setiawan, dalam perbaikan kualitas lingkungan diperlukan adanya pohon dan luas Ruang Terbuka Hijau yang ditumbuhi oleh pohon, semak, perdu, dan penutup tanah lainnya yang mencukupi untuk membantu dalam menyerap CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari kegiatan manusia, memenuhi kebutuhan O<sub>2</sub> untuk konsumen Oksigen, dapat menyaring debu, mengikat zat – zat arang, penguapan air dan menurunkan suhu lingkungan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.5. berikut

**Tabel 2.5.** Pemanfaatan Pohon Dan Ruang Terbuka Hijau Pada Perbaikan Kualitas Lingkungan

No.	Keterangan	Pohon	RTH 1 ha
1.	Produksi Oksigen	1,7 kg/jam	600 kg/hari
2.	Penerima Karbondioksida	2,35 kg/jam	900 kg/hari
3.	Zat arang yang terikat	6 ton	-
4.	Penyaringan Debu	-	Hinggah 85%
5.	Penguapan Air	500 lt/hari	-
6.	Penurunan suhu	-	4 derajat C

Sumber: Frick dan Setiawan, 2002 dalam Alfini Baharuddin, 2011.

Berikut merupakan daftar tanaman yang mempunyai daya serap karbon dioksida yang tinggi berdasarkan hasil riset Endes N. Dahlan :

**Tabel 2.6.** Daya Serap CO<sub>2</sub> Oleh Berbagai Jenis Pohon

No.	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Daya Serap CO <sub>2</sub> (kg/Pohon/Tahun)
1	Trembesi	<i>Samanea Saman</i>	28.448,39
2	Cassia	<i>Cassia sp</i>	5.295,47
3	Kenanga	<i>Canangium odoratum</i>	756,59
4	Pingku	<i>Dysoxylum excelsum</i>	720,49
5	Beringin	<i>Ficus benyamina</i>	535,90
6	Krey Payung	<i>Fellicium decipiens</i>	404,83
7	Matoa	<i>Pornetia pinnata</i>	329,76
8	Mahoni	<i>Swettiana mahogani</i>	295,73
9	Saga	<i>Adenantha pavoniana</i>	221,18
10	Bungkur	<i>Lagerstroema speciosa</i>	160,14
11	Jati	<i>Tectona Grandis</i>	135,27
12	Nangka	<i>Arthocarpus heterophyllus</i>	126,51
13	Johar	<i>Cassia grandis</i>	116,25
14	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	75,29
15	Puspa	<i>Schima wallichii</i>	63,31

Lanjutan

16	Akasia	<i>Acacia auliculiformis</i>	48,68
17	Flamboyan	<i>Delonix regia</i>	42,20
18	Sawo kecil	<i>Manilkara kauki</i>	36,19
19	Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	34,29
20	Bunga Merak	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	30,95
21	Sempur	<i>Dilena retusa</i>	24,24
22	Khaya	<i>Khaya anthotheca</i>	21,90
23	Merbau Pantai	<i>Intsia bijuga</i>	19,25
24	Akasia (mangium)	<i>Acacia mangium</i>	15,19
25	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	11,12
26	Asam kranji	<i>Pithecelobium dulce</i>	8,48
27	Saputangan	<i>Maniltoa grandiflora</i>	8,26
28	Dadap Merah	<i>Erythrina cristagalli</i>	4,55
29	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	2,19
30	Asam	<i>Tamarindus indica</i>	1,49
31	Kempas	<i>Coompasia excelsa</i>	0,20

Sumber : Dahlan, 2007

#### E. Emisi Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)

Emisi adalah zat, energi dan/atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk dan/atau dimasukkannya ke dalam udara ambien yang mempunyai dan/atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar (Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara). Sedangkan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) berarti pemancaran atau pelepasan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) ke udara. Emisi CO<sub>2</sub> tersebut menyebabkan kadar gas rumah kaca di atmosfer meningkat, sehingga terjadi peningkatan efek rumah kaca dan pemanasan global CO<sub>2</sub> tersebut menyerap sinar matahari (radiasi infra merah) yang dipantulkan oleh bumi sehingga suhu atmosfer menjadi naik. Hal tersebut dapat mengakibatkan perubahan iklim dan kenaikan permukaan air laut. (Nagara, 2008).

#### a. Sumber Emisi CO<sub>2</sub>

Penggunaan bahan bakar fosil merupakan sumber utama emisi CO<sub>2</sub> di dunia dan mencapai 74% dari total emisi. Konversi lahan mempunyai kontribusi sebesar 24% dan industri semen sebesar 3% (Sugiyono, 1998).

Bahan bakar fosil ini digunakan untuk pemanasan dan pendinginan, transportasi, industri, konversi energi dan pembakaran beraneka macam produksi industri dan buangan rumah tangga. Sumber – sumber emisi CO<sub>2</sub> ini sangat bervariasi, tetapi dapat digolongkan menjadi 4 macam sebagai berikut :

1. *Mobile Transportation* (sumber bergerak) antara lain: kendaraan bermotor, pesawat udara, kereta api, kapal bermotor dan penengangan/evaporasi gasoline.
2. *Stationary Combustion* (sumber tidak bergerak) antara lain: perumahan, daerah perdagangan, tenaga dan pemasaran industri, termasuk tenaga uap yang digunakan sebagai energi oleh industri.
3. *Industrial Processes* (proses industri) antara lain: proses kimiawi, metalurgi, kertas dan penambangan minyak.
4. *Solid Waste Disposal* (pembuangan sampah) antara lain: buangan rumah tangga dan perdagangan, buangan hasil pertambangan dan pertanian.

Emisi CO<sub>2</sub> dapat pula dikategorikan menjadi:

- 1) Emisi Langsung

Emisi ini merupakan emisi yang keluar langsung dari aktifitas atau sumber dalam ruang batas yang ditetapkan. Contohnya emisi CO<sub>2</sub> dari kendaraan bermotor.

## 2) Emisi Tidak Langsung

Emisi ini merupakan hasil dari aktifitas di dalam ruang batas yang ditetapkan. Contohnya konsumsi energi listrik di rumah tangga  
(*Suhedi, 2005*).

### **b. Faktor Emisi**

Untuk mengetahui seberapa besar emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari aktivitas kota, maka dilakukan pendekatan penghitungan emisi karbon dioksida. Faktor emisi adalah nilai yang digunakan untuk mendapatkan berat karbon dioksida berdasarkan besaran-besaran yang dinilai, misalnya konsumsi listrik, minyak tanah, premium, solar dan sebagainya. Faktor emisi untuk perhitungan karbon dioksida dalam penelitian ini diperoleh melalui studi literatur. Faktor emisi disajikan pada tabel-tabel berikut :

#### 1. Emisi CO<sub>2</sub> dari Kendaraan

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas udara adalah penambahan jumlah atau volume kendaraan sebagai sarana transportasi, karena aktivitas transportasi merupakan sumber utama pencemaran udara di daerah perkotaan.

Perhitungan emisi akan dihitung dengan rumus berikut :

$$Q = n \times FE \times K$$

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

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

$FE$  = Faktor Emisi (g/liter)

$K$  = Konsumsi Bahan Bakar (liter/100 km)

Beberapa ketentuan untuk perhitungan jumlah emisi ini adalah :

- Untuk jumlah kendaraan yang dikonversi, nilai  $n$  dalam satuan smp/jam, sedangkan untuk faktor emisi dan bahan bakar yang digunakan adalah untuk mobil penumpang.
- Untuk jumlah kendaraan yang tidak dikonversi nilai  $n$  dalam satuan kendaraan/jam dengan faktor emisi dan konsumsi bahan bakar yang digunakan adalah untuk masing-masing jenis kendaraan.

**Tabel 2.7.** Faktor Emisi Kendaraan Berdasarkan Bahan Bakar

No	Tipe Kendaraan/ Bahan Bakar	Faktor Emisi (gram/liter)						Catatan (km/l)
		Nox	CH4	NMV OC	CO	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	
1.	Bensin: Kendaraan penumpang	21,35	0,71	53,38	462,63	0,04	<b>2597,86</b>	Ass 8,9
	Kendaraan Niaga Kecil	24,91	0,71	49,82	295,37	0,04	<b>2597,86</b>	Ass 7,4
	Kendaraan Niaga Besar	32,03	0,71	28,47	281,14	0,04	<b>2597,86</b>	Ass 4,4
	Sepeda Motor	7,12	0,71	85,41	427,05	0,04	<b>2597,86</b>	Ass 19,6
2.	Solar: Kendaraan penumpang	11,86	0,08	2,77	11,86	0,16	<b>2924,90</b>	Ass 13,7
	Kendaraan Niaga Kecil	15,81	0,04	3,95	15,81	0,16	<b>2924,90</b>	Ass 9,2
	Kendaraan Niaga Besar	39,53	0,24	7,91	35,57	0,12	<b>2924,90</b>	Ass 3,3
	Sepeda Motor	71,15	0,24	5,14	24,11	0,08	<b>2964,43</b>	

Catatan: \*)liter ekuivalen terhadap bensin, Sumber: Dikompilasi dari IPCC (1996) (Sumber : IPCC dalam Sumber: Sihotang, Samuel Ray et all.)

Untuk menghitung konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor dari perhitungan faktor emisi dapat dilihat pada Tabel 2.8.

**Tabel 2.8.**Konsumsi Energi Spesifik Kendaraan Bermotor

No.	Jenis Kendaraan	Konsumsi Energi Spesifik (lt/100 km)	No.	Jenis Kendaraan	Konsumsi Energi Spesifik (lt/100 km)
1.	Mobil penumpang		5.	Bemo/Bajaj	10,99
	- Bensin	11,79	6.	Taksi	
	- Diesel/solar	11,36		- Bensin	10,88
2.	Bus besar			- Diesel/solar	6,25
	- Bensin	23,15	7.	Truk besar	15,82
	- Diesel/Solar	16,89	8.	Truk sedang	15,15
3.	Bus Sedang	13,04	9.	Truk Kecil	
4.	Bus Kecil			- Bensin	8,11
	- Bensin	11,35		- Diesel/solar	10,64
	- Diesel Solar	11,83	10	Sepeda Motor	2,66

Sumber: Sihotang, Samuel Ray et all.

## 2. Emisi CO<sub>2</sub> dari Konsumsi Listrik

Konsumsi energi listrik tidak secara langsung berkontribusi terhadap emisi CO<sub>2</sub>, akan tetapi berperan dalam menghasilkan CO<sub>2</sub> di pusat pembangkit listrik yang berbahan bakar fosil. Pemakaian listrik di gedung menyumbang 37% total emisi CO<sub>2</sub>, penggunaan energi terbesar di gedung terutama perkantoran berasal dari peralatan elektronik seperti, AC, computer, kulkas, dan peralatan kantor lainnya (*IESR-Indonesia*).

Berikut daftar konsumsi daya (watt) berbagai peralatan elektronik pada tabel 2.9 berikut

**Tabel 2.9.** Daya (watt) Pada Peralatan Elektronik

No.	Jenis Peralatan Elektronik	Daya (watt)	No.	Jenis Peralatan Elektronik	Daya (watt)
1.	AC (1/2 pk)	430	6.	Komputer / Laptop	140
2.	Televisi (21 inc)	68	7.	Mesin air	630
3.	Kulkas	100	8.	Kipas Angin	103
4.	Lampu	60	9.	Setrika	300
5.	<i>Rice Cooker</i>	465	10.	Dispenser	250

Sumber : Booklet Hemat Listrik, PT. energy Management Indonesia

Menurut (Putt del Pino dan Bhatia 2002), berikut adalah formulasi perhitungan emisi CO<sub>2</sub> dari penggunaan listrik :

$$Emisi\ CO_2 = kWh\ dari\ penggunaan\ listrik \times faktor\ emisi$$

Untuk mendapatkan faktor emisi per satuan energi listrik yang digunakan oleh pengguna energi akhir, diperoleh dari data pembangkitan energi listrik dan data emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari pembangkitan tersebut . Nilai pembangkitan ini berasal dari berbagai jenis pembangkit yang ada seperti, PLT Air, PLT Panas Bumi, PLT Gas, PLT Gas Uap, PLTU Batubara, PLTU Minyak, PLTU Gas, dan PLTD. Kontributor terbesar terhadap emisi CO<sub>2</sub> adalah pembangkit berbahan bakar batubara, minyak, dan gas. Sedangkan pembangkit lainnya seperti PLTA dan PLT Panas Bumi diasumsikan mendekati hampir *zero emission*.

Dalam penelitian ini maka faktor emisi listrik yang digunakan adalah berasal dari penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman (2002) seperti tampak pada Tabel 2.10.

**Tabel 2.10.** Faktor Emisi Bahan Bakar

No.	Tipe Energi	Faktor Emisi
1.	Kayu (kg-C/m <sup>3</sup> )	0,37
2.	Sekam (kg-C/m <sup>3</sup> )	0,18
3.	Solar (kg-C/liter)	2,68
4.	Bensin (kg-C/liter)	1,59
5.	Gas (kg-C/kg)	3
<b>6.</b>	<b>Listrik (kg-C/kWh)</b>	<b>0,719</b>
7	Minyak Tanah (kg-C/liter)	2,5359

Sumber : Puslitbangkim (2002)

### c. Faktor Konversi Kendaraan

Lalu lintas pada kenyataanya terdiri berbagai macam jenis kendaraan yang berbeda-beda. Oleh karena itu, perlu dilakukan pendekatan matematis

untuk meminimalisir perbedaan dari masing-masing jenis kendaraan yang ada sehingga lebih mudah dalam perhitungan faktor emisi. Pada penelitian ini digunakan pendekatan matematis berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1993. Berikut data konversi dari jenis-jenis kendaraan ke satuan mobil penumpang (smp) yang disajikan pada Tabel 2.11

**Tabel 2.11.** Konversi Jenis Kendaraan ke Satuan Mobil Penumpang

No.	Jenis Kendaraan	Smp
1.	Kendaraan ringan	1,00
2.	Kendaraan berat	1,25
3.	Sepeda motor	0,25

Sumber: Sihotang, Samuel Ray et al. Pemetaan.