



UNIVERSITAS INDONESIA

**STUDI JEJAK KARBON DARI AKTIVITAS PERMUKIMAN DI
KECAMATAN PADEMANGAN KOTAMADYA JAKARTA UTARA**

SKRIPSI

**RATIH GITA ASTARI
0806459551**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
DEPOK
JULI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**STUDI JEJAK KARBON DARI AKTIVITAS PERMUKIMAN DI
KECAMATAN PADEMANGAN KOTAMADYA JAKARTA UTARA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**RATIH GITA ASTARI
0806459551**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
DEPOK
JULI 2012**



UNIVERSITY OF INDONESIA

**CARBON FOOTPRINT STUDY FROM SETTLEMENT ACTIVITIES
IN PADEMANGAN NORTH JAKARTA**

FINAL REPORT


Submitted as one of the requirement needed to obtain the Engineer Bachelor Degree


**RATIH GITA ASTARI
0806459551**

**FACULTY OF ENGINEERING
ENVIRONMENTAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
DEPOK
JULY 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**



Nama : Ratih Gita Astari
NPM : 0806459551
Tanda Tangan : 
Tanggal : 16 Juli 2012

STATEMENT OF ORIGINALITY

**This final report is the result of my own work,
and all the sources which is quoted or referred**

I have stated correctly.

Name : Ratih Gita Astari

NPM : 0806459551

Signature : 

Date : 16 Juli 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Ratih Gita Astari
NPM : 0806459551
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul Skripsi : Studi Jejak Karbon dari Aktivitas Permukiman di
Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara

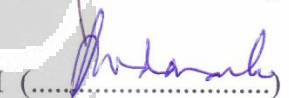
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

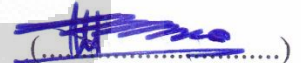
Pembimbing I : Ir. Firdaus Ali, Ph.D.

(.....)


Pembimbing II : Prof. Dr. Ir. Soelistyoweni W., Dipl.SE, SKM

(.....)

Penguji I : Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA.

(.....)

Penguji II : Dr. Nyoman Suwartha, S.T., M.T., M.Agr.

(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 13 Juli 2012

STATEMENT OF LEGITIMATION

This final report submitted by :

Name : Ratih Gita Astari

NPM : 0806459551

Majoring : Environmental Engineering

Title : Carbon Footprint Study From Settlement Activities in Pademangan North
Jakarta

Has been successfully defended in front of the examiner and was accepted as part of the necessary requirement to obtain Engineer Bachelor Degree in Environmental Engineering Program, Engineering Faculty, Universitas Indonesia.

EXAMINERS

Adviser : Dr.Ir. Firdaus Ali, M.Sc.

Adviser : Prof. Dr. Ir. Soelistyoweni W.,Dipl.SE.SKM.

Examiner : Dr. Ir. Setyo Sarwanto Moersidik, DEA.

Examiner : Dr. Nyoman Suwartha, ST.,MT.,M.Agr.



Decided at : Depok

Date : 13 Juli 2012

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis persembahkan kepada Allah Yang Maha Esa atas segala ridho, rahmat, kasih sayang dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Studi Jejak Karbon dari Aktivitas Permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara**. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan selesai. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Ir. Firdaus Ali, Ph.D dan Prof. Dr. Ir. Soelistyoweni W., Dipl.SE, SKM, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan Penulis dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA. dan Dr. Nyoman Suwartha, S.T., M.T., M.Agr. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran dan kritik dalam penyusunan skripsi ini.
- (3) Pembimbing akademik Ir. G.S B. Andari Kristanto, M.Eng., Ph.D serta para dosen Departemen Teknik Sipil dan Program Studi Teknik Lingkungan, yang telah membimbing dan terus memotivasi Penulis selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi;
- (4) Kedua Orang Tua Penulis, Bapak Supandi dan Ibu Juriah, yang telah memberikan dukungan, semangat, nasihat dan doa di tiap detik hela nafas mereka sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- (5) Kakak dan adik Penulis, Kiki Rohayati, Hilman Afandi, Laras Sekar Aristi, dan Ratu Kireina, yang telah memberikan banyak bantuan baik secara moril maupun materil dalam penyusunan skripsi ini.
- (6) Pihak - pihak yang telah membantu secara teknis dalam pelaksanaan penelitian ini, yaitu Novin Susendi dan Hendrik Akbar.
- (7) Noer Fadlina Antra dan Achmad Syaiful Ramadhan, Sahabat lama yang tetap ada dan memberikan semangat selama penyusunan skripsi.
- (8) Rini Dwicahyanti, sebagai salah satu sahabat Penulis, terima kasih atas masukan dan bantuan yang diberikan baik selama penyusunan skripsi

maupun selama masa perkuliahan. Rizky Amalia Kusuma, Afimonika, dan Nurul Madina, terima kasih telah menjadi sahabat yang baik dan memberikan banyak dukungan selama masa perkuliahan Penulis. Seluruh rekan-rekan Teknik Lingkungan dan Teknik Sipil Universitas Indonesia Angkatan 2008 yang selalu setia memberikan dukungan moril dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

- (9) Fiona anindita, Hendri Amirudin, Reynold Hutapea, Farisatul Amanah, dan Amelia Chairunisa, selaku teman-teman satu bimbingan dalam skripsi ini, terima kasih atas bantuan dan dukungan yang selama ini diberikan.
- (10) Mbak Fitri dan Mbak Dian yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian urusan administrasi skripsi ini.
- (11) Para Laboran, baik yang bertugas di laboratorium sipil maupun laboratorium lingkungan, terima kasih atas bantuan dan bimbingan yang diberikan selama masa perkuliahan penulis.
- (12) Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu dan memberi dukungan secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga saran dan kritik yang sifatnya membangun selalu penulis harapkan dari semua pihak demi kesempurnaan Skripsi ini. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Juli 2012



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ratih Gita Astari
NPM : 0806459551
Program Studi : Teknik Lingkungan
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

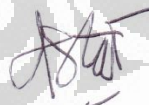
Studi Jejak Karbon dari Aktivitas Permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara.

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 16 Juli 2012

Yang menyatakan



(Ratih Gita Astari)

ABSTRAK

Nama : Ratih Gita Astari
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Studi Jejak Karbon dari Aktivitas Permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara.

Permukiman sebagai suatu wilayah dimana didalamnya terdapat berbagai aktivitas manusia yang mengkonsumsi energi, baik energi listrik maupun energi yang berasal dari bahan bakar fosil, merupakan salah satu sumber penghasil gas rumah kaca. Jakarta sebagai kota metropolitan di Indonesia memiliki jumlah penduduk 9.604.329 jiwa. Tingginya jumlah penduduk dengan beragam aktivitas penduduk Kota Jakarta tentunya akan berpengaruh terhadap emisi CO₂ yang dihasilkan. Pada penelitian ini akan dilakukan perhitungan terhadap emisi jejak karbon yang dihasilkan dari aktivitas permukiman. Wilayah studi yang diambil adalah wilayah Jakarta dalam skala kecamatan yaitu Kecamatan Pademangan yang terletak di Kotamadya Jakarta Utara. Variabel yang digunakan pada penelitian ini yaitu tipe rumah, daya listrik, dan jumlah penghasilan kepala keluarga. Emisi CO₂ dapat dinyatakan sebagai jejak karbon. Dimana dalam penelitian ini terdapat dua jenis jejak karbon yang diteliti, yaitu jejak karbon primer yang berasal dari penggunaan bahan bakar fosil di rumah tangga, dan jejak karbon sekunder yang berasal dari konsumsi energi listrik rumah tangga. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa nilai total emisi karbon yang dihasilkan oleh Kecamatan Pademangan yaitu sebesar 11.336,16 ton CO₂/bulan dengan kelurahan terbesar penyumbang emisi karbon yaitu Kelurahan Pademangan Barat yang terdiri dari emisi karbon primer sebesar 221,76 ton CO₂ /bulan dan emisi karbon sekunder sebesar 3910,12 ton CO₂/bulan. Peringkat kedua adalah Kelurahan Ancol yang menghasilkan emisi karbon primer sebanyak 224,63 ton CO₂/bulan dan emisi karbon sekunder sebesar 3846,06 ton CO₂/bulan. Di peringkat terakhir yaitu Kelurahan Pademangan Timur yang menghasilkan emisi karbon primer dan emisi karbon sekunder masing-masing sebesar 104,45 ton CO₂/bulan dan 3029,02 ton CO₂/bulan. Berdasarkan hasil analisis dan uji statistik, faktor-faktor yang mempengaruhi nilai emisi CO₂ yang dihasilkan dari suatu rumah tangga yaitu tipe rumah, daya listrik, dan jumlah penghasilan.

Kata kunci:

Jejak karbon, emisi CO₂ , permukiman, energi listrik, bahan bakar fosil

ABSTRACT

Namae : Ratih Gita Astari
Study Program : Environmental Engineering
Tittle : Carbon Footprint Study from Settlement Activities in Pademangan North Jakarta

Settlements as an area in which there are many human activities that consume energy, either electrical energy or energy derived from fossil fuels, is a source of greenhouse gases. Jakarta as a metropolitan city in Indonesia has a population of 9,604,329 people. The high number of residents with various activities, will certainly affect the generation of the carbondioxide emissions. This research will measure the carbon footprint generated from settlement activities. The study area of this research is took place in Pademangan North Jakarta. Variables used in this research are the type of housing, the electricity power installed, and salaries of the households. Carbondioxide emission can be expressed as a carbon footprint. In this study, there are two types of carbon footprint that is observed, they are the primary carbon footprint from fossil fuel consumption in households, and the secondary carbon footprint which comes from electricity consumption of households. Based on this research, it was found out that the total carbon emissions generated by Pademangan is 11336.16 tonnes CO₂/month. The largest contributor to carbon emissions is West Pademangan with primary carbon emissions of 221.76 tons CO₂ /month and secondary carbon emissions of 3910.12 tons CO₂/month. Ranked second is Ancol that produce the primary carbon emissions as much as 224.63 tons CO₂/month and the secondary carbon emissions of 3846.06 tonnes CO₂/month. Ranked last is East Pademangan which produces primary carbon emissions and secondary carbon emissions each are 104.45 CO₂/month and 3029.02 CO₂/month. Based on the analysis and statistical tests, factors that affect the value of carbondioxide emissions resulting from a household are the type of the house, the electricity power installed, and the amount of the households income.

Key words:

Carbon footprint, carbondioxide emission, settlements, electricity energy, fossil fuels

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Lingkup.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Permukiman	6
2.2 Gas Rumah Kaca.....	8
2.3 Pemanasan Global	10
2.4 Dampak Pemanasan Global	15
2.5 Jejak Karbon	15
2.5.1 Jejak Karbon Primer	15
2.5.2 Jejak Karbon Sekunder	17
2.6 Hubungan Aktivitas Permukiman, Faktor Sosial, dengan Emisi Karbon Berdasarkan Penelitian Terdahulu	20
BAB 3 GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI.....	22
3.1 Profil Wilayah Jakarta Utara.....	22
3.2 Profil Wilayah Kecamatan Pademangan	23

BAB 4 METODE PENELITIAN	25
4.1 Umum	25
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
4.3 Diagram Alir Penelitian	25
4.4 Populasi Penelitian	27
4.5 Variabel Penelitian	28
4.6 Pengumpulan Data	29
4.6.1 Pengumpulan Data Primer	29
4.6.2 Pengumpulan Data Sekunder	29
4.7 Pengolahan Data Primer dan Sekunder	29
4.8 Analisis Data dan Pembahasan	31
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	32
5.1 Emisi CO ₂	32
5.2 Emisi CO ₂	32
5.2.1 Rumus Perhitungan Emisi CO ₂ Primer	32
5.2.2 Rumus Perhitungan Emisi CO ₂ Sekunder	33
5.2.3 Hasil Perhitungan Emisi CO ₂ Primer per Kelurahan	33
5.3 Emisi CO ₂ Sekunder	34
5.3.1 Hasil Perhitungan Emisi CO ₂ Sekunder per Kelurahan	35
5.4 Emisi CO ₂ Total	37
5.5 Faktor yang Mempengaruhi Nilai Emisi CO ₂	39
5.5.1 Tipe Rumah	39
5.5.1.1 Emisi CO ₂ Primer Berdasarkan Tipe Rumah	40
5.5.1.2 Emisi CO ₂ Sekunder Berdasarkan Tipe Rumah	41
5.5.2 Daya Listrik	42
5.5.2.1 Emisi CO ₂ Primer Berdasarkan Daya Listrik	43
5.5.2.2 Emisi CO ₂ Sekunder Berdasarkan Daya Listrik	44
5.5.3 Jumlah Penghasilan	46
5.5.3.1 Emisi CO ₂ Primer Berdasarkan Jumlah Penghasilan	46
5.5.3.2 Emisi CO ₂ Sekunder Berdasarkan Jumlah Penghasilan	48
5.6 Uji Statistik	49

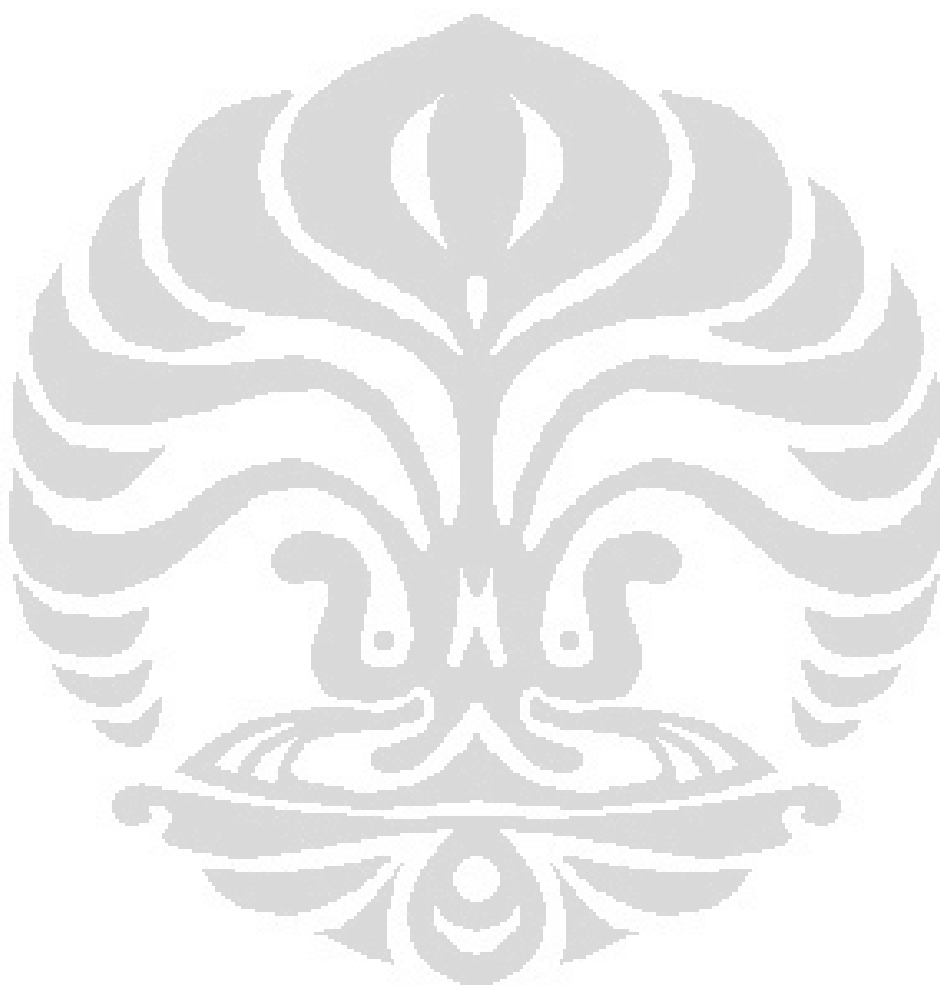
5.6.1 Uji Korelasi Tipe Rumah, Daya Listrik, dan Jumlah Penghasilan dengan Emisi Karbon Primer	49
5.6.1.1 Interpretasi Hasil Uji Korelasi.....	51
5.6.2 Uji Korelasi Tipe Rumah, Daya Listrik, dan Jumlah Penghasilan dengan Emisi Karbon Sekunder	53
5.6.2.1 Interpretasi Hasil Uji Korelasi.....	55
5.7 Pemetaan Jumlah Emisi Karbon Kecamatan Pademangan	56
5.7.1 Pemetaan Emisi Karbon Primer	56
5.7.2 Pemetaan Emisi Karbon Sekunder.....	57
5.7.3 Pemetaan Emisi Karbon Total	58
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
6.1 Kesimpulan	60
7.2 Saran.....	60
DAFTAR REFERENSI	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Rata-rata Temperatur Global Sejak Tahun 1880	11
Tabel 2.2. Faktor Emisi dan NCV Bahan Bakar LPG	16
Tabel 2.3. Faktor Emisi dan NCV Bahan Baakr Minyak Tanah.....	16
Tabel 2.4. Faktor Emisi Sekunder	18
Tabel 2.5. SFC Bahan Bakar	18
Tabel 2.6. IPCC Indonesia Spesifik NCV's	19
Tabel 2.7. IPCC Referensi CEFs	19
Tabel 2.8. Faktor Oksidasi Referensi IPCC	19
Tabel 2.9. Konversi Massa Karbon Per Unit Dari Konsumsi Bahan Bakar	19
Tabel 3.1. Jumlah Penduduk per Kelurahan Kecamatan Pademangan.....	23
Tabel 4.1. Data Jumlah Sampel Tiap Kelurahan	28
Tabel 5.1. Emisi CO ₂ Primer LPG dan Minyak Tanah per Kelurahan	33
Tabel 5.2. Emisi CO ₂ Sekunder per Kelurahan	35
Tabel 5.3. Total Emisi CO ₂ Primer dan Sekunder	37
Tabel 5.4. Perbandingan Emisi CO ₂ dengan Jumlah Penduduk.....	38
Tabel 5.5. Pembagian Tipe Rumah.....	40
Tabel 5.6. Rata-rata Emisi CO ₂ Primer Berdasarkan Tipe Rumah.....	40
Tabel 5.7. Rata-rata Emisi CO ₂ Sekunder Berdasarkan Tipe Rumah.....	41
Tabel 5.8. Rata-rata Emisi CO ₂ Primer Berdasarkan Daya Listrik.....	43
Tabel 5.9. Rata-rata Emisi CO ₂ Sekunder Berdasarkan Daya Listrik	45
Tabel 5.10. Rata-rata Emisi CO ₂ Primer Berdasarkan Jumlah Penghasilan	46
Tabel 5.11. Rata-rata Emisi CO ₂ Sekunder Berdasarkan Jumlah Penghasilan	48
Tabel 5.12. Kode untuk Tipe Rumah, Daya Listrik, Jumlah Penghasilan, dan Emisi Primer pada Uji Korelasi dengan SPSS	50
Tabel 5.13 Hasil Uji Korelasi antara Tipe Rumah, Daya Listrik, Jumlah Penghasilan, dan Emisi Primer dengan SPSS	51
Tabel 5.14. Kode untuk Tipe Rumah, Daya Listrik, Jumlah Penghasilan, dan Emisi Sekunder pada Uji Korelasi dengan SPSS	53
Tabel 5.15 Hasil Uji Korelasi antara Tipe Rumah, Daya Listrik, Jumlah Penghasilan, dan Emisi Sekunder dengan SPSS.....	54

Tabel 5.16. Jangkauan Pemetaan Emisi CO ₂ Primer	56
Tabel 5.17. Jangkauan Pemetaan Emisi CO ₂ Sekunder	57
Tabel 5.18. Jangkauan Pemetaan Emisi CO ₂ Total	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Suhu Rata-rata Global Beberapa Dekade dan Suhu Rata-rata Global 1961-1960	13
Gambar 2.2. Rata-rata Suhu Dekade Global Kombinasi Suhu Daratan dan Samudera.....	13
Gambar 2.3. Konsentrasi CO ₂ Di Atmosfer & Jumlah Pembakaran Bahan Bakar Fosil	14
Gambar 3.1. Peta Wilayah Kecamatan Pademangan.....	24
Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 5.1. Emisi Karbon Primer per Kelurahan Kecamatan Pademangan.....	34
Gambar 5.2 Emisi Karbon Sekunder per Kelurahan Kecamatan Pademangan	36
Gambar 5.3. Emisi Karbon Total per Kelurahan Kecamatan Pademangan.....	39
Gambar 5.4. Rata-rata Emisi Karbon Primer Berdasarkan Tipe Rumah dalam 1 Bulan.....	40
Gambar 5.5. Rata-rata Emisi Karbon Sekunder Berdasarkan Tipe Rumah dalam 1 Bulan.....	42
Gambar 5.6. Rata-rata Emisi Karbon Primer Berdasarkan Daya Listrik dalam 1 Bulan.....	44
Gambar 5.7. Rata-rata Emisi Karbon Sekunder Berdasarkan Daya Listrik dalam 1 Bulan.....	45
Gambar 5.8. Rata-rata Emisi Karbon Primer Berdasarkan Jumlah Penghasilan dalam 1 Bulan.....	47
Gambar 5.9. Rata-rata Emisi Karbon Sekunder Berdasarkan Jumlah Penghasilan dalam 1 Bulan.....	48
Gambar 5.10 Pemetaan Emisi Karbon Primer Kecamatan Pademangan Jakarta Utara.....	56
Gambar 5.11 Pemetaan Emisi Karbon Sekunder Kecamatan Pademangan Jakarta Utara.....	57
Gambar 5.12 Pemetaan Emisi Karbon Total Kecamatan Pademangan Jakarta Utara.....	58

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengertian lingkungan hidup menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.

Lingkungan hidup termasuk di dalamnya adalah udara, air, dan tanah. Manusia bisa memilih air seperti apa yang akan mereka minum, tanah seperti apa yang akan mereka jadikan tempat membangun rumah, tapi manusia tidak dapat memilih udara seperti apa yang akan mereka hirup. Di atmosfer bumi, selain terdapat oksigen, terdapat juga berbagai campuran gas-gas lain, uap dan aerosol yang ikut terhirup manusia dengan konsentrasi yang berbeda-beda.

Atmosfer yang melebihi ambang batas sebenarnya tidak ada. Sejak awal, dekomposisi tumbuhan, materi hewan, dan letusan gunung berapi sudah menghasilkan pencemar berupa gas-gas dan partikel ke atmosfer. Namun, seiring dengan kemajuan teknologi dan transportasi, masalah pencemaran udara semakin meningkat dan menimbulkan dampak negatif bukan hanya terhadap kesehatan manusia, tapi juga makhluk hidup lainnya dan properti bangunan.

Salah satu permasalahan kualitas udara yang saat ini menjadi perhatian dunia pada umumnya dan Indonesia khususnya adalah emisi gas rumah kaca. Peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) merupakan masalah penting yang mengakibatkan pemanasan global pada saat ini, dimana emisi karbondioksida (CO₂) adalah komponen utama gas rumah kaca ini. Konsumsi bahan bakar fosil yang tinggi seperti minyak dan batubara, memiliki tanggung jawab utama sebagai penghasil emisi gas rumah kaca. Karbon dioksida (CO₂) adalah hasil pembakaran bahan bakar fosil (seperti minyak, batubara dan gas alam) untuk produksi listrik dan pemanfaatan dalam industri, dan bahan bakar transportasi. Selain itu, GRK juga dihasilkan dari pengolahan sampah di TPA yang tanpa pengelolaan dengan

baik. Kondisi ini diperparah lagi dengan berkurangnya hutan di Indonesia akibat adanya penebangan liar dan perubahan lahan hutan untuk perkebunan yang mengakibatkan pohon-pohon di dalamnya yang berfungsi menyerap gas karbon dioksida (CO_2) menjadi berkurang.

Besarnya perhatian pemerintah terhadap emisi gas rumah kaca ini ditunjukkan lewat komitmen Pemerintah Indonesia untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 26% dengan usaha sendiri dan mencapai 41% jika mendapat bantuan internasional pada tahun 2020 yang ditetapkan pada kesepakatan *Bali Action Plan* pada *The Conferences of Parties (COP) ke-13 United Nations Frameworks Convention on Climate Change (UNFCCC)* dan hasil COP-15 di Copenhagen dan COP-16 di Cancun dan dalam pertemuan G-20 di Pittsburg.

Selain itu, Indonesia juga telah memiliki rencana aksi nasional secara menyeluruh untuk mengurangi emisi gas rumah kaca yang tercantum dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. Dalam upaya mendukung rencana aksi ini sangat diperlukan data-data yang terkait dengan konsumsi energi terutama dari aktivitas di permukiman yang merupakan salah satu sumber utama salah satu emisi gas rumah kaca yaitu gas karbon dioksida (CO_2).

DKI Jakarta sebagai kota metropolitan terbesar di Indonesia, berdasarkan data BPS (2010), memiliki jumlah penduduk sebanyak 9.604.329 jiwa penduduk yang terbagi menjadi 6 wilayah administratif, yaitu Kabupaten Kepulauan Seribu, Kotamadya Jakarta Utara, Kotamadya Jakarta Barat, Kotamadya Jakarta Timur, Kotamadya Jakarta Pusat, dan Kotamadya Jakarta Selatan. Tingginya jumlah penduduk dengan beragam aktivitas penduduk Kota Jakarta tentunya akan berpengaruh terhadap emisi CO_2 yang dihasilkan. Namun belum diketahui bagaimana jumlah emisi CO_2 di kawasan ini khususnya yang dihasilkan dari aktivitas permukiman. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui emisi CO_2 dari kegiatan di permukiman dimana dalam penelitian ini akan diambil wilayah studi yaitu Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan kondisi yang melatarbelakangi penelitian ini, dapat dirumuskan beberapa permasalahan, yaitu:

1. Belum diketahui besar nilai emisi CO₂ yang dihasilkan dari kegiatan permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta.
2. Belum diketahui seperti apa pemetaan jejak karbon (CO₂) untuk Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta.
3. Belum diketahuinya faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi nilai emisi CO₂ yang dihasilkan dari kegiatan permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui jumlah emisi CO₂ dari permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta
2. Memetakan jejak karbon (CO₂) dari permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta
3. Mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap emisi CO₂ dari permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta

1.4 Batasan Penelitian

1. Pengambilan titik sampling ditentukan di kawasan permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta.
2. Survei dilakukan di rumah tangga yang digunakan sebagai tempat tinggal saja tanpa adanya aktivitas usaha seperti warung internet, percetakan, laundry, dan sebagainya.
3. Dilakukan juga perhitungan terhadap emisi karbon dari bahan bakar rumah tangga.
4. Alat-alat elektronika yang digunakan sebagai data adalah yang menggunakan sumber energi listrik.

5. Emisi karbon yang dimaksud dalam penelitian ini adalah emisi gas karbon dioksida (CO₂).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu mengetahui jumlah emisi karbon yang dihasilkan dari penggunaan peralatan rumah tangga dan bahan bakar yang digunakan di permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta. Selain itu, dengan mengetahui nilai emisi CO₂ yang dihasilkan dari wilayah studi, maka akan dapat dilakukan analisis untuk mengindikasikan faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi nilai emisi CO₂ yang dihasilkan dari suatu wilayah permukiman. Dengan mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap emisi CO₂, maka dapat dilakukan suatu upaya pengurangan emisi CO₂ dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

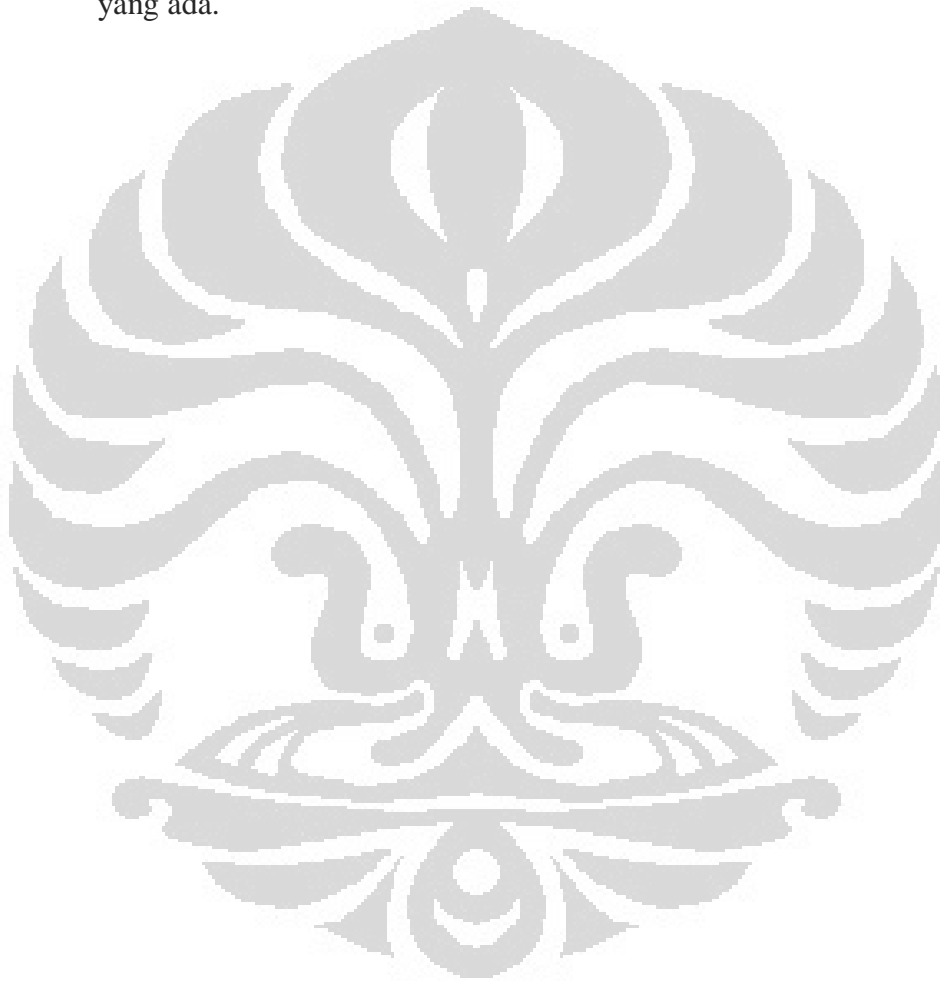
- **BAB 1 : Pendahuluan**
Membahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- **BAB 2 : Kajian Pustaka**
Membahas mengenai teori-teori yang akan digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian masalah dalam penelitian ini. Kajian pustaka diambil dari berbagai sumber seperti buku teks, jurnal-jurnal ilmiah, dan juga sumber-sumber online.
- **BAB 3 : Gambaran Umum Lokasi Penelitian**
Memberikan gambaran umum lokasi penelitian yang mencakup data fisik, meteorologis, geografis, dan data pendukung lainnya.
- **BAB 4 : Metodologi Penelitian**
Pada metodologi penelitian akan dibahas mengenai model penelitian yang akan dilakukan, alur penelitian, teknik dalam pengumpulan data, serta perancangan penelitian yang akan dilakukan.

- **BAB 5 : Analisis dan Pembahasan**

Berisi mengenai data-data primer yang didapat dari pengukuran langsung di lapangan, pengolahan data, serta membahas mengenai analisis yang terjadi pada hasil penelitian.

- **BAB 6 : Kesimpulan dan Saran**

Berisikan kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilaksanakan. Selain itu juga berisi saran-saran berdasarkan kesimpulan yang ada.



BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Permukiman

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman, rumah adalah bangunan gedung yang berfungsi sebagai tempat tinggal yang layak huni, sarana pembinaan keluarga, cerminan harkat dan martabat penghuninya, serta aset bagi pemiliknya, sedangkan perumahan adalah kumpulan rumah sebagai bagian dari permukiman, baik perkotaan maupun perdesaan, yang dilengkapi dengan prasarana, sarana, dan utilitas umum sebagai hasil upaya pemenuhan rumah yang layak huni. Sementara itu, pengertian permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih dari satu satuan perumahan yang mempunyai prasarana, sarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain di kawasan perkotaan atau kawasan perdesaan. Berdasarkan Surat Keputusan Bersama Menteri Dalam Negeri, Menteri Pekerjaan Umum, dan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 648-384 Tahun 1992 tentang Pedoman Pembangunan Perumahan dan Permukiman dengan Lingkungan Hunian yang Berimbang, maka jenis rumah dibagi dalam tiga kriteria, yaitu :

1. Rumah sederhana adalah rumah yang dibangun diatas tanah dengan luas kaveling antara 54 m^2 sampai 200 m^2 dan biaya pembangunan per m^2 tidak melebihi dari harga satuan per m^2 tertinggi untuk pembangunan perumahan dinas pemerintah kelas C yang berlaku.
2. Rumah menengah adalah rumah yang dibangun diatas tanah dengan luas kaveling antara 200 m^2 sampai 600 m^2 dan/atau biaya pembangunan per m^2 antara harga satuan per m^2 tertinggi untuk pembangunan perumahan dinas pemerintah kelas C sampai A yang berlaku.
3. Rumah mewah adalah rumah yang dibangun diatas tanah dengan luas kaveling antara 600 m^2 sampai dengan 2000 m^2 dan/atau biaya Pembangunan per m^2 diatas harga satuan per m^2 tertinggi untuk pembangunan perumahan dinas kelas A yang berlaku.

4. Dalam hal luas kaveling atau harga satuan pembangunan per m² masing-masing memenuhi kriteria yang berlainan, sebagaimana dimaksud dalam butir a, b, dan c maka kualitas ditentukan sesuai kriteria yang tinggi.

Satuan permukiman adalah kawasan perumahan dalam berbagai bentuk, ukuran prasarana dan sarana lingkungan yang terstruktur. Jenis permukiman berdasarkan lokasi rumah atau bangunan tempat tinggal :

1. Permukiman baru adalah suatu wilayah yang dirancang untuk lingkungan perumahan secara terencana dan terstruktur serta memiliki fasilitas pokok, seperti jalan, jaringan listrik, drainase dimana pembangunannya sudah dilakukan sejak 10 tahun terakhir saat peletakan batu pertama.
2. Pengembangan permukiman lama adalah suatu kawasan yang dirancang untuk lingkungan perumahan yang merupakan hasil dari pengembangan permukiman lama.
3. Permukiman lama adalah kawasan permukiman yang terencana sebagai tempat permukiman dengan waktu lebih dari 10 tahun.
4. Lainnya adalah tempat hunian yang tidak terencana atau bukan kawasan binaan permukiman.

Jenis rumah tangga juga terdiri dari beberapa kategori dan dibedakan menurut jenis permukiman, yaitu :

1. Rumah tangga biasa adalah seorang atau sekelompok orang yang mendiami sebagian atau seluruh bangunan fisik atau sensus, dan biasanya tinggal bersama serta makan dari satu dapur. Rumah tangga terdiri dari ibu, bapak, dan anak. Selain itu yang termasuk sebagai rumah tangga biasa adalah :
 - Seseorang yang menyewa kamar atau sebagian bangunan sensus tetapi makannya diurus sendiri.
 - Keluarga yang tinggal di dua bangunan sensus tetapi makannya dari satu dapur, asal kedua bangunan sensus tersebut dalam blok yang sama.
 - Pondokan dengan pemonoknya kurang dari 10 orang. Pemonokan dianggap sebagai anggota rumah tangga induk semangnya.

- Beberapa orang yang bersama-sama mendiami satu kamar dalam bangunan sensus walaupun mengurus makannya sendiri-sendiri dianggap satu rumah tangga biasa.
2. Rumah tangga khusus, yaitu antara lain adalah :
- Orang-orang yang tinggal di asrama, yaitu tempat tinggal yang pengurusan kebutuhan sehari-harinya diatur oleh suatu yayasan atau badan, misalnya asrama perawat, asrama TNI dan POLRI. Anggota TNI dan POLRI yang tinggal bersama keluarganya dan mengurus sendiri kebutuhan sehari-harinya bukan rumah tangga khusus.
 - Orang-orang yang tinggal di lembaga permasyarakatan, panti asuhan, dan rumah tahanan.
 - Sekelompok orang yang mondok dengan makan yang berjumlah lebih besar atau sama dengan sepuluh orang.

2.2 Gas Rumah Kaca

Kehidupan di bumi tergantung pada energi dari matahari. Sekitar 30 % dari sinar matahari yang menuju bumi dibelokkan oleh atmosfer luar dan tersebar kembali ke ruang angkasa. Sisanya mencapai permukaan bumi dan direfleksikan ke atmosfer lagi sebagai suatu jenis energi yang bergerak lambat yang disebut radiasi inframerah. Panas yang disebabkan oleh radiasi inframerah ini diserap oleh gas rumah kaca seperti uap air, karbon dioksida, ozon dan metana, yang memperlambat lolos dari atmosfer.

Pengertian gas rumah kaca menurut U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA) adalah gas-gas yang menjebak panas di atmosfer. Beberapa gas rumah kaca seperti karbon dioksida terjadi secara alami dan dipancarkan ke atmosfer melalui proses alam dan kegiatan manusia. Sedangkan efek yang ditimbulkan dari gas-gas ini disebut efek rumah kaca. Efek rumah kaca sendiri menurut Soedomo (2001) adalah suatu keadaan yang timbul akibat semakin banyaknya gas buang ke lapisan atmosfer yang memiliki sifat penyerap panas yang ada.

Gas rumah kaca yang utama adalah uap air, yang menyebabkan 26-70% efek rumah kaca, selanjutnya adalah karbondioksida sebesar 9 - 26%, metana 4 - 9%, dan ozon 3 - 7% (Schmidt, 2005).

Sejak revolusi industri, konsentrasi dari CO₂ dan metana telah meningkat sebesar 36 % dan 148% sejak 1750 (US EPA, 2007). Pembakaran bahan bakar berkontribusi terhadap tiga per empat dari peningkatan CO₂ dari kegiatan manusia selama 20 tahun terakhir, sementara sisanya berasal dari perubahan tata guna lahan dan penggundulan hutan. Gas rumah kaca lain (misalnya, gas terfluorinasi) diciptakan dan dipancarkan hanya melalui aktivitas manusia. Gas rumah kaca utama yang memasuki atmosfer karena kegiatan manusia adalah:

- Karbondioksida (CO₂)

Karbondioksida memasuki atmosfer melalui pembakaran bahan bakar fosil (minyak, gas alam, dan batubara), limbah padat, pohon dan produk kayu, dan juga sebagai akibat dari reaksi kimia lain. Karbon dioksida juga dihapus dari atmosfer ketika diserap oleh tanaman sebagai bagian dari siklus karbon biologis. Karbon dioksida (CO₂) dapat diemisikan dalam sejumlah cara. Secara alami melalui siklus karbon dan melalui aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil. Sumber alami CO₂ terjadi dalam siklus karbon di mana miliaran ton CO₂ atmosfer dihilangkan dari atmosfer oleh lautan dan tanaman yang tumbuh dan dipancarkan kembali ke atmosfer setiap tahun. Ketika dalam keadaan keseimbangan, jumlah dan perpindahan emisi karbon dioksida dari seluruh siklus karbon mendekati sama.

Sejak Revolusi Industri pada tahun 1700, aktivitas manusia, seperti pembakaran minyak, batubara dan gas, dan penggundulan hutan, konsentrasi CO₂ meningkat di atmosfer. Pada tahun 2005, konsentrasi CO₂ atmosfer global adalah 35% lebih tinggi daripada sebelum Revolusi Industri (U.S EPA, 2007).

- Metana (CH₄)

Metana dihasilkan selama produksi dan transportasi batubara, gas alam, dan minyak. Emisi metana juga hasil dari peternakan dan praktek pertanian lainnya dan oleh pembusukan limbah organik di tempat pembuangan sampah kota.

- Nitrous Oksida (N_2O)

Nitrous oxide dihasilkan selama kegiatan pertanian dan industri, serta selama pembakaran bahan bakar fosil dan limbah padat.

- Gas Terflourinasi

Hidrofluorokarbon, perfluorokarbon, sulfur heksafluorida, adalah gas rumah kaca sintetik yang kuat yang dipancarkan dari berbagai proses industri. Gas terflourinasi kadang-kadang digunakan sebagai pengganti untuk zat yang dapat merusak ozon (misalnya, CFC, HCFC, dan Halons). Gas-gas ini biasanya dipancarkan dalam jumlah yang lebih kecil, tetapi karena mereka adalah gas-gas rumah kaca yang potensial, mereka kadang-kadang disebut sebagai gas yang berpotensi tinggi menyebabkan pemanasan global.

2.3 Pemanasan Global

Pemanasan global adalah meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi. Menurut laporan *America's Climate Choice* pada tahun 2011, dalam seratus tahun terakhir, rata-rata suhu permukaan bumi meningkat sekitar $0,8^{\circ}C$ dengan dua per tiga dari peningkatan suhu itu atau sekitar $0,6^{\circ}C$ terjadi dalam tiga dekade terakhir. Menurut laporan NASA's Goddard Institute for Space Studies yang berjudul *Surface Temperature Analysis Tahun 2010*, rata-rata suhu bumi meningkat sebanyak $0.8^{\circ}C$ ($1.5^{\circ}F$) selama satu abad terakhir. Nilai ini adalah suhu rata-rata bumi yang telah diukur pada setiap tahunnya sejak tahun 1880. Catatan suhu rata-rata bumi ini berdasarkan data yang dikumpulkan dari seluruh dunia pada stasiun cuaca dan melalui satelit. Catatan ini secara jelas menggambarkan bahwa dekade pertama abad 21 adalah yang terhangat sejak 1880, dan dekade pertama dimana rata-rata tahunan suhu bumi meningkat diatas suhu $14,5^{\circ}C$ ($58^{\circ}F$).

- Perubahan Temperatur Global Sejak Tahun 1880

Meskipun secara keseluruhan terjadi peningkatan, temperatur global tidak meningkat secara tetap selama puluhan dekade. Rata-rata temperatur tahunan global berada di kisaran $13,7^{\circ}C$ ($56^{\circ}F$) sejak 1880 hingga 1910. Selama periode 1920 hingga 1940, temperatur global meningkat $0.1^{\circ}C$ ($1.18^{\circ}F$) pada

masing-masing dekade. Rata-rata temperatur global kemudian stabil di kisaran 14°C ($57,2^{\circ}\text{F}$) hingga periode 1980. Dunia pada khususnya telah berubah menjadi lebih panas sejak 1980, dengan kecepatan peningkatan suhu mendekati $0,2^{\circ}\text{C}$ ($0,36^{\circ}\text{F}$) per dekade. Rata-rata tahunan temperatur global dari 2000 hingga 2009 adalah $0,61^{\circ}\text{C}$ ($1,1^{\circ}\text{F}$) yang lebih tinggi dari rata-rata temperatur dari periode 1951 hingga 1980. Jika kecepatan peningkatan temperatur global ini bertahan pada nilai ini, maka dunia akan bertambah panas 2°C ($3,6^{\circ}\text{F}$) pada abad berikutnya.

Tabel 2.1. Rata-rata Temperatur Global Sejak 1880

Dekade	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$
1880s	13.73	56.71
1890s	13.75	56.74
1900s	13.74	56.73
1910s	13.72	56.70
1920s	13.83	56.89
1930s	13.96	57.12
1940s	14.04	57.26
1950s	13.98	57.16
1960s	13.99	57.18
1970s	14.00	57.20
1980s	14.18	57.52
1990s	14.31	57.76
2000s	14.51	58.12

Sumber : NASA's Goddard Institute for Space Studies, 2010

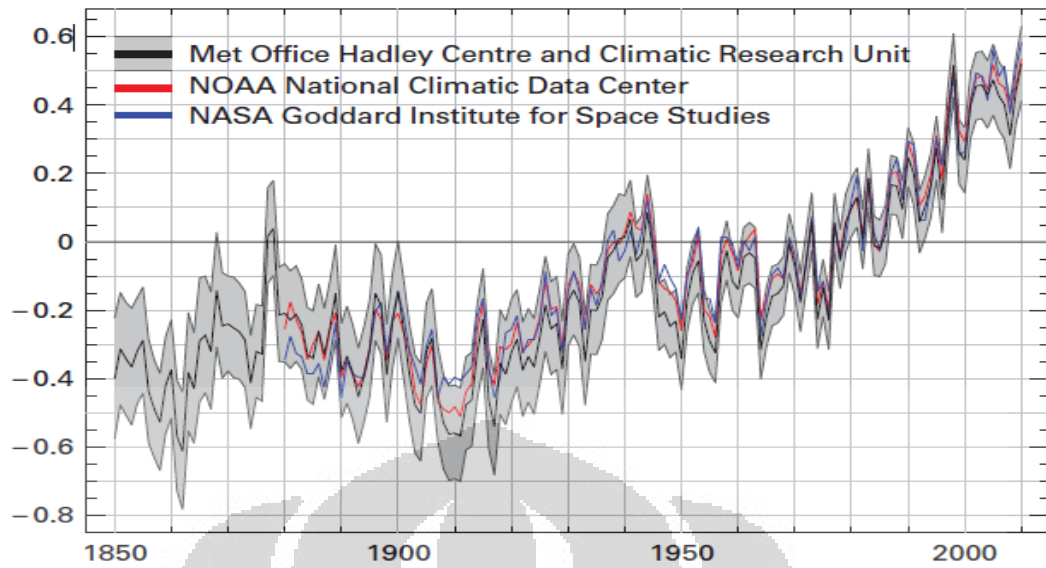
Nilai temperatur global berasal dari data yang dikumpulkan di seluruh dunia yang kemudian dihitung untuk mendapatkan rata-rata dari seluruh bagian planet bumi. Nilai global ini tidak menunjukkan bahwa kecepatan perubahan temperatur ini sendiri berbeda di tempat yang berbeda di bumi. Dalam skala yang besar, besarnya perubahan itu tergantung pada apakah suatu lokasi itu terletak di atas tanah atau laut, di belahan bumi selatan atau di utara, dan di kutub atau di khatulistiwa.

Udara di atas tanah memanaskan lebih cepat dari samudera. Dengan air yang menutup mencapai 70% dari keseluruhan luas permukaan bumi, temperatur permukaan laut mendominasi temperatur rata-rata global. Belahan bumi di utara telah memanaskan lebih cepat dari belahan bumi bagian selatan, dan seluruh arktik telah memanaskan lebih cepat dari tempat manapun di dunia ini. Wilayah kutub utara, di atas garis lintang 64°N , memiliki rata-rata temperatur yang lebih tinggi sebesar

2,5°C (4,5°F) selama tahun 2000 hingga tahun 2009 dari rata-rata tahunan temperatur selama periode 1880. Seperti halnya yang terjadi pada bumi secara keseluruhan, sebagian besar peningkatan suhu arktik terjadi selama tiga dekade terakhir. Di dekat kutub utara, rata-rata tahunan temperatur selama tahun 2000 hingga tahun 2009 adalah 1,8°C (3,24°F) lebih tinggi dari rata-rata tahunan temperatur sejak 1951 hingga 1980.

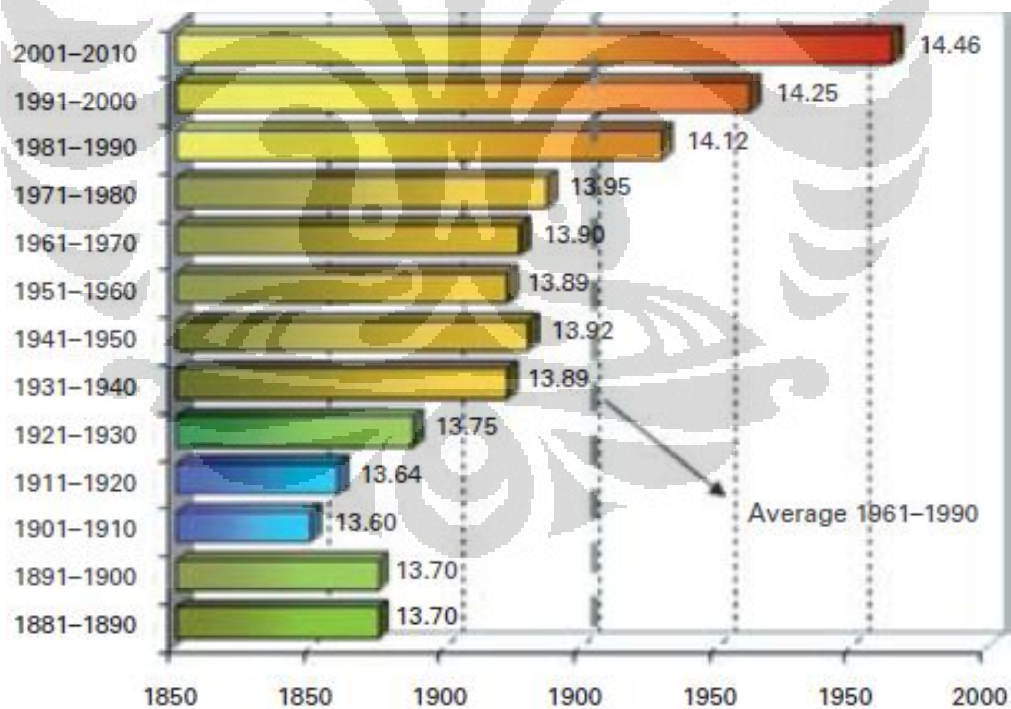
Sementara itu, hasil penelitian dari *World Meteorological Organization* (WMO) pada tahun 2010, menyatakan bahwa rata-rata suhu global diperkirakan menjadi $0,53 \pm 0,09^\circ\text{C}$ di atas rata-rata tahunan selama periode 1961-1990 yaitu 14°C . Hal ini membuat 2010 sebagai tahun terpanas dalam catatan sejak 1880. Perbedaan suhu pada 2010 dengan rata-rata tahunan selama 1961-1990 sebesar $0,53^\circ\text{C}$ berada di atas nilai pada tahun 2005 ($0,52^\circ\text{C}$) dan nilai pada tahun 1998 ($0,51^\circ\text{C}$), namun begitu perbedaan antara tiga tahun tidak signifikan secara statistika, karena ketidakpastian terutama terkait dengan sampling suhu permukaan daratan bumi dan laut menggunakan hanya sejumlah lokasi pengamatan yang terbatas. Dekade 2001-2010 juga merupakan suhu yang terpanas dalam catatan. Rata-rata suhu selama satu dekade tersebut yaitu sebesar $0,46^\circ\text{C}$ lebih besar dari rata-rata suhu selama periode 1961-1990, $0,21^\circ\text{C}$ lebih hangat daripada rekor yang tercatat sebelumnya yaitu pada dekade 1991-2000. Namun rata-rata tahunan suhu selama dekade 1991-2000 juga lebih hangat daripada dekade sebelumnya, yang menunjukkan adanya konsistensi tren pemanasan jangka panjang.

Berikut ini adalah grafik yang menyatakan perbandingan hasil penelitian tentang besar perbedaan suhu rata-rata bumi terhadap suhu rata-rata selama periode 1961-1990 dimana nilai yang disajikan di grafik merupakan hasil analisis tiga lembaga penelitian yang berbeda, yaitu *Hadley Centre of the Meteorological Office*, Inggris dan *The Climatic Research Unit of the University of East Anglia* (*HadCRU*), Inggris, *The National Climatic Data Center of the National Oceanic and Atmospheric Administration* (*NCDC-NOAA*), Amerika Serikat dan *The Goddard Institute for Space Studies* (*GISS*) yang dioperasikan oleh *The National Aeronautics and Space Administration* (*NASA*), Amerika Serikat.



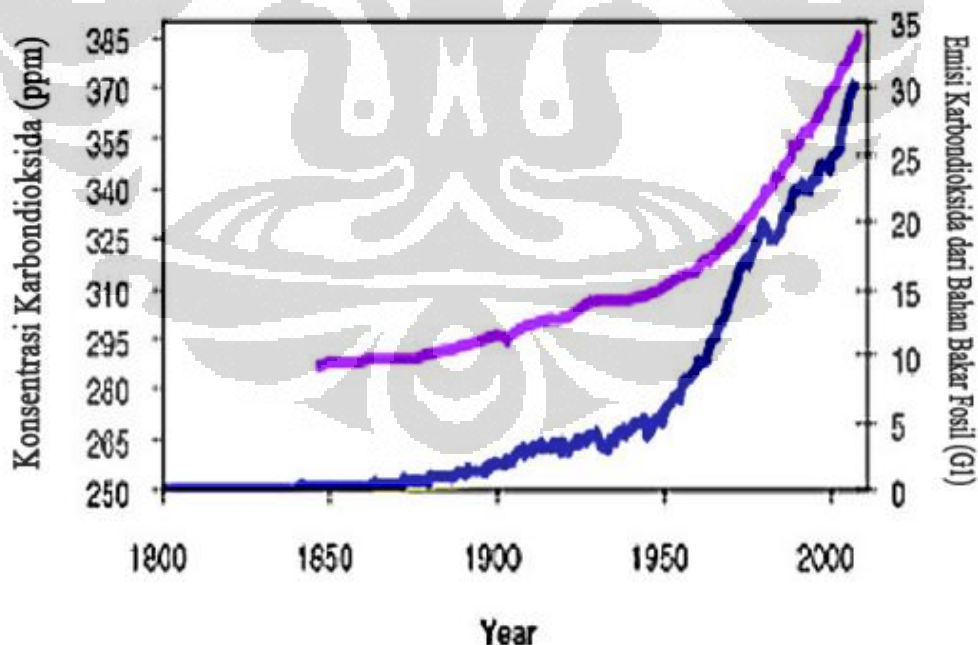
Gambar 2.1. Grafik Suhu Rata-rata Global Setiap Dekade Berbanding Suhu Rata-rata Global Selama Periode 1961-1990

Sumber : *World Meteorologist Organisation Report, 2010*



Gambar 2.2. Grafik Rata-rata Suhu Dekade Global Kombinasi Suhu Daratan dan Samudera
 Sumber: *Met Office Hadley Centre, UK, and Climatic Research Unit, University of East Anglia, United Kingdom*)

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) menyimpulkan bahwa sebagian besar peningkatan suhu rata-rata global sejak pertengahan abad ke-20 kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia melalui efek rumah kaca. Hal yang serupa dinyatakan dalam laporan *America's Climate Choice* Tahun 2010, bahwa peningkatan rata-rata suhu global merujuk ke aktivitas manusia yang menghasilkan gas-gas rumah kaca ke atmosfer. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya konsentrasi CO₂ di atmosfer yang tercatat selama 150 tahun terakhir ini dan konsentrasi CO₂ saat ini lebih tinggi dari konsentrasi pada waktu kapanpun pada setidaknya 800.000 tahun terakhir. Peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer dapat disebabkan terutama karena meningkatnya emisi CO₂ dari aktivitas manusia yang menggunakan bahan bakar fosil, penggundulan hutan, dan perubahan tata guna lahan. Selain CO₂, konsentrasi gas rumah kaca lainnya seperti metana, oksida nitrogen, dan beberapa gas halogen juga meningkat akibat aktivitas manusia ini. Berikut ini adalah grafik yang menggambarkan konsentrasi CO₂ di atmosfer bumi dan grafik jumlah pembakaran bahan bakar fosil.



Gambar 2.3. Grafik Konsentrasi CO₂ di atmosfer (garis ungu) dan Jumlah Pembakaran Bahan Bakar Fosil (garis biru)

Sumber : *America's Climate Choice*, 2010

2.4 Dampak Pemanasan Global

Para ilmuwan setuju bahwa bahkan peningkatan kecil pada suhu global akan menyebabkan perubahan iklim yang signifikan dan perubahan cuaca, yang mempengaruhi cakupan awan, curah hujan, pola angin, frekuensi dan intensitas badai, dan durasi musim.

- Meningkatnya suhu rata-rata global juga akan menaikkan permukaan air laut, mengurangi pasokan air tawar sebagai akibat dari banjir yang terjadi di sepanjang garis pantai di seluruh dunia dan air garam mencapai daratan.
- Banyak spesies langka di dunia terancam akan punah karena suhu yang meningkat mengubah habitat mereka.
- Vektor penyakit tertentu yang dibawa oleh hewan atau serangga, seperti malaria, akan menjadi lebih luas sebagai akibat dari kondisi hangat bertambah luas jangkauannya.

2.5 Jejak Karbon

Jejak karbon merupakan suatu ukuran jumlah total dari hasil emisi karbondioksida secara langsung maupun tidak langsung yang disebabkan oleh aktivitas atau akumulasi dari penggunaan produk dalam kehidupan sehari-hari (Wiedmann dan Minx, 2008).

Ada beberapa contoh bagaimana jejak karbon dapat dilihat, yaitu penggunaan listrik untuk keperluan sehari-hari yang memproduksi sejumlah CO₂ yang berasal dari pembangkit listrik yang memasok energi listrik yang dipakai.

Jejak karbon merupakan sebuah metode untuk memperkirakan jumlah emisi gas rumah kaca pada persamaan karbon dari hasil silang daur ulang proses produksi bahan dasar yang digunakan di industri, pembuangan pada produk akhir (*Carbon trust*, 2007).

2.5.1 Jejak Karbon Primer

Jejak karbon primer merupakan ukuran emisi CO₂ yang bersifat langsung. Jejak karbon primer didapat dari hasil pembakaran bahan bakar fosil seperti memasak dan transportasi. Setiap kegiatan atau aktivitas rumah tangga yang menggunakan bahan bakar dapat menghasilkan jejak karbon yang berbeda-

beda tergantung dari lama penggunaan bahan bakar seperti LPG (*Liquid Petroleum Gas*) dan minyak tanah dalam kehidupan sehari-hari. Lama penggunaan bahan bakar tergantung pada frekuensi pemakaian bahan bakar tersebut dalam aktivitas atau kegiatan rumah tangga seperti memasak.

- Faktor Emisi Primer

Faktor emisi adalah massa dari suatu polutan yang dihasilkan relatif untuk setiap unit proses, per satuan massa bahan bakar yang dikonsumsi atau per unit produksi (Porteus, 1996). Faktor emisi karbon rumah skala rumah tangga terdapat dalam panduan IPCC 1996. Faktor emisi primer adalah faktor emisi yang nantinya akan dikalikan dengan jumlah penggunaan bahan bakar dalam sebulan sehingga nantinya dapat diketahui jumlah emisi yang dikeluarkan dari bahan bakar rumah tangga seperti LPG dan minyak tanah.

Tabel 2.2 Faktor Emisi dan NCV Bahan Bakar LPG

Bahan Bakar	Faktor Emisi	NCV (MJ/kg)
LPG	17,2	48,85

Sumber :IPCC 1996

Rumus perhitungan CO₂ bahan bakar LPG :

$$P_{ey} = F_{cy} \times EF_{CO_2} \times NCV_{LPG} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

P_{ey} : total emisi CO₂

F_{cy} : konsumsi emisi CO₂ (kg)

EF CO₂: faktor emisi LPG 17,2 gram Carbon/MJ

NCV : berat bersih LPG 48,852 MJ/kg

15

Tabel 2.3 Faktor Emisi dan NCV Bahan Bakar Minyak Tanah

Bahan Bakar	Faktor Emisi	NCV (MJ/kg)
Minyak Tanah	19,4	44,75

Sumber : Pertamina

Rumus perhitungan CO₂ bahan bakar minyak tanah :

$$Bey = EF_{kerosene} \times FC_{kerosene} \times NCV_{kerosene}$$

Keterangan :

Bey : total emisi CO₂

EF_{kerosene} : faktor emisi minyak tanah 19,4 gram Carbon/MJ

FC_{kerosene} : konsumsi kerosene (kg)

NCV_{kerosene} : 44,75 MJ/kg

2.5.2 Jejak Karbon Sekunder

Jejak karbon sekunder merupakan emisi CO₂ yang bersifat tak langsung. Jejak karbon sekunder dihasilkan dari peralatan - peralatan elektronik rumah tangga dimana peralatan elektronik ini dapat difungsikan dengan menggunakan daya listrik. Hal ini didapat dari daur hidup dari produk-produk yang kita gunakan, seperti konsumsi energi listrik.

Faktor emisi karbon dari konsumsi energi listrik yang dihitung dari penyediaan produksi listrik oleh pembangkit listrik terdapat dalam panduan metode ACM 002, persamaannya sebagai berikut :

$$EF = SFC \times NCV \times CEF \times Oxid \times 44/12 \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

EF : Faktor emisi CO₂ konsumsi listrik (satuan massa/MWh)

SFC : *Specific Fuel Consumption*

NCV : nilai *Net Calorific Volume (energy content)* per unit massa atau volume bahan bakar (TJ/ton fuel)

CEF : *Carbon Emission Factor* (ton CO₂/TJ)

Oxid : *Oxidation Factor*

Setelah didapat faktor emisi, kemudian dilakukan perhitungan emisi karbon yang dihasilkan dengan menggunakan rumus dibawah ini yaitu :

$$\text{Emisi CO}_2 = EF \times \text{Produksi Listrik} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

EF : Faktor emisi CO₂ konsumsi listrik (satuan massa/MWh)

Penyediaan listrik ditentukan oleh PT. PLN Pusat dengan produksi pembangkit listrik menggunakan system interkoneksi dalam satu area besar yaitu Jawa, Madura, dan Bali (Gusman, 2009).

Nilai faktor emisi ditentukan berdasarkan bahan bakar masing-masing pembangkit listrik, nilai SFC, NCV, CEF dan Oxidation Number dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini :

Tabel 2.4 Faktor Emisi Sekunder

No	Pembangkit	Jenis Pembangkit	Bahan Bakar	Pembakaran Efisien (tCO ₂ /GWh)
1	PLTU	OC	Batubara	1.066,88
2	PLTU	OC	MFO	641,10
3	PLTU	OC	Gas	404,27
4	PLTGU	OC	HSD	546,16
5	PLTGU	OC	Gas	392,86
6	PLTGU	OC	HSD	647,51
7	PLTGU	OC	Gas	404,27
8	PLTG	OC	HSD	647,51

Sumber : Gusman, 2009

Tabel 2.5 SFC Bahan Bakar

No	Pembangkit	Bahan Bakar	Units	SFC	
				2003	2004
1	PLTU	Batubara	Kt fuel/MWh	0,000465	0,00054
	PLTU	MFO	Kiloliter/MWh	0,37	0,23
	PLTU	Gas	Mmscf/MWh	0,0085	0,0173
2	PLTGU	HSD	Kiloliter/MWh	0,251	0,194
	PLTGU	Gas	Mmscf/MWh	0,00826	0,00909
	PLTGU	HSD	Kilolite/MWh	0,37	0,23
	PLTGU	Gas	Mmscf/MWh	0,0085	0,0173
3	PLTG	HSD	Kiloliter/MWh	0,37	0,23

Sumber : CDM-PDDPVersion 02,2004

Tabel 2.6 IPCC Indonesia-Spesifik NCVs

Fuel	CEF	Units
Crude Oil	42,66	tC/TJ
Natural Gas	42,77	tC/TJ
Sub Bituminous	23	tC/TJ
Gas/Diesel Oil	42,66	tC/TJ

Sumber ; IPCC 1996

Tabel 2.7 IPCC Referensi CEFs

Fuel	CEF	Units
Crude Oil	20	tC/TJ
Natural Gas	15,3	tC/TJ
Sub Bituminous	26,2	tC/TJ
Gas/Diesel Oil	20,2	tC/TJ

Sumber : IPCC 1996

Tabel 2.8 Faktor Oksidasi Referensi IPCC

Fuel	Oxid	Units
Oil	0,99	None
Natural Gas	0,995	None
Coal	0,98	None

Sumber : IPCC 1996

Tabel 2.9 Konversi Massa Karbon Per Unit Dari Konsumsi Bahan Bakar

Fuel	Faktor	Units
Crude Oil	0,0009	Kt fuel/kiloliter
Natural Gas	0,019922	Kt fuel/kiloliter
Sub Bituminous Coal	1	Kt fuel/kiloliter
Gas/Diesel Oil	0,009	Kt fuel/kiloliter

Sumber : IPCC 1996

2.6 Hubungan Aktivitas Permukiman, Faktor Sosial, dengan Emisi Karbon Berdasarkan Penelitian Terdahulu

Aktivitas yang terjadi dalam kehidupan di permukiman sehari-hari erat kaitannya dengan peningkatan emisi karbon. Kegiatan itu antara lain penggunaan bahan bakar fosil untuk kegiatan memasak. Selain itu juga terdapat penggunaan listrik untuk peralatan rumah tangga juga akan menghasilkan emisi karbon yang jumlah emisinya dapat dihitung dengan perhitungan jejak karbon sekunder. Semakin besar daya listrik yang digunakan maka semakin besar pula emisi karbon yang akan dihasilkan. Seperti yang sudah diuraikan sebelumnya, jenis bahan bakar yang berbeda akan menghasilkan emisi yang berbeda pula, oleh karena itu, jenis bahan bakar yang digunakan untuk kegiatan memasak dalam rumah tangga juga akan mempengaruhi besarnya emisi yang dihasilkan oleh rumah tangga tersebut. Untuk membuktikan hal tersebut maka dalam penelitian ini juga akan dilakukan identifikasi terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap emisi karbon yang dihasilkan dari aktivitas permukiman dimana akan diteliti korelasi antara besar daya listrik rumah, jenis bahan bakar, dan tipe rumah terhadap besarnya emisi karbon yang dihasilkan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh *Institute for Essential Reform* (IESR) Indonesia pada tahun 2011, didapatkan hasil bahwa masyarakat berpendapatan menengah di perkotaan besar di Indonesia merupakan penyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) terbesar di Tanah Air dan hampir 40-50 persen, emisi GRK itu berasal dari penggunaan alat elektronika. Bahkan untuk DKI Jakarta, emisi GRK yang disebabkan oleh penggunaan barang elektronik mencapai 75,3% dari total keseluruhan emisi.

Berdasarkan survei IESR Indonesia yang menggunakan perangkat *carbon footprint calculator* ini, ditemukan bahwa pola dan gaya hidup kelompok masyarakat berpendapatan menengah di perkotaan menghasilkan emisi GRK rata-rata sebesar 4-6 kali dibandingkan rata-rata emisi GRK per kapita nasional. Survei ini sendiri dilakukan secara *online* terhadap 1000 orang anggota masyarakat di Jakarta, Bandung, Surabaya, dan kota-kota besar lainnya. Salah satu kesimpulan dari hasil survei ini adalah bahwa konsumsi dari sisi energi dan gaya hidup terbukti ikut berkontribusi pada emisi GRK. Sejumlah pola dan gaya hidup yang

diteliti diantaranya penggunaan perangkat listrik, pola transportasi, produksi sampah anorganik, penggunaan air kemasan, serta pola perjalanan masyarakat perkotaan.

Dari penelitian tersebut, terlihat bahwa 40-50 persen emisi GRK masyarakat perkotaan berpendapatan menengah berasal dari penggunaan perangkat elektronik seperti telepon genggam dan televisi. Sisanya berasal dari kegiatan transportasi, konsumsi air minum dalam kemasan, serta faktor-faktor penyebab lainnya. Penelitian juga menemukan bahwa masyarakat perkotaan berjenis kelamin laki-laki mengeluarkan emisi GRK dua kali lebih besar dibandingkan perempuan.

Penelitian lainnya berkaitan dengan hubungan emisi karbon dengan faktor-faktor sosial telah dilakukan di Britania Raya pada tahun 2009 oleh Durham University menunjukkan hasil bahwa terdapat beberapa faktor sosial yang mempengaruhi emisi CO₂. Penelitian tersebut menemukan bahwa gaya hidup penting dalam menentukan besarnya emisi CO₂ yang dihasilkan karena gaya hidup mempengaruhi pola konsumsi seseorang. Hasil penelitian ini juga mendukung ide bahwa variabel-variabel sosial dan demografi berpengaruh terhadap nilai emisi. Variabel-variabel sosiodemografi itu antara lain penghasilan, dimana berdasarkan hasil penelitian ini, semakin besar total penghasilan suatu rumah tangga, maka semakin besar emisi CO₂ yang dihasilkan. Selain itu, analisis dari penelitian ini juga menunjukkan bahwa tingkat pendidikan berpengaruh terhadap emisi CO₂ dimana tingkat pendidikan yang lebih tinggi ternyata menghasilkan emisi CO₂ yang lebih sedikit.

BAB 3

GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI

3.1 Profil Wilayah Jakarta Utara

Wilayah kotamadya Jakarta Utara mempunyai luas 139,56 Km². Secara geografis terletak di 15°10'00 - 05°10'00 LS dan antara 106°29'00 – 106°07'00 BT. Wilayah Jakarta Utara berbatasan dengan Kabupaten Dati II Tangerang, Kotamadya Jakarta pusat dan Kotamadya Jakarta timur di sebelah selatan, Kabupaten Dati II Tangerang dan Kotamadya Jakarta Pusat di sebelah barat, Kotamadya Jakarta Timur dan Kabupaten Dati II Bekasi di sebelah timur.

Berdasarkan hasil pencacahan Sensus Penduduk 2010, jumlah penduduk Jakarta Utara tercatat sebanyak 1.645.312 jiwa, yang terdiri atas 824.159 laki-laki dan 821.153 perempuan. Sekitar 81,51% penduduk tersebut tersebar di empat kecamatan, dengan sebaran terbanyak di Kecamatan Tanjung Priok sebesar 22,80%, kemudian diikuti Kecamatan Cilincing sebesar 22,57%, Kecamatan Penjaringan sebesar 18,62%, dan Kecamatan Koja sebesar 17,52%. Sedangkan Kecamatan Pademangan dan Kelapa Gading sebaran penduduknya berada di bawah 10%. Dengan luas wilayah yang mencapai 146,66 Km² maka rata-rata tingkat kepadatan penduduk Jakarta Utara adalah sebanyak 11.219 jiwa per km². Kecamatan yang paling tinggi tingkat kepadatan penduduknya adalah Kecamatan Koja sebesar 23.529 jiwa per Km² sedangkan yang paling rendah adalah Kecamatan Penjaringan sebesar 6.748 jiwa per Km².

Laju pertumbuhan penduduk Jakarta Utara per tahun selama sepuluh tahun terakhir (2000-2010) sebesar 1,49%. Laju pertumbuhan penduduk tertinggi terdapat di Kecamatan Penjaringan dan Cilincing masing-masing sebesar 1,99%, sedangkan yang terendah di Kecamatan Kelapa Gading sebesar 0,33%. Laju pertumbuhan penduduk Kecamatan Pademangan dan Koja besarnya hampir sama, yaitu sebesar 1,66% dan 1,54%. Sedangkan laju pertumbuhan penduduk Kecamatan Tanjung Priok sebesar 1,03%.

3.2 Profil Wilayah Kecamatan Pademangan

Kecamatan Pademangan merupakan salah satu kecamatan yang terletak di Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta. Terdiri dari Kelurahan Ancol, Kelurahan Pademangan Timur, dan Kelurahan Pademangan Barat, 32 Rukun Warga dan 406 Rukun Tetangga. Berdasarkan hasil sensus penduduk pada tahun 2010, diketahui bahwa Kecamatan Pademangan memiliki jumlah penduduk sebesar 149.809 jiwa. Kecamatan Pademangan memiliki luas wilayah sebesar 9,9187 km², sehingga kepadatan penduduk di wilayah ini yaitu sebesar 15.104 jiwa/km². Jumlah penduduk untuk masing-masing kelurahan yaitu sebagai berikut ini :

Tabel 3.1 Jumlah Penduduk per Kelurahan Kecamatan Pademangan

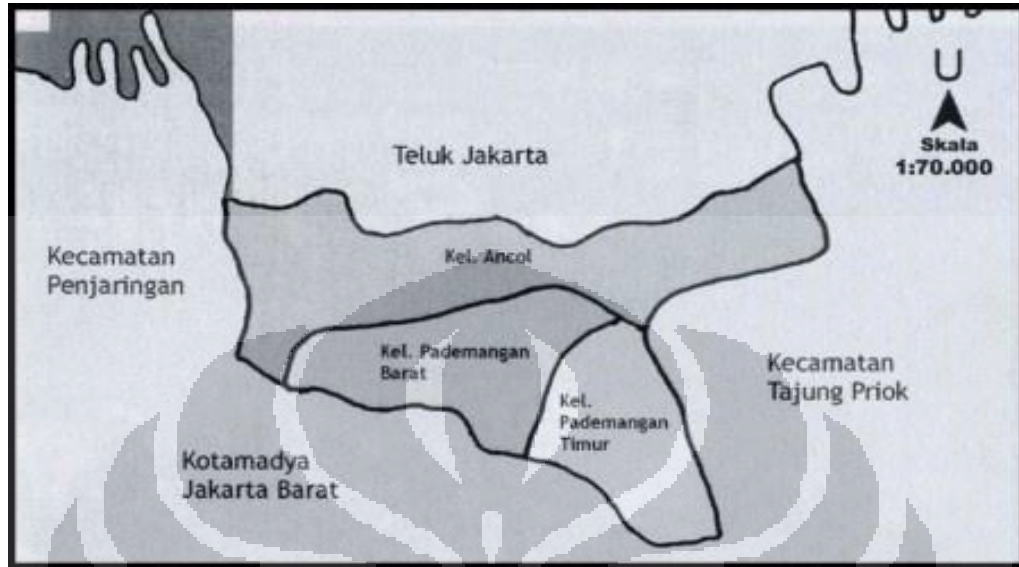
No	Kelurahan	Jumlah Penduduk	Jumlah Kepala Keluarga (KK)
1	Pademangan Barat	77.331	22.034
2	Pademangan Timur	40.758	10.261
3	Ancol	31.720	9.658

Sumber : Hasil Sensus DKI Jakarta, Badan Pusat Statistik 2010

Kecamatan Pademangan berbatasan dengan Teluk Jakarta di sebelah utara, Penjaringan di sebelah barat, Tanjung Priok di sebelah timur, dan Sawah Besar dan Tamansari di sebelah selatan. Kecamatan Pademangan memiliki kawasan-kawasan yang sudah dikenal di masyarakat Internasional Kawasan Wisata Taman Impian Jaya Ancol. Pusat Perdagangan Mangga Dua, dan Pelabuhan Sunda Kelapa yang memiliki nilai historis tinggi.

Kecamatan Pademangan memiliki ciri khas bentuk permukiman yang beragam di masing-masing Kelurahan. Di kecamatan ini terdapat Permukiman berbentuk Komplek Perumahan yang terletak di Kelurahan Ancol namun terdapat juga Permukiman Padat Penduduk dengan rumah-rumah semi permanen yang terdapat di Kecamatan Pademangan Barat. Melalui pencitraan dengan *google earth* maka bisa dilihat bahwa permukiman yang terdapat di Kecamatan ini mayoritas adalah permukiman padat penduduk. Selain itu juga bisa dilihat bahwa di Kecamatan ini hampir tidak terdapat lahan hijau. Padahal adanya lahan hijau atau ruang terbuka hijau sangat penting untuk menyerap emisi gas rumah kaca

terutama CO₂ yang dihasilkan dari aktivitas permukiman seperti penggunaan bahan bakar fosil dan sampah rumah tangga. Berikut ini adalah gambar pencitraan Kecamatan Pademangan.



Gambar 3.1. Gambar Wilayah Kecamatan Pademangan

Sumber : www.jakarta.go.id

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Metode penelitian merupakan acuan dari langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian. Dengan mengikuti langkah-langkah yang sudah ditetapkan dalam metodologi penelitian, maka diharapkan penelitian berjalan dengan sistematis dan mengurangi terjadinya kesalahan.

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan terhadap emisi karbondioksida yang dihasilkan dari permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta, dimana data yang akan dikumpulkan adalah data primer yang didapat melalui survei. Data yang didapat dari survei ini berupa jumlah peralatan elektronik, konsumsi bahan bakar yang digunakan untuk memasak, dan lama serta banyak pemakaiannya dalam satu bulan.

Selain data primer, data sekunder juga diperlukan dalam penelitian ini yaitu berupa data yang didapat dari pihak yang terkait dan berhubungan dengan penelitian ini. Dari data yang diperoleh tersebut selanjutnya dilakukan perhitungan, analisis, dan pembahasan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini.

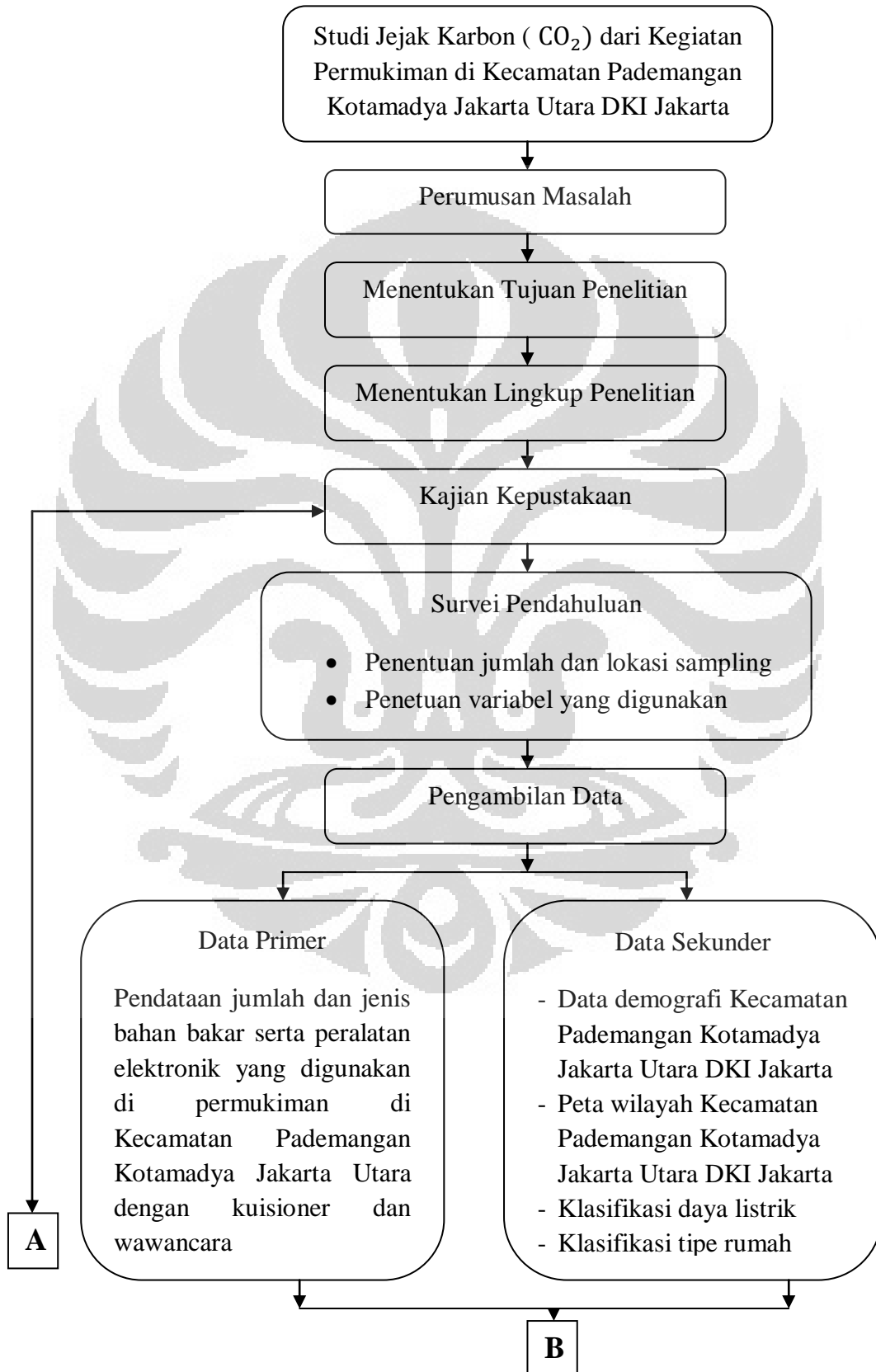
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

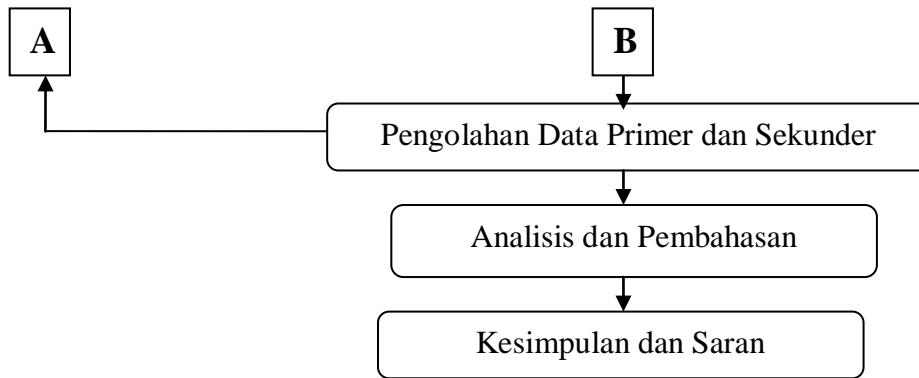
Pada penelitian ini akan dilakukan kajian terhadap emisi karbondioksida yang dihasilkan dari aktivitas permukiman di lokasi penelitian yang telah ditentukan yaitu di wilayah Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta. Penelitian akan dilakukan dengan mengumpulkan data primer tentang pemakaian bahan bakar dan konsumsi listrik dari rumah tangga yang menjadi sampel dan akan dilaksanakan pada kurun waktu April 2012 selama satu minggu.

4.3 Diagram Alir Penelitian

Penyusunan diagram alir penelitian bertujuan untuk menggambarkan tahapan- tahapan yang akan dilaksanakan selama penelitian secara sistematis.

Diagram alir dimulai dari ide penelitian, perumusan masalah, kajian pustaka, pengambilan data, analisis, hingga kesimpulan dan penyusunan laporan penelitian. Berikut ini adalah diagram alir dari penelitian ini :





Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian

4.4 Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh kepala keluarga (KK) yang terdaftar di wilayah administratif Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta. Penelitian ini akan menggunakan metode penarikan sampel acak berstrata secara proporsional terhadap jumlah total kepala keluarga pada masing-masing wilayah studi. Dengan menggunakan metode penarikan sampel acak maka tidak keseluruhan populasi yang akan diuji melainkan hanya sejumlah tertentu yang jumlahnya ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut ini (Husein, 2005) :

$$n = \frac{N}{1 + N\alpha^2}$$

Keterangan :

n : Jumlah sampel wilayah studi

N : Jumlah total dari keseluruhan KK yang ada di wilayah studi

Alpha : Derajat kesalahan yang digunakan

Dari persamaan di atas dengan menggunakan derajat kesalahan sebesar 10 % maka diperoleh jumlah sampel pada wilayah studi sebesar :

$$n = \frac{41953}{1 + (41953)(0,1)^2}$$

$$n = 100 \text{ KK}$$

Jadi jumlah sampel yang akan diteliti pada penelitian ini adalah sebanyak 100 rumah. Berikut ini adalah data jumlah sampling kuisioner yang diambil :

Tabel 4.1 Data Jumlah Sampel Tiap Kelurahan

Kecamatan	Kelurahan	Jumlah KK	Jumlah Sampel
Pademangan	Ancol	9.658	23
	Pademangan Timur	10.261	24
	Pademangan Barat	22.034	53
Total KK		41953	100

Sumber : Hasil Perhitungan (2012)

4.5 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daya listri, tipe rumah, dan jumlah penghasilan. Daya listrik rumah yaitu terbagi menjadi :

1. 450 VA
2. 900 VA
3. 1300 VA
4. 2200 VA
5. 4400 VA

Selain itu juga digunakan variabel tipe rumah. Dimana jenis rumah dibagi menjadi tiga, yaitu rumah kecil, sedang, dan besar. Berikut adalah pengelompokannya :

1. Rumah kecil dalam penelitian ini yaitu rumah dengan luas kurang dari 50 m².
2. Rumah sedang dalam penelitian ini yaitu rumah dengan luas dari 50 m².sampai 150 m².
3. Rumah besar dalam penelitian ini yaitu rumah dengan luas lebih besar 150 m².

Variabel yang terakhir yaitu jumlah penghasilan pokok kepala rumah tangga perbulan dibagi menjadi :

1. < Rp.750.000

2. Rp.750.000- Rp.1.500.000
3. Rp.1.500.000 – Rp.3.000.000
4. > Rp.3.000.000

4.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini bertujuan untuk mengetahui segala sesuatu yang berhubungan dengan penelitian lapangan ini. Data yang diperoleh didapatkan dari pengumpulan data primer dan data sekunder. Untuk data sekunder didapatkan dari data-data yang sudah ada terlebih dahulu. Sedangkan untuk data primer diperoleh dari penelitian ini yaitu melalui survei lapangan.

4.6.1 Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara kuisioner dan wawancara ke sejumlah rumah tangga sebagai responden yang telah ditentukan dalam wilayah studi.

4.6.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data-data penunjang penelitian yang tidak didapatkan pada penelitian di wilayah studi melainkan didapatkan dari literatur maupun instansi-instansi yang terkait dalam penelitian ini yang akan digunakan sebagai data awal penelitian dan data pendukung dalam melakukan analisis.

4.7 Pengolahan Data Primer dan Data Sekunder

Pengolahan data primer dilakukan untuk memperoleh nilai emisi CO₂ (emisi primer, emisi sekunder, dan emisi total) di tiap titik sampling rumah tangga pada wilayah penelitian sehingga nantinya diperoleh nilai emisi CO₂ di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta. Sedangkan data sekunder digunakan untuk menunjang pengolahan data primer seperti data faktor emisi CO₂ yang digunakan dalam perhitungan emisi CO₂, peta daerah administratif Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta yang akan digunakan sebagai peta wilayah studi.

Perhitungan emisi CO₂ dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut ini :

- Emisi CO₂ primer

$$\text{Emisi CO}_2 = \text{EF} \times \text{konsumsi bahan bakar} \times \text{NCV}$$

Keterangan :

Konsumsi bahan bakar : bahan bakar yang dikonsumsi (Kg/bulan)

EF : faktor emisi CO₂ bahan bakar (satuan massa/MJ)

NCV : Net Calorific Volume (*energy content*) per unit massa atau volume bahan bakar (TJ/ton fuel)

Emisi CO₂ : jumlah emisi CO₂ (kg)

- Emisi CO₂ sekunder

$$\text{Emisi CO}_2 = \text{EF} \times \text{konsumsi listrik}$$

Keterangan :

Konsumsi listrik : listrik yang dikonsumsi (KWh)

EF : emisi faktor CO₂ konsumsi listrik (satuan massa/MWh)

Emisi CO₂ : jumlah emisi CO₂ (kg)

- Emisi CO₂ total

$$\text{Emisi CO}_2 \text{ total} = \text{Emisi CO}_2 \text{ primer} + \text{Emisi CO}_2 \text{ sekunder}$$

Sumber : IPCC, 1996

Setelah melakukan pengolahan data berupa perhitungan emisi CO₂ primer dan emisi CO₂ sekunder, serta emisi CO₂ total, maka akan dilakukan pemetaan jejak karbon (CO₂) di wilayah studi berdasarkan tingkatan masing-masing emisi CO₂ di tiap kelurahan di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta. Pemetaan jejak karbon yang dibuat adalah :

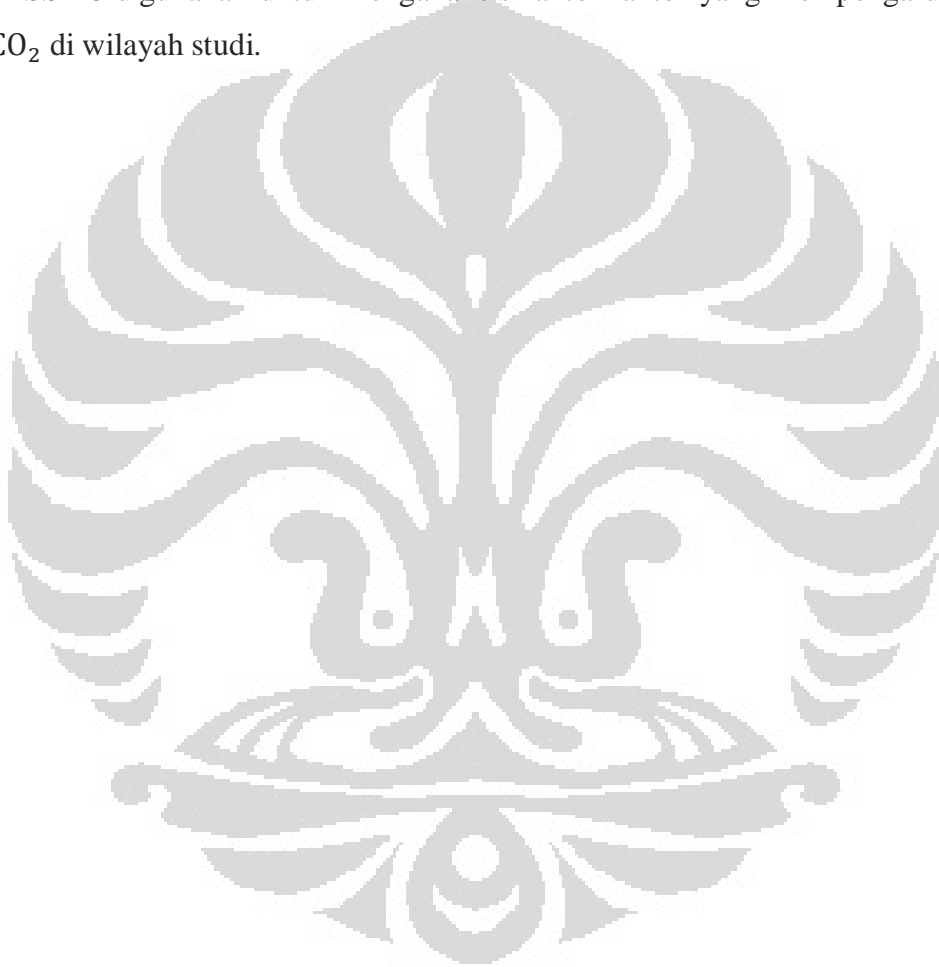
1. Pemetaan jejak karbon (CO₂) primer
2. Pemetaan jejak karbon (CO₂) sekunder
3. Pemetaan jejak karbon (CO₂) total

Pengolahan kuesioner sebagai data primer juga digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap emisi CO₂ dari kegiatan permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara DKI Jakarta. Pengolahan data dengan menggunakan program SPSS 18 yaitu untuk mencari

hubungan antara daya listrik rumah, tipe rumah, serta jumlah penghasilan kepala keluarga terhadap emisi CO₂ yang dihasilkan oleh suatu rumah tangga.

4.8 Analisis Data dan Pembahasan

Setelah dilakukan perhitungan terhadap emisi CO₂ yang dihasilkan pada tiap kelurahan di wilayah studi, maka hasil perhitungan tersebut akan digunakan sebagai dasar skala pemetaan jejak karbon (CO₂). Uji statistika dengan program SPSS 18 digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi emisi CO₂ di wilayah studi.



BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Emisi CO₂

Emisi CO₂ dalam penelitian ini adalah emisi CO₂ yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga. Emisi CO₂ yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga kemudian digolongkan menjadi dua yaitu emisi CO₂ primer dan emisi CO₂ sekunder. Emisi CO₂ primer adalah emisi yang berasal dari penggunaan bahan bakar rumah tangga sedangkan emisi CO₂ sekunder yang dihasilkan dari penggunaan listrik rumah tangga.

5.2 Emisi CO₂ Primer

Emisi CO₂ primer merupakan emisi yang dihasilkan dari penggunaan bahan bakar di rumah tangga. Seperti yang telah dijelaskan pada Bab 2, bahan bakar yang digunakan adalah LPG dan minyak tanah. Untuk menghitung nilai emisi CO₂ yang dihasilkan dari bahan bakar rumah tangga, digunakan dua perhitungan yang berbeda untuk masing-masing jenis bahan bakar yang digunakan. Berikut ini adalah contoh perhitungan berdasarkan sampling kuesioner di satu rumah yang diambil.

5.2.1 Rumus Perhitungan Emisi CO₂ Primer LPG

Untuk menghitung faktor emisi bahan bakar LPG kita menggunakan pendekatan melalui tabel 2.2 oleh IPCC 1996. nilai jumlah emisi CO₂ dari bahan bakar LPG berdasarkan IPCC 1996, digunakan rumus perhitungan CO₂ dengan persamaan sebagai berikut :

Rumus perhitungan CO₂ bahan bakar LPG :

$$P_{ey} = F_{cy} \times EF_{CO_2} \times NCV_{LPG}$$

Contoh perhitungan dalam 1 rumah/bulan untuk konsumsi LPG sebesar 24 kg adalah sebagai berikut :

$$P_{ey} = F_{cy} \times EF_{CO_2} \times NCV_{LPG}$$

$$\begin{aligned} P_{ey} &= 24 \text{ kg} \times 17,2 \text{ gram Carbon/MJ} \times 48,852 \text{ MJ/kg} \\ &= 24 \text{ kg} \times 17,2 \text{ gram Carbon/MJ} \times 48,852 \text{ MJ/kg} \end{aligned}$$

$$= 20.166 \text{ g Carbon/rumah/bulan}$$

Dari contoh perhitungan di atas dapat dilihat bahwa emisi CO₂ primer dari penggunaan bahan bakar LPG adalah sebesar 20.166 g Carbon/rumah/bulan atau 0,02 ton CO₂ (ton CO₂/rumah/bulan).

5.2.2 Rumus Perhitungan Emisi CO₂ Primer Minyak Tanah

Untuk menghitung faktor emisi bahan bakar minyak tanah digunakan pendekatan menurut tabel 2.3 oleh Pertamina, maka untuk mengetahui nilai jumlah emisi CO₂ dari bahan bakar minyak tanah, maka digunakan rumus perhitungan CO₂ dengan persamaan sebagai berikut :

Rumus perhitungan CO₂ bahan bakar minyak tanah :

$$Bey = EF_{\text{kerosine}} \times FC_{\text{kerosine}} \times NCV_{\text{kerosine}}$$

Contoh perhitungan dalam 1 rumah/bulan untuk konsumsi minyak tanah sebesar 20 liter sebagai berikut :

$$Bey = EF_{\text{kerosine}} \times FC_{\text{kerosine}} \times NCV_{\text{kerosine}}$$

$$bey = 16 \text{ kg} \times 19,4 \text{ gram Carbon/MJ} \times 44,75 \text{ MJ/kg}$$

$$= 16 \text{ kg} \times 19,4 \text{ gram Carbon/MJ} \times 44,75 \text{ MJ/kg}$$

$$= 13.890,4 \text{ g Carbon/rumah/bulan}$$

Dari contoh perhitungan di atas dapat dilihat bahwa emisi CO₂ primer dari penggunaan bahan bakar minyak tanah adalah sebesar 13.890,4 g Carbon/rumah/bulan atau 0,01389 ton CO₂ (ton CO₂/rumah/bulan).

5.2.3 Hasil Perhitungan Emisi CO₂ Primer Per Kelurahan

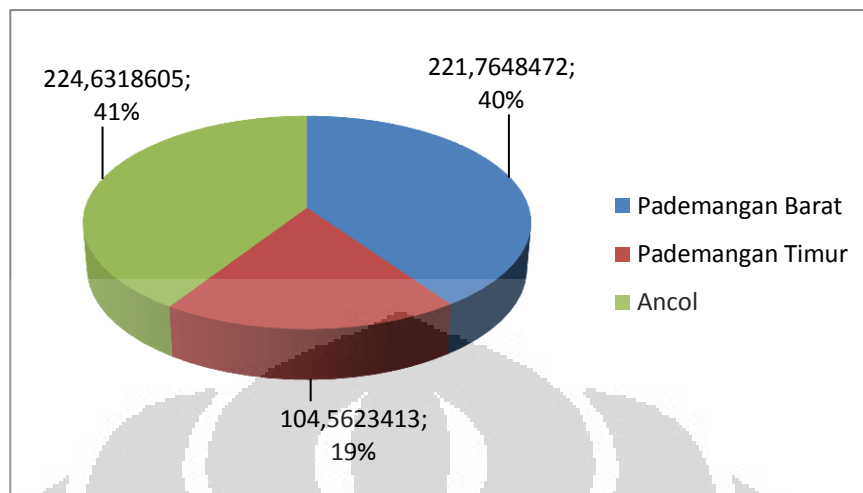
Berdasarkan contoh perhitungan di atas, maka didapatkan perhitungan emisi CO₂ primer untuk masing-masing kelurahan adalah sebagai berikut ini :

Tabel 5.1 Total Emisi CO₂ Primer LPG dan Minyak Tanah Per Kelurahan

No	Kelurahan	Total Emisi CO ₂ Sampel (ton CO ₂ /bulan) (1)	Jumlah Sampel (2)	Rata-rata Emisi/ Jumlah Sampel (1)/(2)=(3)	Total Jumlah KK (4)	Total Emisi CO ₂ Per Kelurahan (ton CO ₂ / rumah /bulan)
1	Pademangan Barat	0,5334	53	0,0100	22.034	221,7648
2	Pademangan Timur	0,2446	24	0,0101	10.261	104,5623
3	Ancol	0,5349	23	0,0232	9.658	224,6318

Sumber : hasil perhitungan (2012)

Setelah itu dapat pula digambarkan grafik berupa pie chart dari hasil perhitungan di atas sebagai berikut :



Gambar 5.1 Emisi CO₂ Primer Per Kelurahan di Kecamatan Pademangan

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Dari grafik di atas ditunjukkan bahwa penghasil emisi CO₂ primer terbesar yaitu Kelurahan Ancol dengan persentase sebesar 41%, sedangkan penghasil emisi CO₂ primer terendah adalah Kelurahan Pademangan Timur dengan persentase sebesar 19%. Meskipun Kelurahan Pademangan Barat memiliki jumlah kepala keluarga terbanyak, namun emisi CO₂ primer yang dihasilkan oleh kelurahan ini berada pada urutan kedua dengan persentase sebesar 40%. Hal ini cukup menjelaskan bahwa emisi CO₂ yang dihasilkan bukan hanya dipengaruhi oleh faktor jumlah penduduk, tetapi terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi nilai emisi CO₂. Faktor – faktor yang mempengaruhi nilai emisi CO₂ akan diindikasikan lebih dalam pada penjelasan berikutnya.

5.3 Emisi CO₂ Sekunder

Emisi sekunder merupakan emisi yang dihasilkan dari peralatan-peralatan elektronik rumah tangga yang menggunakan daya listrik. Persamaan yang dipakai untuk menghitung besarnya emisi CO₂ sekunder yaitu dengan mengalikan faktor emisi sekunder dengan besarnya daya yang dikonsumsi oleh satu rumah tangga setiap bulannya.

Faktor emisi karbon dari konsumsi energi listrik dihitung dari penyediaan produksi listrik oleh pembangkit listrik terdapat dalam panduan metode ACM 002, persamaannya sebagai berikut :

$$EF = SFC \times NCV \times CEF \times \text{Oxid} \times 44/12$$

Keterangan :

EF : Faktor emisi CO₂ konsumsi listrik (satuan massa/MWh)

SFC : *Specific Fuel Consumption*

NCV : nilai *Net Calorific Volume (energy content)* per unit massa atau volume bahan bakar (TJ/ton fuel)

CEF : *Carbon Emission Factor* (ton CO₂/TJ)

Oxid : *Oxidation Factor*

Nilai SFC, NCV, CEF, dan *oxidation factor* berbeda-beda pada setiap jenis pembangkit listrik dan bahan bakar yang digunakan. Pada penelitian ini digunakan factor emisi sekunder yang merupakan rata-rata dari berbagai jenis pembangkit dan bahan bakar dimana didapatkan nilai factor emisi CO₂ sekunder sebesar 586,32 ton CO₂/GWh atau setara dengan 0,000586 ton CO₂/KWh.

Berikut ini adalah contoh perhitungan emisi sekunder yang dihasilkan dari 1 rumah/bulan dengan konsumsi daya listrik sebesar 500 KWh

$$\begin{aligned} \text{Emisi CO}_2 &= EF \times \text{Produksi Listrik} \\ &= 500 \text{ KWh} \times 0,000586 \text{ ton CO}_2/\text{KWh} \\ &= 0,293 \text{ ton CO}_2/\text{rumah/bulan} \end{aligned}$$

5.2.1 Hasil Perhitungan Emisi CO₂ Sekunder Per Kelurahan

Berdasarkan contoh perhitungan di atas, maka didapatkan perhitungan emisi CO₂ primer untuk masing-masing kelurahan adalah sebagai berikut ini :

Tabel 5.2 Total Emisi CO₂ Sekunder Per Kelurahan

No	Kelurahan	Total Emisi CO ₂ Sampel (ton CO ₂ /bulan) (1)	Jumlah Sampel (2)	Rata-rata Emisi/Jumlah Sampel (1)/(2)=(3)	Total Jumlah KK (4)	Total Emisi CO ₂ Per Kelurahan (tonCO ₂ /rumah/bulan)
1	Pademangan Barat	9,405	53	0,177	22.034	3910,12

Sumber : hasil perhitungan (2012)

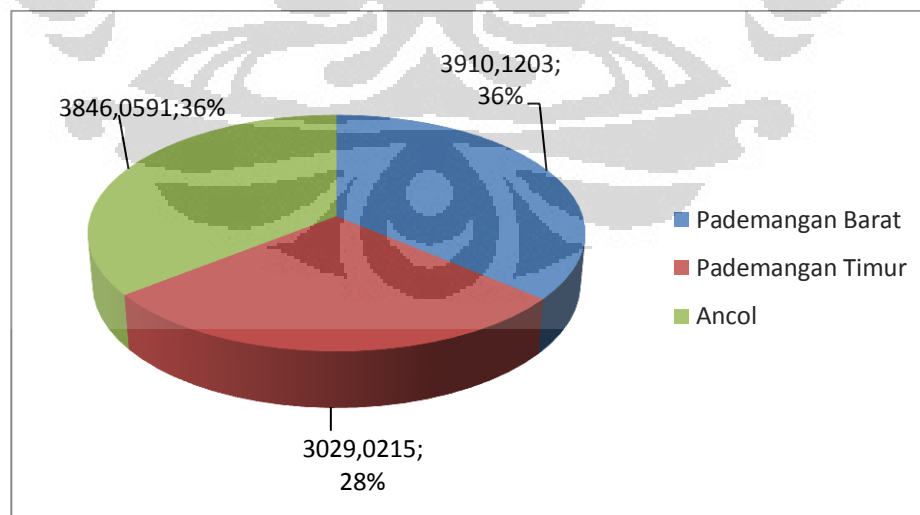
Lanjutan Tabel 5.2 Total Emisi CO₂ Sekunder Per Kelurahan

No	Kelurahan	Total Emisi CO ₂ Sampel (ton CO ₂ /bulan) (1)	Jumlah Sampel (2)	Rata-rata Emisi/Jumlah Sampel (1)/(2)=(3)	Total Jumlah KK (4)	Total Emisi CO ₂ Per Kelurahan (ton CO ₂ /rumah /bulan)
2	Pademangan Timur	7,085	24	0,295	10.261	3029,02
3	Ancol	9,159	23	0,398	9.658	3846,06

Sumber : hasil perhitungan (2012)

Berdasarkan tabel perhitungan di atas dapat dijelaskan bahwa untuk mendapatkan total emisi per kelurahan tersebut yaitu dengan cara mengalikan rata-rata total emisi per jumlah sampel di tiap kelurahan dengan jumlah KK di kelurahan tersebut. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa Kelurahan Pademangan Barat menghasilkan emisi CO₂ terbesar hal ini dikarenakan walaupun secara rata-rata emisi CO₂ sekunder per rumah cukup kecil dibandingkan dengan kelurahan yang lain, namun jumlah penduduk di Kelurahan Pademangan Barat lebih besar dari kedua kelurahan yang lain.

Setelah itu dapat pula digambarkan grafik berupa pie chart dari hasil perhitungan di atas sebagai berikut :



Gambar 5.2 Emisi CO₂ Sekunder Per Kelurahan di Kecamatan Pademangan

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Dari grafik di atas ditunjukkan bahwa penghasil emisi CO₂ sekunder terbesar yaitu Kelurahan Pademangan Barat dengan persentase sebesar 36%, sedangkan penghasil emisi CO₂ sekunder terendah adalah Kelurahan Ancol dengan persentase sebesar 36%. Kelurahan Pademangan Timur berada di urutan kedua terbesar penghasil emisi CO₂ sekunder dengan persentase sebesar 28%. Dari diagram lingkaran di atas dapat dilihat bahwa emisi CO₂ sekunder yang dihasilkan oleh Kelurahan Ancol cukup signifikan yaitu sebesar 36% meskipun jika dilihat dari persentase jumlah penduduk kelurahan ini hanya memiliki 24% dari total jumlah penduduk Kecamatan Pademangan. Hal ini dikarenakan meskipun jumlah penduduknya terbilang kecil, namun tingkat ekonomi dan sosial di Kelurahan ini lebih tinggi dari dua kelurahan yang lain. Lebih tingginya tingkat ekonomi dan sosial di Kelurahan Ancol berpengaruh pada daya listrik yang digunakan di tiap rumah yang nantinya berpengaruh pada emisi CO₂ sekunder yang dihasilkan.

5.4 Emisi CO₂ Total

Emisi CO₂ total didapat dari penjumlahan emisi CO₂ primer dan emisi CO₂ sekunder yang didapatkan dari hasil perhitungan sebelumnya untuk masing-masing kelurahan. Dari total emisi CO₂ primer dan emisi CO₂ sekunder maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.3 Total Emisi CO₂ Primer dan Sekunder

No	Kelurahan	Total Emisi CO ₂ Primer (ton CO ₂ /bulan)	Total Emisi CO ₂ Sekunder (ton CO ₂ /bulan)	Total Emisi CO ₂ Primer dan Sekunder (ton CO ₂ /bulan)
1	Pademangan Barat	221,7648	3910,12	4131,89
2	Pademangan Timur	104,5623	3029,02	3133,58
3	Ancol	224,6318	3846,06	4070,69
Emisi Total Kecamatan Pademangan				11.336,16

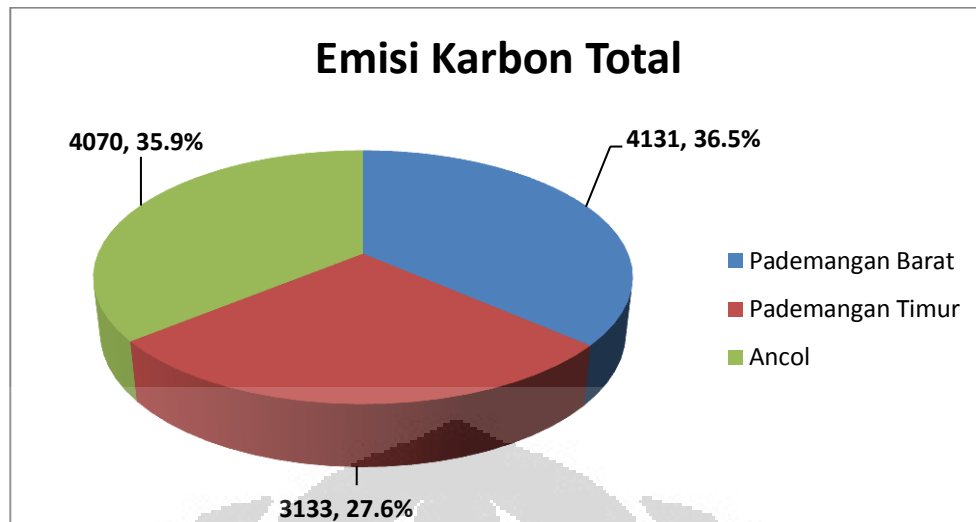
Sumber : hasil perhitungan (2012)

Tabel 5.4 Perbandingan Emisi CO₂ dengan Jumlah Penduduk

Kelurahan Variabel	Pademangan Barat	Pademangan Timur	Ancol
Emisi CO ₂ primer (ton CO ₂ /bulan)	221,7648	104,5623	224,6318
Emisi CO ₂ Sekunder (ton CO ₂ /bulan)	3910,12	224,6318	3846,06
Emisi CO ₂ Total (ton CO ₂ /bulan)	4131,89	3133,58	4070,69
Jumlah Penduduk	77.331	40.758	31.720
Jumlah Rumah	22.034	10.261	9.658

Sumber : hasil perhitungan (2012)

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa Kelurahan Pademangan Barat masih menempati urutan pertama dalam jumlah emisi CO₂ yang dihasilkan dibandingkan dengan dua kelurahan yang lain yaitu Pademangan Timur dan Ancol. Kelurahan Pademangan Barat menghasilkan emisi CO₂ total yang cukup besar dikarenakan jumlah kepala keluarga di kelurahan ini mencapai 54% dari total jumlah kepala keluarga di Kecamatan Pademangan, sementara Kelurahan Ancol meskipun dengan persentase jumlah kepala keluarga hanya 24% dari total jumlah kepala keluarga di Kecamatan Pademangan, namun kelurahan ini juga menghasilkan emisi CO₂ total yang cukup besar dengan persentase sebesar 35,9% dari total emisi CO₂ yang dihasilkan oleh Kecamatan Pademangan. Hal ini dikarenakan rata-rata konsumsi listrik dan bahan bakar fosil di Kelurahan ini paling besar dibandingkan dengan dua kelurahan yang lain yaitu Pademangan Barat dan Pademangan Timur. Selain itu, besarnya emisi CO₂ yang dihasilkan oleh Kelurahan Ancol yang melebihi Kelurahan Pademangan Timur meskipun jumlah penduduk Kelurahan Pademangan Timur lebih banyak menunjukkan bahwa jumlah penduduk bukan satu-satunya faktor yang menentukan nilai emisi CO₂ yang dihasilkan oleh suatu wilayah permukiman.



Gambar 5.3 Emisi CO₂ Total Per Kelurahan di Kecamatan Pademangan

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

5.5 Faktor yang Mempengaruhi Nilai Emisi CO₂

Berdasarkan perhitungan emisi CO₂ primer, emisi CO₂ sekunder, dan emisi CO₂ total di atas, dapat dilihat bahwa besarnya emisi CO₂ yang dihasilkan dari suatu tempat atau wilayah yang dalam hal ini adalah wilayah permukiman, tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah penduduknya saja, namun juga terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi besarnya emisi CO₂ yang dihasilkan. Faktor-faktor ini bisa berupa faktor sosial ekonomi ataupun gaya hidup seseorang. Untuk itu, pada penelitian ini dilakukan analisis untuk mengindikasikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai emisi CO₂. Variabel-variabel yang diduga akan mempengaruhi nilai emisi CO₂ yang akan dianalisis pada penelitian ini yaitu tipe rumah, daya listrik, dan jumlah penghasilan dalam satu bulan.

5.5.1 Tipe Rumah

Pada penelitian ini, Salah satu faktor yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah tipe rumah. Untuk itu akan dilakukan perbandingan emisi CO₂ primer yang dihasilkan dalam tipe rumah yang berbeda, dengan begitu akan diketahui apakah tipe rumah yang berbeda akan menghasilkan nilai emisi CO₂ primer yang berbeda pula.

Tipe rumah dalam penelitian ini dibagi berdasarkan luas rumah. Pembagian tipe rumah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

Tabel 5.5 Pembagian Tipe Rumah

Tipe Rumah	Luas (m ²)
Kecil	<50
Sedang	50-150
Besar	>150

5.5.1.1 Emisi CO₂ Primer berdasarkan Tipe Rumah

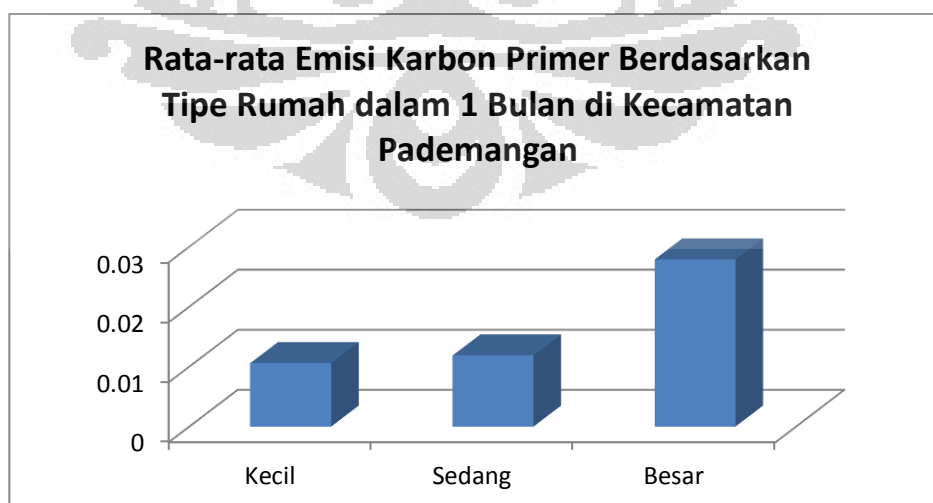
Setelah dilakukan pengelompokan terhadap sampel berdasarkan tipe rumah, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui rata-rata emisi CO₂ primer yang dihasilkan oleh masing-masing tipe rumah. Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan rata-rata emisi CO₂ primer berdasarkan tipe rumah :

Tabel 5.6 Rata-rata Emisi CO₂ Primer Berdasarkan Tipe Rumah di Kecamatan Pademangan

No	Tipe Rumah	Total Emisi CO ₂ Primer (ton CO ₂ /bulan)	Jumlah Sampel	Rata-rata Emisi CO ₂ Primer/rumah / bulan (ton CO ₂)
1	Kecil	0,6543	62	0,0105
2	Sedang	0,2963	25	0,0118
3	Besar	0,3623	13	0,0278

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Berdasarkan data pada tabel 5.6 maka data tersebut dapat digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut ini :



Gambar 5.4 Rata-rata Emisi Karbon Primer Berdasarkan Tipe Rumah dalam 1 Bulan di Kecamatan Pademangan

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa tipe rumah yang berbeda menghasilkan rata-rata rata emisi CO₂ primer per bulan yang berbeda-beda. Tipe rumah kecil menghasilkan rata-rata emisi CO₂ primer per bulan paling sedikit dibandingkan dengan tipe rumah yang lainnya. Sedangkan tipe rumah besar menghasilkan emisi CO₂ primer terbesar dibandingkan dengan tipe rumah lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa tipe rumah mempengaruhi besarnya emisi CO₂ primer yang dihasilkan dari satu rumah. Hal ini menjelaskan besarnya nilai emisi CO₂ primer yang dihasilkan oleh Kelurahan Ancol yang mencapai 41% dari total emisi CO₂ primer Kecamatan Pademangan meskipun jumlah kepala keluarga di Kelurahan Ancol hanya 24% dari total kepala keluarga di Kecamatan Pademangan, karena jumlah rumah dengan tipe rumah besar di kelurahan ini lebih banyak dibandingkan dengan kelurahan yang lain. Sehingga walaupun jumlah kepala keluarganya sedikit, namun emisi CO₂ primer yang dihasilkan cukup signifikan.

5.5.1.2 Emisi CO₂ Sekunder berdasarkan Tipe Rumah

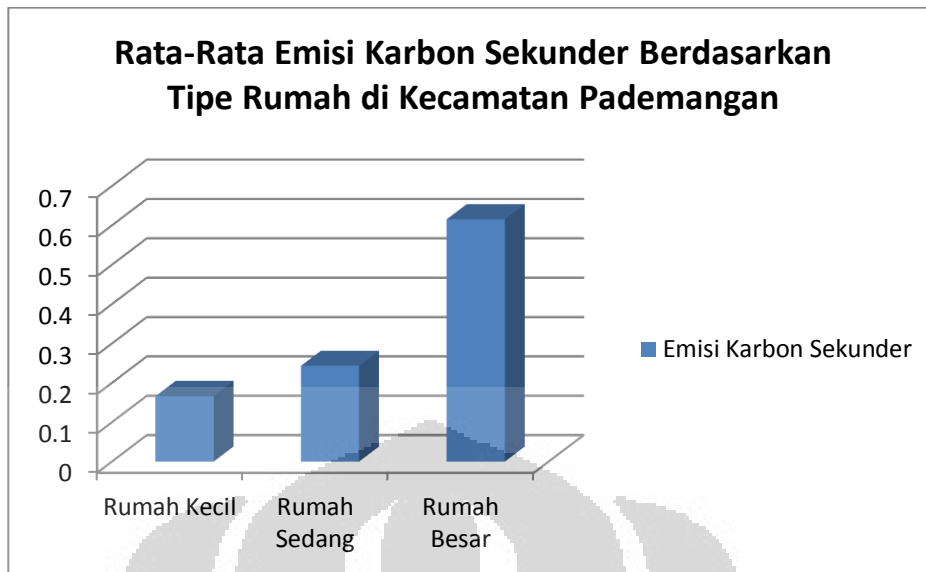
Selain dilakukan analisis terhadap hubungan tipe rumah dengan emisi CO₂ primer, dilakukan juga analisis terhadap hubungannya dengan emisi CO₂ sekunder yang dihasilkan.

Tabel 5.7 Rata-rata Emisi CO₂ Sekunder Berdasarkan Tipe Rumah di Kecamatan Pademangan

No	Tipe Rumah	Total Emisi CO ₂ Sekunder (ton CO ₂ /bulan)	Jumlah Sampel	Rata-rata Emisi CO ₂ Sekunder/rumah / bulan (ton CO ₂)
1	Kecil	10,3136	62	0,1663
2	Sedang	6,0768	25	0,2431
3	Besar	7,9989	13	0,6153

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Berdasarkan data pada tabel 5.7 maka data tersebut dapat digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut ini :



Gambar 5.5 Rata-rata Emisi Karbon Sekunder Berdasarkan Tipe Rumah dalam 1 Bulan di Kecamatan Pademangan

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Sama halnya seperti pengaruh tipe rumah pada emisi CO₂ primer, pada emisi CO₂ sekunder ini, berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa tipe rumah besar menghasilkan emisi CO₂ sekunder yang lebih banyak dari tipe rumah yang lainnya yaitu tipe rumah kecil dan tipe rumah sedang.

Dari gambar 5.4 dan 5.5, dapat dilihat bahwa nilai emisi CO₂ primer dan sekunder yang dihasilkan oleh suatu rumah lebih besar pada rumah dengan ukuran lebih besar dan sebaliknya. Hal ini menunjukkan bahwa pada rumah yang lebih besar, kebutuhan akan energi listrik dan bahan bakar fosilnya juga semakin besar sehingga emisi CO₂ yang dihasilkan juga lebih banyak dibandingkan dengan rumah yang memiliki ukuran lebih kecil.

5.5.2 Daya Listrik

Emisi CO₂ sekunder yang berasal dari konsumsi listrik rumah tangga erat kaitannya dengan daya listrik yang digunakan oleh rumah tangga tersebut. Besar daya listrik yang terpasang di suatu rumah menyesuaikan akan kebutuhan listrik rumah tersebut. Semakin besar kebutuhan listriknya, maka daya listrik yang terpasang akan semakin besar, dan pada akhirnya emisi CO₂ sekunder yang dihasilkan juga semakin besar. Namun, tetap perlu dianalisis bagaimana hubungan antara daya listrik dan emisi CO₂ sekunder dan juga emisi CO₂ primer.

Daya listrik yang digunakan sebagai variabel pada penelitian ini terdapat lima besaran daya listrik, yaitu 450 VA, 900 VA, 1300 VA, 2200 VA, dan 4400 VA.

5.5.2.1 Emisi CO₂ Primer berdasarkan Daya Listrik

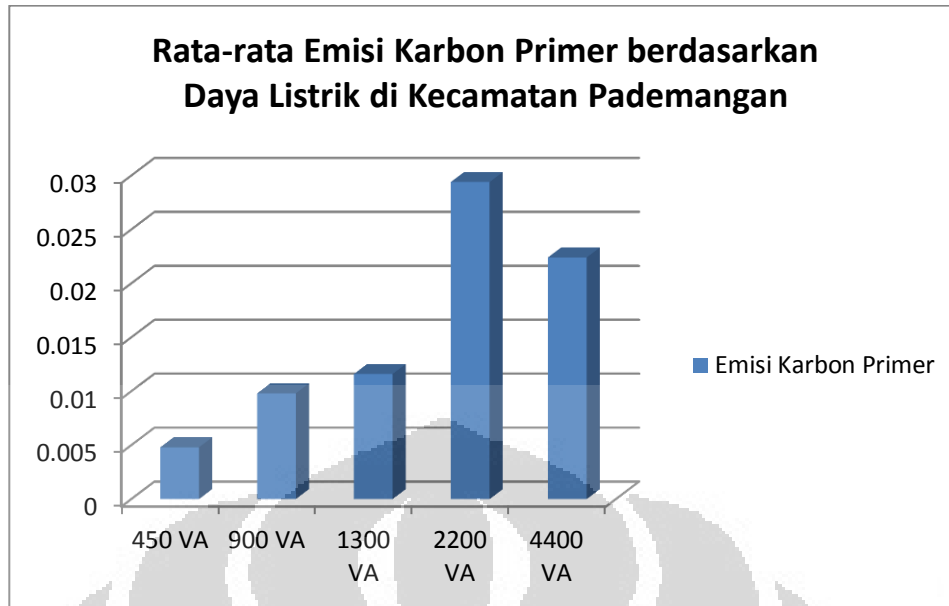
Untuk mengetahui apakah daya listrik berpengaruh terhadap emisi CO₂ primer, maka dilakukan perhitungan terhadap rata-rata emisi CO₂ yang dihasilkan oleh masing-masing rumah sampel yang dikelompokkan berdasarkan besaran daya listrik yang terpasang pada masing-masing rumah sampel. Setelah melakukan pengelompokkan berdasarkan besaran daya listrik yang terpasang, selanjutnya dilakukan perhitungan total emisi CO₂ primer yang dihasilkan masing-masing besaran daya listrik dan kemudian dihitung rata-rata emisi CO₂ primer yang dihasilkan dengan membaginya dengan jumlah sampel masing-masing besaran daya listrik. Hasil perhitungan rata-rata emisi CO₂ primer berdasarkan daya listrik dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.8 Rata-rata Emisi CO₂ Primer Berdasarkan Daya Listrik di Kecamatan Pademangan

No	Tipe Rumah	Total Emisi CO ₂ Primer (ton CO ₂ /bulan)	Jumlah Sampel	Rata-rata Emisi CO ₂ Primer / rumah / bulan (ton CO ₂)	Rata-rata Emisi CO ₂ Primer / rumah / bulan (ton CO ₂)
1	450 VA	0,0529	11	0,1124	0,0048
2	900 VA	0,3058	31	0,1628	0,0098
3	1300 VA	0,4659	40	0,2044	0,0116
4	2200 VA	0,3538	12	0,4810	0,0294
5	4400 VA	0,1343	6	0,6934	0,0224

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Berdasarkan data pada tabel 5.8, maka data tersebut dapat digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut ini :



Gambar 5.6 Rata-rata Emisi Karbon Primer Berdasarkan Daya Listrik dalam 1 Bulan di Kecamatan Pademangan

Dari gambar 5.6 dapat dilihat bahwa dari daya listrik 450 VA hingga daya listrik 2200 VA, rata-rata emisi CO₂ primer yang dihasilkan berbanding lurus dengan besaran daya listrik yang terpasang. Namun pada besaran daya listrik 4400 VA, emisi CO₂ primer yang dihasilkan lebih kecil dari emisi CO₂ sekunder yang dihasilkan oleh rumah dengan daya listrik 2200 VA. Hal ini menunjukkan bahwa besaran daya listrik yang terpasang pada suatu rumah, tidak selalu mempengaruhi emisi CO₂ primer yang dihasilkannya. Daya listrik dalam hal ini tidak berpengaruh langsung terhadap nilai emisi CO₂ primer yang dihasilkan yang dalam penelitian ini nilai emisi CO₂ primer didapatkan berdasarkan jumlah pemakaian bahan bakar di rumah tangga. Untuk itu perlu dilakukan analisis lebih lanjut yaitu dengan melakukan uji statistik.

5.5.2.2 Emisi CO₂ Sekunder berdasarkan Daya Listrik

Seperti sudah dijelaskan sebelumnya, bahwa daya listrik yang terpasang pada suatu rumah disesuaikan dengan kebutuhan konsumsi listrik rumah tersebut. Namun begitu perlu dilakukan analisis terhadap hubungan daya listrik dengan emisi CO₂ sekunder, karena suatu rumah dengan daya listrik terpasang lebih besar dari rumah lainnya belum tentu juga mengkonsumsi energi listrik yang lebih banyak. Daya listrik yang digunakan sebagai variabel pada penelitian ini terdapat

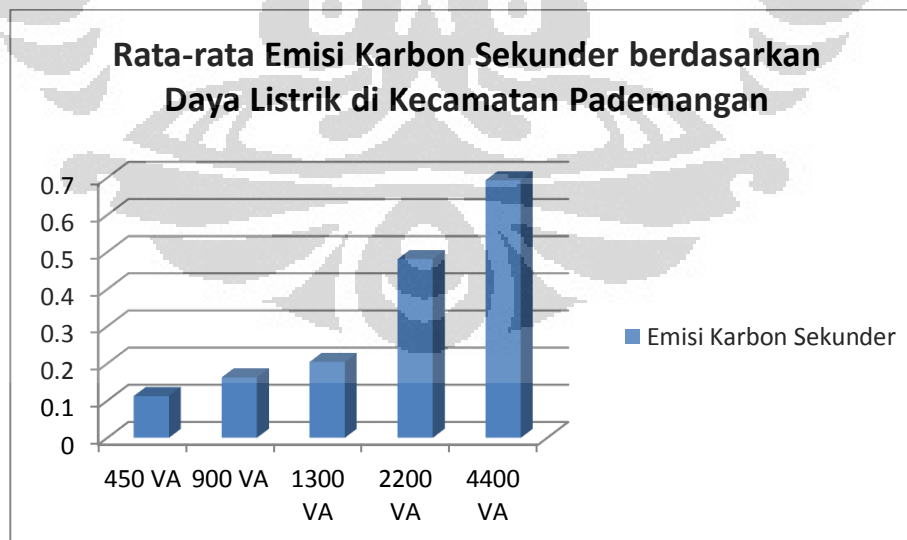
lima besaran daya listrik, yaitu 450 VA, 900 VA, 1300 VA, 2200 VA, dan 4400 VA. Untuk mendapatkan nilai rata-rata emisi CO₂ sekunder berdasarkan daya listrik, langkah-langkah perhitungan yang dilakukan sama seperti perhitungan sebelumnya dalam mencari rata-rata emisi CO₂ primer berdasarkan daya listrik. Hasil perhitungan rata-rata emisi CO₂ sekunder berdasarkan daya listrik dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.9 Rata-rata Emisi CO₂ Sekunder Berdasarkan Daya Listrik di Kecamatan Pademangan

No	Tipe Rumah	Total Emisi CO ₂ Sekunder (ton CO ₂ /bulan)	Jumlah Sampel	Rata-rata Emisi CO ₂ Primer / rumah / bulan (ton CO ₂)	Rata-rata Emisi CO ₂ Sekunder / rumah / bulan (ton CO ₂)
1	450 VA	1,2365	11	0,1124	0,1124
2	900 VA	5,0455	31	0,1628	0,1628
3	1300 VA	8,1747	40	0,2044	0,2044
4	2200 VA	5,7721	12	0,4810	0,4810
5	4400 VA	4,1606	6	0,6934	0,6934

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Berdasarkan data pada tabel 5.9 maka data tersebut dapat digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut ini :



Gambar 5.7 Rata-rata Emisi Karbon Sekunder Berdasarkan Daya Listrik dalam 1 Bulan di Kecamatan Pademangan

Dari diagram batang diatas, dapat dilihat bahwa terdapat hubungan antara rata-rata nilai emisi CO₂ yang dihasilkan suatu rumah dengan daya listrik yang terpasang di rumah tersebut. Rumah dengan daya listrik terpasang sebesar 4400 VA menghasilkan rata-rata emisi CO₂ yang lebih besar dari daya listrik 2200 VA, 1300 VA, 900 VA, dan 450 VA.

5.5.3 Jumlah Penghasilan

Variabel berikutnya yang akan dianalisis hubungannya dengan emisi CO₂ yang dihasilkan oleh suatu rumah tangga adalah jumlah penghasilan pokok kepala rumah tangga. Jumlah penghasilan pokok yang dijadikan variabel pada penelitian ini dibagi menjadi empat kelompok, yaitu rumah tangga dengan penghasilan per bulan kurang dari Rp.750.000, rumah tangga dengan penghasilan per bulan diantara Rp.750.000 dan Rp.1.500.000, rumah tangga dengan penghasilan per bulan diantara Rp.1.500.000 – Rp.3.000.000, dan yang terakhir rumah tangga dengan penghasilan per bulan lebih dari > Rp.3.000.000. Setelah dilakukan pengelompokan terhadap rumah sampel berdasarkan jumlah penghasilan, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai rata-rata dari emisi CO₂ primer dan emisi CO₂ sekunder yang dihasilkan oleh masing-masing kelompok rumah. Berikut ini adalah hasil perhitungan rata-rata nilai emisi CO₂ primer dan sekunder yang dihasilkan oleh rumah dengan jumlah penghasilan berbeda

5.5.3.1 Emisi CO₂ Primer berdasarkan Jumlah Penghasilan

Berikut ini adalah hasil perhitungan rata-rata nilai emisi CO₂ primer yang dihasilkan oleh rumah dengan jumlah penghasilan berbeda.

Tabel 5.10 Rata-rata Emisi CO₂ Primer Berdasarkan Jumlah Penghasilan di Kecamatan Pademangan

No	Tipe Rumah	Total Emisi CO ₂ Sekunder (ton CO ₂ /bulan)	Jumlah Sampel	Rata-rata Emisi CO ₂ Primer / rumah / bulan (ton CO ₂)
1	< Rp.750.000	0,0958	15	0,0064

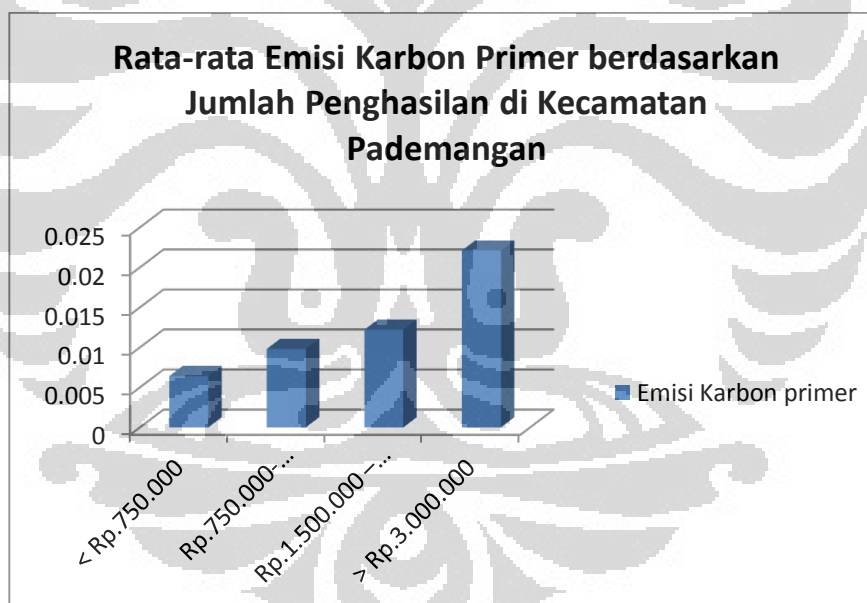
Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Lanjutan Tabel 5.10 Rata-rata Emisi CO₂ Primer Berdasarkan Jumlah Penghasilan di Kecamatan Pademangan

No	Tipe Rumah	Total Emisi CO ₂ Sekunder (ton CO ₂ /bulan)	Jumlah Sampel	Rata-rata Emisi CO ₂ Primer / rumah / bulan (ton CO ₂)
2	Rp.750.000- Rp.1.500.000	0,3240	33	0,0098
3	Rp.1.500.000 – Rp.3.000.000	0,3173	26	0,0122
4	> Rp.3.000.000	0,5758	26	0,0221

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Berdasarkan data pada tabel 5.10 maka data tersebut dapat digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut ini :



Gambar 5.8 Rata-rata Emisi Karbon Primer Berdasarkan Jumlah Penghasilan dalam 1 Bulan di Kecamatan Pademangan

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Dari gambar 5.8 dapat dilihat bahwa semakin besar penghasilan suatu rumah tangga, maka emisi CO₂ yang dihasilkan juga semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar jumlah penghasilan suatu rumah tangga maka konsumsi bahan bakar fosil rumah tangga tersebut juga semakin besar.

5.5.3.2 Emisi CO₂ Sekunder berdasarkan Jumlah Penghasilan

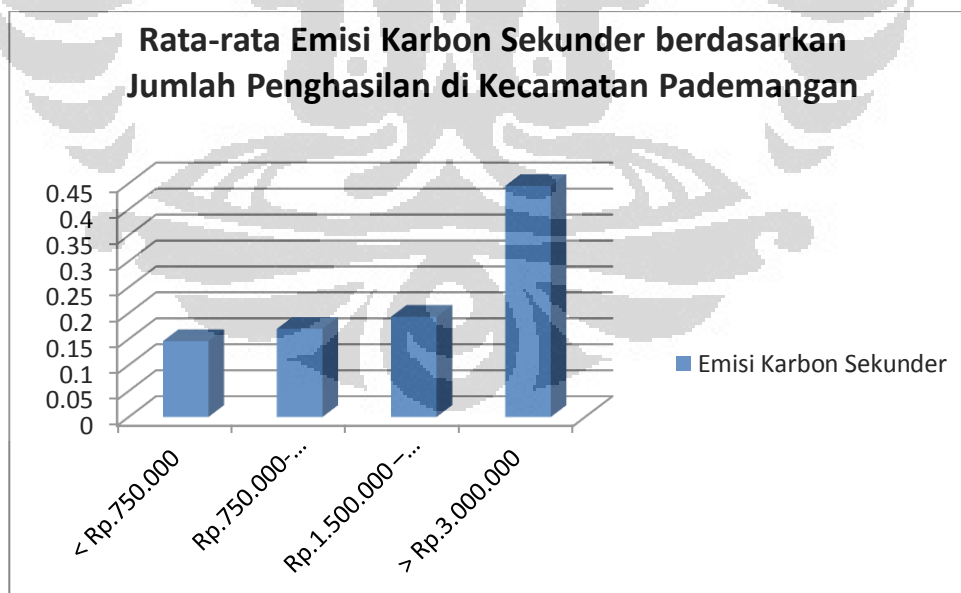
Berikut ini adalah hasil perhitungan rata-rata nilai emisi CO₂ sekunder yang dihasilkan oleh rumah dengan jumlah penghasilan berbeda.

Tabel 5.11 Rata-rata Emisi CO₂ Sekunder Berdasarkan Jumlah Penghasilan

No	Tipe Rumah	Total Emisi CO ₂ Sekunder (ton CO ₂ /bulan)	Jumlah Sampel	Rata-rata Emisi CO ₂ Primer / rumah / bulan (ton CO ₂)	Rata-rata Emisi CO ₂ Sekunder / rumah / bulan (ton CO ₂)
1	< Rp.750.000	2,1916	15	0,0064	0,1461
2	Rp.750.000- Rp.1.500.000	5,6080	33	0,0098	0,1699
3	Rp.1.500.000 – Rp.3.000.000	5,0161	26	0,0122	0,1929
4	> Rp.3.000.000	11,5735	26	0,0221	0,4451

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Berdasarkan data pada tabel 5.11 maka data tersebut dapat digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut ini :



Gambar 5.9 Rata-rata Emisi Karbon Sekunder Berdasarkan Jumlah Penghasilan dalam 1 Bulan di Kecamatan Pademangan

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Dari gambar 5.9 dapat dilihat bahwa semakin besar jumlah penghasilan suatu rumah tangga, maka semakin besar pula nilai emisi CO₂ sekunder yang dihasilkan. Nilai emisi CO₂ sekunder didapatkan melalui perhitungan yang berdasarkan pada banyaknya energi listrik yang dikonsumsi oleh suatu rumah tangga. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar jumlah penghasilan suatu rumah tangga, maka kebutuhan energi listrik nya pun akan semakin besar.

5.6 Uji Statistik

Pada penelitian ini, uji statistik yang dilakukan yaitu dengan menggunakan program SPSS 18. Uji statistik yang dilakukan yaitu dengan melakukan uji korelasi. Uji korelasi dimaksudkan untuk mengetahui hubungan antar variabel yang akan diuji. Dalam penelitian ini variabel-variabel yang akan diuji antara lain tipe rumah, daya listrik, jumlah penghasilan, emisi karbon primer, dan emisi karbon sekunder. Uji korelasi dilakukan untuk masing-masing variabel yaitu tipe rumah, daya listrik, dan jumlah penghasilan dan hubungannya dengan emisi CO₂ primer dan emisi CO₂ sekunder.

Sebelum memulai pengujian statistik, terlebih dahulu dilakukan pemberian kode pada elemen-elemen yang nanti akan dimasukkan ke dalam lembar data di program SPSS. Setelah dilakukan pemberian kode dan data dimasukkan ke dalam program SPSS, kemudian dimulai analisis statistik yang dalam penelitian ini yaitu menggunakan uji korelasi *pearson*.

5.6.1 Uji Korelasi Tipe Rumah, Daya Listrik, dan Jumlah Penghasilan dengan Emisi Karbon Primer

Pada uji korelasi ini, akan dicari hubungan antara Tipe Rumah, Daya Listrik, Jumlah Penghasilan, dan Emisi CO₂ Primer. Langkah pertama dalam melakukan uji korelasi ini yaitu dengan memberikan kode pada data yang ada sebagai berikut ini :

Tabel 5.12 Kode untuk Tipe Rumah, Daya Listrik, Jumlah Penghasilan, dan Emisi Primer pada Uji Korelasi dengan SPSS

Jenis Data		Kode
Tipe Rumah	Kecil	1
	Sedang	2
	Besar	3
Daya Listrik	450 VA	1
	900 VA	2
	1300 VA	3
	2200 VA	4
	4400 VA	5
Jumlah Penghasilan	< Rp.750.000	1
	Rp.750.000- Rp.1.500.000	2
	Rp.1.500.000 – Rp.3.000.000	3
	> Rp.3.000.000	4
Emisi CO ₂ Primer (ton CO ₂ /bulan)	0 – 0,02	1
	0,02 – 0,04	2
	0,04 – 0,06	3
	0,06 – 0,08	4
Emisi CO ₂ Sekunder (ton CO ₂ /bulan)	0 – 0,3	1
	0,3 – 0,6	2
	0,6 – 0,9	3
	0,9 – 1,2	4

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Data yang sudah diberi kode di atas kemudian dimasukkan ke lembar data SPSS dan selanjutnya dijalankan fungsi analisis uji korelasi bivariat. Hasil dari uji korelasi terhadap tipe rumah, daya listrik, dan jumlah penghasilan terhadap emisi karbon primer dengan SPSS pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 5.13 Hasil Uji Korelasi antara Tipe Rumah, Daya Listrik, Jumlah Penghasilan, dan Emisi Primer dengan SPSS

		Tipe Rumah	Jumlah Penghasilan	Daya Listrik	Emisi CO ₂ Primer
Tipe Rumah	Pearson Correlation	1	0,373	0,675	0,200
	Sig. (2-tailed)		0,000	0,000	0,046
	Covariance	0,431	0,245	0,443	0,088
	N	100	100	100	100
Jumlah Penghasilan	Pearson Correlation	0,373	1	0,520	0,331
	Sig. (2-tailed)	0,000		0,000	0,001
	Covariance	0,245	0,998	0,520	0,221
	N	100	100	100	100
Daya Listrik	Pearson Correlation	0,675	0,520	1	0,334
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000		0,001
	Covariance	0,443	0,520	1,000	0,223
	N	100	100	100	100
Emisi CO ₂ Primer	Pearson Correlation	0,200	0,331	0,334	1
	Sig. (2-tailed)	0,046	0,001	0,001	
	Covariance	0,088	0,221	0,223	0,446
	N	100	100	100	100

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

5.6.1.1 Interpretasi Hasil Uji Korelasi

Uji korelasi ini hendak menguji apakah terdapat hubungan antara tipe rumah, daya listrik, dan jumlah penghasilan dengan emisi karbon primer yang dihasilkan. Hasil uji statistik menggunakan *Pearson Product Moment*. Dua atau lebih variabel dapat dikatakan memiliki korelasi jika nilai *pearson value* nya tidak nol. Nilai *pearson correlation* berdasarkan hasil uji korelasi yang terdapat pada tabel 5.13 yaitu sebagai berikut :

- Tipe Rumah berhubungan secara positif dengan Emisi Primer sebesar 0,2. Dengan demikian, terdapat hubungan antara variabel Tipe Rumah dengan Emisi Primer.

- Jumlah Penghasilan berhubungan secara positif dengan Emisi Primer sebesar 0,331. Dengan demikian, terdapat hubungan antara variabel Jumlah Penghasilan dengan Emisi Primer.
- Daya Listrik berhubungan secara positif dengan Emisi Primer sebesar 0,334. Dengan demikian, terdapat hubungan antara variabel Daya Listrik dengan Emisi Primer.

Selain nilai *pearson correlation*, pada tabel 5.13 juga terdapat nilai signifikansi. Signifikansi dalam ilmu statistika mempunyai makna apakah hubungan yang terjadi antara dua variabel adalah sebuah kebetulan akibat pengambilan sampel secara acak atau merupakan hubungan yang benar-benar ada. Signifikansi memberikan gambaran mengenai bagaimana hasil riset itu mempunyai kesempatan untuk benar. Jika dipilih signifikansi sebesar 0,01, maka artinya ditentukan hasil riset nanti mempunyai kesempatan untuk benar sebesar 99% dan untuk salah sebesar 1%.

Secara umum digunakan angka signifikansi sebesar 0,01; 0,05 dan 0,1. Pertimbangan penggunaan angka tersebut didasarkan pada tingkat kepercayaan (*confidence interval*) yang diinginkan oleh peneliti. Angka signifikansi sebesar 0,01 mempunyai pengertian bahwa tingkat kepercayaan untuk memperoleh kebenaran dalam riset adalah sebesar 99%. Jika angka signifikansi sebesar 0,05, maka tingkat kepercayaan adalah sebesar 95%. Jika angka signifikansi sebesar 0,1, maka tingkat kepercayaan adalah sebesar 90%.

Pertimbangan lain ialah menyangkut jumlah data (sample) yang akan digunakan dalam riset. Semakin kecil angka signifikansi, maka ukuran sample akan semakin besar. Sebaliknya semakin besar angka signifikansi, maka ukuran sample akan semakin kecil. Untuk memperoleh angka signifikansi yang baik, biasanya diperlukan ukuran sample yang besar. Sebaliknya jika ukuran sample semakin kecil, maka kemungkinan munculnya kesalahan semakin ada.

Signifikansi bisa ditentukan lewat baris Sig. (2-tailed). Hasil uji signifikansi di atas adalah:

- Nilai signifikansi Tipe Rumah dengan Emisi CO₂ Primer adalah 0,046. Artinya, $0,046 < 0,05$ dan dengan demikian korelasi antara kedua variabel signifikan.

- Nilai signifikansi Daya Listrik dengan Emisi CO₂ Primer adalah 0,001. Artinya, $0,001 < 0,01$ dan dengan demikian korelasi antara kedua variabel signifikan.
- Nilai signifikansi Jumlah Penghasilan dengan Emisi CO₂ Primer adalah 0,001. Artinya, $0,001 < 0,01$ dan dengan demikian korelasi antara kedua variabel signifikan.

5.6.1.2 Uji Korelasi Tipe Rumah, Daya Listrik, Jumlah Penghasilan dan Emisi Karbon Sekunder

Pada uji korelasi ini, akan dicari hubungan antara Tipe Rumah, Daya Listrik, Jumlah Penghasilan, dan Emisi Karbon Sekunder. Seperti pengujian korelasi sebelumnya, langkah pertama dalam melakukan uji korelasi ini yaitu dengan memberikan kode pada data yang ada sebagai berikut ini :

Tabel 5.14 Kode untuk Tipe Rumah, Daya Listrik, dan Emisi Sekunder pada Uji Korelasi dengan SPSS

Jenis Data		Kode
Tipe Rumah	Kecil	1
	Sedang	2
	Besar	3
Daya Listrik	450 VA	1
	900 VA	2
	1300 VA	3
	2200 VA	4
	4400 VA	5
Jumlah Penghasilan	< Rp.750.000	1
	Rp.750.000- Rp.1.500.000	2
	Rp.1.500.000 – Rp.3.000.000	3
	> Rp.3.000.000	4

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Lanjutan Tabel 5.14 Kode untuk Tipe Rumah, Daya Listrik, dan Emisi Sekunder pada Uji Korelasi dengan SPSS

Jenis Data		Kode
Emisi CO ₂ Sekunder (ton CO ₂ /bulan)	0 – 0,3	1
	0,3 – 0,6	2
	0,6 – 0,9	3
	0,9 – 1,2	4

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Data yang sudah diberi kode kemudian dimasukkan ke lembar data SPSS dan selanjutnya dijalankan fungsi analisis uji korelasi bivariat. Hasil dari uji korelasi terhadap tipe rumah, daya listrik, dan emisi karbon sekunder dengan SPSS pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 5.15 Hasil Uji Korelasi antara Tipe Rumah, Daya Listrik, Jumlah Penghasilan, dan Emisi Sekunder dengan SPSS

		Tipe Rumah	Jumlah Penghasilan	Daya Listrik	Emisi CO ₂ Sekunder
Tipe Rumah	Pearson Correlation	1	0,373	0,675	0,703
	Sig. (2-tailed)		0,000	0,000	0,046
	Covariance	0,431	0,245	0,443	0,303
	N	100	100	100	100
Jumlah Penghasilan	Pearson Correlation	0,373	1	0,520	0,454
	Sig. (2-tailed)	0,000		0,000	0,001
	Covariance	0,245	0,998	0,520	0,298
	N	100	100	100	100
Daya Listrik	Pearson Correlation	0,675	0,520	1	0,645
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000		0,000
	Covariance	0,443	0,520	1,000	0,424
	N	100	100	100	100
Emisi CO ₂ Sekunder	Pearson Correlation	0,703	0,454	0,645	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,00	
	Covariance	0,303	0,298	0,424	0,432
	N	100	100	100	100

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

5.6.1.3 Interpretasi Hasil Uji Korelasi

Uji korelasi ini hendak menguji apakah terdapat hubungan antara tipe rumah, daya listrik, dan jumlah penghasilan dengan emisi karbon sekunder yang dihasilkan. Hasil uji statistik menggunakan *Pearson Product Moment*. Dua atau lebih variabel dapat dikatakan memiliki korelasi jika nilai *pearson value* nya tidak nol. Nilai *pearson correlation* berdasarkan hasil uji korelasi yang terdapat pada tabel 5.15 yaitu sebagai berikut :

- Tipe Rumah berhubungan secara positif dengan Emisi CO₂ Sekunder sebesar 0,703. Dengan demikian, terdapat hubungan antara variabel Tipe Rumah dengan Emisi CO₂ Sekunder.
- Daya Listrik berhubungan secara positif dengan Emisi CO₂ Sekunder sebesar 0,645. Dengan demikian, terdapat hubungan antara variabel Daya Listrik dengan Emisi CO₂ Sekunder.
- Jumlah Penghasilan berhubungan secara positif dengan Emisi CO₂ Sekunder sebesar 0,454. Dengan demikian, terdapat hubungan antara variabel Jumlah Penghasilan dengan Emisi CO₂ Sekunder.

Selain nilai *pearson correlation*, pada tabel 5.15 juga terdapat nilai signifikansi. Signifikansi bisa ditentukan lewat baris Sig. (2-tailed). Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,01, maka hubungan yang terdapat pada r dianggap signifikan. Hasil uji signifikansi di atas adalah:

- Nilai signifikansi Tipe Rumah dengan Emisi CO₂ Sekunder adalah 0,000. Artinya, $0,000 < 0,01$ dan dengan demikian korelasi antara kedua variabel signifikan.
- Nilai signifikansi Daya Listrik dengan Emisi CO₂ Sekunder adalah 0,000. Artinya, $0,000 < 0,01$ dan dengan demikian korelasi antara kedua variabel signifikan.
- Nilai signifikansi Jumlah Penghasilan dengan Emisi CO₂ Sekunder adalah 0,000. Artinya, $0,000 < 0,01$ dan dengan demikian korelasi antara kedua variabel signifikan.

5.7 Pemetaan Jumlah Emisi Karbon Kecamatan Pademangan

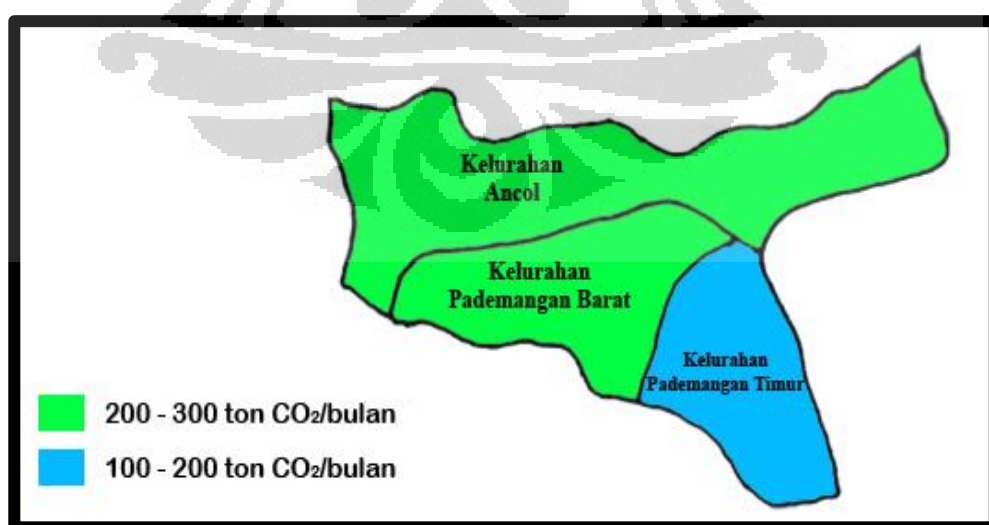
Setelah dilakukan perhitungan terhadap nilai emisi CO₂ yang dihasilkan dari wilayah permukiman Kecamatan Pademangan, maka selanjutnya akan dilakukan pemetaan terhadap emisi CO₂ tersebut. Pemetaan akan dilakukan dengan membuat blok-blok berwarna untuk masing-masing kelurahan yaitu Kelurahan Pademangan Barat, Kelurahan Pademangan Timur, dan Kelurahan Ancol. Pemetaan emisi CO₂ ini sendiri akan dibagi menjadi tiga jenis, yaitu pemetaan emisi CO₂ primer, pemetaan emisi CO₂ sekunder, dan pemetaan emisi CO₂ total.

5.7.1 Pemetaan Emisi Karbon Primer

Pemetaan emisi CO₂ primer dibuat berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 5.1. sebelum dilakukan pemetaan, dilakukan pengelompokkan terlebih dahulu terhadap nilai emisi CO₂ primer yang dihasilkan oleh masing-masing kelurahan sebagai berikut ini:

Tabel 5.16 Jangkauan Pemetaan Emisi CO₂ Primer

Warna	Jangkauan (ton CO ₂ /bulan)	Emisi (ton CO ₂ /bulan)	Kelurahan
Biru	100 - 200	104,56	Pademangan Timur
Hijau	200 - 300	221,77	Pademangan Barat
		224,63	Ancol



Gambar 5.10 Pemetaan Emisi CO₂ Primer Kecamatan Pademangan Jakarta Utara

Sumber : Hasil Perhitungan (2012)

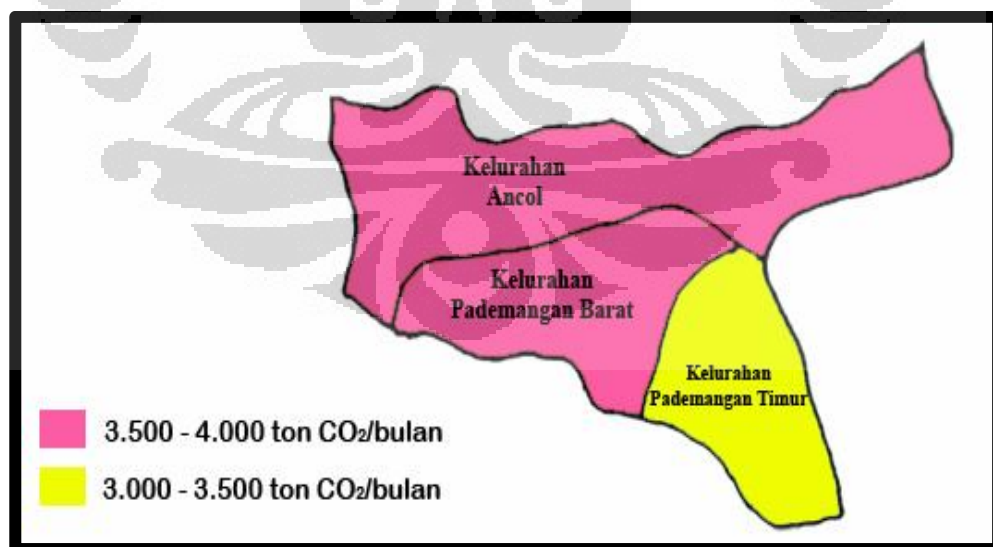
Pada gambar 5.9, dapat dilihat bahwa dua kelurahan yaitu Kelurahan Ancol dan Kelurahan Pademangan Barat berada dalam satu jangkauan nilai emisi CO₂ primer yaitu sebesar 200 hingga 300 ton CO₂/bulan. Sedangkan Kelurahan Pademangan Timur berada pada jangkauan nilai emisi CO₂ primer yang berbeda, yaitu sebesar 100 hingga 200 ton CO₂/bulan

5.7.2 Pemetaan Emisi Karbon Sekunder

Pemetaan emisi CO₂ sekunder dibuat berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 5.1. sebelum dilakukan pemetaan, dilakukan pengelompokan terlebih dahulu terhadap nilai emisi CO₂ sekunder yang dihasilkan oleh masing-masing kelurahan sebagai berikut ini:

Tabel 5.17 Jangkauan Pemetaan Emisi CO₂ Sekunder

Warna	Jangkauan (ton CO ₂ /bulan)	Emisi (ton CO ₂ /bulan)	Kelurahan
Kuning	3.000 - 3500	3029	Pademangan Timur
Merah Muda	3.500 – 4.000	3910	Pademangan Barat
		3846	Ancol



Gambar 5.11 Pemetaan Emisi CO₂ Sekunder Kecamatan Pademangan Jakarta Utara

Sumber : Hasil Perhitungan (2012)

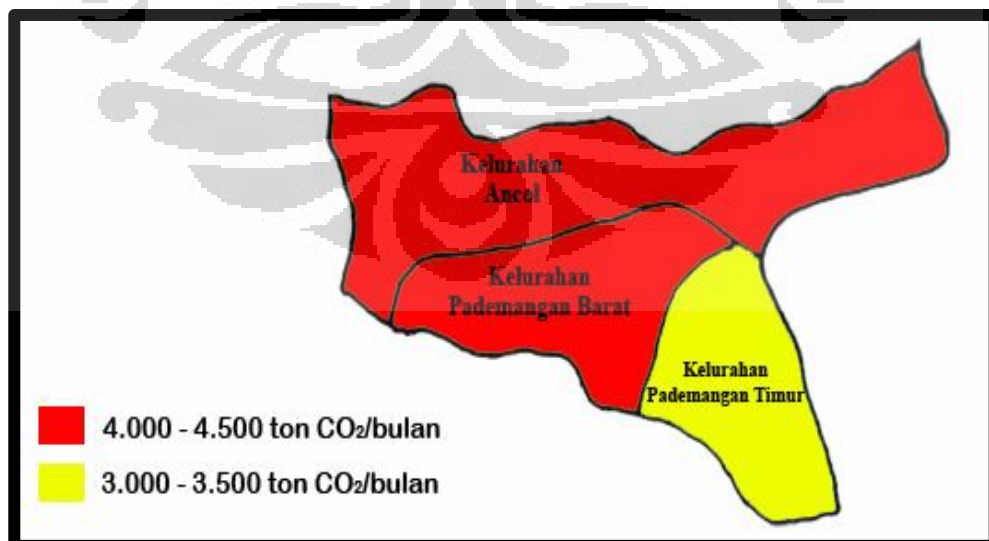
Pada gambar 5.10, dapat dilihat bahwa dua kelurahan yaitu Kelurahan Ancol dan Kelurahan Pademangan Barat berada dalam satu jangkauan nilai emisi CO₂ sekunder yaitu sebesar 3.500 hingga 4.000 ton CO₂/bulan. Sedangkan Kelurahan Pademangan Timur berada pada jangkauan nilai emisi CO₂ primer yang berbeda, yaitu sebesar 3.000 hingga 3.500 ton CO₂/bulan

5.7.3 Pemetaan Emisi Karbon Total

Pemetaan emisi karbon total adalah pemetaan yang menggabungkan data nilai emisi CO₂ primer dengan emisi CO₂ sekunder. Data yang diunakan untuk melakukan pemetaan emisi CO₂ total ini didapatkan dari hasil perhitungan pada tabel 5.3. Pada pemetaan emisi CO₂ total ini juga dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan pengelompokkan terhadap nilai emisi CO₂ total yang dihasilkan oleh masing-masing kelurahan sebagai berikut ini:

Tabel 5.18 Jangkauan Pemetaan Emisi CO₂ Total

Warna	Jangkauan (ton CO ₂ /bulan)	Emisi (ton CO ₂ /bulan)	Kelurahan
Kuning	3.000 - 3500	3133	Pademangan Timur
Merah	4.000 – 4.500	4131	Pademangan Barat
		4070	Ancol



Gambar 5.12 Pemetaan Emisi CO₂ Total Kecamatan Pademangan Jakarta Utara

Sumber : Hasil perhitungan (2012)

Seperti pada pemetaan emisi CO₂ primer dan emisi CO₂ sekunder, pada pemetaan emisi CO₂ total ini dapat dilihat bahwa Kelurahan Ancol dan Kelurahan Pademangan Barat kembali berada pada satu jangkauan nilai emisi CO₂, yaitu dimana pada emisi CO₂ total ini Kelurahan Ancol dan Kelurahan Pademangan Barat berada pada jangkauan nilai emisi CO₂ total sebesar 4.000 hingga 4.500 ton CO₂/bulan, sedangkan Kelurahan Pademangan Timur berada pada jangkauan nilai emisi CO₂ total sebesar 3.000 hingga 3.500 ton CO₂/bulan.



BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Jumlah emisi CO₂ yang dihasilkan oleh Kecamatan Pademangan Jakarta Utara adalah sebesar 50,96 ton CO₂/bulan untuk emisi CO₂ primer , 10.785,20 ton CO₂/bulan untuk emisi CO₂ sekunder, dan 11.336,16 ton CO₂/bulan untuk emisi CO₂ total.
2. Penghasil emisi CO₂ primer dan sekunder terbesar di Kecamatan Pademangan adalah Kelurahan Pademangan Barat dan Kelurahan Ancol. Sehingga dalam peta jejak karbon primer maupun sekunder, Kelurahan Pademangan Barat dan Kelurahan Ancol berada dalam satu jangkauan yang sama.
3. Uji statistik menunjukkan hasil berupa beberapa variabel yang memiliki hubungan dengan nilai emisi CO₂, baik primer maupun sekunder, yaitu sebagai berikut:
 - Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai emisi CO₂ primer adalah tipe rumah, daya listrik, dan jumlah penghasilan.
 - Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai emisi CO₂ sekunder adalah tipe rumah, daya listrik, dan jumlah penghasilan.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka saran yang bisa diberikan peneliti adalah sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan studi jejak karbon dari aktivitas permukiman, maka sebaiknya juga menghitung emisi karbon yang dihasilkan dari sampah rumah tangga serta emisi karbon yang berkaitan dengan konsumsi air bersih rumah tangga.
2. Dari hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa emisi karbondioksida yang dihasilkan dari konsumsi energi listrik jauh lebih besar

dibandingkan dengan emisi karbondioksida yang dihasilkan dari konsumsi bahan bakar fosil di rumah tangga, untuk itu sebaiknya dilakukan penghematan dalam penggunaan energi listrik. Misalnya dengan menggunakan peralatan elektronik rumah tangga secara efisien agar tidak terjadi pemborosan listrik. Cara sederhana seperti mematikan alat-alat elektronika yang sedang tidak dipakai seperti lampu, *air conditioner*, televisi, dan lain-lain akan berdampak besar pada pengurangan emisi karbon yang dihasilkan dari aktivitas permukiman.



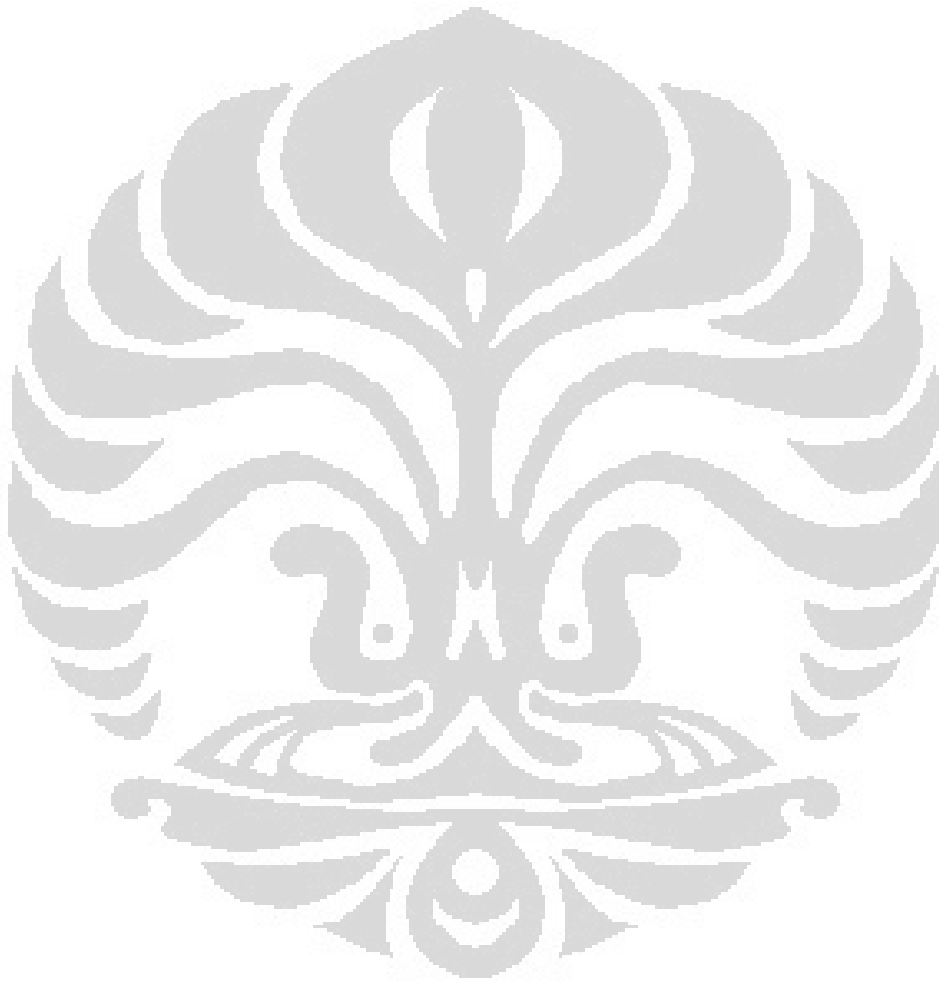
DAFTAR REFERENSI

- Agung, Gusti Ngurah. 2002. *Statistika Penerapan Model Rerata Sel Multivariat dengan SPSS*. Jakarta : Yayasan SAD Satria Bakti.
- Anonim, 2010. *Hasil Sensus Penduduk 2010 Kota Administrasi Jakarta Utara*. Jakarta : Badan Pusat Statistik
- Anonim, 2011. *WMO Statement On The Status of The Global Climate in 2010 Report No. 1074*. Jenewa : Chair Publications Board
- Anonim, 2010. *America's Climate Choices Full Report*. Washington, D.C.: The National Academies Press. 2011. p. 15-23. ISBN 978-0-309-14585-5.
- Anonim, 2005. *Carbon footprint*.
<http://www.carbonfootprint.com/energyconsumption.html>
- Anonim, 2007. *Carbon Footprint*.
<http://www.carbontrust.com/clientservices/footprinting/measurement/carbon-footprint-software>
- Anonim, 2011. *Potensi Penurunan Emisi Individu melalui Penurunan Gaya Hidup Individu*. Jakarta : Institute for Essential Services Reform (IESR).
- Archer, David. 2007. *Global Warming Understanding The Forecast*. Chicago : John Wiley and Sons.
- Baiocchi, Giovanni. 2009. *The Impact of Social Factors and Consumer Behavior on Carbon Dioxide Emissions in the United Kingdom A Regression Based on Input-Output and Geodemographic Consumer Segmentation Data*. United Kingdom : Durham University.
- Dincer, Ibrahim. 2010. *Global Warming Engineering Solutions*. New York : Springer
- Effendi, Sofian. 1989. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta : LP3ES.
- Husein, umar. 2005. *Teknik Sampling*. Jakarta : PT.Gramedia Pustaka Utama.
- James Hansen, et al. 2006. *Global temperature change*. PNAS.103(39): 14288–14293.

NASA's GISS (Goddard Institute for Space Studies). 2010. *Surface Temperature Analysis*. <http://www.data.giss.nasa.gov/gistemp/>

Soedomo, M. 1999. *Kumpulan Karya Ilmiah : Pencemaran Udara*. Bandung : Penerbit ITB Press.

Wiedmann, T. and Minx, J. 2008. *A Definition of 'Carbon Footprint'*. In: C. C. Pertsova *Ecological Economics Research Trends: Chapter 1, pp. 1-11*. New York : Nova Science Publishers.



LAMPIRAN 1
DataSheet Uji Staistik dengan SPSS

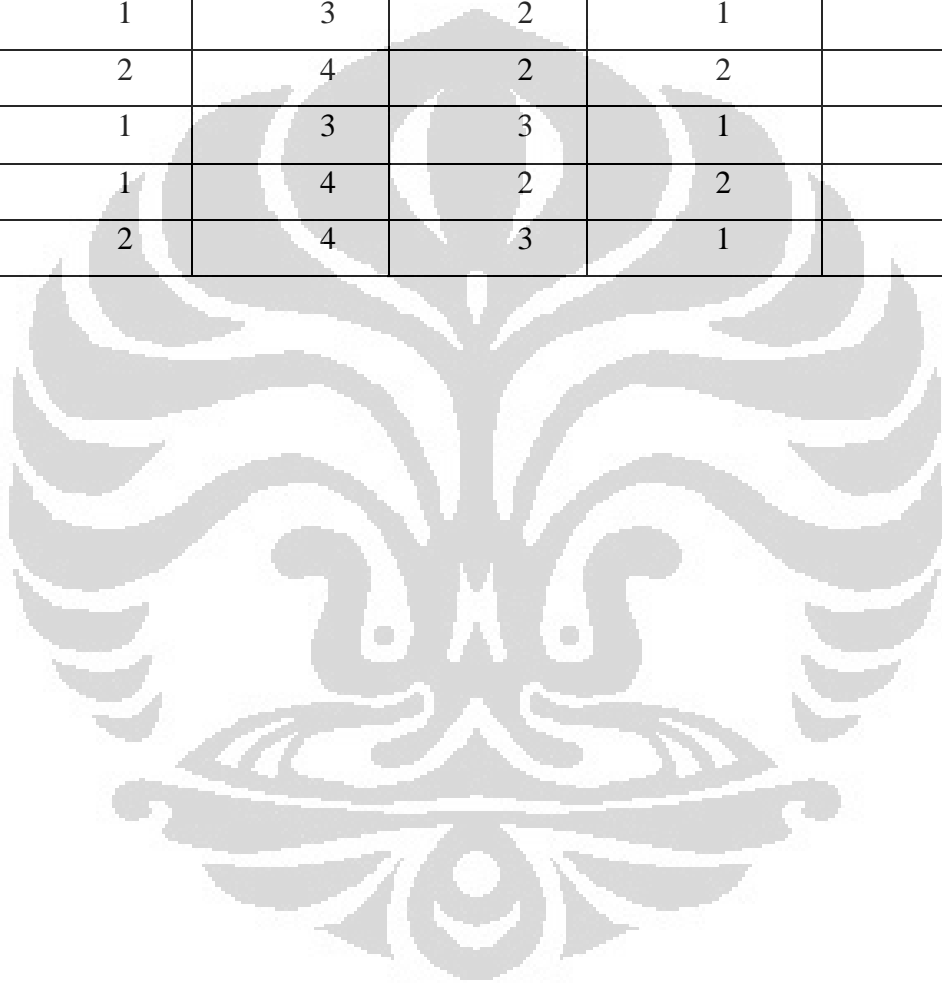
Tabel 1. Uji Korelasi Tipe Rumah, Daya Listrik, dan Jumlah Penghasilan dengan Emisi Karbon Primer dan Sekunder

Kode Rumah	Penghasilan	Daya	Emisi Sekunder	Emisi Primer
1	2	2	1	1
1	2	3	1	1
1	3	2	1	1
3	3	4	2	2
1	2	3	2	1
1	2	2	1	2
2	2	2	1	1
1	3	3	1	1
1	1	1	1	1
1	3	3	1	2
1	3	2	1	1
1	3	2	1	1
1	2	2	1	1
2	3	3	1	1
1	2	2	1	1
1	2	3	1	1
1	1	1	3	1
1	2	4	1	4
1	4	3	1	1
1	2	3	1	1
2	3	3	2	1
2	1	3	1	1
1	3	3	1	1
1	2	2	1	1
1	3	1	1	1
1	2	1	1	1

1	2	3	1	1
1	2	3	1	1
1	2	2	1	1
2	3	3	1	2
1	2	2	1	1
1	3	3	1	1
1	1	1	1	1
1	3	2	1	1
2	2	2	1	1
1	2	2	1	1
1	2	1	1	1
2	4	4	3	1
1	4	3	1	4
2	3	3	1	1
1	2	2	1	1
2	2	2	1	1
1	1	3	1	1
2	3	3	1	1
2	3	2	1	1
1	3	3	1	1
1	4	1	1	1
1	1	3	1	1
1	4	2	1	1
1	3	1	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	2	3	1	1
1	3	2	1	1
2	1	3	1	1
1	1	2	1	1
2	2	4	1	2

1	2	5	2	1
1	2	3	2	1
2	4	1	1	1
3	2	1	1	1
2	4	3	1	1
1	2	3	1	1
1	2	2	1	1
1	2	1	1	1
1	2	3	1	1
2	1	4	1	1
1	2	3	1	1
1	2	2	1	1
3	4	3	1	1
1	2	3	1	1
1	1	3	1	1
2	1	2	1	1
1	2	3	1	1
1	1	3	1	2
1	1	3	1	1
2	1	2	1	1
2	3	5	4	2
2	3	5	4	2
1	4	5	2	1
1	4	5	3	2
1	3	5	3	2
1	3	4	2	2
1	3	4	2	3
2	2	4	2	3
2	3	4	2	3
3	4	4	2	2
3	4	3	1	2

3	4	2	1	1
3	4	3	1	1
3	4	3	1	1
3	4	4	2	2
2	4	2	1	1
1	3	3	1	2
2	4	4	2	2
1	3	2	1	2
2	4	2	2	1
1	3	3	1	1
1	4	2	2	1
2	4	3	1	1



b) 900 W

e) 4400 W

c) 1300 W

f) >4400 W

11) Berapakah iuran listrik dalam 1 bulan : Rp.....

12) Berapa jumlah pemakaian listrik dalam 1 bulan (KWh):

13) Daftar Peralatan Elektronika yang dimiliki :

No.	Peralatan Elektronika	Jumlah	Tipe/Merk / Ukuran	Daya (watt)	Lama Pemakaian dalam 1 hari (Jam)	Frekuensi Pemakaian Dalam 1 Bulan (Hari)
	Televisi					
	Radio					
	Kipas Angin					
	AC					
	DVD/VCD Player					
	Mesin Cuci					
	Kulkas					
	Kompor Listrik					
	Microwave					
0	Blender					
1	Setrika					
2	Komputer					
3	Lainnya...					
4						
5						
6						
7						

14) Bahan bakar yang digunakan untuk memasak :

No.	Jenis Bahan Bakar	Jumlah Pemakaian Per Bulan
1	Minyak Tanah (Liter)	
2	LPG (Kg)	
3	Lainnya	

