

**KETERKAITAN PDRB PERKAPITA DARI
SEKTOR INDUSTRI, TRANSPORTASI,
PERTANIAN DAN KEHUTANAN TERHADAP
KUALITAS LINGKUNGAN DIUKUR DARI
EMISI CO₂**

(Studi kasus di : 30 kab/ kota Provinsi Jawa Tengah
Tahun 2009-2010)



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1)
pada Program Sarjana Fakultas Ekonomika dan Bisnis
Universitas Diponegoro
Disusun oleh :

KATRIN RETNO GUPITO

NIM. C2B008041

FAKULTAS EKONOMIKA DAN BISNIS

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2012

PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama Penyusun : Katrin Retno Gupito
Nomor Induk Mahasiswa : C2B 008 041
Fakultas/Jurusan : Ekonomi/ Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan
Judul Skripsi : **Keterkaitan PDRB Perkapita Dari Sektor Industri, Transportasi, Pertanian dan Kehutanan Terhadap Kualitas Lingkungan Diukur Dari Emisi Co₂ (Studi kasus di : 30 Kab/Kota Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009-2010)**
Dosen Pembimbing : Johanna Maria Kodoatie, S.E., M.Ec., Ph.D

Semarang, 20 Desember 2012

Dosen Pembimbing,

(Johanna Maria Kodoatie, S.E., M.Ec., Ph.D)

NIP. 196406121990012001

PENGESAHAN KELULUSAN UJIAN

Nama Penyusun : Katrin Retno Gupito
Nomor Induk Mahasiswa : C2B 008 041
Fakultas/Jurusan : Ekonomi/ Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan
Judul Skripsi : **Keterkaitan PDRB Perkapita Dari Sektor Industri, Transportasi, Pertanian dan Kehutanan Terhadap Kualitas Lingkungan Diukur Dari Emisi Co₂ (Studi kasus di : 30 Kab/Kota Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009-2010)**

Telah dinyatakan lulus ujian pada tanggal 20 Desember 2012.

Tim Penguji:

1. Johanna Maria Kodoatie, S.E., M.Ec., Ph.D (.....)
2. Evi Yulia Purwanti, SE, M.Si (.....)
3. Drs. Y. Bagio mudakir, MSP (.....)

Mengetahui, 03 Januari 2013

Pembantu Dekan I

(Anis Chariri, SE., M.Com., Akt., Ph.D)

NIP 19670809 199203 1001

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini saya, Katrin Retno Gupito, menyatakan bahwa skripsi dengan judul: Keterkaitan PDRB Perkapita Dari Sektor Industri, Jasa, Perdagangan, Pertanian dan Kehutanan Terhadap Kualitas Lingkungan Diukur Dari Emisi Co₂ (Studi kasus di : Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009-2010) adalah hasil tulisan saya sendiri. Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya.

Apabila saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas baik disengaja maupun tidak, dengan ini saya menyatakan menarik skripsi yang saya ajukan sebagai hasil tulisan saya sendiri ini. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, berarti gelar dan ijasah yang telah diberikan oleh universitas batal saya terima.

Semarang, 17 Desember 2012

Yang membuat pernyataan,

Katrin Retno G
C2B 008 041

HALAMAN MOTTO

“Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu’, yaitu orang-orang yang meyakini bahwa mereka akan menemui Tuhannya dan bahwa mereka akan kembali kepada-Nya “

(Al Qur’an surat Al Baqarah : 45-46)

“ Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil, tetapi berusahalah menjadi manusia yang berguna “

(Albert Einstein)

HALAMAN PERSEMBAHAN

- Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya selama ini.
- Skripsi ini kupersembahkan untuk : Kedua orang tuaku tercinta, Bpk. H. Heru Karsono, Bsc dan Ibu Hj. Sumrih Rahayu, M.pd atas segala kesabaran, do'a dan kecintaan dalam membesarkan kami anak-anaknya.
- Kedua kakak lelakiku Alan Ibnu wibowo, S.E dan Edwin Haryo Baskoro, S.E yang aku sayangi dan cintai.
- Semua sahabat dan teman-teman yang selalu mendukungku.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat limpahan Rahmat, Taufiq, Hidayah serta Inayah-Nya penulis sampai saat ini masih diberikan bermacam kenikmatan tiada ternilai harganya hingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Keterkaitan PDRB Perkapita Dari Sektor Industri, Jasa, Perdagangan, Pertanian dan Kehutanan Terhadap Kualitas Lingkungan Diukur Dari Emisi Co₂ (Studi kasus di : Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009-2010)”. Adalah suatu hal yang mustahil tentunya bila skripsi ini dapat selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis bermaksud mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Pimpinan Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro beserta Staf pengajar, Staf Administrasi, Staf Tata Usaha serta Staf keamanan dan pihak-pihak intern Fakultas yang lain yang selama ini membantu proses perkuliahan di Fakultas Ekonomi.
2. Ibu Johanna Maria Kodoatie, SE, M.Ec, Ph.D selaku dosen pembimbing skripsi. Terimakasih atas bimbingan, solusi, dan kebijaksanaannya selama ini.
3. Ibu Nenek Woyanti, S.E, M.Si selaku Dosen Wali yang telah membantu dalam kegiatan akademis selama Penulis belajar di Fakultas Ekonomi Undip.
4. Ayah dan Ibu, Bapak H. Heru Karsono, Bsc dan Ibu Hj. Sumrih Rahayu, M.pd atas segala kepercayaan, dukungan, materi, fasilitas, serta tak lupa terimakasih atas doanya
5. Kedua Kakak tercintaku, Alan Ibnu wibowo, S.E dan Edwin Haryo Baskoro, S.E yang telah sama sama menempuh pendidikan di jurusan Ilmu Ekonomi Study Pembangunan UNDIP ini. terimakasih atas segala dukungan, lungsuran buku, motivasi dan dukungannya. IESP JAYA!!

6. Dinas dinas terkait yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, petugas BPS, KESBANGLINMAS, dan BLH
7. Tim KKN Desa BATUKALI 2012 Asa, Kokoh, Bram, Diah, Endang, Dodon, Pawi, Ines, Nuke, Bayu. (Tiga puluh lima hari bersama menjadi saudara, kita tetap saudara).
8. Seluruh keluarga besar IESP 08, Oca, Lintan, Yolanda, Batita, Fitri, Gendon, Sinok, Egy, Ateng, Haryo dkk. Terimakasih dukungan, semangat, bantuan, dan diskusi selama ini.
9. Sahabat sekaligus saudaraku Nilla, Asa pratita, Della ayu, Zahrotul azmi, Lisa Permatasari terimakasih motifasi dan waktu kalian.
10. Ayula, Dicky wahyudi, Ryandoko, Syamsudin, Herwindito, mas Arif, Mas Antok dan Mas Bambang yang menjadi tempat bertanya selama ini terimakasih ilmu dan waktunya.
11. Panji Asmara yang suka duka dengan sabar membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu dan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi dan kuliah penulis dari awal sampai akhir.

Akhirnya penulis ikut mendo'akan semoga semua amal kebaikan pihak-pihak sebagaimana tercantum diatas mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tentunya mempunyai banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang budiman.

Semarang, 17 Desember 2012

(Katrin Retno Gupito)
NIM : C2B 008 041

ABSTRAKSI

Pertumbuhan ekonomi yang tinggi telah menarik perhatian para ekonom, peneliti, dan politisi. Pertumbuhan ekonomi dianggap bertanggung jawab kepada degradasi lingkungan, yang muncul sebagai masalah paling signifikan yang disebabkan oleh Perekonomian yang tinggi diukur dari PDRB perkapita. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa PDRB cenderung mendorong tingginya penurunan kualitas lingkungan, terutama dari keempat sektor pendukung yang akan dibahas dalam penelitian ini.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dengan metode rentang waktu (time series), penelitian ini menyelidiki emisi CO₂ di 30 kabupaten/kota di Jawa Tengah selama tahun 2009 – 2010 serta PDRB perkapita di 30 kabupaten/kota di Jawa Tengah dengan tahun yang sama. Dengan fokus khusus pada PDRB perkapita hubungannya dengan Emisi CO₂ kepada nilai positif dan negatif yang dihasilkan dari berbagai sektor seperti pertanian, industri, transportasi, dan kehutanan.

Hasil empiris menunjukkan adanya hubungan positif dan signifikan antara Sektor Transportasi terhadap Emisi CO₂ yaitu sebesar 0,04 dan Kehutanan terhadap Emisi CO₂ sebesar 0,00

Kata kunci : PDRB Perkapita, Emisi CO₂, Industri, Transportasi, Kehutanan
Pertanian dan Eksternalitas

ABSTRACT

High economic growth has attracted the attention of economists, researchers, and politicians. Economic growth is considered responsible for the degradation of the environment, which emerged as the most significant problems caused by the high economy measured by GDP per capita. This study aims to prove that GDP tends to encourage high environmental degradation, mainly supporters of the four sectors that are discussed in this study.

The data used in this study is a secondary data span method (time series), this study investigated the CO₂ emission in 30 districts / municipalities in Central Java during the years 2009 to 2010 and GDP per capita in 30 districts / municipalities in Central Java in the same. With a special focus on the relationship with GDP per capita CO₂ emissions to the positive and negative values resulting from various sectors such as agriculture, industry, transportation, and forestry.

The empirical results indicate a positive and significant relationship between the Transport Sector and Forests to Emmission CO₂ emissions its 0,04 and Forest Sector to Emmission CO₂ its 0,00.

Keywords: GDP per capita, CO₂ Emissions, Industry, Transport, Agriculture and Forestry Externalities

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.1.1 Kondisi di Indonesia	4
1.1.1.1 Kondisi Lingkungan	4
1.1.1.2 Kondisi Perekonomian	7
1.1.2 Kondisi di Jawa Tengah	7
1.1.2.1 Kondisi Lingkungan	7
1.1.2.2 Kondisi Perekonomian	10
1.1.3 Dampak Pencemaran Udara Terhadap Lingkungan	10

1.2 Rumusan Masalah	11
1.3 Tujuan Penelitian.....	11
1.4 Kegunaan Penelitian	12
1.4.1 Manfaat Praktis.....	12
1.4.2 Manfaat Teoritis	12
1.5 Sistematika Penulisan	12

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori	14
2.1.1 Lingkungan Hidup.....	14
2.1.2 Emisi CO ₂	15
2.1.3 Pertumbuhan Ekonomi	17
2.1.4 Hubungan Pertumbuhan Ekonomi dengan Kualitas Lingkungan	19
2.2 Teori yang berkaitan	22
2.2.1 Teori Produksi	22
2.2.2 Faktor Produksi	23
2.2.3 Fungsi Produksi	24
2.2.4 Eksternalitas Lingkungan	25
2.3 Penelitian Terdahulu	28
2.4 Kerangka Penelitian Teoritis	28
2.5 Hipotesis	29

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Sumber dan Jenis Data	31
3.2 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	32
3.3 Metode Pengumpulan Data	34
3.4 Metode Analisis	34
3.5 Panel Data.....	36

3.6 Pendeteksian Penyimpangan Asumsi Klasik	37
3.6.1 Deteksi Multikolinearitas	37
3.6.2 Deteksi Autokorelasi	37
3.6.3 Deteksi Heterokedastisitas	39
3.6.4 Deteksi Normalitas	39
3.7 Pengujian Hipotesis	39
3.7.1 Koefisien Determinasi (R_2)	40
3.7.2 Uji Signifikansi Simultan (Uji f)	41
3.7.3 Uji Koefisien Regresi Secara Individual (Uji t)	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Obyek Penelitian	45
4.1.1 Gambaran Umum Propinsi Jawa Tengah	45
4.1.2 Kondisi Perekonomian Jawa Tengah	47
4.1.3 Sektor yang Berkaitan dengan peningkatan PDRB Perkapita dan Emisi CO ₂	50
4.1.3.1 Sektor Industri.....	52
4.1.3.2 Sektor Kehutanan.....	54
4.1.3.3 Sektor Transportasi	56
4.1.3.4 Sektor Pertanian	58
4.2 Analisa Data	62
4.2.1 Deteksi Asumsi Klasik	62
4.2.1.1 Deteksi Multikolinieritas	62
4.2.1.2 Deteksi Autokorelasi	64

4.2.1.3 Deteksi Heteroskedastisitas	65
4.2.1.4 Deteksi Normalitas	67
4.2.2 Pengujian Regresi Linier Berganda	69
4.2.3 Pengujian Hipotesis	71
4.2.3.1 Uji Koefisien Determinasi	71
4.2.3.2 Uji Simultan (Deteksi f)	71
4.2.3.3 Uji Parsial (Deteksi t)	74
4.3 Implikasi	74
BABV PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Keterbatasan Penelitian	78
5.3 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Sumber dan Standar Kesehatan Emisi Gas Buang.....	6
Tabel 3.1	Pengambilan Keputusan Ada Tidaknya Autokorelasi	38
Tabel 4.1	Pertumbuhan Ekonomi di Jawa Tengah.....	47
Tabel 4.2	Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten / Kota di Jawa Tengah	48
Tabel 4.3	Daerah dan Sektor Dominan penyumbang Emisi CO ₂	52
Tabel 4.4	Tabel PDRB Sektor Industri kab/ kota Prov. Jateng	53
Tabel 4.5	Tabel PDRB Sektor Kehutanan kab/ kota Prov. Jateng.....	55
Tabel 4.6	Tabel PDRB Sektor Transportasi kab/ kota Prov. Jateng	57
Tabel 4.7	Tabel PDRB Sektor Pertanian kab/ kota Prov. Jateng	60
Tabel 4.8	Hasil Deteksi Multikolinearitas.....	63
Tabel 4.9	Pengambilan Keputusan Autokorelasi Berdasar Tabel Durbin Watson	64
Tabel 4.10	Hasil Deteksi Autokorelasi dengan Durbin Watson	65
Tabel 4.11	Hasil Uji Park	67
Tabel 4.12	Deteksi Normalitas dengan Kolmogorov- Smirnov.....	69
Tabel 4.13	Hasil Pengujian Regresi Linier Berganda	70
Tabel 4.14	Hasil Uji F	72
Tabel 4.15	Ujii t / t-test	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Sumber – Sumber emisi Gas Rumah Kaca tahun 2009-2010 ..	8
Gambar 2.1	Eksternalitas Positif.....	27
Gambar 2.2	Eksternalitas Negatif	27
Gambar 2.3	Kerangka Pemikiran Penelitian.....	29
Gambar 4.1	Peta Administratif Provinsi Jawa Tengah	46
Gambar 4.2	Laju Pertumbuhan Ekonomi Menurut Kab / Kota di Jawa Tengah Periode 2009-2010	49
Gambar 4.3	Struktur PDRB Jawa Tengah Tahun 2009 - 2010 Menurut Sektor	51
Gambar 4.4	PDRB Jawa Tengah Tahun 2009 – 2010 dari Lima Sektor	61
Gambar 4.5	Emisi CO ₂ Jawa Tengah Dari Lima Sektor Terkait.....	61
Gambar 4.6	Pengujian Heterokedastisitas	66
Gambar 4.7	Normal P-P Plot Regression Standardize Residual	68

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Data PDRB Perkapita 2006 – 2010
- Lampiran 2 : Data Emisi CO₂ 30 Kab / Kota
- Lampiran 3 : Hasil Regresi Utama
- Lampiran 4 : Hasil Deteksi Asumsi Klasik

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang Masalah

Perekonomian merupakan hal penting yang harus senantiasa dikembangkan karena menyangkut hajat hidup orang banyak. Namun, di tengah maraknya pembangunan perekonomian sekarang ini, terjadi masalah dilematis yang cukup rumit, yaitu menyangkut pembangunan perekonomian pada satu sisi dan pelestarian alam pada sisi yang lain. Berkurangnya sumberdaya alam, polusi pabrik dan alih fungsi lahan hijau menjadi lahan perekonomian, merupakan contoh akibat dari pembangunan ekonomi yang tidak selaras dengan pelestarian alam.

Tuntutan percepatan pertumbuhan ekonomi, seperti yang terjadi di negara-negara sedang berkembang, menuntut semakin banyak pula sumberdaya alam yang diambil sehingga menyebabkan semakin sedikit jumlah persediaan sumberdaya alam tersebut. Dengan demikian, ada hubungan yang positif antara jumlah dan kualitas sumberdaya alam dengan pertumbuhan ekonomis, tetapi sebaliknya ada hubungan yang negatif antara pertumbuhan ekonomi dan persediaan sumberdaya alam di dalam bumi.

Pembangunan ekonomi berwawasan lingkungan adalah pembangunan berkelanjutan dibidang ekonomi yang tidak hanya berorientasi hasil untuk saat ini tetapi juga berorientasi pada masa depan dengan titik fokus pada keberlangsungan pelestarian lingkungan, sebagaimana diketahui bahwa barometer keberhasilan

sebuah pembangunan adalah keselarasan antara pertumbuhan ekonomi yang tinggi dan pembangunan berkesinambungan yang ditandai dengan tidak terjadinya kerusakan sosial dan kerusakan alam. Oleh karena itu, pembangunan ekonomi berwawasan lingkungan harus diterapkan demi keberlanjutan kehidupan karena akan menjamin keberlanjutan eksistensi alam dan lingkungan hidup. Jadi, secara ringkas dapat dikatakan bahwa pembangunan ekonomi yang semata-mata ditujukan untuk memperoleh keuntungan tanpa memperhatikan keberlangsungan alam dan lingkungan akan membawa dampak negatif tidak hanya bagi alam tetapi juga bagi masyarakat. Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan adalah berkurangnya sumberdaya alam, pencemaran udara akibat polusi industri dan pembangunan infrastruktur yang identik dengan perusakan alam. Namun, hal tersebut dapat dicegah dengan menerapkan program pelaksanaan pembangunan ekonomi yang berwawasan lingkungan (Slamet Soemiarno, 2008).

Pembangunan ekonomi berjalan hampir beriringan dengan menurunnya daya tahan dan fungsi lingkungan hidup, pembangunan yang terlalu berorientasi dalam mengejar pertumbuhan seringkali mengabaikan aspek pengelolaan lingkungan. Pembangunan yang bertujuan mensejahterakan masyarakat pada akhirnya justru menjadi perusak sistem penunjang kehidupan dalam hal ini lingkungan hidup. Pembangunan harus tetap berjalan dengan tidak melupakan pengelolaan lingkungan hidup, secara umum pembangunan yang berkelanjutan bertumpu pada ekonomi, lingkungan hidup, dan sosial budaya. Oleh karena itu

pertumbuhan ekonomi saja tidak cukup, tetapi dibutuhkan pembangunan yang berwawasan atau ramah lingkungan hidup (Todaro, 2009).

Kuznets (1955) yang berupaya mengkritisi model pembangunan yang hanya berorientasi pada pertumbuhan ekonomi semata. Menurutnya, pembangunan tanpa memperhatikan kelestarian alam dan lingkungan hanya akan menciptakan kerusakan lingkungan hidup itu sendiri. Pertumbuhan ekonomi yang dicapai dalam beberapa periode sebelumnya justru akan terkikis oleh akses-akses negatif dari pertumbuhan itu sendiri. Analisis Kuznets tentang pengaruh kelestarian lingkungan hidup terhadap pertumbuhan ekonomi ini secara teoritis diungkapkan dengan munculnya teori Environmental Kuznets Curve (EKC). Teori Environmental Kuznets Curve (EKC) menyatakan bahwa untuk kasus di negara sedang berkembang seiring dengan perjalanan waktu, teknologi dapat merusak kelestarian alam dan lingkungan, sebaliknya untuk negara maju seiring dengan perjalanan waktu dalam kemajuan teknologi, maka kelestarian lingkungan hidup semakin bisa dijamin keberadaannya. Berdasarkan pada penemuannya tersebut, bentuk kurva EKC adalah huruf U terbalik (Munasinghe, 1999). Guna menjaga kelestarian lingkungan hidup yang dapat menopang pembangunan dalam jangka panjang (long run development), dibutuhkan peran pemerintah. Peran pemerintah dalam pengelolaan sumber daya alam yang berfokus pada kelestarian lingkungan hidup mengandung dimensi penting, yakni melakukan investasi (tambahan) dalam hal pemeliharaan dan pengamanan sumber daya alam secara berkelanjutan.

Ulah manusia menjadi penyebab utama terjadinya perubahan iklim. Keinginan manusia untuk terus menerus meningkatkan konsumsi dengan produksi

yang makin tinggi, dan menjurus kepada perusakan iklim. Manusia tidak sadar, bahwa apa yang mereka konsumsi dan mereka produksi dapat menyebabkan dampak negatif pada lingkungan mereka, yang pada akhirnya merugikan mereka sendiri.

Konsumsi manusia menimbulkan gas rumah kaca (GRK) , yang kemudian memanaskan iklim dunia. GRK ini biasanya berbentuk CO₂, N₂O, CH₄. Namun, mereka ini mempunyai “harapan hidup” di atmosfer yang berbeda-beda. CO₂ mempunyai harapan hidup yang amat lama, sekitar ratusan tahun. Artinya, kalau kita tidak dapat menyerap/ mengubah CO₂ menjadi sesuatu yang berguna (seperti O₂), maka CO₂ yang kita keluarkan hari ini akan bertahan di udara kita selama ratusan tahun. Dengan demikian, walau kita berhasil menghentikan emisi CO₂, GRK karena CO₂ tidak akan menurun dalam waktu kurang dari seratus tahun. Hal ini berbeda dengan methane (CH₄) yang harapan hidupnya hanya puluhan tahun. Kalau kita berhasil menurunkan emisi CH₄, dan menghentikan emisi CO₂ dan GRK lainnya, dalam waktu beberapa puluh tahun, suhu dunia akan menurun (Aris Ananta, 2012).

1. 1. 1. Kondisi di Indonesia

1. 1. 1. 1. Kondisi Lingkungan

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (Lapan) menunjukkan tingkat pencemaran udara di Indonesia semakin memprihatinkan. Bahkan salah satu studi melaporkan bahwa Indonesia menjadi negara dengan tingkat polusi udara tertinggi ketiga di dunia. World Bank juga menempatkan Jakarta menjadi

salah satu kota dengan kadar polutan / partikulat tertinggi setelah Beijing, New Delhi dan Mexico City.

Masalah iklim sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia sehingga perubahan iklim berdampak besar terhadap kesejahteraan manusia. Untuk itulah, negara-negara Asia Pasifik melakukan upaya sebagai langkah adaptasi dan mitigasi dampak perubahan iklim.

Jumlah emisi CO₂ di Indonesia tergolong tinggi, yaitu 1,55 ton karbon (5,67 ton CO₂ – eq) per kapita. Angka ini dapat mencapai sebesar 3,22 ton karbon per kapita pada tahun 2050 mengikuti pertumbuhan penduduk dan peningkatan PDRM jika tidak dilakukan mitigasi atau kegiatan berjalan seperti biasanya (*business as usual*). Pada sektor-sektor yang memproduksi emisi CO₂ yang tinggi, pemerintah Indonesia telah mengusulkan untuk mengurangi emisi GRK sampai menjadi 26% pada tahun 2020 (Kesepakatan Internasional Copenhagen, 2009). Sebagaimana perubahan iklim telah menjadi sebuah agenda nasional, akan diperlukan dukungan yang besar dari provinsi-provinsi dan sektor-sektor untuk mencapai target pengurangan emisi. Pemerintah Provinsi dan Kabupaten akan memainkan peran yang penting karena terdapat aktivitas-aktivitas yang memproduksi emisi dan berlokasi di daerah atau dibawah kewenangan daerah. Sejalan dengan itu, pemerintah Provinsi dan Kabupaten dapat memproduksi kebijakan atau rencana aksi daerah untuk mendukung proses pengurangan emisi ini. Indonesia memiliki beberapa penyumbang PDRB di berbagai sektor terkait. Sektor sektor ini antara lain Kehutanan, Pertanian, Industri, transportasi.

Pada sektor kehutanan, Indonesia menjadi negara produsen karbondioksida terbesar ketiga didunia sehingga pemerintah terus berupaya menekan emisi karbon hingga 26%. Masuknya Indonesia sebagai negara penyumbang polusi tersebut didasarkan pada pengukuran saat terjadi kebakaran hutan tahun 2007 lalu. Untuk menekan emisi karbon dilakukan dengan cara pengelolaan hutan yang benar, masuknya Indonesia menjadi anggota Group on Earth Observation (GEO), salah satu bukti keseriusan pemerintah dalam menjaga lingkungan serta mengantisipasi dampak perubahan global (Kuntjahyowati, 2010).

Berikut ini adalah tabel sumber standar kesehatan emisi gas buang:

Tabel 1. 1
Sumber dan Standar Kesehatan Emisi Gas Buang

Pencemar	Sumber	Keterangan
Karbon monoksida (CO)	Buangan kendaraan bermotor; beberapa proses industri	Standar kesehatan: 10 mg/m ³ (9 ppm)
Sulfur dioksida (SO ₂)	Panas dan fasilitas pembangkit listrik	Standar kesehatan: 80 ug/m ³ (0.03 ppm)
Partikulat Matter	Buangan kendaraan bermotor, beberapa proses industri	Standar kesehatan: 50 ug/m ³ selama 1 tahun; 150 ug/m ³
Nitrogen dioksida (NO ₂)	Buangan kendaraan bermotor, panas dan fasilitas	Standar kesehatan: 100 pg/m ³ (0.05 ppm) selama 1 jam
Ozon (O ₃)	Terbentuk di atmosfer	Standar kesehatan: 235 ug/m ³ (0.12 ppm) selama 1 jam

Sumber : BAPEDAL

1. 1. 1. 2 Kondisi Perekonomian

PDB(Produk Domestik Bruto) Indonesia saat ini menempati urutan ke 18 dari 20 negara yang mempunyai PDB Terbesar di Dunia. Kelima negara Asia tersebut adalah Jepang(urutan ke 2) China urutan ke 3, India urutan ke 11), kore Selatan urutan ke 15.

Di tengah ketidak seimbangan pemulihan ekonomi global, kinerja perekonomian domestik selama tahun 2010 terus mengalami perbaikan. Hal itu tercermin dari pertumbuhan PDB yang meningkat tinggi, neraca pembayaran yang mengalami surplus cukup besar, serta kinerja sektor keuangan yang semakin membaik. Didukung oleh faktor fundamental yang membaik tersebut serta terjaganya persepsi positif terhadap perekonomian Indonesia.

1. 1. 2. Kondisi di Jawa Tengah

1. 1. 2. 1 Kondisi Lingkungan

Pembangunan ekonomi yang ada telah banyak mencemarkan alam sekitar, serta mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan. Masalah lingkungan hidup sebenarnya sudah ada sejak dahulu, dan bukanlah masalah yang hanya dimiliki atau dihadapi oleh kabupaten/kota maju ataupun yang miskin, tapi masalah lingkungan hidup merupakan masalah bagi seluruh daerah. Penurunan kualitas lingkungan dapat terjadi akibat emisi yang berasal dari industri, transportasi, pertanian dan kehutanan. Sebagian besar daerah yang sedang berkembang mulai beralih dari yang berfokus pada sektor pertanian menjadi sektor industri, tentunya

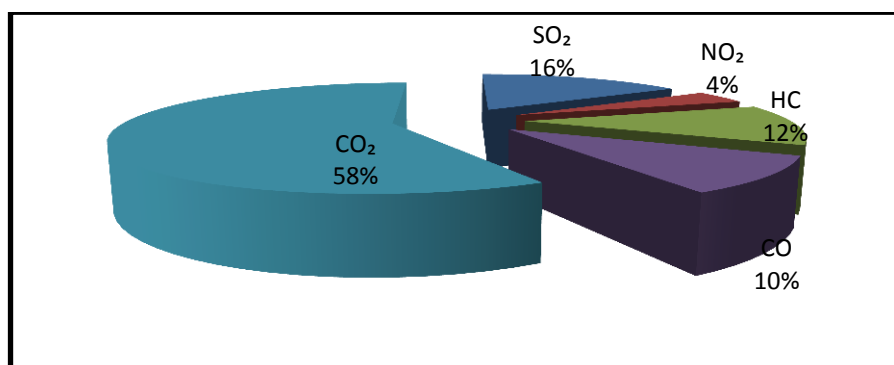
yang bertujuan untuk meningkatkan PDRB dari sektor industri terhadap PDRB perkapita (Ananta,1990).

Gas rumah kaca berasal dari beberapa sumber dilihat dari beberapa sektor, yaitu *sektor Industri* : kegiatan pabrik pabrik industri, cerobong asap rumah produksi, limbah hasil pengolahan. *Sektor transportasi*:pengeluaran gas pembakaran alat bantu. *Sektor kehutanan*:kegiatan pengrusakan/ pembakaran hutan, penebangan hutan, perubahan kawasan hutan menjadi bukan hutan, menyebabkan lepasnya sejumlah emisi GRK yang sebelumnya disimpan didalam pohon. *Sektor pertanian*: Dari sektor pertanian, emisi GRK terutama metana dihasilkan dari sawah yang tergenang, pemanfaatan pupuk, pembakaran padang sabana dan pembusukan sisa-sisa pertanian.

Dalam Gambar 1.1 ini adalah sumber sumber emisi gas rumah kaca di Jawa Tengah Tahun 2009 – 2010 :

Gambar 1.1

Sumber – sumber emisi gas rumah kaca tertinggi di Jawa Tengah tahun 2009-2010



Sumber : Badan Lingkungan Hidup (BLH)

Bersamaan dengan perubahan-perubahan lingkungan secara alami, juga terjadi perubahan-perubahan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia. Pada tingkat budaya masyarakat pemburu dan pengumpul hasil hutan, penggunaan api telah memodifikasi beberapa lingkungan alami. Kemudian dengan domestikasi hewan dan introduksi pertanian, efek dari kegiatan ini menjadi lebih luas, terutama kalau semakin banyak manusia yang terlibat. Laju perubahan tersebut meningkat dengan berkembangnya industri karena tenaga otot digantikan dengan energi yang berasal dari bahan bakar fosil hingga beberapa dekade terakhir ini, dampak dari kegiatan manusia telah mencapai intensitas yang tidak diharapkan dan mempengaruhi seluruh dunia, karena jumlah penduduk meningkat dengan pesat dan konsumsi setiap kapita yang lebih tinggi (Soemarno, 2000).

Para ahli lingkungan hidup menggunakan istilah ”berkelanjutan” atau berkesinambungan (*sustainability*)” dalam upaya menjelaskan keseimbangan yang paling diinginkan antara pertumbuhan ekonomi di satu sisi, dan pelestarian lingkungan hidup atau sumber daya alam di sisi lainnya. Proses pembangunan ekonomi bisa berlanjut bila dijaga, agar ekosistem bisa berfungsi secara berkelanjutan. Berhubungan dengan pendekatan usaha, pembangunan yang berkelanjutan diinterpretasikan sebagai pembangunan yang dapat menjamin tidak terjadi penurunan PDRB per kapita dengan cara substitusi dalam penggunaan energi, dan penghematan sumber kekayaan yang meliputi modal stok, sosial, manusia dan alam.

1. 1. 2. 2 Kondisi Perekonomian

Menurut Badan Pusat Statistik di Jawa Tengah, semua sektor pada tahun 2010 mengalami pertumbuhan positif di sektor Industri sebesar 32,89% pertanian 18,91%, disusul sektor transportasi sebesar 5,92%, dan sektor kehutanan sebesar 0,53%. Berdasarkan PDRB Jawa Tengah pada tahun 2010 atas dasar harga berlaku mencapai Rp 444,4 triliun, sedangkan atas dasar harga konstan 2000 mencapai Rp 187,0 triliun.

1. 1. 3. Dampak Pencemaran Udara Terhadap Lingkungan Alam

Pencemaran udara dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan alam, antara lain:

1. Hujan Asam
2. Penipisan Lapisan Ozon
3. Pemanasan Global
4. Dampak kesehatan

Berdasarkan uraian-uraian di atas, dan dari beberapa referensi serta sektor masukan dari jurnal penelitian yang saya gunakan sebagai acuan maka judul penelitian adalah :

Kondisi Lingkungan Diukur Dari Emisi CO_2 terhadap Keterkaitan PDRB Perkapita Dari Sektor Industri, transportasi, Pertanian dan Kehutanan (Studi kasus di : 30 kab/ kota Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009-2010).

1. 2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini sektor yang dibahas adalah sektor kehutanan, industri, transportasi dan Pertanian dikarenakan selain beracuan kepada studi terdahulu dan selain itu juga ingin membuktikan apakah sektor sektor dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan di China apakah cocok jika diterapkan pada Provinsi Jawa Tengah. Selain itu penulis melihat berbagai teknologi maju sebagai penggerak perekonomian, yang sebagian besar diantaranya mengeluarkan efek samping limbah yang tidak ramah lingkungan misalnya emisi CO₂ yang mengakibatkan tercemarnya keadaan lingkungan di Provinsi Jawa Tengah.

Berdasarkan hal tersebut diatas, tulisan ini membahas mengenai:

1. Bagaimanakah Industri mempengaruhi tingkat Emisi?
2. Bagaimanakah Transportasi mempengaruhi tingkat Emisi?
3. Bagaimanakah Kehutanan mempengaruhi tingkat Emisi?
4. Bagaimanakah Pertanian mempengaruhi tingkat Emisi?

1. 3. Tujuan Penelitian

Untuk membuktikan bahwa PDRB cenderung mendorong tingginya penurunan kualitas lingkungan, terutama dari keempat sektor pendukung yang akan dibahas dalam penelitian ini.

1. 4. Kegunaan Penelitian

Setiap penelitian diharapkan dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya maupun yang secara langsung terkait didalamnya. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. 4. 1 Manfaat praktis

Berguna sebagai salah satu informasi dan apakah Emisi CO₂ memiliki hubungan positif terhadap keempat sektor yaitu Industri, Kehutanan, Transportasi dan Pertanian

1. 4. 2 Manfaat teoritis

Bagi peneliti diharapkan dapat menambah pengetahuan serta dapat digunakan sebagai landasan atau pangkal tolak bagi penelitian dibidang yang sama dimasa yang akan datang.

1. 5. Sistematika Penulisan

Sistematika dan struktur penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab :

Bab I : Pendahuluan Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, serta tujuan dan kegunaan penelitian.

Bab II : Tinjauan Pustaka Pada bab kedua akan diuraikan landasan teoritis menjelaskan teori-teori yang mendukung perumusan hipotesis, yang didukung dengan penelitian terdahulu. Kerangka pemikiran teoritis menjelaskan permasalahan yang akan diteliti yaitu tentang apa yang seharusnya, sehingga timbul adanya hipotesis (dugaan awal penelitian).

Bab III : Metode Penelitian Pada bab ketiga dijelaskan definisi operasional yang mendeskripsikan variabel-variabel dalam penelitian. Jenis dan sumber data mendeskripsikan tentang jenis data dari variabel-variabel dalam penelitian. Metode analisis mendeskripsikan jenis atau model analisis yang digunakan dalam penelitian.

Bab IV : Hasil Dan Pembahasan Pada bab keempat diuraikan tentang deskripsi objek. Analisis data dilakukan untuk menyederhanakan data ke dalam bentuk yang mudah dibaca dan diinterpretasikan. Setelah data dianalisis, dalam pembahasan dijelaskan implikasi dari hasil analisis data dan interpretasi yang dibuat dalam penelitian.

Bab V : Kesimpulan Dan Saran Pada bab lima merupakan bab penutup yang memuat kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan penyajian secara singkat apa yang telah diperoleh dari pembahasan. Dan saran sebagai masukan pada penelitian mendatang. Saran-saran yang diajukan untuk perbaikan pelaksanaan (praktek di lapangan) dan perbaikan penelitian berikutnya berdasarkan penerapan teori yang digunakan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Lingkungan Hidup

Lingkungan hidup merupakan suatu kesatuan sistem yang terdiri dari lingkungan sosial (*sociosystem*), lingkungan buatan (*technosystem*) dan lingkungan alam (*ecosystem*) dimana ke tiga sub sistem ini saling berinteraksi. Masing-masing subsistem ini akan meningkatkan kondisi seimbang lingkungan hidup, dimana kondisi ini akan memberikan jaminan yang berkelanjutan yang akan memberikan peningkatan kualitas hidup setiap makhluk hidup di dalamnya. Kerusakan atau degradasi lingkungan juga dapat menurunkan laju pertumbuhan ekonomi melalui tingginya biaya yang ditanggung negara berkembang akibat dari beban yang tingkat produktivitas sumber daya alam yang semakin berkurang.

Namun berbagai persoalan lingkungan hidup, dampaknya serta implikasi terhadap keberhasilan pembangunan, sekarang ini semakin disadari yang dapat mengarah pada degradasi lingkungan dan kerusakan yang terjadi secara terusmenerus. Dimana degradasi lingkungan ini dapat menurunkan laju pertumbuhan ekonomi yang pada akhirnya harus dipikul dengan biaya yang relatif tinggi.

Kerusakan tanah, sumber-sumber air, dan hutan-hutan yang diakibatkan oleh metode produksi yang kurang terencana serta tidak efisien jelas dapat

mengurangi tingkat produktivitas, terutama dalam jangka panjang. Namun eksekusi tersebut acapkali disisihkan dari perhitungan demi memunculkan angka GNI yang mengesankan. Oleh karena itu setiap analisis ekonomi harus memperhitungkan berbagai implikasi jangka panjang yang ditimbulkan oleh setiap kegiatan ekonomi terhadap kualitas dan kelestarian lingkungan hidup (Todaro, 2009).

Menurut Todaro (2009), hal ini menunjukkan bahwa pembangunan yang berkelanjutan akan tercapai apabila modal tersebut meningkat dari waktu ke waktu (tidak boleh menyusut). Maka atas dasar itu, kalkulasi GNI harus dikoreksi menjadi NNI* (*sustainable net national income*) atau pendapatan nasional neto yang berkesinambungan (*sustainable net national product*).

2.1.2 Emisi CO₂

Kadar CO₂ yang tinggi di lapisan atmosfer dapat menghalangi pantulan panas dari bumi ke atmosfer sehingga permukaan bumi menjadi lebih panas. Peristiwa ini disebut dengan efek rumah kaca (*green house effect*). Efek rumah kaca ini mempengaruhi terjadinya kenaikan suhu udara di bumi (pemanasan global). Pemanasan global adalah kenaikan suhu rata-rata di seluruh dunia dan menimbulkan dampak berupa berubahnya pola iklim, CO₂ ini mampu bertahan di atmosfer hingga ribuan tahun.

Tingkat emisi CO₂ perkapita di Jawa Tengah pada tahun terakhir semakin meningkat, yang mana emisi ini banyak disumbang oleh sektor industri melalui gas pembuangan pabrik yang bergerak di bidang produksi, transportasi di alat

angkutnya, dan kehutanan mulai dari kebakaran hutan dan penggundulan serta pertanian dari bidang pembakaran jerami penyemprotan insektisida. Tingkat emisi CO₂ perkapita artinya adalah tingkat emisi CO₂ yang dihasilkan per orang tiap tahunnya.

Semakin canggihnya alat teknologi sekarang ini banyak menyumbangkan dampak negatif pula bagi kondisi lingkungan. Ada beberapa daerah dengan PDRB tinggi yang diikuti oleh besarnya pula tingkat gas buang.

Emisi CO₂ dapat dikategorikan menjadi:

- a) emisi langsung, adalah emisi yang keluar langsung dari aktifitas atau sumber dalam ruang batas yang ditetapkan. Contoh: emisi CO₂ dari kendaraan bermotor.
- b) emisi tidak langsung, merupakan hasil dari aktifitas di dalam ruang batas yang ditetapkan. Contoh: konsumsi energi listrik di rumah tangga.

Mengaitkan emisi CO₂ dengan konsumsi energi listrik rumah tangga mengandung tiga kerancuan besar. Pertama, energi listrik dibangkitkan dari sejumlah sumber pembangkit utama yang berbeda-beda, dimana sangat mungkin suatu pembangkit merupakan sumber utama emisi CO₂ (misal pembangkit berbahan bakar batu bara) sementara pembangkit lainnya hampir mendekati nol emisi (*hydropower*). Kedua, kombinasi sumber pembangkit yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik berbeda-beda sesuai dengan waktu dan keadaan musim. Ketiga, energi listrik didistribusikan melintasi jarak yang jauh dengan menggunakan sistem transmisi dan distribusi yang kompleks, sehingga

emisi CO₂ yang dikaitkan dengan penggunaan energi listrik sebenarnya terjadi di lokasi yang jauh dari daerah dimana energi tersebut dikonsumsi. (Sumarno, 2006)

2. 1. 3 Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi adalah salah satu indikator yang amat penting dalam melakukan analisis tentang PDRB yang terjadi pada satu daerah. Pertumbuhan ekonomi menunjukkan sejauh mana aktivitas perekonomian akan menghasilkan tambahan pendapatan masyarakat pada suatu periode tertentu. Karena pada dasarnya aktivitas perekonomian adalah suatu proses penggunaan faktor-faktor produksi untuk menghasilkan output, maka proses ini pada gilirannya akan menghasilkan suatu aliran balas jasa terhadap faktor produksi yang dimiliki oleh masyarakat. Dengan adanya pertumbuhan ekonomi maka diharapkan pendapatan masyarakat sebagai pemilik faktor produksi juga akan meningkat.

Perekonomian dianggap mengalami pertumbuhan bila seluruh balas jasa riil terhadap penggunaan faktor produksi pada tahun tertentu lebih besar daripada tahun sebelumnya. Dengan kata lain, perekonomian dikatakan mengalami pertumbuhan bila pendapatan riil masyarakat pada tahun tertentu lebih besar daripada pendapatan riil masyarakat pada tahun sebelumnya.

Pengakuan terhadap faktor yang menentukan pertumbuhan ekonomi jangka panjang pada pokok permasalahan makro ekonomi diawali pada tahun 1980-an dengan adanya kemajuan teori pertumbuhan ekonomi yang dikenal dengan model pertumbuhan endogenus (*endogenous-growth model*) dimana tingkat pertumbuhan jangka panjang dimasukkan pada model ini. Kunci pokok

dari model ini adalah adanya kemajuan teknologi yang dapat dilihat dari proses tercapainya tujuan penelitian dan aplikasi yang menghasilkan produk baru dan lebih baik dari waktu sebelumnya dan penggunaan teknologi besar yang disertai metode produksi baru sehingga menyebabkan majunya suatu negara atau suatu sektor. Salah satu penyumbang utama dari pemikiran ini adalah Romer (1990).

Pertumbuhan ekonomi kapitalis yang mengandalkan eksploitasi sumber daya alam telah menyebabkan krisis yang berdampak pada lingkungan dan peningkatan emisi CO₂ yang tidak terkendali. Pertumbuhan ekonomi kapitalis berarti peningkatan kebutuhan bahan baku industri, peningkatan kebutuhan energi, peningkatan produksi limbah dan perubahan gaya hidup. Semua aktivitas ini berdampak pada peningkatan CO₂, baik secara langsung maupun tak langsung.

Sektor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi serta bertanggung jawab terhadap lingkungan adalah kehutanan, pertanian, industri, dan transportasi. Pertumbuhan ekonomi dapat diartikan sebagai peningkatan hasil (*output*) masyarakat yang disebabkan oleh makin banyaknya jumlah faktor produksi yang digunakan dalam proses produksi masyarakat. Ada tiga faktor atau komponen utama dalam pertumbuhan ekonomi dari setiap bangsa (Todaro, 2009). Ketiganya adalah :

1. Akumulasi modal, meliputi semua bentuk atau jenis investasi baru yang ditanamkan pada tanah, peralatan fisik, dan modal manusia atau sumber daya manusia.

2. Pertumbuhan penduduk, yang beberapa tahun selanjutnya akan memperbanyak jumlah angkatan kerja.
3. Kemajuan teknologi.

2. 1. 4 Hubungan PDRB dengan Sektor Industri, Transportasi, Kehutanan dan Pertanian

Tingkat pencemaran lingkungan suatu negara dapat ditetapkan berdasarkan kemampuan lingkungan tersebut dalam menerima beban pencemaran. Kemampuan lingkungan untuk menerima beban pencemaran tanpa harus menimbulkan dampak negatif yang berarti dinyatakan dalam baku mutu lingkungan. Baku mutu ini selanjutnya dijadikan acuan untuk mengevaluasi dampak dari setiap kegiatan pembangunan terhadap lingkungan. Sesuai dengan sifat dan potensi negara yang berbeda-beda, baku mutu lingkungan dari setiap negara akan berbeda. Baku mutu lingkungan yang baik merupakan sasaran dalam pembangunan lingkungan yang ingin dicapai. Sementara itu, pencapaian baku mutu limbah merupakan strategi bertahap untuk mencapai tujuan baku mutu lingkungan melalui pengaturan sektoral dan regional.

Ketika daerah kita mengalami PDRB yang meningkat, maka masalah pencemaran udara pun meningkat dengan cepat. Hal ini terjadi sebelum adanya stabilisasi atau kontrol terhadap polusi udara belum diimplementasikan. Jumlah polutan akan semakin meningkat ketika aktivitas ekonomi semakin tinggi. Menurut Panayotou (1993), pertumbuhan ekonomi berdampak pada degradasi lingkungan. Terdapat dua alasan mengapa hal ini terjadi. Pertama ialah kapasitas lingkungan yang terbatas untuk menampung limbah yang dihasilkan oleh aktivitas

ekonomi dan yang kedua adalah keterbatasan sumber daya alam yang tidak bisa diperbarui. Hal ini berimplikasi pada pilihan antara pertumbuhan ekonomi atau lingkungan. Jika ingin melestarikan lingkungan, maka harus membatasi pertumbuhan ekonomi. Sebaliknya, jika ingin meningkatkan pertumbuhan ekonomi, lingkungan akan menanggung beban yang pada gilirannya akan membatasi ekonomi untuk tumbuh.

Sektor Industri memiliki dampak negatif dan positif. Dampak negatifnya adalah sisa gas hasil pengolahan dalam industri, Sektor transportasi memiliki dampak positif yaitu mendatangkan pemasukan suatu daerah dari tarif transportasi sedangkan sisi negatifnya yaitu polusi yang ditimbulkan oleh asap kendaraan bermotor. Ada pula sektor Kehutanan yang berdampak positif yaitu dengan pemanfaatan kekayaan hutan dan dampak negatifnya jika banyak penebangan dan kebakaran yang menyebabkan polusi serta menurunnya fungsi pohon sebagai penyerap CO₂ dan penghasil Oksigen. Yang terakhir sektor pertanian dampak positifnya hasil penjualan yang dihasilkan oleh sektor pertanian dan perkebunan itu sendiri, dampak negatifnya bersumber dari pembakaran jerami, penyemprotan insektisida yang berlebih, penggunaan pupuk kimia serta pengeringan gambut yang mampu melepaskan CO₂.

Untuk memperjelas keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan kelestarian lingkungan hidup, maka para ahli lingkungan hidup memberlakukan istilah *sustainability* yang mengacu pada pemenuhan kebutuhan generasi sekarang tanpa merugikan kebutuhan-kebutuhan generasi mendatang. Maka bagi para ekonom, suatu proses pembangunan baru bisa dikatakan berkesinambungan

apabila jumlah total stok modal tetap atau meningkat dari waktu ke waktu. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa pertumbuhan ekonomi dimasa mendatang dan kualitas hidup manusia secara keseluruhan sangat ditentukan oleh kualitas lingkungan hidup yang ada pada sekarang ini.

Menurut Panayotou (2000) untuk mencapai pertumbuhan yang berkepanjangan dibutuhkan tindakan yang komprehensif dan berkesinambungan, dan tidak hanya bergantung pada pemerintah, termasuk kebijakan dan deregulasi domestik. Untuk mencapainya dibutuhkan tiga prinsip.

Yang pertama, untuk mencapai pembangunan yang berkesinambungan, perlu memperbesar dari tiga asset penting yaitu, modal tenaga kerja, modal sumber daya alam, dan modal fisik dan keuangan. Tenaga kerja dan sumber daya alam merupakan sasaran utama dari pembangunan dan modal fisik dan keuangan sebagai pelengkap. Namun ironisnya seringkali suatu negara lebih memusatkan pada perhatian pada modal fisik dan keuangan daripada modal manusia dan sumber daya alam. Dengan lebih memusatkan pada modal fisik dan keuangan maka suatu negara lebih cenderung lebih tertarik pada kebijakan publik (potongan pajak, subsidi langsung, kemudahan untuk mendapatkan suatu hak) dimana subsidi modal fisik dan keuangan akan mengarah pada *race to bottom*, dan dengan kebijakan ini akan menyebabkan adanya *vested interests* dan sangat sulit untuk lepas dari keadaan tersebut. Oleh karena itu sangat penting untuk menyeimbangkan akumulasi dari ketiga aset ini.

Yang kedua adalah pertumbuhan yang bertujuan untuk mengurangi kemiskinan. Dan yang ketiga, yaitu struktur lembaga pemerintahan sebagai

tambahan untuk stabilitas ekonomi makro, hal ini merupakan pondasi dari tindakan lainnya. Bentuk nyata keterkaitan antara perekonomian dengan lingkungan yang banyak digunakan oleh para ekonom yakni dengan melihat tingkat polusi sebagai eksternalitas dari industrialisasi yang dijadikan sebagai salah satu indikator pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi yang sangat pesat dan disertai pertumbuhan penduduk telah meningkatkan polusi dan penurunan lingkungan pada akhir dekade ini. Ketika perluasan industri mengakibatkan tumbuhnya ekonomi secara pesat, ketenagakerjaan, menaikkan pendapatan dan meningkatkan ekspor, pemusatan limbah industri di kawasan perkotaan memiliki pengaruh yang negatif terhadap kualitas lingkungan

2. 2. Teori yang berhubungan

2. 2. 1 Teori Produksi

Pertumbuhan ekonomi yang berkualitas tentunya dapat dilihat dari semakin besarnya Pendapatan Domestik Bruto yang diperoleh oleh suatu negara. Pendapatan Domestik Bruto menggambarkan aktivitas ekonomi. Aktivitas ekonomi adalah produksi yang akan menghasilkan tingkat emisi itu sendiri. Rusak atau tidak rusaknya lingkungan diakibatkan oleh faktor produksi. Faktor produksi yang ramah akan lingkungan, yaitu contohnya dengan menggunakan teknologi ramah lingkungan akan membantu terciptanya kualitas lingkungan yang baik dan akan mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkualitas.

Secara umum, istilah 'produksi' diartikan sebagai penggunaan atau pemanfaatan sumber daya yang mengubah suatu komoditi menjadi komoditi lainnya yang sama sekali berbeda, baik dalam pengertian apa, dan dimana atau

kapan komoditi-komoditi itu dialokasikan, maupun dalam pengertian apa yang dapat dikerjakan oleh konsumen terhadap komoditas itu (Miller dan Meiners 2000).

Menurut Samsubar Sumarno (2000), proses produksi adalah proses yang dilakukan oleh perusahaan. Untuk mengkombinasikan input (sumber daya) untuk menghasilkan output. Dengan demikian produksi merupakan proses transformasi (perubahan) dari input menjadi output.

Iswardoro (2004), menuliskan bahwa teori produksi sebagaimana teori perilaku konsumen merupakan teori pemilihan atas berbagai alternatif yang tersedia. Dalam hal ini adalah keputusan yang diambil oleh seorang produsen untuk menentukan pilihan atas alternatif pilihan tersebut. Produsen mencoba memaksimalkan produksi yang bisa dicapai dengan suatu kendala ongkos tertentu agar dapat dihasilkan keuntungan yang maksimum.

2. 2. 2 Faktor Produksi

Sumber daya atau faktor produksi atau input dapat dikelompokkan menjadi sumber daya manusia (termasuk tenaga kerja atau kemampuan manajerial / *enterpreunership*), modal (*capital*), dan tanah atau sumber daya alam.

Kemampuan manajerial adalah kemampuan yang dimiliki individu dalam melihat berbagai kemungkinan untuk mengkombinasikan sumber daya guna menghasilkan dengan cara baru atau cara yang lebih efisien, baik produk baru maupun produk yang sudah ada (Miller dan Meiners, 2000). Namun untuk menyederhanakan pembahasan, faktor produksi tersebut dapat dikelompokkan

menjadi dua kategori, yaitu : tenaga kerja (*labour*) dan modal (*capital*). Klasifikasi ini dapat diubah sesuai dengan kadar analisis yang dibutuhkan.

Klasifikasi lebih jauh terbagi menjadi dua golongan input, yaitu : input tetap (*fixed input*) dan input yang berubah-ubah (*variable input*). Input tetap adalah input yang tidak dapat diubah jumlahnya dalam jangka waktu tertentu atau bisa diubah dengan tepat dalam jangka pendek.

2. 2. 3 Fungsi Produksi

Fungsi produksi adalah hubungan antara faktor-faktor produksi (*input*) dengan tingkat produksi (*output*) yang diciptakannya. Di dalam teori ekonomi, di dalam menganalisis mengenai produksi, selalu dimisalkan bahwa faktor produksi yang berubah-ubah jumlahnya. Dengan demikian, didalam menggambarkan hubungan diantara faktor produksi yang dicapai, yang digambarkan adalah hubungan diantara jumlah tenaga kerja yang digunakan dan jumlah produksi yang dicapai (Sadono Sukirno, 2002).

Fungsi produksi dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$Q=f(K, L, R, T)$$

Di mana K adalah jumlah stok modal, L adalah jumlah tenaga kerja, R adalah kekayaan alam, dan T adalah tingkat teknologi yang digunakan. Sedangkan Q adalah jumlah produk yang dihasilkan (Sadono Sukirno, 2002).

2. 2. 4 Eksternalitas Lingkungan

Dalam ilmu ekonomi terjadinya kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan manusia secara spesifik disebut sebagai eksternalitas. Eksternalitas adalah kerugian atau keuntungan-keuntungan yang diderita atau dinikmati pelaku

ekonomi karena tindakan pelaku ekonomi lain. Eksternalitas timbul ketika beberapa kegiatan dari produsen dan konsumen memiliki pengaruh yang tidak diharapkan (tidak langsung) terhadap produsen dan atau konsumen lain. Eksternalitas bisa positif atau negatif. Eksternalitas positif terjadi saat kegiatan yang dilakukan oleh seseorang atau kelompok memberikan manfaat pada individu atau kelompok lainnya (Sankar, 2008). Adapun eksternalitas negatif terjadi saat kegiatan oleh individu atau kelompok menghasilkan dampak yang membahayakan bagi orang lain. Polusi adalah contoh eksternalitas negatif. Terjadinya proses pabrikan di sebuah lokasi akan memberikan eksternalitas negatif pada saat perusahaan tersebut membuang limbahnya ke sungai yang berada di sekitar perusahaan. Penduduk sekitar sungai akan menanggung biaya eksternal dari kegiatan ekonomi tersebut berupa masalah kesehatan dan berkurangnya ketersediaan air bersih. Polusi air tidak saja ditimbulkan oleh pembuangan limbah pabrik, tapi juga bisa berasal dari penggunaan pestisida, dan pupuk dalam proses produksi pertanian.

Pembangunan yang dilakukan selama ini bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang ditunjukkan oleh tingginya pertumbuhan ekonomi. Dalam kenyataannya peningkatan pertumbuhan ekonomi tidak saja membawa dampak positif bagi sebuah perekonomian namun juga memberikan dampak negative bagi lingkungan. Proses produksi dan konsumsi telah menimbulkan adanya limbah yang kemudian akhirnya dikembalikan ke lingkungan.

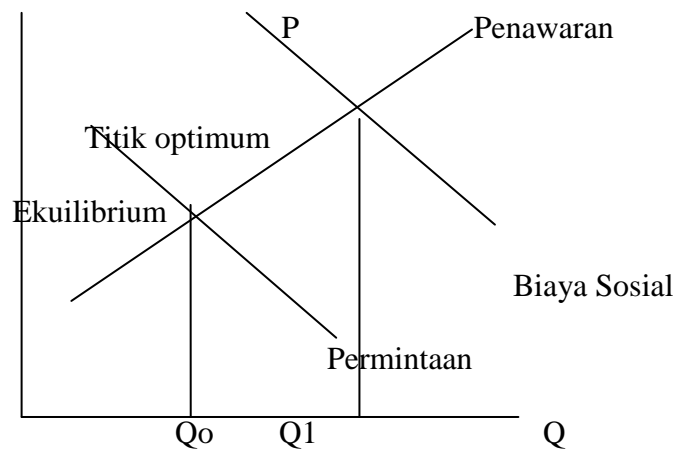
Berdasarkan pengertian lingkungan diatas, selain air, udara, dan juga tanah, serta hubungan timbal balik diantara air, udara, dan tanah dapat berpotensi

mengalami eksternalitas lingkungan. Adanya asap dan konsentrasi bahan-bahan beracun serta *global warming* merupakan contoh dari polusi udara. Adapun sampah tidak berbahaya dan limbah beracun merupakan contoh dari polusi tanah. Polusi limbah beracun jelas berbahaya dan merupakan masalah serius, sedangkan sampah rumah tangga merupakan masalah polusi juga, apalagi jika sampah tersebut dibuang ke sungai atau ke tempat yang tidak semestinya. Emisi gas rumah kaca menyebabkan *global warming*, yang dihasilkan dari emisi karbon dioksida, methane, nitrus oksida, dan gas lainnya (Anthony, 2004).

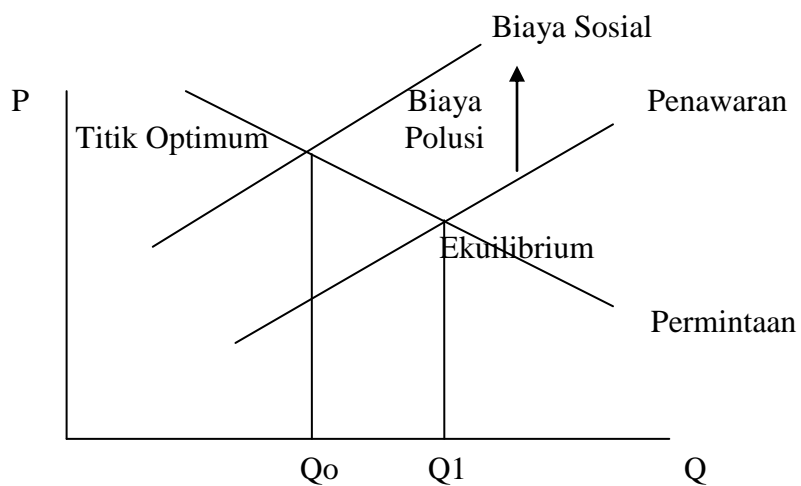
Adanya eksternalitas menyebabkan terjadinya perbedaan antara manfaat (biaya) sosial dengan manfaat (biaya) individu. Timbulnya perbedaan antara manfaat (biaya) sosial dengan manfaat (biaya) individu sebagai hasil dari alokasi sumberdaya yang tidak efisien. Pihak yang menyebabkan eksternalitas tidak memiliki dorongan untuk menanggung dampak dari kegiatannya terhadap pihak lain. Dalam perekonomian yang berdasarkan pasar persaingan sempurna, output individu optimal terjadi saat biaya individu marginal sama dengan harganya. Eksternalitas positif terjadi saat manfaat sosial marginal lebih besar dari biaya individu marginal (harga), oleh karena itu output individu optimal lebih kecil dari output sosial optimal. Adapun eksternalitas negatif terjadi, saat biaya sosial marginal lebih besar dari biaya individu marginal, oleh karena itu tingkat output individu optimal lebih besar dari output sosial optimal. (Sankar, 2008).

Gambar 2.1 berikut ini adalah Kurva Eksternalitas positif dan Eksternalitas Negatif:

Gambar 2.1
Eksternalitas Positif



Gambar 2.2
Eksternalitas Negatif



Sumber: Pyndick (1998)

2.3 Penelitian Terdahulu

Disebutkan penelitian terdahulu mengenai kualitas lingkungan di berbagai negara telah dilakukan baik itu dengan menggunakan metode penyesuaian, statistik, maupun menggunakan model ekonomi.

George E. Halkos dan Nickolaos G Tzeremes (2010) dalam penelitiannya yang berjudul “Growth And Environmental Pollution: Empirical Evidence From China” melakukan penelitian di yang menganalisis pertumbuhan ekonomi dari GDP dan polusi lingkungan selama 46 tahun di China. Menggunakan analisis panel data dengan model Ordinary Least Squares (OLS). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini membuktikan bahwa kehadiran sebuah kurva berbentuk U yang terbalik diantara emisi CO₂ dengan pertumbuhan yang diwakili oleh GDP perkapita.

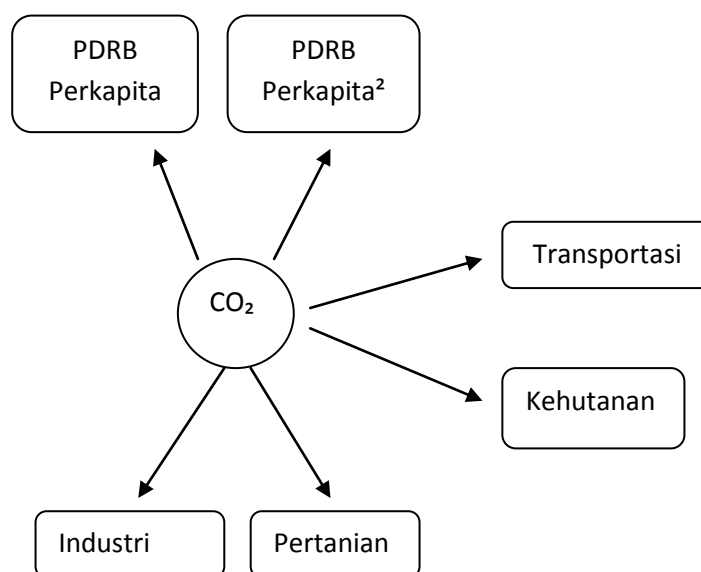
Waluyo Eko Cahyo (2011) melakukan penelitian mengenai “Kajian Tingkat Pencemaran Sulfur Dioksida dari di beberapa Daerah Indonesia”. Dalam penelitian tersebut disebutkan bahwa sektor Industri masih merupakan sektor dengan emisi tertinggi dibandingkan sektor yang lainnya dan sangat potensial dalam memacu pertumbuhan ekonomi dan pemerataan lapangan usaha. Dampak negatif yaitu pencemaran lingkungan dari kegiatan yang dihasilkan.

2. 4 Kerangka Penelitian Teoritis

Aktivitas produksi akan meningkatkan PDB perkapita, akan tetapi pada satu sisi aktivitas produksi juga akan meningkatkan biaya sosial. Berdasarkan pada teori biaya dan teori produksi, yaitu adanya biaya sosial berupa limbah yang harus dikeluarkan oleh sektor Industri, Transportasi, Pertanian, dan Kehutanan akibat dari aktivitas produksi. Asumsi yang mendasari kerangka pemikiran teoritis ini adalah bahwa teknologi yang digunakan adalah teknologi yang tidak ramah lingkungan. Bisa menimbulkan Limbah yang merugikan selain di satu sisi

membantu dalam kenaikan PDRB perkapita. Berikut ini adalah Gambar 2.3 yaitu Kerangka Pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini:

Gambar 2.3
Kerangka Pemikiran Penelitian



Keterangan:

→ : yang memiliki hubungan positif terhadap Lingkungan

2.5 Hipotesis

Hipotesis adalah penjelasan sementara yang harus diuji kebenarannya mengenai masalah yang sedang dipelajari. Hipotesis merupakan sarana penelitian yang penting dan tidak dapat ditinggalkan karena merupakan instrumen kerja dari teori. Menurut J. Supranto (1993) Satuan hipotesis selalu dirumuskan dalam bentuk kalimat pertanyaan yang menghubungkan antara dua variabel atau lebih. Hipotesis yang dimaksud adalah suatu proporsi, kondisi atau prinsip yang untuk sementara waktu dianggap benar dan mungkin tanpa keyakinan agar bisa ditarik

suatu konsekuensi yang logis, dengan cara ini kemudian diadakan pengujian tentang kebenaran dengan menggunakan data empiris dari hasil penelitian.

Berdasarkan teori dan kerangka pemikiran yang ada, maka dapat disusun suatu hipotesis sebagai berikut :

1. Sektor Industri memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap tingkat Emisi
2. Sektor Sektor Kehutanan memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap tingkat Emisi
3. Sektor Transportasi memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap tingkat Emisi
4. Sektor Pertanian memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap tingkat Emisi

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu cara kerja agar dapat memahami obyek-obyek yang menjadi sasaran tujuan dari penelitian. Oleh karena itu pemilihan metode haruslah memperhatikan dan menyesuaikan dengan tujuan penelitian tersebut. Studi kasus dalam penelitian ini adalah Kabupaten/Kota di Propinsi Jawa Tengah pada tahun 2009 - 2010.

3.1 Sumber dan Jenis Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data yang diperoleh dalam bentuk yang sudah jadi atau sudah dikumpulkan dari sumber lain dan diperoleh dari pihak lain seperti buku-buku literatur, catatan-catatan atau sumber yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Adapun data yang diambil adalah data seluruh Kabupaten/Kota di Jawa Tengah sebanyak 29 Kabupaten dan 6 Kota. Jenis data yang digunakan dalam studi ini adalah data *cross section*, data *cross section* merupakan data yang terdiri dari beberapa objek pada suatu waktu (Winarno, 2009).

Berikut ini data sekunder yang diperoleh dari instansi-instansi terkait meliputi :

1. Data PDRB (Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah)
2. Data Sektor Sektor Penunjang (Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah)
3. Data Emisi CO₂ (Sumber : Badan Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Tengah)

3.2 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti atau menspesifikasikan kegiatan, ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur variabel tersebut (M.Nasir,1998). Sebagai panduan untuk melakukan penelitian dan dalam rangka pengujian hipotesis yang diajukan, maka perlu dikemukakan definisi variabel yang digunakan.

Penelitian ini menggunakan Emisi Karbon dioksida (CO_2) sebagai variabel dependen, sedangkan variabel independen dalam penelitian ini adalah sektor Industri, Pertanian, Transportasi, dan Kehutanan.

a) Emisi CO_2

Emisi CO_2 adalah sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon. Ia berbentuk gas pada keadaan temperatur dan tekanan standar dan hadir di atmosfer bumi. Data ini diambil dari Balai Lingkungan Hidup dari 30 kab/ kota di Jawa Tengah selama 2 tahun terakhir yaitu tahun 2009-2010.

b) Sektor Industri

Produk Domestik Rational Bruto (PDRB) sektor industri merupakan besarnya barang dan jasa yang dihasilkan dalam satu tahun yang berasal hanya dari hasil pengolahan industri dan dinyatakan dalam milliar rupiah. Data yang digunakan adalah industri migas dan non migas selama tahun 2009-2010 dari Tinjauan PDRB Jawa Tengah. Jika kita mengamati dari segi emisi yang

dihasilkan, sektor Industri menyumbang dalam bentuk asap CO₂ dari pabrik hasil pengolahan Industri.

c) Sektor Kehutanan

Subsektor ini mencakup komoditi kayu pertukangan, kayu bakar, arang, rotan, getah dan daun. Data produksi dan harga diperoleh dari Perum Perhutani atau dari Kantor Wilayah Kehutanan.

d) Sektor Transportasi

Subsektor ini mencakup kegiatan yang bersifat menunjang dan memperlancar kegiatan pengangkutan yaitu transportasi udara, laut, sungai, darat, bongkar muat laut dan darat, keagenan penumpang, ekspedisi, jalan tol dan lain-lain. Nilai tambah bruto atas dasar harga berlaku dihitung dengan pendekatan produksi yaitu output dikurangi biaya antara. Output dan biaya antara diperoleh dari SKPR. Nilai tambah bruto atas dasar harga konstan 2000 dihitung menggunakan metoda deflasi dengan deflatornya indeks harga konsumen (IHK) umum

e) Sektor Pertanian

Subsektor ini mencakup komoditi perkebunan dan persawahan yang diusahakan oleh rakyat, terutama pada lahan pertanian misalnya hasil perkebunan atau pertanian itu sendiri. Dari segi limbah, sektor ini menghasilkan gas CO₂ dari pembakaran jerami atau Pemakaian pupuk kimia dan gambut kering yang melepaskan CO₂ serta penyemprotan pestisida yg berlebihan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan adalah metode dokumentasi, yaitu dengan mengumpulkan data-data dari bahan-bahan pustaka yang berasal dari berbagai buku, literatur, jurnal, dan terbitan-terbitan lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

1. Data tentang tingkat pencemaran emisi CO₂ di 30 kabupaten/kota di Jawa Tengah tahun 2009 – 2010 dari Badan Lingkungan Hidup
2. Data tentang PDRB di 35 kabupaten/kota Jawa Tengah tahun 2006 - 2010

3.4 Metode Analisis

Metode analisis dalam penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif serta regresi linier berganda dengan menggunakan data *cross section*, sehingga dapat diketahui variabel penelitian dan definisi operasional dari alat-alat analisis yang digunakan.

Untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan akan digunakan model ekonometrika. Menurut Samuelson, dalam Damodar Gujarati ekonometrika didefinisikan sebagai analisis kuantitatif dari fenomena ekonomi yang sebenarnya (aktual) yang didasarkan pada pengembangan yang berbarengan dari teori dan pengamatan, dihubungkan dengan metode inferensi yang sesuai. Ekonometrika merupakan campuran dari teori ekonomi, ekonomi matematis, statistika ekonomi, dan statistika matematis.

Analisis panel data pada skripsi ini menggunakan model *Regresi Linear Berganda* dengan metode *OLS* dan menggunakan *software SPSS Statistic 17.0* untuk pengolahan data.

Alat analisis ini mampu menjawab tujuan dari penelitian ini karena hasil penelitian ini akan memberikan hasil Produk Domestik Rational Bruto sektor industri, Jasa, Perdagangan, Pertanian dan Kehutanan mempunyai hubungan dan pengaruh positif atau negatif terhadap kualitas lingkungan yang dilihat melalui tingkat emisi CO₂.

Pembahasan analisis yang digunakan adalah analisis estimasi model ekonometrik dan statistika beserta analisis ekonominya menurut *panel data regression*. Untuk analisis statistika akan dilihat sampai mana validitas model yang digunakan dalam penelitian melalui pengujian secara statistik terhadap model yang bersangkutan.

Model Regresi terdahulu yang merupakan model dari Jurnal yang dijadikan acuan bagi penulis. Model Regresinya sebagai berikut :

$$\text{CO}_2 = \beta_0 + \beta_1 \text{GDP perkapita} + \beta_2 (\text{GDP perkapita})^2 + \beta_3 \text{Perdagangan} + \beta_4 \text{Pertanian} + \beta_5 \text{Industri} + \beta_6 \text{Jasa}.$$

Model pada penelitian tersebut dimodifikasi dikarenakan setelah pengolahan, model tersebut kurang cocok jika diterapkan kedalam keadaan di Provinsi Jawa Tengah. Dalam penelitian ini terdapat PDRB Perkapita² karena penelitian ini ditujukan untuk penelitian jangka panjang, serta ditambahkan sektor kehutanan dikarenakan sektor tersebut adalah sektor dengan andil besar dalam penyumbangan emisi CO₂ dan pertumbuhan PDRB di Jawa Tengah.

Untuk itu dihasilkan deteksi asumsi baru yaitu:

$$\ln \text{CO}_2 = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{PDRB perkapita} + \beta_2 \ln \text{PDRB perkapita}^2 + \beta_3 \ln \text{Pertanian} + \beta_4 \ln \text{Industri} + \beta_5 \ln \text{Transportasi} + \beta_6 \ln \text{Kehutanan}.$$

Keterangan:

$\ln\text{CO}_2$ = Emisi Karbon dioksida perkapita

$\ln\text{PDRB}$ = PDRB perkapita

$\ln\text{PDRB}^2$ = PDRB Perkapita kuadrat

β_0 = Konstanta

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ = Koefisien regresi

$\ln\text{Pertanian}$ = PDRB sektor pertanian

$\ln\text{Industri}$ = PDRB sektor industri

$\ln\text{Jasa}$ = PDRB sektor Transportasi

$\ln\text{Kehutanan}$ = PDRB Sektor Kehutanan

3.5 Panel Data

Panel data merupakan suatu teknik menggabungkan data *cross section* dan *time series*. Dalam panel data, *unit cross section* yang sama di-survey dalam beberapa waktu (Gujarati and Porter, 2009). Estimasi menggunakan panel data akan meningkatkan derajat kebebasan, mengurangi kolinearitas antara variabel penjelas dan memperbaiki efisiensi estimasi.

Menurut Baltagi (1995), penggunaan data panel mampu memberikan banyak keunggulan secara statistik maupun secara teori ekonomi, antara lain :

- a. Estimasi data panel dapat menunjukkan adanya heterogenitas dalam tiap unit

- b. Penggunaan data panel memberikan data yang lebih informatif, mengurangi kolinieritas antara variabel, meningkatkan derajat kebebasan dan lebih efisien
- c. Data panel cocok untuk menggambarkan adanya dinamika perubahan
- d. Data panel dapat lebih mampu mendeteksi dan mengukur dampak
- e. Data panel bisa digunakan untuk studi dengan model yang lebih lengkap
- f. Data panel dapat meminimumkan bias yang mungkin dihasilkan dalam regresi.

3.6 Pendeteksian Penyimpangan Asumsi Klasik

3.6.1 Deteksi Multikolinieritas

Deteksi multikolinieritas bertujuan untuk menguji apakah model regresi ditemukan adanya korelasi antara variabel bebas (independent variable). Deteksi multikolinieritas terjadi hanya pada regresi ganda. Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi tinggi diantara variabel bebas. Bila terjadi hubungan linear yang sempurna di antara beberapa atau semua variabel bebas dari suatu model regresi maka dikatakan terdapat masalah multikolinieritas dalam model tersebut. Masalah multikolinieritas mengakibatkan adanya kesulitan untuk dapat melihat pengaruh variabel penjelas terhadap variabel yang dijelaskan.

Untuk mendeteksi ada tidaknya gejala multikolinieritas dapat dilakukan dengan menggunakan korelasi parsial (*examination of partial correlation*). Metode ini dimunculkan oleh Farrar dan Glaubel, metodenya adalah dengan melihat nilai R^2 dari model utama yang diestimasi dan nilai R^2 dari regresi antar variabel bebasnya. Bila R^2 model utama lebih tinggi dibandingkan R^2 dari regresi

antar variabel- variabel bebasnya, dikatakan tidak terdapat masalah multikolenieritas.

3.6.2 Deteksi Autokorelasi

Autokorelasi adalah keadaan dimana variabel gangguan pada periode tertentu berkorelasi dengan variabel gangguan pada periode lain, dengan kata lain variabel gangguan tidak random (Gujarati, 2003). Autokorelasi muncul karena observasi yang berurutan sepanjang waktu berkaitan satu sama lain. Masalah ini timbul karena residual tidak bebas dari suatu observasi ke observasi lainnya.

Autokorelasi pada umumnya lebih sering terjadi pada data *time series* walaupun dapat juga terdapat pada data *cross section*. Dalam data *time series*, observasi diurutkan menurut urutan waktu secara kronologis. Oleh karena itu besar kemungkinan akan terjadi interkorelasi antara observasi yang berurutan, khususnya kalau interval antara dua observasi sangat pendek. Untuk mendeteksi ada tidaknya autokorelasi dapat menggunakan deteksi Durbin-Watson (DW test).

Pengujian dengan DW Test hanya digunakan untuk autokorelasi tingkat satu (*first order autocorrelation*) dan mensyaratkan adanya *intercept* (konstanta) dalam model regresi dan tidak ada variabel lag diantar variabel independen.

Hipotesis yang akan diuji adalah:

H₀ : tidak ada autokorelasi ($r = 0$)

H₁ : ada autokorelasi ($r \neq 0$)

Tabel 3.1
Pengambilan keputusan Ada Tidaknya Autokorelasi

Hipotesis nol	Keputusan	Jika
Tidak ada autokorelasi positif	Tolak	$0 < d < d_l$
Tidak ada autokorelasi positif	No decision	$d_l \leq d \leq d_u$
Tidak ada korelasi negatif	Tolak	$4 - d_l < d < 4$
Tidak ada korelasi negatif	No decision	$4 - d_u \leq d \leq 4 - d_l$
Tidak ada autokorelasi, positif atau negatif	Tidak ditolak	$d_u < d < 4 - d_u$

Sumber : Imam gozali, 2009

3.6.3 Deteksi Heterokedastisitas

Deteksi Heteroskedastisitas bertujuan mendeteksi apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan *variance* dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Jika *variance* dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain tetap, maka disebut Homoskedastisitas dan jika berbeda disebut Heteroskedastisitas. Model regresi yang baik adalah yang Homoskedastisitas atau tidak terjadi Heteroskedastisitas. Kebanyakan data *crosssection* mengandung situasi Heteroskedastisitas karena data ini menghimpun data yang mewakili berbagai ukuran (kecil, sedang dan besar).

3.6.4 Deteksi Normalitas

Deteksi Normalitas bertujuan untuk mendeteksi apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal. Seperti diketahui bahwa deteksi t dan deteksi F mengasumsikan bahwa nilai residual mengikuti distribusi normal. Kalau asumsi ini dilanggar, maka uji statistik menjadi tidak valid untuk jumlah sampel kecil. Ada dua cara untuk mendeteksi apakah residual berdistribusi normal atau tidak yaitu dengan analisis grafik dan deteksi statistik.

3.7 Pendeteksian Hipotesis

Selain deteksi asumsi klasik, juga dilakukan deteksi statistik yang dilakukan untuk mengukur ketepatan fungsi regresi dalam menaksir nilai aktualnya. deteksi statistik dilakukan dengan pengujian koefisien regresi secara individual (deteksi t), pendeteksian koefisien regresi secara serentak (deteksi F) dan pengujian koefisien determinasinya (R^2).

Deteksi signifikansi merupakan prosedur yang digunakan untuk menguji kebenaran dan kesalahan hipotesis nol dari hasil sampel. Ide pokok yang melatarbelakangi pengujian signifikansi adalah deteksi statistik dan distribusi sampel dari suatu statistik di bawah hipotesis nol. Keputusan untuk menolak H_0 dibuat berdasarkan nilai deteksi statistik yang diperoleh dari data yang ada (Gujarati, 1995).

3.7.1 Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengetahui besarnya daya menerangkan dari variabel independen terhadap variabel dependen pada model tersebut (J Supranto, 1983). Nilai R^2 berkisar antara $0 < R^2 < 1$ sehingga kesimpulan yang diambil adalah:

- a. Nilai R^2 yang kecil atau mendekati nol, berarti kemampuan variabelvariabel bebas dalam menjelaskan variabel-variabel tak bebas sangat terbatas.
- b. Nilai R^2 mendekati satu, berarti variabel-variabel bebas memberikan hampir semua informasi untuk memprediksi variasi variabel tak bebas.

Dalam penelitian ini berarti, bila nilai R² memberikan hasil yang mendekati angka 1, artinya kualitas lingkungan yang ditinjau dari tingkat emisi Sulfur dan CO₂ dapat dijelaskan dengan baik oleh variasi variabel independent PDRB_c, PDRB². Sedangkan sisanya (100% - nilai R²) dijelaskan oleh sebab – sebab lain diluar model.

3.7.2 Uji Signifikansi Simultan (Uji f)

Deteksi F statistik digunakan untuk menguji apakah keseluruhan variabel independen secara simultan berpengaruh terhadap variabel dependen. Pengujian ini dilakukan dengan hipotesa :

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

(variabel independen secara bersama – sama tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen).

$$H_a \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0$$

(variabel independen secara bersama – sama berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen).

Atau dengan kata lain, dalam penelitian ini bila hasil F hitung menunjukkan hasil yang signifikan berarti variabel pertumbuhan ekonomi, aglomerasi dan variabel moderat secara bersama – sama berpengaruh terhadap ketimpangan ekonomi.

Untuk menghitung F hitung digunakan rumus (Gujarati; 1995)

$$F \text{ hitung} = \frac{R^2 / (k-1)}{(1 - R^2) / (n-k)}$$

Dimana :

R^2 = koefisien determinasi

n = jumlah observasi

k = jumlah variabel independen termasuk konstanta

Kriteria Pengujian:

- a. H_0 diterima dan H_1 ditolak apabila F hitung $<$ F tabel, artinya Sektor Industri secara bersama – sama tidak berpengaruh secara signifikan terhadap CO_2 .
- b. H_0 ditolak dan H_1 diterima apabila F hitung $>$ F tabel, artinya Sektor Industri secara bersama – sama berpengaruh secara signifikan terhadap CO_2 .
- c. H_0 diterima dan H_2 ditolak apabila F hitung $<$ F tabel, artinya Sektor Kehutanan secara bersama – sama tidak berpengaruh secara signifikan terhadap CO_2 .
- d. H_0 ditolak dan H_2 diterima apabila F hitung $>$ F tabel, artinya Sektor Kehutanan secara bersama – sama berpengaruh secara signifikan terhadap CO_2 .
- e. H_0 diterima dan H_3 ditolak apabila F hitung $<$ F tabel, artinya Sektor Transportasi secara bersama – sama tidak berpengaruh secara signifikan terhadap CO_2 .
- f. H_0 ditolak dan H_3 diterima apabila F hitung $>$ F tabel, artinya Sektor Transportasi secara bersama – sama berpengaruh secara signifikan terhadap CO_2 .

- g. H_0 diterima dan H_4 ditolak apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, artinya Sektor Pertanian secara bersama – sama tidak berpengaruh secara signifikan terhadap CO_2 .
- h. H_0 ditolak dan H_4 diterima apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, artinya Sektor Pertanian secara bersama – sama berpengaruh secara signifikan terhadap CO_2 .

3.7.3 Uji Koefisien Regresi Secara Individual (Uji t)

Uji t – statistik dilakukan untuk menguji apakah variabel independen secara individu mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependennya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui secara parsial variabel independen berpengaruh secara signifikan atau tidak terhadap variabel dependen.

Dalam pendeteksian ini dilakukan dengan hipotesa :

- a. $H_0: \beta_1 \neq 0$ (ada pengaruh Industri terhadap emisi)
- b. $H_0: \beta_2 \neq 0$ (ada pengaruh Kehutanan terhadap emisi)
- c. $H_0: \beta_3 \neq 0$ (ada pengaruh Transportasi terhadap emisi)
- d. $H_0: \beta_4 \neq 0$ (ada pengaruh Pertanian terhadap emisi)

Kriteria pengujian :

- a. H_0 diterima dan H_1 ditolak apabila $-t_{tabel} > t_{hitung} < t_{tabel}$, artinya Industri tidak berpengaruh positif dan signifikan terhadap Emisi CO_2 .
- b. H_0 ditolak dan H_1 diterima apabila $-t_{tabel} < t_{hitung} > t_{tabel}$, artinya Industri berpengaruh positif dan signifikan terhadap Emisi CO_2 .

- c. H_0 diterima dan H_2 ditolak apabila $-t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, artinya Sektor Kehutanan secara bersama – sama tidak berpengaruh positif dan signifikan terhadap CO_2 .
- d. H_0 ditolak dan H_2 diterima apabila $-t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, artinya Sektor Kehutanan secara bersama – sama berpengaruh positif dan signifikan terhadap CO_2 .
- e. H_0 diterima dan H_3 ditolak apabila $-t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, artinya Sektor Transportasi secara bersama – sama tidak berpengaruh positif dan signifikan terhadap CO_2 .
- f. H_0 ditolak dan H_3 diterima apabila $-t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, artinya Sektor Transportasi secara bersama – sama berpengaruh positif dan signifikan terhadap CO_2 .
- g. H_0 diterima dan H_4 ditolak apabila $-t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, artinya Sektor Pertanian secara bersama – sama tidak berpengaruh positif dan signifikan terhadap CO_2 .
- h. H_0 ditolak dan H_4 diterima apabila $-t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, artinya Sektor Pertanian secara bersama – sama berpengaruh positif dan signifikan terhadap CO_2 .