

**KAJIAN JEJAK EKOLOGIS (*ECOLOGICAL FOOTPRINT*)  
DI ZONA INDUSTRI GENUK, KOTA SEMARANG**



**DISERTASI**

**Oleh:**

**SUDANTI  
L5K008012**

**PROGRAM DOKTOR ILMU LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCA SARJANA UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2013**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KAJIAN JEJAK EKOLOGIS (*ECOLOGICAL FOOTPRINT*)  
DI ZONA INDUSTRI GENUK KOTA SEMARANG**

Sudanti

NIM : L.5K008012

Telah disetujui oleh :

Promotor :

Prof. Dr. Sudharto P. Hadi, MES  
Tanggal : .....

Co- Promotor I:

Co- Promotor II:

Prof. Dr. Sutikno  
Tanggal .....

Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA  
Tanggal .....

Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan  
Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang,  
Ketua,

Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA

## PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Sudanti  
NIM : L5K008012  
Alamat : Jl. Telaga Bodas Raya I/4, Semarang  
Alamat Instansi : Fakultas Teknik Universitas Semarang,  
Jl. Sukarno-Hatta, Semarang.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Disertasi ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Diponegoro maupun di Universitas lain.
2. Disertasi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri.
3. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam disertasi ini telah ditulis sumbernya, sesuai dengan standar dan prosedur disiplin ilmu.
4. Disertasi ini disusun berkat bimbingan dari Promotor saya yakni : Prof. Dr. Sudharto P. Hadi, MES, dan Co-Promotor I Prof. Dr. Sutikno dan promotor II Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA.

Demikian, pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa disertasi ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Mengetahui,  
pernyataan,  
Promotor,

Semarang, Juli 2013  
Yang membuat

Prof. Dr. Sudharto P. Hadi, MES

Sudanti  
NIM L5K008012

“The first thing we understand by utilizing Ecological Footprint Analysis is that our planet is finite and the human enterprise cannot be expanded indefinitely.” (Felix Dodds, “Earth Summit 2002 : A New Deal” : 227)

We abuse land because we regard it as a commodity belonging to us. When we see land as a community to which we belong, we may begin to use it with love and respect.

~ [Aldo Leopold](#) (1887-1948), *A Sand County Almanac*, 1949.

The difference between animals and humans is that animals change themselves for the environment, but humans change the environment for themselves.

~ [Ayn Rand](#) (1905- 1982)

We have modified our environment so radically that we must now modify ourselves to exist in this new environment.

~ [Norbert Wiener](#) (1894-1964)

§ *Environmental pollution is an incurable disease.* It can only be prevented.

§ *All of the clean technologies are known,* it's a question of simply applying them.

§ *Everything Is Connected to Everything Else.* There is one ecosphere for all living organisms and what affects one, affects all.

§ *Everything Must Go Somewhere.* There is no "waste" in nature and there is no "away" to which things can be thrown.

§ *Nature Knows Best.* Humankind has fashioned technology to improve upon nature, but such change in a natural system is, says Commoner, "likely to be detrimental to that system."

§ *There Is No Such Thing as a Free Lunch.* Exploitation of nature will inevitably involve the conversion of resources from useful to useless forms.

~ [Barry Commoner](#) (1917-2012)

Kupersembahkan kepada :

Ayah bundaku tercinta

Suamiku tercinta

Anak-anakku tersayang : Holy Ametati dan Aretha Aprilia

Cucu-cucuku terkasih : Jasmine, Akhtar dan Ayden

Menantu tersayang : Firdaus Wahyudi dan Nuki Agya Utama

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah atas karunia dan kasih sayang Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Disertasi yang berjudul “KAJIAN JEJAK EKOLOGIS (*ECOLOGICAL FOOTPRINT*) ZONA INDUSTRI GENUK, KOTA SEMARANG”. Disertasi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat gelar Doktor. Penyusunan naskah disertasi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan dalam menempuh pendidikan pada Program Doktor Ilmu Lingkungan, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

Prof. Sudharto P. Hadi, MES, Ph D selaku Rektor UNDIP sekaligus promotor yang telah memberikan kesempatan, bantuan, fasilitas dan dorongan dalam mengikuti pendidikan Program Doktor pada Program Doktor Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana UNDIP dan telah memberikan banyak saran, ilmu dan masukan yang sangat berharga bagi penyelesaian pendidikan di Program Doktor Ilmu Lingkungan UNDIP.

Prof. Dr. dr. Anies, M. Kes., PKK., Direktur Program Pascasarjana UNDIP yang telah menguji dan memberikan banyak masukan, ilmu dan saran-saran dalam menyelesaikan disertasi ini.

Prof. Dr. Sutikno dosen Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada selaku Co-Promotor yang telah memberikan dorongan, dukungan, motivasi, semangat serta dengan ketelitian beliau telah banyak sekali memberikan saran, masukan dan ilmu yang sangat berharga bagi penyelesaian disertasi kami.

Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA selaku Ketua Program Doktor Ilmu Lingkungan UNDIP dan co-promotor yang telah memberikan saran, ilmu, fasilitas, motivasi dalam menyelesaikan disertasi ini.

Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, MSc, rektor Universitas Katolik Sugiyopranoto, selaku penguji yang telah memberikan saran, masukan dan kritikan yang sangat berfaedah dalam penyelesaian disertasi ini.

Dr. Henna Rya Sunoko Apt, MES, selaku sekretaris Program Doktor Ilmu Lingkungan UNDIP dan penguji yang telah memberikan banyak saran, masukan, motivasi serta ilmu dalam menyelesaikan disertasi ini.

Prof. Dr. Ir. Hariadi Kartodihardjo, MSc, Guru Besar Kebijakan Kehutanan IPB, selaku penguji yang telah banyak memberikan kritik, saran dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan disertasi ini.

Dr. Ir. Herwawan, MSc, Dosen senior di Jurusan Elektro Fakultas Teknik UNDIP, selaku penguji yang telah memberikan bimbingan, masukan, saran yang sangat berguna hingga terselesaikannya disertasi ini.

Prof. Dr. Ir. Pahlawansyah, Rektor Universitas Semarang yang telah memberikan ijin, dukungan, saran, motivasi, dan pengarahan atas terselesaikannya studi kami.

Direktur Pengembangan Sumberdaya Manusia Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional yang telah memberikan bantuan “*sandwich-like*” sehingga kami memperoleh kesempatan menimba ilmu selama 3 bulan di *Graduate School of Global Environmental Studies*, Kyoto University dan sempat diundang dalam seminar-seminar serta bertemu dosen-dosen pengampu substansi “*Ecological Footprint*” di Doshisha University Jepang, dalam rangka penguatan Studi Pustaka bagi penyelesaian disertasi, saya mengucapkan banyak terimakasih.

Direktur DP2M Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional yang telah memberikan bantuan dana penelitian hibah Disertasi Doktor dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Disertasi Doktor Nomor: 488/SP2H/PP/DP2M/VI/2010 tanggal 11 Juni 2010, sehingga Disertasi ini dapat diselesaikan, saya ucapkan banyak terima kasih.

Prof. Dr. Shigeo Fujii, Profesor ahli *Eco Engineering* dan *Environmental Pollutant Control* dari *Graduate School of Environmental Studies*, Kyoto University Jepang, yang telah menerima kami sebagai murid dan memberikan fasilitas belajar di Laboratorium Fujii serta masukan-masukan untuk disertasi kami selama menempuh program ‘*Sandwich-like*’ DIKTI selama 3 bulan di Jepang.

Prof. Dr. Yoshihiko Wada, beliau adalah seorang Profesor senior dari Doshisha University di Kyoto Jepang, ahli Ekonomi Ekologi yang menekuni bidang *Ecological Footprint*. Dari beliau kami memperoleh banyak masukan substansi yang sangat bermanfaat, baik ketika kami berada di Kyoto maupun lewat email.

Mr. Katsunori Iha, MSc, ahli ekonomi lingkungan yang saat ini bekerja sebagai researcher di *Global Footprint Network* (GFN), California, USA, yang selalu memberikan pencerahan tentang *Ecological Footprint*, ketika kami sedang melaksanakan studi di Jepang maupun melalui email sampai saat ini.

Dr. Ir. Robert Kodoati MSc., serta segenap dosen pengampu Program Doktor Ilmu Lingkungan yang telah membekali ilmu yang sangat bermanfaat dalam menunjang penyusunan disertasi ini.

Ayahanda KIRTH Drs. Suroto Hardjohubojo yang telah mewariskan semangat belajar dalam menuntut ilmu sepanjang hayat (*life long education*), beliau telah menginspirasi banyak orang karena pada usia 78 tahun berhasil lulus sebagai Sarjana Universitas Terbuka (UT) Jurusan Administrasi Negara dan memperoleh penghargaan

Rekor MURI sebagai wisudawan S-1 tertua di Indonesia. Motto beliau adalah ilmu itu ibaratnya “*yen digembol ora mbrojol, yen diguwak ora kemrosak.*”

Ibunda tercinta yang telah berada di sorga, yang selama hidupnya selalu mendoakan bagi kesuksesan putra-putrinya.

Suami dan anak cucu serta menantu tercinta, yang dengan sabar dan toleran membiarkan isteri, ibu, dan eyang putrinya yang selalu duduk di depan *laptop* nya untuk menyelesaikan disertasinya.

Teman-teman mahasiswa Program Doktor Ilmu Lingkungan dan Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana UNDIP, pak Imam, pak Made, mas Harwin dan mbak Bintang yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan disertasi ini.

Akhirnya bukan suatu kesengajaan apabila penulis tidak sempat menuliskan semua pihak terkait yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan disertasi ini, hanya permintaan maaf dan ucapan terima kasih setulus-tulusnya yang dapat penulis sampaikan. Semoga berkah dan rahmat Allah senantiasa terlimpah.

Penulis menyadari bahwa disertasi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan disertasi ini. Semoga disertasi ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, Juli 2013

Penulis



# DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Pernyataan .....	iii
Halaman Persembahan .....	iv
Ucapan Terima Kasih.....	v
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xx
Glosari .....	xxi
Abstrak.....	xxvi
Abstract .....	xxvii
Ringkasan .....	xxviii
Summary .....	xl
BAB I : PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Alur Permasalahan dan Perumusan Masalah .....	17
C. Pertanyaan Penelitian.....	19
D. Orisinalitas Penelitian.....	21
E. Tujuan Penelitian .....	32
E.1. Tujuan Umum.....	32
E.2. Tujuan Khusus.....	32
F. Manfaat Penelitian .....	33
G. Keterbatasan Penelitian.....	34
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	36
A. Pengertian dan Definisi Jejak Ekologis .....	36
B. Perspektif Teoritis Analisis Jejak Ekologis.....	39
B.1. Implikasi Hukum Kedua Termodinamika bagi Aktivitas Manusia .....	41

B.2. Analisis Jejak Ekologis sebagai Instrumen untuk Menghitung Daya Dukung Lingkungan .....	44
C. Perkembangan dan Penggunaan Jejak Ekologis.....	53
D. Kelebihan dan Kelemahan Analisis Jejak Ekologis .....	61
E. Hubungan Jejak Ekologis dengan Daya dukung Lingkungan.....	63
F. Jejak Karbon (Carbon Footprint) .....	64
G. Pengertian Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan .....	65
G.1. Macam dan Jenis Daya Dukung Lingkungan.....	80
G.2. Perkembangan Konsep dan Manfaat Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan .....	81
G.3. Daya Dukung Lahan .....	85
G.4. Evaluasi Kesesuaian Lahan .....	86
H. Pergeseran Paradigma: Manajemen <i>Ecocentric</i> dalam Ekosistem Industri.....	88
H.1. Etika Manajemen Tradisional vs <i>Ecocentric</i> dalam Pengelolaan Zona Industri	89
H.2. Pengelolaan Zona Industri Genuk .....	93
H.3. Teori Kutub Pertumbuhan (Growth Pole).....	94
H.4. Zona Industri dan Kawasan Industri.....	97
I. Ekologi Industri .....	98
I.1. Eco Industrial Park .....	105
I.2. Dampak Industri dan Teknologi terhadap Lingkungan .....	107
I.3. Badan Pengelola Kawasan Industri.....	109
I.4. Pencemaran Lingkungan .....	110
Y. Dampak Sosial Masyarakat.....	113
Y.1. Persepsi Masyarakat Terhadap Keberadaan Industri.....	114
BAB III : KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP .....	117
A. Kerangka Teoritis .....	118
B. Kerangka Konsep.....	128
BAB IV : METODE PENELITIAN .....	131
A.1. Pendekatan Penelitian .....	131
A.2. Ruang Lingkup Penelitian .....	135
A.2.1. Ruang Lingkup Materi Penelitian .....	135
A.2.2. Ruang Lingkup Spasial.....	136

B. Data dan Informasi yang Dikumpulkan .....	139
C. Langkah-langkah Penelitian .....	141
D. Populasi dan Sampel.....	153
D.1. Populasi .....	154
D.2. Sampel.....	157
D.3. Teknik Pengumpulan Data .....	164
D.4. Teknik Pengolahan dan Analisis Data .....	167
 BAB V : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	 175
A. Hasil Penelitian.....	175
A.1. Letak dan Luas Zona Industri Genuk.....	175
A.2. Iklim .....	180
A.3. Kualitas Udara .....	181
A.4. Topografi .....	182
A.5. Geologi .....	183
A.6. Kondisi Tanah.....	183
A.6.1. Jenis Tanah.....	183
A.6.2. Daya Dukung Tanah.....	185
A.7. Hidrologi .....	186
A.7.1. Air Tanah .....	188
A.7.2. Kondisi Sungai Babon .....	193
A.8. Penggunaan Lahan .....	196
A.9. Perkembangan Fasilitas Fisik .....	198
A.9.1 Infrastruktur/Prasarana Umum.....	199
A.9.1.1. Pembuangan Air Kotor .....	199
A.9.1.2. Pembuangan Sampah .....	199
A.9.1.3. Jaringan Jalan dan Transportasi .....	200
A.9.2. Permukiman .....	200
A.10. Zona Industri Genuk .....	202
A.10.1. Jumlah dan Jenis Industri.....	202
A.11. Sarana dan Prasarana Zona Industri Genuk.....	205
A.11.1 Jaringan Jalan .....	205
A.11.2 Jaringan Air Bersih.....	206
A.11.3 Jaringan Drainase .....	207

A.11.4	Pengolahan Air Limbah.....	208
A.11.5	Pengelolaan Sampah.....	209
A.12.	Kependudukan .....	209
A.12.1	Struktur Penduduk Menurut Mata Pencaharian .....	212
A.13.	Lingkungan Hayati.....	214
A.14.	Pencemaran Lingkungan .....	215
A.14.1.	Pencemaran Air .....	216
A.14.2.	Pencemaran Udara.....	217
A.14.3.	Kebisingan .....	219
A.14.4.	Banjir dan Rob .....	219
A.15.	Kesehatan Masyarakat.....	224
A.16.	Jumlah dan Karakteristik Industri .....	229
A.16.1.	Jenis dan Jumlah Usaha Industri di KITS .....	231
A.17.	Dampak Sosial Ekonomi Masyarakat .....	232
A.17.1.	Kelurahan Trimulyo .....	232
A.17.2	Kelurahan Genuksari.....	240
A.17.3.	Kelurahan Terboyo Wetan.....	242
A.17.4.	Kecamatan Genuk .....	250
B.	Pembahasan .....	252
B.1.	Jejak Ekologis Zona Industri Genuk Semarang.....	252
B.2.	Perhitungan Jejak Ekologis Zona Industri.Genuk .....	255
B.3.	Biokapasitas dan Defisit Ekologis Zona Industri Genuk .....	265
B.4.	Pola Sebaran Spasial Jejak Ekologis Zona Industri Genuk .....	268
C.	Daya Dukung Zona Industri Genuk Semarang .....	269
C.1.	Kesesuaian Lahan untuk Zona Industri .....	270
C.1.1.	Data Karakteristik Lahan .....	270
C.1.2.	Satuan Lahan.....	274
C.1.3.	Kelas Kesesuaian Lahan .....	276
C.1.4.	Faktor Penghambat Kesesuaian Lahan .....	279
C.2.	Potensi dan Kebutuhan Air .....	285
C.2.1	Pendugaan Potensi Ketersediaan Airtanah .....	285
C.2.2	Potensi Air di Kecamatan Genuk. ....	286
C.2.3.	Penentuan Kebutuhan Air untuk Industri Genuk .....	292
C.2.4.	Perhitungan Kebutuhan Air untuk Zona Industri Genuk.....	294

C.3. Penggunaan Energi.....	300
C.3.1. Kecenderungan Penggunaan Energi di Sektor Industri .....	300
C.3.2. Pasokan dan Penggunaan Energi Zona Industri Genuk.....	302
C.3.3. Jejak Karbon (Carbon Footprint) .....	307
D. Daya Tampung Lingkungan Zona Industri Genuk (Assimilative Capacity) .....	309
D.1. Kapasitas dan Debit Sungai Babon.....	309
D.2. Kualitas Air Sungai Babon.....	313
D.3. Daya Tampung Cemaran Sungai Babon (Assimilative Capacity). .....	316
E. Rekapitulasi Kemampuan Daya Dukung Zona Industri Genuk .....	323
E.1. Kesesuaian Lahan.....	323
E.2. Potensi dan Kebutuhan Air Zona Industri Genuk .....	324
E.3. Energi dan Jejak Karbon.....	326
E.4. Daya Tampung Limbah (Kapasitas Asimilasi Limbah).....	327
F. Dampak Sosial Masyarakat .....	329
F.1. Dampak Sosial Masyarakat di Sekitar Zona Industri Genuk .....	330
F.2. Dampak Ekonomi Masyarakat .....	331
F.3. Dampak Lingkungan Masyarakat .....	336
F.4. Pendapat Masyarakat tentang Kegiatan di Zona Industri Genuk .....	340
F.5. Persepsi Warga terhadap Keberadaan Zona Industri Genuk .....	341
F.6. Kemampuan Adaptasi Masyarakat .....	342
G. Persepsi Masyarakat .....	344
G.1. Persepsi Masyarakat terhadap Keberadaan Zona Industri Genuk, dari aspek Sosial Ekonomi dan Lingkungan .....	344
G.2. Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Persepsi Masyarakat .....	353
H. Pembinaan dan Pengawasan Kawasan Industri .....	357
I. Sintesis Teori dan Temuan Penelitian .....	363
BAB VI : KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	370
A. Kesimpulan .....	370
B. Rekomendasi .....	375
C. Saran untuk Penelitian Lanjutan.....	378
DAFTAR PUSTAKA.....	380
LAMPIRAN.....	400

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Matrik Keaslian Penelitian dan Karakteristik Temuan.....	30
Tabel 2. Faktor Panen ( <i>Yield Factor</i> ) Beberapa Negara .....	59
Tabel 3. Nilai Sisa dan Defisit Ekologis.....	60
Tabel 4. Manajemen Tradisional versus Ecocentric .....	91
Tabel 5. Alat dan Bahan Penelitian.....	146
Tabel 6. Beban pencemaran sungai maksimum (kg/hari. Hektar).....	151
Tabel 7. Jenis Usaha di Kawasan Industri Terboyo Semarang.....	156
Tabel 8. Jumlah Sampel Penduduk setiap Kelurahan .....	161
Tabel 9. Jumlah sampel industri di KITS .....	166
Tabel 10. Pengharkatan dalam kesesuaian lahan untuk industri.....	169
Tabel 11. Kelas kesesuaian lahan untuk zona industri.....	170
Tabel 12. Kelurahan di Kecamatan Genuk .....	176
Tabel 13. Kawasan Industri di Zona Industri Genuk Semarang .....	178
Tabel 14. Hasil Pengukuran Kualitas Udara di Jl. Kaligawe-Terminal Terboyo .....	182
Tabel 15. Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Tekan Berdasarkan Hasil Tes Sondir di jalan raya Kaligawe Semarang .....	186
Tabel 16. Penggunaan Lahan Kecamatan Genuk Tahun 2009 .....	196
Tabel 17. Kondisi Rumah/ Bangunan Menurut Konstruksinya.....	201
Tabel 18. Jumlah dan Jenis Industri di Zona Industri Genuk Semarang.....	204
Tabel 19. Jumlah dan Kepadatan Penduduk Kecamatan Genuk Tahun 2010.....	211
Tabel 20. Banyak Penduduk Menurut Mata Pencaharian Tahun 2010.....	213
Tabel 21. Ringkasan Permasalahan Lingkungan di Zona Industri Genuk .....	221
Tabel 22. Jumlah Warga Miskin menurut data base Kecamatan Genuk Thn. 2011 .....	226
Tabel 23. Golongan Industri dan Banyaknya Tenaga Kerja Industri.....	230
Tabel 24. Jenis dan Jumlah Usaha di KITS .....	254
Tabel 25. Jenis Industri dan Sumberdaya Alam yang Dipakai .....	256
Tabel 26. Kategori Sumberdaya dan Unit Produksi tahun 2012 (Mebel Kayu).....	257
Tabel 27. Kategori Sumberdaya dan Unit Produksi tahun 2012 (Plastik) .....	258
Tabel 28. Kategori Sumberdaya dan Unit Produksi tahun 2012 (Minyak Goreng) ...	258
Tabel 29. Kategori Sumberdaya dan Unit Produksi tahun 2012 (Batu Bara.....	259

Tabel 30. Kategori Sumberdaya dan Unit Produksi tahun 2012 (Terasi) .....	259
Tabel 31. Kategori Sumberdaya dan Unit Produksi tahun 2012 (Karton Box).....	260
Tabel 32. Kategori Sumberdaya dan Unit Produksi tahun 2012 (Kopi) .....	260
Tabel 33. Kategori Sumberdaya dan Unit Produksi tahun 2012 (Thinner).....	261
Tabel 34. Kategori Sumberdaya dan Unit Produksi tahun 2012 (Lem Kayu).....	261
Tabel 35. Faktor Penyama/Kesetaraan.....	263
Tabel 36. Jenis Industri dan Besarnya Jejak Ekologis .....	263
Tabel 37. Faktor Panen untuk Negara2 Terpilih Tahun 2007 .....	265
Tabel 38. Besaran Tingkat Defisit Ekologis Wilayah.....	267
Tabel 39. Pengharkatan dalam kesesuaian lahan untuk industri.....	277
Tabel 40. Kategori Kelas Kesesuaian Lahan di Zona Industri Genuk Semarang .....	279
Tabel 41. Kelas Kesesuaian Lahan untuk Industri.....	281
Tabel 42. Debit Air Tanah pada Akuifer Dalam.....	287
Tabel 43. Luas Cekungan Air Tanah di CAT Semarang-Demak .....	290
Tabel 44. Jenis Proses Industri dan Kebutuhan Airnya.....	294
Tabel 45. Standar Kebutuhan Air Untuk Industri .....	297
Tabel 46. Jumlah Kebutuhan Air Zona Industri Genuk .....	298
Tabel 47. Sumbangan Konsumsi Energi di Sektor Industri Tahun 2000-2010.....	301
Tabel 48. Pasokan Energi Untuk Zona Industri Genuk Semarang bulan April, Mei dan Juni 2012.....	303
Tabel 49. Data Kapasitas Trafo dan Penyulang GI Sayung dan Tambaklorok, 2012..	305
Tabel 50. Tabel Debit S. Babon tahun 1980-2010, diukur dari Bendung Pucang Gading (m <sup>3</sup> /det) .....	310
Tabel 51. Sorting debit Sungai Babon.....	311
Tabel 52. Debit Sungai Babon rerata tahun 1980-2010 .....	312
Tabel 53. Kualitas Air Sungai babon di Ruas 7 dan 8 .....	315
Tabel 54. Timbulan/Beban Cemar yang Dijinkan di Sungai Babon berdasarkan PP 82/2001 .....	318
Tabel 55. Hasil Lapangan Parameter Beban Cemar (terukur) di Sungai Babon.....	319
Tabel 56. Hasil Pengamatan Parameter Beban Cemar Sungai Babon pada bulan Agustus dan November 2010.....	321
Tabel 57. Penilaian Potensi Air Tanah di CAT Semarang-Demak .....	325
Tabel 58. Rekapitulasi Potensi Daya Dukung Lingkungan Zona Industri Genuk.....	328

Tabel 59. Kenaikan Harga Tanah berdasarkan NJOP Bumi di Kel. Genuksari, Trimulyo dan Terboyo Wetan (2003-2013) .....	332
Tabel 60. Variabel yang Mempengaruhi Persepsi Masyarakat .....	345
Tabel 61. Tabel Variables Entered/Removed .....	346
Tabel 62. Model Summary .....	348
Tabel 63. Tabel ANOVA .....	350
Tabel 64. Variabel Yang Digunakan Dalam Model .....	352
Tabel 65. Koefisien Regresi dan Uji Signifikansi T .....	353



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 : (a). Pencemaran sungai karena sampah yang dibuang di bantaran Sungai Sringin.....	7
Gambar 1 : (b). Limbah bercampur dengan air hujan di selokan tampak menghitam dan berbau (selokan di lingkungan LIK).....	7
Gambar 2 : (a) Banjir kiriman terjadi di daerah hilir akibat berubahnya fungsi lahan di daerah hulu Sungai Babon. ....	9
Gambar 2 : (b) Banjir juga terjadi akibat alih fungsi hutan (DAS Babon).....	10
Gambar 3 : Peta Kawasan Genangan di Kota Semarang.....	13
Gambar 4 : Latar Belakang Perlunya Kajian Jejak Ekologis.....	17
Gambar 5 : Gambaran Termodinamika dari Sebuah Proses Produksi (Wada, 1999) dengan modifikasi .....	43
Gambar 6 : Formula Jejak Ekologis (Rees dan Wackernagel, 1996).....	48
Gambar 7 : Hubungan antara meningkatnya populasi dan daya dukung lingkungan (IIT Guwahati, India, 2012) .....	66
Gambar 8 : Tahapan Pengelolaan Lingkungan Hidup menurut UU 32/2009 .....	70
Gambar 9 : Konsep Daya dukung lingkungan.....	72
Gambar 10: Perbandingan antara Konsep Industri Konvensional & Ekologi Industri .	104
Gambar 11 : Skema Sistem Output -Input dalam Proses Industri .....	111
Gambar 12 : Kerangka Teoritis Penelitian .....	127
Gambar 13 : Kerangka Konsep Penelitian.....	130
Gambar 14 : Peta Tata Guna Lahan Kecamatan Genuk Semarang .....	137
Gambar 15 : Lokasi Penelitian Zona Industri Genuk Semarang. ....	139
Gambar 16 : Diagram Alir Mekanisme Penentuan Peta Kesesuaian Lahan Zona Industri.....	145
Gambar 17 : Diagram Alir Penentuan Potensi Air Tanah Zona Industri Genuk.....	149
Gambar 18 : Skema Cekungan Air Tanah (Kodoati, 2011) .....	150
Gambar 19 : Diagram Alur Penelitian.....	153
Gambar 20 : Lokasi Pengambilan Sampel Air, Tanah dan Udara .....	159

Gambar 21 : Pengambilan Sampel Masyarakat di Lokasi Penduduk yang Terkena Dampak ( <i>Impacted Area</i> ).	161
Gambar 22 : Pengambilan Sampel Industri di KITS.	163
Gambar 23 : Peta Wilayah Studi di Zona Industri Genuk Semarang.	177
Gambar 24 : Peta Lokasi Penelitian di Zona Industri Genuk Semarang	179
Gambar 25 : Peta Geomorfologi DAS Babon	194
Gambar 26 : Persentase Penggunaan Lahan Kecamatan Genuk Tahun 2009	197
Gambar 27 : Kondisi Rumah/ Bangunan Menurut Konstruksinya	201
Gambar 28 : Persentase dan Jenis Industri di Zona Industri Genuk Semarang	204
Gambar 29 : (a) dan (b) Kondisi Jalan Yang Rusak Di Kawasan Industri Genuk Akibat Sering Dilalui Kendaraan Berat (2011).	205
Gambar 30 : Jumlah Penduduk per Kelurahan	211
Gambar 31 : Jumlah Penduduk dan Persentase Kepadatan Penduduk Per Kelurahan di Kecamatan Genuk	212
Gambar 32 : Persentase Penduduk Menurut Mata Pencaharian Tahun 2010.	213
Gambar 33 : Peta Perkembangan Genangan Banjir dan Rob di kota Semarang dari tahun 2000, 2010 dan 2030 (Sumber : Bakti, 2010)	221
Gambar 34 : Grafik 10 Besar Penyakit di Kecmatan Genuk Tahun 2012	225
Gambar 35 : Peta IR Diare di Kota Semarang Tahun 2011	226
Gambar 36 : Tren Penyakit ISPA di Kelurahan Genuksari dan Trimulyo Th 2012.	228
Gambar 37 : Tren Penyakit Diare di Kelurahan Genuksari dan Trimulyo Tahun 2012.	228
Gambar 38 : Tren Penyakit Hipertensi di Kelurahan Genuksari dan Trimulyo Tahun 2012.	229
Gambar 39 : Situasi Permukiman di sekitar KITS	234
Gambar 40 : Tambak milik warga yang kini tidak bisa di dimanfaatkan lagi dan salah satu sumur yang sudah tidak dapat digunakan di RW III	235
Gambar 41 : Salah satu sumur yang sudah tidak dapat difungsikan di RW III.	235
Gambar 42 : Letak Pemukiman di RT III dan IV yang sangat dekat dengan industri ..	236
Gambar 43 : Pembakaran di belakang pabrik garmen menyebabkan gangguan asap ..	238
Gambar 44 : Kawasan Industri Pangkalan Truk Kecamatan Genuk.	241
Gambar 45 : Salah satu sumur di RW IX Kelurahan Genuksari	242
Gambar 46 : Tangki dan lokasi sumur artesis Pamsimas	243
Gambar 47 : Lokasi Kelurahan Terboyo Wetan dan Trimulyo	244

Gambar 48 : Letak Permukiman RW II Terboyo Wetan dan RW IV Trimulyo yang berdekatan dengan Industri makanan hasil laut.....	246
Gambar 49 : Proses Produksi Industri PT J .....	247
Gambar 50 : Sampah menumpuk di dekat Kawasan Industri Terboyo Megah.....	248
Gambar 51 : Industri Box Kertas Karton.....	249
Gambar 52 : Air selokan berwarna biru pekat seperti tinta.....	249
Gambar 53 : Lokasi 4 Kawasan Industri di dalam Zon Industri Genuk.....	253
Gambar 54 : Biokapasitas total negara ‘10 besar’ dunia tahun 2007.....	268
Gambar 55. Peta Spasial Jejak Ekologis Zona Industri Genuk .....	269
Gambar 56: Peta Satuan Lahan Zona Industri Genuk Semarang.....	283
Gambar 57 : Peta Kesesuaian Lahan Zona Industri Genuk Semarang .....	284
Gambar 58 : Peta Potensi Air Tanah Cekungan Semarang-Demak.....	288
Gambar 59 : Peta CAT Semarang-Demak.....	291
Gambar 60: Peta penurunan MAT Zona Industri Genuk .....	293
Gambar 61: Kebutuhan Air Tanah Bagi Industri di Zona Industri Genuk .....	299
Gambar 62 : Pasokan Energi Listrik Zona Industri Genuk Semarang .....	303
Gambar 63 : Grafik Beban Puncak bulan Juni 2012.....	306
Gambar 64 : Grafik Debit Rerata Sungai Babon tahun 1990-2010 .....	313
Gambar 65 : Skema Sungai Babon pada Ruas 7 dan 8 .....	314
Gambar 66 : Skema aliran balik pada segmen Karangroto-Zona Industri Genuk.....	322
Gambar 67 : Grafik Kenaikan Harga Tanah di Kel. Genuksari (2003-2013).....	333
Gambar 68 : Grafik Kenaikan Harga Tanah di Kel. Trimulyo (2003-2013).....	333
Gambar 69 : Grafik Kenaikan Harga Tanah di Kelurahan Teroyo Wetan.....	334
Gambar 70: Air Bersih untuk Warga bantuan dari pabrik.....	337
Gambar 71 : Rumah Warga Berpacu dengan Rob dan Pompa Penyedot Banjir .....	339
Gambar 72 : Diagram Badan Pengelola KITS.....	361

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Penelitian tentang Jejak Ekologis dan Dayadukung Lingkungan Tahun 1993-2012 .....	401
Lampiran 2. Perhitungan Jejak Ekologis Zona Industri Genuk, Semarang .....	409
Lampiran 3. Peta-peta hasil Analisis Kesesuaian Lahan (12 parameter) .....	412
Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Air Zona Industri Genuk, Semarang .....	426
Lampiran 5. Dayatampung Beban Cemar Sungai Babon pada Ruas 7 & 8 .....	427
Lampiran 6. Hasil Boring dan Grafik Sondir .....	431
Lampiran 7. Soil Profil & Hasil Laboratorium Tanah untuk Analisis Indeks COLE..	434
Lampiran 8. Hasil Pengujian Laboratorium Kualitas Air.....	439
Lampiran 9. Contoh Kuesener Industri .....	449
Lampiran 10. Contoh Kuesener Masyarakat.....	453

## Glosari

1. ***Appropriated***: Dialokasikan/disesuaikan/diperuntukkan, memiliki arti ditangkap/diambil, diklaim, dikooptasi, atau dimanfaatkan secara eksklusif.
2. ***Appropriated Carrying Capacity*** adalah suatu wilayah/area lahan dan air dalam berbagai kategori yang diperlukan secara eksklusif oleh penduduk di dalam wilayah tersebut, untuk: a) menyediakan secara kontinyu seluruh sumberdaya yang dikonsumsi saat ini, dan b) menyediakan kemampuan secara kontinyu dalam menyerap seluruh limbah yang dibuang.

Lahan dimaksud saat ini berada di muka bumi, walaupun sebagian dipinjam dari masa lalu (energi fosil) dan sebagian lagi dialokasikan untuk masa yang akan datang (Wackernagel dan Rees, 1992).

3. ***Assimilative Capacity***/Kapasitas Daya tampung Limbah: Kemampuan air pada suatu sumber air untuk menerima masukan beban pencemaran tanpa mengakibatkan air tersebut menjadi tercemar. Daya tampung sungai ( *assimilative/carrying capacity* ) memberikan informasi jumlah beban pencemar maksimum yang diperbolehkan masuk ke dalam sungai pada kondisi target kelas air tertentu. Kapasitas asimilasi alami adalah kemampuan media lingkungan (tanah, air, udara) melakukan pemurnian diri (*self purification*) akibat dimasukkannya bahan pencemar (limbah).
4. ***Supportive Capacity***/Kapasitas Penyediaan Sumberdaya alam. Estimasi daya dukung memerlukan pemahaman regenerasi, ketahanan dan titik kritis, misalnya pengambilan air tanah yang disesuaikan dengan kemampuan mengisi ulang, menggunakan sumber daya alam hayati tanpa menghambat kapasitas habitat untuk peremajaan, penggunaan lahan sesuai dengan kemampuannya, penggunaan secara terkendali sumber daya tak-terbarukan sesuai dengan kebutuhan generasi masa depan, penggunaan sumber daya air/sungai tanpa merusak sistem pendukung kehidupan (Khanna, 1999)
5. ***Biocapacity***/Biokapasitas : Kapasitas ekosistem untuk menghasilkan material biologi yang berguna dan kapasitas untuk menyerap buangan material yang

dihasilkan oleh kegiatan manusia dengan cara pengelolaan dan teknologi yang dikuasai saat ini.

6. **Biological productivity** : Produktivitas biologis mengacu pada kemampuan alam untuk mereproduksi, regenerasi, dan mengumpulkan biomassa. Produktivitas biologi dari kategori lahan tertentu ditentukan dengan membagi total produksi biologi lahan dengan total lahan yang tersedia dalam kategori tersebut.
7. **Biologically productive land** : Lahan produktif biologis adalah lahan yang cukup subur untuk mengakomodasi hutan atau lahan pertanian, yakni terdapatnya produksi bersih primer (*net primary production*) yang signifikan.
8. **Biologically productive space**: Wilayah tanah dan air yang mampu mendukung fotosintesis dengan nilai yang cukup untuk memberikan konsentrasi biomassa yang bermanfaat secara ekonomis. Daerah marginal yang tidak produktif, seperti gurun, tundra, dan samudra yang dalam, tidak termasuk ruang produktif biologis total secara global yang luasannya sekitar 11,4 milyar ha.
9. **BOD** (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah suatu parameter yang menunjukkan karakteristik jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik (Umayal dan Cuvin, 1988; Metcalf & Eddy, 1991).
10. **COD** (*Chemical Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air (Boyd, 1990). Selisih nilai antara COD dan BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit urai yang ada di perairan. Bisa saja nilai BOD sama dengan COD, tetapi BOD tidak bisa lebih besar dari COD. Jadi COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada.
11. **DO** (*Dissolved Oxygen*): Saturasi oksigen atau oksigen terlarut adalah ukuran relatif dari jumlah oksigen yang terlarut di dalam media tertentu. Oksigenasi lingkungan penting untuk keberlanjutan ekosistem. Oksigen tidak cukup (*hipoksia* lingkungan), sering disebabkan oleh dekomposisi bahan organik, dapat terjadi pada badan air seperti kolam dan sungai, cenderung menekan keberadaan organisme aerobik seperti ikan. Deoksigenasi meningkatkan populasi relatif organisme anaerobik seperti tanaman dan beberapa bakteri, sehingga dapat membunuh ikan dan efek samping lainnya.
12. **COLE** : Kapasitas kembang kerut tanah, diuji dengan menghitung nilai COLE (*Coefficient of Linear Extensibility*), yang dihitung berdasarkan perubahan

panjang dari sampel tanah pada saat lembab dan saat kering. Besarnya nilai COLE diformulasikan dengan :

$$= \frac{L_m - L_d}{L_d} \cdot 100$$

$L_m$  = Panjang contoh tanah lembab,  $L_d$  = Panjang contoh tanah kering.

13. Carrying Capacity : Kapasitas Daya dukung konvensional didefinisikan sebagai besarnya populasi maksimum dari suatu spesies tertentu, yang dapat didukung oleh suatu wilayah tanpa mengurangi kemampuannya untuk mendukung spesies yang sama di masa depan. Dalam konteks manusia, William Catton mendefinisikan sebagai "beban" maksimum (populasi x dampak/kapita) yang dapat dengan aman dan secara terus-menerus dibebankan pada lingkungan (kapita/ha).
14. CAT (Cekungan Air Tanah) : atau *groundwater basin* adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis seperti proses pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan air tanah berlangsung. Sehingga dapat dikatakan bahwa CAT adalah batas teknis Pengelolaan Sumber Daya Air untuk air tanah. Kriteria CAT berdasar PP No. 43 Tahun 2008 adalah sebagai berikut:
  - a) Mempunyai batas hidrogeologis yang dikontrol oleh kondisi geologis dan/atau kondisi hidraulik air tanah. Batas hidrogeologis adalah batas fisik wilayah pengelolaan air tanah. Batas hidrogeologis dapat berupa batas antara batuan lulus dan tidak lulus air, batas pemisah air tanah, dan batas yang terbentuk oleh struktur geologi yang meliputi, antara lain, kemiringan lapisan batuan, lipatan, dan patahan.
  - b) Mempunyai daerah imbuhan dan daerah lepasan air tanah dalam satu sistem pembentukan air tanah. Daerah "imbuhan air tanah" merupakan kawasan lindung air tanah, di daerah tersebut air tanah tidak untuk didayagunakan, sedangkan daerah lepasan air tanah secara umum dapat didayagunakan, dapat dikatakan sebagai kawasan budi daya air tanah.
  - c) Memiliki satu kesatuan sistem akuifer: yaitu kesatuan susunan akuifer, termasuk lapisan batuan kedap air yang berada di dalamnya. Akuifer dapat berada pada kondisi tidak tertekan atau bebas (unconfined) dan/atau tertekan (confined).
15. Ecological Footprint/Jejak ekologis adalah luas lahan dan air dalam berbagai katagori yang diperlukan secara eksklusif oleh penduduk di dalam wilayah tersebut, untuk :

- a) menyediakan secara kontinyu seluruh sumberdaya yang dikonsumsi saat ini, dan
  - b) menyediakan kemampuan secara kontinyu dalam menyerap seluruh limbah yang dihasilkan. Lahan tersebut saat ini berada di muka bumi, walaupun sebagian dapat dipinjam dari masa lalu (misalnya : energi fosil) dan sebagian lagi dialokasikan pada masa yang akan datang (yakni dalam bentuk kontaminasi, pohon yang pertumbuhannya terganggu karena peningkatan radiasi *ultra violet*, dan degradasi lahan, Wackernagel dan Rees, 1992).
15. **Global hektar** : ukuran hektar dari ruang produktif biologis dibandingkan dengan rata-rata produktivitas dunia, merupakan satuan pengukuran tingkat potensi bioproduktif dari suatu daerah tertentu. Setiap global hektar dapat dianggap sebagai rata-rata hektar gabungan semua tipe lahan. Dengan menggunakan unit umum yaitu hektar global, memungkinkan berbagai jenis lahan untuk diperbandingkan dengan menggunakan common denominator. Faktor kesetaraan digunakan untuk mengkonversi hektar fisik berbagai jenis tanah, seperti lahan pertanian dan padang rumput, ke unit umum global hektar (gHa).
16. **Jejak karbon** : ukuran jumlah total emisi gas rumah kaca yang secara langsung dan tidak langsung disebabkan oleh suatu kegiatan atau diakumulasi selama tahapan proses produksi.
17. **Defisit ekologis** (misalnya, negara atau wilayah) melebihi biokapasitas ruang yang tersedia untuk populasi tertentu. Nilai defisit ekologis menunjukkan apakah sebuah wilayah telah/belum melampaui daya dukungnya ( $JE >$  atau  $<$ Biokapasitas).
18. **Kawasan industri** adalah suatu daerah yang dirancang untuk dikembangkan sebagai sarana mempercepat pertumbuhan industri lengkap dengan sarana dan prasarana yang dibutuhkan (Peraturan Pemerintah nomor 24 tahun 2009 tentang Kawasan Industri). Kawasan industri dikelola oleh badan yang bertanggung jawab secara terus menerus terhadap fasilitas kawasan industri dan lingkungan. Dengan demikian hubungan antara pengusaha/penanam modal dengan pengelola kawasan industri tidak terputus.



19. **Zona industri** yakni suatu daerah yang dirancang untuk pengembangan industri dengan fasilitas dan pematangan tanah serta penyambungan jaringan utilitas yang dilakukan oleh para pengusaha sendiri. Di dalam zona industri tidak ada badan khusus yang mengelola kawasan tersebut, sehingga segala sesuatunya diatur sendiri oleh para pengusaha dengan mengacu pada peraturan yang dibuat oleh pemerintah daerah setempat. Hubungan antara masing-masing pengusaha dengan pemilik lahan berakhir setelah transaksi selesai.
20. **KLHS** : Kajian Lingkungan Hidup Strategis, yaitu rangkaian analisis yang sistematis, menyeluruh, dan partisipatif untuk memastikan bahwa prinsip pembangunan berkelanjutan telah menjadi dasar dan terintegrasi dalam pembangunan suatu wilayah dan/atau kebijakan, rencana, dan/atau program ” (UU PPLH Pasal 1 ayat 10 )
21. *Overshoot* defisit ekologis : pemanfaatan fungsi lingkungan melalui eksploitasi yang berlebihan terhadap sumber daya dan akumulasi limbah.
22. *Self-Purification* (Kapasitas Pemurnian Alami): Kemampuan alami sungai untuk memurnikan dirinya terhadap pencemaran atau limbah lainnya.
23. **TMDL** : Total Maximum Daily Loads atau Total Allowable Pollution Load (TAPL) adalah besarnya beban pencemar yang diperbolehkan masuk ke dalam suatu sumber air tanpa mengakibatkan sumber air tersebut tercemar.
24. **DTBP** : Daya Tampung Beban Pencemaran air atau *Assimilative Capacity* yakni kemampuan air pada suatu sumber air, untuk menerima masukan beban pencemaran tanpa mengakibatkan air tersebut menjadi tercemar.

## ABSTRAK

Kemajuan di sektor industri telah membawa berbagai pencapaian antara lain, peningkatan pertumbuhan ekonomi daerah, kesempatan kerja dan kesempatan berusaha. Namun demikian, selain memberikan berbagai dampak positif, kegiatan zona dan kawasan industri juga menyebabkan berbagai dampak negatif, yang berkaitan dengan aspek lingkungan dan sosial. Pada umumnya yang menerima dampak langsung dari pencemaran ini adalah penduduk yang tinggal di sekitar kawasan atau zona industri (*impacted area*). Pencemaran dapat berupa polusi udara, air, tanah, asap, bau, getaran, kebisingan, kemacetan lalu lintas dan banjir yang dapat menurunkan kualitas lingkungan dan pada gilirannya akan menurunkan daya dukung dan daya tampung lingkungannya. Keberlanjutan pembangunan dapat diraih apabila di dalam setiap pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan tetap memperhatikan kapasitas daya dukung, daya tampung lingkungan, dan jejak ekologis. Namun pada kenyataannya, konsep penting tersebut masih belum diterapkan secara konsisten di dalam perencanaan dan pembangunan kawasan atau zona industri, termasuk di Zona Industri Genuk Semarang.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari jawaban dari pertanyaan penelitian, apakah jejak ekologis, daya dukung dan daya tampung lingkungan di Zona Industri Genuk Kota Semarang telah melampaui dayadukung lingkungannya dilihat dari aspek kesesuaian lahan, ketersediaan air, kebutuhan energi dan asimilasi limbahnya, dan seberapa besar sisa atau defisit ekologis, serta bagaimanakah persepsi masyarakat terhadap keberadaan zona industri dan dampak lingkungan yang terjadi, dalam arah pembangunan berkelanjutan. Penelitian tentang persepsi masyarakat dilakukan di 3 kelurahan yang berdekatan dengan Zona Industri Genuk, yakni Kelurahan Terboyo Wetan, Genuksari dan Trimulyo.

Penelitian ini menggunakan paradigma positivistik dengan analisis kuantitatif dan tipe penelitian eksplanatori. Penelitian dilakukan di Zona Industri Genuk menggunakan metode *survei* dan *case study*, yang bertujuan untuk meneliti jejak ekologis, daya dukung, dan daya tampung, serta persepsi masyarakat.

Ditinjau dari aspek kesesuaian lahan, potensi dan kebutuhan air, penggunaan energi serta daya tampung limbah, menunjukkan bahwa daya dukung dan daya tampung lingkungan telah terlampaui. Besarnya jejak ekologis di Zona Industri Genuk Semarang adalah 3.755 gHa, yang berarti 4,7 kali lebih besar dibanding dengan luas peruntukan lahan aktual Zona Industri Genuk ( $\pm$  800 hektar). Biokapasitas Zona Industri Genuk adalah sebesar 1.064 gHa, sehingga mengalami defisit ekologis 2.691 gHa atau telah melampaui daya dukung lingkungannya. Defisit ekologis per hektar sebesar 3,36 dan termasuk dalam kategori *very severe deficit region* ( $DE > 2,0$ ). Besarnya jejak karbon (*carbon footprint*) Zona Industri Genuk adalah 146,2 ton setara CO<sub>2</sub>/tahun per hektar, lebih besar dibandingkan dengan jejak karbon Kawasan Industri Rungkut Surabaya sebesar 41,29 ton setara CO<sub>2</sub>/tahun per hektar.

Masyarakat berpendapat bahwa bentuk pengaruh keberadaan zona industri terhadap penduduk di sekitarnya yang paling menonjol adalah pengaruh terhadap kondisi lingkungan. Dampak lingkungan yang terjadi antara lain, sumur penduduk yang tercemar, banjir dan rob, rusaknya tambak milik warga, menurunnya hasil pertanian dan peningkatan penyakit yang terkait dengan kondisi lingkungan yang tercemar. Dampak positif keberadaan zona industri antara lain meningkatnya pendapatan masyarakat, baik yang berasal dari pekerja industri maupun dari sektor informal antara lain dari berjualan makanan, sembako, dan tempat pemondokan bagi buruh/pekerja pendatang dan meningkatnya harga lahan.

Untuk mendukung keberlanjutan Zona Industri Genuk sudah saatnya diterapkan sistem produksi bersih (*cleaner production*), *ecological friendly industry* yang menuju kearah pengembangan *Eco Industrial Park*. Menggunakan sumber daya alam dan energi secara efisien. Tidak memproduksi jenis produk yang akan merugikan sistem alam apabila dibuang kembali ke dalamnya. Tidak merubah tata letak zona yang sudah ditentukan pada masterplan, terutama ruangan terbuka untuk peresapan dan penghijauan, serta tidak melanggar Koefisien Dasar Bangunan (KDB) yang telah ditentukan.

**Kata kunci :** *jejak ekologis, daya dukung lingkungan, daya tampung lingkungan, pencemaran lingkungan, keberlanjutan.*

## ABSTRACT

*The development of the industrial sector has brought many significant achievements and progress, including the increase in regional income and economic welfare. However, in spite of providing a variety of positive impacts, the development of industrial zones and areas also led to a variety of negative impacts that relate to social and environmental aspects. The negative impacts on the ecological balance are in the form of waste pollution and environmental damage. The one that has to suffer from the direct impacts of pollutions is the people who live in the 'impacted area' or around the areas of the industrial zone.*

*Pollution may include air pollution, water, soil, smoke, odour, vibration, noise, and also traffic congestion and flood, which may degrade the quality of the environment and, in turn, will reduce the carrying capacity of the environment. Sustainable development can be achieved if in the utilization of natural resources and environment is taking into account the carrying capacity, environmental capacity, and ecological footprint. However in reality, this important concept is still not be consistently applied in the planning and development of regional or industrial zones, including Genuk Industrial Zone Semarang.*

*This study aims to find answers to research questions of whether the ecological footprint and the carrying capacity of the environment in Genuk Industrial Zone of Semarang has surpassed its carrying capacity, perceived from the aspects of land suitability, water availability, energy and waste assimilation. It also aims to identify the extent of ecological balance, people's perceptions on the existence of the industrial zone and the environmental impacts that occur along the direction of sustainable development. Research on public participation was conducted in 3 villages adjacent to Genuk Industrial Zone, namely the Village of Terboyo Wetan, Genuksari and Trimulyo.*

*This research employed positivistic paradigm, with quantitative analysis, and explanatory type of research. The method being utilized in this research is survey and case study, which aim to determine the ecological footprint and carrying capacity of Genuk Industrial Zone.*

*Considering the aspects of land suitability, water potential and demands, energy use and waste capacity, this study shows that the carrying capacity of the environment has been exceeded. The magnitude of the ecological footprint in Genuk Industrial Zone is 3755 gHa, which means that it needs 4.7 times appropriated land greater than its own area ( $\pm 800$  hectares). The biocapacity of Genuk Industrial Zone is at 1064 gHa, therefore the ecological deficit is 2691 gHa, which implies the exceeding of it's environmental carrying capacity. The ecological deficit per hectare is 3.36 and it categorized as very severe deficit region ( $ED > 2.0$ ). The amount of carbon footprint of Genuk Industrial Zone is 146.2 tonnes equivalent  $CO_2$ /year per hectare, much larger than the carbon footprint of Rungkut Industrial Estate Surabaya amounted to 41.29 tonnes  $CO_2$  equivalent /year per hectare.*

*The community argues that the most prominent influence form on the population of Genuk Industrial Zone is the influence of environmental conditions. Impacts that occur among others, contaminated of the local wells, flood and tidal waves, the destruction of local farms, agricultural outcomes in peril, and increase in diseases associated with contaminated environmental conditions. The positive impact gained are rising people incomes, both from industrial activity and the informal sectors such as selling food, groceries, rented house and job opportunity among local workers / migrant workers and rising land prices.*

*To support the sustainability of Genuk Industrial Zone, natural resources and energy have to be used efficiently, not to produce type of products which harm the natural system, not to change the layout of the zone specified in the masterplan, particularly open space for water infiltration and greenery, and not to violate the basic building coefficient. And most of all, cleaner production system and ecological friendly industry towards Eco Industrial Park have to be implemented.*

**Keywords:** *ecological footprint, environmental carrying capacity, assimilative capacity, environmental pollution, sustainability.*

## RINGKASAN

Kegiatan industri di negara berkembang seperti Indonesia tumbuh dengan cepat, difasilitasi dengan zona industri (*industrial zone*) dan kawasan industri (*industrial estate*). Keseriusan pemerintah dalam mengembangkan zona dan kawasan industri sangat beralasan, karena berbagai dampak positif yang dapat diperoleh bagi perkembangan wilayah di sekitarnya. Beberapa keuntungannya adalah dapat memacu pertumbuhan ekonomi wilayah, peningkatan pendapatan daerah (PAD) melalui pajak daerah, pembukaan lapangan pekerjaan baru, peningkatan pendapatan masyarakat, tumbuhnya sektor ekonomi informal, seperti warung makan, rumah kontrakan, ojek, warung barang kelontong, bengkel. Dari aspek kependudukan, zona dan kawasan industri juga dapat mengurangi arus urbanisasi, terutama untuk kawasan atau zona industri yang letaknya di daerah pinggiran kota. Masyarakat dari daerah pinggiran tidak lagi memilih kota sebagai tempat mencari pekerjaan, tetapi cukup pergi ke zona atau kawasan industri yang menyediakan lapangan kerja. Namun demikian, selain memberikan berbagai dampak positif, kegiatan di zona dan kawasan industri juga menyebabkan berbagai dampak negatif, pada aspek lingkungan dan sosial. Dampak negatif pada lingkungan di antaranya dapat berupa polusi udara, air, tanah, asap, bau, getaran, kebisingan, kemacetan lalu lintas dan banjir, yang dapat menurunkan kualitas lingkungan. Berbagai kondisi dan permasalahan tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan daya dukung lingkungan, sehingga menimbulkan sebuah pertanyaan: Apakah kegiatan industri di kecamatan Genuk sudah melampaui daya dukung dan daya tampung lingkungannya? Seberapa besarkah jejak ekologisnya? Bertitik tolak dari berbagai permasalahan tersebut, perlu dilakukan analisis dan pengujian terhadap jejak ekologis Zona Industri Genuk Semarang guna mengetahui seberapa besar jejak ekologis, daya dukung dan daya tampung lingkungan di Zona Industri Genuk Semarang.

Penelitian ini menganut paradigma positivistik (Comte, 1798-1857). Menurut Comte, sebagaimana dikutip oleh Mantra (2004) ilmu pengetahuan harus nyata dan bermanfaat serta diarahkan untuk mencapai kemajuan. Menurut Sugiyono (2011), metode penelitian yang menganut filsafat positivisme disebut paradigma positivistik yang telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yakni konkrit/empiris, obyektif, terukur, rasional, dan sistematis. Metode penelitian yang menganut paradigma positivistik juga disebut sebagai metode konfirmatif, karena cocok digunakan untuk

pembuktian/konfirmasi dan dapat disebut sebagai metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisisnya menggunakan statistik. Pendekatan positivisme tersebut oleh para peneliti lebih dikenal dengan sebutan "metode survei". Nazir (1983), berpendapat bahwa metode survei adalah penelitian lapangan yang dilakukan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual, baik tentang institusi sosial, ekonomi, atau politik dari suatu kelompok ataupun suatu wilayah. Dalam metode survei juga dilakukan evaluasi serta perbandingan-perbandingan terhadap hal-hal yang telah dikerjakan oleh peneliti lain dalam menangani masalah serupa dan hasilnya dapat digunakan dalam pembuatan rencana dan pengambilan keputusan dimasa mendatang.

Strategi yang digunakan di dalam penelitian ini dilaksanakan melalui metode survei dan *case study*.

1. Metode Survei atau observasi yaitu pengumpulan data dan informasi yang dilakukan dengan mendatangi langsung obyek penelitian yang bersangkutan, sehingga data dan informasi yang diperoleh dapat diyakini kebenarannya, di mana responden yang diamati tidak terlalu besar jumlahnya (Indriantoro, 2002). Ada dua teknik pengumpulan data dalam metode survei :
  - a) Wawancara yaitu proses pengumpulan data dan informasi yang dilakukan peneliti dengan cara mewawancarai langsung sumber atau responden penelitian di 3 kelurahan yang terkena dampak (*impacted area*) yakni Kelurahan Terboyo Wetan, Genuksari, dan Trimulyo.
  - b) Kuesioner yaitu proses pengumpulan data dan informasi dengan cara mengajukan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk mendapatkan data.
2. *Case Study*, yang dilaksanakan secara lebih mendalam terhadap 1 kawasan industri (Kawasan Industri Terboyo Semarang), mewakili 3 kawasan industri lainnya (KI Terboyo Megah, LIK Bugangan Baru, KI Pangkalan Truk) dan Zona Industri di luar KI, melalui teknik wawancara dengan kuesioner terbuka dan tertutup. Dari data yang terkumpul kemudian dilakukan analisis jejak ekologis zona industri. Pengamatan juga dilakukan terhadap penduduk yang terkena dampak langsung (*impacted area*), di 3 kelurahan yang berbatasan dengan kawasan industri terpilih yakni Kelurahan Terboyo Wetan, Genuksari dan Trimulyo, guna mengkaji persepsi penduduk terhadap keberadaan kawasan industri beserta dampaknya. Dengan teknik ini diharapkan dapat diperoleh gambaran yang menyeluruh tentang kesesuaian

lahan, daya dukung dan daya tampung lingkungan, persepsi masyarakat serta jejak ekologis Zona Industri Genuk Semarang.

Materi penelitian mencakup substansi sebagai berikut :

- a) Jejak ekologis Zona Industri Genuk, ditinjau dari luas lahan yang dibutuhkan guna penyediaan sumberdaya alam dan energi untuk kegiatan industri dan kapasitas asimilasi limbahnya.
- b) Di dalam penelitian ini dari 70 industri diambil sampel secara proporsional sejumlah 21 industri dan karena yang paling dominan dan memiliki jumlah paling besar adalah pabrik mebel/kayu (28 pabrik), maka sampel yang diperdalam adalah pabrik mebel dengan komponen kayu, yakni sejumlah 10 industri, 2 pabrik plastik, 2 stock pile batu bara, 2 pabrik thinner, 1 lem kayu, 1 karton, 1 minyak goreng, 1 pabrik terasi dan 1 pabrik kopi. Alasan pengambilan jenis industri tersebut karena jenis industrinya termasuk yang paling banyak mengeluarkan limbah menurut daftar industri yang menyebabkan pencemaran di India (*List of polluting industry* di unduh dari : <http://business.webindia.com/Pollute.PDF>, 2012).
- c) Perhitungan jejak ekologis menggunakan rumus Herva (2007) yang dimodifikasi :

$$= \frac{A}{NA} + \frac{E}{NE} + \frac{L}{LE} + \frac{PA}{PE} \dots\dots\dots 1)$$

dimana A adalah luas wilayah, dinyatakan dalam hektar (ha), baik untuk Energi (E), Sumber Daya (SDA) atau Limbah (L). NA adalah nilai asli masing-masing kategori sumberdaya, PA yaitu efektifitas produksi, NE adalah nilai energi, PE sama dengan efektifitas energi dan Fk adalah faktor penyama.

- d) Menilai besarnya biokapasitas digunakan rumus :

$$= \frac{BK}{A} \dots\dots\dots 2)$$

dimana BK = Biokapasitas/biocapacity (BC), A = Luas lahan dari setiap kategori lahan; YF = Yield Faktor (faktor panen); EqF = Equivalence Factor (faktor ekivalen untuk kategori lahan dimaksud)

- e) Menilai defisit atau sisa ekologis Zona Industri Genuk Semarang, menggunakan rumus :  $DE = JE_{total} - BK_{total} \dots\dots\dots 3)$

dimana DE = defisit ekologis; JE total = Jejak ekologis total; BK total = Biokapasitas total.

- f) Dari perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa jejak ekologis zona industri sudah/belum melampaui biokapasitasnya (*overshooting*), sehingga dapat dihitung sisa/defisit ekologisnya.
- f) Kesesuaian lahan bagi peruntukan zona industri, ditinjau dari karakteristik dan parameter lahan dan lingkungan. Metode yang digunakan untuk penilaian kesesuaian lahan adalah survei yang meliputi pengamatan, pengukuran dan pencatatan terhadap variabel-variabel kesesuaian lahan untuk kawasan industri. Pengambilan sampel tanah di 3 lokasi yaitu Kelurahan Terboyo Wetan, Banjardowo dan Gebangsari guna penentuan nilai COLE, menggunakan metode purposif sampling karena ditujukan untuk mencapai tujuan tertentu dan didasarkan atas sifat dan ciri-ciri tertentu yakni sifat kembang kerut tanah, sedangkan untuk analisis data digunakan metode skoring/pengharkatan. Parameter yang digunakan meliputi 12 parameter yakni kemiringan lereng, bahaya longsor, bahaya banjir, daya dukung tanah, drainase, klasifikasi ukuran butir, nilai COLE, sebaran bahan kasar, erosi, sedimentasi, salinitas air tanah dan penurunan muka tanah. Dari kelas kesesuaian lahan dapat diketahui faktor-faktor pembatasnya.
- g). Daya dukung dan daya tampung lingkungan ditinjau dari:
- 1) Kemampuan dan kesesuaian lahan untuk alokasi pemanfaatan ruang industri;
  - 2) Perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan air;
  - 3) Perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan energi dan jejak karbon;
  - 4) Kapasitas asimilasi limbah.
- h). Aktivitas di Zona Industri Genuk telah menyebabkan terjadinya dampak sosial dan ekonomi masyarakat. Dampak positif antara lain adalah meningkatnya pendapatan masyarakat, baik yang berasal dari pekerja industri maupun dari tumbuhnya sektor informal. Dampak negatif yang terjadi antara lain rusaknya tambak-tambak rakyat, penurunan muka tanah maupun pencemaran industri, menurunnya hasil pertanian rakyat dan peningkatan penyakit yang terkait dengan kondisi lingkungan yang tercemar.
- i). Dampak sosial ekonomi masyarakat telah mempengaruhi terbentuknya persepsi masyarakat yang bermukim di sekitar Zona Industri Genuk. Guna menganalisis persepsi masyarakat terhadap keberadaan dan aktivitas zona industri perlu ditentukan wilayah dampak (*impacted area*) yang meliputi :

- (1). Batas proyek : yakni Kawasan Industri Terboyo Semarang, yang terletak di Kecamatan Genuk Kota Semarang dengan areal seluas 300 hektar.
  - (2). Batas ekologis, meliputi :
    - § Batas ekologis aspek fisik-kimia, didasarkan pada batas ekologis perairan dan batas ekologis udara
    - § Batas ekologis hayati, ditentukan berdasarkan biota air dan flora –fauna darat
    - § Batas ekologis sosial ekonomi, yang merupakan hasil dari batas proyek dan batas ekologis, meliputi kehidupan sosial ekonomi dan budaya masyarakat di sekitar KITS, yakni di Kelurahan Terboyo Wetan, Tambakrejo dan Genuksari.
  - (3). Batas administrasi, meliputi Kelurahan Terboyo Wetan, Trimulyo dan Genuksari yang berbatasan dengan Kelurahan Terboyo Kulon, Banjarsari, Tambakrejo, Banjardowo dan Gebangsari di Kecamatan Genuk.
- y). Persepsi masyarakat terhadap keberadaan Zona Industri Genuk Semarang dikaji dari *perceived impact*, yakni dampak sosial yang timbul akibat terbentuknya persepsi masyarakat terhadap resiko dari adanya suatu proyek (kegiatan industri Genuk).

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Jejak ekologis Zona Industri Genuk adalah sebesar 3.755 gHa, yang berarti memerlukan *appropriated land* 4,7 kali lebih besar dibandingkan dengan luas aktual Zona Industri Genuk ( $\pm$  800 hektar). Melihat hasil analisis Jejak ekologis tersebut, dapat dikatakan bahwa jejak ekologis Zona Industri Genuk telah melampaui biokapasitasnya untuk mendukung keberlanjutan kawasan. Biokapasitas Zona Industri Genuk adalah sebesar 1.064 gHa, sehingga mengalami defisit ekologis sebesar 2.691 gHa atau telah melampaui daya dukung lingkungannya dan tingkat defisit wilayahnya termasuk dalam kategori *very severe deficit region* ( $DE > 2,0$ )
2. Wilayah penelitian di Zona Industri Genuk seluas  $\pm$  800 hektar yang terletak di Kelurahan Terboyo Wetan dan Kelurahan Trimulyo memiliki kategori tingkat kesesuaian lahan jelek (bekas rawa), dan di Kelurahan Muktiharjo, Gebangsari dan Genuksari dengan tingkat kesesuaian lahan sedang. Kawasan Industri Terboyo Semarang (KITS) seluas 287,64 ha berkategori kesesuaian lahan jelek. Kawasan Industri Terboyo Megah (KITM) dengan kategori sedang seluas 43,15 hektar dan kategori jelek seluas 149,82 hektar. Kawasan Industri LIK seluas 101,281 hektar terletak di areal lahan kategori jelek dan Kawasan Industri Pangkalan Truk seluas



18,72 hektar dengan tingkat kategori sedang dan 94,5 hektar kelas lahan jelek. Sisanya adalah zona industri diluar KI dengan luasan 42,22 hektar kategori kelas kesesuaian sedang dan 53,62 hektar dengan kelas kesesuaian jelek.

3. Dari analisis kelas kesesuaian lahan dapat diketahui faktor penghambat bagi Zona Industri Genuk untuk dapat mendukung pembangunan industri secara baik adalah : daya dukung tanah jelek, drainase yang buruk/sangat lambat, klasifikasi ukuran butir buruk, kapasitas kembang kerut tinggi, tingkat penurunan muka tanah tinggi (land subsidence), tingkat sedimentasi tinggi, kejadian banjir dan rob yang rutin dan tingkat salinitas airtanah yang tinggi.
4. Disisi positif ada beberapa parameter fisik lahan yang masih mampu mendukung untuk pembangunan kawasan industri di wilayah ini yaitu: kemiringan lereng yang datar, ancaman bahaya longsor rendah, dan tidak adanya sebaran bahan kasar. Tetapi secara umum, parameter fisik lahan yang memberatkan sangat dominan, sehingga kesesuaiannya untuk kawasan industri dikategorikan kurang sesuai.
5. Daya dukung di Zona industri Genuk, ditinjau dari kesesuaian lahan, potensi dan kebutuhan air serta kebutuhan dan pasokan energi .
  - a) Potensi airtanah/hari adalah sebesar 683.225.280 liter/hari. Untuk kebutuhan air minimum sebesar 19.709.000 liter/hari, sedangkan kebutuhan air maksimum sebesar 119.538.000 liter/hari dan untuk kebutuhan dengan nilai tengah adalah sebesar 75.880.000 liter/hari. Walaupun potensi air bagi Zona Industri Genuk dari CAT Semarang-Demak cukup besar dan penggunaannya hanyalah 17,5% dari seluruh potensi CAT, mengingat bahwa di Kota Semarang terdapat 6 Kawasan Industri besar yang juga mengambil air dari CAT Semarang-Demak, maka ke depan perlu dimonitor penggunaannya. Selain itu, mengingat bahwa Cekungan Air Tanah di wilayah Kecamatan Genuk telah mengalami penurunan muka air tanah tertekan dengan kategori penurunan MAT kecil sampai besar, yakni berkisar antara -10 meter sampai -20 meter di bawah permukaan laut (Genuksari –Karangroto, Muktiharjo dan Genuk – Unissula), maka perlu dilakukan monitoring terhadap penurunan MAT tertekan di wilayah Kecamatan Genuk dan sekitarnya.
  - b) Zona industri Genuk disuplai dari 3 *feeder* (SYG 03, TBL 06 dan TBL 07). Besarnya kapasitas terpasang adalah  $3 \times 480 \text{ Ampere} = 1440 \text{ Ampere}$ . Untuk analisis pembebanan dipilih pada beban puncak (maksimum) yang terbesar yakni 1.049 Ampere. Dengan beban puncak total sebesar 1.049 Ampere dan kapasitas terpasang 1.440 Ampere, maka pembebanannya sebesar 72,84% atau sudah

melebihi 70%, sehingga penggunaan energi listrik di Zona Industri Genuk bisa dikatakan sudah mendekati ambang kritis.

- c) Besarnya Jejak karbon Zona Industri Genuk adalah 116.964 ton setara CO<sub>2</sub> /tahun. Menurut Setiawan dkk. (2010) dari hasil Kajian *Carbon Footprint* kegiatan industri di Kota Surabaya, besarnya Jejak karbon Kawasan Industri Rungkut adalah sebesar 1.135,68 ton setara CO<sub>2</sub> /bulan atau sebesar 13.628,16 ton setara CO<sub>2</sub>/tahun. Kawasan Industri Rungkut Surabaya memiliki luas lahan 330 hektar, sehingga jika dihitung CF per hektar sebesar **41,29** ton setara CO<sub>2</sub>/tahun. Jika dibandingkan dengan jejak karbon Zona Industri Genuk dengan luasan 800 hektar adalah 116.964 ton setara CO<sub>2</sub>/tahun, sehingga CF per hektar sebesar **146,2** ton setara CO<sub>2</sub>/tahun per hektar. Jadi CF Zona Industri Genuk per hektarnya jauh lebih besar dibandingkan dengan CF Kawasan Industri Rungkut Surabaya. Hal ini dapat dimaklumi karena KI Rungkut merupakan KI dibawah satu manajemen pengelolaan yakni PT Surabaya Industrial Estate Rungkut (SIER) dan telah memiliki IPAL komunal yang terintegrasi secara terpadu.
- d) Kemampuan daya dukung lingkungan di Zona Industri Genuk jika dikaji dari aspek lahan, air, energi dan kapasitas asimilasi limbah berada pada tingkatan/level yang jelek/kritis.

#### 6. Daya tampung lingkungan di Zona Industri Genuk

Analisis daya tampung lingkungan Zona Industri Genuk dibatasi pada kapasitas Sungai Babon karena merupakan sungai yang terbesar di Kecamatan Genuk yang melintasi zona industri dan yang dilihat hanyalah BOD, sesuai Pedoman Penetapan Daya tampung Beban Pencemaran Air Kepmen LH nomor 110/2003. Debit aliran Sungai Babon bersifat fluktuatif. Pada musim kemarau alirannya relatif kecil dan sebaliknya pada musim hujan tidak jarang menyebabkan banjir pada daerah-daerah yang dilaluinya. Debit Sungai Babon paling kecil terjadi pada bulan Agustus, yang merupakan puncak musim kemarau (0,44 m<sup>3</sup>/det) dan debit paling besar terjadi pada bulan Maret (4,07 m<sup>3</sup>/det). Dengan kondisi Sungai Babon yang memiliki fluktuasi besar dan debit rata-rata kecil, berdasarkan perhitungan *Total Maximum Daily Load* ( TMDL ) pada segmen sungai Karangroto- Zona Industri Genuk, pada saat kondisi riil/*baseline*

dengan target kelas sungai 2 – 3, dengan debit sungai minimum pada bulan Agustus maupun dengan debit sungai maksimum pada bulan Maret, kondisi Sungai Babon masih kelebihan beban polutan, karena besarnya TMDL jauh lebih kecil dari pada jumlah beban polutan yang masuk ke dalam badan sungai, sehingga terjadi pemanfaatan lewat batas (*over utilized*). Dayatampung lingkungan telah terlampaui pada kondisi *overutilized*.

7. Persepsi masyarakat terhadap keberadaan Zona Industri Genuk Semarang, dilihat dari aspek *perceived impact*, yaitu dampak sosial yang timbul akibat terbentuknya persepsi masyarakat terhadap resiko dari adanya suatu proyek, dalam hal ini kegiatan industri Genuk.

a) Dampak Sosial Masyarakat

Kondisi sosial budaya masyarakat Genuk masih bersifat paguyuban. Banyak organisasi atau perkumpulan penduduk yang mencirikan kekerabatan dan kekeluargaan, misalnya bersifat keagamaan dan gotong royong. Dari hasil pengumpulan data survei (2012), sebanyak 41 responden melibatkan diri dalam kegiatan sosial di kampungnya dan hanya 9 responden menyatakan tidak ikut serta dalam kegiatan sosial yang diadakan setiap bulan. Ternyata dengan adanya industri, tidak menjamin terjadinya kekerabatan sosial dikalangan masyarakat, hanya 12 responden menyatakan kekerabatan sosial bertambah baik dan 38 responden menyatakan tidak ada pengaruhnya. Menurut responden (45) dengan adanya industri, masyarakat menjadi semakin individual, dan hanya 5 responden yang menyatakan sebaliknya. Hal ini dapat dijelaskan karena tidak semua penduduk lokal dipekerjakan di dalam pabrik. Kebanyakan tenaga kerja yang memiliki keahlian (*skilled*) justru dimiliki oleh para pendatang yang lebih mudah diterima sebagai pekerja di pabrik-pabrik, sehingga menimbulkan kecemburuan sosial dikalangan penduduk lokal.

b) Dampak Ekonomi

Dampak positif keberadaan zona industri adalah meningkatnya pendapatan masyarakat, baik yang berasal dari pekerja industri maupun dari sektor informal antara lain dari berjualan makanan, sembako, dan tempat pemondokan bagi buruh/pekerja pendatang. Mayoritas responden (33) menyatakan bahwa dengan adanya industri pendapatan masyarakat meningkat, namun ada 17 responden merasa

keberadaan industri tidak ada pengaruhnya terhadap peningkatan pendapatan. Betapapun masyarakat bersyukur karena dengan adanya industri, harga tanah di lingkungan mereka meningkat (47 responden) dan hanya 3 responden menyatakan sebaliknya. Jumlah penduduk di Genuk yang semakin meningkat dipengaruhi oleh kedatangan para migran dari daerah lain dengan tujuan untuk memperoleh pekerjaan sebagai karyawan pabrik ataupun bekerja di sektor informal seperti pedagang kaki lima, kuli bangunan, dan lain-lain..

Penghambat utama kesejahteraan masyarakat adalah rendahnya kualitas lingkungan. Rob yang terjadi 2 kali dalam 1 minggu dan banjir di musim hujan menjadikan lingkungan dan rumah warga kumuh, tidak aman dan tidak nyaman. Kerusakan terhadap infrastruktur umum dan rumah warga tidak dapat dicegah dan dihindarkan. Masyarakat memiliki kewajiban ekstra, yakni meninggikan rumahnya akibat penurunan muka tanah, rob dan banjir. Mereka juga harus menyediakan tanah urug yang semakin mahal. Masyarakat harus menyiapkan dana khusus agar mereka bisa bertahan hidup dan bermukim dengan layak. Dampak negatif lainnya adalah rusaknya tambak-tambak rakyat akibat penurunan muka tanah maupun pencemaran industri, menurunnya hasil pertanian rakyat seperti cabai, sayuran karena daunnya berubah keriting tidak bisa dipanen. Selain itu tanaman pekarangan juga terganggu pertumbuhannya.

#### c). Dampak Lingkungan

Selama sepuluh tahun terakhir, sumur penduduk di Kelurahan Genuksari, Terboyo Wetan dan Trimulyo debit airnya semakin menurun dan tidak bisa lagi diminum airnya karena payau dan tercemar. Masyarakat terpaksa membeli air dari para pengusaha yang memiliki sumur dalam/artesis, walaupun harganya menjadi lebih mahal. Kondisi jalan lingkungan industri maupun permukiman warga juga telah mengalami kerusakan yang cukup parah, akibat dilalui oleh kendaraan besar. Gotong royong masyarakat untuk membersihkan selokan, sungai ataupun lingkungan permukiman masih rendah dan menurut masyarakat tidak pernah dilaksanakan program penanggulangan pencemaran limbah industri di wilayah tempat tinggal mereka. Dampak negatif terhadap tata ruang yaitu akibat terjadinya perubahan alih fungsi lahan dari pertanian ke industri yang terjadi pada awal pembangunan zona industri (tahun 1984an), telah mengakibatkan tersumbatnya pipa-pipa drainase yang semula difungsikan untuk membuang air hujan langsung ke laut, yang sekarang mengakibatkan banjir. Dampak negatif lainnya adalah

peningkatan penyakit yang terkait dengan kondisi lingkungan yang tercemar. Dari 10 besar penyakit yang terdapat di Kecamatan Genuk selama tahun 2012, yang terbanyak adalah penyakit infeksi saluran pernafasan atas /ISPA akut sebanyak 3345 kasus, yang kedua adalah hipertensi esensial (primer) sebanyak 1731 kasus dan diare dengan rata-rata kejadian (*incident rate*) yang tinggi. Kondisi tersebut diperburuk lagi dengan kenyataan bahwa banyak penduduk miskin yang bermukim di Zona Industri Genuk. Dari data Profil Sarana Prasarana Puskesmas Genuk (2012) diperoleh data jumlah penduduk miskin yang mendapatkan pelayanan Jamkesmas paling banyak terdapat di Kelurahan Terboyo Kulon (85,25%), kemudian disusul Kelurahan Terboyo Wetan (64,72%), Kudu (54,63%), Bangetayu Kulon (51,30%) dan Trimulyo (50,54%).

d) Persepsi Masyarakat

Masyarakat berpendapat bahwa di antara tiga bentuk pengaruh keberadaan zona industri terhadap lingkungan sekitarnya (Lingkungan, Ekonomi, Sosial), yang paling menonjol adalah pengaruh terhadap kondisi lingkungan (31 responden) dan pengaruh terhadap kondisi ekonomi (19 responden). Seluruh responden (50 orang) menyatakan tidak ada pemberian kompensasi terhadap warga sekitar yang merasa tercemari limbah industri, dan kompensasi yang mereka harapkan adalah memperoleh uang ganti rugi (28 responden), dijadikan sebagai tenaga kerja oleh industri (18 responden), dan sisanya 4 responden menyatakan tidak tahu. Aspirasi masyarakat tentang industri yang mereka harapkan adalah zona industri skala besar yang bisa menampung banyak tenaga kerja dari perkampungan sekitar dengan pengelolaan limbah yang baik (41 responden) dan zona industri skala kecil dan menengah dengan tenaga kerja dari masyarakat sekitar dengan pengelolaan limbah yang baik (9 responden). Jika lokasi pembuangan limbah (padat, cair, gas) akan dikembangkan, masyarakat menghendaki agar letaknya jauh terpisah dari perkampungan di sekitarnya (46 responden) dan 4 responden mengharapkan lokasinya di tempat pembuangan khusus.

e) Masyarakat yang pasrah terhadap kondisi lingkungan akan terus mencoba beradaptasi dengan lingkungan yang tercemar karena tidak ada pilihan lain yang lebih baik. Apabila hal ini terus berlangsung, maka dikhawatirkan akan terjadi apa yang disebut dengan 'maladaptasi' terhadap lingkungan.

8. Berdasarkan kesimpulan di atas maka direkomendasikan sebagai berikut :

1. Sudah saatnya diterapkan sistem produksi bersih (*cleaner production*) atau yang mengarah kepada pengembangan *Eco Industrial Park*.
2. Menggunakan sumber daya alam dan energi secara efisien dan tidak memproduksi jenis produk yang akan merugikan sistem alam apabila dibuang kembali ke dalamnya.
3. Tidak mengubah tata letak zona yang sudah ditentukan dalam masterplan awal, terutama ruangan terbuka untuk peresapan air atau penghijauan dengan artefak/bangunan (misalnya, mall, jalan, dll). Tidak melanggar Koefisien Dasar Bangunan (KDB) yang telah ditentukan.
- 4 a) Pengambilan air tanah-dalam bagi keperluan industri perlu memperhatikan kondisi Cekungan Air Tanah yang ada. Khususnya di zona industri Genuk, mengingat bahwa Cekungan Air Tanah di wilayah Kecamatan Genuk telah mengalami penurunan muka air tanah tertekan dengan kategori penurunan MAT kecil sampai besar, maka perlu dilakukan monitoring terhadap penurunan MAT tertekan di wilayah Kecamatan Genuk dan sekitarnya.
  - b) Dari segi energi, besarnya *carbon footprint* mengisyaratkan bahwa beban CO<sub>2</sub> terhadap lingkungan cukup besar, sehingga perlu upaya untuk menguranginya dengan menerapkan produksi bersih.
- 5 a) Perlu mengurangi BOD zona industri dengan membangun IPAL (instalasi pengolah limbah) industri sebagaimana telah dipersyaratkan di dalam Amdal, RKL dan RPL.
  - b) Perlu ditetapkan kelas sungai yang baru bagi DAS Babon yang mengacu pada *carrying capacity* ( daya tampung ) zona/wilayah, sehingga memudahkan dalam penentuan peruntukan suatu kawasan.
  - c) Perlu usaha preventif dalam pengurangan BOD yang akan masuk ke Sungai Babon antara lain dengan pengembangan *Eco-industrial park*, pengembangan program produksi bersih di zona industri Genuk, pengetatan baku mutu limbah cair industri serta peningkatan debit rata-rata Sungai Babon dengan program mengurangi konversi lahan dan reboisasi DAS bagian hulu.
- 6 a) Tanggung jawab sosial perusahaan seharusnya merupakan sebuah konsep manajemen yang menggunakan keseimbangan antara mencari keuntungan, seiring dan berjalan selaras dengan fungsi-fungsi sosial dalam pemeliharaan lingkungan hidup untuk terwujudnya pembangunan berkelanjutan (*profit, people, planet*).

- b) Masyarakat industri perlu bekerja pada landasan ekonomi hijau (*green economy*). Inti dari konsep ekonomi hijau adalah peningkatan kesejahteraan manusia, keadilan dalam pembagian hasilnya, meminimalisir resiko lingkungan, meningkatkan efisiensi penggunaan energi dan aset sumberdaya alam, menurunkan emisi karbon dan polusi serta mencegah hilangnya keanekaragaman hayati serta fungsi ekosistem dalam arah pembangunan berkelanjutan.

## SUMMARY

Industrial activity in developing countries such as Indonesia grows rapidly, facilitated by industrial zones and industrial estates. The earnestness of the government in developing the industrial zone is well founded, since many positive impacts can be gained for the development of the surrounding area. Some of the advantages is the spur of economic growth in the region, increasing local revenue (PAD) through local taxes, opening new jobs, improving incomes, growth of the informal sector such as food stalls, rented houses, *ojek* (informal sector type of public transportation using motorcycle), and haberdashery shop. In terms of population, industrial zones reduce the flow of urbanization, especially for industrial zones or areas which are located in suburban areas. The suburban communities no longer choose the city as the place to find a job, instead they seek industrial zones or areas nearby that provides employment. However, in addition to providing a variety of positive impacts / benefits, industrial zones activities also led to a variety of negative impacts, relating to social and environmental problems. The negative impact of which may include air pollution, water, soil, smoke, odour, vibration, noise, traffic congestion and flood, which can degrade the quality of the environment. A decline in the carrying capacity of the land and water may be caused by the variety of industrial impacts, giving rise to a question: Has Genuk Industrial Zone exceeded the carrying capacity of the environment? Based on those problems, an analysis of the ecological footprint of Genuk Semarang Industrial Zone is needed to assess how large the ecological footprint, environmental carrying capacity and assimilative capacity of Genuk Industrial Zone.

This study adheres to the quantitative paradigm (Comte, 1798-1857). According to Comte as cited by Mantra (2004), science must be real and beneficial and aimed to achieve some progress. Sugiyono (2011) stated, research methods that embrace the positivism philosophy called positivistic paradigm has met the scientific principles by means of concrete / empirical, objective, measurable, rational, and systematic. Positivistic paradigm is adopted in the research method, also referred to as the confirmatory method, because it is suitable for verification / confirmation and may be referred to as quantitative methods for research data in the form of using figures and statistical analysis. The positivistic approach is better known as "survey method". Nazir (1983), argued that the survey method is carried out in the field research to get the facts from the existing symptoms and seek factual particulars, both about social



institutions, economics, or politics of a group or a region. In the survey methodology was also conducted evaluations and comparisons to results that have been done by other researchers in dealing with similar problems and the results can be used in making plans and decisions in the future.

The strategy being used in this study is carried out through both survey and case study methods.

1. The survey, in the form of a field study to combine the literature review and a survey to compile data and identify important variables and analyzed the data according to the purpose of the study (Sarwono, 2006). The field study was conducted in five villages; Kelurahan Terboyo Wetan, Genuksari and Trimulyo, Muktiharjo Lor and Gebangsari, which are located partially inside the territory of Genuk Industrial Zone. Survey method was chosen in order to obtain more in-depth data about the suitability of industrial land, water resources and energy, as well as environmental and socio-economic conditions of the people.
2. Case Study, was carried out in more detail in Terboyo Industrial Estate Semarang, through interview techniques with an opened and closed questionnaire. From the data collected is then analyzed the ecological footprint of Genuk Industrial Zone. Case study is also carried out on the people who are directly affected by the industrial impact (impacted area), in 3 villages adjacent to the industrial area of Terboyo Wetan, Genuksari and Trimulyo, in order to assess the population's perception of the existence of the industry and its impact. This technique is expected to obtain a comprehensive picture about the ecological footprint, land suitability for industry, carrying capacity of the environment, and public perception towards Genuk Industrial Zone.

The research materials include the following substances:

- a) The ecological footprint of Genuk Industrial Zone, in terms of land area needed for the provision of natural resources and energy for industrial activities and waste assimilation capacity.
- b) In this study, some 70 samples of industry were taken purposively of 21 industries. Since the most dominant and has the greatest number is furniture / wood factory (28 plants), hence the furniture factory sample is deepened with 10 industries, 2 plastic plants, 2 coal stock pile, 2 mills thinner, 1 wood glue, 1 corrugated box carton, 1 cooking oil, and 1 factory of coffee condiment. The reason of choosing the kind of industry, because it includes types of most polluted industries according to the list

issued by many industries that cause pollution in India (List of polluting industry in the [http://business.webindia.com/ Pollute.PDF](http://business.webindia.com/Pollute.PDF), 2012).

c) Ecological footprint calculations were performed using Herva's modified formula (2007):

$$= \frac{A}{NA} + \frac{E}{NE} + \frac{W}{Fk} \dots\dots\dots 1)$$

where A is the area, expressed in hectares (ha), both for the energy (E), resources (NR) and wastes (W). NA is the original value of each category of resource, namely the effectiveness of PA production, NE is the value of energy, PE equal to the energy effectiveness and Fk is the equalizing factor.

Assessing the magnitude of biocapacity using formula as follows :

$$BK = A \times YF \times EqF \dots\dots\dots 2)$$

Notes :

BC = biocapacity

A = land area of each land category

YF = yield factor (crop factor)

EqF = Equivalence Factor (equivalent factor to the category of land intended)

Assessing the ecological deficit or remainder of Genuk Industrial Zone, using the formula :  $DE = JE - BC \text{ Total} \dots\dots\dots 3)$

Notes :

DE = ecological deficit

JE total = total ecological footprint

BC total = total biocapacity.

From the above calculations it can be concluded that the ecological footprint is smaller or has exceeded its biocapacity (overshooting), which can be calculated the ecological remainder or ecological deficit.

d) Assessing land suitability for industrial zones allotment, in terms of characteristics and parameters of the land and the environment. The method used for land suitability assessment is a survey that includes observation, measurement and recording of the parameters of land suitability for industrial estates. The sample used in this research is soil sample to find out COLE index, taken from three locations in Kelurahan Terboyo Wetan, Banjardowo and Gebangsari , using purposive sampling method as it is intended to achieve a specific purpose and is based on the nature and characteristics of the particular soil wrinkle. Hereinafter, for

analysing the data a scoring method was utilized. The parameters which are used in this research include 12 parameters, i.e. slope, landslide hazard, flood, soil bearing capacity, drainage, grain size classification, value of COLE, distribution of abrasive materials, sedimentation, soil salinity and land subsidence. Derived from the land suitability classes, the limiting factors of the zone can be discovered.

- e) The carrying capacity of the environment by means of the capability and the suitability of land allocation for industrial utilization; the comparison between water supply and demand; the comparison between supply and demand of energy; and waste assimilation capacity are scrutinized.
- f) The activities in Genuk Industrial Zone have caused social and economic impacts. The positive impacts including enhancement of incomes from the industrial workers as well as from the informal sector. Negative impacts include damage to people's ponds, land subsidence and industrial pollution, reducing agricultural output and improving people's health associated with environmental conditions.
- g) Social and economic impacts have affected the formation of the people's perception living around Genuk Industrial Zone. To find out people's perception of the existence and activities of the industrial zone is necessary to determine the area of impact (impacted area) which includes:
  - (1). The project boundary: Terboyo Industrial Zone Semarang which is located in the area of 300 hectares, in Kecamatan Genuk Semarang
  - (2). Ecological boundaries, including:
    - §physical-chemical ecological aspects, based on the ecological boundary of land, water and air
    - §ecological diversity, determined by land and aquatic flora & fauna
    - §social and economics, including socio-economic and cultural life of the community around KITS, covering Kelurahan Terboyo Wetan, Trimulyo and Genuksari in Kecamatan Genuk .
  - (3). Administrative boundary, covering Kelurahan Terboyo Wetan, Trimulyo and Genuksari adjacent to Kelurahan Terboyo Kulon, Banjarsari, Tambakrejo, Banjardowo and Gebangsari in Kecamatan Genuk.

The result can be concluded as follows:

- 1. The ecological footprint of Genuk Industrial Zone is equal to 1126.4 Gha, which means 1.4 times larger than its own extensive Genuk Industrial Zone ( $\pm$  800 hectares). With a view of the results of the analysis of the ecological footprint, it can

be said that the ecological footprint has exceeded the biocapacity of Genuk Industrial Zone to support the sustainability of the region. The biocapacity of Genuk Industrial Zone is at 1064 gHa, therefore the ecological deficit of the zone is 62.4 gha or has exceeded the carrying capacity of the environment.

- 2a. The area of research in Genuk Industrial Zone of  $\pm$  800 acres is located in Kelurahan Trimulyo and Terboyo Wetan which are categorized as poor land suitability level (former swamp), and in Kelurahan Muktiharjo, Gebangsari and Genuksari with moderate levels of land suitability. Terboyo Industrial Estate of Semarang (KITS) with the area of 287.64 ha of poor land suitability category. Terboyo Megah Industrial Estate (KITM) with an area of 43.15 hectares have poor level category. LIK Bugangan Industrial Estate with an area of 101.281 hectares located in the area of poor land category. KI Pangkalan Truk with area of 94.5 hectares of poor land class category. The rest of land is located outside the industrial estates with an area of 53.62 hectares with suitability category of 42.22 hectares with poor land class and suitability.
  - b. The limiting factors of Genuk Industrial Zone are : poor soil bearing capacity, poor drainage, poor grain size classification, capacity of high corrugation, high rate of land subsidence (land subsidence), high sedimentation rate, and tidal flooding is routine and to a high level of groundwater salinity.
  - c. On the other hand there are some physical parameters of land that is capable of supporting for the development of industrial estates in the region, namely: a flat slope, low avalanche danger, and the lack of distribution of coarse material. But in general, the dominant physical parameters of the land is least suitable for industrial buildings, so to speak that land suitability for industrial areas is poor.
3. The potential groundwater/day amounted to 683,225,280 liters/day. For minimum water requirement of 19.709 million liters/day, while the maximum water demand 119 538 000 liters/day, and for the needs of the middle value is equal to 75.88 million liters/day. Although the water potential for Genuk Industrial Zone of Ground water basin of Semarang-Demak is big enough and the utilization is only 17.5% of the global Ground water basin, given that in the city of Semarang have 6 large industrial estates which also take water from the GWB , in the future need to monitor their usage. In addition, given that the Ground Water Basin in the has declined Genuk groundwater GWB distressed by category decreased small to large, which ranged between -10 meters to -20 meters below sea level (Genuksari-

Karangroto, Muktiharjo and Genuk - Unissula), it is necessary to monitor the decrease in GWB of Genuk and surrounding areas.

- 4 a. Genuk industrial zone is supplied from three feeders (SYG 03, TBL 06 and TBL 07). The amount of installed capacity is  $3 \times 480 = 1440$  Amperes. Loading selected for analysis at peak load (maximum) the greatest is 1049 Amperes. With a total peak load of 1049 Amperes and 1440 Amperes and installed capacity, the assignment of 72.84% or exceeds 70%, so the use of electrical energy in Genuk Industrial Zone can be said as approaching a critical threshold.
- b. The amount of carbon footprint of Genuk Industrial Zone is 116,964 tonnes of CO<sub>2</sub> equivalent / year. As stated by Setiawan et al. (2010) the result of carbon footprint assessment of industrial estate in Surabaya showed that the magnitude of carbon footprint in Rungkut Industrial Estate is at 13,628.16 tonnes of CO<sub>2</sub> equivalent/year. Rungkut Industrial Estate Surabaya has a land area of 330 hectares, so the calculated per hectare of carbon footprint is 41.29 tonnes of CO<sub>2</sub> equivalent /year. When compared to the carbon footprint of Genuk Industrial Zone with an area of 800 hectares, so that the CF per hectare is at 146.2 tonnes equivalent of CO<sub>2</sub>/year per hectare. Hence, the carbon footprint of Genuk Industrial Zone per hectare is much larger than the carbon footprint of Rungkut Industrial Estate Surabaya. That is understandable since Rungkut Industrial Estate is under one management of PT Surabaya Industrial Estate Rungkut (SIER) and has an integrated communal waste treatment plant.
- c. The carrying capacity of Genuk Industrial Zone, in terms of land suitability, potential and needs of water and energy supply and demand is categorized as critical.
- d. The condition of the Babon River that have large fluctuations and quite small average discharge, based on the calculation of Total Maximum Daily Load (TMDL) in the river segment of Karangroto-Genuk Industrial Zone, when the real condition / baseline to the target stream classes 2-3, with streamflow minimum in August and the maximum river discharge in March, Babon river condition is still overloaded of pollutants, due to the large TMDL is much smaller than the number of loads of pollutants into water bodies, resulting in utilization over the limit (over-utilized). The assimilative capacity of the environment has been exceeded because the river condition is overutilized.

5. Public perception of the existence of Genuk Industrial Zone, viewed from the aspect of perceived impact, the social impact arising from the formation of public perceptions of the risks of the project, in this case Genuk industrial activities.

a) Social Impact

Social and cultural conditions of Genuk community is still a community. Many organizations or associations that characterize populations of kinship and family, such as religious and mutual cooperation. Derived from the results of the survey data collection (2012), a total of 41 respondents involved in the social activities in the village and only 9 respondents did not participate in social activities that are held every month. Apparently with the existence of industry, does not guarantee a social familiarity among public, only 12 respondents said it improved social relatedness and 38 respondents said they had no effect. According to the respondents (45) with the industry, people are becoming more individualized, and only 5 respondents stated otherwise. This can be explained since not all local residents are employed in the factory. Most of the skilled labor actually owned by immigrants who are more readily accepted as workers in the factories, causing jealousy among the local population.

b) Economic Impact

The positive impact is that the industrial zone improved people incomes, both from industry and the workers of the informal sector, among others, from selling food, groceries, and the salaries for workers/migrant workers. The majority of respondents (33) stated that the presence of the industry increased their revenue, but there were 17 respondents felt the presence of industry has no effect on increasing their revenue. However the community are grateful that with the industry, the price of land in their neighborhood has been increased (47 respondents) and only 3 respondents stated otherwise.

The increasing population in Genuk influenced by the arrival of migrants from other regions in order to obtain a job as a factory worker or work in the informal sector as street vendors, construction laborers, and others. The main obstacle is the low quality of public welfare due to the environment condition. Tidal happens 2 times in 1 week and flooding in the rainy season makes environmental and rundown houses, unsafe and uncomfortable. Damage to public infrastructure and settlements can not be prevented and avoided. Society has an extra obligation, which elevate their homes due to land subsidence, and tidal flooding. They also have to provide ground

soil for elevating their houses that increasingly expensive. Society should provide additional funds in order to survive and live worthily. Another negative impact is the destruction of people's farms and land subsidence due to industrial pollution, the decline in the agricultural community such as chili, vegetable because the leaves turn curly and can not be harvested. Besides garden plants are also stunted.

c). Environmental Impact

Over the last ten years, most of the wells in Genuksari, Terboyo Wetan and Trimulyo has been decreasing and no longer utilized as for the brackish and polluted water. Communities are forced to buy water from the entrepreneurs who have deep wells / artesian, although the price is more expensive. Industrial and neighborhood road conditions have also experienced significant damage, due to be passed by large vehicles. Mutual aids for cleaning sewers, rivers of the neighborhoods are relatively low and according to local community the industry never implemented pollution control programs of industrial waste in the area where they live.

Negative impact on the result of spatial changes in land conversion from agriculture to industry that occurred in the early development of industrial zones (1984), has resulted in blockage of drainage pipes that originally functioned to dispose of rain water directly into the sea, which is now resulting in flooding . Another negative impact is the increase in diseases associated with contaminated environmental conditions. Of the 10 major diseases contained in the District Genuk during the year 2012, the vast majority were upper respiratory tract infection (ISPA) as many as 3345 cases of acute respiratory infections. The condition was exacerbated by the fact that many poor people living in the Industrial Zone. Genuk. Profile Data Infrastructure of Puskesmas Genuk (2012) obtained data on the number of poor people who get health services (Jamkesmas) most numerous in the Village of Terboyo Kulon (85.25%), followed by Terboyo Wetan (64.72%), Kudu (54.63 %), Bangetayu Kulon (51.30%) and Trimulyo (50.54%).

c) Public Perception

According to the local people, among three impacts of industrial zone towards surrounding environment (Environmental, Economic, Social), the most prominent is the influence of environmental conditions (31 respondents) and the effect of economic conditions (19 respondents). All respondents (50 people) stated that there is no provision of compensation to the local people who are contaminated by

industrial waste, and compensation that they expected was to obtain money (28 respondents), to be hired as labor by industry (18 respondents), and the remaining 4 respondents were abstain. Aspirations of the people of the industry which they hope is a large-scale industrial zone that can accommodate a lot of labor from nearby villages with good waste management (41 respondents) and the zone of small and medium scale industries with labor from surrounding communities with good waste management (9 respondents). If the location of waste disposal (solid, liquid, gas) will be developed, people want to be located far apart from the surrounding villages (46 respondents) and 4 respondents expecting a special location in the landfill.

d) People who resigned to the environmental conditions will continue trying to adapt to the polluted environment since there is no other better option. If this persistently continues, it is feared will be what is called a 'maladaptation' on the environment.

Based on the above conclusion, it is recommended as follows:

- a. It is time to apply cleaner production system or a system that lead to the development of Eco Industrial Park.
  - b. Using natural resources and energy efficiently and does not produce the type of products will harm the natural system when thrown back into it. Do not change the layout of the zone specified in the initial masterplan, particularly open space for water infiltration or reforestation with artifacts / buildings (eg, malls, roads, etc.). Not violate basic building coefficient has been determined.
2. Withdrawal of groundwater for industrial purposes, the need to consider the condition of the existing Semarang–Demak groundwater basin. Particularly in Genuk Industrial Zone, given that Ground Water Basin in this area has been declined by groundwater distressed into small to large decreased, hence it is necessary to monitor the decrease in ground water basin of Genuk and surrounding areas.
  3. In terms of energy, the amount of carbon footprint CO<sub>2</sub> suggests that the huge burden on the environment, so it should attempt to minimize it by applying cleaner production.
  - 4 a. To maintain the assimilative capacity of Babon river, they need to reduce the BOD value by putting up waste water treatment plant as required by the EIA



- b. It is necessary to set a new class of Babon river basin referring to carrying capacity and assimilative capacity of the zone/region, so as to facilitate the determination of the designation of an area.
  - c. Keeping in preventive efforts in the reduction of BOD that will flow to the Babon river, among other things the development of Eco-industrial park, development of cleaner production programs in Genuk industrial zone, tightening industrial effluent quality standard and increasing the average river discharge.
- 5 a. The contribution or donation given by the company to the community is only voluntary (charity). Corporate social responsibility (CSR) should be a management concept that balance between making profit, over with social functions in the maintenance of the environment for the realization of sustainable development (profit, people, planet).
- b. Industrial society needs to work based on green economy concept, which are improving human welfare, evenly outcome distribution, minimizing environmental risks, improving the efficiency of energy and natural resource assets, reducing carbon emissions and pollution and to prevent the loss of biodiversity and ecosystem function in the direction of sustainable development.