



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS HUBUNGAN KUALITAS AIR TANAH DAN SEBARAN
LAHAN TERBANGUN PADA KAWASAN INDUSTRI KOTA
SEMARANG MENGGUNAKAN METODE *INDEX-BASED BUILT-UP*
INDEX (IBI) TAHUN 2019 – 2023**

Studi Kasus : Kecamatan Genuk, Kota Semarang

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

PUTRI AMALLIA

21110119120023

**DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK**

**SEMARANG
OKTOBER 2023**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS HUBUNGAN KUALITAS AIR TANAH DAN SEBARAN
LAHAN TERBANGUN PADA KAWASAN INDUSTRI KOTA
SEMARANG MENGGUNAKAN METODE *INDEX-BASED BUILT-UP*
INDEX (IBI) TAHUN 2019 – 2023**

Studi Kasus : Kecamatan Genuk, Kota Semarang

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (Strata-1)

Disusun oleh:

PUTRI AMALLIA


21110119120023

**DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK**

**SEMARANG
OKTOBER 2023**

HALAMAN PERNYATAAN

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

NAMA : Putri Amallia
NIM : 21110119120023
Jurusan/Program Studi : Teknik Geodesi
Tanda Tangan : 
Tanggal : 25 September 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

NAMA : Putri Amallia

NIM : 21110119120023

Jurusan/Program Studi : Teknik Geodesi





Judul Tugas Akhir :

**ANALISIS HUBUNGAN KUALITAS AIR TANAH DAN SEBARAN
LAHAN TERBANGUN PADA KAWASAN INDUSTRI KOTA
SEMARANG MENGGUNAKAN METODE *INDEX-BASED BUILT-UP*
*INDEX (IBI) TAHUN 2019 – 2023***

Studi Kasus : Kecamatan Genuk, Kota Semarang

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian-bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana/SI pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing 1	: Dr. Yudo Prasetyo, S.T.,M.T.	()
Pembimbing 2	: Nurhadi Bashit, S.T.,M.Eng.	()
Penguji 1	: Dr. Firman Hadi, S.Si.,M.T.	()
Penguji 2	: Hana Sugiastu Firdaus, ST., M.T.	()

Semarang, Oktober 2023

Ketua Departemen Teknik Geodesi



HALAMAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan dia mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya. (Mereka berdoa), Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami melakukan kesalahan. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebani kami dengan beban yang berat sebagaimana Engkau bebani orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tidak sanggup kami memikulnya. Maafkanlah kami, ampunilah kami, dan rahmatilah kami. Engkaulah pelindung kami, maka tolonglah kami menghadapi orang-orang kafir.” (QS. Al-Baqarah 2: Ayat 286)

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada kedua orangtua. Untuk Ibu yang selalu memberikan yang terbaik untuk penulis baik doa, pengorbanan, dan nasihat. Untuk Bapak yang memberikan pelajaran begitu hebat kepada penulis. Serta seluruh pihak yang membersamai penulis sehingga dapat bertahan sampai sekarang.

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas nikmat, kesehatan, pertolongan, dan rahmat-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir ini tidak dapat selesai jika tanpa saran, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. L.M. Sabri, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Bambang Sudarsono dan Bapak Muhammad Adnan Yusuf, S.T., M.Eng., selaku dosen wali yang telah mengampu penulis selama masa perkuliahan.
3. Bapak Dr. Yudo Prasetyo, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyelesaian tugas akhir.
4. Bapak Nurhadi Bashit, S.T., M. Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian tugas akhir.
5. Seluruh Dosen Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu dan bimbingan yang sangat bermanfaat.
6. Seluruh Staff Tata Usaha Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang telah memberikan pelayanan terbaik selama proses perkuliahan.
7. Angkatan 2019 “Karan Jagadish” yang selalu kebersamai dan membantu penulis selama masa perkuliahan.
8. Seluruh pihak instansi dari Kawasan Industri LIK Bugangan dan Kawasan Industri Terboyo atas kerjasama yang baik untuk penelitian tugas akhir.
9. Orangtua, kakak, serta seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa.
10. Putri Amallia yang telah berjuang dan berusaha dengan baik dalam menyelesaikan tugas akhir.

11. Dhina Rahardian, Rr. Kingkin Maharani, Ines Imaningtyas, dan Laela Fitriana Anggraeni yang selalu menemani dan mendengarkan keluh kesah penulis.
12. Hilda Hidayah Oktaviani, Alviana Eka, Novia Ilmia, Isna Hayyu, Ustadz Ulinnuha yang selalu menemani penulis dalam pengumpulan data untuk tugas akhir.
13. Isyana Kamilatul, Doh Kyungso, Park Chanyeol, dan EXO yang selalu menghibur penulis pada masa-masa sulit.
14. Teman-teman PSDM HM Teknik Geodesi yang beranggotakan Junita Sabrina Pujayanti, Adya Amalia, Akmal Wahyudi, Mahdy Rohmadoni, Ayu Meita, Berliana Dwi Praptaningtyas, Laela Fitriana Anggraeni, Abiyyu Sukanto, Candra Dwi Wibowo, Havi Sheehan Maladzi dan Zain Najikh Aziz yang telah berbagi ilmu terkait organisasi.
15. Teman-teman HRD Athlas Teknik Geodesi yang beranggotakan Junita Sabrina Pujayanti, Luthfi Faizal Rifai, Maghreza, dan Adib Yahya, Abiyyu Sukanto, Maruf Arif, dan Rukniyati.
16. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan dukungan baik berupa material maupun spiritual serta membantu kelancaran dalam penyelesaian tugas akhir.

Penulis berharap, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis, dunia sains dan teknologi di Indonesia serta bagi masyarakat sekitar khususnya disiplin ilmu yang penulis alami.

Semarang, Oktober 2023

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Putri Amallia
NIM : 21110119120023
Departemen : TEKNIK GEODESI
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti** (*Nonexclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS HUBUNGAN KUALITAS AIR TANAH DAN SEBARAN
LAHAN TERBANGUN PADA KAWASAN INDUSTRI KOTA
SEMARANG MENGGUNAKAN METODE *INDEX-BASED BUILT-UP*
INDEX (IBI) TAHUN 2019 – 2023**

Studi Kasus : Kecamatan Genuk, Kota Semarang

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

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : Oktober 2023

Yang menyatakan,



Putri Amallia

NIM 21110119120023

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	3
I.4 Batasan Masalah.....	4
I.5 Ruang Lingkup	5
I.5.1 Wilayah Penelitian	5
I.5.2 Alat dan Data Penelitian.....	5
I.6 Metodologi Penelitian	6
I.6.1 Tahap Penelitian.....	6
I.6.2 Sistematika Penulisan Penelitian	7
I.6.3 Diagram Alir Penelitian	9
I.7 Kerangka Berpikir	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11

II.1	Kajian Penelitian Terdahulu	11
II.2	Wilayah Pesisir Kota Semarang	15
II.3	Kawasan Industri	17
II.4	Cekungan Air Tanah	19
II.5	Air Tanah.....	20
II.6	Standar Baku Mutu Air Tanah	22
II.7	Index-Based Built-Up Index (IBI).....	24
II.8	Interpolasi Spasial	27
II.9	<i>Purposive Sampling</i>	28
II.10	Uji Normalitas.....	29
II.11	Korelasi <i>Product Moment Pearson</i>	30
II.12	Uji Akurasi.....	31
II.13	QGIS	32
II.14	Verifikasi Geometrik	33
II.15	Penginderaan Jauh	34
II.16	Sentinel-2A	35
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	36
III.1	Tahap Persiapan.....	36
III.1.1	Tahap Verifikasi Geometrik.....	36
III.2	Tahap Pengolahan Data	39
III.2.1	Normalized Difference Built-up Index (NDBI).....	39
III.2.2	<i>Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)</i>	40
III.2.3	<i>Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI)</i>	42
III.2.4	Index-Based Built-Up Index (IBI)	43
III.2.5	Perhitungan Indeks Pencemaran Air Tanah.....	45
III.2.6	Interpolasi Data Kualitas Air	47

III.3	Tahap Analisis Data.....	49
III.4	Tahap Validasi	50
III.4.1	Uji Kualitas Air Tanah 2023	50
III.4.2	Uji Akurasi Tutupan Lahan.....	56
III.4.3	Uji Korelasi Pearson	57
BAB IV	HASIL DAN ANALISIS	58
IV.1	Hasil dan Analisis Klasifikasi <i>Index Based Built-Up Index</i>	58
IV.1.1	Hasil dan Analisis Normalize Distance Built-Up Index	58
IV.1.2	Hasil dan Analisis Soil Adjusted Vegetation Index	61
IV.1.3	Hasil dan Analisis Modified Normalized Difference Water Index	65
IV.1.4	Hasil dan Analisis Klasifikasi <i>Index Based Built-Up Index</i>	68
IV.1.5	Pola Sebaran Lahan Terbangun Pada Kawasan Industri	70
IV.1.6	Uji Akurasi Klasifikasi Index Based Built-Up Index	77
IV.1.7	Uji Validasi	78
IV.2	Hasil dan Analisis Kualitas Air Tanah	82
IV.3	Analisis Hubungan Lahan Terbangun dan Kualitas Air Tanah.....	93
IV.4	Hasil Wawancara	97
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	99
V.1	Kesimpulan.....	99
V.2	Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	xxi
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1 Area Penelitian.....	5
Gambar I-2 Diagram Alir Penelitian	9
Gambar I-3 Kerangka Berpikir	10
Gambar II-1 Peta Jenis Tanah Wilayah Pesisir Kota Semarang	16
Gambar II-2 Peta Pendugaan Intrusi Air Laut	17
Gambar II-3 Peta Area Pelayanan PDAM	18
Gambar II-4 Peta Cekungan Air Tanah Provinsi Jawa Tengah	20
Gambar II-5 Peta Produktifitas Air Tanah Wilayah Pesisir Kota Semarang	21
Gambar II-6 Skema Lapisan Air Tanah	22
Gambar II-7 Logo QGIS	32
Gambar III-1 Tampilan ESA Copernicus	36
Gambar III-2 Citra Sentinel-2 Tahun 2019.....	37
Gambar III-3 Citra SPOT 7 Tahun 2019	37
Gambar III-4 <i>Tools Georeferencer</i>	37
Gambar III-5 Proses <i>Georeferencing</i>	38
Gambar III-6 Hasil <i>Georeferencing</i> Citra Sentinel-2 Terhadap SPOT 7	38
Gambar III-7 Citra Sentinel-2 Tahun 2019.....	39
Gambar III-8 <i>Toolbar Raster</i>	39
Gambar III-9 Kalkulasi NDBI pada <i>Raster Calculator</i>	40
Gambar III-10 Hasil Pengolahan NDBI	40
Gambar III-11 Citra Sentinel-2 Tahun 2019.....	41
Gambar III-12 Kalkulasi SAVI pada <i>Raster Calculator</i>	41
Gambar III-13 Hasil Pengolahan SAVI.....	41
Gambar III-14 Citra Sentinel-2 Tahun 2019.....	42
Gambar III-15 Kalkulasi MNDWI pada <i>Raster Calculator</i>	42
Gambar III-16 Hasil Pengolahan MNDWI.....	43
Gambar III-17 Kalkulasi <i>Rescale</i> pada <i>Raster Calculator</i>	43
Gambar III-18 Perbandingan Citra Sebelum dan Setelah <i>Rescale</i>	44
Gambar III-19 Histogram Raster Sebelum dan Setelah <i>Rescale</i>	44
Gambar III-20 Kalkulasi IBI pada <i>Raster Calculator</i>	45
Gambar III-21 Hasil Pengolahan IBI.....	45

Gambar III-22 Proses Perhitungan Uji Normalitas.....	46
Gambar III-23 Input Data CSV	47
Gambar III-24 <i>Processing Toolbox</i> QGIS	47
Gambar III-25 <i>Toolbox IDW Interpolation</i>	48
Gambar III-26 Hasil Interpolasi IDW	48
Gambar III-27 Hasil <i>Cropping</i> Interpolasi IDW	48
Gambar III-28 Diagram Alir Analisis Data	49
Gambar III-29 Proses Pengambilan Contoh Air Tanah.....	51
Gambar III-30 Penyimpanan Contoh Air	51
Gambar III-31 pH Meter.....	52
Gambar III-32 Tisu Kering	52
Gambar III-33 Gelas Ukur	52
Gambar III-34 Aquades	52
Gambar III-35 Bubuk Penyangga	52
Gambar III-36 Pelarutan Bubuk Penyangga.....	53
Gambar III-37 Penukuran Pada <i>Buffer</i> 4,0	53
Gambar III-38 Pengukuran Pada <i>Buffer</i> 6,86	53
Gambar III-39 Proses Pengujian pH.....	54
Gambar III-40 TDS Meter	55
Gambar III-41 <i>Aquades</i>	55
Gambar III-42 Contoh Air Tanah	55
Gambar III-43 Pengukuran TDS.....	56
Gambar IV-1 Pola Sebaran NDBI 2019-2023	59
Gambar IV-2 Grafik Perubahan Kerapatan NDBI.....	60
Gambar IV-3 Perubahan NDBI Tahun 2019-2023	61
Gambar IV-4 Pola Sebaran SAVI 2019-2023.....	62
Gambar IV-5 Perubahan SAVI Tahun 2019-2023.....	63
Gambar IV-6 Grafik Perubahan Kerapatan SAVI	64
Gambar IV-7 Pola Sebaran MNDWI 2019-2023.....	65
Gambar IV-8 Grafik Perubahan MNDWI.....	66
Gambar IV-9 Perubahan MNDWI Tahun 2019-2023.....	67
Gambar IV-10 Pola Sebaran IBI 2019-2023	68

Gambar IV-11	Grafik Perubahan Kerapatan IBI Kecamatan Genuk.....	69
Gambar IV-12	Perubahan IBI Tahun 2019-2023.....	70
Gambar IV-13	Pola Sebaran IBI Kawasan Industri 2019-2023.....	71
Gambar IV-14	Grafik Sebaran Lahan Terbangun Kawasan Industri LIK.....	72
Gambar IV-15	Grafik Sebaran Lahan Terbangun Kawasan Industri Terboyo ...	72
Gambar IV-16	Pola Perubahan IBI Kawasan Industri 2019-2023.....	73
Gambar IV-17	Perubahan IBI Kawasan Industri 2019-2023.....	74
Gambar IV-18	Bagian Kawasan Industri Terboyo.....	75
Gambar IV-19	Grafik Perubahan IBI Kawasan Industri LIK 2019-2020.....	75
Gambar IV-20	Grafik Perubahan IBI Kawasan Industri Terboyo 2019-2020....	75
Gambar IV-21	Grafik Perubahan IBI Kawasan Industri LIK 2020-2021.....	76
Gambar IV-22	Grafik Perubahan IBI Kawasan Industri Terboyo 2020-2021....	76
Gambar IV-23	Grafik Perubahan IBI Kawasan Industri LIK 2021-2022.....	76
Gambar IV-24	Grafik Perubahan IBI Kawasan Industri Terboyo 2021-2022....	76
Gambar IV-25	Grafik Perubahan IBI Kawasan Industri LIK 2022-2023.....	76
Gambar IV-26	Grafik Perubahan IBI Kawasan Industri Terboyo 2022-2023....	76
Gambar IV-27	Grafik Perubahan IBI Kawasan Industri LIK 2019-2023.....	76
Gambar IV-28	Grafik Perubahan IBI Kawasan Industri Terboyo 2019-2023....	76
Gambar IV-29	Titik Survei Lapangan.....	79
Gambar IV-30	Klasifikasi Area Tidak Sesuai di Kelurahan Terboyo Wetan....	81
Gambar IV-31	Klasifikasi Area Tidak Sesuai di Kelurahan Gebangsari.....	81
Gambar IV-32	Klasifikasi Area Tidak Sesuai di Kelurahan Muktiharjo Lor....	82
Gambar IV-33	Diagram Presentase Status Pencemaran Air Tanah.....	85
Gambar IV-34	Hasil Interpolasi IDW Pencemaran Air Tanah 2019.....	86
Gambar IV-35	Diagram Presentase Parameter Tercemar 2019.....	86
Gambar IV-36	Hasil Interpolasi IDW Pencemaran Air Tanah 2020.....	87
Gambar IV-37	Diagram Presentase Parameter Tercemar 2020.....	87
Gambar IV-38	Hasil Interpolasi IDW Pencemaran Air Tanah 2021.....	88
Gambar IV-39	Diagram Presentase Parameter Tercemar 2021.....	88
Gambar IV-40	Hasil Interpolasi IDW Pencemaran Air Tanah 2022.....	89
Gambar IV-41	Diagram Presentase Parameter Tercemar 2022.....	89
Gambar IV-42	Grafik Hasil Pengukuran Suhu.....	90

Gambar IV-43 Grafik Hasil Pengukuran Zat Padat Terlarut	90
Gambar IV-44 Grafik Hasil Pengukuran pH.....	91
Gambar IV-45 Hasil Interpolasi IDW Pencemaran Air Tanah 2023	92
Gambar IV-46 Peta Produktivitas Air Tanah.....	96
Gambar IV-47 Peta Pertampalan Hasil IDW dan Produktivitas Air Tanah.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Kajian Penelitian Terdahulu	11
Tabel II-2 Kajian Penelitian Terdahulu	12
Tabel II-3 Klasifikasi Industri.....	19
Tabel II-4 Status Mutu Nilai Indeks Pencemaran.....	23
Tabel II-5 Standar Baku Mutu Kualitas Air Tanah.....	24
Tabel II-6 Klasifikasi Nilai NDBI	25
Tabel II-7 Klasifikasi SAVI.....	25
Tabel II-8 Klasifikasi MNDWI.....	26
Tabel II-9 Interpretasi Nilai r	31
Tabel II-10 Matrik Konfusi.....	32
Tabel II-11 Jumlah Titik Uji Geometrik	33
Tabel II-13 Daftar Variasi Kanal Sentinel-2A	35
Tabel III-1 Hasil Georeferencing Citra Sentinel-2 terhadap SPOT 7.....	38
Tabel III-2 Proses Perhitungan Indeks Pencemaran	46
Tabel IV-1 Hasil Luasan NDBI 2019-2023	59
Tabel IV-2 Perubahan Kerapatan NDBI.....	60
Tabel IV-3 Hasil Luasan SAVI 2019-2023	62
Tabel IV-4 Perubahan Kerapatan SAVI.....	64
Tabel IV-5 Hasil Luasan MNDWI 2019-2023	66
Tabel IV-6 Perubahan MNDWI.....	67
Tabel IV-7 Perubahan MNDWI.....	68
Tabel IV-8 Hasil Luasan IBI 2019-2023	69
Tabel IV-9 Perubahan IBI 2019-2023.....	70
Tabel IV-10 Hasil Luasan IBI Kawasan Industri 2019-2023	72
Tabel IV-11 Perubahan IBI Kawasan Industri.....	77
Tabel IV-12 Hasil Matrik Konfusi IBI 2019-2022	78
Tabel IV-13 Validasi Lapangan Tahun 2023	80
Tabel IV-14 Matrik Konfusi Tahun 2023	82
Tabel IV-15 Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran	83
Tabel IV-16 Uji Normalitas Data Kualitas Air Tanah 2019-2022.....	84
Tabel IV-17 Hasil Pengujian TDS	91

Tabel IV-18 Hasil Pengujian Suhu	91
Tabel IV-19 Hasil Pengujian pH.....	92
Tabel IV-20 Indeks Pencemaran 2019-2022.....	93
Tabel IV-21 Korelasi Indeks Pencemaran dan Lahan Terbangun Terboyo.....	93
Tabel IV-22 Korelasi Indeks Pencemaran dan Lahan Terbangun LIK Bugangan	94
Tabel IV-23 Hasil Korelasi pH dan Lahan Terbangun Kawasan Industri	94
Tabel IV-24 Hasil Korelasi TDS dan Lahan Terbangun Kawasan Industri	94
Tabel IV-25 Hasil Korelasi Suhu dan Lahan Terbangun Kawasan Industri.....	95

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I DOKUMENTASI	L-1
LAMPIRAN II DATA WAWANCARA	L-4
LAMPIRAN III DATA AIR TANAH	L-11
LAMPIRAN IV DATA VERIFIKASI GEOMETRIK.....	L-16
LAMPIRAN V DATA VALIDASI LAPANGAN	L-20