

**PREDIKSI PERKEMBANGAN LAHAN TERBANGUN DI
JABODETABEK HINGGA TAHUN 2030
MENGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*
DAN *CELLULAR AUTOMATA***



Arya Danih Lesmana
1402617041

Skripsi ini ditulis dan disusun guna memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2022**

ABSTRAK

Arya Danih Lesmana. 1402617041. Prediksi Perkembangan Lahan Terbangun di JABODETABEK hingga tahun 2040 menggunakan *Artificial Neural Network* dan *Cellular Automata*. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta. 2021.

Model *hybrid* yang banyak digunakan dalam studi prediksi spasial saat ini seperti *markov chain*, logistik linear dan lainnya, memiliki kelemahan dalam penentuan dan parameter yang sangat sensitif. Karena itu diperlukan sebuah model yang baru yang dapat mengatasinya. Dalam hal ini, peneliti mencoba model ANN untuk diterapkan dalam prediksi perkembangan lahan terbangun. Salah satu wilayah yang sudah sangat padat lahan terbangun adalah Jabodabek. Perubahan tutupan lahan terbangun yang terus meningkat di Jabodetabek telah menyebabkan banyak masalah dari lingkungan, sosial dan ekonomi. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi perkembangan lahan terbangun dalam rentang tahun 2000-2030 di Jabodetabek. Tutupan lahan terbangun yang diekstrak menggunakan supervised classification menghasilkan akurasi sebesar 92%. Lahan terbangun tahun 2010 dan 2015 dianalisis untuk mendapatkan pola perubahan lahan terbangun per 5 tahun, dan tahun 2000 dan 2010 untuk per 10 tahun. Kemudian pola tersebut digunakan untuk mensimulasikan perubahan lahan terbangun pada tahun 2020. Simulasi divalidasi menggunakan tutupan lahan terbangun 2020 dan menghasilkan akurasi simulasi sebesar 74 % untuk simulasi per 5 tahun dan 85,7 % untuk simulasi per 10 tahun. Selanjutnya simulasi dilakukan untuk memprediksi tutupan lahan terbangun pada tahun 2025 dan 2030. Perkembangan lahan terbangun di Jabodetabek mengalami peningkatan dan penurunan dari tahun 2000-2030. Perkembangan lahan terbangun Jabodetabek memberikan sebuah pembuktian akan beberapa teori geografi perkotaan yaitu perspektif kota sebagai organisme. Selain itu perkembangan lahan terbangun membuktikan teori struktur atau bentuk tata ruang Jabodetabek yang berjenis kota berbentuk kipas.

Kata Kunci : Tutupan Lahan Terbangun, *Cellular Automata*, *Artificial Neural Network*

ABSTRACT

Arya Danih Lesmana. 1402617041. Prediction of the Development of Built-up Land in JABODETABEK until 2040 using Artificial Neural Network and Cellular Automata. Undergraduate Thesis. Jakarta: Department of Geography Education, Faculty of Social Science, Universitas Negeri Jakarta. 2021.

Hybrid models that are widely used in current spatial prediction studies such as Markov chain, linear logistics and others, have weaknesses in determining and very sensitive parameters. So it requires a lot of data, time consuming, and inefficient. Therefore we need a new model that can handle it. In this case, the researchers tried the ANN model to be applied in predicting the development of built-up land. One area that is already very densely built up is Greater Jakarta. Urbanization that continues to occur in Greater Jakarta causes changes in land cover, especially built-up land. Changes in built-up land cover that continue to increase in Jabodetabek have caused many environmental, social and economic problems. Therefore, this study aims to analyze and predict the development of built-up land in the 2000-2030 range in Jabodetabek. Built-up land cover extracted using supervised classification resulted in an accuracy of 92%. Built-up land in 2010 and 2015 was analyzed to get a pattern of change in built-up land per 5 years, and in 2000 and 2010 for every 10 years. Then the pattern is used to simulate changes in built-up land in 2020. The simulation is validated using 2020 built-up land cover and produces a simulation accuracy of 74% for simulations per 5 years and 85.7% for simulations per 10 years. Furthermore, simulations are carried out to predict the built-up land cover in 2025 and 2030. The development of built-up land in Jabodetabek has increased and decreased from 2000-2030. The development of Jabodetabek built land provides a proof of several theories of urban geography, namely the perspective of the city as an organism. In addition, the development of built-up land proves the theory of the structure or spatial form of Jabodetabek which is a fan-shaped city.

Keywords : Built-up Land/Area, Cellular Automata, Artificial Neural Network

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Penanggung Jawab

Dekan Fakultas Ilmu Sosial



Prof. Dr. Sarkadi, M.Si

NIP. 196907041994031002

No.	Tim Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	<u>Dr. Ode Sofyan Hardi, M.Pd, M.Si</u> NIP. 197711262008011004 Ketua		04-02-2022
2.	<u>Ravuna Handawati, M.Pd</u> NIP.199702232005011000 Penguji Ahli I		5 Februari 2022
3.	<u>Dr. Aris Munandar, M.Si</u> NIP. 197708022005011003 Penguji Ahli II		04-02-2022
4.	<u>Dr. Sucahyanto, M.Si</u> NIP. 196306071989031001 Dosen Pembimbing I		04 / 2 2022
5.	<u>Ilham B Mataburu, M.Si</u> NIP. 197405192008121001 Dosen Pembimbing II		04-2-2022

Tanggal Lulus : 20 Januari 2022

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arya Danih Lesmana
NIM : 1402617041
Program Studi : Pendidikan Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial
Universitas : Universitas Negeri Jakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah saya ajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Ahli Madya, Sarjana, Magister, dan ataupun Doktor), baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Universitas lain.
2. Skripsi ini murni hasil gagasan, rumusan dan hasil penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali bantuan arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan dicantumkan nama pengarang dan disebutkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesungguhan, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini.
5. Serta sanksi lainnya yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Jakarta, 02 Februari 2022
Yang membuat pernyataan


Arya Danih Lesmana
1402617041



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Arya Danih Lesmana
NIM : 1402617041
Fakultas/Prodi : Fakultas Ilmu Sosial/Pendidikan Geografi
Alamat email : aryadanihlesmana@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**PREDIKSI PERKEMBANGAN LAHAN TERBANGUN DI JABODETABEK HINGGA
TAHUN 2030 MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK DAN CELLULAR
AUTOMATA**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 14 Februari 2022


(Arya Danih Lesmana)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Seperti air yang tenang, fokus, berguna dan hidup”



*Aku persembahkan Karya Tulis ini kepada Kedua Orang Tua, Keluarga Besar,
Teman-teman, dan Seluruh Pihak yang telah membantu.*

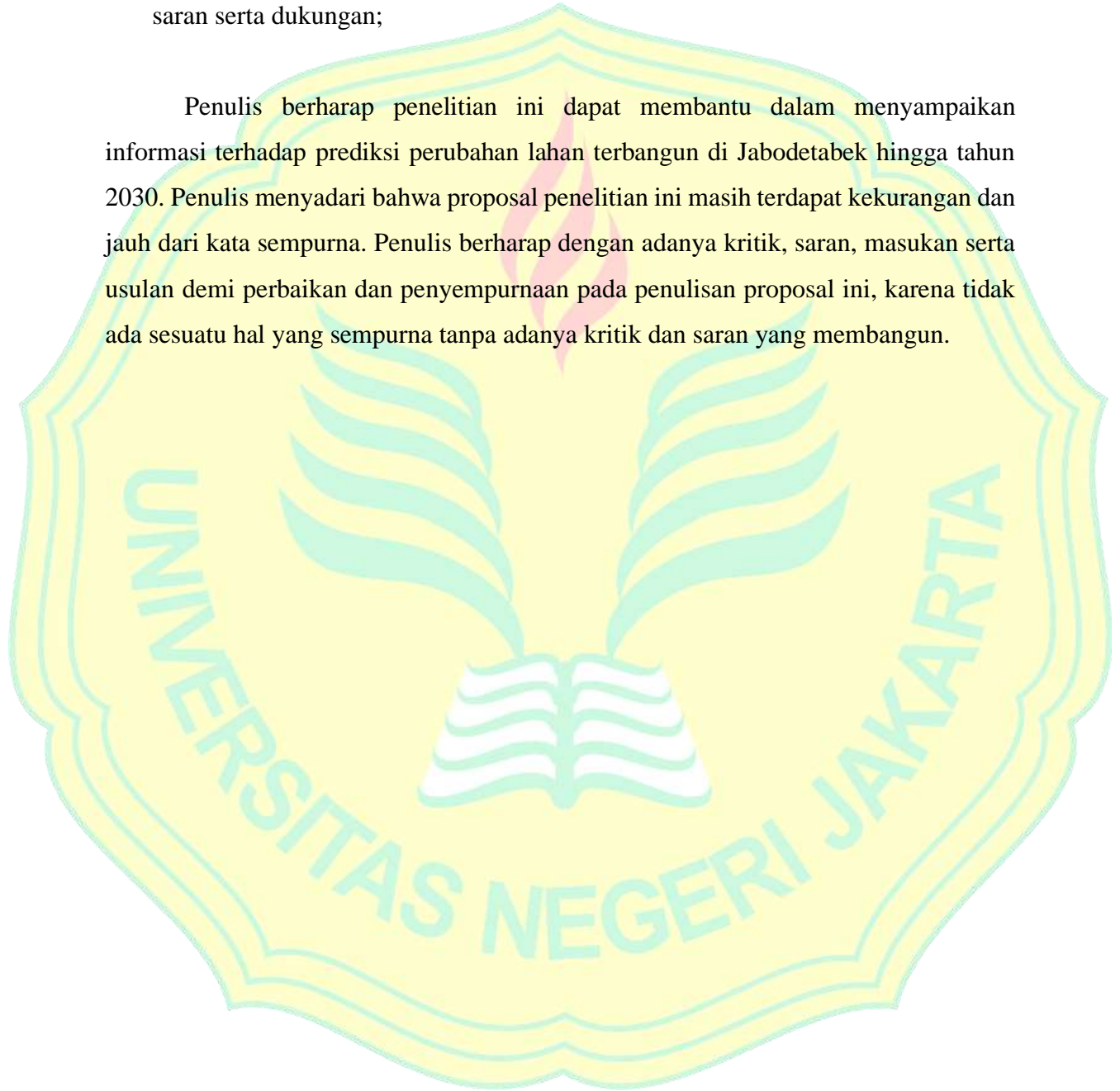
KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena dengan rohmat, taufik dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Prediksi Perkembangan Lahan Terbangun di JABODETABEK hingga tahun 2030 menggunakan Artificial Neural Network dan Cellular Automata”. Kemudian dengan hormat tidak lupa penulis berterima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sarkadi, M.Si selaku Dekan Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Jakarta;
2. Bapak Dr. Firdaus Wajdi, S.Th.I., MA., PhD, Bapak Dr. Aris Munandar, M.Si dan Bapak Dr. Abdul Haris Fatgehipon, M.Si., selaku jajaran Wakil Dekan Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Jakarta
3. Bapak Dr. Ode Sofyan Hardi, M.Si selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Negeri Jakarta;
4. Bapak Dr. Sucahyanto, M.Si selaku Dosen Pembimbing I penulis dan Bapak Ilham B Mataburu, M.Si selaku Dosen Pembimbing II penulis;
5. Bapak Dr. Samadi, M.Si selaku Pembimbing Akademik penulis;
6. Bapak-Ibu Dosen Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta yang saya hormati dan sayangi;
7. Ibu Nur Naimah dan Bapak Andriyawan selaku Ibu dan Ayah penulis yang sangat menginspirasi dan menjadi motivasi utama penulis untuk menjalani hidup yang lebih baik lagi;
8. Kepada Ajeng, Rifqi, Ferdi, Hafizh, Ibnu, Henri, Aldi, sebagai teman seperkumpulan air yang saling mendukung satu sama lain selama berkuliah;
9. Abang dan adik tingkat mahasiswa Pendidikan Geografi yang saling memberi saran serta dukungan;
10. Kurniawan Sidik sebagai teman sepertopik skripsi untuk saling berdiskusi dan mendukung satu sama lain;

11. Teman-teman mahasiswa/i Pendidikan Geografi Angkatan 2017 yang sudah menjadi teman sehari-hari dalam perkuliahan;
12. Abang dan adik tingkat mahasiswa Pendidikan Geografi yang saling memberi saran serta dukungan;

Penulis berharap penelitian ini dapat membantu dalam menyampaikan informasi terhadap prediksi perubahan lahan terbangun di Jabodetabek hingga tahun 2030. Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Penulis berharap dengan adanya kritik, saran, masukan serta usulan demi perbaikan dan penyempurnaan pada penulisan proposal ini, karena tidak ada sesuatu hal yang sempurna tanpa adanya kritik dan saran yang membangun.

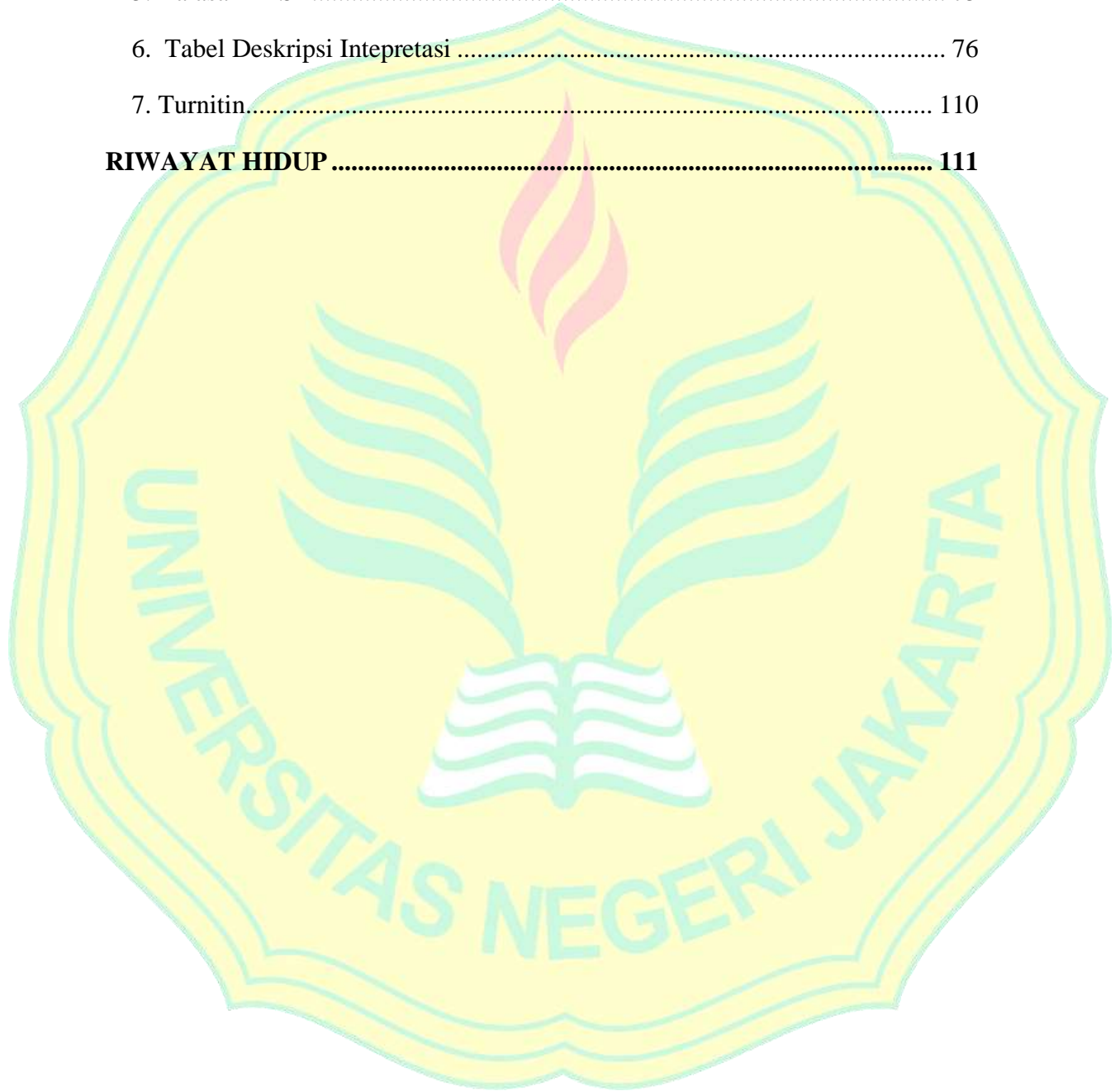


DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori.....	7
1. Tutupan Lahan.....	7
2. Perubahan Tutupan Lahan.....	7
3. Lahan Terbangun.....	10
4. Penginderaan Jauh.....	10
5. Sistem Informasi Geografis.....	11
6. <i>Artificial Neural Network</i>	11
7. <i>Cellular Automata</i>	13
B. Penelitian Relevan.....	16
C. Kerangka Berpikir	19

BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Tujuan Penelitian.....	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian	22
C. Metode Penelitian.....	22
D. Populasi dan Sampel	23
E. Teknik Pengumpulan Data	23
F. Teknik Analisis Data.....	25
G. Diagram Alir Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A Deskripsi Wilayah Penelitian	30
B. Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	31
C. Pembahasan	48
1. Perkembangan Lahan Terbangun Tahun 2000-2005	48
2. Perkembangan Lahan Terbangun Tahun 2005-2010	50
3. Perkembangan Lahan Terbangun Tahun 2010-2015	52
4. Perkembangan Lahan Terbangun Tahun 2015-2020	54
5. Prediksi Perkembangan Lahan Terbangun tahun 2020-2025.....	57
6. Prediksi Perkembangan Lahan Terbangun Tahun 2025-2030	59
7. Keseluruhan Periode	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
A. Kesimpulan.....	63
B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	69
1. Kartu Seminar	69
2. Kartu Bimbingan.....	71

3. Lembar Persetujuan Seminar	73
4. Surat Izin Penelitian	74
5. Balasan PTSP	75
6. Tabel Deskripsi Interpretasi	76
7. Turnitin	110
RIWAYAT HIDUP	111



DAFTAR TABEL

<i>Tabel 1. Penelitian Relevan</i>	17
<i>Tabel 2. Tabel Timeline Penelitian</i>	22
<i>Tabel 3. Sumber Citra Satelit.....</i>	23
<i>Tabel 4. Variabel Pendukung.....</i>	24
<i>Tabel 5. Tabel Titik Survey Lapangan</i>	31
<i>Tabel 6. Hasil Uji Akurasi Klasifikasi</i>	36
<i>Tabel 7. Tabel hasil model ANN</i>	44
<i>Tabel 8. Validasi Simulasi.....</i>	47
<i>Tabel 9. Tabel Perubahan Lahan 2000-2005</i>	49
<i>Tabel 10. Tabel Perubahan Lahan 2005-2010</i>	52
<i>Tabel 11. Tabel Perubahan Lahan 2010-2015</i>	54
<i>Tabel 12. Tabel Perubahan Lahan 2015-2020</i>	56
<i>Tabel 13. Perubahan Lahan Tahun 2020-2025</i>	58
<i>Tabel 14. Tabel Perubahan Lahan 2025-2030</i>	60

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1. Ilustrasi Proses Artificial Neural Network</i>	12
<i>Gambar 2. Simulasi Cellular Automata.....</i>	14
<i>Gambar 3. Gambaran Penerapan ANN dan CA.....</i>	15
<i>Gambar 4. Kerangka Berpikir</i>	21
<i>Gambar 5. Peta Lokasi Penelitian.....</i>	31
<i>Gambar 6. Peta Elevasi Jabodetabek.....</i>	37
<i>Gambar 7. Kemiringan Lereng Jabodetabek.....</i>	38
<i>Gambar 8. Keterjangkauan Jalan Jabodetabek.....</i>	39
<i>Gambar 9. Keterjangkauan Sungai Jabodetabek</i>	40
<i>Gambar 10. Keterjangkauan Pemukiman Jabodetabek.....</i>	41
<i>Gambar 11. Kepadatan Penduduk Jabodetabek.....</i>	42
<i>Gambar 12. Layer ANN</i>	44
<i>Gambar 13. Peta Simulasi Lahan Terbangun 2020.....</i>	46
<i>Gambar 14. Perubahan Lahan Terbangun 2000-2005.....</i>	48
<i>Gambar 15. Lahan Terbangun 2000-2005</i>	49
<i>Gambar 16. Perubahan Lahan Terbangun 2005-2010.....</i>	50
<i>Gambar 17. Lahan Terbangun 2005-2010</i>	51
<i>Gambar 18. Perubahan Lahan Terbangun 2010-2015</i>	52
<i>Gambar 19. Lahan Terbangun 2010-2015</i>	53
<i>Gambar 20. Perubahan Lahan Terbangun 2015-2020.....</i>	54
<i>Gambar 21. Lahan Terbangun 2015-2020</i>	55
<i>Gambar 22. Perubahan Lahan Terbangun 2020-2025.....</i>	57
<i>Gambar 23. Lahan Terbangun 2020-2025</i>	58
<i>Gambar 24. Perubahan Lahan Terbangun 2025-2030.....</i>	59
<i>Gambar 25. Lahan Terbangun 2025-2030</i>	60
<i>Gambar 26. Diagram Keseluruhan Periode Lahan Terbangun 2000-2030.....</i>	61