

PEMODELAN SENTIMEN MASYARAKAT TERHADAP KEBIJAKAN PEMINDAHAN IBU KOTA NEGARA DI MEDIA SOSIAL MENGGUNAKAN *GRAPH NEURAL NETWORK* (GNN)

M. TASURUN AMINUDIN



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pemodelan Sentimen Masyarakat Terhadap Kebijakan Pemindahan Ibu Kota Negara di Media Sosial Menggunakan *Graph Neural Network* (GNN)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

M. Tasurun Aminudin
G6501211028

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta Milik IPB, tahun 2025 Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

RINGKASAN

M. TASURUN AMINUDIN. Pemodelan Sentimen Masyarakat Terhadap Kebijakan Pemindahan Ibu Kota Negara di Media Sosial Menggunakan *Graph Neural Network*. Dibimbing oleh HERU SUKOCO dan TOTO HARYANTO.

Pemindahan ibu kota negara Indonesia telah resmi ditetapkan melalui Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara (IKN) pada masa pemerintahan Presiden Joko Widodo, dengan lokasi baru di Kalimantan Timur. Keputusan strategis ini memicu beragam reaksi di media sosial, baik dukungan maupun penolakan. Untuk memahami persepsi publik secara lebih mendalam, dilakukan analisis sentimen terhadap opini masyarakat di platform Twitter (X) yang dikumpulkan pada periode Januari hingga Agustus 2024. Analisis ini menggunakan pendekatan *Graph Neural Network* (GNN) yang memungkinkan representasi kalimat dalam bentuk graf, di mana simpul (*node*) merepresentasikan kata dan sisi (*edge*) merepresentasikan hubungan antar kata.

Hubungan antar kata dibangun melalui struktur *dependency tree* yang dihasilkan dengan *biaffine parser*. *Dependency tree* merupakan representasi struktur sintaksis sebuah kalimat yang menunjukkan hubungan (*dependencies*) antara kata-kata di dalam kalimat tersebut. Struktur ini menjadi fondasi bagi GNN dalam memodelkan keterkaitan sintaktis dan semantik antar kata dalam kalimat. Sebelum diproses ke model GNN, setiap kata diubah menjadi representasi vektor (*word embedding*) menggunakan Word2Vec model pra-latih (*pre-trained*) Google News. Representasi ini membantu menangkap makna leksikal kata-kata dalam konteks yang lebih kaya, sehingga informasi semantik dapat dimanfaatkan secara optimal oleh GNN dalam proses pembelajaran.

Model GNN yang digunakan adalah *Graph Attention Network* (GAT) yang menerapkan mekanisme perhatian (*attention mechanism*) untuk memungkinkan setiap simpul memberi bobot berbeda pada informasi dari simpul-simpul tetangganya. Arsitektur yang dikembangkan memiliki dua *graph attention layer* dengan penerapan *multi-head attention*. Dalam penelitian ini, dirancang tiga konfigurasi model GAT: Model 1 dengan jumlah *head* pada *layer* 1 sebanyak 4 dan pada *layer* 2 sebanyak 2; Model 2 dengan *head* 8 dan 1; serta Model 3 dengan *head* 8 dan 8.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa ketiga model mencapai tingkat akurasi yang sama, yaitu 85%. Unjuk kerja model terhadap kelas netral dan positif cukup menjanjikan, dengan nilai *recall* yang relatif tinggi. Meskipun kinerja pada kelas negatif masih lebih rendah dibandingkan dua kelas lainnya, performanya tetap berada pada tingkat yang dapat diterima. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan berbasis GAT dengan Word2Vec *embedding* cukup efektif untuk menangkap sentimen publik, meskipun masih ada ruang untuk meningkatkan sensitivitas model terhadap opini negatif.

Kata Kunci: *biaffine parser*, *graph attention network*, *graph neural network*, IKN, *sentiment analysis*



SUMMARY

M. TASURUN AMINUDIN. Modeling Public Sentiment Towards The Policy Of Moving The National Capital On Social Media Using Graph Neural Network (GNN). Supervised by HERU SUKOCO, and TOTO HARYANTO.

The relocation of Indonesia's capital city was formally enacted through Law Number 3 of 2022 concerning the Capital City (IKN) during the administration of President Joko Widodo, designating East Kalimantan as the new capital. This strategic policy decision has generated diverse reactions across social media platforms, encompassing both support and opposition. To obtain a more comprehensive understanding of public perception, a sentiment analysis was conducted on opinions expressed on the Twitter (X) platform, with data collected between January and August 2024. The analysis employed a Graph Neural Network (GNN) framework, enabling the representation of sentences as graphs in which nodes correspond to words and edges denote syntactic relationships between them.

Inter-word relationships were modeled using dependency trees generated via a biaffine parser. A dependency tree provides a representation of a sentence's syntactic structure by illustrating the dependency relations among its constituent words. This structure serves as the foundation for the GNN in modeling both syntactic and semantic connections within sentences. Prior to being processed by the GNN, each word was transformed into a vector representation (word embedding) using the pre-trained Word2Vec model based on the Google News corpus. This embedding facilitates the capture of lexical semantics in a richer contextual space, thereby enhancing the GNN's ability to leverage semantic information during the learning process.

The GNN model implemented in this study is the Graph Attention Network (GAT), which incorporates an attention mechanism that allows each node to assign varying weights to information from its neighboring nodes. The architecture consists of two graph attention layers employing multi-head attention. Three configurations of the GAT model were examined: Model 1, with four heads in the first layer and two heads in the second; Model 2, with eight heads in the first layer and one in the second; and Model 3, with eight heads in both layers.

Evaluation results indicate that all three configurations achieved an identical accuracy rate of 85%. The models demonstrated promising performance for the neutral and positive sentiment classes, with relatively high recall values. Although performance on the negative sentiment class was comparatively lower, it remained within an acceptable range. These findings suggest that the GAT architecture, when combined with Word2Vec embeddings, is effective in capturing public sentiment, while highlighting opportunities for further enhancement in detecting and classifying negative opinions.

Keywords: biaffine parser, graph attention network, graph neural network, IKN, sentiment analysis

**PEMODELAN SENTIMEN MASYARAKAT TERHADAP
KEBIJAKAN PEMINDAHAN IBU KOTA NEGARA
DI MEDIA SOSIAL MENGGUNAKAN
*GRAPH NEURAL NETWORK (GNN)***

M. TASURUN AMINUDIN

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Magister Ilmu Komputer

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik *IPB University*

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak Cipta milik IPB University

IPB University

Judul Tesis : Pemodelan Sentimen Masyarakat Terhadap Kebijakan
Pemindahan Ibu Kota Negara di Media Sosial Menggunakan
Graph Neural Network (GNN)
Nama : M. Tasurun Aminudin
NIM : G6501211028

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr.Eng. Heru Sukoco, S.Si., M.T.



Pembimbing 2:
Dr. Toto Haryanto, S.Kom., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Irman Hermadi, S.Kom., M.S., Ph.D.
NIP 197503112006041009



Dekan Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika:
Prof. Dr. Ir. Agus Buono, M.Si., M.Kom.
NIP 196607021993021001



Tanggal Ujian : 05 Agustus 2025

Tanggal Lulus :

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *subhaanahu wata'aala* atas segala karunia-Nya, sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah analisis sentimen masyarakat terhadap kebijakan pemindahan ibu kota negara, dengan judul “Pemodelan Sentimen Masyarakat Terhadap Kebijakan Pemindahan Ibu Kota Negara di Media Sosial Menggunakan *Graph Neural Network* (GNN)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr.Eng. Heru Sukoco, S.Si., M.T. dan Dr. Toto Haryanto, S.Kom., M.Si. yang telah membimbing, memberi saran, arahan dan masukan sejak tahap awal hingga penyelesaian tesis ini. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayahanda tercinta Bapak Duhari dan doa terindah untuk Ibunda tercinta almarhumah Ibu Rojanah. Ungkapan terima kasih juga untuk istri tercinta Rinda Samawati Pranandari, anak-anak tersayang Hudzaifah Aminudin, Ubaidullah Aminudin, Thufail Aminudin, adik-adik tercinta Mukhtarom Bahrudin, Jamal Firdaus Primadani, Ginanjar Mutiara Aji yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya, keluarga besar Departemen Ilmu Komputer IPB, serta teman seperjuangan Sekolah Pascasarjana Ilmu Komputer IPB Angkatan 2021/2022 yang saling memotivasi agar menyelesaikan kuliah tepat waktu.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ketua Yayasan Bina Ummat Sejahtera Semesta, Prof. Dr. Tjip Ismail, S.H., M.H., Direktur Badan Pengembangan dan Pendidikan YBUSS, Dr. H. Heriyanto, M.Pd., Kepala Sekolah SMA Pesantren Unggul Al Bayan Sukabumi, Deden Ramdani, S.Pd., M.Pd., yang telah mendukung dan memfasilitasi kegiatan studi penulis di S2 Ilmu Komputer IPB. Ungkapan terima kasih juga untuk seluruh keluarga besar YBUSS dan SMA Pesantren Unggul Al Bayan yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan studi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan dan penyajian tesis masih jauh dari kata sempurna. Penulis berharap akan banyak menerima masukan dari setiap pembaca berupa saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhir kata penulis berharap semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

M. Tasurun Aminudin



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	5
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pemindahan Ibu Kota Negara	6
2.2 Analisis Sentimen	6
2.3 <i>Graph Neural Network (GNN)</i>	8
2.4 <i>Graph Attention Network (GAT)</i>	9
2.5 <i>Biaffine Parser</i>	11
III METODE	14
3.1 Pengumpulan Data	14
3.2 Praproses Data	14
3.3 Pelabelan Data	15
3.4 Pengubahan Data Menjadi Graf	15
3.5 <i>Node Embedding</i>	16
3.6 Pembagian Data	16
3.7 Membangun dan Melatih Model GNN	16
3.7 Pengujian dan Evaluasi Model	23
3.8 Lingkungan Pengembangan	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Pengumpulan dan Praproses Data	26
4.2 Pelabelan Data	26
4.3 Pengubahan Data Menjadi Graf	27
4.4 <i>Node Embedding</i>	29
4.5 Pembagian Data	30
4.6 Pelatihan, Pengujian, dan Evaluasi Model	30
V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	38

LAMPIRAN
RIWAYAT HIDUP

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1 Data penelitian tentang sentimen analisis	2
2 Confusion matrix	23
3 Metrik untuk <i>multiclass confusion matrix</i>	24
4 <i>Tweet</i> asli dan hasil praproses	26
5 Distribusi data sentimen	27
6 Nomor indeks tiap kata dalam kalimat	28
7 Hubungan <i>head</i> dan <i>dependent</i> pada kalimat	29
8 Pengaturan <i>hyperparameter</i>	31
9 Nilai <i>hyperparameter</i> optimal pada 3 model GAT	32
10 Perbandingan nilai <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , dan <i>F1-Score</i> dari 3 model GAT	34
11 Perbandingan nilai <i>Accuracy</i> dari 3 model GAT	34

DAFTAR GAMBAR

1 Arsitektur GNN awal yang diajukan Scarselli et al.	9
2 Tahapan penelitian	14
3 Arsitektur model GAT	16
4 Contoh data <i>tweet</i> yang berhasil dikumpulkan	26
5 Perbandingan jumlah label yang sama dan berbeda	27
6 Bentuk graf dari kalimat berbasis <i>dependency tree</i>	28
7 Tensor <i>edge_index</i> , representasi dari struktur graf	28
8 Tensor hasil <i>embedding</i> dari satu <i>tweet</i> .	29
9 <i>Loss Curve</i> dan <i>Accuracy Curve</i> pada GAT model 1	33
10 <i>Loss Curve</i> dan <i>Accuracy Curve</i> pada GAT model 2	33
11 <i>Loss Curve</i> dan <i>Accuracy Curve</i> pada GAT model 3	33
12 <i>Confusion matrix</i> untuk model 1, model 2, dan model 3	34

DAFTAR LAMPIRAN

1 Kode sumber program pelabelan data sentimen	42
2 Kode sumber pembuatan data input dan pembagian data	44
3 Kode sumber program untuk membuat dan melatih model GAT	47
4 Kode sumber program untuk evaluasi dan membuat <i>confusion matrix</i>	51