

KLASIFIKASI LAPORAN TIKET *HELPDESK*
UNTUK RUTE PENUGASAN TEKNISI
MENGUNAKAN BI-LSTM
(STUDI KASUS: BPJS KETENAGAKERJAAN)

TESIS

Oleh

PUTU ALAN ARISMANDIKA
2129101018



PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2023

**KLASIFIKASI LAPORAN TIKET *HELPDESK*
UNTUK RUTE PENUGASAN TEKNISI
MENGUNAKAN BI-LSTM
(STUDI KASUS: BPJS KETENAGAKERJAAN)**



TESIS

**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Magister Komputer
Program Studi Ilmu Komputer**

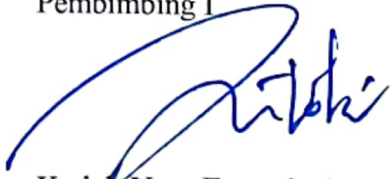
**Oleh
PUTU ALAN ARISMANDIKA
2129101018**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

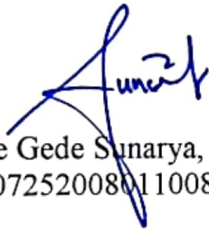
Tesis oleh Putu Alan Arismandika ini telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti Ujian Tesis *).

Singaraja, 3 Juli 2023
Pembimbing I



Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D.
NIP 197803242005011001

Pembimbing II




Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.
NIP 198307252008011008


LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

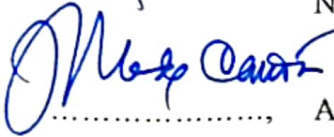
Tesis oleh Putu Alan Arismandika ini telah dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Komputer di Program Studi Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.


Disetujui Pada Tanggal : 7 Agustus 2023


oleh
Tim Penguji


....., Ketua (Dr. Gede Indrawan, ST., MT.)
NIP 197601022003121001


....., Anggota (Prof. Drs. Sariyasa, M.Sc., Ph.D.)
NIP 196406151989021001


....., Anggota (Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom.)
NIP 196012311986011004


....., Anggota (Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D.)
NIP 197803242005011001


....., Anggota (Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.)
NIP 198307252008011008


Ditandatangani oleh Direktur
Program Pascasarjana Undiksha,
Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd.
NIP 195910101986031003

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis yang sudah saya susun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Ilmu Komputer dari Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha merupakan hasil dari buah karya saya sendiri. Pada bagian tertentu penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sudah sesuai dengan norma, kaidah, serta etika akademis.

Apabila di kemudian hari ditemukan keseluruhan ataupun sebagian dari tesis yang saya buat ini bukan merupakan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang sudah saya sandang dan menerima sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Singaraja, 31 Juli 2023



Yang memberi pernyataan,

Putu Alan Arismandika
NIM 2129101018

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah-Nya, sehingga tesis yang berjudul: “Klasifikasi Laporan Tiket Helpdesk Untuk Rute Penugasan Teknisi Menggunakan Bi-LSTM (Studi Kasus: BPJS Ketenagakerjaan)”, dapat diselesaikan sesuai dengan yang direncanakan.

Untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha pada Program Studi Ilmu Komputer maka penulis membuat penelitian ini. Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusinya didalam penyelesaian pembuatan tesis ini. Maka dari itu, ijin penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak berikut.

1. Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D. sebagai pembimbing I yang telah dengan sabar, baik hati membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi yang demikian bermakna, sehingga penulis mampu melewati berbagai hambatan dalam perjalanan studi dan penyelesaian tesis ini;
2. Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs., sebagai pembimbing II, yang dengan telah memacu semangat, motivasi, dan harapan penulis selama proses pembuatan penelitian dan penulisan naskah laporan tesis ini, sehingga tesis ini dapat terwujud dengan baik sesuai harapan;
3. Prof. Dr. Sariyasa, M.Sc., Ph.D. dan Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom sebagai penguji yang telah banyak memberikan masukan-masukan yang bermanfaat untuk penyempurnaan tesis ini serta memberikan ilmu terkait penulisan penelitian yang baik dan benar;
4. Deputi Bidang Operasional Teknologi Informasi BPJS Ketenagakerjaan yang telah terlibat banyak sebagai subyek penelitian dan data;

5. Asisten Deputi Bidang *User Services* dan Manajemen Kualitas BPJS Ketenagakerjaan yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di Bidang *Helpdesk* BPJS Ketenagakerjaan;
6. Kepala Kantor Wilayah Bali Nusa Tenggara dan Papua BPJS Ketenagakerjaan yang telah memberikan izin dan bantuan administratif sehingga penulis memperoleh kesempatan melanjutkan studi dan menyelesaikan tesis ini;
7. Koordinator Program Studi Ilmu Komputer dan Staf Dosen Pengajar yang banyak membantu serta memberikan motivasi penulis selama penyusunan tesis ini;
8. Direktur Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha dan Staff, yang sudah banyak membantu dan memberikan suport selama penulis menyelesaikan tesis ini;
9. Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan bantuan secara moral dan sudah memfasilitasi berbagai kepentingan-kepentingan penulis untuk menyelesaikan tesis ini;
10. Rekan-rekan satu angkatan di Program Studi Ilmu Komputer dengan karakternya masing-masing yang telah banyak berkontribusi membentuk kedirian penulis selama menjalani studi dan penyelesaian tesis ini;
11. Magdalena Wandelina Laisina, istri yang sudah sangat banyak memberikan motivasi, dukungan secara material dan moral, serta kesabaran pada saat penyelesaian tesis ini.

Semoga semua bantuan-bantuan yang sudah diberikan untuk menyelesaikan Tesis ini, diberkati dan diberikani imbalan yang sepadan oleh Tuhan Yang Maha Esa, kesehatan, dan keharmonian dalam menjalani kehidupan.

Denpasar, Juni 2023

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II	7
KAJIAN PUSTAKA	7
2.1. Kajian Teori.....	7
2.1.1. BPJS Ketenagakerjaan.....	7
2.1.2. Sistem Helpdesk	8
2.1.3. Deep Learning.....	9
2.1.4. Recurrent Neural Network (RNN).....	11
2.1.5. Bi-Directional LSTM (Bi-LSTM).....	14
2.2. Kerangka Konsep	16
BAB III.....	19
METODE PENELITIAN	19
3.1. Rancangan Penelitian.....	19
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	19

3.3.	Data Pre-Processing	20
3.4.	Penerapan Metode	27
3.5.	Evaluasi Kinerja Model	33
BAB IV HASIL PENELITIAN		39
4.1.	Ground Truth Dataset	39
4.1.1	Import Dataset	43
4.2.	Pre-processing Dataset	45
4.2.1	Case Folding	46
4.2.2.	Remove Number	47
4.2.3.	Remove Tab and New Line	47
4.2.4.	<i>Remove Character</i>	48
4.2.5.	Stopwords	49
4.2.6.	Tokenisasi (<i>word indexing</i>)	50
4.2.7.	Padding	51
4.3.	Word Embeddings	52
4.3.1.	<i>Vectorize</i>	53
4.4.	Klasifikasi Bi-LSTM	57
4.4.1.	Training Model	60
4.4.2.	Prediksi Data Testing	62
4.5.	Pengukuran Performa	64
BAB V PENUTUP		74
5.1	Rangkuman	74
5.2	Simpulan	77
5.3	Saran	78
LAMPIRAN		81
Lampiran 1 Foto Proses Membandingkan Hasil Prediksi BiLSTM dan Prediksi Aktual oleh Operator		82
Lampiran 2 Cuplikan Perbandingan Prediksi BiLSTM dan Aktual		83

(halaman)

DAFTAR TABEL

(halaman)

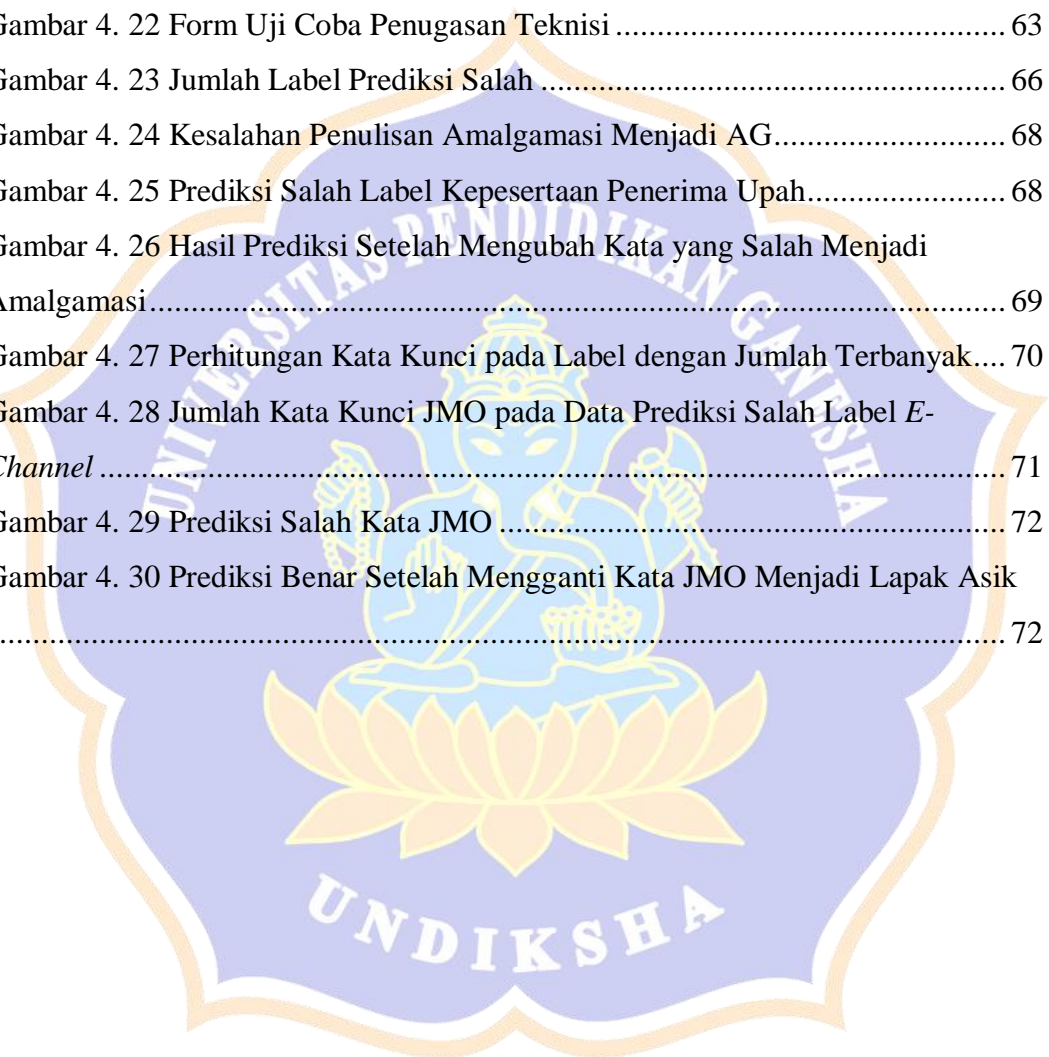
Tabel 3. 1 Contoh Data Laporan Tiket Helpdesk Sebelum Pre-Processing.	21
Tabel 3. 2 Tabel form validasi operator.....	34
Tabel 3. 3 Contoh Perhitungan Confusion Matrix dari Form Tabel Validasi pada Class Jaringan (Network).....	34
Tabel 3. 4 Perhitungan Confusion Matrix Class Jaringan (Network) Secara Keseluruhan.....	37
Tabel 4. 1 Tabel <i>Job Description</i> Teknisi.....	40
Tabel 4. 2 Rekapitulasi <i>Training Model</i>	62
Tabel 4. 3 Pengurukan <i>Confusion Matrix</i>	64
Tabel 4. 4 <i>Accuracy, All Precision dan All Recall</i>	65
Tabel 4. 5 Jumlah kesalahan prediksi Bi-LSTM terhadap Prediksi Aktual Operator.....	66
Tabel 4. 6 Kata Kunci Operator.....	67
Tabel 4. 7 Peningkatan Persentase Performa Prediksi.....	70
Tabel 4. 8 Jumlah Kata Kunci pada Data <i>Training</i>	71

DAFTAR GAMBAR

(halaman)

Gambar 2. 1 <i>Deep Learning</i> Menjadi Sub-bidang dari <i>Machine Learning</i>	9
Gambar 2. 2 Bagian-bagian <i>Deep Learning</i>	10
Gambar 2. 3 Arsitektur RNN	11
Gambar 2. 4 Arsitektur LSTM	13
Gambar 2. 5 LSTM <i>Gates</i>	13
Gambar 2. 6 GRU <i>Gates</i>	14
Gambar 2. 7 (a) Arsitektur LSTM (b) Arsitektur Bi-LSTM (Liu & Guo, 2019) .	15
Gambar 2. 8 Kerangka Konsep.....	17
Gambar 3. 1 Halaman Pengambilan Data <i>Helpdesk</i> BPJS Ketenagakerjaan.....	21
Gambar 3. 2 Alur <i>Pre-Processing</i> Data Tiket <i>Helpdesk</i>	25
Gambar 3. 3 Alur Pembangunan Model Bi-LSTM	28
Gambar 3. 4 Proses Pembentukan <i>Data Training</i> Laporan Tiket <i>Helpdesk</i>	29
Gambar 4. 1 Cuplikan Data Latih dengan <i>Format File</i> .CSV.....	42
Gambar 4. 2 Cuplikan Data Uji dengan <i>Format File</i> .CSV.....	43
Gambar 4. 3 Data Dalam Lembar Kerja Jupyter <i>Notebook</i>	44
Gambar 4. 4 Jumlah Data Masing-Masing Label atau Kelas.....	45
Gambar 4. 5 Cuplikan Hasil <i>Case Folding</i>	46
Gambar 4. 6 Cuplikan Hasil <i>Remove Number</i>	47
Gambar 4. 7 Hasil <i>Remove Tab And Remove Line</i>	48
Gambar 4. 8 Cuplikan Hasil <i>Remove Character</i>	49
Gambar 4. 9 Cuplikan Hasil <i>Stopwords</i>	49
Gambar 4. 10 Cuplikan Token Kata Unik	51
Gambar 4. 11 Cuplikan <i>Word Indexing</i>	51
Gambar 4. 12 Cuplikan Hasil <i>Padding</i>	52
Gambar 4. 13 Cuplikan Hasil Angka Acak dari Proses <i>Glorot Uniform</i> untuk Bobot dan Bias.....	55
Gambar 4. 14 Cuplikan <i>Vectorize</i> Pada Urutan Token Laporan <i>Helpdesk</i> Nomor 2.	56
Gambar 4. 15 Cuplikan Label Data Kepesertaan Penerima Upah	57

Gambar 4. 16 <i>Model Summary</i>	59
Gambar 4. 17 <i>Model Visualize</i>	59
Gambar 4. 18 <i>Epoch 10</i>	60
Gambar 4. 19 <i>Epoch 20</i>	61
Gambar 4. 20 <i>Epoch 50</i>	61
Gambar 4. 21 <i>Epoch 100</i>	61
Gambar 4. 22 Form Uji Coba Penugasan Teknisi	63
Gambar 4. 23 Jumlah Label Prediksi Salah	66
Gambar 4. 24 Kesalahan Penulisan Amalgamasi Menjadi AG.....	68
Gambar 4. 25 Prediksi Salah Label Kepesertaan Penerima Upah.....	68
Gambar 4. 26 Hasil Prediksi Setelah Mengubah Kata yang Salah Menjadi Amalgamasi.....	69
Gambar 4. 27 Perhitungan Kata Kunci pada Label dengan Jumlah Terbanyak....	70
Gambar 4. 28 Jumlah Kata Kunci JMO pada Data Prediksi Salah Label <i>E-Channel</i>	71
Gambar 4. 29 Prediksi Salah Kata JMO	72
Gambar 4. 30 Prediksi Benar Setelah Mengganti Kata JMO Menjadi Lapak Asik	72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Proses Membandingkan Hasil Prediksi BiLSTM dan Prediksi Aktual oleh Operator.....	82
Lampiran 2 Cuplikan Perbandingan Prediksi BiLSTM dan Aktual	83

