



SKRIPSI

**KLASIFIKASI *MULTI-LABEL* FAKTOR *ECM IS*
CONTINUANCE INTENTION PADA ULASAN
APLIKASI BLU BY BCA DIGITAL
MENGUNAKAN *INDOBERT* DAN *NER***

BHAGAS SATRYA DEWA

NPM 22082010164

DOSEN PEMBIMBING

Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom

Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR**

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

SURABAYA

2026

LEMBAR PENGESAHAN

KLASIFIKASI *MULTI-LABEL* FAKTOR *ECM IS CONTINUANCE INTENTION* PADA ULASAN APLIKASI BLU BY BCA DIGITAL MENGGUNAKAN *INDOBERT* DAN *NER*

Oleh :

BHAGAS SATRYA DEWA
NPM. 22082010164

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur pada tanggal 12 Mei 2026.

Menyetujui,

Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom
NIP. 19841201 2021212 005

..... (Pembimbing I)

Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom
NIP. 19790317 2021211 002

..... (Pembimbing II)

Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom
NIP. 19851124 2021211 003

..... (Ketua Penguji)

Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom
NIP. 19920812 2018032 001

..... (Anggota Penguji I)

Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom
NIP. 19940929 202203 1008

..... (Anggota Penguji II)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**KLASIFIKASI *MULTI-LABEL* FAKTOR *ECM IS CONTINUANCE INTENTION* PADA ULASAN APLIKASI BLU BY BCA DIGITAL
MENGUNAKAN *INDOBERT* DAN *NER***

Oleh :

BHAGAS SATRYA DEWA

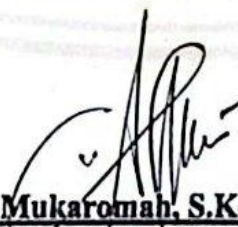
NPM. 22082010164



Menyetujui,

Koordinator Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Ilmu Komputer


Siti Mukaromah, S.Kom, M.Kom.

NIP. 19810704 2021212 011

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Bhagas Satrya Dewa
NPM : 22082010164
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar Pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 19 Mei 2026
Yang Membuat Pernyataan,



Bhagas Satrya Dewa
NPM. 22082010164

ABSTRAK

Student Name / NPM : Bhagas Satrya Dewa / 22082010164
Judul Skripsi : Klasifikasi Multi-Label Faktor Pembentuk IS Continuance Intention pada Ulasan Aplikasi BLU By BCA Digital menggunakan IndoBERT dan NER
Dosen Pembimbing : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.
2. Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.

Pertumbuhan bank digital di Indonesia mendorong persaingan ketat dalam mempertahankan pengguna aktif. Blu by BCA Digital, meskipun memiliki tingkat kesadaran merek sebesar 85%, hanya mampu mempertahankan 26% pengguna aktif dalam satu bulan terakhir, sementara hanya 38% responden yang pernah menggunakannya. Kesenjangan ini diperkuat oleh variasi ulasan negatif di Google Play Store yang mencerminkan ketidakpuasan terhadap performa, proses login, dan kecepatan transaksi, sehingga mengindikasikan tantangan nyata dalam keberlanjutan penggunaan aplikasi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model klasifikasi intent multi-label menggunakan IndoBERT dan Named Entity Recognition (NER) guna mengidentifikasi faktor-faktor pembentuk IS Continuance Intention, serta mengembangkan dashboard berbasis web untuk menyajikan hasilnya secara visual. Data ulasan dikumpulkan dari Google Play Store dan Apple Store, kemudian dilabeli berdasarkan empat faktor Expectation-Confirmation Model (ECM), yaitu Confirmation, Perceived Usefulness, E-satisfaction, dan Perceived Security, serta enam entitas NER. Model terbaik untuk klasifikasi intent menghasilkan *F1-Score* sebesar 0,797 dan Hamming Loss sebesar 0,131, sedangkan model NER terbaik mencapai *F1-Score* sebesar 0,812. Dashboard berbasis web yang dikembangkan mengintegrasikan kedua model dan mendukung input teks tunggal maupun file CSV, serta menyajikan hasil prediksi secara informatif.

Kata Kunci: Klasifikasi Multi-label, IndoBERT, Named Entity Recognition, Blu by BCA Digital, IS Continuance Intention.

ABSTRACT

Student Name / NPM : Bhagas Satrya Dewa / 22082010164
Thesis Title : Multi-Label Classification of Factors Influencing
IS Continuance Intention in BLU by BCA Digital
App Reviews using IndoBERT and NER
Advisors : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.
2. Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.

The rapid growth of digital banking in Indonesia has intensified competition in retaining active users. Blu by BCA Digital, despite achieving a brand awareness rate of 85%, retained only 26% of active users within the past month, while merely 38% of respondents reported ever having used the application. This gap is further evidenced by the prevalence of negative reviews on Google Play Store, reflecting user dissatisfaction with application performance, login processes, and transaction speed, indicating substantial challenges in sustaining user retention. This study aims to build a multi-label intent classification model using IndoBERT and Named Entity Recognition (NER) to identify the determinants of IS Continuance Intention, as well as to develop a web-based dashboard for result visualization. User reviews were collected from Google Play Store and Apple Store, then labeled based on four Expectation-Confirmation Model (ECM) factors, namely Confirmation, Perceived Usefulness, E-satisfaction, and Perceived Security, along with six NER entities. The best intent classification model achieved an *F1-Score* of 0.797 and a Hamming Loss of 0.131, while the best NER model reached an *F1-Score* of 0.812. The developed web-based dashboard integrates both models, supports single-text and CSV file input, and presents prediction results informatively.

Keywords: Multi-label Classification, IndoBERT, Named Entity Recognition, Blu by BCA Digital, IS Continuance Intention.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan kemudahan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Klasifikasi *Multi-Label* Faktor *ECM IS Continuance Intention* pada Ulasan Aplikasi Blu by BCA Digital Menggunakan *IndoBERT* dan *NER*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari doa, dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Almarhum Andi Soni dan Nunung Andriani, atas doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan yang selalu menguatkan penulis.
2. Keluarga besar penulis, khususnya nenek dan kakak, atas semangat, nasihat, dan motivasi yang diberikan selama proses studi.
3. Ibu Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing I, dan Bapak Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing II, atas bimbingan, arahan, dan waktu yang telah diberikan hingga skripsi ini terselesaikan.
4. Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, atas dukungan dan fasilitas akademik yang diberikan.
5. Ibu Siti Mukaromah, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Sistem Informasi, atas arahnya yang mendukung kelancaran studi penulis selama ini.
6. Bapak Dr. Eng Agussalim, S.Pd., M.T., selaku dosen wali penulis, atas perhatian, bimbingan akademik, serta nasihat yang diberikan selama masa perkuliahan berlangsung.
7. Seluruh dosen Program Studi Sistem Informasi UPN "Veteran" Jawa Timur, atas ilmu, pengalaman, dan wawasan yang telah dibagikan kepada penulis

selama masa perkuliahan, yang menjadi fondasi dalam penyelesaian penelitian ini.

8. Mahadevi Katarina Sabila, yang senantiasa hadir memberikan bantuan, semangat, dan dukungan kepada penulis di setiap momen yang penuh tantangan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Terima kasih atas dukungan dan ketulusan yang selalu menguatkan.
9. Teman-teman grup “KDRT”, “Do’a Bareng”, “Kelompok 8 DWO”, serta sahabat-sahabat penulis sejak masa sekolah, atas kebersamaan, semangat, dukungan, dan canda tawa yang telah menemani penulis selama masa studi hingga penyusunan skripsi.
10. Seluruh rekan Sistem Informasi angkatan 2022 serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas kebersamaan, solidaritas, pengalaman belajar, doa, bantuan, dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi kontribusi nyata bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pemrosesan bahasa alami dan sistem informasi.

Surabaya, 6 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	8
BAB II	11
TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Dasar Teori.....	11
2.1.1 Bank Digital	11
2.1.2 Blu by BCA Digital	12
2.1.3 Google Play Store	13
2.1.4 Apple Store	13
2.1.5 <i>Expectation-Confirmation Model</i> (ECM)	14
2.1.6 IS Continuance Intention	15
2.1.7 Text Mining	16
2.1.8 Klasifikasi Multi-label	17
2.1.9 Named Entity Recognition (NER)	18

2.1.10	<i>BIO Tagging</i>	18
2.1.11	<i>Krippendorff' Alpha</i>	19
2.1.12	Filtering Data	20
2.1.13	<i>Exploratory Data Analysis (EDA)</i>	21
2.1.14	<i>Text Preprocessing</i>	22
2.1.15	Data Splitting	23
2.1.16	IndoBERT	24
2.1.17	Metrik Evaluasi	25
2.1.18	Flask	27
2.1.19	Python.....	27
2.1.20	Google Colaboratory	28
2.2	Penelitian Terdahulu	29
BAB III	.....	35
METODOLOGI PENELITIAN	.....	35
3.1	Identifikasi Masalah	36
3.2	Studi Literatur.....	36
3.3	Analisis Kebutuhan	37
3.3.1	Kebutuhan Data	37
3.3.2	Kebutuhan Hardware dan Software.....	37
3.4	Pengumpulan Data.....	38
3.5	Filtering Data.....	39
3.6	Pelabelan Data	39
3.6.1	Pelabelan <i>Intent</i>	40
3.6.2	Pelabelan NER	41
3.6.3	Perhitungan <i>Krippendorff' Alpha</i>	42
3.7	Eksplorasi Data.....	42
3.8	Pre-processing	43
3.8.1	<i>Data Cleaning</i>	43
3.8.2	<i>Case Folding</i>	44
3.8.3	<i>Normalization</i>	44
3.8.4	<i>Tokenization</i>	44
3.9	Pembagian Data.....	45

3.10	Perancangan Model.....	46
3.10.1	Pembagian Dataset Uji dan Latih.....	47
3.10.2	Skenario Pengujian Model.....	47
3.10.3	Klasifikasi <i>Intent Multi-Label</i>	48
3.10.4	<i>Named Entity Recognition (NER)</i>	49
3.10.5	Evaluasi Model.....	49
3.10.6	Penyimpanan Model.....	50
3.11	Implementasi Model.....	50
3.12	Validasi Model.....	51
3.13	Penarikan Kesimpulan.....	52
3.14	Penyusunan Laporan.....	52
BAB IV	.....	53
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	53
4.1	Hasil.....	53
4.1.1	Identifikasi Masalah.....	53
4.1.2	Studi Literatur.....	53
4.1.3	Analisis Kebutuhan.....	54
4.1.4	Pengumpulan Data.....	55
4.1.5	Filtering Data.....	57
4.1.6	Pelabelan Data.....	58
4.1.7	Eksplorasi Data.....	64
4.1.8	<i>Pre-processing</i>	68
4.1.9	Pembagian Data.....	73
4.1.10	Perancangan Model.....	74
4.1.11	Implementasi Sistem.....	94
4.1.12	Validasi Model.....	96
4.2	Pembahasan.....	101
BAB V	.....	107
PENUTUP	.....	107
5.1	Kesimpulan.....	107
5.2	Saran.....	108

DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Performa Merek Bank Digital	2
Gambar 2.1 IndoBERT Embedding Proses	24
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	35
Gambar 3.2 Alur <i>Pre-processing</i>	43
Gambar 3.3 Alur Perancangan Model.....	46
Gambar 4.1 Kode Scrapping Google Play Store.....	55
Gambar 4.2 Kode Scrapping Apple Store.....	56
Gambar 4.3 Kode Penggabungan Data	56
Gambar 4.4 Kode Filtering Data.....	57
Gambar 4.5 Antarmuka Label Studio	58
Gambar 4.6 Kode Perhitungan Krippendorff's Alpha Intent	62
Gambar 4.7 Kode Perhitungan Krippendorff's Alpha NER.....	62
Gambar 4.8 Grafik Distribusi Panjang Ulasan.....	64
Gambar 4.9 Diagram Sumber Ulasan	64
Gambar 4.10 Grafik Distribusi Rating.....	65
Gambar 4.11 Grafik Distribusi Label Intent	66
Gambar 4.12 Grafik Distribusi Label NER.....	66
Gambar 4.13 Word Cloud Label Intent.....	67
Gambar 4.14 <i>Co-occurence</i> Label Intent dan NER	68
Gambar 4.15 Potongan Kode Data Cleaning	69
Gambar 4.16 Potongan Kode Case Folding.....	70
Gambar 4.17 Potongan Kode Normalisasi.....	71
Gambar 4.18 Potongan Kode Tokenisasi.....	72
Gambar 4.19 Potongan Kode Pembagian Data 90:10.....	73
Gambar 4.20 Potongan Kode Pengaturan Skenario Model 1	75
Gambar 4.21 Potongan Kode Pengaturan Skenario Model 2	76
Gambar 4.22 Potongan Kode Pengaturan Skenario Model 3	77
Gambar 4.23 Potongan Kode Pengaturan Skenario Model 4	79
Gambar 4.24 Potongan Kode Pengaturan Skenario Model 5	80
Gambar 4.25 Potongan Kode Pengaturan Skenario Model 6	82

Gambar 4.26 Potongan Kode Pengaturan Skenario Model 7	83
Gambar 4.27 Potongan Kode Pengaturan Skenario Model 8	84
Gambar 4.28 Potongan Kode Pengaturan Skenario Model 9	86
Gambar 4.29 Potongan Kode Pengaturan Skenario 10	88
Gambar 4.30 Potongan Kode Penyimpanan Model Intent	93
Gambar 4.31 Potongan Kode Penyimpanan Model NER	93
Gambar 4.32 Potongan Kode Implementasi Sistem	94
Gambar 4.33 Fitur Prediksi per Teks	94
Gambar 4.34 Fitur Prediksi File	95
Gambar 4.35 Halaman Tabel Hasil Prediksi	95
Gambar 4.36 Halaman Visualisasi Hasil Prediksi	96
Gambar 4.37 Validasi Sistem pada Web	97
Gambar 4.38 Halaman Visualisasi Distribusi Label	98
Gambar 4.39 Halaman Visualisasi Distribusi Ulasan Periode Update	98
Gambar 4.40 Halaman Visualisasi Top Keywords	99
Gambar 4.41 Halaman Visualisasi Jumlah Label Bersama	100
Gambar 4.42 Halaman Visualisasi Jumlah Label Bersama 2	100
Gambar 4.43 <i>Confusion Matrix</i> Model <i>Intent</i>	102
Gambar 4.44 <i>Confusion Matrix</i> Model NER	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Kesepakatan Nilai Alpha	20
Tabel 2.2 Contoh Perhitungan Metrik Evaluasi	26
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	29
Tabel 3.1 Deskripsi Label Intent	40
Tabel 3.2 Deskripsi Label NER	41
Tabel 3.3 Skenario Pengujian Model	47
Tabel 4.1 Data Ulasan <i>Scraping</i>	57
Tabel 4.2 Contoh Hasil Pelabelan Intent.....	60
Tabel 4.3 Contoh Hasil Pelabelan NER	61
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Krippendorff's Alpha Intent	63
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Krippendorff's Alpha NER.....	63
Tabel 4.6 Hasil <i>Majority Voting</i>	63
Tabel 4.7 Hasil Konversi Emoji ke Teks	69
Tabel 4.8 Hasil Normalisasi	71
Tabel 4.9 Hasil Tokenisasi	72
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Model 1 80:20.....	75
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Model 1 70:30.....	75
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Model 2 80:20.....	76
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Model 2 70:30.....	77
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Model 3 80:20.....	78
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Model 3 70:30.....	78
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Model 4 80:20.....	79
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Model 4 70:30.....	79
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Model 5 80:20.....	80
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Model 5 70:30.....	81
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Model 6 80:20.....	82
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Model 6 70:30.....	82
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Model 7 80:20.....	83
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Model 7 70:30.....	84
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Model 8 80:20.....	85

Tabel 4.25 Hasil Pengujian Model 8 70:30	85
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Model 9 Intent 80:20	86
Tabel 4.27 Hasil Pengujian Model 9 NER 80:20	86
Tabel 4.28 Hasil Pengujian Model 9 Intent 70:30	87
Tabel 4.29 Hasil Pengujian Model NER 70:30	87
Tabel 4.30 Hasil Pengujian Model 10 Intent 80:20	88
Tabel 4.31 Hasil Pengujian Model 10 NER 80:20	88
Tabel 4.32 Hasil Pengujian Model 10 Intent 70:30	89
Tabel 4.33 Hasil Pengujian Model 10 NER 70:30	89
Tabel 4.34 Evaluasi Model <i>Intent Single Task</i>	90
Tabel 4.35 Evaluasi Model NER <i>Single Task</i>	90
Tabel 4.36 Evaluasi Model Intent <i>Multi Task</i>	91
Tabel 4.37 Evaluasi Model NER <i>Multi Task</i>	91
Tabel 4.38 Penyimpanan Model Terbaik	92
Tabel 4.39 Contoh Ulasan dengan Prediksi Benar	104
Tabel 4.40 Contoh Ulasan dengan Prediksi Intent Salah	105
Tabel 4.41 Contoh Ulasan dengan Prediksi NER Salah	105

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Scrapping Data Ulasan Blu by BCA Google Play Store	115
Lampiran 2. Data Ulasan Blu by BCA.....	116
Lampiran 3. Perizinan Pengambilan Data Ulasan Kepada Pihak Blu by BCA Digital	116
Lampiran 4. Jadwal Penelitian	117