

**KLASIFIKASI SENTIMEN *REVIEW* APLIKASI *EDUTECH*  
ZENIUS DENGAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL*  
*NEURAL NETWORK***

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada  
Jurusan Teknik Informatika



Oleh:

Muhammad Noufal Rifqi Iman

NIM: 09021281924034

**Jurusan Teknik Informatika  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### KLASIFIKASI SENTIMEN *REVIEW* APLIKASI *EDUTECH* ZENIUS DENGAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL* *NETWORK*

Oleh :

Muhammad Noufal Rifqi Iman  
NIM : 09021281924034

Palembang, 19 Juni 2023

Pembimbing I

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

Pembimbing II

Annisa Darmawahyuni, M.Kom  
NIP. 1671147006900002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Alvi Syahrini Utami, M.Kom  
NIP. 197812222006042003

## TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI

Pada hari Senin tanggal 19 Juni 2023 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Muhammad Noufal Rifqi Iman

NIM : 09021281924034

Judul : Klasifikasi Sentimen *Review* Aplikasi *Edutech Zenius* dengan Algoritma  
*Convolutional Neural Network*

Dan dinyatakan **LULUS**.

1. Ketua Penguji

Kanda Januar Miraswan, M.T.  
NIP. 199001092019031012



2. Penguji I

Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.  
NIP. 198410012009121005



3. Pembimbing I

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003



4. Pembimbing II

Annisa Darmawahyuni, M.Kom.  
NIP. 1671147006900002



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Noufal Rifqi Iman

NIM 09021281924034

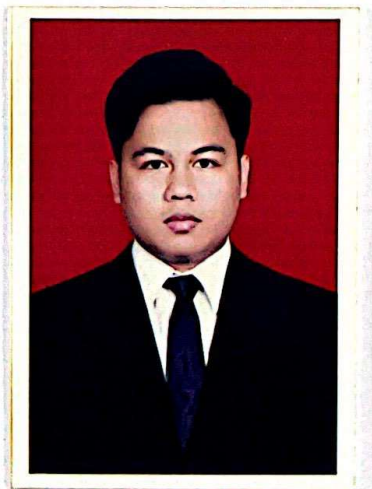
Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : *Klasifikasi Sentimen Review Aplikasi Edutech Zenius dengan Algoritma Convolutional Neural Network*

**Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 13%**

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 05 Juli 2023

Penulis



Muhammad Noufal Rifqi Iman  
NIM. 09021281924034

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

“Every pain gives a lesson and every lesson changes a person”

- Abdul Kalam

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Orang Tua, Saudara dan Keluargaku
- Dosen Pembimbing
- Teman-teman Seperjuangan
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

## **ABSTRACT**

*Zenius is one of the rapidly growing edutech applications in Indonesia. In the edutech industry, understanding and promptly responding to user reviews is crucial to enhance the quality of the application's services, enabling Zenius to remain competitive against other competitors. In order to achieve this, sentiment classification is used by classifying user reviews into positive, negative, or neutral categories using a classification algorithm. In this research, the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm is used as the classification method, while Word2Vec is used as the word embedding technique. The dataset used in this research consists of 1,587 user reviews of the Zenius application obtained from the Google Play Store website. The results of the research demonstrate the best CNN model using a configuration of a learning rate= $10^{-3}$ , a batch size=16 and 3 convolution layers with an accuracy value of 84.28%.*

*Keywords: Zenius, Edutech Application, Review, Sentiment Classification, Convolutional Neural Network, Word2Vec.*

## ABSTRAK

Zenius merupakan salah satu aplikasi *edutech* yang berkembang pesat di Indonesia. Dalam industri aplikasi *edutech*, memahami dan merespons *review* pengguna dengan cepat sangat penting untuk meningkatkan kualitas pelayanan aplikasi agar Zenius tetap bersaing dengan pesaing lainnya. Dalam upaya mencapai hal tersebut, klasifikasi sentimen digunakan dengan cara mengklasifikasi *review* pengguna menjadi kategori positif, negatif, atau netral menggunakan algoritma klasifikasi. Dalam penelitian ini, digunakan algoritma *Convolutional Neural Network* sebagai metode klasifikasi dan *Word2Vec* sebagai teknik *word embedding*. *Dataset* yang digunakan pada penelitian berupa *review* pengguna aplikasi Zenius yang diambil pada *website* Google Play Store sebanyak 1.587 *review*. Hasil dari pengujian penelitian ini menghasilkan model CNN terbaik menggunakan konfigurasi *learning rate*= $10^{-3}$ , *batch size*=16 dan 3 *convolution layer* dengan nilai akurasi sebesar 84,28%.

Kata Kunci: Zenius, Aplikasi Edutech, *Review*, Klasifikasi Sentimen, *Convolutional Neural Network*, *Word2Vec*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Klasifikasi Sentimen *Review* Aplikasi *Edutech Zenius* dengan Algoritma *Convolutional Neural Network*” ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat lulus tingkat Strata-1 Program Studi Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, motivasi, bimbingan dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu:

1. Kedua orang tua beserta keluarga yang telah memberikan doa, dukungan dan restu kepada penulis selama ini.
2. Almarhum Bapak Dr. Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. dan Ibu Annisa Darmawahyuni, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam proses pengerjaan tugas akhir.
5. Bapak Dr. Ali Ibrahim, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.



7. Seluruh Staff Tata Usaha Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Amalia Ananda Khalisa yang telah menemani, membantu, menjadi tempat bercerita dan berbagi keluh kesah serta penyemangat bagi penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini.
9. Jerrel Adriel Archibald Hutahaean, Wahyu Herdiansyah, Hadyan Taris dan seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Informatika Reguler A 2019 yang telah menemani dan membantu selama perkuliahan.
10. Agung Gunawan dan Yuka Fari Saputra selaku sahabat penulis dari SMP hingga kuliah yang telah memberi dukungan dan motivasi selama ini.
11. Seluruh pihak yang telah membantu dan terlibat dalam proses pengerjaan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan yang disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat membantu penelitian selanjutnya. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi banyak orang.

Palembang, 19 Juni 2023

Penulis,



Muhammad Noufal Rifqi Iman

09021281924034

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Pendahuluan .....	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.3 Rumusan Masalah .....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
1.7.1 BAB I. PENDAHULUAN.....	I-4
1.7.2 BAB II. KAJIAN LITERATUR .....	I-5
1.7.3 BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	I-5
1.7.4 BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK .....	I-5
1.7.5 BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	I-5
1.7.6 BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	I-5

1.8	Kesimpulan.....	I-6
BAB II	KAJIAN LITERATUR.....	II-1
2.1	Pendahuluan .....	II-1
2.2	Landasan Teori.....	II-1
2.2.1	Zenius.....	II-1
2.2.2	Analisis Sentimen .....	II-2
2.2.3	<i>Web Scraping</i> .....	II-2
2.2.4	<i>Natural Language Processing</i> .....	II-3
2.2.5	<i>Word2Vec</i> .....	II-4
2.2.6	<i>Convolutional Neural Network</i> .....	II-5
2.2.7	Pra-Pengolahan Teks.....	II-9
2.2.8	<i>Confusion Matrix</i> .....	II-11
2.2.9	<i>Rational Unified Process</i> .....	II-14
2.3	Penelitian Lain yang Relevan.....	II-17
2.4	Kesimpulan.....	II-18
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN .....	III-1
3.1	Pendahuluan .....	III-1
3.2	Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1	Jenis dan Sumber Data.....	III-1
3.2.2	Metode Pengumpulan Data.....	III-2
3.3	Tahapan Penelitian .....	III-3
3.3.1	Menentukan Kerangka Kerja Penelitian .....	III-4
3.3.2	Menentukan Kriteria Pengujian .....	III-6
3.3.3	Menentukan Format Data Pengujian.....	III-6
3.3.4	Menentukan Alat Bantu Penelitian .....	III-7
3.3.5	Melakukan Pengujian Penelitian.....	III-7
3.3.6	Melakukan Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian .....	III-8
3.4	Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	III-8
3.4.1	Fase Insepsi.....	III-9
3.4.2	Fase Elaborasi .....	III-9

3.4.3	Fase Konstruksi.....	III-9
3.4.4	Fase Transisi .....	III-10
3.5	Kesimpulan.....	III-10
BAB IV	PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....	IV-1
4.1	Pendahuluan .....	IV-1
4.2	Fase Insepsi .....	IV-1
4.2.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-1
4.2.2	Kebutuhan Sistem .....	IV-2
4.2.3	Analisis dan Perancangan .....	IV-3
4.2.4	Implementasi.....	IV-10
4.3	Fase Elaborasi.....	IV-14
4.3.1	Pemodelan Bisnis.....	IV-14
4.3.2	Kebutuhan .....	IV-16
4.3.3	Analisis dan Perancangan .....	IV-16
4.4	Fase Konstruksi .....	IV-22
4.4.1	Kebutuhan .....	IV-22
4.4.2	Implementasi.....	IV-23
4.5	Fase Transisi.....	IV-25
4.5.1	Pemodelan Bisnis.....	IV-26
4.5.2	Kebutuhan .....	IV-26
4.5.3	Analisis dan Perancangan .....	IV-26
4.5.4	Implementasi.....	IV-27
4.6	Kesimpulan.....	IV-28
BAB V	HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN .....	V-1
5.1	Pendahuluan .....	V-1
5.2	Data Hasil Penelitian .....	V-1
5.2.1	Konfigurasi Percobaan.....	V-1
5.2.2	Hasil Konfigurasi 1 dengan <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-3
5.2.3	Hasil Konfigurasi 2 dengan <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-6
5.2.4	Hasil Konfigurasi 3 dengan <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-9
5.2.5	Hasil Konfigurasi 4 dengan <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-12

5.2.6	Hasil Konfigurasi 5 dengan <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-15
5.2.7	Hasil Konfigurasi 6 dengan <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-18
5.2.8	Hasil Konfigurasi 7 dengan <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-21
5.2.9	Hasil Konfigurasi 1 dengan <i>Balanced Dataset</i> .....	V-24
5.2.10	Hasil Konfigurasi 2 dengan <i>Balanced Dataset</i> .....	V-27
5.2.11	Hasil Konfigurasi 3 dengan <i>Balanced Dataset</i> .....	V-30
5.2.12	Hasil Konfigurasi 4 dengan <i>Balanced Dataset</i> .....	V-33
5.2.13	Hasil Konfigurasi 5 dengan <i>Balanced Dataset</i> .....	V-36
5.2.14	Hasil Konfigurasi 6 dengan <i>Balanced Dataset</i> .....	V-39
5.2.15	Hasil Konfigurasi 7 dengan <i>Balanced Dataset</i> .....	V-42
5.3	Analisis Hasil Penelitian .....	V-45
5.4	Kesimpulan.....	V-51
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		VI-1
6.1	Pendahuluan .....	VI-1
6.2	Kesimpulan.....	VI-1
6.3	Saran.....	VI-2
DAFTAR PUSTAKA .....		vii
LAMPIRAN.....		xii

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II-1.</b> <i>Multiclass Confusion Matrix 3x3</i> .....	II-12
<b>Tabel III-1.</b> Contoh data <i>review</i> yang dikumpulkan .....	III-1
<b>Tabel III-2.</b> Contoh <i>review</i> pengguna aplikasi <i>edutech</i> Zenius yang telah melalui proses pelabelan pakar .....	III-3
<b>Tabel III-3.</b> Rancangan Tabel <i>Confusion Matrix</i> Hasil Klasifikasi .....	III-6
<b>Tabel III-4.</b> Rancangan Tabel Hasil Pengujian.....	III-7
<b>Tabel III-5.</b> Tabel Hasil Analisis Klasifikasi .....	III-8
<b>Tabel IV-1.</b> Kebutuhan Fungsional.....	IV-3
<b>Tabel IV-2.</b> Kebutuhan Non-Fungsional.....	IV-3
<b>Tabel IV-3.</b> Contoh Data <i>Review</i> Pengguna Zenius.....	IV-4
<b>Tabel IV-4.</b> Hasil Proses <i>Cleaning</i> .....	IV-5
<b>Tabel IV-5.</b> Hasil Proses <i>Case Folding</i> .....	IV-6
<b>Tabel IV-6.</b> Hasil Proses <i>Tokenizing</i> .....	IV-6
<b>Tabel IV-7.</b> Hasil Proses <i>Stopword Removal</i> .....	IV-7
<b>Tabel IV-8.</b> Hasil Proses <i>Stemming</i> .....	IV-7
<b>Tabel IV-9.</b> Contoh Keluaran dari Proses <i>Word2Vec</i> .....	IV-8
<b>Tabel IV-10.</b> Definisi Aktor .....	IV-10
<b>Tabel IV-11.</b> Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-11
<b>Tabel IV-12.</b> Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-11
<b>Tabel IV-13.</b> Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Proses Pra-Pengolahan Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-12
<b>Tabel IV-14.</b> Skenario <i>Use Case</i> Mengklasifikasi Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-12
<b>Tabel IV-15.</b> Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi Lebih Lanjut.....	IV-13
<b>Tabel IV-16.</b> Implementasi Kelas Berdasarkan <i>Class Diagram</i> .....	IV-23
<b>Tabel IV-17.</b> Daftar <i>File</i> HTML .....	IV-24
<b>Tabel IV-18.</b> Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-26
<b>Tabel IV-19.</b> Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Proses Pra-Pengolahan Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-26
<b>Tabel IV-20.</b> Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Kalimat <i>Review</i> .....	IV-27
<b>Tabel IV-21.</b> Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Lebih Lanjut.....	IV-27
<b>Tabel IV-22.</b> Pengujian <i>Use Case</i> Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-27
<b>Tabel IV-23.</b> Pengujian <i>Use Case</i> Proses Pra-Pengolahan Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-27
<b>Tabel IV-24.</b> Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Kalimat <i>Review</i> .....	IV-28
<b>Tabel IV-25.</b> . Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Lebih Lanjut.....	IV-28
<b>Tabel V-1.</b> Konfigurasi Parameter Tetap .....	V-2
<b>Tabel V-2.</b> Konfigurasi pada Skenario 1 .....	V-2

<b>Tabel V-3.</b> Konfigurasi pada Skenario 2 .....	V-2
<b>Tabel V-4.</b> Konfigurasi pada Skenario 3 .....	V-3
<b>Tabel V-5.</b> Hasil Pelatihan Model 1 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-3
<b>Tabel V-6.</b> Hasil Performa Pengujian Model 1 dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-5
<b>Tabel V-7.</b> Hasil Pelatihan Model 2 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-6
<b>Tabel V-8.</b> Hasil Performa Pengujian Model 2 dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-8
<b>Tabel V-9.</b> Hasil Pelatihan Model 3 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-9
<b>Tabel V-10.</b> Hasil Performa Pengujian Model 3 dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-11
<b>Tabel V-11.</b> Hasil Pelatihan Model 4 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-12
<b>Tabel V-12.</b> Hasil Performa Pengujian Model 4 dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-14
<b>Tabel V-13.</b> Hasil Pelatihan Model 5 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-15
<b>Tabel V-14.</b> Hasil Performa Pengujian Model 5 dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-17
<b>Tabel V-15.</b> Hasil Pelatihan Model 6 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-18
<b>Tabel V-16.</b> Hasil Performa Pengujian Model 6 dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-20
<b>Tabel V-17.</b> Hasil Pelatihan Model 7 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-21
<b>Tabel V-18.</b> Hasil Performa Pengujian Model 7 dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-23
<b>Tabel V-19.</b> Hasil Pelatihan Model 1 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-24
<b>Tabel V-20.</b> Hasil Performa Pengujian Model 1 dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-26
<b>Tabel V-21.</b> Hasil Pelatihan Model 2 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-27
<b>Tabel V-22.</b> Hasil Performa Pengujian Model 2 dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-29
<b>Tabel V-23.</b> Hasil Pelatihan Model 3 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-30

<b>Tabel V-24.</b> Hasil Performa Pengujian Model 3 dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-32
<b>Tabel V-25.</b> Hasil Pelatihan Model 4 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-33
<b>Tabel V-26.</b> Hasil Performa Pengujian Model 4 dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-35
<b>Tabel V-27.</b> Hasil Pelatihan Model 5 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-36
<b>Tabel V-28.</b> Hasil Performa Pengujian Model 5 dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-38
<b>Tabel V-29.</b> Hasil Pelatihan Model 6 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-39
<b>Tabel V-30.</b> Hasil Performa Pengujian Model 6 dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-41
<b>Tabel V-31.</b> Hasil Pelatihan Model 7 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-42
<b>Tabel V-32.</b> Hasil Performa Pengujian Model 7 dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-44
<b>Tabel V-33.</b> Perbandingan Performa Model Berdasarkan Pengujian Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-45
<b>Tabel V-34.</b> Perbandingan Rata-Rata Performa Model Berdasarkan Pengujian Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-46
<b>Tabel V-35.</b> Perbandingan Performa Model Berdasarkan Pengujian Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-47
<b>Tabel V-36.</b> Perbandingan Rata-Rata Performa Model Berdasarkan Pengujian Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-47
<b>Tabel V-37.</b> Perbandingan Performa Model Terbaik Berdasarkan Pengujian Data Uji dari Kedua <i>Dataset</i> .....	V-49
<b>Tabel V-38.</b> Perbandingan Rata-Rata Performa Model Terbaik Berdasarkan Pengujian Data Uji dari Kedua <i>Dataset</i> .....	V-50



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II-1.</b> <i>Contextual and Semantic Similarity</i> (Mikolov, Yih, and Zweig, 2013) .....	II-5
<b>Gambar II-2.</b> Arsitektur CNN untuk Klasifikasi Teks (Qudsi et al., 2021).....	II-6
<b>Gambar II-3.</b> Contoh Proses <i>Cleaning</i> .....	II-9
<b>Gambar II-4.</b> Contoh Proses <i>Case Folding</i> .....	II-10
<b>Gambar II-5.</b> Contoh Proses <i>Tokenizing</i> .....	II-10
<b>Gambar II-6.</b> Contoh Proses <i>Stopword Removal</i> .....	II-11
<b>Gambar II-7.</b> Contoh Proses <i>Stemming</i> .....	II-11
<b>Gambar II-8.</b> Arsitektur <i>Rational Unified Process</i> (RUP) (Kruchten, 2001) .	II-15
<b>Gambar III-1.</b> Tahapan Penelitian.....	III-3
<b>Gambar III-2.</b> Diagram Alur Proses Umum Perangkat Lunak .....	III-4
<b>Gambar IV-1.</b> <i>Use Case Diagram</i> .....	IV-10
<b>Gambar IV-2.</b> Rancangan Antarmuka Halaman Beranda.....	IV-15
<b>Gambar IV-3.</b> Rancangan Antarmuka Halaman Klasifikasi .....	IV-15
<b>Gambar IV-4.</b> Rancangan Antarmuka Halaman Klasifikasi Setelah Proses Klasifikasi .....	IV-16
<b>Gambar IV-5.</b> <i>Activity Diagram</i> Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-17
<b>Gambar IV-6.</b> <i>Activity Diagram</i> Proses Pra-Pengolahan Input Kalimat <i>Review</i>	IV-18
<b>Gambar IV-7.</b> <i>Activity Diagram</i> Klasifikasi Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-19
<b>Gambar IV-8.</b> <i>Activity Diagram</i> Klasifikasi Lebih Lanjut.....	IV-19
<b>Gambar IV-9.</b> <i>Sequence Diagram</i> Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-20
<b>Gambar IV-10.</b> <i>Sequence Diagram</i> Proses Pra-Pengolahan Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-21
<b>Gambar IV-11.</b> <i>Sequence Diagram</i> Klasifikasi Input Kalimat <i>Review</i> .....	IV-21
<b>Gambar IV-12.</b> <i>Sequence Diagram</i> Klasifikasi Lebih Lanjut.....	IV-22
<b>Gambar IV-13.</b> <i>Class Diagram</i> Perangkat Lunak .....	IV-23
<b>Gambar IV-14.</b> Antarmuka Halaman Beranda.....	IV-24
<b>Gambar IV-15.</b> Antarmuka Halaman Klasifikasi.....	IV-25
<b>Gambar IV-16.</b> Antarmuka Halaman Klasifikasi Setelah Proses Klasifikasi	IV-25
<b>Gambar V-1.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 1 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-4
<b>Gambar V-2.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 1 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-5
<b>Gambar V-3.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 2 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-7

<b>Gambar V-4.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 2 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-8
<b>Gambar V-5.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 3 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-10
<b>Gambar V-6.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 3 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-11
<b>Gambar V-7.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 4 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-13
<b>Gambar V-8.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 4 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-14
<b>Gambar V-9.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 5 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-16
<b>Gambar V-10.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 5 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-17
<b>Gambar V-11.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 6 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-19
<b>Gambar V-12.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 6 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-20
<b>Gambar V-13.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 7 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-22
<b>Gambar V-14.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 7 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-23
<b>Gambar V-15.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 1 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-25
<b>Gambar V-16.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 1 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-26
<b>Gambar V-17.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 2 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-28
<b>Gambar V-18.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 2 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-29
<b>Gambar V-19.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 3 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-31
<b>Gambar V-20.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 3 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-32
<b>Gambar V-21.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 4 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-34
<b>Gambar V-22.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 4 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-35
<b>Gambar V-23.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 5 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-37

<b>Gambar V-24.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 5 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-38
<b>Gambar V-25.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 6 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-40
<b>Gambar V-26.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 6 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-41
<b>Gambar V-27.</b> Grafik Nilai Hasil Pelatihan Model 7 dengan Data Latih dan Data Validasi dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-43
<b>Gambar V-28.</b> <i>Confusion Matrix</i> Model 7 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-44
<b>Gambar V-29.</b> Diagram Perbandingan Akurasi Pengujian Tiap Model dari <i>Imbalanced Dataset</i> .....	V-46
<b>Gambar V-30.</b> Diagram Perbandingan Akurasi Pengujian Tiap Model dari <i>Balanced Dataset</i> .....	V-48
<b>Gambar V-31.</b> Diagram Perbandingan Akurasi Pengujian Model Terbaik dari Kedua <i>Dataset</i> .....	V-50

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Kode Program .....	xii
---------------------------------------	-----

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan serta kesimpulan dari judul tugas akhir yang diangkat.

### **1.2 Latar Belakang Masalah**

Zenius merupakan salah satu pelopor *startup* pendidikan yang populer di Indonesia yang telah banyak memproduksi konten pembelajaran untuk semua jenjang pendidikan (Victoria, 2020). Zenius sendiri sudah diunduh sebanyak lebih dari 5 juta kali dan memiliki lebih dari 77 ribu *review* pengguna di Google Play Store. Bagi suatu produk, penilaian dari pengguna sangatlah penting karena dengan hal tersebut dapat menjadi masukan untuk mengevaluasi dan meningkatkan kualitas dari produk yang mereka buat (Anreaja et al., 2022). Oleh sebab itu, klasifikasi sentimen *review* aplikasi *Edutech* Zenius perlu dilakukan dengan tujuan untuk membantu pengembang aplikasi Zenius agar dapat meninjau kembali kekurangan yang terdapat pada produk mereka.

Terdapat beberapa algoritma *machine learning* yang sering digunakan sebagai model untuk klasifikasi sentimen seperti *Support Vector Machine* dan *Naïve Bayes*. Namun *machine learning* memiliki permasalahan dalam mengekstraksi fitur yang kompleks serta kurang cocok digunakan untuk data yang

jumlahnya banyak (Wang et al., 2018). Berbeda dengan algoritma *machine learning*, algoritma *deep learning* dinilai memiliki kemampuan menghasilkan akurasi yang lebih baik, dan konsisten jika dihadapkan pada data yang besar (Andi, 2020). Salah satu algoritma *deep learning* yang saat ini memiliki hasil paling signifikan dalam klasifikasi adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Hal tersebut dikarenakan algoritma CNN berusaha untuk meniru sistem pada *visual cortex* manusia (Andi, 2020).

Sunarya et al. (2019) melakukan penelitian mengenai analisis sentimen pada twitter dengan membandingkan algoritma *Convolutional Neural Network* dan algoritma *Naïve Bayes*. Penelitian tersebut menggunakan 19.575 data *tweet* yang telah dibagikan menjadi tiga kelas, yaitu positif, negatif dan netral. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut yaitu algoritma CNN menghasilkan akurasi lebih tinggi yaitu sebesar 88% pada data uji, sedangkan algoritma *Naïve Bayes* hanya menghasilkan akurasi sebesar 78%.

Pada penelitian lainnya, Khatami, Irawan dan Setianingsih (2020) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Sentimen Terhadap *Review* Aplikasi Layanan *E-Commerce* Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*”. Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma CNN mencapai akurasi tertinggi sebesar 86% dengan menggunakan data *review* sebanyak 2.700 data yang dibagi menjadi tiga kategori, yaitu positif, negatif dan netral. Artinya, algoritma CNN cukup baik dalam melakukan analisis sentimen.

Berdasarkan uraian dan referensi penelitian sebelumnya, algoritma *Convolutional Neural Network* menjadi algoritma yang akan digunakan dalam

penelitian klasifikasi sentimen *review* aplikasi *Edutech Zenius*. Harapan dari penelitian ini adalah untuk memperluas pengetahuan dalam bidang klasifikasi sentimen suatu aplikasi yang ada di Google Play Store atau dijadikan sebagai bahan rujukan bagi pengembang aplikasi Zenius untuk mengevaluasi dan meningkatkan kualitas aplikasi Zenius.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara menerapkan *Convolutional Neural Network* dalam melakukan klasifikasi sentimen terhadap *review* aplikasi *edutech Zenius*?
2. Berapa tingkat performa dari model yang dibangun dengan algoritma *Convolutional Neural Network* dalam melakukan klasifikasi sentimen?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan sebuah perangkat lunak klasifikasi sentimen dari *review* pengguna aplikasi *edutech Zenius* dengan algoritma *Convolutional Neural Network*.
2. Mengetahui tingkat akurasi dari model yang dibangun dengan algoritma *Convolutional Neural Network* dalam melakukan klasifikasi sentimen terhadap *review* aplikasi *edutech Zenius*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai hasil klasifikasi *review* pengguna terhadap aplikasi *edutech* Zenius dengan algoritma *Convolutional Neural Network*.
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk penelitian yang relevan.

## 1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data penelitian yang digunakan diambil dari *review* atau ulasan pengguna aplikasi *edutech* Zenius di Google Play Store.
2. Data yang memiliki isi konten di luar permasalahan dan data duplikat akan dihapus.
3. Pada penelitian ini menggunakan tiga kelas untuk *output* klasifikasi sentimennya yaitu positif, netral dan negatif.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### 1.7.1 BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini membahas secara rinci tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dan kesimpulan.



### **1.7.2 BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Bab ini membahas landasan teori yang relevan terhadap pelaksanaan penelitian ini.

### **1.7.3 BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai tahapan-tahapan yang dilaksanakan pada penelitian ini. Setiap tahapan penelitian dijelaskan secara rinci pada kerangka kerja.

### **1.7.4 BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Bab ini membahas mengenai proses pengembangan perangkat lunak berdasarkan kerangka metode *Rational Unified Process* (RUP) serta pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dikembangkan.

### **1.7.5 BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Bab ini membahas secara detail mengenai hasil dari pengembangan dan pengujian yang dilakukan terhadap perangkat lunak serta melakukan analisis pada hasil pengujian tersebut.

### **1.7.6 BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memaparkan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian berikutnya.

## **1.8 Kesimpulan**

Dari hasil pembahasan yang telah dijelaskan, penelitian akan dilakukan dengan metode yang telah ditetapkan serta melakukan sistematika penulisan yang baik dan benar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Af'idah, D. I., Dairoh, & Sari, S. N. (2021). *Bidirectional Long Short Term Memory dan Word2Vec Untuk Analisis Sentimen Terhadap Ulasan Destinasi Wisata Pulau Bali*. [http://eprints.poltektegal.ac.id/974/1/Dwi Intan Af%27idah\\_11020470\\_penelitian.pdf](http://eprints.poltektegal.ac.id/974/1/Dwi%20IntanAf%27idah_11020470_penelitian.pdf)
- Andi, A. W. (2020). *Analisis sentimen pemindahan Ibu Kota Indonesia menggunakan algoritma Deep Learning* [UIN Sunan Gunung Djati Bandung]. <https://etheses.uinsgd.ac.id/33950/>
- Anreaja, L. J., Harefa, N. N., Negara, J. G. P., Pribyantara, V. N. H., & Prasetyo, A. B. (2022). Naive Bayes and Support Vector Machine Algorithm for Sentiment Analysis Opensea Mobile Application Users in Indonesia. *JISA(Jurnal Informatika Dan Sains)*, 5(1), 62–68. <https://doi.org/10.31326/jisa.v5i1.1267>
- Atimi, R. L., & Enda Esyudha Pratama. (2022). Implementasi Model Klasifikasi Sentimen Pada Review Produk Lazada Indonesia. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 8(1), 88–96. <https://doi.org/10.34128/jsi.v8i1.419>
- Baskara, R., & Rahma, F. (2022). Implementasi Web Scraping Pada Media Sosial Instagram. *Automata*, 3, 1–3.
- Carmona, M. G., & Marin, J. A. M. (2013). ICT trends in education. *European Scientific Journal*, 9(19), 441–443. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=6ac89987>

5c7d299e5780933d662efe8cee4b3d9f#page=441

- Chen, X., Xie, H., Cheng, G., Poon, L. K. M., Leng, M., & Wang, F. L. (2020). Trends and features of the applications of natural language processing techniques for clinical trials text analysis. *Applied Sciences (Switzerland)*, *10*(6), 1–36. <https://doi.org/10.3390/app10062157>
- Guia, M., Silva, R. R., & Bernardino, J. (2019). Comparison of Naive Bayes, support vector machine, decision trees and random forest on sentiment analysis. *IC3K 2019 - Proceedings of the 11th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management*, *1*(November), 525–531. <https://doi.org/10.5220/0008364105250531>
- Ilmawan, L. B. (2018). Membangun Web Crawler Berbasis Web Service Untuk Data Crawling Pada Website Google Play Store. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, *10*(2), 215–224. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.282.215-224>
- Josi, A., Abdillah, L. A., & Suryayusra. (2014). *Penerapan teknik web scraping pada mesin pencari artikel ilmiah*. <http://arxiv.org/abs/1410.5777>
- Khatami, F. A., Irawan, B., & Setianingsih, C. (2020). Analisis Sentimen Terhadap Review Aplikasi Layanan E-Commerce Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *E-Proceeding of Engineering*, *7*(2), 4559–4566.
- Kruchten, P. (2001). *The Rational Unified Process-An Introduction Managing technical debt in software Intensive systems View project Software*

*Development Methods View project.*

<https://www.researchgate.net/publication/220018149>

Liu, B. (2012). *Sentiment Analysis and Opinion Mining* (Vol.5). Synthesis Lectures on Human Language Technologies.

Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., & Dean, J. (2013). Efficient estimation of word representations in vector space. *1st International Conference on Learning Representations, ICLR 2013 - Workshop Track Proceedings*, 1–12.

Mikolov, T., Yih, W., & Zweig, G. (2013). Linguistic Regularities in Continuous Space Word Representations. *Proceedings of NAACL-HLT*, 746–751. <https://doi.org/10.3109/10826089109058901>

Naquitasia, R., Fudholi, D. H., & Iswari, L. (2022). Analisis Sentimen Berbasis Aspek pada Wisata Halal dengan Metode Deep Learning. *Jurnal Teknoinfo*, 16(2), 156. <https://doi.org/10.33365/jti.v16i2.1516>

Poelmans, K. (2020). *What is Natural Language Processing (NLP)?* Textmetrics. <https://www.textmetrics.com/what-is-natural-language-processing-nlp>

Prasetyo, E. (2012). *Data Mining: Konsep dan Aplikasi menggunakan Matlab* (1 ed). Andi Offset.

Priyanto, A., & Ma'arif, M. R. (2018). Implementasi Web Scrapping dan Text Mining untuk Akuisisi dan Kategorisasi Informasi dari Internet (Studi Kasus: Tutorial Hidroponik). *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(1), 25–33. <https://doi.org/10.24002/ijis.v1i1.1664>

Qudsi, D. H., Lubis, J. H., Syaliman, K. U., & Najwa, N. F. (2021). Analisis

- Sentimen Pada Data Saran Mahasiswa Terhadap Kinerja Departemen Di Perguruan Tinggi Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 8(5), 1067–1076.  
<https://doi.org/10.25126/jtiik.202184842>
- Sartini. (2020). *Analisis Sentimen Twitter Berbahasa Indonesia Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network* [Universitas Negeri Semarang].  
<http://lib.unnes.ac.id/42826/1/5302416006 - Sartini Unnes.pdf>
- Schmidt, E., & Cohen, J. (2013). *The New Digital Age: Reshaping the Future of People, Nations and Business*. John Murray.
- Setiawan, H., & Khairuzzaman, M. Q. (2017). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Proyek : Sistem Informasi Kontraktor. *JURNAL KHATULISTIWA INFORMATIKA*, V, No.2, 103–111.  
<https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/khatulistiwa/article/view/2886/1869>
- Shafirra, N. A., & Irhamah, I. (2020). Klasifikasi Sentimen Ulasan Film Indonesia dengan Konversi Speech-to-Text (STT) Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 9(1).  
<https://doi.org/10.12962/j23373520.v9i1.51825>
- Sunarya, P. O. A., Refianti, R., Mutiara, A. B., & Octaviani, W. (2019). Comparison of accuracy between convolutional neural networks and Naïve Bayes Classifiers in sentiment analysis on Twitter. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(5), 77–86.

<https://doi.org/10.14569/ijacsa.2019.0100511>

Sutedi, & Agarina, M. (2017). Implementasi Rational Unified Process dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Hasil Bumi Berbasis Web pada CV. Aneka Mandiri Lestari Bandar Lampung. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 8(2), 167–180.  
<https://doi.org/10.36448/jsit.v8i2.958>

Wang, J. H., Liu, T. W., Luo, X., & Wang, L. (2018). An LSTM approach to short text sentiment classification with word embeddings. *Proceedings of the 30th Conference on Computational Linguistics and Speech Processing, ROCLING 2018*, 214–223.

Victoria, A. (2020). *Peranan Asisten Tutor Pada Sesi Live Class di Zenius Education* [Universitas Multimedia Nusantara]. <https://kc.umn.ac.id/15067/>