



Rancang Bangun Aplikasi Penerjemah Bahasa Indonesia Bahasa Nias Menggunakan Algoritma Levenshtein Distance

Design Of Indonesian Language Translator Application Using Nias Levenshtein Distance Algorithm

Aldi Irfan Laia & Rizki Muliono*

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

*Corresponding Email: rizkimuliono@staff.uma.ac.id

Abstrak

Aplikasi penerjemah merupakan salah satu alat yang penting dalam memfasilitasi komunikasi lintas bahasa. Dalam konteks ini, terdapat kebutuhan akan pengembangan aplikasi penerjemah yang dapat menerjemahkan antara bahasa Indonesia dan bahasa Nias. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun aplikasi penerjemah berbasis Android yang dapat menerjemahkan teks dari bahasa Indonesia ke bahasa Nias dan sebaliknya. Pada penelitian ini, digunakan algoritma *Levenshtein Distance* sebagai metode untuk melakukan proses penerjemahan. Algoritma ini memanfaatkan perhitungan jarak antara dua string untuk mengidentifikasi kemiripan dan perbedaan antara kata-kata dalam bahasa Indonesia dan bahasa Nias. Dengan demikian, algoritma *Levenshtein Distance* dapat digunakan untuk menghasilkan hasil terjemahan yang akurat dan relevan. Rancangan dan pembangunan aplikasi penerjemah ini dilakukan dengan menggunakan platform Android sebagai basis pengembangan. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan, sehingga memungkinkan pengguna untuk dengan cepat dan efisien menerjemahkan teks dalam bahasa Indonesia dan bahasa Nias. Selama proses pengembangan, dilakukan pengujian terhadap aplikasi penerjemah untuk memastikan kualitas dan kinerja yang baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi penerjemah ini mampu menghasilkan terjemahan yang akurat dan sesuai dengan konteks bahasa Indonesia dan bahasa Nias. Dalam kesimpulan, penelitian ini berhasil merancang dan membangun aplikasi penerjemah bahasa Indonesia-bahasa Nias berbasis Android menggunakan algoritma *Levenshtein Distance*. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi alat yang berguna dalam memfasilitasi komunikasi antara pengguna yang berbicara bahasa Indonesia dan bahasa Nias. Penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam bidang pengembangan aplikasi penerjemah berbasis bahasa Nias yang masih terbatas dalam literatur sebelumnya.

Kata Kunci: Bahasa; Penerjemah; *Levenshtein Distance*.

Abstract

In this context, there is a need for the development of a translator application that can translate between Indonesian and Nias languages. The aim of this research is to design and build an Android-based translator application that can translate text from Indonesian to Nias and vice versa. In this study, the Levenshtein Distance algorithm was used as a method to perform the translation process. This algorithm uses the calculation of the distance between two strings to identify the similarities and differences between words in Indonesian and Nias. Thus, the Levenshtein Distance can be used to produce accurate and relevant translation results. The design and development of the translator app was done using the Android platform as the development base. The application is designed to provide an intuitive and easy-to-use user interface, thus allowing users to quickly and efficiently translate texts into Indonesian and Nias languages. During the development process, the translator application was tested to ensure good quality and performance. The test results showed that the translation application was capable of producing accurate translations in accordance with the context of the Indonesian language and the Nias language. In conclusion, the research successfully designed and built an Android-based Indonesian-Nias language translator application using the Levenshtein Distance algorithm. This application is expected to be a useful tool in facilitating communication between Indonesian-speaking users and the Nias language. This research also contributed to the development of Nias-based translator applications that were still limited in previous literature.

Keywords: Language; Translator; *Levenshtein Distance*.



PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah bahasa terbanyak kedua di dunia dengan angka 715 bahasa (Eberhard et al., 2022). Namun, proses peralihan bahasa telah berlangsung dan mengancam kelestarian bahasa-bahasa di Indonesia setidaknya sejak penetapan bahasa Indonesia sebagai bahasa nasional. Saat ini, sebanyak 440 bahasa di Indonesia dalam keadaan terancam punah (Eberhard et al., 2022). Dalam upaya revitalisasi sebuah bahasa, penggunaan teknologi dapat memberikan kontribusi yang signifikan (Stahlberg, 2021; Villa, 2002). Bahkan, proyek-proyek percontohan, pendek, atau kecil juga dapat berkontribusi signifikan mendukung pelestarian bahasa (Stahlberg, 2021). Salah satu bentuk teknologi yang dapat dikembangkan dalam hal ini adalah perangkat lunak kamus (Stahlberg, 2021). Dalam pengembangan perangkat lunak, ada berbagai platform yang dapat digunakan. Platform Android merupakan salah satu platform perangkat lunak yang paling terjangkau pada masyarakat Indonesia. Menurut Pratama (2017), setiap mahasiswa di Indonesia dari status sosial ekonomi tinggi memiliki ponsel pintar, sementara 94,12% dari strata sosial ekonomi menengah ke bawah memiliki ponsel pintar. Android merupakan sistem operasi ponsel pintar terpopuler di Indonesia dengan pangsa pasar mencapai angka 90,67% (Mobile Operating System Market Share Indonesia, 2022). Oleh karena itu, aplikasi Android memiliki potensi untuk menjangkau dan memberikan dampak pada masyarakat yang lebih luas. Algoritma *Levenshtein Distance* atau *Edit Distance* adalah algoritma pencarian jumlah perbedaan *string* yang ditemukan oleh Vladimir Levenshtein, seorang ilmuwan Rusia, pada tahun 1965. Algoritma ini banyak digunakan dalam berbagai bidang, misalnya pencarian *string*, pendeteksi plagiarisme dan *speech recognition*. Algoritma ini merupakan perkembangan dari *dynamic programming* dimana algoritma ini melakukan perhitungan dengan menggunakan matriks pembandingan dan memberi *output* jumlah perbedaan di antara dua *string* yang disebut dengan *distance*. Algoritma ini menentukan *distance* berdasarkan jumlah minimum perubahan yang terjadi ketika terjadi transformasi dari bentuk *string* awal ke bentuk *string* lain. Algoritma yang dipilih dalam aplikasi yang dikembangkan adalah algoritma *Levenshtein distance* karena tingkat akurasi yang lebih tinggi dan waktu proses yang lebih cepat. Algoritma ini akan membandingkan beberapa kata yang ditemukan dan menghitung jarak perbedaan kata pada kata input dan kata yang ditemukan.

METODE PENELITIAN



Pengembangan Aplikasi Kamus Bahasa Indonesia - Bahasa Nias Menggunakan Algoritma *Levenshtein Distance* Berbasis Android merupakan penelitian *Research and Development* (R&D). Model Waterfall adalah suatu model SDLC yang digunakan pada tahapan pengembangan sistem informasi maupun perangkat lunak Muliono, R. (2023). Model ini berfokus pada pendekatan sistematis yang berurutan. Proses tahapan pada model ini diawali dengan tahap perencanaan hingga pada tahap pengelolaan atau maintenance yang akan dilakukan bertahap (Aceng Abdul Wahid, 2020). Penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti berfokus pada proses pengembangan, verifikasi dan validasi perangkat lunak yang dikembangkan. Metode pengembangan perangkat lunak yang dilakukan peneliti mengacu pada model yang ada pada *Software Development Life Cycle* (SDLC). Model SDLC yang digunakan dalam pengembangan penelitian ini adalah model waterfall dan pemodelannya menggunakan UML (*Unified Modelling Language*), (Sumanasekara, 2020), (Ahmed Alahmari, 2020).

Algoritma Leventhein Distance

Sejalan dengan (Khurshid Ahmad, 2020) dalam buku berjudul “Karakteristik Lingo Merawat Kerangka Sosial”, perhitungan pembatalan Levenshtein adalah perhitungan yang digunakan untuk menentukan derajat pembagian antara dua string dengan menghitung jumlah operasi paling sedikit yang diperlukan untuk mengubah satu *string* ke *string* lainnya.

$$sim = \frac{1 - diff}{\max CS, ST} \times 100$$

Keterangan :

Sim : *Similarity/Kemiripan*

diff : Nilai jarak *Levenshtein Distance*

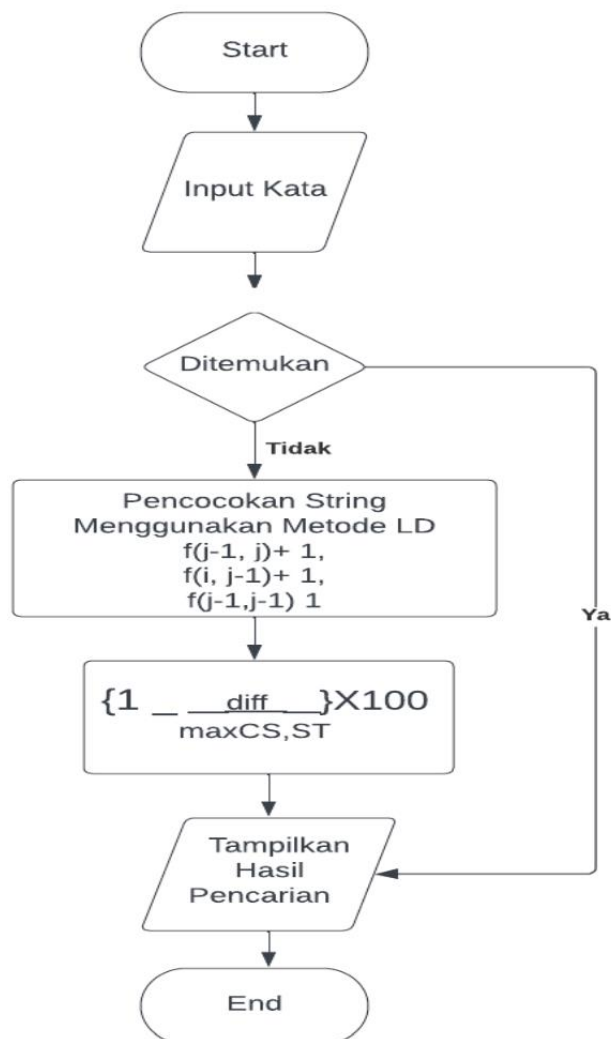
maxCS,ST : Jumlah *string* maksimal dari kedua kata

```
For each i = 1..M
  For each j = 1..N
```

$$D(i, j) = \min \begin{cases} D(i-1, j) + 1 \\ D(i, j-1) + 1 \\ D(i-1, j-1) + \begin{cases} 1: & \text{if } x(i) \neq y(j) \\ 0: & \text{if } x(i) = y(j) \end{cases} \end{cases}$$



Operasi yang diperbolehkan adalah menghapus, menyematkan, atau mengganti karakter (Eka Prasetya, 2020). Alur pemrosesan data kata dengan algoritma Leventheun Distance dapat dilihat pada diagram berikut ini :



Gambar 1 Flowcart algoritma Leventhein Distance

Diagram Alir menjelaskan bahwa:

1. Masukkan kata yang dicari, karena dalam bingkai kata tersebut kamu perlu mencari-cari agar bisa diartikan dari bahasa Indonesia ke Nias atau sebaliknya.
2. Basis data memungkinkan Anda melihat apakah kata-kata yang dimasukkan oleh klien ditampilkan atau tidak.
3. Ditemukan, framework akan menentukan apakah kata yang dimasukkan sama dengan kata yang ada di database. Jika kata cocok maka akan masuk untuk menunjukkan asal kata yang dimasukkan. Jika kata tersebut tidak cocok, maka akan kembali ke kata yang dimasukkan.

4. Derajat kedekatan nilai untuk mengukur tingkat kedekatan antar string.
5. Lihat tampilannya, lihat kemunculan kata-kata yang dimasukkan dan uraikan ke dalam bahasa Indonesia atau Nias.

Perhitungan pada kata Bahasa Nias menggunakan rumus *Leventhein Distance* (Mohammad Zakaria, 2020) :

Tabel 1 Perhitungan Manual Leventhein Distance

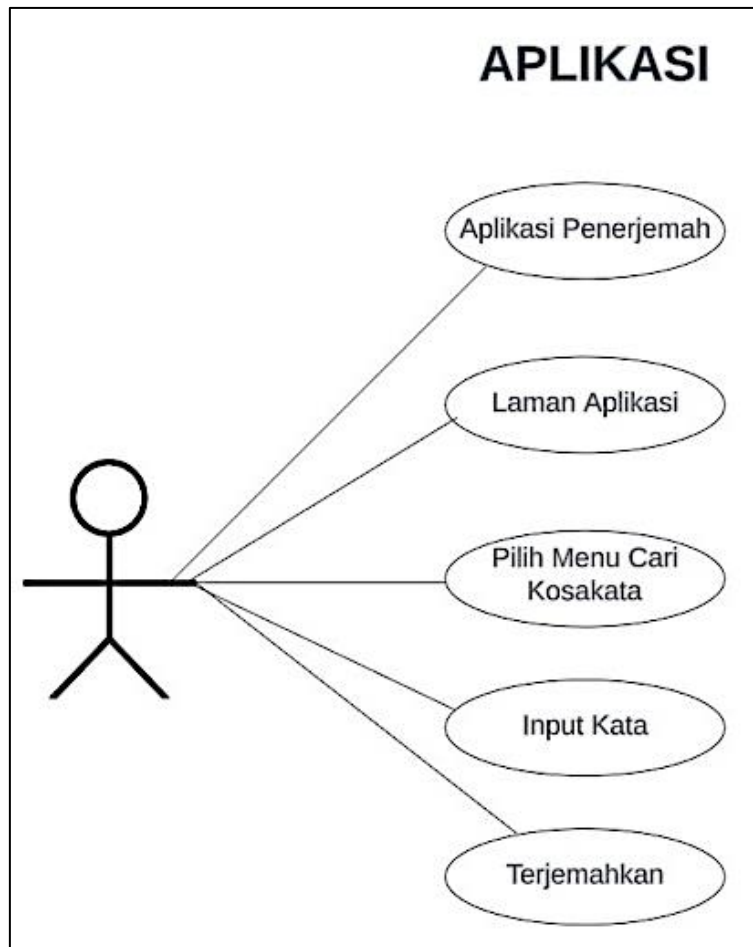
		M	A	K	A	N
M	0	1	2	3	4	5
A	1	0	1	2	3	4
N	2	1	1	2	3	4
G	3	2	2	2	3	4
A	4	3	3	3	2	3

Pada perhitungan yang sudah dibuat dapat disimpulkan bahwa jarak *Levenshtein Distance* antara "MAKAN" dan "MANGA" adalah 3 dimana ada tigavariabel yang sama pada kata **MAKAN** dan **MANGA** yaitu "M" "A" "N".

Use Case Diagram

Pada *Use Case Diagram* (Ananda Kumar & al., 2020) adalah bagian dari alat pengembangan dari UML (*Unified Modeling Language*) (Ahmed Alahmari, 2020) ini menampilkan aplikasi pada saat aplikasi pertama kali dijalankan dan selanjutnya menampilkan interaksi laman pencarian kata dan terjemahan oleh user.





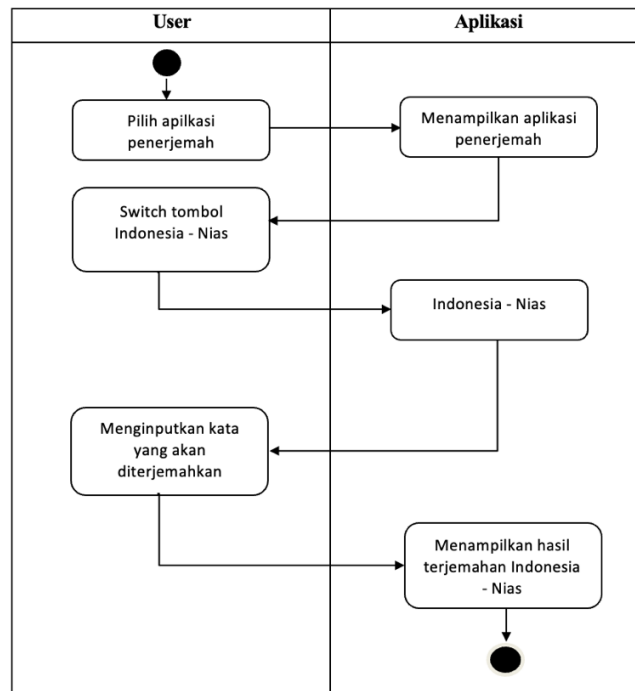
Gambar 2 Use Case Diagram Aplikasi Terjema Bahasa Nias

Pada pada laman aplikasi terdapat pilihan menu cari kosakata yang kemudian dipilih oleh user. Setelah user memilih menu cari kosakata, user bisa menginput kata yang ingin dicari dan aplikasi akan memberikan terjemahan kata sesuai dengan inputan kata yang diberikan user.

Activity Diagram

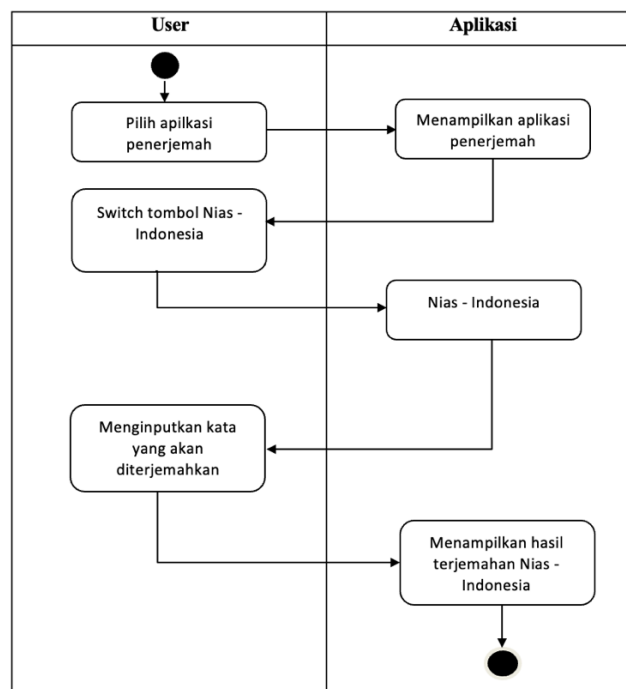
Setiap aksi suatu aktor dieksentasikan ke aktivitas aktor lain yang dapat disatukan dengan swimline. Aktivitas yang terjadi pada sebuah sistem yang akan dibangun memiliki gabungan aktivitas antar aktor user dengan sistem yang akan digunakan (Geetha A. & Vijayalakshmi, V. A., 2020)

1. Activity Diagram Indonesia – Nias



Gambar 3 Activity Diagram Indonesia – Nias

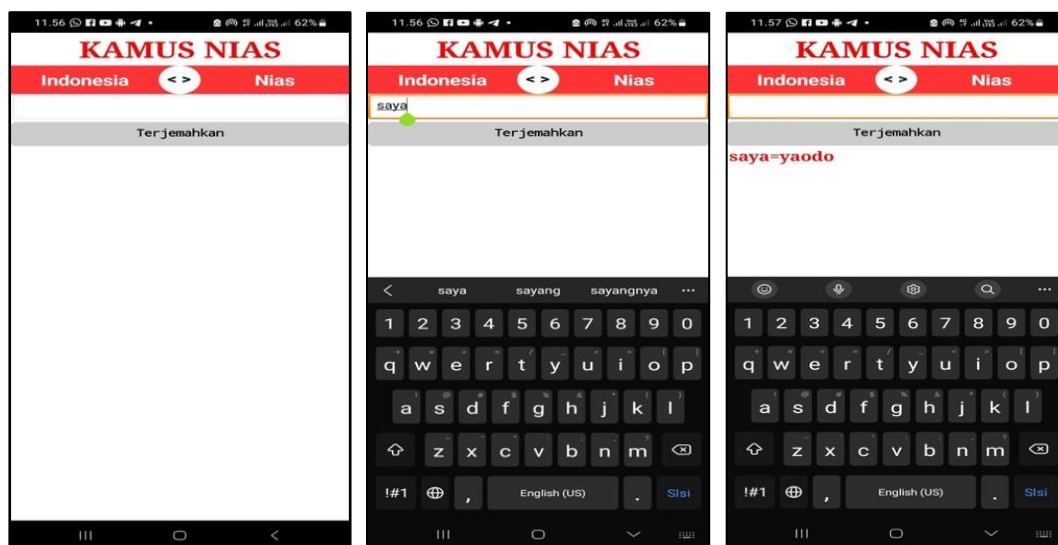
2. Activity Diagram Nias – Indonesia



Gambar 4 Activity Diagram Nias – Indonesia

Berikut ini adalah bentuk tampilan Aplikasi Penerjemah Bahasa Indonesia Bahasa Nias telah dibangun. Tampilan ini merupakan tampilan ketika pengguna mengakses atau

menggunakan aplikasi penerjemah (Istiqlal Mardianto, 2020) Bahasa Indonesia – Bahasa Nias.



Gambar 5 User Interface Aplikasi Terjemah Bahasa Nias

Black Box Testing

Pengujian aplikasi dilakukan secara manual oleh pengembang dengan menggunakan metode *Black Box* sesuai kriteria pengguna sasaran. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *convenience* sampling. Berikut rangkuman hasil pengujian setiap fitur yang dikembangkan.

Tabel 2 Hasil Pengujian Black Box Testing

Aktivitas	Realisasi	Hasil	Kesimpulan
Masuk ke Aplikasi	Menampilkan laman aplikasi	Aplikasi merespon dan menampilkan laman aplikasi	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
Membuka Aplikasi dalam keadaan <i>offline</i>	Terhubung tanpa koneksi internet	Terhubung dengan status tanpa koneksi internet	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
Klik tombol “ Input Kata ”	Menampilkan keyboard layout	Tombol “ input kata ” berfungsi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
Menginputkan Kata	Kata yang diketikkan muncul pada layar aplikasi	Dapat menampilkan kata yang diketikkan oleh user	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

Aktivitas	Realisasi	Hasil	Kesimpulan
Klik “ Terjemahkan ”	Melakukan proses menerjemahkan	Tombol “ Terjemahkan ” berfungsi sesuai dengan yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
Layar menampilkan hasil terjemahan	Menampilkan hasil terjemahan ke layar	Kata yang diterjemahkan tampil pada layar	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

1. Kelebihan Aplikasi

- Aplikasi ini dapat digunakan sebagai kamus untuk mempelajari bahasa Nias dan sebagai bentuk melestarikan bahasa daerah Nias
- Pada aplikasi ini pengguna dapat melakukan pencarian kata baik dalam bahasa Nias maupun bahasa Indonesia.
- Tidak dibutuhkannya koneksi internet untuk melakukan pencarian kata dalam kamus bahasa Nias maupun bahasa Indonesia

2. Kekurangan dari aplikasi yang dirancang :

- Kosakata bahasa Nias yang ada pada aplikasih ini masih sangat sedikit.
- Aplikasi ini hanya dapat menampilkan arti kata antar bahasa Nias dengan bahasa Indonesia

SIMPULAN

Pada penelitian ini, telah berhasil dirancang dan dikembangkan sebuah aplikasi penerjemah bahasa Indonesia ke bahasa Nias menggunakan algoritma *Levenshtein Distance* berbasis Android. Berdasarkan hasil pengembangan dan uji coba yang dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Aplikasi penerjemah berhasil diimplementasikan dengan sukses dan mampu memberikan penerjemahan teks dari bahasa Indonesia ke bahasa Nias.
- Aplikasi memberikan respons yang cepat dan efisien dalam melakukan penerjemahan.
- Keandalan terjemahan yang dihasilkan oleh aplikasi cukup tinggi, dengan sebagian besar terjemahan sesuai dengan terjemahan manusia yang telah diverifikasi.
- Aplikasi yang telah dirancang dapat berjalan dalam kondisi offline atau tanpa koneksi internet.



Penggunaan algoritma *Levenshtein Distance* dalam membandingkan dan menemukan kemiripan kata-kata dalam bahasa Indonesia dan bahasa Nias membantu meningkatkan akurasi terjemahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhamid, Y. A. (2020). Translation and Globalization: A Critical Analysis of Translation in Globalization Era. *International Journal of Translation and Interpretation Research*, 12(1), 23-35.
- Aceng Abdul Wahid. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan
- Ahmad, K. (2020). *Natural Language Processing for Social Media*. Springer.
- Alahmari, A. (2020). "Object-Oriented Modeling with UML." *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 10(2), 268-272.
- Azman, A., Ambiyar, Simatupang, W., Karudin, A., Dakhi, O. (2020). Link And Match Policy In Vocational Education To Address The Problem Of Unemployment. *International Journal Of Multi Science*, 1(6), 76-85.
- Baker, M. (2020). *In Other Words: A Coursebook on Translation*. Routledge.
- Bawamenewi, A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Memprafrasekan Puisi "Aku" Berdasarkan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 2(2), 310-323.
- Das, S. & Sengupta, A. (2020). "An Overview of Android Operating System and Its Features." *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(7), 2288-2294.
- Eberhard, M. D., Simons, G. F., & Fennig, C. D. (2022). *Ethnologue: Languages of the World* (Twenty-fifth edition). Dallas, Texas: SIL International. <https://www.ethnologue.com>
- El-Gayar, O. (2020). "A review of database management systems and their role in healthcare information systems." *International Journal of Information Management*, 50, 216-225.
- Elisabeth Yunaeti Anggraeni dan Rita Irviani. 2017. "Pengantar Sistem Informasi". Yogyakarta
- Fajra, M., Jalinus, N., Jama, J., & Dakhi, O. (2020). Model Pengembangan Kurikulum Sekolah Inklusi Berdasarkan Kebutuhan Perseorangan Anak Didik. *Jurnal Pendidikan* 21(1), 51-63.
- Ferdiansyah, Ambiyar, Zagoto, M. M., Putra, I E D., (2020). Pemanfaatan Media Pembelajaran berbasis E Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar pada Matakuliah Media Pembelajaran Musik. *Komposisi: Jurnal Pendidikan Bahasa, Sastra, dan Seni*, 21(1), 062-072. DOI: <https://doi.org/10.24036/komposisi.v21i1.108082>
- Geetha A. & Vijayalakshmi, V. A. (2020). "ER Diagrams: An Overview." *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 10(10), 146-150.
- Hanif, A., et al. (2020). "An Overview of Android Security Issues and Solutions." In *Proceedings of the 2020 International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence* (pp. 276-280). IEEE.
- Idris, I., & Zakari, A. (2020). "Database as a Service (DBaaS): A Review." *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 4570-4575.
- Khan, M. S. (2020). "Database Modeling Using Entity Relationship Diagrams." *International Journal of Computer Science and Network Security*, 20(3), 27-33.
- Khanna, A. & Chauhan, S. (2020). "A Study on Android Operating System." *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(3), 2463-2467.
- Kumar, R. A., & Ravichandran, A. L. (2020). "A Comparative Study of Object-Oriented Analysis and Design using UML and Agile Methodology." *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(2), 313-317.
- Kumari, R. & Srivastava, M. (2020). "Android: An Overview of Its Architecture and Security Features." *International Journal of Computer Applications*, 180(19), 32-35.
- Malik, J., & Rana, P. (2020). "An Overview of Database Management Systems." *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(3), 1536-1540.
- Mardianto, I. (2020). Language and Cultural Differences in Translation of Tourism Texts. *International Journal of Language and Literature*, 8(3), 61-69.
- Masril, M., Jalinus, N., Jama, J., & Dakhi, O. (2020). Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Kurikulum 2013 Di SMK Negeri 2 Padang. *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 12 (1), 12-25.



- Mobile Operating System Market Share Indonesia. (2022, April). StatCounter Global Stats. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia>. November, 1-5.
- Muliono, R. (2023). RANCANG BANGUN APLIKASI E-LEARNING DENGAN IMPLEMETASI ALGORITMA FISHER YATES SHUFFLE DALAM PENGACAKAN SOAL UJIAN. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 302-307.
- Oktavianus, J. (2020). Pengaruh Variasi Model Pembelajaran Terhadap Kemampuan Menulis Puisi Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 20(1), 48-58.
- Prasetya, E. (2020). "Implementasi Algoritma Levenshtein Distance dalam Pengolahan Teks Bahasa Indonesia untuk Deteksi Plagiarisme." *Journal of Physics: Conference Series*, 1477(1), 012026.
- Pratama, A. R. (2017). Exploring Personal Computing Devices Ownership Among University Students in Indonesia. In J. Choudrie, M. S. Islam, F. Wahid, J. M. Bass, & J. E. Priyatma (Eds.), *Information and Communication Technologies for Development* (pp. 835-841). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59111-7_70
- Ramalingam, V. & Sasikala, K. (2020). "A Survey on Entity Relationship Diagram." *International Journal of Engineering Research and Technology*, 9(8), 195-198.
- Rukmini, E., Idayani, E., & Pratama, F. A. (2020). Analisis Wacana Bahasa Indonesia pada Buku Siswa Kelas VIII SMP/MTs Kurikulum 2013. *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, 8(2), 271-284.
- Sarumaha, R., Harefa, D., & Zagoto, M.M. (2018). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep geometri Transformasi Refleksi Siswa Kelas XII-IPA-B SMA Kampus Telukdalam Melalui Model Pembelajaran Discovery learning Berbantuan Media Kertas Milimeter. *Jurnal Education and development*, 6 (1); 90-96. Institut Pendidikan Tapanuli Selatan.
- Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*,
- Stahlberg, S. (2021). Internet-based resources and opportunities for minority and endangered languages. 11(19), 22.
- Sumanasekara, P. N. K. (2020). "Software Development using Unified Modeling Language (UML)." *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(2), 2067-2070.
- Susilawati, S. (2019). Perbandingan akurasi algoritma Levensthein Distance dengan algoritma Cosine Similarity untuk koreksi penulisan dalam kalimat. UIN Sunan Djati. Bandung.
- Venuti, L. (2020). *The Translation Studies Reader*. Routledge.
- Veza, O., & Ropianto, M. (2017, Oktober). Perancangan Sistem Informasi Inventory Data Barang Pada PT. Andalas Berlian Motors (Studi Kasus : PT Andalas Berlian Motors Bukit Tinggi). *Jurnal Teknik Ibnu Sina (JT-IBSI)*, II, 121-134.
- Villa, D. J. (2002). Integrating Technology Into Minority Language Preservation And Teaching Efforts: An Inside Job. *Language Learning*, 10.
- Widayanto, A., & Refianti, L. (2018). *Jurnal Evolusi Volume 6 No 2 – 2018*. Evolusi, 6 (2), 57-65.
- Widyantoro, D. H. (2019). *Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global.
- Yoon, J. H. (2020). "A Study on the Evolution of Android Operating System and Its Future Prospects." *International Journal of Advanced Science and Convergence*, 3(1), 9-14.
- Yulianti, R., Alimuddin, A., & Darwanto, D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Puisi Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 20(2), 145-153.
- Zagoto, Maria M., Nevi Yarni & Dakhi, O (2019). Perbedaan Individu dari Gaya Belajarnya Serta Implikasinya Dalam Pembelajaran. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 2(2), 259-265.
- Zakaria, M. (2020). "The Implementation of Levenshtein Distance Algorithm in Text Mining." *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(7), 186-191.
- Zeng, Z., et al. (2020). "A Study on the User Perception of Privacy Issues in Android Mobile Devices." *Journal of Consumer Affairs*, 54(2), 607-626

