

Sistem Deteksi Kesalahan Pola Kalimat Bahasa Ngapak berbasis Algoritma Cocke-Younger-Kasami

Khoirun Nisa^{1)*}, Sony Kartika Wibisono²⁾, Bala Putra Dewa³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Harapan Bangsa
E-mail: ¹⁾khoirunnisa@uhb.ac.id, ²⁾sonykartikawibisono@uhb.ac.id, ³⁾balaputradewa@uhb.ac.id

Abstrak

Bahasa merupakan alat komunikasi yang penting dalam kehidupan manusia, termasuk Bahasa Jawa Ngapak yang khas di wilayah Jawa Tengah bagian barat. Keengganan menggunakan dialek ini di luar daerah menyebabkan penurunan rasa bangga dan antusiasme dalam melestarikan budaya. Selain itu, kesalahan berbahasa sering terjadi, baik dalam kaidah kesopanan maupun penulisan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi kesalahan pola kalimat berbasis web menggunakan Algoritma *Cocke-Younger-Kasami* (CYK). Algoritma CYK dipilih karena kemampuannya dalam menganalisis struktur kalimat secara efisien. Sistem ini dirancang menggunakan HTML, PHP, dan CSS untuk menyediakan antarmuka pengguna dan pemrosesan server. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi kesalahan pola kalimat dengan akurasi 83%, mendukung pelestarian Bahasa Jawa Ngapak Banyumasan dan identitas budaya melalui teknologi modern. Keberhasilan sistem ini tidak hanya meningkatkan akurasi dalam deteksi kesalahan berbahasa tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap pelestarian bahasa daerah. Implementasi sistem ini berpotensi untuk diperluas ke bahasa atau dialek lain, serta menjadi referensi untuk pengembangan teknologi serupa yang dapat mendukung keberagaman bahasa dan budaya lokal.

Kata Kunci— Bahasa Jawa Ngapak, Algoritma *Cocke-Younger-Kasami*, Deteksi Pola Kalimat, Sistem Berbasis Web.

Abstract

*Language is an essential tool for communication in human life, including the distinctive Ngapak Javanese Language spoken in the western part of Central Java. Reluctance to use this dialect outside its region leads to a decline in pride and enthusiasm for preserving the culture. Furthermore, language errors often occur, both in terms of politeness and writing conventions. This study aims to develop a web-based sentence pattern error detection system using the *Cocke-Younger-Kasami* (CYK) Algorithm. The CYK algorithm is chosen for its ability to efficiently analyze sentence structures. The system is designed using HTML, PHP, and CSS to provide user interfaces and server-side processing. The research results show that the system can detect sentence pattern errors with accuracy 83%, supporting the preservation of the Ngapak Javanese Language and cultural identity through modern technology. The success of this system not only improves accuracy in detecting language errors but also makes a significant contribution to the preservation of regional languages. The implementation of this system has the potential to be expanded to other languages or dialects and can serve as a reference for the development of similar technologies that support linguistic diversity and local cultural heritage.*

Keywords— Ngapak Javanese Language, *Cocke-Younger-Kasami* Algorithm, Sentence Pattern Detection, Web-Based System.

1. Pendahuluan

Bahasa merupakan sebuah sistem lambang, berupa bunyi, bersifat *arbitrer*, produktif, dinamis, beragam, dan manusiawi [1]. Bahasa mengemban peran yang sangat penting dalam sarana dan prasarana komunikasi antar manusia [2]. Bahasa terdiri dari dua jenis, yaitu *verbal* atau berupa kata-kata dan *non-verbal* atau berupa tindakan. Indonesia memiliki beragam bahasa daerah dan salah satunya adalah Bahasa

Jawa yang kaya akan budaya dan tradisi [3]. Dalam Bahasa Jawa pun terdapat beberapa variasi karena perbedaan dialek atau perbedaan dalam pengucapan oleh para penuturnya. Salah satu ragam dialek dalam Bahasa Jawa adalah dialek Ngapak Banyumasan. Ciri khas dialek Ngapak Banyumasan adalah pengucapan vokal “a, i, u, e, o” yang dibaca dengan jelas, tegas dan mantap. Bahasa Ngapak Banyumasan menjadi Bahasa ibu di wilayah Jawa Tengah bagian barat yang meliputi daerah Banjarnegara, Purbalingga, Banyumas, Cilacap dan Kebumen.

Keengganan untuk menggunakan bahasa Banyumasan atau dialek Ngapak saat di luar daerah menyebabkan berkurangnya rasa kepemilikan identitas budaya asli Banyumas. Perasaan enggan ini juga dapat menyebabkan menurunnya rasa bangga untuk tinggal di daerah Banyumas serta berkurangnya antusiasme masyarakat dalam upaya melestarikan budaya daerah, khususnya Bahasa Jawa Ngapak Banyumasan [4]. Dewasa ini, punahnya Bahasa ibu menjadi perhatian serius di Indonesia. Fenomena kepunahan Bahasa ibu menunjukkan kemerosotan warisan budaya dari bangsa tersebut. Kemerosotan warisan menandakan hilangnya karakter utama bangsa, karenanya bahasa menjadi salah satu warisan budaya yang harus tetap dilestarikan [5].

Masalah lain yang umum terjadi dan tidak dapat dihindari selain tantangan dalam pelestarian bahasa adalah kesalahan berbahasa [6]. Bahasa Jawa masih digunakan dalam komunikasi aktif sehari-hari, namun penggunaannya rentan terhadap kesalahan baik dalam kaidah kesopanan maupun penulisan. Kesalahan berbahasa ini merujuk pada penyimpangan dari kaidah kebahasaan dalam pemakaian unit-unit kebahasaan seperti kata, kalimat, dan paragraf [7]. Di era digital ini, kesalahan berbahasa dalam penulisan kalimat juga semakin sering terjadi akibat penggunaan perangkat teknologi yang tidak sepenuhnya memahami konteks dan kaidah kebahasaan [8].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi berbasis *website* menggunakan Algoritma *Cocke-Younger-Kasami* (CYK) sebagai upaya untuk mengatasi kesalahan kaidah penulisan pola kalimat dalam Bahasa Jawa Ngapak Banyumasan. Sistem deteksi yang dikembangkan akan memfokuskan pada identifikasi kesalahan pola kalimat dan memberikan umpan balik yang relevan untuk memperbaiki kesalahan tersebut. Algoritma CYK dipilih karena kemampuannya dalam menganalisis struktur kalimat dan mengidentifikasi kesalahan sintaksis dengan efisiensi yang tinggi.

Algoritma CYK adalah algoritma *parsing* untuk tata bahasa bebas konteks yang menggunakan *parsing bottom-up* dan pemrograman dinamis [9]. Penelitian terdahulu oleh Prabowo, dkk. menggunakan algoritma CYK untuk deteksi struktur kalimat dan dilengkapi dengan algoritma DLD untuk rekomendasi kalimat yang sesuai. Pada penelitian tersebut, hasil pengujian menunjukkan keberhasilan algoritma CYK sebesar 96% dalam mendeteksi struktur kalimat [10]. Penelitian lain oleh Sulianto dan Herwati pun memilih algoritma CYK sebagai solusi atas kesulitan dalam analisis kalimat yang sesuai aturan EYD. Algoritma CYK dalam penelitian tersebut digunakan dalam mengidentifikasi sebuah kalimat dan menunjukkan unsur-unsur penyusunnya [11]. Algoritma CYK yang diimplementasikan dalam penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas penggunaan Bahasa Ngapak Banyumasan dan mendukung pelestarian bahasa serta budaya daerah. Sistem yang dikembangkan ini diharapkan dapat menjadi alat bantu bagi masyarakat dalam menulis dan berkomunikasi dengan benar sesuai dengan kaidah bahasa yang berlaku. Pengembangan sistem deteksi kesalahan pola kalimat Bahasa Ngapak Banyumasan ini semoga dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya pelestarian bahasa dan identitas budaya melalui teknologi modern.

2. Metode Penelitian

a. Desain dan Komponen Sistem

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis *website* yang mampu mendeteksi kesalahan pola kalimat dalam Bahasa Jawa Ngapak menggunakan algoritma CYK. Sistem deteksi kesalahan pola kalimat Bahasa Ngapak ini dibangun menggunakan teknologi berbasis *website* dengan bahasa pemrograman HTML dan CSS untuk antarmuka pengguna, serta PHP untuk pemrosesan *server*. Sistem ini menggunakan algoritma CYK untuk menganalisis struktur kalimat dan mendeteksi kesalahan pola kalimat. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen penting yang digunakan dalam membangun sebuah sistem secara keseluruhan:

- 1) `index.php`, menyediakan antarmuka pengguna untuk memasukkan kalimat dan menampilkan hasil analisis.
- 2) `parsing.php`, mengimplementasikan algoritma CYK untuk memproses kalimat dan mendeteksi kesalahan.
- 3) `rules.txt`, menyimpan aturan tata bahasa dalam format bebas konteks yang digunakan oleh algoritma CYK.
- 4) `class_kata.txt`, menyimpan kumpulan kata yang dikelompokkan berdasarkan kelas seperti subjek, predikat, objek, dan keterangan.
- 5) `sentence.txt`, menyimpan kalimat-kalimat contoh yang sesuai dengan aturan tata bahasa untuk keperluan pengujian dan validasi.

b. Algoritma CYK

Algoritma CYK merupakan metode *parsing* yang digunakan untuk analisis sintaksis kalimat berdasarkan tata bahasa bebas konteks (*Context-Free Grammar*, CFG) yang dinyatakan dalam bentuk normal *Chomsky*. Algoritma CYK adalah metode *parsing bottom-up* yang menggunakan tabel dua dimensi untuk menyimpan informasi tentang kemungkinan *non-terminal* yang dapat menghasilkan *substrings* dari kalimat *input* [12]. Algoritma ini bekerja dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Inisialisasi Tabel
Tabel dua dimensi P berukuran $(n + 1) \times (n + 1)$ dimana n adalah panjang kalimat *input*. Setiap elemen $P[i, j]$ dalam tabel menyimpan himpunan *non-terminal* yang dapat menghasilkan *substring* dari posisi i hingga j dalam kalimat. Diagonal tabel, $P[i, i + 1]$, diisi dengan *non-terminal* yang sesuai dengan kata terminal pada posisi i dari kalimat *input* menggunakan aturan *unary*.
- 2) Pengisian Tabel
Tabel diisi menggunakan aturan *biner* dari tata bahasa. Untuk setiap *substring* yang lebih panjang, algoritma memeriksa semua pembagian *substring* menjadi dua bagian. Jika ada *non-terminal* yang dapat menghasilkan kedua bagian tersebut, *non-terminal* yang sesuai ditambahkan ke tabel.
- 3) Validasi Kalimat
Setelah tabel terisi, kalimat dianggap valid jika simbol awal tata bahasa (*start symbol*) berada di $P[0, n]$ yaitu entri tabel yang mewakili keseluruhan kalimat.

c. Implementasi Algoritma CYK dalam Sistem

- 1) *Input* dan Pemrosesan
Pada tahap ini pengguna memulai proses dengan memasukkan kalimat melalui antarmuka web yang disediakan oleh sistem. Setelah kalimat diterima, sistem melakukan pemetaan kelas kata dengan memecah kalimat tersebut menjadi kata-kata individu. Kata-kata ini kemudian dicocokkan dengan data kelas kata yang tersimpan dalam file `class_kata.txt`. Selanjutnya, sistem menyusun pola kalimat berdasarkan urutan kelas kata yang telah dipetakan, sehingga membentuk representasi struktural dari kalimat tersebut.
- 2) Validasi Pola Kalimat
Pada tahap validasi pola kalimat, sistem memulai dengan menginisialisasi tabel dua dimensi yang digunakan untuk menyimpan *non-terminal* yang dapat menghasilkan *substring* dari kalimat *input*. Setelah tabel diinisialisasi, sistem mengisi diagonal tabel dengan *non-terminal* yang mampu menghasilkan kata secara langsung. Selanjutnya, tabel diisi dengan menggabungkan hasil produksi *non-terminal* sesuai dengan aturan tata bahasa yang berlaku. Terakhir, sistem memeriksa apakah simbol awal tata bahasa terdapat di entri tabel yang mewakili keseluruhan kalimat untuk menentukan validitas kalimat tersebut.

d. Pengujian dan Evaluasi Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan berbagai kalimat contoh yang disimpan dalam `sentence.txt` untuk memastikan sistem dapat mendeteksi kesalahan dengan benar. Pengujian juga dilakukan terhadap

performa sistem untuk memastikan bahwa waktu pemrosesan kalimat berada dalam batas yang dapat diterima. Evaluasi juga dilakukan pada hasil pengujian untuk menentukan apakah sistem memenuhi kebutuhan pengguna dan apakah algoritma CYK bekerja dengan efektif dalam konteks deteksi kesalahan pola kalimat Bahasa Jawa Ngapak.

Metode pengujian yang digunakan melibatkan dua pendekatan utama. Pertama yaitu pengujian positif, dilakukan dengan memasukkan kalimat yang sudah ada di `sentence.txt` untuk memastikan sistem dapat mendeteksi kalimat yang benar sesuai dengan aturan yang ditentukan. Kedua yaitu pengujian negatif dilakukan dengan mengacak kata untuk menghasilkan kalimat yang salah, sehingga sistem dapat mendeteksi dan menandai kalimat yang tidak sesuai dengan pola yang diharapkan. Metode ini memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dalam mendeteksi kesalahan dan validitas kalimat. Tahap ini menggunakan *confusion matrix* yang memiliki dua kelas yaitu Sesuai Harapan dan Tidak Sesuai Harapan. Berikut ini *confusion matrix* ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. *Confusion Matrix*

Ekperimen Kelas Aktual	Kelas Prediksi	
	Positif	Negatif
Positif	TP	TN
Negatif	FP	FN

Dimana TP, TN, FN dan FN merupakan singkatan dari true positives, true negatives, false positives, dan *false negatives*. Akurasi, Presisi, *recall*, dan f1 score digunakan sebagai metrik pada evaluasi performa dari klasifikasi. Metrik tersebut diformulasikan pada persamaan (1), (2), (3) dan (4).

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FN+FP} \times 100 \% \quad (1)$$

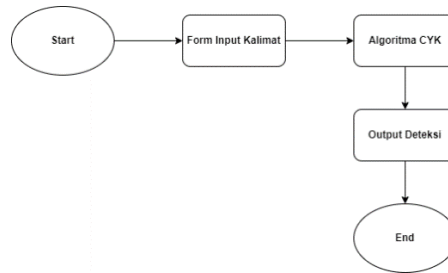
$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP+FP} \times 100 \% \quad (2)$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} \times 100 \% \quad (3)$$

$$\text{F1-Score} = \frac{(1+\beta^2) \times \text{precision} \times \text{recall}}{(\beta^2 \times \text{precision}) + \text{recall}} \times 100 \% \quad (4)$$

3. Hasil dan Pembahasan

Sistem deteksi kesalahan pola kalimat Bahasa Jawa Ngapak telah berhasil dikembangkan dan diimplementasikan dengan menggunakan beberapa komponen penting. Sistem deteksi kesalahan pola kalimat Bahasa Jawa Ngapak dibuat menggunakan HTML, PHP, dan CSS. HTML yaitu skrip yang berupa tag-tag untuk membuat dan mengatur struktur *website* bahasa standar web yang dikelola penggunaannya oleh W3C (*World Wide Web Consortium*) berupa *tag-tag* yang menyusun setiap elemen dari *website*. HTML berperan sebagai penyusun struktur halaman *website* menempatkan setiap elemen *website* sesuai *layout* yang diinginkan [13]. PHP merupakan sebuah bahasa pemrograman interpreter yang berfungsi untuk menerjemahkan baris kode sumber menjadi kode mesin yang dapat dipahami oleh komputer secara langsung saat baris kode tersebut dieksekusi. PHP adalah bahasa pemrograman dengan lisensi sumber terbuka, yang berarti pengguna memiliki kebebasan untuk mengembangkan dan menyesuaikan fungsi-fungsi PHP sesuai dengan kebutuhan mereka [14]. CSS (*Cascade Style Sheet*) adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menjelaskan *style* dari suatu dokumen dan elemen HTML. CSS digunakan untuk menjelaskan bagaimana elemen-elemen dalam suatu dokumen HTML harus ditampilkan dengan menggunakan definisi yang dibuat secara terpisah dari kode HTML-nya [15]. Sistem berbasis *website* ini dibuat untuk mendeteksi kesalahan pola kalimat Bahasa Jawa Ngapak secara struktural. Sistem pendeteksi pada *website* menggunakan algoritma CYK untuk mendeteksi kesalahan kalimat. Diagram alur sistem deteksi kesalahan pola kalimat Bahasa Jawa Ngapak yang dikembangkan dalam penelitian ini disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Sistem Deteksi Kesalahan Pola Kalimat Bahasa Jawa Ngapak

Berdasarkan gambar 1 melanjutkan ke tahap pengembangan sistem menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, dan CSS untuk menghasilkan sebuah *website* secara keseluruhan yang terdiri dari halaman utama dan halaman deteksi bahasa.

a. Halaman Utama

Halaman utama menyediakan antarmuka pengguna yang intuitif untuk memasukkan kalimat Bahasa Jawa Ngapak. Pengguna dapat memasukkan kalimat Bahasa Jawa Ngapak untuk mendeteksi pola kalimat tersebut sudah sesuai dengan aturan yang telah ditentukan atau belum sesuai. Tampilan antarmuka pengguna di halaman utama ditunjukkan pada gambar 2.



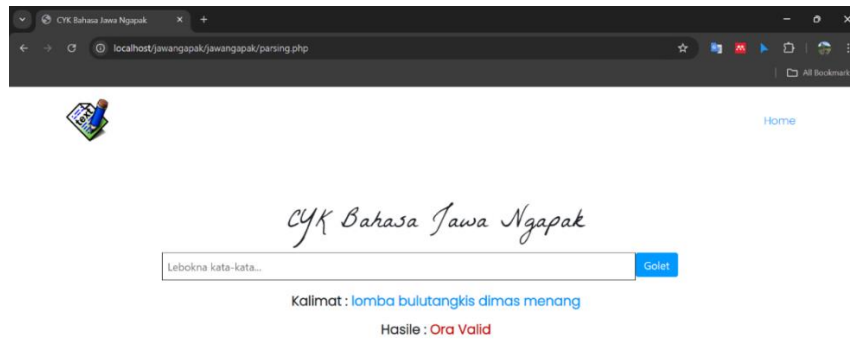
Gambar 2. Halaman Utama Website

b. Halaman Deteksi Bahasa

Halaman deteksi menampilkan hasil dari proses deteksi dengan menjalankan algoritma CYK untuk menganalisis struktur kalimat berdasarkan aturan yang didefinisikan dalam *rules.txt*, kelas kata dalam *class_kata.txt*, dan data kalimat dalam *sentence.txt*. Jika kalimat yang dimasukkan sudah sesuai dengan aturan yang ditentukan, maka akan muncul hasil "valid", sedangkan kalimat yang tidak sesuai dengan aturan yang ditentukan, maka akan muncul hasil "ora valid". Sistem ini berjalan dengan lancar dan stabil di *server* lokal, yang menunjukkan fungsionalitas dari setiap elemen. Hasil deteksi akan ditampilkan sebagai "valid" jika kalimat sesuai dengan aturan yang ditentukan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Sebaliknya, hasil deteksi akan ditampilkan sebagai "ora valid" jika kalimat tidak sesuai dengan aturan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 3. Hasil Deteksi "Valid"



Gambar 4. Hasil Deteksi “Ora Valid”

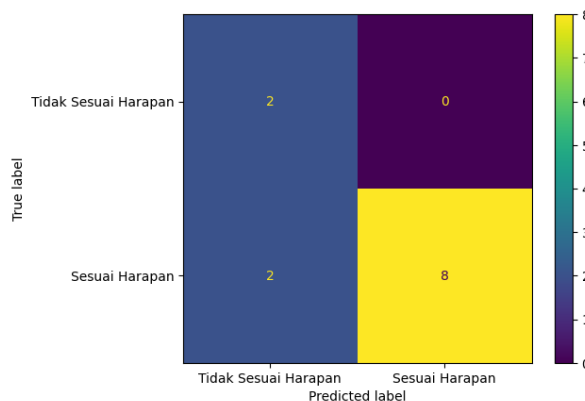
c. Hasil pengujian kalimat Bahasa Jawa Ngapak

Pengujian terhadap sistem deteksi kesalahan pola kalimat Bahasa Jawa Ngapak dilakukan dengan menggunakan beberapa kalimat uji yang bervariasi. Pada setiap kalimat, sistem diharapkan mampu mendeteksi apakah susunan kata dalam kalimat tersebut sesuai dengan pola yang benar atau tidak. Tabel 2 menunjukkan hasil deteksi sistem terhadap beberapa contoh kalimat yang diuji.

Tabel 2. Hasil Pegujian

Kalimat	Pola Kalimat	Hasil Deteksi Sistem	Hasil Pengujian
Estu maca	Benar	Valid	Sesuai harapan
Maca Estu	Salah	Tidak Valid	Sesuai harapan
Yoga pidato sore -sore	Benar	Valid	Sesuai harapan
Sore-sore Yoga pidato	Salah	Tidak Valid	Sesuai harapan
Jessa numpak honda banter banget	Benar	Valid	Sesuai harapan
Numpak honda Jessa banter banget	Salah	Tidak Valid	Sesuai harapan
Sari tuku roti esuk-esuk	Benar	Valid	Sesuai harapan
Esuk-esuk Sari tuku roti	Salah	Valid	Sesuai harapan
Lutvi gawe sroto semangkok	Benar	Valid	Sesuai harapan
Sroto semangkok de gawe Lutvi	Salah	Tidak Valid	Sesuai harapan
Angga moco koran	Tidak ditemukan	Tidak valid	Tidak Sesuai Harapan
Dono tuku roti papat	Tidak ditemukan	Tidak valid	Tidak Sesuai Harapan

Berdasarkan Tabel 2 Hasil Pengujian, sistem terbukti efektif dalam mendeteksi kesalahan pola kalimat. Berbagai pola kalimat Bahasa Jawa Ngapak diuji untuk mengevaluasi ketepatan deteksi kesalahan. Hasil menunjukkan bahwa sistem menggunakan algoritma CYK berhasil mengidentifikasi kesalahan pola dengan akurasi 83% ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Confusion Matrix

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan mengimplementasikan sistem deteksi kesalahan pola kalimat Bahasa Jawa Ngapak menggunakan algoritma CYK berbasis *website*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki tingkat akurasi 83% dalam mendeteksi kesalahan pola kalimat. Sistem mampu mengidentifikasi kalimat yang benar dan salah dengan tepat sesuai dengan aturan yang telah didefinisikan. Implementasi algoritma CYK terbukti efektif dalam menganalisis struktur kalimat Bahasa Jawa Ngapak, memberikan solusi yang efisien dan akurat untuk mendeteksi kesalahan tata bahasa. Penelitian ini juga menyoroti pentingnya teknologi dalam pelestarian bahasa daerah. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk dapat dengan mudah memeriksa dan memperbaiki kesalahan dalam penulisan kalimat Bahasa Jawa Ngapak, yang mendukung upaya pelestarian bahasa dan identitas budaya. Meskipun algoritma CYK telah menunjukkan hasil yang baik, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk membandingkan kinerja sistem ini dengan metode *parsing* lainnya. Hal ini akan memberikan wawasan yang lebih komprehensif tentang keunggulan dan keterbatasan masing-masing metode. Penelitian selanjutnya juga diupayakan untuk menambah jumlah kosakata dialek Bahasa Jawa Ngapak untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam mengenali dan menganalisis variasi kalimat yang lebih luas.

Referensi

- [1] J. M. Rodríguez Corral, J. Civit-Masot, F. Luna-Perejón, I. Díaz-Cano, A. Morgado-Estévez, and M. Domínguez-Morales, "Energy efficiency in edge TPU vs. embedded GPU for computer-aided medical imaging segmentation and classification," *Eng Appl Artif Intell*, vol. 127, p. 107298, Jan. 2024, doi: 10.1016/j.engappai.2023.107298.
- [2] A. K. Amrullah, G. Wulansari, R. A. R. Gumilang, and A. S. Astriani, "Analisis Kesalahan Berbahasa Indonesia Dalam Teks Ceramah Pada Siswa Sekolah Menengah Atas Analysis Of Indonesian Language Errors In Lecture Texts For High School Students," *JURNAL INDOPIEDIA (Inovasi Pembelajaran dan Pendidikan)*, vol. 1, no. 4, pp. 1211–1221, 2023, Accessed: Aug. 07, 2024. [Online]. Available: <https://indopediajurnal.my.id/index.php/jurnal/article/view/151/123>
- [3] Sarah Robiatul Adawiyah, Dudang Abdul Karim, and Susi Fitria, "Peran Dan Fungsi Bahasa Sebagai Komponen Utama Dalam Komunikasi Bisnis," *Jurnal Pendidikan Islam dan Manajemen Ekonomi*, vol. 2, no. 1, pp. 53–59, Mar. 2024, doi: 10.62495/jpime.v2i1.15.
- [4] C. Nugroho and I. P. Kusuma, "Identitas Budaya Banyumasan dalam Dialek Ngapak," *Jurnal Ilmu Komunikasi*, vol. 21, no. 2, p. 333, Sep. 2023, doi: 10.31315/jik.v21i2.4556.
- [5] Y. Revita, S. Marsidin, and S. Sulastri, "Peran Bahasa dalam Penerapan Ilmu Pengetahuan," *Journal on Education*, vol. 5, no. 2, pp. 2981–2987, Jan. 2023, doi: 10.31004/joe.v5i2.949.
- [6] E. Siregar et al., "Kesalahan Berbahasa Dalam Media Sosial Dan Dampaknya Terhadap Kredibilitas," *Agropuro: Jurnal Multidisiplin Ilmu Bahasa*, vol. 2, no. 2, Apr. 2024, Accessed: Aug. 07, 2024. [Online]. Available: <https://ejournal.warunayama.org/index.php/argopuro/article/view/2938>
- [7] F. K. Sari, A. Pramudiyanto, and S. I. Dhamina, "Analisis Kesalahan Berbahasa Jawa sebagai Upaya Pemertahanan Bahasa Daerah Sesuai Kaidah," *Sutasoma: Jurnal Sastra Jawa*, vol. 12, no. 1, pp. 89–99, Jun. 2024, doi: 10.15294/jj6jpe83.
- [8] S. Maharani, F. Deyanti, S. F. Rahmah, R. Dwiyanto, M. Nurhayati, and H. Hindun, "Studi Kesalahan Berbahasa: Komentar Netizen pada Salah Satu Unggahan Liputan 6 di TikTok," *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, vol. 2, no. 3, pp. 321–329, Jun. 2024, doi: <https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i3.991>.
- [9] M. Alomari, F. Li, D. C. Hogg, and A. G. Cohn, "Online perceptual learning and natural language acquisition for autonomous robots," *Artif Intell*, vol. 303, p. 103637, Feb. 2022, doi: 10.1016/j.artint.2021.103637.
- [10] B. Prabowo, H. C. Rustamadj, and Y. Fauziah, "Algoritma Cocke Younger Kasami Untuk Deteksi Struktur Kalimat Dan Merekomendasikanya Menggunakan Algoritma Damerau Levenshtein Distance," *Telematika*, vol. 17, no. 2, pp. 101–119, Oct. 2020, doi: 10.31315/telematika.v1i1.3378.
- [11] T. T. Sulianto and R. Herawati, "The Implementation Of Cyk Algorithm To Separate Sentence-

- Forming Elements In Indonesian,” PROXIES, vol. 2, no. 2, pp. 52–57, 2019.
- [12] F. M. Zanzotto, G. Satta, and G. Cristini, “CYK Parsing over Distributed Representations,” *Algorithms*, vol. 13, no. 10, p. 262, Oct. 2020, doi: 10.3390/a13100262.
- [13] F. K. Umami and I. Mubarak, “sistem informasi pencatatan hasil operator produksi berbasis website pada pt. Tri lestari sandang industri,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 3, pp. 3619–3626, Jun. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9752.
- [14] M. R. Kurniawan, P. Ermella Gunawan, S. Kushanifah, S. Dwi Artanti, and R. Rusdita, “Perancangan Sistem Praktek Kerja Industri Untuk Penerapan Kurikulum Merdeka Pada Smk Negeri 2 Kabupaten Tangerang,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 3, pp. 3603–3609, Jun. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9753.
- [15] R. P. Ferdinandus, A. Lutfi, and H. Nugroho, “Rancang Bangun Katalog CV. Vaeesan Berbasis Website,” *Prosiding Seminar Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 3, no. 1, pp. 54–59, Feb. 2024, doi: 10.31284/p.semtik.2024-1.4775.