

## SISTEM CERDAS CHATBOT UNTUK PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN DENGAN MENGGUNAKAN NATURAL LANGUAGE PROCESSING

Rita Dewi Risanty<sup>1</sup>, Muhaemin<sup>2</sup>, Alika Raisya<sup>3</sup>

Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta

[rita.dewi@ftumj.ac.id](mailto:rita.dewi@ftumj.ac.id)<sup>1</sup>, [araisyaanfl@gmail.com](mailto:araisyaanfl@gmail.com)<sup>2</sup>

### Abstrak

Sistem chatbot cerdas memanfaatkan teknologi pemrosesan bahasa alami (NLP) untuk membantu siswa belajar pemrograman, dengan membuat asisten virtual yang dapat berinteraksi dengan siswa secara natural saat belajar pemrograman. Pendekatan pemrosesan bahasa alami digunakan untuk membuat sistem chatbot yang dapat memahami pertanyaan dalam bahasa alami dan memberikan jawaban yang sesuai dengan konsep pemrograman, debugging, dan penyelesaian masalah koding. Pada penelitian ini dibuatlah sistem Chatbot yang dapat memudahkan pengguna dalam pencarian pembelajaran serta menjawab pertanyaan yang diinginkan terkait layanan pembelajaran pemrograman. Dengan menggunakan proses pengolahan bahasa natural, chatbot -dapat berinteraksi di dunia nyata seolah-olah sedang melakukan komunikasi dengan mentor sehingga membantu siswa mendapatkan informasi yang tepat mengenai pertanyaan dari pembelajaran. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pengumpulan dataset percakapan pembelajaran pemrograman, preprocessing data, pembuatan model natural language processing, dan evaluasi performa sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 90,2% pengguna setuju bahwa chatbot dapat membantu menyelesaikan masalah pemrograman, 74,5% pengguna merasa chatbot dapat menggantikan peran mentor dalam memberikan bantuan. Selain itu, sistem menunjukkan kemampuan untuk memberikan penjelasan konsep pemrograman, memberikan contoh kode, dan membantu debugging secara interaktif dan mudah dipahami. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dinyatakan bahwa chatbot ini mampu memberikan respons berdasarkan kata kunci sehingga dapat memberikan jawaban yang tepat.

**Kata Kunci:** *Chatbot, Pembelajaran Pemrograman, Natural Language Processing*

### Abstract

An intelligent chatbot system leverages natural language processing (NLP) technology to assist students in learning programming by creating a virtual assistant that can interact with students naturally during their programming studies. The natural language processing approach is used to develop a chatbot system capable of understanding questions in natural language and providing answers aligned with programming concepts, debugging, and coding problem-solving. In this research, a chatbot system was developed to facilitate users in searching for learning materials and answering desired questions related to programming learning services. By utilizing natural language processing, the chatbot can interact in the real world as if communicating with a mentor, thereby helping students obtain accurate information regarding their learning-related questions. The research methodology employed in this study includes collecting programming learning conversation datasets, data preprocessing, developing a natural language processing model, and evaluating system performance. The test results show that 90.2% of users agree that the chatbot can help solve programming problems, and 74.5% of users feel the chatbot can

replace the role of a mentor in providing assistance. Additionally, the system demonstrates the ability to explain programming concepts, provide code examples, and assist with debugging in an interactive and easily understandable manner. Based on the conducted tests, it is concluded that this chatbot can provide responses based on keywords, enabling it to deliver accurate answers.

**Keywords:** *Chatbot, Programming Learning, Natural Language Processing*

## 1. Latar Belakang

Teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) memberikan kontribusi yang signifikan dalam dunia pendidikan di era industri 4.0 ini. McCarthy (2007) mendefinisikan kecerdasan buatan sebagai bidang studi yang berkaitan dengan menciptakan kemampuan pada komputer untuk melakukan tugas-tugas yang pada awalnya hanya dapat dilakukan oleh manusia. Salah satu contoh dari sistem kecerdasan buatan adalah chatbot yang mampu memproses respon kompleks, menjawab pertanyaan serta dapat memberikan solusi dalam waktu yang lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan interaksi manusia ke manusia (Mustaqim, Gunawan, Pratama, & Zaliman, 2023). Chatbot bekerja dengan memahami pesan yang diterima dari pengguna, kemudian memprosesnya, menentukan dan menjalankan perintah yang dibutuhkan, dan menyampaikan hasil dari kesimpulan kepada pengguna.

Teknologi chatbot merupakan aplikasi dari Natural Language Processing (NLP). Natural Language Processing adalah cabang dari ilmu kecerdasan buatan yang berfokus pada pengolahan bahasa yang secara umum digunakan oleh manusia dalam berkomunikasi satu sama lain atau bahasa natural (Agustin, Syafina, Rachmatin, & Yusuf, 2024). Natural Language Processing bertujuan untuk memungkinkan komputer memahami, menganalisis, dan menghasilkan bahasa manusia. Dengan menggunakan Natural Language Processing pengguna dapat berinteraksi dengan komputer menggunakan bahasa sehari-hari, seolah-olah sedang berbicara dengan manusia.

Pada penelitian sebelumnya mengenai pengembangan layanan publik berbasis natural language processing, chatbot dapat membantu meningkatkan kualitas pelayanan publik dengan menyediakan layanan yang

lebih cepat, akurat, dan efisien. Penelitian “Implementasi Natural Language Processing Pada Chatbot Untuk Layanan Akademik” menyimpulkan bahwa neural network berhasil diterapkan ke dalam chatbot sehingga chatbot dapat menjawab pertanyaan yang ditanyakan oleh pengguna dengan tepat. Perancangan chatbot berbasis artificial intelligence markup (AIML) telah memberikan aksesibilitas informasi dan memberikan alternatif interaksi yang cepat, akurat, dan relevan terhadap pengguna sistem informasi perpustakaan Senayan Library management system.

Tahun 2023 penggunaan chatbot pada sektor pendidikan di Indonesia tercatat sebanyak 20% (Pratiwi, Susela, & Nofan, 2023). Hal tersebut menunjukkan masih kurangnya penggunaan chatbot dalam pendidikan di Indonesia, sedangkan chatbot akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pendidikan khususnya dalam bidang pemrograman. Penelitian ini memberikan terobosan signifikan dalam mengintegrasikan kecerdasan buatan, pemrosesan bahasa alami, dan desain pedagogis untuk menciptakan sistem pembelajaran pemrograman yang lebih cerdas, adaptif, dan personal dengan mengkombinasikan model chatbot NLP untuk pembelajaran pemrograman tingkat dasar. Pelajar masa kini akan dihadapi dengan teknologi informasi dan komputer sehingga pemahaman yang baik tentang pemrograman akan menjadi bekal penting dalam karir mereka. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan chatbot di Indonesia yang akan mendukung kemajuan teknologi dan inovasi di Indonesia.

IT Training Centre jrCodeStudio merupakan lembaga yang menyediakan layanan pelatihan dan sertifikasi kompetensi pemrograman untuk pemula yang berjalan secara online melalui media website. Pada proses pelatihan dan sertifikasi, peserta didik diberikan informasi mengenai bahasa pemrograman python melalui web sehingga

bahan ajar yang diterima masih sangat terbatas. Keterbatasan bahan ajar mengakibatkan kurangnya minat dari peserta didik untuk mengetahui informasi lebih lanjut mengenai apa yang sedang dipelajari. Chatbot memberikan kemudahan untuk meningkatkan proses pembelajaran di lembaga tersebut. Chatbot dapat berperan sebagai alat bantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan pemrograman dan mampu memberikan pendekatan pedagogis sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan menarik dan komunikatif.

Meskipun penelitian sebelumnya telah memberikan pemahaman yang baik tentang chatbot berbasis natural language processing, terdapat beberapa pertanyaan yang belum terjawab. Seperti, Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem cerdas chatbot berbasis NLP yang efektif untuk mendukung pembelajaran pemrograman tingkat dasar? Bagaimana metode NLP dapat mengidentifikasi dan memahami intent (maksud) pertanyaan pemrograman dengan akurasi tinggi? Sejauh mana chatbot dapat memberikan umpan balik konstruktif terhadap kesalahan kode yang dibuat pengguna? Dengan rumusan pertanyaan penelitian ini, penelitian dapat dilakukan secara komprehensif dan sistematis, mencakup aspek teknis, pedagogis, dan pengalaman pengguna dalam pengembangan chatbot cerdas untuk pembelajaran pemrograman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem chatbot cerdas berbasis NLP yang mampu memberikan bantuan personalisasi dalam pembelajaran pemrograman tingkat dasar secara efektif, interaktif, dan komprehensif. Penelitian ini akan melibatkan pengumpulan data untuk mengidentifikasi pola kesulitan belajar pemrograman serta analisis efektivitas intervensi kecerdasan buatan. Dengan demikian, diharapkan dapat menjadi solusi untuk pengembangan chatbot cerdas berbasis NLP untuk mendukung pembelajaran pemrograman Python tingkat dasar.

## 2. Metodologi

Dalam penelitian ini metode yang

digunakan adalah Action Research, yaitu sebuah metode penelitian yang didirikan atas asumsi bahwa teori dan praktik dapat dilakukan secara tertutup serta dapat diintegrasikan dengan pembelajaran dari hasil intervensi yang direncanakan setelah diagnosis yang rinci terhadap konteks masalahnya. Adapun tahapan pembuatan chatbot dilakukan sebagai berikut:



Gambar. 1. Tahapan Pembuatan Chatbot

Tahap studi literatur bertujuan untuk memahami isu-isu, perkembangan, dan penelitian terkait yang telah ada sebelumnya. Tahapan studi literatur melibatkan peninjauan dan analisis lebih jauh mengenai literatur dan sumber daya yang relevan dengan topik penelitian. Peneliti akan mengumpulkan dan mempelajari jurnal, artikel, buku dan sumber informasi lainnya terkait dengan perancangan chatbot untuk pembelajaran pemrograman.

Tahap Identifikasi Permasalahan dalam penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan yang ada pada situs web dan kemudian dilanjutkan dengan analisis kebutuhan web. Permasalahan utama yang akan diselesaikan pada penelitian ini adalah bagaimana cara mengembangkan sistem cerdas chatbot berbasis NLP yang mampu memberikan bantuan personalisasi dalam pembelajaran pemrograman tingkat dasar secara efektif, interaktif, dan komprehensif di jrCodeStudio.

Tahap perancangan agent melibatkan pembuatan rancangan serta mendesain chatbot sesuai kebutuhan pengguna menggunakan platform dialogflow CX yang berfokus pada aplikasi chatbot kompleks dengan percakapan berskala besar. Dialogflow akan mencocokkan

kata dari request user kemudian diolah oleh “agent” machine learning kemudian user akan mendapatkan umpan balik dengan response dan output data dengan format JSON (Harahap & Fitria, 2020). Agent terdiri atas intent dan entities serta memiliki fungsi sebagai modul yang memiliki beberapa sampel data latin dimana sampel tersebut berkaitan dengan pertanyaan atau masukan pada user. Agent yang telah menerima perintah akan melanjutkan pada intent, disini intent akan melakukan pekerjaannya dengan mendefinisikan struktur bahasa yang masuk ke percakapan yang telah diterima dan akan melakukan tugasnya berdasarkan frasa tertentu (Harahap & Fitria, 2020).

Tahap perancangan basis pengetahuan meliputi identifikasi kebutuhan informasi pengguna serta menentukan tujuan utama dari basis pengetahuan, seperti menjawab pertanyaan umum, memberikan panduan, atau menawarkan rekomendasi. Dalam penelitian ini, dibuat chatbot bertipe close domain sehingga hanya bisa mengenali dan merespon masukan seputar pembelajaran pemrograman. Chatbot close domain dirancang untuk memenuhi tujuan yang spesifik. Basis pengetahuan chatbot hanya mencakup topik seputar tujuan chatbot yaitu pembelajaran pemrograman (Benedictus, Wowor, & Sambul, 2017).

Tahap perancangan intent meliputi pendefinisian struktur bahasa yang masuk pada percakapan yang telah diterima chatbot. Intent mewakili tujuan dari apa yang ingin dikatakan atau dilakukan pengguna dalam percakapan (Haryanto & Saefurrahman, 2024). Misalnya, ketika pengguna bertanya tentang algoritma sorting yang efisien, ada intent khusus untuk memahami permintaan informasi tentang algoritma sorting yang efisien.

Tahap implementasi meliputi pengembangan dan implementasi chatbot yang telah dirancang untuk pembelajaran pemrograman. Tahap ini melibatkan proses pengkodean, pengumpulan data yang diperlukan, seperti teks percakapan, dokumen, dan data pengguna. Pra Pemrosesan seperti tokenisasi, stemming, lemmatization, penghapusan stop words, normalisasi teks dan integrasi website dengan dialogflow. Pada tahap ini peneliti harus memastikan chatbot

dapat berfungsi sesuai perancangan yang telah dibuat.

### 3. Hasil dan Pembahasan

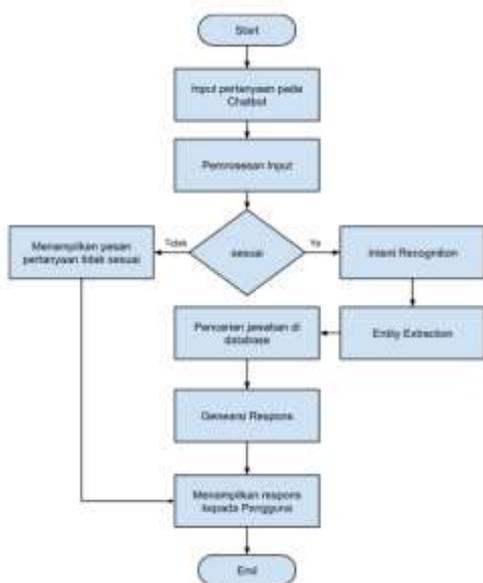
Dengan metode yang sudah dijelaskan, bagian ini menggambarkan mengenai aplikasi chatbot yang akan dirancang. Pembahasan meliputi implementasi dan pengujian sistem cerdas chatbot.

Chatbot dirancang menggunakan Dialogflow dengan cara memasang widget aplikasi chatbot di bagian header atau footer situs web jrCodeStudio yang dapat diakses oleh pengguna untuk memberikan pertanyaan seputar pemrograman, sehingga chatbot dapat memberikan jawaban secara otomatis sesuai dengan rancangan basis pengetahuan. Basis pengetahuan berisi berbagai informasi seputar pemrograman, seperti definisi konsep, sintaks dasar, dan contoh kode. Dengan pendekatan ini, chatbot dapat memberikan jawaban yang akurat dan relevan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

TABEL 1.  
BASIS PENGETAHUAN CHATBOT

No	Intent	Text Response
1	Bagaimana cara mengunduh python?	Kunjungi website python.org dan ikuti petunjuk instalasi sesuai dengan sistem operasi yang digunakan (Windows, macOS, atau Linux) pada website tersebut.
2	Apa itu loop dalam python?	Dalam Python, loop digunakan untuk mengeksekusi kode secara berulang. Ada dua jenis loop: For dan While. Misalnya:  for x in range(5): print(x) ... akan mencetak angka dari 0 sampai 4. ...
3	Mengapa saya menerima error 'SyntaxError' di Python?	Error 'SyntaxError' sering muncul ketika ada kesalahan sintaksis. Pastikan tidak ada kesalahan seperti tanda kurung, identasi, atau sintaks Python yang tidak benar.

Gambar dibawah merupakan diagram alur dari cara kerja sistem cerdas chatbot untuk pembelajaran pemrograman:



Gambar. 2. Diagram Alur Kerja Chatbot

Chatbot diuji dengan menginputkan dua jenis pertanyaan yang berbeda yaitu pertanyaan di mana jawaban sudah tersedia di database dan pertanyaan di mana jawaban tidak terdapat di database.

Pertama chatbot diuji dengan menginputkan pertanyaan “Apa itu loop dalam python?”, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Pertanyaan tersebut sudah tersedia di database dengan jawaban adalah “Dalam Python, loop digunakan untuk mengeksekusi kode secara berulang. Ada dua jenis loop: for dan while. Misalnya:

```

for i in range(5):
    print(i)
akan mencetak angka dari 0 sampai 4.
  
```



Gambar. 3. Uji Coba Sistem 1



Gambar. 4. Hasil Uji Coba Sistem 1

Uji coba kedua dilakukan dengan menginputkan pertanyaan yaitu “Bagaimana cara mengunduh python”, di mana pertanyaan dan jawaban tidak terdapat di database, sehingga sistem akan mengumpulkan data-data yang tersedia pada website JrCodeStudio untuk memberikan jawaban yang relevan.



Gambar. 5. Hasil Uji Coba Sistem 2

Setelah tahap implementasi dan pengujian maka akan dilakukan validasi pengguna di mana pengguna akan mencoba langsung chatbot yang telah dibangun dan kemudian menilai apakah output yang diberikan oleh sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Peneliti melakukan pengambilan data kebermanfaatannya chatbot dalam memudahkan pengguna dengan metode sampel jenuh, dimana populasi yang ada seluruhnya dijadikan sampel (Jati, 2017). Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan angket secara online kepada 51 orang responden sebagai sampel yang terdiri dari pengguna chatbot di jrCodeStdio.

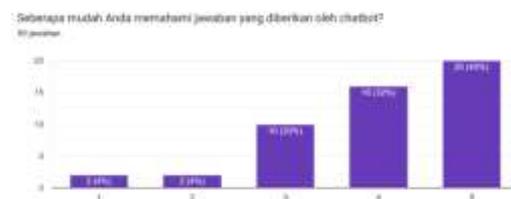
Berikut pertanyaan yang diajukan peneliti pada survey:

TABEL 2.  
SURVEY PENGGUNA CHATBOT

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
1	Seberapa sering Anda menggunakan chatbot di jrCodeStudio untuk mendukung pembelajaran pemrograman?					
2	Seberapa mudah Anda memahami jawaban yang diberikan oleh chatbot?					
3	Seberapa relevan jawaban chatbot dengan pertanyaan yang Anda ajukan?					

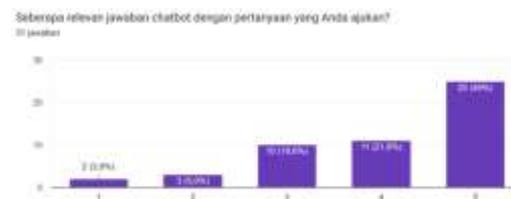
- |                            |  |                 |
|----------------------------|--|-----------------|
| <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> | <p>Seberapa puas Anda dengan respons chatbot dalam membantu Anda memahami konsep pemrograman?</p> <p>Pertanyaan</p> <p>Apakah Anda merasa chatbot dapat menggantikan peran mentor dalam memberikan bantuan?</p> <p>Apakah chatbot membantu Anda menyelesaikan masalah pemrograman lebih cepat?</p> | <p>Ya/Tidak</p> |
|----------------------------|--|-----------------|

Berikut dilampirkan hasil dari survey yang diberikan kepada pengguna:



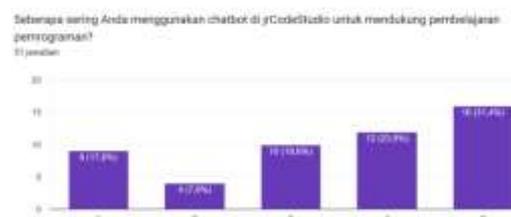
Gambar. 6. Pertanyaan 1

Dari diagram diatas dapat disimpulkan 31,4% dari 51 pengguna sangat sering menggunakan chatbot untuk mendukung pembelajaran pemrograman mereka.



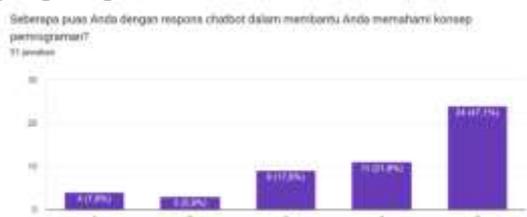
Gambar. 7. Pertanyaan 2

Dari diagram diatas dapat disimpulkan 40% dari 50 pengguna sangat mudah dalam memahami jawaban yang diberikan oleh chatbot.



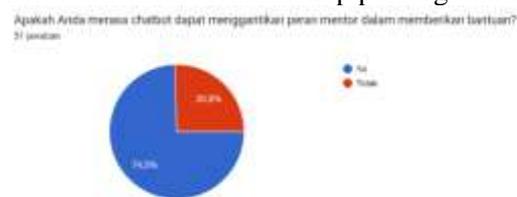
Gambar. 8. Pertanyaan 3

Dari diagram diatas dapat disimpulkan 49% dari 51 pengguna menerima jawaban yang sangat relevan dari chatbot.



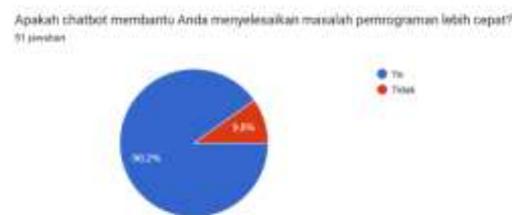
Gambar. 9. Pertanyaan 4

Dari diagram diatas dapat disimpulkan 47,1% dari 51 pengguna merasa sangat puas dengan respon yang chatbot berikan dalam membantu memahami konsep pemrograman.



Gambar. 10. Pertanyaan 5

Dari diagram diatas dapat disimpulkan 74,5% dari 51 pengguna merasa chatbot dapat menggantikan peran mentor dalam memberikan bantuan.



Gambar. 11. Pertanyaan 6

Dari diagram diatas dapat disimpulkan 90,2% dari 51 pengguna setuju bahwa chatbot dapat membantu menyelesaikan masalah pemrograman

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini memberikan terobosan signifikan dalam mengintegrasikan kecerdasan buatan, pemrosesan bahasa alami, dan desain pedagogis untuk menciptakan sistem pembelajaran pemrograman yang lebih cerdas, adaptif, dan personal. Sistem chatbot

berbasis Natural Language Processing berhasil menciptakan model interaksi cerdas dalam pembelajaran pemrograman dengan tingkat akurasi dan adaptabilitas tinggi.

#### Daftar Pustaka

Agustin, N., Syafina, F., Rachmatin, D., & Yusuf, R. (2024). *Natural Language Processing dalam Pengembangan Chatbot*, hlm. 45-46

Anggraini, A. (2021, September 13). *Bag-of-Words vs TF-IDF: Penjelasan dan Perbedaannya*. Medium - Data Folks Indonesia.

Brownlee, J. (2017). *Introduction to Natural Language Processing for Text*. Machine Learning Mastery.

Benedictus, D., Wowor, J., & Sambul. (2017). *Perancangan Chatbot Close Domain untuk Pembelajaran Pemrograman*, Seminar Teknologi Informasi dan Komunikasi

Chollet, F. (2018). *Deep Learning with Python*. Manning Publications.

Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*. NAACL-HLT.

Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2020). *Speech and Language Processing* (3rd ed.).

Kowsari, K., Meimandi, K. J., Heidarysafa, M., Mendu, S., Barnes, L. E., & Brown, D. E. (2019). *Text classification algorithms: A survey*. Information, 10(4), 150.

MTI Binus. (2021, December 31). *Named Entity Recognition*.

Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). *Python Machine Learning* (3rd ed.). Packt Publishing.

Airbyte. (n.d.). *Natural Language Processing Pipeline: A Comprehensive Guide*. Retrieved from

Harahap, R., & Fitria, T. (2020).

*Implementasi Dialogflow dalam Pengembangan Chatbot Interaktif*, hlm. 120-135

Haryanto, D., & Saefurrahman, M. (2024). *Analisis Intent dalam Natural Language Processing untuk Chatbot Pendidikan*, hlm. 78-92

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). *Attention is All You Need*. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30.

Jati, R. (2017). *Metode Sampel Jenuh dalam Pengumpulan Data Pengguna Chatbot*, hlm. 100-115