**SAVIBot : *Virtual Assitant Bot* untuk Interaksi dan Kendali Wahana Cerdas menggunakan Algoritme *Bidirectional Encoder Representation from Transformer***

***SAVIBot : Virtual Assistant Bot for Interaction and Control of Smart Vehicles using the Bidirectional Encoder Representation from Transformer Algorithm***

**Oleh**

**Reyhan Devara**

**140910190030**

**SEMINAR USULAN RISET**

**Untuk memenuhi mata kuliah Seminar Usulan Riset**

**pada Program Studi Sarjana Teknik Elektro**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran**

****

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS PADJADJARAN**

**2023**

**SAVIBot : *Virtual Assitant Bot* untuk Interaksi dan Kendali Wahana Cerdas menggunakan Algoritme *Bidirectional Encoder Representation from Transformer***

***SAVIBot : Virtual Assistant Bot for Interaction and Control of Smart Vehicles using the Bidirectional Encoder Representation from Transformer Algorithm***

**Oleh**

**Reyhan Devara**

**140910190030**

**SEMINAR USULAN RISET**

**Untuk memenuhi mata kuliah Seminar Usulan Riset**

**pada Program Studi Sarjana Teknik Elektro**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran**

**Jatinangor, ...**

**Co Pembimbing,**

**Dessy Novita, ST., MT., Ph.D.**

**NIP. 197604292006042001**

**Mengetahui :**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro**

**Dr. Mohammad Taufik, M.Si.**

**NIP. 1970011219951210001**

**Pembimbing Utama,**

**Agus Trisanto, S.T., M.T., Ph.D.**

**NIP. 196808091999031001**

# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa kita ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat iman, dan nikmat kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Seminar Usulan Riset ini dengan baik. Laporan Seminar Usulan Riset ini berjudul “SAVIBot : Virtual Assitant Bot untuk Interaksi dan Kendali Wahana Cerdas menggunakan Algoritme Bidirectional Encoder Representation from Transformer”. Penyusunan laporan Seminar Usulan Riset ini merupakan syarat untuk menyelesaikan studi jenjang S1 pada program sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Padjadjaran

Dalam penyusunan laporan Seminar Usulan Riset ini, banyak pihak yang membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Allah SWT yang telah menjaga dan melindungi penulis dalam proses penyusunan laporan Seminar Usulan Riset.
2. Orang tua dan Seluruh Keluarga yang telah memberikan dorongan, doa, dan bantuan baik moral maupun materi.
3. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Padjadjaran, Bapak Dr. Mohammad Taufik, M.Si.
4. Pembimbing pertama dalam penyusunan tugas akhir, Bapak Agus Trisanto, S.T., M.T., Ph.D.
5. Pembimbing kedua dalam penyusunan tugas akhir, Ibu Dessy Novita, ST., MT., Ph.D.
6. Seluruh Dosen di Program Studi Teknik Elektro Universitas Padjadjaran.
7. Seluruh Tenaga Kependidikan di Program Studi Teknik Elektro Universitas Padjadjaran.
8. Rekan dalam pengerjaan proyek tugas akhir, Zaki Maulana Rabbani, Muhammad Faishal Azhar Suherman, Muhammad Aydiner Rizqurrahman, Theofilus Tjipar Mikhaelo Simbolan, Ulayya Salsabila Helfiandri, dan Maryam Al Faqiroh
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Seminar Usulan Riset ini.

Penulis mohon maaf apabila dalam pengerjaan laporan Seminar Usulan Riset ini masih terdapat banyak kekurangan dan terdapat banyak kesalahan kata. Dengan demikian, penulis memohon pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan Seminar Usulan Riset ini. Semoga laporan Seminar Usulan Riset ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat untuk pengembangan wawasan dan peningkatan ilmu pengetahuan bagi semua pihak.

Jatinangor, .........

Penulis

Reyhan Devara

# DAFTAR ISI

[KATA PENGANTAR iii](#_Toc128516259)

[DAFTAR ISI v](#_Toc128516260)

[DAFTAR GAMBAR vi](#_Toc128516261)

[DAFTAR TABEL vii](#_Toc128516262)

[DAFTAR LAMPIRAN viii](#_Toc128516263)

[BAB I 1](#_Toc128516264)

[1.1 Latar Belakang Masalah 1](#_Toc128516265)

[1.2 Rumusan Masalah 3](#_Toc128516266)

[1.3 Batasan Masalah 3](#_Toc128516267)

[1.4 Tujuan Penelitian 4](#_Toc128516268)

[1.5 Kegunaan Penelitian 4](#_Toc128516269)

[BAB II 5](#_Toc128516270)

[BAB III 6](#_Toc128516271)

[DAFTAR PUSTAKA 7](#_Toc128516272)

[LAMPIRAN 10](#_Toc128516273)

# DAFTAR GAMBAR

# DAFTAR TABEL

# DAFTAR LAMPIRAN

# BAB I

**PENDAHULUAN**

## Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi pada saat ini yang semakin pesat mendorong manusia untuk selalu menciptakan inovasi-inovasi baru dan lebih modern di bidang teknologi. Salah satu industri teknologi yang sekarang sedang berkembang pesat adalah industri robotika. Teknologi robotika saat ini telah mampu untuk meningkatkan kualitas maupun kuantitas kehidupan manusia. Salah satu kemajuan dari industri robot itu sendiri adalah di mana ketika robot sudah dapat menentukan jalurnya sendiri untuk bergerak. Hal ini sering kita kenal dengan sebutan *autonomous vehicle* atau kendaraan otonom. Kendaraan otonom dapat melakukan perjalanan dari satu titik menuju titik tujuannya, tanpa di gerakan secara langsung oleh manusia. Kendaraan otonom ini memiliki potensi yang signifikan untuk mengubah transportasi dan cara manusia melakukan perjalanan di masa depan di jalan raya, contohnya adalah digunakan untuk mengangkut orang tua dan orang cacat, atau digunakan di zona perang berbahaya di mana korban jiwa dapat diperkirakan [1]. Selain itu, kendaraan otonom ini juga dapat digunakan untuk mengangkut barang dan mengantarkan barang tersebut ke tempat tujuan yang dituju secara otomatis.

Akan tetapi, kendaraan otonom ini hanyalah sekedar robot pada umumnya. Kendaraan otonom tidak dapat berbicara bahasa alami layaknya manusia seperti kita yang dapat berbicara dan berkomunikasi dengan menggunakan bahasa alami. Sehingga, manusia sebagai pengguna robot ini tidak dapat melakukan interaksi atau berkomunikasi dengan robot dengan menggunakan bahasa alami. *Artificial Intelligence* (AI) atau yang biasa kita kenal dengan kecerdasan buatan diprediksi akan terus berkembang di masa depan. AI memiliki konsep untuk mengganti peran manusia dalam melakukan pekerjaan. Pada AI ini memiliki beberapa bagian atau *domain*, salah satunya adalah *Natural Language Processing* (NLP). Dengan menggunakan NLP ini, mesin atau perangkat dapat mengolah, mengenali, dan menyampaikan bahasa alami layaknya kita sebagai manusia.

Salah satu bentuk implementasi dari NLP ini adalah *Chatterbot*. *Chatterbot* ini biasanya kita kenal dengan nama *Chatbot*. *Chatbot* adalah program komputer yang dirancang untuk melakukan simulasi percakapan dengan manusia menggunakan bahasa alami [2]. Sehingga dapat dikatakan *Chatbot* ini dapat menggantikan manusia untuk melakukan percakapan melalui aplikasi yang dirancang. *Chatbot* memiliki potensi di berbagai aplikasi, seperti *customer service* untuk perdagangan elektronik, bantuan pribadi virtual, sistem dialog keuangan, agen percakapan dalam perawatan kesehatan fisik, layanan konseling virtual, dan agen percakapan pedagogis [3].

Dilihat dari potensi-potensi tersebut, *chatbot* dapat diimplementasikan ke dalam kendaraan otonom. *Chatbot* di terapkan pada kendaraan otonom agar kendaraan otonom tersebut dapat berinteraksi menggunakan bahasa alami dengan manusia. Selain itu, kendaraan otonom juga dapat dikontrol dengan menggunakan bahasa alami, baik menggunakan teks maupun menggunakan *voice* atau suara. Kendaraan otonom akan melakukan aksinya sesuai dengan klasifikasi teks yang disampaikan manusia dengan menggunakan bahasa alami. Perintah tersebut akan dikirimkan secara serial menuju mikrokontroler Arduino Mega 2560. Mikrokontroler tersebut akan melakukan perintah pada komponen-komponen yang terhubung seperti motor driver untuk motor *Brushless Direct Current* (BLDC). Oleh karena itu, *chatbot* ini dapat diterapkan pada kendaraan otonom agar kendaraan yang dibangun dan dirancang dapat berkomunikasi layaknya manusia dengan menggunakan bahasa alami, baik menggunakan teks maupun menggunakan *voice* atau suara.

Penggunaan *chatbot* ini telah banyak dilakukan pada beberapa penelitian yang sudah ada, diantaranya adalah untuk meningkatkan komunikasi kendaraan otonom [4], [5], *chatbot* dengan menggunakan suara [6], [7], *chatbot* dalam *Internet of Things* (IoT) [8], [9], dan *chatbot* pada bidang kesehatan [10]–[13]. Terdapat juga penelitian yang memberikan hasil performa mengenai algoritme yang digunakan dalam bidang NLP ini, khususnya pada *chatbot*. Pada penelitian [14]–[19] memberikan hasil performa dari perbandingan algoritme-algoritme yang digunakan dalam beberapa kasus yang sudah ditentukan. Pada penelitian ini akan menggunakan algoritme BERT atau *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* dalam membuat *chatbot*, karena telah dibuktikan pada penelitian [16]–[19] bahwa algoritme BERT memiliki performa yang terbaik diantara perbandingan algoritme lainnya.

Pada penelitian ini, *chatbot* akan diimplementasikan ke dalam *autonomous vehicle*, dengan tujuan agar kendaraan otonom yang dibuat dapat berinteraksi dengan manusia menggunakan bahasa alami, layaknya manusia yang berinteraksi dengan manusia lainnya. Selain itu, implementasi ini juga bertujuan agar kendaraan otonom dapat dikontrol menggunakan bahasa alami baik melalui teks maupun melalui suara. Sehingga penelitian ini berjudul “SAVIBot : Virtual Assitant Bot untuk Wahana Cerdas menggunakan Algoritme Bidirectional Encoder Representation from Transformer (BERT)”.

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disampaikan sebelumnya, terdapat beberapa rumusan masalah yang dapat diidentifikasi, di antaranya:

1. Bagaimana agar robot atau *autonomous vehicle* dapat berinteraksi layaknya manusia dengan menggunakan bahasa alami?
2. Bagaimana mengimplementasikan *chatbot* pada *autonomous vehicle*?
3. Bagaimana *chatbot* pada *autonomous vehicle* dapat memberikan respon dengan baik?
4. Bagaimana mengendalikan *autonomous vehicle* dengan menggunakan teks dan suara?

## Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah yang sudah ditentukan, di antaranya:

1. *Dataset* yang digunakan dalam membangun *chatbot* dibuat secara manual.
2. Pembuatan model AI dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan dengan menggunakan model *transfer learning* yaitu BERT
3. Bahasa yang digunakan dalam *chatbot* yaitu Bahasa Indonesia
4. *Text to speech* menggunakan library python, yaitu *pyttsx3*
5. *Speech Recognition* menggunakan library python, yaitu *Google Speech Recognition*
6. *Chatbot* memerlukan jaringan internet untuk menggunakan fitur *speech recognition*
7. Tampilan dari *Chatbot* ditampilkan pada *website* khusus yang dibuat.
8. Pengiriman data antara *chatbot* dengan mikrokontroler dilakukan secara serial.
9. Kendali pada *autonomous vehicle* melalui *chatbot* hanya terbatas pada maju, mundur, berhenti, belok kanan, belok kiri, mempercepat dan memperlambat dari gerak *autonomous vehicle*.

## Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat *autonomous vehicle* dapat berinteraksi layaknya manusia dengan menggunakan bahasa alami
2. Dapat mengimplementasikan *chatbot* pada *autonomous vehicle*
3. Membuat *chatbot* pada *autonomous vehcile* memberikan respon yang tepat sesuai dengan interaksi yang dilakukan
4. Mengendalikan *autonomous vehicle* dengan menggunakan bahasa alami melalui teks dan suara.

## Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut:

1. Robot atau *Autonomous Vehicle* menjadi dapat berinteraksi menggunakan bahasa alami layaknya manusia
2. Robot atau *Autonomous Vehicle* dapat dikendalikan dan diperintah melalui teks dan suara
3. Robot atau *Autonomous Vehicle* menjadi lebih modern dikarenakan memiliki fitur *chatbot*

# BAB II

**TINJAUAN PUSTAKA**

### Kajian Literatur

Kajian literatur mengenai sistem *chatbot* perlu dilakukan demi tujuan untuk membandingkan dan mendapatkan ide mengenai fitur-fitur yang ingin diaplikasikan ke dalam *autonomous vehicle*. Selain itu, kajian literatur juga dilakukan agar dapat mengetahui hasil-hasil penelitian yang dilakukan. Terdapat beberapa penelitian yang dilakukan oleh para ahli yang dapat membantu penelitian yang dilakukan, di antaranya pada penelitian [4] dilakukan deteksi dan notifikasi melalui kendaraan otonom dengan dukungan *chatbot*. Kendaraan otonom tersebut dibangun dengan menggunakan mikrokontroler Arduino, GPS, GSM, solar panel, motor dan motor driver, battery, sensor ultrasonic, dan sensor IR. Fitur *chatbot* pada penelitian ini yaitu *user* dapat meminta lokasi dari kendaraan otonom yang sedang beroperasi. Selain itu, *user* juga dapat mengontrol kendaraan otonom tersebut, seperti berhenti dan juga memulai. *Chatbot* tersebut dibuat dan beroperasi pada aplikasi Telegram.

Selanjutnya pada penelitian [5] menggunakan *chatbot* untuk melakukan komando dan kontrol pada *Autonomous underwater vehicles* (AUVs) dengan menggunakan *interface* yang dibuat. Pada penelitian tersebut, *chatbot* dapat memberikan peringatan, informasi, hingga kondisi dari AUVs yang sedang beroperasi. Pada *chatbot* tersebut juga dapat memberikan respons berupa informasi yang ingin ditanya oleh *user*. Pada penelitian [7] dibuat *chatbot* dengan menggunakan fitur suara, yaitu *speech recognition* dan *text-to-speech* (TTS) untuk membantu pengguna yang tunanetra. Pada penelitian tersebut, *user* dapat menggunakan suaranya untuk melakukan interaksi dengan *chatbot*. Selanjutnya pada penelitian [8] chatbot digunakan pada sistem *smart home*. *Chatbot* tersebut digunakan untuk mengaktifkan, mematikan *smart home* yang terpasang pada sebuah rumah. *Chatbot* tersebut beroperasi dengan menggunakan Facebook Mesengger sebagai perantara interaksi *user* dengan *chatbot*.

Selain itu terdapat juga penelitian *chatbot* yang membahas mengenai algoritme yang digunakan. Kajian mengenai hal ini perlu dilakukan demi tujuan mengetahui algoritme-algoritme mana yang memiliki performa yang terbaik. Pada penelitian [14] membandingkan algoritme chatbot untuk memprediksi penyakit menular. Penelitian tersebut membandingkan tiga algoritme, yaitu *Long Short-Term Memory* (LSTM), *Recurrent Neural Network* (RNN), dan *Decision Tree* (DT). Hasil penelitian tersebut mendapatkan bahwa algoritme LSTM mendapatkan akurasi sebesar 94.32%, RNN mendapatkan akurasi 93.42%, dan DT mendapatkan akurasi 67.53%. Pada penelitian tersebut, LSTM memiliki akurasi yang terbesar di antara algoritme yang lainnya. Pada penelitian [15] membandingkan algoritme chatbot untuk melakukan permintaan transportasi secara interaktif, Penelitian tersebut membandingkan 3 algoritme, yaitu Multinomial Naive Bayes, Restricted Boltzmann, dan LSTM. Hasil penelitian tersebut mendapatkan bahwa algoritme Multinomial Naive bayes mendapatkan akurasi sebesar 76.57%, Restricted Boltzmann 79.3%, dan LSTM 95.02%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, LSTM memiliki akurasi terbesar di antara algoritme yang lain. Pada penelitian [16] membandingkan algoritme chatbot untuk melakukan pengenalan emosi dalam 2 bahasa. Penelitian tersebut membandingkan algoritme Naive Bayes (NB), Support Vector Machine (SVM), FastText (FT), dan BERT. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa algoritme BERT memiliki performa yang terbaik, dikarenakan memiliki akurasi dan F1-score terbaik diantara algoritme lainnya. Pada penelitian [17] membandingkan algoritma chatbot untuk masalah covid-19. Penelitian tersebut membandingkan beberapa algoritme yang digunakan untuk membangun model chatbot, di antaranya adalah algoritme K-Nearest Neighbors (KNN), SVM , NB, DT, dan BERT. Hasil dari penelitian tersebut memberikan bahwa algoritme KNN mendapatkan akurasi sebesar 43.3%, SVM 72.2%, NB 75.5%, DT 85,7%, dan BERT 96%. Hasil penelitian tersebut mengatakan bahwa algoritme BERT memiliki performa yang terbaik, dikarenakan akurasi BERT memiliki nilai terbesar diantara algoritme lainnya. Pada penelitian [18] membandingkan algoritme BERT dan LSTM untuk melakukan analisis sentimen. Penelitian tersebut memberikan hasil dengan algoritme BERT memiliki akurasi sebesar 98% hanya dalam 2 epoch, dan algoritme LSTM mendapatkan akurasi 51% dalam 5 epoch. Penelitian tersebut memberikan hasil bahwa algoritme BERT lebih baik dibandingkan dengan algoritme LSTM dalam melakukan analisis sentimen. Pada penelitian [19] membandingkan algoritme BERT, CNN, dan LSTM untuk mendeteksi rasis dan xenophobia dengan data yang berasal dari twitter. Hasil penelitian tersebut mengatakan bahwa model BERT memiliki performa yang terbaik di antara algoritme dan gabungan algoritme lainnya, baik dari precision, recall, dan F1-score.

Berdasarkan hasil dari penelitian-penelitian di atas, dapat dikatakan bahwa algoritme BERT merupakan algoritme yang terbaik dalam membangun sistem NLP. Hal tersebut dibuktikan dari hasil penelitian [16]–[19] yang mengatakan bahwa algoritme BERT memiliki performa yang terbaik dibandingkan dengan algoritme yang dibandingkannya. Maka dari itu, pada penelitian ini akan menggunakan algoritme BERT dalam pembuatan *chatbot* dan implementasinya dalam *autonomous vehicle*.

# BAB III

**METODOLOGI**

# DAFTAR PUSTAKA

[1] F. Khan, R. L. Kumar, S. Kadry, Y. Nam, and M. N. Meqdad, “Autonomous vehicles: A study of implementation and security,” *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 11, no. 4, pp. 3013–3021, 2021, doi: 10.11591/ijece.v11i4.pp3013-3021.

[2] A. Trivedi, I. Chiari, and Z. Thakkar, “Chatbot generation and integration: A review Related papers Review of int egrat ed applicat ions wit h AIML based chat bot MD. Shahriar Set u AIML Knowledge Base Const ruct ion from Text Corpora Chatbot generation and integration: A review,” *Int. J. Adv. Res.*, 2019, [Online]. Available: www.IJARIIT.com.

[3] B. Luo, R. Y. K. Lau, C. Li, and Y. W. Si, “A critical review of state-of-the-art chatbot designs and applications,” *Wiley Interdiscip. Rev. Data Min. Knowl. Discov.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–26, 2022, doi: 10.1002/widm.1434.

[4] S. Salvi and S. Shetty, “AI based Solar Powered Railway Track Crack Detection and Notification System with Chatbot Support,” *Proc. 3rd Int. Conf. I-SMAC IoT Soc. Mobile, Anal. Cloud, I-SMAC 2019*, pp. 565–571, 2019, doi: 10.1109/I-SMAC47947.2019.9032670.

[5] D. A. Robb *et al.*, “A Natural Language Interface with Relayed Acoustic Communications for Improved Command and Control of AUVs,” *AUV 2018 - 2018 IEEE/OES Auton. Underw. Veh. Work. Proc.*, pp. 1–6, 2018, doi: 10.1109/AUV.2018.8729778.

[6] I. Samuel, F. A. Ogunkeye, A. Olajube, and A. Awelewa, “Development of a Voice Chatbot for Payment Using Amazon Lex Service with Eyowo as the Payment Platform,” *2020 Int. Conf. Decis. Aid Sci. Appl. DASA 2020*, pp. 104–108, 2020, doi: 10.1109/DASA51403.2020.9317214.

[7] N. Sripriya, S. Poornima, S. Mohanavalli, R. Pooja Bhaiya, and V. Nikita, “Speech-Based Virtual Travel Assistant for Visually Impaired,” *4th Int. Conf. Comput. Commun. Signal Process. ICCCSP 2020*, 2020, doi: 10.1109/ICCCSP49186.2020.9315217.

[8] T. Parthornratt, D. Kitsawat, P. Putthapipat, and P. Koronjaruwat, “A Smart Home Automation Via Facebook Chatbot and Raspberry Pi,” *2018 2nd Int. Conf. Eng. Innov. ICEI 2018*, no. 1, pp. 52–56, 2018, doi: 10.1109/ICEI18.2018.8448761.

[9] M. U. H. Al Rasyid, S. Sukaridhoto, M. I. Dzulqornain, and A. Rifa’i, “Integration of IoT and chatbot for aquaculture with natural language processing,” *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 18, no. 2, pp. 640–648, 2020, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.V18I2.14788.

[10] L. Indahsari, K. Kusnadi, and T. E. Putri, “Rancang Bangun LINE Chatbot Informasi dan Edukasi Kesehatan Mental Menggunakan Algoritma Jaro Winkler,” *J. Eksplora Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 68–79, 2021, doi: 10.30864/eksplora.v10i2.428.

[11] A. B. Rakib, E. A. Rumky, A. J. Ashraf, M. M. Hillas, and M. A. Rahman, “Mental Healthcare Chatbot Using Sequence-to-Sequence Learning and BiLSTM,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 12960 LNAI, no. June, pp. 378–387, 2021, doi: 10.1007/978-3-030-86993-9\_34.

[12] D. S. Hormansyah, F. Rahutomo, and I. Aulia, “Penerapan Metode TF-IDF dan N-Gram pada Pengembangan Aplikasi Chatbot Berbasis LINE untuk Layanan Publik Kesehatan di Kota Malang,” *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 5, no. 1. p. 7, 2018, [Online]. Available: http://jip.polinema.ac.id/ojs3/index.php/jip/article/view/233.

[13] S. Valtolina and L. Hu, “Charlie: A chatbot to improve the elderly quality of life and to make them more active to fight their sense of loneliness,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, 2021, doi: 10.1145/3464385.3464726.

[14] S. Chakraborty *et al.*, “An AI-Based Medical Chatbot Model for Infectious Disease Prediction,” *IEEE Access*, vol. 10, no. December, pp. 128469–128483, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3227208.

[15] M. Dharani, J. Jvsl, E. Sucharitha, R. Likitha, and S. Manne, “Interactive Transport Enquiry with AI Chatbot,” *Proc. Int. Conf. Intell. Comput. Control Syst. ICICCS 2020*, no. Iciccs, pp. 1271–1276, 2020, doi: 10.1109/ICICCS48265.2020.9120905.

[16] A. Zygadło, M. Kozłowski, and A. Janicki, “Text-based emotion recognition in english and Polish for therapeutic chatbot,” *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 21, 2021, doi: 10.3390/app112110146.

[17] E. Amer, A. Hazem, O. Farouk, A. Louca, Y. Mohamed, and M. Ashraf, “A Proposed Chatbot Framework for COVID-19,” *2021 Int. Mobile, Intelligent, Ubiquitous Comput. Conf. MIUCC 2021*, no. June, pp. 263–268, 2021, doi: 10.1109/MIUCC52538.2021.9447652.

[18] Mohammed Athar Rangila, Soham Khandke, Yash Mohite, and Komal Kamble, “Sentimental Analysis using Bert Algorithm over LSTM,” *Int. J. Adv. Res. Sci. Commun. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 455–459, 2022, doi: 10.48175/ijarsct-7300.

[19] J. A. Benítez-Andrades, Á. González-Jiménez, Á. López-Brea, J. Aveleira-Mata, J. M. Alija-Pérez, and M. T. García-Ordás, “Detecting racism and xenophobia using deep learning models on Twitter data: CNN, LSTM and BERT,” *PeerJ Comput. Sci.*, vol. 8, pp. 1–24, 2022, doi: 10.7717/PEERJ-CS.906.

# LAMPIRAN