

Chatbot interaksi rumah sakit menggunakan FFNN

Rizki Pratama^{a,1}, Fathan Azka Pradana^{a,2}, Mahardhika Chandra N I^{a,3}, Alvita Bonita^{a,4}

^a Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo KM.05, Makassar 90231, Indonesia

¹ rizkipratama11@students.amikom.ac.id; ² fathan.pradana@students.amikom.ac.id;

³ Mahardhika.3113@students.amikom.ac.id; ⁴ alvita.b@students.amikom.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 12 – 05 – 2021
Direvisi : 20 – 06 – 2021
Diterbitkan : 31 – 07 – 2021

Kata Kunci:

Teknologi
Chatbot
Komunikasi
Informasi
Feedforward Neural Network

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi yang pesat belakangan ini telah memasuki hampir semua kehidupan, hal ini ditandai dengan banyaknya pengguna komputer, baik untuk kepentingan perusahaan atau bisnis hingga hal-hal yang bersifat hiburan, pendidikan, dan kesehatan. Permintaan layanan informasi dilakukan dalam jumlah yang banyak tentu akan menjadi sebuah masalah. Maka banyak diterapkan bantuan asisten virtual atau biasa disebut dengan chatbot. Chatbot merupakan aplikasi asisten virtual yang mampu melakukan interaksi secara langsung kepada setiap pesan yang masuk tanpa perlu menunggu operator untuk membalas pesan-pesan tersebut, sehingga chatbot merupakan solusi yang dinilai efektif untuk menangani permasalahan. Dan Dengan menggunakan teknik FNN atau Feed forward neural network yang banyak digunakan untuk pemodelan data respon yang bersifat kategori dan dipengaruhi oleh jumlah unit neuron pada hidden layer, yang memungkinkan error yang di dapat lebih kecil.



I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi tidak hanya berpengaruh pada bidang yang berkaitan dengan komputer saja melainkan juga dapat berpengaruh dalam berbagai bidang lain guna untuk menunjang segala sesuatu proses agar menjadi semakin cepat dan akurat. Salah satu bidang yang ikut terpengaruh adanya perkembangan teknologi adalah customer relation, banyak rumah sakit yang menggunakan teknologi customer relation guna memudahkan menyelesaikan permasalahan yang menumpuk untuk menanggapi atau permintaan layanan informasi dari konsumen.

Contoh dari perkembangan teknologi yang diberlakukan pada bidang ini salah satunya adalah chatbot atau asisten virtual. Aplikasi chatbot merupakan sebuah aplikasi percakapan, yang menggunakan media teks sebagai alat berkomunikasi dengan lawan bicaranya atau dikenal dengan user. Ketika ada input dari user chatbot kemudian akan menanggapi atau respon yang sesuai. Respon yang diberikan tergantung dari pengetahuan yang dimiliki oleh chatbot. Chatbot dirancang untuk mensimulasikan sebuah percakapan atau komunikasi yang interaktif kepada pengguna (manusia) melalui bentuk teks, suara, dan visual. Untuk mendukung sistem chatbot diperlukan model FNN atau feedforward neural network yang dimana pemodelannya bersifat kategori. Kontribusi utama penelitian ini adalah diperolehnya suatu algoritma baru untuk pemilihan model terbaik FFNN pada data polikotomus. Algoritma ini menggunakan teknik resampling, uji-t berpasangan dan uji Wald. *Resampling* dilakukan sebanyak 1000 kali untuk mendapatkan data error (kesalahan klasifikasi) model

II. Metode

Proses pembuatan aplikasi chatbot yang dikerjakan dengan menggunakan metode FNN (Feed forward neural network). FNN merupakan salah satu jenis utama dari NN (neural network), FNN sendiri merupakan metode yang paling banyak digunakan untuk melakukan prediksi [1]–[3].

A. Chatbot

Chatbot adalah sebuah program komputer yang dirancang untuk melakukan sebuah percakapan dan komunikasi yang interaktif kepada pengguna (Manusia) melalui bentuk teks, suara atau visual [4]–[9]. Percakapan yang terjadi antara manusia dengan sistem (komputer) yang sudah diprogram untuk menjalankan respon yang sudah dideklarasikan pada suatu sistem. Teknologi chatbot merupakan bentuk dari NLP (Natural Language Processing), yang merupakan salah satu bidang kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang mempelajari komunikasi antara manusia dengan komputer melalui bahasa alami [10]–[14].

B. FFNN

FFNN(Feed forward neural network) merupakan salah satu jenis dari neural network (NN). Metode FFNN merupakan metode yang paling banyak digunakan untuk melakukan prediksi. Model FFNN menggunakan algoritma backpropagation dikembangkan oleh David E. Rumelhart, Geoffrey E. Hinton, dan Ronald J. Williams pada tahun 1986. Algoritma backpropagation memiliki tiga tahapan yaitu umpan maju (feedforward) dari pola input, penghitungan dan propagasi balik (backforward) dari error, serta penyesuaian bobot. Algoritma back-propagation berdasarkan data training $\{(n);(n)\}$ dengan batas atas N dan batas bawah n-1 dapat diuraikan sebagai berikut :

- Dengan mengasumsikan bahwa tidak ada informasi sebelumnya yang tersedia dan pilih secara acak dengan nilai yang sangat kecil.
- Pada network, tentukan siklus pelatihan (epoch) dari data training. Untuk setiap set data training, lakukan proses komputasi forward dan backward
- komputasi forward. Misalkan data training dinotasikan sebagai $((n),(n))$, dengan input berupa vektor (n) pada input layer dan vektor respon $d(n)$ yang berada pada output layer

C. Algoritma Feed Forward Neural Network

Langkah- Langkah algoritma pembelajaran untuk FFNN

- 1) Inisialisasi bobot (ambil nilai random yang terkecil)
- 2) Setiap neuron input ($X_i, i=1,2,3,\dots,n$) menerima sinyal dari x_i dan nantinya akan diteruskan ke semua neuron melalui hidden layer
- 3) Untuk setiap neuron dalam hidden layer ($Z_j, j=1,2,3,\dots,p$) jumlahkan bobot dengan sinyal input dengan Persamaan berikut ini

$$z_in_j = v_{0j} + \sum_{i=1}^n X_i V_{ij} \quad (1)$$

- 4) Untuk menentukan jumlah neuron yang terdapat dalam hidden layer kita dapat menentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$1 < m < 2l \quad (2)$$

- 5) Diketahui l adalah jumlah neuron pada input layer dan m adalah jumlah neuron pada hidden layer
- 6) Terapkan fungsi aktivasi untuk menghitung nilai sinyal keluaran dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

$$z_j = f(z_in_j) \quad (3)$$

dan nantinya sinyal akan dikirim pada neuron output

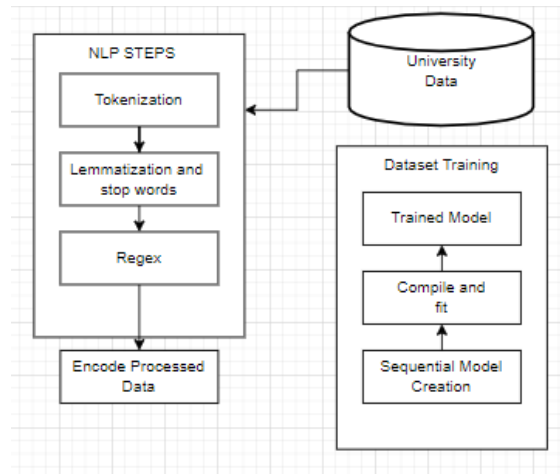
- 7) Untuk setiap neuron output ($, k=1,2,3,\dots,m$) dan jumlahkan bobot dengan sinyal input dengan persamaan sebagai berikut

$$y_in_k = w_{ok} + \sum_{i=1}^p Z_i W_{jk} \quad (4)$$

- 8) Untuk setiap neuron output ($, k=1,2,3,\dots,m$) dan jumlahkan bobot dengan sinyal input dengan persamaan sebagai berikut

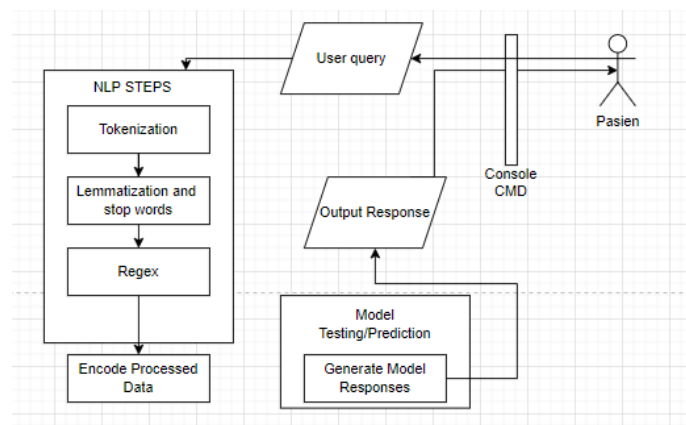
$$Y_k = f(y_in_k) \quad (5)$$

III. Hasil dan Pembahasan



Gambar 1. Fase Pelatihan

Pada Gambar 1 adalah fase pelatihan, dataset yang dibangun diproses terlebih dahulu. Tahap preprocessing meliputi langkah-langkah Natural Language Processing (NLP)[15]: Tokenization, Stemming/Lemmatization, Regex Extraction, dan Encode Processed Data. Hasil dikodekan dengan One Hot Encoding. Data yang sudah dikodekan akan digunakan pada tahap pelatihan Model Feedforward.



Gambar 2. Fase Prediksi

Pada fase kedua ini atau fase prediksi yang ditunjukkan pada Gambar 2 yang memiliki jalanya sebuah proses. Yang dimana Pengguna atau pasien akan melakukan proses yang prosesnya itu dilakukan oleh query yang nantinya akan merekam dan ditransfer kemudian akan dilanjutkan pada tahap pemrosesan. Pada tahap processing query yang sudah diproses sebelumnya akan dikelola dan teruskan kepada pengujian. Maka model akan meresponnya dengan daftar probabilitas yang sudah ada.

A. Pembuatan Dataset

```

{
  "tag": "Prosedur",
  "patterns": [
    "Prosedur Persyaratan rawat inap dengan BPJS Kesehatan",
    "Apa saja prosedur yang harus di lengkapi untuk rawat inap?"
  ],
  "responses": [
    "Persyaratan pasien rawat inap sebagai berikut:\n-Fotokopi kartu keluarga \n-Fotokopi KTP \nKartu BPJS kesehatan asli dan fotokopi\n-Surat rujukan yang dibuat oleh dokter faskes tingkat 1\n-Surat Eligibilitas Peserta (SEP)\n-Kartu berobat"
  ]
}
  
```

Gambar 3. Pembuatan Dataset

Dataset yang dibuat dari berbagai pola query dan response yang disimpan pada JSON. Dataset ini berfungsi untuk interaksi pengguna dan sistem. Saat menyimpan penanda, fungsi tag mendefinisikan dari

penanda tersebut. Pola dari berbagai jenis pertanyaan dari pengguna yang memiliki maksud tertentu kepada chatbot, dan respon akan relevan sesuai pertanyaan, seperti pada Gambar 3. Jika menemukan pola yang cocok, sistem akan mengirimkan respon kembali ke pengguna. Namun, jika pola tidak ditemukan maka bot akan memberikan respon default.

B. Dataset dan User Query Preprocessing

Natural language processing adalah cabang dari AI dan itu adalah kemampuan mesin untuk melakukan analisis dengan memahami input bahasa alami pengguna untuk memproses input itu dengan teknik NLP yang sesuai, dan untuk menghasilkan bahasa alami seperti respon manusia. Langkah-langkah utama dalam NLP, seperti yang ditunjukkan pada Gambar yang tercantum di bawah ini:

- 1) *Tokenisasi*: Tokenisasi melibatkan perubahan karakter menjadi satu set token individu. Token dapat berupa kata, angka, pengenal, karakter khusus, atau tanda baca.
- 2) *Lemmatization*: Lemmatization melibatkan pengurangan variasi kata menjadi bentuk yang lebih sederhana. Lemmatisasi menggunakan kamus bahasa untuk melakukan reduksi akurat ke akar kata, Lemmatisasi terbukti lebih baik daripada stemming yang menggunakan pencocokan pola sederhana untuk menghapus sufiks token.
- 3) *Penghapusan stop words*: Stop words tidak menambah nilai makna kalimat. Mereka tidak penting kata kunci, karena itu mereka dapat dihapus dari teks untuk pemrosesan yang lebih baik.

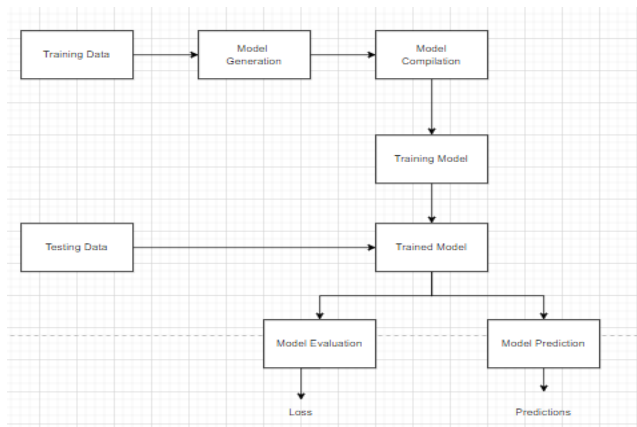
Langkah-langkah NLP di atas dilakukan pada setiap pola dari setiap maksud yang ada dalam dataset. Teknik serupa juga diterapkan pada setiap query yang dikirimkan oleh pengguna ke chatbot. Pengumpulan data ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengumpulan Data

#Contoh Dataset
Data1 = "Apa saja gejala Covid-19?"
Data2 = "Bisakah Anda memberitahu obat yang cocok untuk batuk anak?"
Data3 = "Apa yang dimaksud Jantung Koroner?"
Tokenized Kalimat:
['Apa', 'saja', 'gejala', 'Covid', '-', '19', '?']
['Bisakah', 'Anda', 'memberitahu', 'obat', 'yang', 'cocok', 'untuk', 'batuk', 'anak', '?']
['Apa', 'yang', 'dimaksud', 'Jantung', 'Koroner', '?']
Stemmed/Lemmatized kalimat:
['Apa', 'saja', 'gejala', 'Covid', '-', '19', '?']
['Bisa', 'Anda', 'tahu', 'obat', 'yang', 'cocok', 'untuk', 'batuk', 'anak', '?']
['Apa', 'yang', 'maksud', 'Jantung', 'Koroner', '?']
Stop words kalimat:
['gejala', 'Covid']
['memberitahu', 'obat', 'cocok', 'batuk', 'anak']
['maksud', 'Jantung', 'Koroner']

Langkah-langkah NLP di atas dilakukan pada setiap pola dari setiap maksud yang ada dalam kumpulan data. Teknik serupa juga diterapkan pada setiap query yang dikirimkan oleh pengguna ke chatbot.

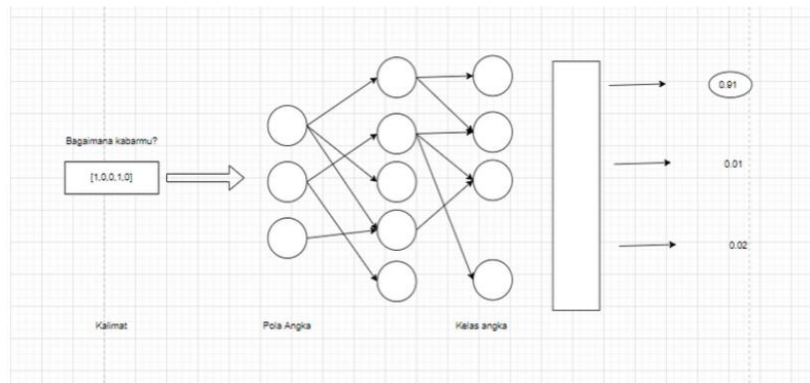
C. Implementasi Metode



Gambar 4. Implementasi Metode

Kami menggunakan Model Feedforward untuk melakukan pemrosesan yang akurat dari *input* user untuk menghasilkan respons yang paling tepat. Kami telah mengimplementasikan simple FNN. Implementasi metode ditunjukkan Gambar 4.

Sebelum menerapkan model pelatihan, dataset dikodekan menggunakan *one hot encoding* dan disimpan dalam struktur untuk dimasukkan ke Training model. Training model ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Training Model

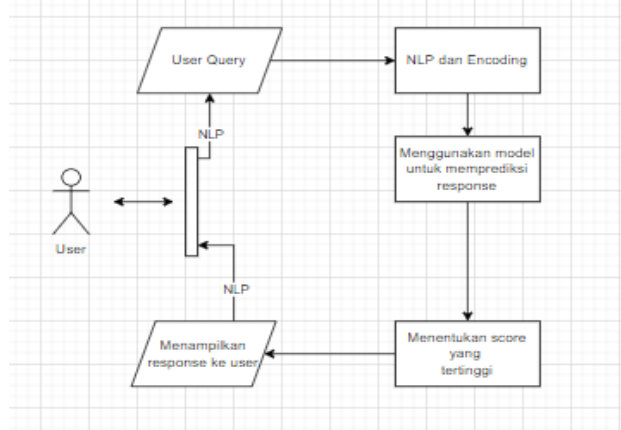
Koneksi terdiri dari input layer dengan hidden layer pertama, ke hidden layer berikutnya sampai *hidden* layer terakhir, dan koneksi *hidden* layer terakhir dengan output layer. Arsitektur *neural network backpropagation* adalah desain hirarkis yang berisi *node* pada tiap layer yang saling terkoneksi secara penuh. Pada algoritma ini jika kita menemukan *error* pada *output* maka akan dikembalikan pada *hidden* layer dan kemudian *node* tersebut akan diberikan bobot dan akan dilakukan *update*. Iterasi model ditunjukkan pada Gambar 6.

```
Epoch [100/1000], Loss: 0.9814
Epoch [200/1000], Loss: 0.1901
Epoch [300/1000], Loss: 0.0110
Epoch [400/1000], Loss: 0.0203
Epoch [500/1000], Loss: 0.0030
Epoch [600/1000], Loss: 0.0128
Epoch [700/1000], Loss: 0.0084
Epoch [800/1000], Loss: 0.0010
Epoch [900/1000], Loss: 0.0039
Epoch [1000/1000], Loss: 0.0026
final loss: 0.0026
```

Gambar 6. Iterasi Model

Dengan jumlah *Epoch* yang ditetapkan menjadi 1000, model dimulai dengan mempelajari distribusi yang benar dari data, tetapi pada titik tertentu, mulai melengkapi data. *Overfitting* terjadi ketika model mempelajari detail dan *noise* dalam data pelatihan sampai-sampai berdampak *negatif* pada kinerja model pada data baru.

D. Pra-pemrosesan query user dan tugas prediksi respon



Gambar 7. Usecase Sistem

Satu pola kueri berstem dan *tokenized* yang dikodekan dengan panas bertindak sebagai input dan satu tag maksud yang dikodekan dengan panas yang sesuai bertindak sebagai *output* dari model. Bobot model ditetapkan sedemikian rupa sehingga untuk kueri pengguna tertentu, model memprediksi *tag* maksud yang paling cocok berdasarkan probabilitas yang disediakan oleh fungsi aktivasi *softmax*. Usecase sistem ditunjukkan pada Gambar 7.

IV. Kesimpulan

Chatbot kami mampu menjawab pertanyaan pengguna yang terkait dengan kesehatan dan pelayanan pada rumah sakit terkait. dikarenakan jumlah dataset yang kami miliki masih sangat terbatas, kami akan berusaha untuk terus menambah dataset pada chatbot kami agar dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang lebih beragam serta lebih akurat.

Daftar Pustaka

- [1] S. Roller *et al.*, "Recipes for building an open-domain chatbot," *arXiv Comput. Lang.*, 2020, doi: 10.18653/v1/2021.eacl-main.24.
- [2] D. Adiwardana *et al.*, "Towards a Human-like Open-Domain Chatbot," *arXiv Comput. Lang.*, 2020, doi: null.
- [3] A. P. Chaves, A. P. Chaves, A. P. Chaves, A. P. Chaves, and M. A. Gerosa, "How should my chatbot interact? A survey on human-chatbot interaction design.," *arXiv Human-Computer Interact.*, 2019, doi: 10.1080/10447318.2020.1841438.
- [4] G. Battineni, N. Chintalapudi, F. Amenta, F. Amenta, and F. Amenta, "AI Chatbot Design during an Epidemic Like the Novel Coronavirus.," *Healthcare*, 2020, doi: 10.3390/healthcare8020154.
- [5] S. Hauser-Ulrich, H. Künzli, H. Künzli, D. Meier-Peterhans, and T. Kowatsch, "A Smartphone-Based Health Care Chatbot to Promote Self-Management of Chronic Pain (SELMA): Pilot Randomized Controlled Trial," *Jmir mhealth uhealth*, 2019, doi: 10.2196/15806.
- [6] X. Luo *et al.*, "Frontiers: Machines vs. Humans: The Impact of Artificial Intelligence Chatbot Disclosure on Customer Purchases," *Mark. Sci.*, 2019, doi: 10.1287/mksc.2019.1192.
- [7] Y.-C. Lee, N. Yamashita, N. Yamashita, Y. Huang, and W. Fu, "'I Hear You, I Feel You': Encouraging Deep Self-disclosure through a Chatbot," *CHI*, 2020, doi: 10.1145/3313831.3376175.
- [8] M. Ashfaq, J. Yun, S. Yu, S. Yu, S. Yu, and S. Loureiro, "I, Chatbot: Modeling the determinants of users' satisfaction and continuance intention of AI-powered service agents," *Telemat. Informatics*, 2020, doi: 10.1016/j.tele.2020.101473.
- [9] T. Araujo, "Living up to the chatbot hype: The influence of anthropomorphic design cues and communicative agency framing on conversational agent and company perceptions," *Comput. Human Behav.*, 2018, doi: 10.1016/j.chb.2018.03.051.
- [10] L. Zhou, J. Gao, D. Li, and H.-Y. Shum, "The Design and Implementation of XiaoIce, an Empathetic Social Chatbot," *Comput. Linguist.*, 2020, doi: 10.1162/coli_a_00368.
- [11] S. Bao *et al.*, "PLATO-2: Towards Building an Open-Domain Chatbot via Curriculum Learning,"

-
- FINDINGS*, 2020, doi: 10.18653/v1/2021.findings-acl.222.
- [12] M. Chung, E. Ko, H. Joung, and S. J. Kim, "Chatbot e-service and customer satisfaction regarding luxury brands," *J. Bus. Res.*, 2018, doi: 10.1016/j.jbusres.2018.10.004.
- [13] K. Denecke, S. Vaaheesan, S. Vaaheesan, A. Arulnathan, and A. Arulnathan, "A Mental Health Chatbot for Regulating Emotions (SERMO) - Concept and Usability Test," *IEEE Trans. Emerg. Top. Comput.*, 2020, doi: 10.1109/tetc.2020.2974478.
- [14] Z. Lin *et al.*, "XPersona: Evaluating Multilingual Personalized Chatbot.," *arXiv Comput. Lang.*, 2020, doi: 10.18653/v1/2021.nlp4convai-1.10.
- [15] A. Purwarianti, A. Andhika, A. F. Wicaksono, I. Afif, and F. Ferdian, "InaNLP: Indonesia natural language processing toolkit, case study: Complaint tweet classification," *4th IGNITE Conf. 2016 Int. Conf. Adv. Informatics Concepts, Theory Appl. ICAICTA 2016*, pp. 5–9, 2016, doi: 10.1109/ICAICTA.2016.7803103.