

**PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE MARKUP LANGUAGE (AIML)
DAN LATENT SEMANTIC ANALYSIS (LSA) DALAM PENGEMBANGAN CHATBOT
E-EDUCATION**

**UTILIZATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE MARKUP LANGUAGE (AIML)
AND LATENT SEMANTIC ANALYSIS (LSA) IN E-EDUCATION CHATBOT
DEVELOPMENT**

Muhammad Febrilian Zulrahman¹, Hermawan Syahputra²

^{1,2}Universitas Negeri Medan
febrilianzulrahman@gmail.com

ABSTRACT

Chatbots are computerized programs that act like a common language between humans and bots, virtual assistants that have become very popular in recent years mainly due to dramatic improvements in fields such as artificial intelligence, machine learning and other foundational technologies such as neural networks and natural language processing. Unlike traditional education, e-education is an area where new technological possibilities are rapidly being explored and adopted. This is useful both for face-to-face education and for e-learning. That is why the importance of the educational platform must continue to be increased. In the era of industry 5.0, many artificial intelligence technologies have been developed to facilitate the role of humans. AIML uses the LSA method approach in building chatbots that contain education about basic knowledge about Islam. With the development of Chatbot E-Education, it is hoped that it will be able to improve the quality of education, especially Islamic religious education. The results of this study are to produce an interactive tool for developing chatbots by utilizing Artificial Intelligence Markup Language (AIML) with the Latent Semantic Analysis (LSA) approach which contains education on basic knowledge of Islam. So that it can help in providing information and education about Islam.

Keywords: *Chatbot, Artificial Intelligence, E-education*

ABSTRAK

Chatbot adalah program terkomputerisasi yang bertindak seperti bahasa sehari-hari antara manusia dan bot, asisten virtual yang telah menjadi sangat populer dalam beberapa tahun terakhir terutama karena peningkatan dramatis di bidang-bidang seperti kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, dan teknologi dasar lainnya seperti jaringan saraf dan pemrosesan bahasa alami. Tidak seperti pendidikan tradisional, e-education adalah area di mana kemungkinan teknologi baru dengan cepat dieksplorasi dan diadopsi. Ini berguna baik untuk pendidikan tatap muka maupun untuk e-learning. Itulah mengapa pentingnya platform pendidikan harus terus ditingkatkan. Di era industry 5.0 society banyak berkembang teknologi kecerdasan buatan untuk memudahkan peran manusia. AIML dengan pendekatan metode LSA dalam membangun chatbot yang berisi pendidikan tentang pengetahuan dasar tentang Islam. Dengan pengembangan Chatbot E-Education ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas pendidikan terkhusus pendidikan agama Islam. Hasil dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu sarana interaktif dalam pengembangan chatbot dengan memanfaatkan Artificial Intelligence Markup language (AIML) dengan pendekatan Latent Semantic Analysis (LSA) yang berisikan edukasi pengetahuan dasar agama Islam. Sehingga dapat membantu dalam memberikan informasi dan edukasi seputar agama Islam.

Kata Kunci: *Chatbot, Artificial Intelligence, E-education*

PENDAHULUAN

Chatbot merupakan program terkomputerisasi dengan bertindak layaknya bahasa sehari-hari antara manusia dan bot, asisten virtual yang telah menjadi begitu populer dalam beberapa dekade terakhir karena peningkatan dramatis di bidang-bidang seperti kecerdasan buatan,

pembelajaran mesin, dan teknologi dasar lainnya seperti jaringan saraf dan pemrosesan bahasa alami. Chatbot ini berkomunikasi secara efektif dengan manusia mana pun menggunakan kueri interaktif. Baru-baru ini, ada peningkatan besar-besaran dalam banyak layanan bot obrolan berbasis cloud yang telah tersedia

untuk pengembangan dan peningkatan sektor bot obrolan (Gupta, 2020; Setiaji & Wibowo, 2016).

Menurut (Kiptonui, 2013) Penggabungan chatbot ke dalam sektor pendidikan selama sepuluh tahun terakhir harus ditingkatkan atas meningkatnya minat pada teknologi di mana chatbot digunakan untuk mengajar dan belajar. Sistem chatbot yang berguna dapat memberikan ketersediaan instan dan kapasitas untuk merespons secara alami melalui antarmuka percakapan, menawarkan manfaat yang sama seperti wawancara. Pengajaran bahasa Inggris menggunakan AI chatbot adalah salah satu penggunaan chatbot yang mendidik. (Sarosa et al., 2020). Itulah mengapa pentingnya platform pendidikan harus terus ditingkatkan (Ardhito Prasetya et al., 2018).

Di era industry 5.0 society banyak berkembang teknologi kecerdasan buatan untuk memudahkan peran manusia. Dengan pengembangan Chatbot E-Education ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas pendidikan terkhusus pendidikan agama Islam yang dapat berdaya saing sesuai perkembangan zaman sekarang (Arnone et al., 2011).

Berdasarkan latar belakang berikut, peneliti akan membangun chatbot dengan menggunakan AIML untuk memberikan jawaban yang paling tepat. Chatbot yang dapat menjawab pertanyaan tentang pengetahuan dasar agama Islam dan informasi diharapkan muncul dari penelitian ini. Ini akan memberi civitas akademika pilihan tambahan untuk memperoleh informasi agama Islam lebih interaktif.

1. Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence adalah teknologi yang paling berkembang saat ini dan sedang tren yang dikenal oleh masing-masing dan setiap individu (Florea & Radu, 2019). Pada dasarnya ini adalah cabang ilmu pengetahuan dan teknologi di mana mencakup studi lengkap tentang manusia, proses otak dan bagaimana perhitungan

analitis terjadi di dalam pikiran, untuk melakukan tugas dengan cara yang lebih cerdas. Artificial Intelligence adalah sistem komputer untuk melakukan tugas tertentu. Penelitian berbasis aplikasi yang berhubungan untuk melakukan tugas yang kompleks disebut sebagai Artificial Intelligence (Ahmad, 2017; Gang et al., 2014). Ilmu komputer memiliki bidang disebut Artificial Intelligence (AI), yang membuat upaya untuk meningkatkan kecerdasan sistem. Kecerdasan buatan dapat didefinisikan sebagai ilmu dan teknik membuat mesin cerdas, terutama digunakan untuk program komputer di tingkat lanjutan (Ting et al., 2021; Cheng et al., 2018).

2. Artificial Intelligence Markup Language (AIML)

Artificial Intelligence Markup Language (AIML) Merupakan salah satu teknologi kecerdasan buatan dalam bahasa markup. AIML memiliki template yang didefinisikan dengan hampir semua pertanyaan umum seperti apa kabar?, Ada apa? dll. AIML ini digunakan untuk menjawab pertanyaan umum. Pertanyaan terkait salam juga ditangani oleh AIML. Pola ini adalah bahasa sederhana, yang juga dapat memberikan respons acak untuk satu query atau skrip. Kekurangan utama dalam AIML adalah pengembang harus menulis pola untuk semua kemungkinan pertanyaan yang mungkin akan diajukan pengguna. Jadi, itu adalah tugas yang sulit bagi pengembang dalam merancang sistem seperti itu (Thomas, 2016; Julius, 2020).

Chatbot berbasis AIML populer karena ringan dan mudah dikonfigurasi sehingga memudahkan untuk membangun lebih banyak program kecerdasan buatan. Mereka mengurai bahasa alami dan melatih bot menggunakan template terstruktur (Gupta, 2020; Desai & Narvekar, 2015).

Tabel 1. Required Basic Tags (Gupta, 2020).

No	Basic Tag	Keterangan
1	<aiml>	Tag root yang menunjukkan awal dan akhir dokumen AIML.

2	<category>	Membentuk unit dasar pengetahuan dan terdiri dari pola dan pola.
3	<pattern>	Tag ni adalah string yang dimaksudkan untuk sesuai dengan satu atau lebih inputan pengguna dan pola yang cocok dalam tag ini.
4	<template>	Menentukan respons terhadap pola yang disesuaikan.

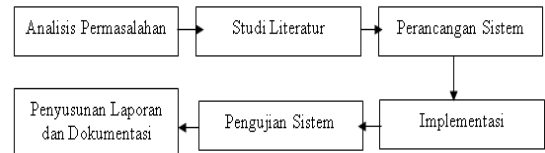
Tabel 2. Additional Add Tags (Gupta, 2020).

No	Tags	Keterangan
1	<star>	Digunakan saat disematkan dalam tag , ini cocok dengan karakter wildcard * di tag.
2	<srail>	Digunakan untuk mencocokkan kategori lainnya. Ketika kata kunci tertentu dimasukkan, respons sederhana dikembalikan.
3		Digunakan dalam tag untuk tanggapan acak dari daftar yang diberikan. Menentukan item daftar.
4	<topic>	Digunakan sebagai buffer untuk menyimpan konteks sehingga tanggapan dapat didasarkan pada konteks itu. Biasanya digunakan dalam percakapan tipe Biner dan membantu AIML untuk mencari kategori yang ditulis dalam konteks topik.
5	<random>	Digunakan untuk mendapatkan rangkaian respons potensial acak. Memungkinkan AIML untuk merespons secara berbeda terhadap masukan yang sama.
6	<get>	Setel apa pun yang ada di dalam tag ke variabel VALUE. Itu dapat diambil melalui penggunaan tag <get>.
6	<set>	Keluaran apa pun yang ada di variabel VALUE. Jika VALUE belum <set>, defaultnya adalah “ ”.
7	<think>	Melakukan apa pun yang ada di antara tag tetapi

		tidak menampilkan apa pun kepada pengguna.
8	<condition>	Digunakan untuk menanggapi input yang cocok.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) mengacu pada penelitian ini. Ini adalah metode penelitian yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan (R&D) untuk menciptakan komponen sistem pendidikan dan teknologi informasi. Langkah-langkah proses ini, yang biasanya disebut sebagai siklus R&D, termasuk mempelajari temuan penelitian terkait sistem, membuat sistem berdasarkan temuan tersebut, dan akhirnya menguji sistem di mana sistem akan digunakan. Tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Prosedur Penelitian

1. Analisis Permasalahan

Dalam analisis masalah, kajian pustaka yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya dilirik untuk mempelajari lebih lanjut mengenai metode yang digunakan untuk membangun Chatbot E-Education dengan menggunakan AIML dan Dbpedia sebagai database pengetahuan sistem chatbot.

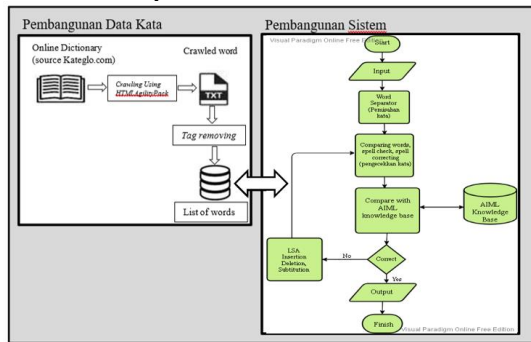
2. Studi Literatur

Dalam rangka mengumpulkan referensi Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Markup Language, dan Chatbots dari berbagai buku, jurnal, artikel, dan sumber lainnya, dilakukan kajian kepustakaan.

3. Perancangan Sistem

Desain arsitektur, pengumpulan data, dan desain antarmuka semuanya dilakukan selama fase desain sistem ini. Temuan dari

analisis tinjauan pustaka berfungsi sebagai dasar untuk proses desain.



Gambar 2. Perancangan Data Kata dan Sistem

Prosedur menjelaskan AIML menentukan kategori setelah menerima input dari pengguna (stimulus) digambarkan pada gambar di atas. *Latent Semantic Analysis* (LSA) digunakan untuk membantu pencocokan pola sekali lagi. *Chatbot* dapat menggunakan LSA untuk menjawab pertanyaan yang tidak dapat dijawab oleh AIML. LSA akan menggunakan vektor [M,N] untuk menarik kesimpulan dari dokumen, di mana M adalah kata unik dalam dokumen dan N adalah jumlah kata. Dokumen yang digunakan berisi *FAQ* seputar pengetahuan dasar agama islam.

Dalam perancangan sistem ini peneliti memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak dalam mengembangkan sistem pengembangan chatbot ini.

1. Spesifikasi Perangkat Keras

Pada pengembangan ini peneliti menggunakan laptop yang memiliki spesifikasi perangkat keras sebagai berikut:

- 1) Perangkat Laptop yang digunakan Asus X442URR
- 2) Prosesor Intel Core i5 8th Gen 64 bit
- 3) Memory RAM 8GB
- 4) Printer
- 5) Mouse
- 6) Hardisk berkapasitas 1TB

2. Spesifikasi Perangkat Lunak

Berikut spesifikasi perangkat lunak (software) yang digunakan sebagai penunjang aktifitas berjalannya program chatbot ini :

- 1) Sistem Operasi Windows 11

- 2) Bahasa pemrograman AIML, Java Phyton,HTML, dan CSS
- 3) Visual Studio Code
- 4) Dataset AIML
- 5) Browser

4. Implementasi

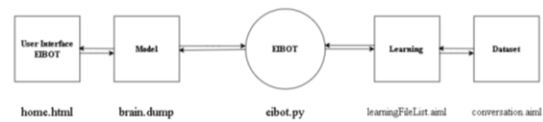
Implementasi sistem ini dilakukan ke dalam kode sesuai dengan desain dan analisis yang dilakukan pada tahap sebelumnya.

5. Pengujian

Dalam pengujian ini, hasil implementasi AIML dan LSA E-Education Chatbot dilakukan melalui langkah mereka dalam proses konstruksi.

Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem *chatbot* diperlukan beberapa coding untuk menjalankan sistem antara lain sebagai berikut:



Gambar 3. Cara Kerja EIBOT

1. Bot

```

query = [spell(w) for w in (query.split())]
question = " ".join(query)
response = k.respond(question)
if response:
    return (str(response))
else:
    return (str(":"))
if __name__ == "__main__":
    # app.run()
    app.run(host='0.0.0.0', port='5000')

from flask import Flask, render_template, request
import os
import aiml
from autocorrect import spell
app = Flask(__name__)
BRAIN_FILE = './pretrained_model/aiml_pretrained_model.dump'
k = aiml.Kernel()
if os.path.exists(BRAIN_FILE):
    print("Loading from brain file: " + BRAIN_FILE)
    k.loadBrain(BRAIN_FILE)
else:
    print("Parsing aiml files")
    k.bootstrap(learnFiles='./pretrained_model/learningFileList.aiml',
    commands="load aiml")
    print("Saving brain file: " + BRAIN_FILE)
    k.saveBrain(BRAIN_FILE)
@app.route("/")
def home():
    return render_template("home.html")
@app.route("/get")
def get_bot_response():
    query = request.args.get('msg')
    
```

Gambar 4. Bot Code

Pada bot ini menggunakan python sebagai bahasa pemrogramannya yang dapat menkoneksi ke home.html dari dataset

aiml. Pada file eibot.py ini meloading dan running bot. Kemudian commands load aiml menggunakan learning file aiml untuk mentraining dataset aiml untuk membuat model brain.dump agar dapat memperoleh respon yang sesuai kemudian bot ini akan mengirim respon ke message di home.html.

2. Learning

```
<aiml version="1.0">
  <category>
    <pattern>LOAD AIML</pattern>
    <template>
      <!-- Load standard AIML set -->
      <learn>data/*aiml</learn>
    </template>
  </category>
</aiml>
```

Gambar 5. Learning Code

Pada proses learning ini berfungsi untuk meload file-file aiml untuk di training.

3. Dataset

Pada dataset ini berisikan knowledge base. Pembangunan knowledge base AIML memerlukan data yang sudah disiapkan untuk menjadikan Chatbot memiliki pengetahuan dalam menjawab pertanyaan dari user. Data-data berisi informasi seputar pengetahuan dasar agama Islam yang meliputi : Salam, pengertian islam, rukun islam, rukun iman, pengertian nabi dan rasul, pengertian dan syarat puasa, dsb. Kemudian data-data tersebut diubah ke dalam bentuk AIML seperti berikut:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aiml version="2.0">
<category>
  <pattern>Assalamualaikum</pattern>
  <template>Wa'alaikumusalam warahmatullahi wabarakatuh, ada yang mau ditanya?</template>
</category>
```

Pada kode AIML diatas memiliki input "Assalamualaikum" maka Chatbot sudah memiliki knowledge untuk menjawab berupa output "Wa'alaikumusalam warahmatullahi wabarakatuh, ada yang mau ditanya?". Dan untuk mempermudah chatbot dalam merespon pertanyaan agar lebih efisien jika ditemukan pertanyaan yg bermakna sama dengan kalimat berbeda, dengan

menggunakan tag star untuk mengelompokkannya.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aiml version="2.0">
<category>
  <pattern> * Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh</pattern>
  <template>Wa'alaikumusalam warahmatullahi wabarakatuh, ada yang mau ditanya?</template>
</category>
```

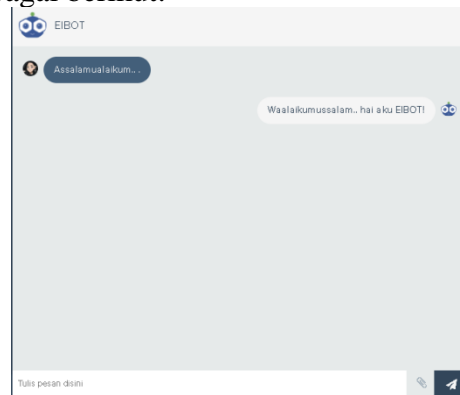
Pada kode AIML diatas memiliki output yang sama pada kode sebelumnya dengan inputan yang berbeda. Dan berikut merupakan isi knowledge base keseluruhan chatbot.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aiml version="2.0">
<category>
  <pattern>Apa pengertian islam? </pattern>
  <template>Islam adalah agama yang mengimani satu Tuhan, yaitu Allah. Dengan lebih dari satu seperempat miliar orang pengikut di seluruh dunia, menjadikan Islam sebagai agama terbesar kedua di dunia setelah agama Kristen. Islam memiliki arti 'penyerahan', atau penyerahan diri sepenuhnya kepada Tuhan. Pengikut ajaran Islam dikenal dengan sebutan Muslim yang berarti 'seorang yang tunduk kepada Tuhan' atau lebih lengkapnya adalah Muslimin bagi laki-laki dan Muslimat bagi perempuan. Islam mengajarkan bahwa Allah menurunkan firman-Nya kepada manusia melalui para nabi dan rasul utusan-Nya, dan meyakini dengan sungguh-sungguh bahwa Muhammad adalah nabi dan rasul terakhir yang diutus ke dunia oleh Allah. </template>
</category>
```

Pada kode AIML diata memiliki data informasi tentang pengertian agama islam yang bersumber dari DBPedia Islam. Dan seterusnya begitu isi dari knowledge base atau dataset dari chatbo

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai hasil dari desain antarmuka yang diselesaikan dalam tahapan implementasi ini chatbot diberi nama EIBOT (Edukasi Islam Chatbot) adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Tampilan Utama EIBOT

1. Tampilan EIBOT

Saat chatbot pertama kali diluncurkan, tampilan utama akan ditampilkan. Dapat dilihat di awal tampilan chatbot pada gambar bahwa chatbot ini telah memulai percakapan pertama,

menunjukkan keramahannya. Nama chatbot, kolom pengisian pesan, tombol kirim pesan.



Gambar 7. Tampilan Utama EIBOT

2. Tampilan Proses EIBOT

Pada gambar proses diatas terlihat pada terminal inputan sedang proses untuk mendapatkan output yang sesuai.



Gambar 8. Tampilan Hasil EIBOT

3. Tampilan Hasil EIBOT

Tampilan hasil merupakan hasil setelah EIBOT memproses pesan dan memperoleh jawab yang tepat untuk menjawab pesan dari user. Hasil dari pesan terlihat bubble chat disebelah kanan dibawah pesan dari user di sebelah kiri.

4. Pengujian Sistem

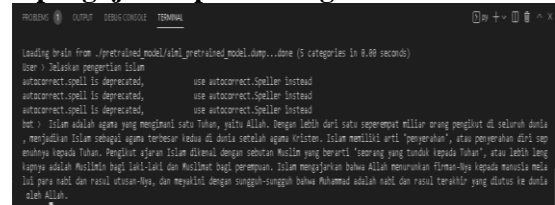
Pada tahap pengujian sistem ini dilakukan pengujian dengan melakukan beberapa inputan berupa, inputan kalimat biasa, inputan kalimat dengan kesalahan pengetikan, dan dengan inputan kalimat dengan singkatan.

A. Pengujian dengan inputan kalimat biasa

Dalam pengujian sistem ini menggunakan kalimat standar sebagai input, yaitu "Jelaskan pengertian islam". Gambar berikut menampilkan hasil dengan inputan "Jelaskan pengertian islam"



Gambar 9. Tampilan hasil EIBOT dalam pengujian inputan dengan kalimat biasa



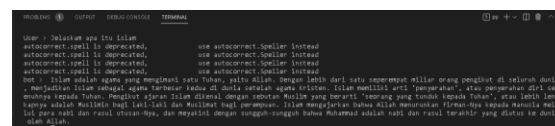
Gambar 10. Tampilan proses EIBOT dalam Pengujian inputan dengan kalimat biasa

B. Pengujian dengan inputan kalimat ada kesalahan pengetikan

Pada pengujian sistem ini berupa inputan dengan kesalahan pengetikan yaitu "Jelaskan apa itu islam" yang seharusnya inputan dalam kalimat biasa adalah "Jelaskan apa itu islam". Gambar berikut menampilkan hasil dengan inputan "Jelaskan apa itu islam".



Gambar 11. Tampilan EIBOT dalam pengujian inputan kesalahan pengetikan



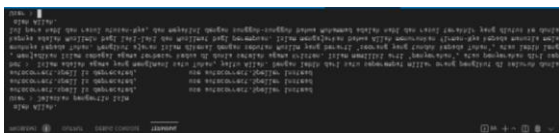
Gambar 12. Tampilan proses EIBOT dalam Pengujian inputan kesalahan pengetikan

C. Pengujian dengan inputan kalimat ada singkatan

Pada pengujian sistem ini berupa inputan dengan singkatan pengetikan yaitu “Jelaskan pengertin islm” yang seharusnya inputan dalam kalimat biasa adalah “Jelaskan pengertian islam” Gambar 4.6 menampilkan hasil dengan inputan “Jelaskan pengertin islm”.



Gambar 13. Tampilan EIBOT dalam pengujian yg terdapat singkatan didalam kalimat



Gambar 14. Tampilan proses EIBOT dalam pengujian yg terdapat singkatan didalam kalimat

Berdasarkan hasil pengujian sistem diatas dapat dinyatakan EIBOT mampu menjawab atau memberikan respon atas pertanyaan yang bervariasi secara menyeluruh dengan sesuai

SIMPULAN

Berdasarkan pengujian sistem dan implementasi konstruksi chatbot peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Chatbot dengan AIML dan metode LSA dapat membuat chatbot yang merespons input pengguna dengan benar. Bahkan jika kalimat pertanyaan mengandung singkatan dan kesalahan pengetikan
2. Tingkat Akurasi chatbot adalah 100%.

3. Beberapa faktor yang memiliki dampak signifikan pada pembangunan chatbot AIML memerlukan template, pattern agar matching sehingga menghasilkan output yang sesuai
4. AIML hanya memberikan jawaban dari pertanyaan satu makna yang berada di knowledge base, tidak bisa banyak makna. Namun bisa bervariasi

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, A. (2017). *Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, Neural Network, dan Deep Learning*. www.teknoindonesia.com

Ardhito Prasetya, S., Erwin, A., & Galinium, M. (2018). Implementing Indonesian Language Chatbot For E-Commerce Site Using Artificial Intelligence Markup Language (AIML). In *Seminar Nasional Pakar ke 1 Tahun*.

Arnone, M. P., Small, R. v., Chauncey, S. A., & McKenna, H. P. (2011). Curiosity, interest, and engagement in technology-pervasive learning environments: A new research agenda. *Educational Technology Research and Development*, 59(2), 181–198. <https://doi.org/10.1007/s11423-011-9190-9>

Cheng, L., Leung, A. C. S., & Ozawa, S. (Eds.). (2018). *Neural Information Processing (Vol. 11302)*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-04179-3>

Desai, N., & Narvekar, M. (2015). Normalization of noisy text data. *Procedia Computer Science*, 45(C), 127–132. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.03.104>

Florea, A.M.& Radu, S. (2019). Artificial Intelligence and Education. *22nd International Conference on Control System and Computer Science (CSCS)*

- Gang, W. Y., Bo, S., Chen, S. M., Yi, Z. C., & Zi, M. P. (2014). Chinese intelligent chat robot based on the AIML language. *Proceedings - 2014 6th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics, IHMSC 2014*, 1, 367–370.
<https://doi.org/10.1109/IHMSC.2014.96>
- Gupta, A., Hathwar, D., & Vijayakumar, A. (n.d.). *Introduction to AI Chatbots*. www.ijert.org
- Julius, A. (2020). Artificial Intelligence Markup Language (AIML) dan Latent Semantic Analysis (LSA) dalam Pengembangan Chatbot Universitas Sumatera Utara (USU)
- Kiptonui, B. P. (2013). *Chatbot technology: A possible means of unlocking student potential to learn how to learn*.
<https://www.researchgate.net/publication/291813780>
- Sarosa, M., Kusumawardani, M., Suyono, A., & Wijaya, M. H. (2020). Developing a social media-based Chatbot for English learning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 732(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/732/1/012074>
- Setiaji, B., & Wibowo, F. W. (2016). Chatbot Using a Knowledge in Database: Human-to-Machine Conversation Modeling. *Proceedings - International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation, ISMS*, 0, 72–77.
<https://doi.org/10.1109/ISMS.2016.53>
- Thomas, N. T. (2016). An e-business chatbot using AIML and LSA. 2016 *International Conference on Advances in Computing, Communications, and Informatics, ICACCI 2016*, 2740–2742.
<https://doi.org/10.1109/ICACCI.2016.7732476>
- Ting, S.-H., Ng, Y.-J., & Neelam, M. (n.d.). Neelam MahaLakshmi (2021) Aspects of Artificial Intelligence In. <https://www.researchgate.net/publication/358119068>