

Aplikasi C-Service Motor dengan Algoritma *Artificial Neural Network* Terintegrasi Sistem Pakar

Mailia Putri Utami¹, Ahmad Juniar², Dedy Trisanto³

Sistem Informasi Industri Otomotif¹

Politeknik STMI Jakarta¹

Jakarta, Indonesia

e-mail: ¹mailiap2206@gmail.com, ²ahmadjuniar@stmi.ac.id, ³dedy.trisanto@stmi.ac.id

Diajukan: 5 Juli 2023; Direvisi: 28 Juli 2023; Diterima: 24 Agustus 2023

Abstrak

Perindustrian otomotif di luar dan di dalam negeri menjadi capaian transformasi yang sangat didorong oleh berbagai inovasi terbaharui dengan adanya kecanggihan dari teknologi dan internet. Penerapan teknologi yang berkembang pesat akan bisa memberikan solusi jangka pendek dan jangka panjang terhadap banyaknya permasalahan, salah satunya yaitu jangkauan untuk pelaku konsumen dalam konsultasi service kendaraan motor. Keterbaharuan dari pemanfaatan keilmuan dan teknologi, sebagai pelaku dan pengguna industri otomotif kini beralih nyaman menggunakan bantuan teknologi dan internet jarak jauh untuk konsultasi perbaikan, yang mana ketika pengguna mengalami kesulitan untuk mendapatkan layanan perbaikan tidak perlu lagi untuk lama mengantri dan berkerumun untuk mendapatkan layanan yang ditawarkan. Tujuan dari penelitian ini yaitu pengembangan aplikasi konsultasi service berbasis chatbot dengan Rumusan yaitu menerapkan algoritma *Artificial Neural Network* dan *Expert System* dalam membangun system informasi konsultasi service berbasis chatbot. *Artificial Neural Network* memiliki fungsi sebagai data pengolahan klasifikasi dan menggabungkan data secara efisien dan masif menjadi bagian-bagian pattern sehingga dalam pemrosesan dapat dikenali dengan sekali pemrosesan. Dan expert system untuk memproses representasi dari kepakaran yang mana tersusun terkait dan berdasarkan pada semua fakta-fakta dari setiap kejadian atau kondisi nyata yang dialami sesuai dengan ketentuan dari kaidah yang dipakai. Sistem chatbot berbasis expert system ini dapat membantu tenaga teknis dalam menangani masalah keluhan layanan service pada masyarakat.

Kata kunci: *Artificial neural network, Expert system, Sistem chatbot, Otomotif.*

Abstract

The automotive industry outside and inside the country has become a transformational achievement driven by various innovations, updated with the sophistication of technology and the internet. The application of fast-growing technology will be able to provide short-term and long-term solutions to many problems, one of which is outreach to consumer actors in motorcycle service consulting. Renewal from the use of science and technology, as actors and users of the automotive industry are now comfortable using remote technology and internet assistance for repair consultations, where when users experience difficulties getting repair services they no longer need to queue and crowd to get the services offered. . The purpose of this research is to develop a chatbot-based service consulting application with the formulation of implementing an *Artificial Neural Network* and *Expert System* algorithm in building a chatbot-based service consulting information system. *Artificial Neural Network* has a function as data classification processing and combining data efficiently and massively into pattern parts so that processing can be identified with one processing. And an expert system for processing representations of expertise which are arranged related to and based on all the facts of every real event or condition experienced in accordance with the provisions of the rules used. This expert system-based chatbot system can assist technicians in dealing with service complaints to the public.

Keywords: *Artificial neural network, Expert system, Chatbot system, Automotive.*

1. Pendahuluan

Bidang perindustrian merupakan salah satu penopang perekonomian nasional, salah satunya yaitu bidang perindustrian otomotif roda dua atau motor. Perindustrian otomotif di luar dan di dalam negeri menjadi capaian transformasi yang sangat didorong oleh berbagai inovasi terbaru dengan adanya kecanggihan dari teknologi dan internet. Dalam beberapa tahun terakhir perkembangan perindustrian otomotif di mancanegara sangat berkembang secara signifikan, salah satu negara berpenduduk terbanyak di dunia yaitu negara China, telah melakukan penelitian terkait peningkatan signifikan kemajuan teknologi di bidang industri manufaktur, selaras dengan kemajuan dari didorongnya dengan teknisi ahli di bidangnya [1].

Di Indonesia sendiri kini telah masuk dan berjalannya industri era 4.0, kini semua lini perindustrian sangat tergantung dengan bantuan teknologi dan internet, tidak terkecuali yang berkaitan dengan layanan perbaikan dan upaya peningkatan mutu pelayanan dan kualitas dari perindustrian otomotif khususnya kendaraan motor [2]. Namun di samping itu, ada hambatan parah yang dialami di sektor perindustrian otomotif saat ini, yaitu kebutuhan adanya pelayanan yang canggih yang kini banyak melibatkan pemanfaatan dari keilmuan dan perkembangan teknologi, salah satunya yaitu *Artificial Intelligent*, pelayanan *chatbot* dan sebagainya. Keterbaharuan tersebut membuat pelaku dan pengguna industri otomotif kini beralih nyaman menggunakan bantuan teknologi dan internet untuk mendapatkan pelayanan yang prima, salah satunya ketika pengguna mengalami kesulitan untuk mendapatkan layanan perbaikan tidak perlu lagi untuk lama mengantre dan berkerumun untuk mendapatkan layanan tersebut melainkan bisa dengan memanfaatkan *system chatbot* pintar yang dapat membantu dalam berkonsultasi secara cepat, tepat dan fleksibel. Selain dengan adanya pemanfaatan dari teknologi *chatbot*, sebagai pelaku bisnis bisa mengubah daya saing inti perusahaan untuk bisa terus membuat terobosan terbaharui untuk tetap mendapatkan kepercayaan dan kepuasan konsumennya [3].

Peneliti yang relevan sebelumnya telah dilakukan oleh Jhonny Cerezo dkk, 2019. Pada penelitiannya menyajikan mengimplementasikan *chatbot* untuk rekomendasi pakar. Penelitiannya terfokuskan pada untuk ekosistem perangkat lunak Pharo dan terintegrasi dengan layanan obrolan Discord. Hasil penelitiannya melaporkan hasil evaluasi awal, sistem rekomendasi, perilaku obrolan. Namun pada penelitiannya hanya menggunakan metode *sentence classification* [4]. Menurut peneliti, masih ada metode klasifikasi berbasis teks yang lebih ringkas membantu peneliti dalam mengembangkan aplikasi *chatbot* teks.

Latar permasalahan pada penelitian ini yaitu merujuk dengan adanya kesulitan dan kebutuhan efisiensi bagi pelaku atau pengguna industri otomotif motor dimasa pandemi Covid-19 dan pasca *pandemic* untuk mendapatkan pelayanan konsultasi perbaikan berdasarkan waktu kerja dan keakuratan tepat masalah pada kendaraannya. Di mana bisa sangat membantu konsumen dalam mempersingkat waktu di tengah kesibukan sehari-hari. Penerapan dari teknologi yang baik akan dapat memberikan solusi alternatif jangka pendek dan jangka panjang pada permasalahan konsultasi *service* kendaraan motor. Adanya berbagai fitur teknologi, sangat dapat membantu hubungan komunikasi antar manusia terasa tanpa jarak sehingga lebih didapatkan manfaatnya pada kondisi *social distancing*. Masyarakat bisa lebih nyaman untuk melakukan konsultasi di mana saja dan kapan saja, tanpa harus mengantre dan membuat janji dahulu [5].

Penerapan dari algoritma *Artificial Neural Network* untuk sistem informasi konsultasi *service* berbasis *chatbot* pintar bisa membuat skema pengurangan volume data menjadi lebih maksimal, bersifat fleksibel dan dapat memecahkan masalah yang kompleks dengan model matematika [6]. Sebagai pelengkap untuk membuat mesin mengerti bahasa manusia diimplementasikannya *Natural Language Processing (NLP)* dan selanjutnya setelah proses pembacaan *dataset* yang terinputkan untuk proses *training* diperlukannya algoritma penarikan sebuah kesimpulan yang tepat dengan peringkasan volume data [7], dengan tingkat ketidakpastian dalam aspek tersebut, memerlukan tambahan sistem berbasis *expert system*. Sistem informasi konsultasi *service* berbasis *chatbot* menjadi strategi yang menjanjikan untuk meningkatkan akses bagi pelanggan di pelayanan purna jual otomotif.

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang di atas, pembaharuan di era 4.0 untuk kemudahan pelayanan bidang industri otomotif, rumusan masalah pada penelitian ini adalah menerapkan dan mengembangkan algoritma *Artificial Neural Network* dan *Expert System* dalam membangun *system* informasi konsultasi *service* motor berbasis *chatbot* android. Ketepatan dan kebaruan data secara *real time* membutuhkan algoritma yang bisa membantu peneliti untuk bisa membuat keputusan tepat dan cepat untuk setiap konsultasi dari pelanggan dalam mendapatkan pelayanan yang maksimal. Sistem *chatbot* berbasis *expert system* ini dapat membantu tenaga teknisi dalam menangani masalah keluhan layanan *service* motor pada masyarakat [8].

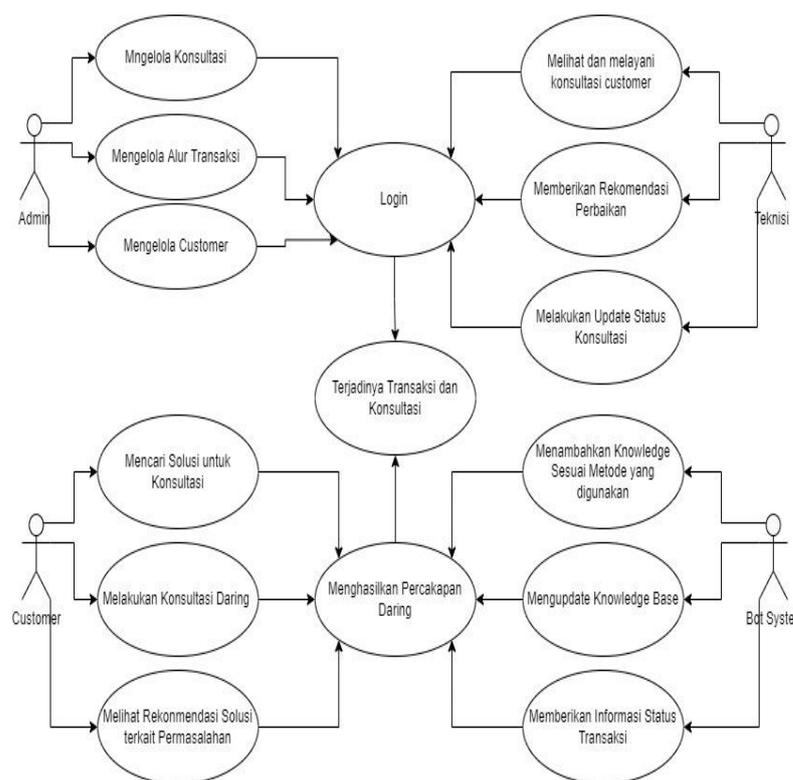
Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan merealisasikan sistem informasi konsultasi *service* motor dengan fitur utama *chatbot* dengan menerapkan *Artificial Neural Network* untuk menangani

masalah kerusakan, layanan perbaikan kendaraan menggunakan *framework react native*. Sistem ini berbasis algoritma *expert system* dengan memanfaatkan metode *forward chaining*, diharapkan sistem cerdas yang dibangun mampu memberikan kemudahan secara detail terkait konsultasi layanan *service* secara *real time* dan akurat.

2. Metode Penelitian

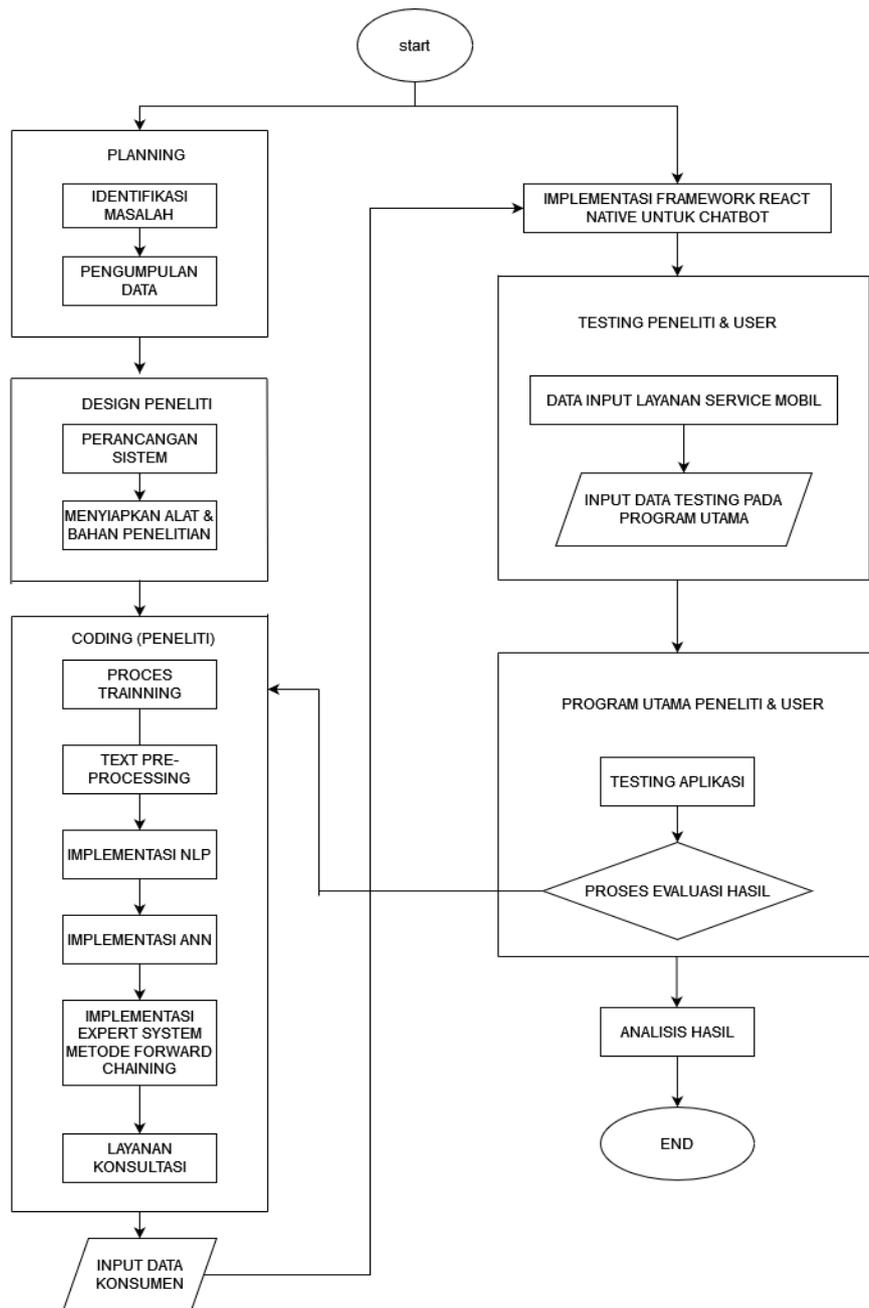
Dalam penelitian ini, akan dibangun sistem untuk mendiagnosa informasi dari konsultasi layanan *service* motor menggunakan algoritma *Artificial Neural Network* dan *expert system*. Prosedur dari struktur alur penelitian dilakukannya tahapan proses yaitu tahapan proses *learning*. Proses *learning* diperuntukan untuk proses membentuk sistem model *chatbot* dengan menerapkan algoritma *Artificial Neural Network* dan *expert system*. Pada gambar 1 menjelaskan skema *use case diagram* untuk sistem layanan konsultasi *service online*, dari *use case diagram* tersebut, ada empat *user* utama, yaitu ada admin, teknisi sebagai kapakanan, pelanggan (*customer*) dan *bot system* [9].

Semua alur dimulai dari *customer*, ketika *customer* sudah mulai melakukan konsultasi daring menghasilkan percakapan dengan *bot system*. *Bot system* bekerja untuk menggiring ke solusi sesuai dengan permasalahan yang dikeluhkan oleh pelanggan. Selain itu, *task* lain dari kerja *bot system* adalah menambahkan dan meng-*update knowledge* untuk pelanggan dan meneruskan informasi status transaksi ke admin. Admin bekerja mengelola konsultasi, mengolah alur transaksi, mengelola pelanggan, namun harus melakukan *login* terlebih dahulu ke aplikasi *chatbot*. Teknisi bekerja untuk tindakan lanjut dalam melihat dan melayani konsultasi *customer*. Membantu memberikan rekomendasi perbaikan dari keluhan pelanggan dan melakukan *update* status terbaru dari proses konsultasi layanan *service* motor [8].



Gambar 1. Use Case Diagram

Tahapan dari prosedur penelitian ini terlihat pada Gambar 2. terkait kerangka sistem informasi [10] untuk sistem layanan konsultasi *service online*, di mana pada gambar tersebut menjelaskan secara rinci dari tahapan *input*, proses dan *output* dari penelitian ini. Dan Gambar 3 terkait alur penelitian secara *flowchart*. Pada alur penelitian, menggambarkan setiap detail dari penerapan metode *agile development* model *extreme programming*. *Agile development* merupakan kumpulan metode pengembangan perangkat lunak yang pengembangannya bersifat iteratif dan *incremental* [11]. *Extreme Programming* (XP) sendiri merupakan salah satu model pengembangan dengan pendekatan *agile* yang diperkenalkan oleh Kent Beck [12]. Penelitian ini akan menggunakan model XP dalam pengembangan sistem secara cepat (*agile*) yang



Gambar 3. Alur Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data yang bersumber pada kegiatan observasi dan wawancara [14] yang dilakukan dengan kemitraan dengan pelaku usaha dalam bengkel kendaraan yang dilakukan di kawasan Bekasi, Jawa Barat, dengan kurun waktu pengamatan dan wawancara tersebut selama 2 minggu. Data yang diperoleh tersebut merupakan data yang valid karena kegiatan dari *service* tersebut kerap kali dilakukan setiap harinya pada bengkel tersebut sebagai tindakan pelayanan *service* perbaikan kendaraan motor, data lainnya yaitu data yang dilakukan yang kemungkinan dapat terjadi sewaktu-waktu yang dirasakan pengguna kendaraan motor.

Natural Language Processing (NLP)

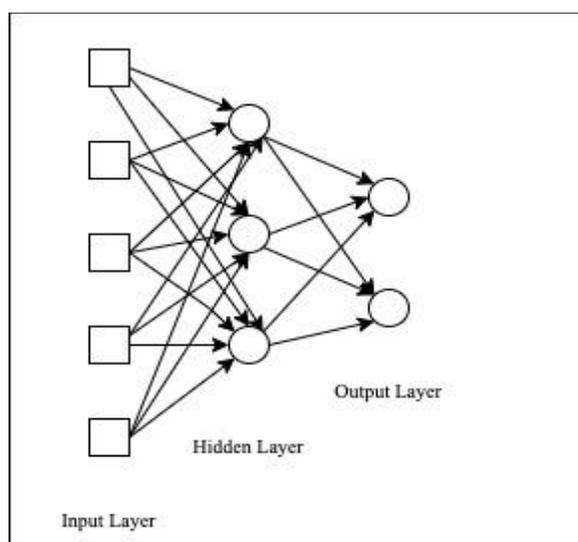
Natural language processing merupakan tahap utama dari proses *text-preprocessing* pada penelitian ini, karena diperlukan perubahan data *text* menjadi data *binner* agar dapat diproses secara komputerisasi. Salah satu proses ini dengan memanfaatkan bahasa pemrograman dari bahasa Python [15] dengan menggunakan *library-library* di dalamnya yaitu di antaranya *library* Sastrawi, yaitu untuk men-

stemming bahasa Indonesia, *library* CSV, yaitu untuk mengatur *database* agar lebih terstruktur, *library* NTLK, yaitu untuk memproses data teks dan mempermudah proses klasifikasi. Pemanfaatan dari proses NLP ini merupakan cara untuk peneliti memanfaatkan keilmuan dari *Artificial Intelligent* yang memiliki kekhasan yaitu pada pengelolaan bahasa natural menjadi bahasa yang dimengerti oleh mesin/proses komputerisasi. Tujuan dari NLP yaitu untuk memberikan respons yang sesuai dengan pemahaman makna manusia menjadi bahasa mesin lebih terstruktur dan bervolume lebih ringan [16].

Artificial Neural Network (ANN)

Pada penelitian ini penerapan dari algoritma *Artificial Neural Network* (ANN) diperuntukan untuk proses pengurangan volume data yang sebelumnya telah dilakukan *text preprocessing* serta proses klasifikasi data. Implementasi dari algoritma ANN ini dapat menggabungkan data secara efisien dan massif menjadi bagian-bagian *pattern* sehingga dalam pemrosesan dapat dikenali dengan sekali pemrosesan [17]. Peran ANN sendiri selain untuk pengurangan volume dan klasifikasi data, algoritma ini memiliki prosese kerja seperti otak manusia, di mana pada setiap *layer* memiliki fungsi dan peran yang berbeda-beda, sehingga dapat dikatakan algoritma ini lebih efisien dan akurat. Adapun jenis algoritma ANN yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan ANN *Multilayer* [3].

Cara kerja dari jenis *multilayer* dari algoritma ANN yaitu pada *layer* pertama dijadikan sebagai input *layer* yang bertugas menyimpan vector *inputan* pada jaringan, selanjutnya *layer* input dimasukkan secara komputasi pada *layer* kedua, yang bekerja bisa dengan proses secara komputasi paralel. Hasil dari *layer* sebelumnya digunakan sebagai *input* untuk hasil akhir dari *layer output* [18]. Adapun gambaran proses kerja ANN *multilayer* diilustrasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. *Multilayer* ANN

Sistem Pakar

Setelah data diklasifikasi perlu adanya penerapan dari bidang keilmuan dalam menentukan sebuah hasil atau (*decision making*) secara keseluruhan hasil, termasuk pada sebuah keputusan dari hasil konsultasi pengambilan keputusan perbaikan/service. Banyak metode *system* pakar yang dapat digunakan, yaitu seperti *Depth First Search*, *Forward Chaining*, *Backward Chaining*, *analytical hierarchy Process* dan *Best First Search* [13].

Penerapan metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode sistem pakar *forward chaining*, dikarenakan metode yang dilakukan dapat sesuai dengan skema dari alur penelitian yang dilakukan dan sesuai dengan data yang ada. Yaitu dengan skema yang dimulai dari sekumpulan data ataupun kenyataan dari beberapa fakta-fakta yang dapat dijadikan hasil akhir sebuah solusi atau kesimpulan dari hasil akhir. Metode *forward chaining* ini mampu memproses sejumlah sekumpulan data ataupun kenyataan dari beberapa fakta-fakta yang ingin disimpulkan secara detail dengan tujuan meminimalisir praduga salah, yang tidak berkaitan atau tidak selaras dengan data atau fakta yang ada, sehingga hasil akhir dari kesimpulan dapat akurat dan tepat [19].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tahap Pengambilan dan Pengelolaan Data

Pada tahap sebelum peneliti mengambil dan mengolah data, proses pengumpulan, pemindahan dan perubahan masalah baik dari keahlian maupun dokumen pengetahuan atau informasi khususnya pada perbaikan kendaraan, diawali dengan adanya pengetahuan dan pemindahan yang dilakukan secara validasi dari ahli atau dari sumber terpercaya. Metode ini dapat disebut juga dengan metode akuisisi pengetahuan yang digunakan dalam memperoleh informasi terkait kebutuhan penelitian ini, yang di antaranya yaitu informasi jenis kerusakan yang sering terjadi dan hampir tidak pernah terjadi pada kendaraan, selain itu butuhnya data terkait permasalahan yang dirasakan pengendara secara langsung maupun tidak langsung dan data atau informasi solusi atas jenis kerusakan atau permasalahan pada kendaraan tersebut. Data tersebut diperoleh dari teknik wawancara tidak terstruktur dan juga dilakukan secara observasi. Data yang berupa informasi yang diperoleh peneliti didokumentasikan agar bisa diproses secara selanjutnya akan diproses secara komputerisasi [20].

3.2. Tahapan Proses Utama

Pada tahap ini penting dilakukan karena data yang diperoleh masih bentuk data atau informasi yang sulit diproses secara komputerisasi. Tujuan dari proses *training data* ini yaitu untuk mendapatkan data yang sudah terklasifikasi berdasarkan kebutuhan untuk proses penerapan klasifikasi berdasarkan kepakaran. Proses klasifikasi yang dilakukan nantinya akan dilakukan sebagai acuan informasi untuk jenis permasalahan dari proses konsultasi yang diinputkan oleh *costumer* ataupun *user* pada *system*. Adapun tahapan awal dari proses *training data* yaitu *text-pre-processing*.

Text-Pre-processing

Pada tahap awal proses *training data* dilakukannya *text-pre-processing*. Tahap *text-pre-processing* pada penelitian ini yaitu dengan menerapkan *Natural Language Processing* (NLP). NLP digunakan untuk proses menguarangan volume data besar menjadi data yang lebih terstruktur sehingga menjadi data utama, atau dapat disebut juga sebagai proses memfilter data, dan alasan penggunaan NLP ini karena penggunaan data masih berbentuk teks mentah [16]. Teks data tersebut dapat digunakan jika sudah direpresentasikan sesuai dengan kebutuhan komputerisasi secara *Artificial Intelligent* (AI). Adapun tiga tahapan dari metode NLP yang digunakan, yaitu proses *Tokenizing*, *Stemming* dan *Sorting*. Adapun berikut ini ilustrasi dari tiap tahapan yang dilakukan [21] [22]:

1) Proses *Tokenizing*

Pada tahap ini dilakukan dengan tujuan yaitu untuk proses memisahkan sekumpulan teks menjadi potongan kata. Dengan contoh proses *tokenizing* dengan data seperti berikut:

“Knalpot mengeluarkan asap yang tidak wajar”

Menjadi

“knalpot”, “mengeluarkan”, “asap”, “yang”, “tidak”, “wajar”.

2) Proses *Stemming*

Pada tahap ini dilakukan dengan tujuan yaitu untuk mengubah kata menjadi bentuk kata dasarnya. Proses ini berfungsi untuk memperkecil/mengurangi indeks dari kalimat dari tiap data. Dengan contoh proses *stemming* dengan data seperti berikut:

“knalpot”, “mengeluarkan”, “asap”, “yang”, “tidak”, “wajar”.

Menjadi

“knalpot”, “keluar”, “asap”, “yang”, “tidak”, “wajar”.

3) Proses *Sorting*

Pada tahap ini dilakukan dengan tujuan yaitu untuk proses pengurutan susunan kata menjadi susunan kata berdasarkan huruf depannya secara alfabet. Dengan contoh proses *sorting* dengan data seperti berikut:

“knalpot”, “keluar”, “asap”, “yang”, “tidak”, “wajar”.

Menjadi

“asap”, “keluar”, “Knalpot”, “Tidak”, “wajar”, “yang”.

Proses Dasar Sistem Aplikasi C-Service

Proses sebagai upaya awal membangun *system* aplikasi konsultasi *service* motor ini peneliti menggunakan 3 bahasa pemrograman secara terintegrasi, yaitu bahasa Javascript sebagai front-end aplikasi, python sebagai *server* proses *Artificial Intelligent (AI)* dan PHP sebagai *server* API dan halaman admin aplikasi. Pada proses penerapan dari bahasa pemrograman python, sebagai awal dimulai pembuatan proses AI *chatbot* dimulai dengan memvalidasi dan men-*convert dataset* agar python dapat membaca dan menyesuaikan secara komputerisasi. Data akan dibagi menjadi 2 bagian yaitu pertanyaan untuk memprediksi/mendiagnosa dan manfaat *chatbot* untuk menanyakan hal seputar dari konsultasi yang di-*input*-kan *user* mengenai jenis kerusakan motor [23].

Berikut ini merupakan hasil dari *training* proses dengan menerapkan proses AI menggunakan bahasa pemrograman python, yang tertera pada Gambar 5.

```

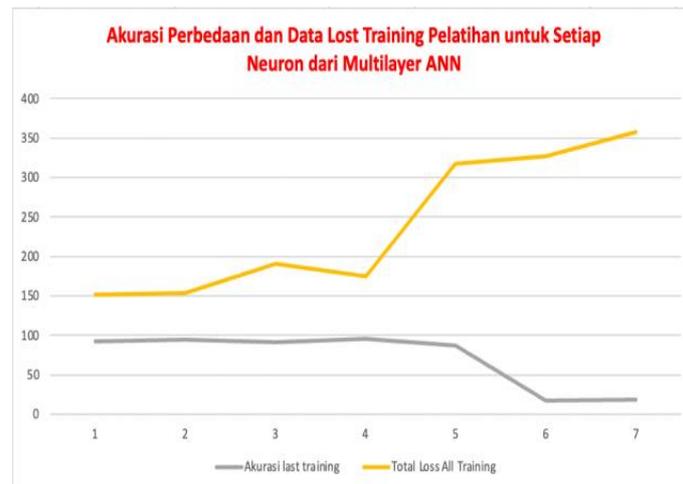
Training Step: 4200 | total loss: 3.22783 | time: 0.009s
| Adam | epoch: 700 | loss: 3.22783 - acc: 0.1318 -- iter: 92/92
--
Training Step: 4206 | total loss: 3.54185 | time: 0.009s
| Adam | epoch: 701 | loss: 3.54185 - acc: 0.1449 -- iter: 92/92
--
Training Step: 4212 | total loss: 3.83165 | time: 0.009s
| Adam | epoch: 702 | loss: 3.83165 - acc: 0.1156 -- iter: 92/92
--
Training Step: 4218 | total loss: 3.44635 | time: 0.008s
| Adam | epoch: 703 | loss: 3.44635 - acc: 0.1262 -- iter: 92/92
--
Training Step: 4224 | total loss: 3.94277 | time: 0.009s
| Adam | epoch: 704 | loss: 3.94277 - acc: 0.1124 -- iter: 92/92
--
Training Step: 4230 | total loss: 3.54565 | time: 0.009s
| Adam | epoch: 705 | loss: 3.54565 - acc: 0.0952 -- iter: 92/92
--
Training Step: 4236 | total loss: 3.66662 | time: 0.009s
| Adam | epoch: 706 | loss: 3.66662 - acc: 0.1061 -- iter: 92/92
--
Training Step: 4242 | total loss: 3.98450 | time: 0.009s
| Adam | epoch: 707 | loss: 3.98450 - acc: 0.1215 -- iter: 92/92
--
Training Step: 4248 | total loss: 4.15084 | time: 0.009s
| Adam | epoch: 708 | loss: 4.15084 - acc: 0.1020 -- iter: 92/92
--
Training Step: 4254 | total loss: 4.12764 | time: 0.008s
| Adam | epoch: 709 | loss: 4.12764 - acc: 0.1111 -- iter: 92/92
--

```

Gambar 5. *Output Training* Proses

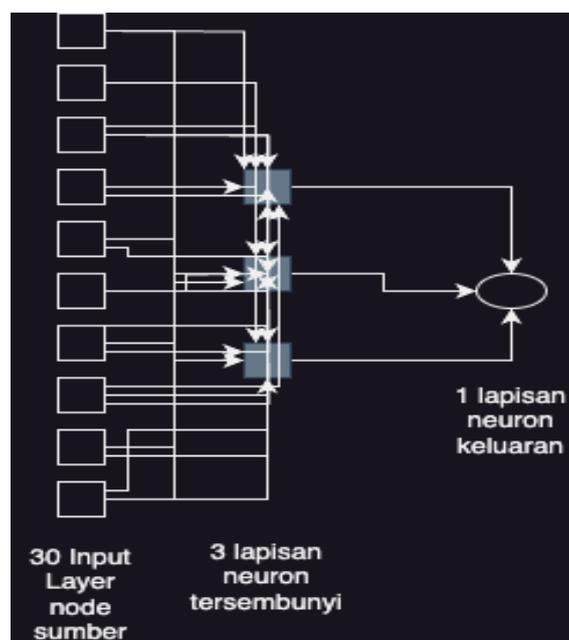
Proses ANN

Hasil dari penerapan algoritma ANN yaitu sangat berpengaruh untuk menentukan hasil akurasi dari total *data lost taining* pelatihan untuk setiap neuron dari *multilayer* sebagai *output* untuk akurasi data klasifikasi dari proses *training*. Di mana cara kerjanya yaitu *multilayer* dari proses ANN dibuat hingga menjadi 1 output neuron saja yang paling optimal berdasarkan nilai akurasi dan total *loss* dari *layers*. Proses *layer* dimulai dengan *dataset* pekaparan dan disimulasikan dari penggunaan 2 *hidden layer* hingga 9 *hidden layer*, namun setelah diamati dan dianalisis 3 *hidden layer*-lah yang paling optimal dari nilai akurasi dan total *loss* training data yang dilakukan. Penggunaan *multilayer* yang digunakan dan implementasikan yang paling optimal yaitu menggunakan 3 *hidden layer*. Akurasi yang diperoleh mencapai 94% dengan Total *loss training* yaitu sebesar 60%. Pemilihan penggunaan dari *hidden layer* ini sendiri, memuat proses perbandingan efisiensi berdasarkan waktu *running* program memproses data. Dengan upaya pengoptimalan dari penggunaan *hidden layer* ini sendiri bekerja secara paralel untuk memproses data sehingga meminimalisir lamanya mesin memproses data yang ada. Pada gambar 6 sebagai hasil akurasi perbedaan dan *data lost training* untuk tiap iterasi dari penggunaan neuron dari algoritma ANN *multilayer*.



Gambar 6. Hasil Proses ANN untuk Akurasi

Logika dari alur penerapan ANN sebagai ilustrasi untuk mendapatkan hasil klasifikasi data dengan akurasi yang paling optimal digambarkan pada gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Proses dari ANN Multilayer

Proses Sistem Pakar

Pada proses sistem pakar atau *expert system*, pada penelitian ini yaitu berdasarkan basis pengetahuan dari ahli. Basis pengetahuan yaitu proses representasi dari kepakaran yang mana tersusun terkait dan berdasarkan pada semua fakta-fakta dari setiap kejadian atau kondisi nyata yang dialami sesuai dengan ketentuan dari kaidah yang dipakai. Beberapa aturan-aturan dari ahli kepakaran dibuat menjadi sebuah pohon keputusan untuk melihat setiap kondisi diagnosis untuk setiap jenis permasalahan dan solusi dari data. Berikut ilustrasi dari pohon dan tabel keputusan kepakaran yang digunakan pada penelitian ini, berdasarkan data yang digunakan sebagai hasil observasi dan wawancara pada objek penelitian.

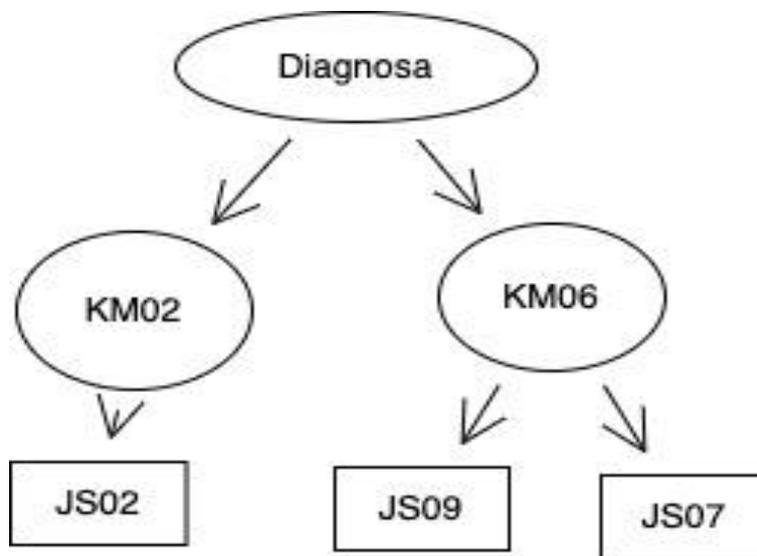
Tabel 1. Kerusakan Kendaraan Motor

No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan
1	KM01	Performa mesin jelek pada kecepatan rendah dan putaran stationer.
2	KM02	Performa mesin jelek pada kecepatan tinggi.
3	KM03	Mesin sulit untuk dihidupkan atau tidak mau menyala.
4	KM04	Mesin kekurangan daya.
5	KM05	Knalpot mengeluarkan asap yang tidak wajar.
6	KM06	Pengendalian motor bermasalah.

Tabel 2. Jenis Solusi Kerusakan Kendaraan Motor

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	JS01	Cek saluran bahan bakar apakah ada sumbatan pada filter bensin, selang bensin dan injeksi. Jika ada sumbatan lakukan pembersihan.
2	JS02	Cek pada penggerak roda, jika terjadi hambatan pada perputarannya maka penyebabnya: (1) Rem menyangkut atau macet. (2) Bantalan (Laher) roda aus atau rusak. (3) Laher roda memerlukan pelumasan. (4) Rantai roda terlalu kencang atau tidak pada posisi seimbang tengah. (5) As roda belakang terlalu kencang. Jika terjadi kerusakan atau permasalahan lakukan penggantian atau penyetelan sesuai dengan standart.
3	JS03	Periksa pada kerenggangan klep mesin dan <i>timing</i> pengapian. Setel dan sesuaikan kerenggangan klep mesin serta <i>timing</i> pengapian dengan standart.
4	JS04	Periksa pada kerenggangan klep mesin dan <i>timing</i> pengapian. Setel dan sesuaikan kerenggangan klep mesin serta <i>timing</i> pengapian dengan standart.
5	JS05	Periksa tekanan udara pada ban, jika tidak pada kondisi normal maka sesuaikan tekanan sesuai dengan standart.
6	JS06	Jika silinder atau ring piston dalam keadaan aus, maka ganti dengan yang baru.
7	JS07	Cek apakah pompa bensin bekerja dengan baik. Jika rusak lakukan penggantian dengan yang baru sesuai standart.
8	JS08	Periksa perangkat kemudi / stir. Jika terjadi masalah, maka penyebabnya: (1) Penyetelan poros kemudi terlalu kencang, sesuaikan setelan sesuai standart. (2) Bantalan kemudi rusak, ganti dengan yang baru.
9	JS09	Jika penggunaan bahan bakar tidak sesuai standart, maka ganti dengan bahan bakar yang sesuai standart.

10	JS10	Periksa timing bukaan klep mesin, jika pada kondisi yang tidak tepat maka setel sesuai standart dan jika terjadi kerusakan maka ganti dengan yang baru.
----	------	---

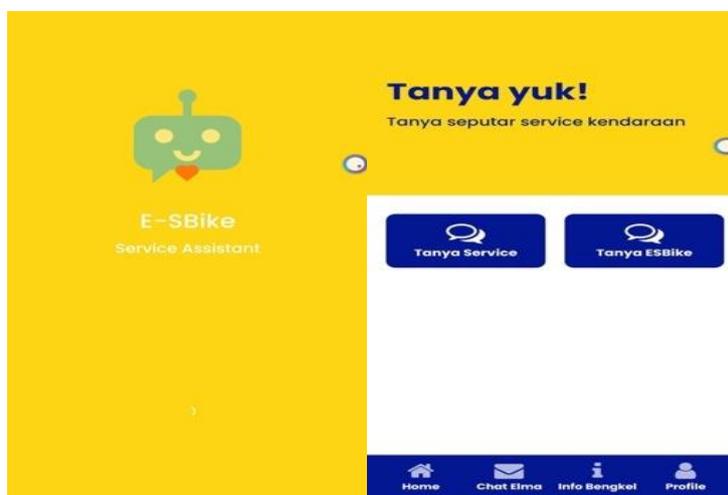


Gambar 8. Alur dari Pohon Keputusan Kepakaran

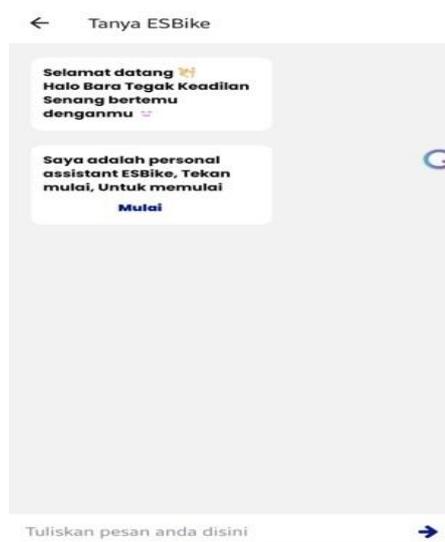
Penggunaan metode *Forward chaining* membuat sistem kepakaran diagnosa untuk konsultasi *service* kendaraan motor berjalan dari pendekatan motori data, yang mana dimulai dari informasi masukan dari *user*, dan selanjutnya mencoba menggambarkan output berupa gejala dan solusi terdekat dari diagnosa yang dimasukan *user*. Pohon kepakaran di atas mengilustrasikan secara general bagian IF dari aturan IF-Then pada sistem kepakaran.

Antarmuka Aplikasi C-Service

Aplikasi C-service [24] pada penelitian ini dibuat peneliti dengan nama E-SBike atau *Efficiency Service Bike* karena diperuntukan untuk konsultasi kerusakan kendaraan motor. Adapun berikut hasil antarmuka aplikasi dari E-SBike pada Gambar 9 dan Gambar 10. Tampilan aplikasi tersebut berdasarkan hasil wawancara kesesuaian dan kebutuhan objek penelitian untuk tampilan *chatbot* berbasis *android*.



Gambar 9. Antarmuka Awal Aplikasi E-SBike.



Gambar 10. Tampilan *Chatbot* Konsultasi.

4. Kesimpulan

Aplikasi dari E-Service Motor memiliki fitur *chatbot* untuk bertanya tentang seputar hal jenis kerusakan dan gangguan dari kendaraan bermotor dan diagnosis adanya gejala kerusakan/permasalahan. Untuk membuat fitur *chatbot* agar *user* dapat bertanya. Digunakan algoritma *Artificial neuron network* untuk mencocokkan data antara *input*-an dengan *dataset* yang ada. Tingkat kecocokan input dengan hasil ANN yang diambil adalah akurasi 0.92 selain itu sistem akan menampilkan bahwa sistem tidak bisa memproses ‘Tidak mengerti perintah’, akurasi sistem yang dibangun merupakan akurasi prosedur dari model utama yang terbentuk. Iterasi yang dipakai yaitu 92 kali dan waktu eksekusi optimal sistem beroperasi bisa sangat cepat yaitu 0.016 *second*. Lalu, untuk metode dari diagnosis inputan pengguna menggunakan metode *forward chaining* yang mana bekerja menghubungkan antara diagnosa dengan permasalahan dari beberapa peraturan *logic*. Misalnya orang dengan kerusakan/permasalahan kendaraan A notasi akan cenderung ke permasalahan dan solusi apa. Atau anotasinya jika A maka menyebabkan B, sedangkan B akan menyebabkan C, kondisi akan terus diulang hingga *variable* akan A, B dan C diketahui secara jelas.

Daftar Pustaka

- [1] P. D. G. O. J. S. Chunguang Bai, “Industry 4.0 technologies assessment: A sustainability perspective,” *International Journal of Production Economics*, vol. 299, no. Elsevier, pp. 1-55, 2020.
- [2] E. A. N. T. N. Ross L. Manley, “Examining industry vulnerability: A focus on mineral commodities used in the automotive and electronics industries,” *Resources Policy*, vol. 78, no. Elsevier, pp. 1-8, 2022.
- [3] H. P. S. G. S. K. P. A. K. K. U. S. a. M. A. S. Sanjay Chakraborty, “An AI-Based Medical *Chatbot* Model for Infectious Disease Prediction,” vol. 11, no. IEEE Access, pp. 128469-128483, 2023.
- [4] J. K. R. R. A. B. Jhonny Cerezo, “Building an Expert Recommender *Chatbot*,” *International Workshop on Bots Software Engineering*, no. IEEE Xplore, pp. 59-63, 2019.
- [5] A. B. H. S. A.-A. D. S. Prasnurzaki Anki, “High Accuracy Conversational AI *Chatbot* Using Deep Recurrent Neural Networks Based on BiLSTM Model,” *3rd International conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*, no. IEEE, pp. 382-387, 2020.

-
- [6] O. D. B. W. Mailia Putri Utami, "Hoax Information Detection System Using Apriori Algorithm and Random Forest Algorithm in Twitter," *6th International Conference on Interactive Digital Media*, no. IEEE, 2020.
- [7] M. P. Muhammad Faraz Mubarak, "Industry 4.0 technologies, digital trust and technological orientation: What matters in open innovation?," *Techological Forecasting and Social Change*, vol. 161, no. Elsevier, pp. 1-11, 2020.
- [8] s.-B. Jang, "A Design of a Tax Prediction System based on Artificial Neural Network. International Conference on Platform Technology and Service," *International Conference on Platform Technology and Service*, no. IEEE, pp. 1-4, 2019.
- [9] G. A. J. M. B. L. V. R. M. Jorge Baranda, "Automated Deployment and Xcaling of Automotive Safety in 5G Transformer," *Conference on Network Function Virtualization and Software Defined Networks*, no. IEEE, pp. 1-2, 2019.
- [10] B. A. I. M. Arlindo B. P. Nhabomba, "Information Systems Architecture Framework for National Official Statistics Organizations," *Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, vol. 16, no. IEEE Xplore, 2021.
- [11] "An Empirical Investigation of Geographically Distributed Agile Development: The Agile Enterprise Architecture is a Communication Enabler," vol. 8, no. IEEE Access, pp. 80269-80289, 2020.
- [12] L. Pan, "Designing an Extreme-Based Teaching Model for the First Programming Course," *International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, no. IEEE Xplore, 2021.
- [13] S. S. O. F. E. B. Guler Burcu Senirkentli, "A Neural Expert System Based Dental Trauma Diagnosis Application," no. IEEE, 2019.
- [14] M. P. Utami, "PEMANFAATAN DESAIN INTERAKSI ANTAR MUKA PENGGUNA DENGAN IMPLEMENTASI MODEL GOMS PADA APLIKASI MOBILE ELMA," *RABIT: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, vol. 8, no. RABIT: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab, pp. 16-25, 2023.
- [15] M. P. Utami, "Implementasi Aplikasi Konsultasi Kesehatan Jiwa Dengan Algoritma Kepakaran dan Jaringan Syaraf Tiruan," *Techo.com*, vol. 2, no. Jurnal Teknologi Informasi LPPMUDINUS, pp. 263-473, 2023.
- [16] A. P. Yash Indulkar, "Comparative Study of Machine Learning Algorithms for Twitter Sentiment Analysis," *International Conference on Emerging Smart Computing and Informatics*, no. IEEE, pp. 295-299, 2021.
- [17] N. J. S. J. P. S. Namrata Bhartiya, "Artificial Neural Network Based University Chatbot System," *Bombay Section Signature Conference*, no. IEEE Xplore, pp. 1-6, 2019.
- [18] C. A. J. F. Jie Zhuo, "Fuzzy Multiple Hidden Layer Neural Sliding Mode Control of Active Power Filter With Multiple Feedback Loop," vol. 9, no. IEEE Access, pp. 114294-114307, 2021.
- [19] X. Z. X. W. Y. Z. Y. W. L. M. J. F. N. S. S. Z. W. C. C. C. Wei Zhou, "A Hybrid Expert System for Individualized Quantification of Electrical Status Epilepticus During Sleep Using Biogeography-Based Optimization," *Transactions on Neural System and Rehabiliton Engineering*, vol. 30, no. 2022, pp. 1920-1930, 2022.
- [20] L. Zhenhui, "Data Processing Strategy in Internet of Things Application System," *International Conference on Big Data and Artificial Intelligence and Software Engineering*, no. IEEE, pp. 86-89, 2020.
- [21] G. X. Zhao Jianqiang, "Comparison Research on Text Pre-processing Methods on Twitter Sentiment Analysis," no. IEEE Xplore, pp. 1-11, 2017.

- [22] O. D. N. B. W. Mailia Putri Utami, "Hoax Information Detection System Using Apriori Algorithm and Random Forest Algorithm in Twitter," *International Conference on Interactive Digital Media (ICIDM)*, no. IEEE Xplore, 2020.
- [23] A. S. R. A. Tiurida Lily Anita, "Impact of Service Communication Technology, and Effectiveness on Public Service Performance by Chatbot Service on Ticket Sales Services at PT KAI," *International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS)*, vol. 16, no. IEEE Xplore, 2022.
- [24] G. G. N. S. A. Manik Rakhra, "E-Commerce Assistance with a Smart Chatbot using Artificial Intelligence," *International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM)*, vol. 2, no. IEEE Xplore, 2021.