

LITBANG PENGENALAN POLA BERBASIS KECERDASAN BUATAN DAN APLIKASINYA

Prof. Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D.

**Pengukuhan Guru Besar
Universitas Ahmad Dahlan**

Yogyakarta, 15 Jumadats Tsaniyah 1445 H/ 28 Desember 2023 M

Pidato
Pengukuhan
Guru Besar

Prof. Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D.

Universitas Ahmad Dahlan
28 Desember 2023

Daftar Isi

Pendahuluan	7
Sistem Pengenalan Pola	7
Sistem Berbasis Kecerdasan Buatan	10
Penelitian Bidang Pengenalan Pola	12
Penutup	22
Ucapan Terima Kasih	23
Referensi	26
Curriculum Vitae	30

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarakatuh.

Yang terhormat:

Ketua Majelis Diktilitbang PP Muhammadiyah beserta jajarannya.

Rektor UAD Prof. Dr. Muchlas, M.T.

Yang kami hormati:

Kepala Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKTI) Wilayah V DIY,
Prof. drh. Aris Junaidi, Ph.D., beserta jajarannya.

Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Rektor UNISA Yogyakarta.

Ketua STTR Cepu, Blora.

Ketua dan segenap pengurus APTISI Wilayah V DIY.

Para Ketua Organisasi Otonom Muhammadiyah DIY.

Ketua dan segenap anggota Pimpinan Wilayah Muhammadiyah dan 'Aisyiyah DIY.

Ketua PRM1 Banguntapan Utara

Para Ketua Pimpinan Daerah Muhammadiyah dan 'Aisyiyah se-DIY.

Ketua dan segenap anggota Badan Pembina Harian UAD.

Ketua dan segenap anggota Senat UAD.

Ketua dan segenap anggota senat FTI UAD.

Para Wakil Rektor UAD.

Para Rektor UAD pada masa jabatannya.

Dekan dan Wakil Dekan FTI UAD

Para Dekan, Wakil Dekan, dan Kepala Unit Kerja di lingkungan UAD.

Tamu undangan yang tidak dapat disebutkan satu demi satu.

Terlebih dahulu marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas rahmat, hidayah, dan inayah yang telah diberikan kepada kita semua, sehingga kita dapat berkumpul, silaturahmi dalam acara pengukuhan guru besar pada pagi hari ini. Sholawat dan salam semoga Allah Swt. limpahkan kepada Nabi Muhammad saw. yang telah menerima wahyu berupa kitab suci Al-Quran yang menjadi petunjuk bagi umatnya.

Selanjutnya kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak, ibu, saudara sekalian yang telah berkenan menghadiri undangan pengukuhan guru besar kami bertiga, ini merupakan suatu kehormatan dan kebahagiaan bagi kami sekeluarga.

Izinkanlah kami menyampaikan pidato pengukuhan guru besar kami pada bidang ilmu Teknik Elektro dengan judul “**LITBANG Pengenalan Pola Berbasis Kecerdasan Buatan dan Aplikasinya**”.

Hadirin yang kami hormati, baik yang hadir offline maupun online secara streaming;

Pendahuluan

Pada suatu pertemuan resepsi seperti sekarang ini mungkin di antara kita ada yang bertemu dengan teman-teman lama yang sudah tidak saling bertemu dalam kurun waktu beberapa tahun bahkan puluhan tahun. Tidak jarang kita lupa namanya walaupun melihat wajahnya kita masih ingat dan mengenalinya. Sering juga kita mampu mengenali siapa teman yang baru datang dengan hanya mendengar suaranya dan belum melihat wajahnya. Hal ini dapat terjadi karena kita telah belajar dan mengidentifikasi ciri-ciri wajah atau suara dari teman-teman tersebut pada saat kita pertama kali berkenalan dan kemudian seringnya bertemu. Melalui proses belajar dari apa yang dilihat atau didengar sebelumnya maka kita akan menjadi mempunyai pengetahuan atau kecerdasan alami, sehingga dengan itu kita bisa mengenali dan membedakan satu teman dengan teman yang lain jika suatu saat berjumpa lagi.

Suatu kesyukuran bagi kita semua bahwa Allah Swt. telah menganugerahkan pancaindra dengan sistem pendengaran, penglihatan, dan hati nurani yang dapat kita gunakan dengan baik dan sempurna. Sebagaimana firman Allah dalam Q.S. An Nahl : 78,

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ
وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya : Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu pun, dan Dia memberimu pendengaran, penglihatan, dan hati nurani, agar kamu bersyukur.

Hadirin yang kami hormati,

Sistem Pengenalan Pola

Pengenalan merupakan suatu hal yang mudah dilakukan oleh manusia, namun tidak demikian bagi sebuah mesin atau komputer. Seseorang dapat dengan mudah mengenali orang yang pernah dikenal sebelumnya walaupun hanya dengan mendengar suaranya dari kejauhan tanpa melihat langsung orang tersebut [1].

Pada tahun 1990an telah mulai berkembang mesin/komputer cerdas yang diharapkan mampu mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia, seperti komputer yang mampu mengenali wajah [2], ucapan [3], tulisan tangan [4], dll. Pada saat ini komputer, *tablet* dan *smartphone* telah dikembangkan menggunakan kemajuan teknologi pengenalan pola seperti: pengenalan wajah, pengenalan ucapan dan pengenalan tulisan tangan, yang mana manfaatnya sudah bisa dirasakan bersama.

Pengenalan pola dapat dibagi menjadi 2 yaitu: pengenalan pola biometrik dan pengenalan pola non biometrik. Istilah biometrik dapat diartikan sebagai data-data biologis seseorang. Dengan demikian pengenalan pola biometrik merupakan pengenalan yang bekerja dengan mengambil data biometrika seseorang. Data biologis tersebut berupa data fisik seperti sidik jari, bentuk geometri tangan/jari, iris, retina, muka, *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA), bentuk telinga, rambut, kepalan tangan. Atau data sifat/perilaku seperti ucapan, tanda tangan, gerakan mimik bibir, gerakan langkah kaki. Sedangkan pengenalan pola yang bukan dari data biologis seseorang atau non biometrik contohnya seperti pengenalan pola batik, pengenalan jenis darah putih, pengenalan sampah botol berdasarkan merk, dll [5].

Pada prinsipnya pengenalan pola dapat dipandang sebagai proses klasifikasi [6]. Suatu ilmu untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan sesuatu berdasarkan pengukuran kuantitatif ciri atau sifat dari objek. Pola sendiri merupakan suatu entitas yang terdefinisi berupa kumpulan hasil pengukuran atau pengamatan yang dapat disajikan dalam notasi vektor atau matriks.

Komponen-komponen sistem pengenalan pola terdiri atas akuisisi data, pra-pengolahan, ekstraksi ciri/seleksi ciri, pengklasifikasian, dan pemrosesan akhir. Pada proses akuisisi data menggunakan sebuah sensor misalnya kamera digital, *smartphone*, *scanner*, pena elektronik, mikrofon, mikroskop digital, dll., yang akan digunakan untuk mengambil data terkuantisasi dari suatu objek. Data yang telah terdefinisi dengan label/nama atau teridentifikasi akan dibagi menjadi 2 bagian yaitu data untuk pelatihan (*training*) dan data untuk pengujian (*testing*) [7].

Pra-pengolahan (*pre-processing*) merupakan proses transformasi dari data mentah yang berfungsi untuk membantu dalam proses untuk

menghasilkan ekstraksi ciri yang berkualitas. Beberapa proses itu misalnya: filtering, normalisasi ukuran, dan re-sampling. Hal ini sangat penting dilakukan karena kualitas hasil ekstraksi ciri sangat tergantung dari hasil pra-pengolahan.

Ekstraksi ciri (*feature extraction*) merupakan proses yang dilakukan untuk mendapatkan penajaman perbedaan ciri. Untuk suatu objek dengan label yang sama akan diperoleh pola yang mirip sedangkan untuk label yang berbeda diperoleh pola yang jelas nampak berbeda. Oleh karenanya ciri yang dipilih itu tidak akan berubah karena pengaruh translasi, rotasi, dan penskalaan atau ukuran. Pada proses pengenalan pola yang kompleks dibutuhkan ciri yang kompleks pula, oleh sebab itu perlu dilakukan seleksi ciri, sehingga dapat ditentukan ciri apa yang benar-benar dapat membedakan antara objek satu dengan objek yang lain.

Pengklasifikasian (*Classification*) pada dasarnya merupakan proses pengelompokan atau pemisahan data mentah yang sudah menjadi pola (*pattern*) dari sejumlah data kemudian menjadi kelompok kelas yang dimaksud. Pada proses ini, nilai parameter yang merepresentasikan ciri objek pada masing-masing kelas dijadikan sebagai data masukan ke modul pengklasifikasi. Data tersebut kemudian diolah sehingga diperoleh suatu rumusan/model untuk kemudian ditetapkannya ke dalam satu kelas/kategori. Beberapa metode klasifikasi yang biasa digunakan antara lain jaringan saraf tiruan, *Support Vector Machine*, *K-Means Clustering*, *K-Nearest Neighbors (KNN)*, logika fuzzy, *fuzzy C-Means clustering*, *Naive Bayes*, *Convolutional Neural Network (CNN)*, dll.

Pemrosesan akhir merupakan proses yang dilakukan dengan memanfaatkan hasil penetapan kategori dan menghubungkan antara masukan dengan pola target untuk menentukan keputusan akhir sehingga dapat mengenali objek [8].

Sistem pengenalan juga dapat dibagi menjadi 2 mode, yaitu sistem identifikasi dan sistem verifikasi. Pada contoh dengan objeknya adalah suara/ucapan, maka untuk sistem identifikasi akan menjawab pertanyaan “*ini ucapannya siapa atau ini ucapan apa*”, sedangkan untuk sistem verifikasi akan menjawab atas pertanyaan “*benarkah ini ucapan si fulan/fulanah?*”

Hadirin yang kami hormati,

Sistem Berbasis Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) biasa disingkat AI pertama kali dimunculkan oleh seorang profesor bernama John McCarthy pada tahun 1956. Tujuan utama kecerdasan buatan adalah meniru proses kecerdasan yang dimiliki oleh manusia di mana seseorang bisa menjadi cerdas karena adanya proses pembelajaran. Hal inilah yang merupakan ciri utama dari sebuah sistem berbasis kecerdasan buatan [9].

Pembelajaran dapat dikategorikan menjadi 2 yaitu:

1. Pembelajaran terbimbing (*supervised learning*), di mana pembelajaran melalui satu pemetaan antara *input* (x) dan *output* tujuan (y).
2. Pembelajaran tak-terbimbing (*unsupervised learning*), di mana tidak diketahui hubungan antara komponen-komponen data.

Proses pembelajaran terdiri atas 2 tahap, yaitu pelatihan (*training*) dan pengujian (*testing*) [10]. Proses pelatihan dilakukan menggunakan sekumpulan data latih yang memuat parameter ciri (*feature*) yang digunakan untuk membedakan antara objek satu dengan objek lainnya. Proses pelatihan memetakan data latih menuju target latih melalui suatu rumusan (algoritma klasifikasi). Akhir dari proses pelatihan adalah menjadikan sistem menjadi 'berpengetahuan'. Proses selanjutnya yaitu proses pengujian, di mana pada proses ini rumusan yang dihasilkan dari proses pelatihan digunakan untuk memetakan data uji sehingga diperoleh data keluaran yang kemudian dibandingkan dengan target uji sehingga dapat diperoleh tingkat unjuk kerja sistem yang ditunjukkan dengan nilai akurasi dari proses pengujian.

Sejarah perkembangan AI diawali dengan dikembangkannya ilmu tentang Jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*, ANN) pada era tahun 1950 -1970, *Machine Learning* pada tahun 1980 – 2010 dan Deep Learning pada era saat ini.

Jaringan saraf tiruan

Jaringan saraf tiruan pada dasarnya terdiri dari 2 kata, yaitu jaringan saraf yang merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang berusaha mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut, dan kata tiruan yang karena jaringan saraf ini

diimplementasikan dengan menggunakan program komputer [11].

Sebuah jaringan saraf tiruan dapat dianalisa dari dua sisi:

1. Bagaimana neuron-neuron itu dirangkaikan dalam satu jaringan (arsitektur). Dalam ini terdapat 2 model yaitu: *Single Layer* dan *Multi Layer* dengan relasi *Multi Input Single Output (MISO)* dan *Multi Input Multi Output (MIMO)*.
2. Bagaimana jaringan tersebut dilatih agar memberikan output sesuai dengan yang diharapkan (algoritma pembelajaran), seperti: *Hebb Rule*, *Perceptron*, *Backpropagation*, *Learning Vector Quantization*, dll.

Machine Learning

Pembelajaran adalah proses, cara, perbuatan atau menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Namun pada machine learning, yang menjadi siswa bukanlah makhluk hidup, tapi mesin. Pada konteks *machine learning*, belajar adalah menyesuaikan konfigurasi parameter (tingkah laku) terhadap *utility function* sesuai dengan data (lingkungan) [12].

Machine learning merupakan sebuah cabang ilmu dari *artificial intelligence* atau kecerdasan buatan yang digunakan untuk melakukan inferensi terhadap data dengan pendekatan matematis, sehingga memperoleh model (matematis) yang merefleksikan pola-pola data. Salah satu komponen penting dalam *machine learning*, yaitu algoritma berupa serangkaian instruksi atau prosedur matematika yang digunakan untuk mengembangkan model machine learning. Selanjutnya *model machine learning* dapat digunakan untuk mengidentifikasi hasil berdasarkan data uji yang diberikan.

Beberapa algoritma *machine learning* yang biasa digunakan yaitu: *Decision Tree*, *Naive Bayes* [13], *K-Nearest Neighbors (KNN)* [14], *Linear Regression*, *Random Forest*, *K-Means Clustering*, *Principal Component Analysis (PCA)* [15].

Deep learning

Deep learning adalah merupakan bagian dari *machine learning* yang memiliki jaringan tersendiri, yang mampu mengenali pola dan informasi tanpa pengawasan dari data yang tidak terstruktur atau tidak berlabel.

Beberapa algoritma deep learning yang biasa digunakan yaitu: *Convolutional Neural Networks* (CNN), *Long Short Term Memory Network* (LSTM), *Recurrent Neural Network* (RNN), *Self Organizing Maps* (SOM) [16]. *Deep learning* menggunakan input berupa gambar berlabel yang akan dikenali dan diterjemahkan melalui pemrosesan pixel konvolusi. Titik-titik konvolusi ini nantinya dianggap sebagai bagian dari neuron yang akan diproses pada hidden layer jaringan syaraf tiruan. Rangkaian konvolusi pada citra tersebut akan membentuk suatu pola dan ciri yang sesuai dengan data gambar pembelajaran. Turunan dari algoritma *Deep Learning* saat ini sangat populer dengan beragam variasinya seperti *Yolo*, *ResNet*, *DenseNet*, dll [17].

Hadirin yang kami hormati,

Penelitian Bidang Pengenalan Pola

Penelitian bidang ini diawali dengan pengenalan ucapan dengan objek berupa ucapan vokal : 'a', 'i', 'u', 'e', 'o'. Sampel diambil dari seorang penutur dan 100 penutur dengan variasi jenis kelamin, usia, dan asal daerah.

Data berupa file *.wav selanjutnya dilakukan ekstraksi ciri menggunakan metode *Fast Fourier Transform* (FFT) dan pengklasifikasi jaringan saraf tiruan *Learning Vector Quantization* (LVQ). Hasil pengenalan diperoleh akurasi sebesar 79% untuk banyak penutur dan akurasi sebesar 97% untuk seorang penutur [18].

Pengenalan emosi berdasarkan ucapan

Ucapan yang disampaikan oleh seseorang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kondisi emosi orang tersebut. Emosi seseorang merupakan perasaan intens yang ditujukan kepada seseorang atau sesuatu, biasanya diungkapkan melalui ucapan dan atau dapat diungkapkan dengan raut wajahnya.

Penelitian oleh M. D. Pell dan S. A. Kotz menyatakan bahwa emosi yang dikeluarkan melalui vokal dikategorikan menjadi emosi marah, jijik, takut, sedih, bahagia, dan netral [19]. Pengenalan emosi manusia adalah permasalahan yang sangat berguna dalam membantu meningkatkan interaksi komputer manusia [20]. Misalnya, seorang *customer care* dapat memberikan pendekatan yang tepat terhadap emosi yang dirasakan pelanggan dengan mendeteksi emosi dari ucapan

pelanggan. Sebuah sistem informasi dapat menyajikan informasi dan keterangan sesuai dengan mood yang dirasakan pengguna sistem dari cara pengguna tersebut mencari informasi, dan lain-lain.

Penelitian pengenalan emosi berdasarkan ucapan menggunakan media suara telah banyak dilakukan. Tetapi dari banyak penelitian yang ada, pengenalan emosi dilakukan menggunakan metode dan *dataset* yang berbeda sehingga dibutuhkan *benchmark* untuk mencari metode ekstraksi ciri yang *robust* dan dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam mengenali emosi seseorang pada ucapan yang hampir sama. Penelitian yang dilakukan ini dimaksudkan untuk membandingkan dua metode ekstraksi ciri dengan menggunakan teknik klasifikasi yang sama.

Penelitian pengenalan emosi berdasarkan ucapan ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu pengumpulan data, ekstraksi ciri, klasifikasi, dan pengambilan keputusan. Data yang digunakan pada penelitian ini diambil dari *database Toronto Emotional Speech Set (TESS)* sebanyak 2.000 data file audio untuk lima emosi yaitu emosi marah, bahagia, sedih, takut, dan netral. Semua file audio diekstraksi menggunakan metode *Linear Predictive Coding (LPC)* dan *Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)*. Selanjutnya, hasil dari kedua ekstraksi ciri ini dijadikan sebagai input pada tahap klasifikasi menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan arsitektur *Multi-Layer Perceptron (MLP)* menggunakan algoritma pembelajaran *backpropagation*.

Pengenalan emosi melalui ucapan dapat dikenali dengan adanya parameter statistik yang memiliki korelasi yang tinggi antara ucapan dengan keadaan emosional pembicara [21]. Parameter tersebut seperti pitch, panjang suara, kecepatan, energi, frekuensi formant, *Mel Frequency Cepstral coefficients (MFCC)*, *Linear Prediction Coding (LPC)*, *Relative Spectra filtering (RASTA)*, *Zero Crossings with Peak Amplitudes (ZCPA)*, *Perceptual Linear Prediction (PLP)*, dan masih banyak lagi. Parameter-parameter tersebut digunakan untuk ekstraksi ciri yang akan menjadi acuan dalam klasifikasi kelas emosi. Di antara parameter-parameter tersebut, MFCC dan LPC adalah dua parameter yang memiliki performa yang stabil dan baik. MFCC merupakan ciri yang dibuat dengan konsep pendengaran manusia [22], sedangkan LPC mudah untuk diterapkan karena perhitungan matematis-nya relatif lebih singkat dari metode yang lain [23].

Pada pengenalan emosi berdasarkan ucapan ada beberapa metode klasifikasi emosi yang sering digunakan seperti *Naive Bayes* [24], *Hidden Markov Model* (HMM) [25], *Gaussian Mixture Model* (GMM) [26], Jaringan Saraf Tiruan (JST) [27], *Support Vector Machine* (SVM) [28], *K-Nearest Neighbors* (KNN) [29], *Convolutional Neural Network* (CNN) [30] dan lain-lain. Diantara metode klasifikasi tersebut, JST menggunakan supervised learning (terbimbing) adalah proses pembelajaran untuk menentukan bobot optimal yang digunakan pada proses pengujian data [31].

Sebagaimana sistem pengenalan pada umumnya, pengenalan pola emosi terdapat tiga komponen utama yang harus diperhatikan, yaitu pemilihan database emosi ucapan suara, penggunaan metode ekstraksi ciri dan pemilihan ciri dari data audio, dan metode klasifikasi untuk mengenali emosi [32]. Secara umum tahapan sistem pengenalan emosi berdasarkan ucapan dapat ditunjukkan pada Gambar 1, berikut:



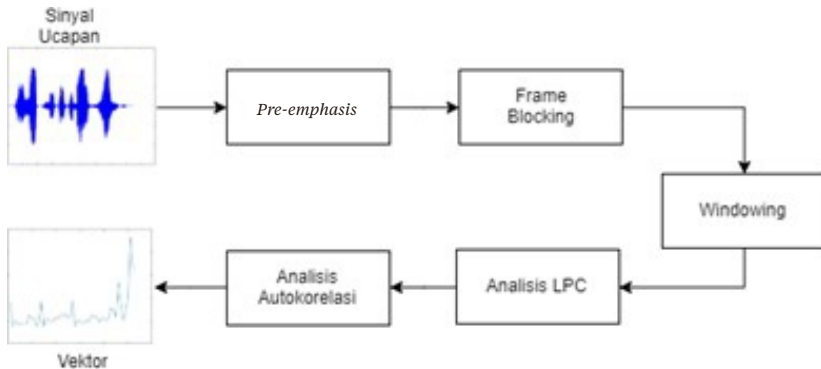
Gambar 1. Tahapan sistem pengenalan emosi berdasarkan ucapan

Ekstraksi Ciri

Tahapan paling penting dalam pengenalan ucapan emosi salah satunya adalah penentuan ekstraksi ciri. Ciri terbaik yang dapat mencirikan emosi dapat sangat membantu dalam meningkatkan kinerja sistem pengenalan emosi ucapan. Ciri emosi pada umumnya dibagi menjadi tiga kategori yaitu ciri prosodis, ciri spektral, dan ciri kualitas suara [33]. Ciri prosodis antara lain frekuensi, durasi, *energi*, *pitch*, formant, dan lain-lain. Ciri spektral yang sering digunakan dalam penelitian yaitu *Linear Predictive Coding* (LPC), *Linear Prediction Cepstrum Coefficient* (LPCC), *Mel Frequency Cepstrum Coefficients* (MFCC), *Relative Spectra filtering* (RASTA), *Zero Crossings with Peak Amplitudes* (ZCPA), *Perceptual Linear Prediction* (PLP) dan lain-lain. Ciri kualitas suara antara lain seperti format frekuensi dan bandwidth, shimmer, jitter, dan lain-lain. Ciri-ciri tersebut menghasilkan nilai dalam bentuk vektor yang digunakan sebagai masukan pada proses klasifikasi.

Linear Predictive Coding (LPC) merupakan salah satu metode

dalam pengenalan ucapan dan pemrosesan sinyal audio. Metode ini dapat diterapkan dalam pengenalan kata yang dijadikan sebagai ekstraksi ciri. LPC mudah langsung diterapkan pada perangkat lunak maupun perangkat keras, karena perhitungan matematisnya relatif lebih singkat dari metode filter bank yang lain [23]. Ekstraksi ciri ini mencari nilai koefisien LPC dari sinyal ucapan suara. Tahap proses ekstraksi ciri LPC ditunjukkan pada Gambar 2, berikut:



Gambar 2. Proses ekstraksi ciri LPC

Tahapan-tahapan LPC dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pre-emphasis, merupakan tahapan awal dalam LPC bertujuan untuk mengurangi noise suara yang tidak dibutuhkan. Ketika sebuah sinyal memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai sinyal di sekitarnya, sinyal ini dianggap sebagai *noise*. Pada tahapan ini, diterapkan persamaan (1).

$$y(n) = s(n) - \alpha \cdot s(n - 1) \quad (1)$$

di mana,

y adalah data setelah pre-emphasis

s adalah data sebelum pre-emphasi

α adalah nilai dasar sebagai tolak ukur signifikansi

Frame blocking merupakan proses pembagian sinyal menjadi beberapa *frame*. Dalam tahap ini, sinyal ucapan yang sudah melewati proses pre-emphasis dipotong-potong per-*frame*. Panjang *frame* yang digunakan untuk pemrosesan sinyal adalah 10-30 ms, *default*-nya. sepanjang 20 ms di setiap *time lapse*.

Tahap *Frame Blocking*, terdapat kemungkinan adanya data sampel yang terputus. Efek tersebut dapat dikurangi dengan melakukan *windowing*. *Hamming window* adalah model *window* yang sering digunakan untuk model LPC yang ditampilkan pada persamaan (2) dengan N adalah estimasi jumlah *frame* yang ada di masing-masing sampel.

$$w(n) = 0,54 - 0,46 \cos(2\pi n/N - 1) \quad (2)$$

Pada tahapan ini sinyal yang telah melalui tahap *windowing* dikorelasikan antar *frame*. Bagian sinyal yang telah melalui tahap *windowing*, dibentuk autokorelasinya dengan persamaan (3).

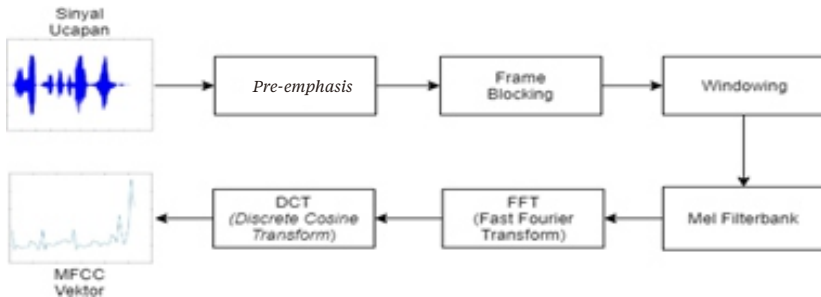
$$r(m) = \sum_{n=0}^{N-1-m} \hat{x}(n) \cdot \hat{x}(n+m) \quad \text{dengan} \quad m = 0, 1, 2, \dots, p \quad (3)$$

Nilai autokorelasi tertinggi pada $m=p$ adalah orde dari analisis LPC di mana m adalah hasil matriks. Pada tahapan LPC biasanya order (p) yang digunakan adalah 8 sampai 16 [34]. Order ke-0 merupakan energi dari *frame* data suara [23].

Data masukan yang sudah diautokorelasi selanjutnya dianalisis LPC nya. Tahap ini merupakan untuk mengubah masing-masing *frame* dari autokorelasi $p+1$ ke dalam bentuk parameter LPC [23]. Parameter tersebut dapat terdiri dari koefisien LPC, koefisien refleksi, koefisien log area ratio, koefisien cepstral, atau transformasi ke bentuk set yang diinginkan.

Mel Frequency Cepstrum Coefficients (MFCC) merupakan salah satu metode ekstraksi ciri yang sering digunakan dalam pengenalan suara untuk merepresentasikan suara menjadi sebuah *acoustic vector*. Kelebihan MFCC adalah dalam kompleksitas algoritma yang rendah dalam implementasi algoritma ekstraksi ciri [35]. Tujuan dari implementasi metode MFCC adalah untuk meniru cara kerja telinga manusia dengan menerapkan analisis cepstral. Ekstraksi ciri MFCC dihitung berdasarkan *frame* ucapan. Biasanya, jumlah koefisien MFCC yang digunakan antara 9 sampai 13. Hal ini karena sebagian besar sinyal energi dipadatkan dalam beberapa koefisien pertama karena sifat dari transformasi *cosinus* [22]. Pada metode ekstraksi ciri MFCC ada beberapa tahapan yang dilakukan untuk menghasilkan koefisien MFCC. Tahapan

proses MFCC dapat dilihat pada Gambar 3, berikut:



Gambar 3. Proses ekstraksi ciri MFCC

Pre-emphasis bertujuan untuk mengurangi *noise* suara yang tidak dibutuhkan. Ketika sebuah sinyal memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai sinyal di sekitarnya, sinyal ini dianggap sebagai *noise*. Tahapan ini menggunakan persamaan (1).

Frame blocking merupakan proses pembagian sinyal menjadi beberapa *frame*. Dalam tahap ini, sinyal ucapan yang sudah melewati proses pre-emphasis dipotong-potong per-*frame*. Panjang *frame* yang digunakan untuk pemrosesan sinyal adalah 10-30 ms, *default*-nya. sepanjang 20 ms di setiap *time lapse*.

Proses *windowing* ini dilakukan bertujuan untuk memperoleh sampel sinyal yang tepat dalam waktu interval yang sangat singkat. Persamaan tahap *windowing* ini sama seperti persamaan (2) yang ada pada tahap LPC.

Fast Fourier Transform (FFT) merupakan metode untuk mengkonversi sinyal suara dari domain waktu menjadi domain frekuensi. Tahapan pada proses ini dilakukan terhadap semua *frame* dari sinyal yang sudah di *windowing*. FFT dapat dilihat pada persamaan (4).

$$f(n) = \sum_{k=0}^{N-1} w_k e^{-\frac{2\pi jkn}{N}}, 0 \leq n \leq N-1 \quad (4)$$

Mel-filterbank merupakan tahap untuk merubah sinyal suara pada domain frekuensi menjadi domain frekuensi mel. Tahapan mel-filterbank bertujuan untuk menentukan batas atas dan bawah dari filter kemudian, bagi range batas atas dan bawah sesuai dengan jumlah filter

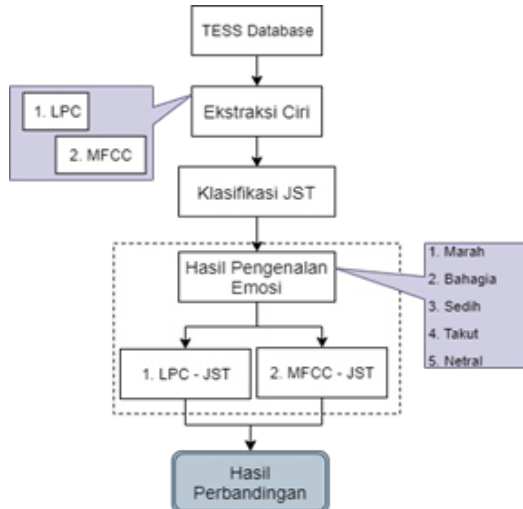
yang dibuat dan dapat diketahui batas atas dan bawah untuk setiap filterbank dalam skala mel. Kedua batas tersebut dikonversi kembali ke skala frekuensi linier seperti pada persamaan (5).

$$mel(f) = 1125 \times \ln \left(\frac{f}{700} \right) \quad (5)$$

Proses terakhir adalah pengonversian atau mengembalikan sinyal suara pada domain frekuensi ke domain waktu dengan menggunakan *Discrete Cosine Transform* (DCT). Hasil log dari perkalian domain waktu menghasilkan *mel frekuensi cepstrum* koefisien yang merupakan hasil dari proses MFCC [35] seperti pada persamaan (6).

$$C_j = \sum_{i=1}^M X_i \cos \cos \left(j(i-1)/2 \frac{\pi}{M} \right) \quad (6)$$

Berdasarkan tujuan dari penelitian diatas, maka tahap penelitian dapat ditunjukkan sebagaimana Gambar 4, yang dilakukan melalui 2 tahap eksperimen yaitu: 1) klasifikasi JST menggunakan ekstraksi ciri LPC dan 2) klasifikasi JST menggunakan ekstraksi ciri MFCC. Selanjutnya membandingkan hasil pengenalan dengan menggunakan dua ekstraksi ciri yang berbeda dan teknik klasifikasi yang sama tersebut.



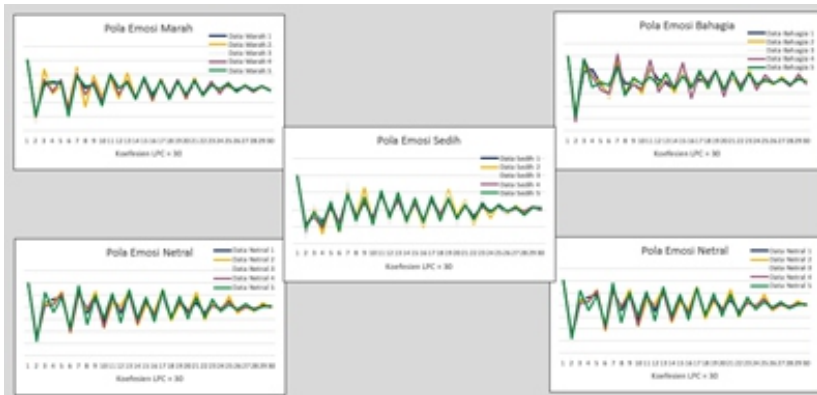
Gambar 4. Tahapan penelitian

Proses Pengumpulan Data

Pada proses pengumpulan data, penelitian ini menggunakan *database Toronto Emotional Speech Set (TESS)* yaitu database ucapan emosi dalam bentuk file audio. Penggunaan database ini karena data yang ditawarkan memiliki jumlah file audio yang cukup banyak dan memiliki berbagai macam kelas emosi. Emosi yang digunakan dalam penelitian ini adalah emosi marah, bahagia, sedih, takut, dan netral. Jumlah data yang digunakan adalah sebanyak 2.000 data file audio. Masing-masing emosi menggunakan 400 data file audio. Data file audio ini dibagi menjadi dua untuk data pelatihan dan data pengujian. File audio ini dijadikan sebagai masukan untuk proses ekstraksi ciri.

Proses ekstraksi ciri

Proses ekstraksi ciri yang dilakukan dalam penelitian ini ada dua yaitu ekstraksi ciri LPC dan ekstraksi ciri MFCC. Hasil ekstraksi ciri LPC ditunjukkan pada Gambar 5, sedangkan hasil ekstraksi ciri MFCC pada Gambar 6, berikut:



Gambar 5. Hasil ekstraksi ciri LPC



Gambar 6 . Hasil ekstraksi ciri MFCC

Hasil ekstraksi ciri dari kedua metode ekstraksi ciri, masing-masing ini dijadikan *input* pada proses klasifikasi. Proses klasifikasi dilakukan dengan metode yang sama yaitu menggunakan klasifikasi metode JST yang menggunakan arsitektur MLP dengan algoritma *backpropagation*. Masing-masing metode ekstraksi ciri dicari cirinya dengan beberapa jumlah ciri yang digunakan pada proses klasifikasi.

Arsitektur jaringan MLP yang dibuat terdiri tiga lapisan yaitu satu lapisan *input*, satu lapisan tersembunyi, dan satu lapisan *output*. Klasifikasi dilakukan dua kali, yaitu pertama klasifikasi dengan menggunakan ekstraksi ciri LPC dan yang kedua klasifikasi dengan menggunakan ekstraksi ciri MFCC.

Lapisan input yang digunakan adalah hasil dari ekstraksi ciri dari metode LPC dan MFCC. Node *input*-nya akan menyesuaikan dengan jumlah ekstraksi ciri LPC dan MFCC yang ditentukan. Lapisan tersembunyi menggunakan satu lapisan dan menggunakan jumlah neuron beragam seperti 10, 30, 50, dan 100 yang akan untuk mencari jaringan yang optimal. Lapisan *output* ada 5 neuron yaitu hasil dari pengenalan emosi.

Proses pembelajaran menggunakan algoritma JST dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap pelatihan dan tahap pengujian. Dengan demikian databasenya juga dibagi menjadi dua yaitu dengan perbandingan 70% data digunakan untuk pelatihan dan 30% data digunakan untuk pengujian. Tahap pelatihan dilakukan untuk

menentukan parameter-parameter yang terbaik, untuk digunakan pada tahap pengujian.

Pada tahap pelatihan ada beberapa parameter yang perlu ditentukan pada proses klasifikasi data seperti jumlah *neuron input* pada lapisan *input*, jumlah lapisan tersembunyi, jumlah neuron pada lapisan tersembunyi, jumlah *neuron* pada lapisan *output*, fungsi aktivasi yang digunakan, nilai batas *error* (MSE), *learning rate* (laju pembelajaran), dan jumlah iterasi (*epoch*). Pada tahap ini data latih (*training*) akan belajar mengenali pola ciri yang diberikan serta menjalankan parameter-parameter yang telah ditentukan, untuk menghasilkan *output* emosi yang sesuai pada tahap pengujian. Proses dilakukan sampai mendapatkan ‘pengetahuan’ yang ditunjukkan dengan nilai bobot-bobot yang optimum.

Pada tahap pengujian dengan menggunakan ‘pengetahuan’ yang telah dimiliki selanjutnya dijalankan proses dari data uji (*testing*). Hasil unjuk kerja ditunjukkan dengan nilai akurasi.

Hasil perbandingan unjuk kerja dari sistem pengenalan emosi berdasarkan ucapan menggunakan ekstraksi ciri LPC dan teknik klasifikasi JST dengan arsitektur MLP dan algoritma pembelajaran Backpropagation menghasilkan akurasi pengenalan sebesar 94,33%. Sedangkan dengan menggunakan ekstraksi ciri MFCC dan teknik klasifikasi yang sama menghasilkan akurasi pengenalan sebesar 99,67%.

Hadirin yang berbahagia baik yang hadir secara *offline* maupun *online* dalam jaringan.

Penutup

Uraian di atas telah menjelaskan tentang pengenalan pola secara umum dan khususnya pengenalan pola ucapan berbasis kecerdasan buatan khususnya jaringan saraf tiruan beserta aplikasinya. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) Agustus 2020 telah meluncurkan dokumen Strategi Nasional (Stranas) AI untuk tahun 2020-2045. Stranas ini memberikan arah pemanfaatan AI untuk pemerintahan, layanan publik, keuangan, kesehatan, pendidikan, pertanian, dll.

Dalam mendukung arah pemanfaatan AI selaras dengan Stranas saat ini kami bersama mahasiswa telah mulai mengembangkan: 1) Sistem Monitoring dan Terapi Potensi Cedal dan 2) Sistem Monitoring dan Terapi Stroke berdasarkan ucapan. Hasil dari penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan produk alat komersial yang akan memberi manfaat bagi dunia kesehatan. Demikian uraian singkat kami tentang penelitian dan pengembangan (Litbang) sistem pengenalan pola berbasis kecerdasan buatan yang disertai aplikasinya, semoga bermanfaat.

Tahapan dan proses yang kami lakukan sehingga meraih jabatan fungsional dosen tertinggi guru besar ini merupakan hasil kerja dua fakultas yang telah membina dan membersamai kami. Pertama, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang saat ini dikenal dengan Fakultas Sains dan Teknologi Terapan (FAST) pada Program Studi Fisika-Elektronika & Instrumentasi, di mana kami memulai karier sebagai dosen. Kedua, Fakultas Teknologi Industri (FTI) pada Program Studi Teknik Elektro dan Informatika kami mengembangkan diri dan terus berkarier hingga memperoleh capaian guru besar.

Dengan segala kerendahan hati kami mohon arahan dan bimbingan dari bapak/ibu profesor senior agar kami dapat menjalankan amanah memangku jabatan akademik tertinggi guru besar ini sehingga mendapatkan keberkahan baik dunia maupun akhirat kelak.

Ucapan Terima Kasih

Hadirin yang berbahagia,

Selanjutnya di penghujung acara pengukuhan ini, izinkan kami untuk memberikan ucapan terima kasih kepada:

- Kedua orang tua kami tercinta Bapak Haji Ali Ahmadi (almarhum) dan Ibu Hajjah Siti Chotijah (almarhumah) berkat perjuangan, pengorbanan, doa, cinta dan kasih sayangnya sehingga kami menjadi profesor.
- Kedua mertua kami tercinta Bapak Haji Darmopitoyo (almarhum) dan Ibu Hajjah Sayem yang senantiasa mendoakan dan mendukung setiap langkah kami sehingga menjadi profesor.
- Adik-adik kami tercinta Dik Siti Muzayanah sekeluarga, Dik Sri Khayatun sekeluarga, dan Dik Umi Marfu'atin sekeluarga yang telah menyemangati kami untuk melanjutkan sekolah dan kuliah serta mendoakannya sehingga kami menjadi profesor.
- Kakak kami tercinta, Mas Sarjono sekeluarga, Mbak Sriyani sekeluarga, Dik Asih sekeluarga yang memberikan kehangatan dalam keluarga dengan motivasi dan semangat sehingga kami menjadi profesor.
- Istri saya tercinta, Dik Sisri, terima kasih sudah menemani dan menjadi penyemangat hidup kami serta cintanya yang dikaitkan dengan capaian Profesor ini.
- Prof. Hariyadi sebagai mentor kami yang telah membimbing, memotivasi, mengarahkan, dan kadang memberi kritikan yang bersifat membangun.
- Para rektor UAD pada masa jabatannya Prof. Noeng Muhajir, Prof. Sugiyanto, Dr. Kasiyarno, Prof. Muchlas yang telah menanamkan nilai-nilai keihlasan, kesholehan, kerja keras, kerja cerdas, kerja mumtaz, serta kreatif & inovatif.
- Prof Sarbiran, Prof. Darsono, Dr. Widodo, Dr. Moh. Toifur, dan Drs. M Safar Nasir, M.Si. atas nasihat dan motivasi, serta sharing ilmu dan pengalamannya.
- Guru-Guru sekolah kami di SDN 2 Mojolawaran, MI Tarbiyatus Shibyan Mojolawaran, MTs. Tuan Sokolangu Mojolawaran, SMAN 2 Rembang,

terima kasih atas nilai-nilai kehidupan yang ditanamkan dan ilmunya yang menjadi dasar untuk pendidikan kami ke depannya.

- Para Pembimbing dan Guru Kami dari akademisi di perguruan tinggi: Prof Marzuki Khalid (almarhum) dan Prof Rubiyah Yusof sebagai dosen Pembimbing S3, Prof Adhi Susanto (almarhum) dan, Ir. Litasari, M.Sc. (almarhumah) sebagai dosen Pembimbing S2, Prof Tri Kuntoro Priyambodo sebagai dosen Pembimbing S1, Prof Suparno (almarhum), Prof Jazi Eko Istiyanto, Prof Ahmad Ashari, Prof Kamsul Abraha (almarhum) dan dosen-dosen kami lainnya, yang sudah memberikan keteladanan dan ilmunya sehingga kami bisa mencapai Profesor.
- Prof. Kuwat Triyana, Dr. Agfianto Eko Putra, Dr. Kasori Mujahid, Dr. Wiranto, Dr. M. F. Rosyid, Dr. Priyono, dkk alumni FMIPA UGM, terima kasih atas diskusi-diskusi, dan sharing ilmunya.
- Prof. Topan Herianto, Prof. Putut Marwoto, Dr. Rachmat Mudiyo, dkk keluarga Alumni PPI UTM, terima kasih bantuan dan motivasinya selama kami studi S3.
- Para mahasiswa dan staf tendik, Mas Abdul Hadi, Mas Arief Setyo Nugroho, Mas Izzan, Mas Dikky, Mas Jogo, Mas Sigit Suryo, Mbak Amanda, Mbak Siti Helmiyah, Mas Fahmi Anwar, Mbak Vita, dan mahasiswa bimbingan lainnya, terima kasih atas bantuan menyiapkan persyaratan usulan profesor .
- Pimpinan Universitas beserta para wakil rektor atas dukungan dalam program percepatan Guru Besar UAD.
- Kepala Biro SDM UAD beserta staf yang senantiasa membantu dengan ikhlas dan sabar dalam mendukung penyusunan dokumen usulan profesor.
- Dekan Fakultas Teknologi Industri beserta para wakil Dekan atas program Cetak 10 Profesor FTI.
- Para kolega dosen kami dari Program Studi S1 Fisika-Melins S1 & S2 Teknik Elektro dan S2 Informatika UAD, terima kasih atas semangat dan bantuannya sehingga kami bisa mencapai profesor.
- Tim Robot UAD khususnya divisi robot seni tari.
- Segenap keluarga Ikatan Alumni Teknik Elektro (IATE) Universitas Ahmad Dahlan.

- Segenap keluarga Ikatan Alumni Magister Informatika (AlMagistI).
- Serta para hadirin yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

Pimpinan sidang, Ketua, Sekretaris dan anggota senat Guru Besar yang kami hormati, serta para hadirin yang kami muliakan.

Kami akhiri pidato ini dengan mengucapkan terima kasih kepada semua tamu undangan yang telah berkenan hadir dan dengan sabar menyimak pidato pengukuhan ini, disertai permohonan maaf yang sebesar-besarnya bila selama pidato ini ada hal-hal yang kurang tepat dan kurang berkenan dihati para hadirin. Semoga Allah Swt senantiasa melimpahkan kasih sayang, taufik, hidayah dan inayah-Nya kepada kita semua. Aamiin yaa rabbal 'alamin.

Nasrum minallahi wafathun qarib

Wassalamu'alaikum warohmatullahi wa barakatuh.

Referensi

1. D. Casasent, "Pattern Recognition: a Review.," *IEEE Spectr.*, vol. 18, no. 3, pp.28–33, 1981, doi:10.1109/mspec.1981.6369602.
2. A. Arifandi, "Identifikasi dan Prediksi Umur Serta Jenis Kelamin Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)," *J. Terap. Sains Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 89–96, 2022, doi: <https://doi.org/10.21067/jtst.v4i2.6985>.
3. S. Helmiyah, A. Fadlil, and A. Yudhana, "Pengenalan Pola Emosi Manusia Berdasarkan Ucapan Menggunakan Ekstraksi Fitur Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)," *CogITo Smart J.*, vol. 4, no. 2, pp.372–381, 2019, doi:10.31154/cogito.v4i2.129.372-381.
4. P. C. Vashist, A. Pandey, and A. Tripathi, "A Comparative Study of Handwriting Recognition Techniques," in *2020 International Conference on Computation, Automation and Knowledge Management (ICCAKM)*, Jan. 2020, pp. 456–461, doi:10.1109/ICCAKM46823.2020.9051464.
5. N. Alay and H. H. Al-Baity, "Deep Learning Approach for Multimodal Biometric Recognition System Based on Fusion of Iris, Face, and Finger Vein Traits," *Sensors*, vol. 20, no. 19, p. 5523, Sep. 2020, doi:10.3390/s20195523.
6. O. I. Abiodun et, al., "Comprehensive Review of Artificial Neural Network Applications to Pattern Recognition," *IEEE Access*, vol. 7, no. February 2017, pp. 158820–158846, 2019, doi:10.1109/ACCESS.2019.2945545.
7. A. Fadlil, R. Umar, Sunardi, and A. S. Nugroho, "Comparison of Machine Learning Approach for Waste Bottle Classification," *Emerg. Sci. J.*, vol. 6, no. 5, pp. 1075–1085, 2022, doi:10.28991/ESJ-2022-06-05-011.
8. A. Fadlil, I. Riadi, and I. J. D. E. Purwadi Putra, "Comparison of Machine Learning Performance Using Naive Bayes and Random Forest Methods to Classify Batik Fabric Patterns," *Rev. d'Intelligence Artif.*, vol. 37, no. 2, pp. 379–385, 2023, doi:10.18280/ria.370214.
9. Batta Mahesh, "Machine Learning Algorithms - A Review," *Int. J. Sci. Res.*, vol. 9, no. 1, pp. 381–386, 2020, doi:10.21275/ART20203995.

10. H. U. Dike, Y. Zhou, K. K. Deveerasetty, and Q. Wu, "Unsupervised Learning Based On Artificial Neural Network: A Review," 2018 IEEE Int. Conf. Cyborg Bionic Syst. CBS 2018, no. October, pp. 322–327, 2019, doi: 10.1109/CBS.2018.8612259.
11. A. Prabhu, S. Chowdhary, S. J. Narayanan, and B. Perumal, Image compression and reconstruction using encoder–decoder convolutional neural network, vol. 1171. 2021.
12. G. Carleo, et, al., "Machine learning and the physical sciences," *Rev. Mod. Phys.*, vol. 91, no. 4, p. 045002, Dec. 2019, doi: 10.1103/RevModPhys.91.045002.
13. M. Anas, A. Fadlil, and Dahlan, "Wood Type Identification System using Naive Bayes Classification," vol. 1, no. 3, pp. 139–143, 2023, doi: 10.59247/csol.v1i3.52.
14. A. Fadlil, Herman, and M. Diky Praseptian, "Single Imputation Using Statistics-Based and K Nearest Neighbor Methods for Numerical Datasets," *Ing. des Syst. d'Information*, vol. 28, no. 2, pp. 451–459, 2023, doi:10.18280/isi.280221.
15. V. Doma and M. Pirouz, "A comparative analysis of machine learning methods for emotion recognition using EEG and peripheral physiological signals," *J. Big Data*, vol. 7, no. 1, 2020, doi:10.1186/s40537-020-00289-7.
16. A. Shrestha and A. Mahmood, "Review of Deep Learning Algorithms and Architectures," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 53040–53065, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2912200.
17. M. Lee and H.-J. Mun, "Comparison Analysis and Case Study for Deep Learning-based Object Detection Algorithm," *Ijasc*, vol. 2, no. 4, pp. 7–16, 2020, doi:10.22662/ijasc.2020.2.4.007.
18. A. Fadlil and A. Susanto, *Pengenalan Ucapan dengan Jaringan Syaraf Tiruan Kuantisasi Vektor Adaptif*. Yogyakarta: S2 Teknik Elektro UGM, 2000.
19. M. D. Pell and S. A. Kotz, "On the Time Course of Vocal Emotion Recognition," *PLoS One*, vol. 6, no. 11, p. e27256, Nov. 2011, doi: 10.1371/journal.pone.0027256.

20. S. Parthasarathy and I. Tashev, "Convolutional Neural Network Techniques for Speech Emotion Recognition," in 2018 16th International Workshop on Acoustic Signal Enhancement (IWAENC), 2018, pp. 121–125.
21. B. Heuft, T. Portele, and M. Rauth, "Emotions in time domain synthesis," in Spoken Language, 1996. ICSLP 96. Proceedings., Fourth International Conference on, 1996, vol. 3, pp. 1974–1977.
22. K. V. Krishna Kishore and P. Krishna Satish, "Emotion Recognition in Speech using MFCC and Wavelet Features," in Proceedings of the 2013 3rd IEEE International Advance Computing Conference, IACC 2013, 2013, pp. 842–847, doi:10.1109/IADCC.2013.6514336.
23. Irmawan, H. Hikmarika, D. W. Sari, and M. C. Tammimi, "Pengenalan Kata dengan Metode Linear Predictive Coding dan Jaringan Syaraf Tiruan Pada Mobile Robot," in Conference on Information Technology and Electrical Engineering, 2014, no. October 2014, pp. 139–144.
24. N. Y. Oktavia, A. D. Wibawa, E. S. Pane, and M. H. Purnomo, "Human Emotion Classification Based on EEG Signals Using Naïve Bayes Method," in 2019 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic), Sep. 2019, pp. 319–324, doi:10.1109/ISEMANTIC.2019.8884224.
25. S. Mao, D. Tao, G. Zhang, P. C. Ching, and T. Lee, "Revisiting Hidden Markov Models for Speech Emotion Recognition," in ICASSP 2019 - 2019 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), May 2019, pp. 6715–6719, doi:10.1109/ICASSP.2019.8683172.
26. I. Shahin, A. B. Nassif, and S. Hamsa, "Emotion Recognition Using Hybrid Gaussian Mixture Model and Deep Neural Network," IEEE Access, vol. 7, pp. 26777–26787, 2019, doi:10.1109/ACCESS.2019.2901352.
27. Z. Car, S. Baressi Šegota, N. Anđelić, I. Lorencin, and V. Mrzljak, "Modeling the Spread of COVID-19 Infection Using a Multilayer Perceptron," Comput. Math. Methods Med., vol. 2020, pp. 1–10, 2020, doi:10.1155/2020/5714714.
28. M. I. Khalaf, D. Al-Jumeily, and A. Lisitsa, Eds., Applied Computing to Support Industry: Innovation and Technology, vol. 1174. Cham: Springer International Publishing, 2020.

29. A. Yudhana, A. Muslim, D. E. Wati, I. Puspitasari, A. Azhari, and M. M. Mardhia, "Human Emotion Recognition Based on EEG Signal Using Fast Fourier Transform and K-Nearest Neighbor," *Adv. Sci. Technol. Eng. Syst. J.*, vol. 5, no. 6, pp. 1082–1088, 2020, doi:10.25046/aj0506131.
30. A. Christy, S. Vaithyasubramanian, A. Jesudoss, and M. D. A. Praveena, "Multimodal speech emotion recognition and classification using convolutional neural network techniques," *Int. J. Speech Technol.*, vol. 23, no. 2, pp. 381–388, Jun. 2020, doi: 10.1007/s10772-020-09713-y.
31. M. Mentari, E. K. R. Sari, and S. Mutfrofin, "Klasifikasi Menggunakan Kombinasi Multilayer Perceptron dan Alignment Particle Swarm Optimization," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komputasi (SENASTIK)*, 2014, no. October 2014, pp. 47–54, doi: 10.13140/2.1.3932.9281.
32. K. Venkataramanan and H. R. Rajamohan, "Emotion Recognition from Speech," *arXiv Prepr. arXiv1912.10458*, 2019.
33. G. Liu, W. He, and B. Jin, "Feature Fusion of Speech Emotion Recognition Based on Deep Learning," in *2018 International Conference on Network Infrastructure and Digital Content (IC-NIDC)*, 2018, pp. 193–197, doi:10.1109/ICNIDC.2018.8525706.
34. S. N. Rohman, A. Hidayanto, and A. A. Zahra, "Aplikasi Pencirian Dengan Linear Predictive Coding Untuk Pembelajaran Pengucapan Nama Hewan Dalam Bahasa Inggris Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik," *Transmisi*, vol. 14, no. 4, pp. 1–9, 2012.
35. I. Mohidin and F. Tupamahu, "Analisis Koefisien Cepstral Emosi Berdasarkan Suara," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2017, doi: <https://doi.org/10.30871/jaic.v1i2.523>.

Curriculum Vitae



Nama : Prof. Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D.
Tempat tanggal lahir : Pati, 10 Juli 1967
NIPM : 19670710 199601 111 0712681
NIDN : 0510076701
NIRA : 9909123520826306204
Alamat Rumah : Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan,
Banguntapan, Bantul, DIY 55191
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Fakultas : Teknologi Industri
Perguruan Tinggi : Universitas Ahmad Dahlan
Alamat Perguruan Tinggi : Kampus IV UAD
Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan,
Kec. Banguntapan, Bantul,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55191
Nomor Telepon : 0813 2743 6239 / (0274) 563515 / (0274) 564604
Alamat *e-mail* : fadlil@mti.uad.ac.id
Jabatan Fungsional : Profesor (850 AK)
Golongan/Pangkat : IVa / Pembina
ID SINTA3 : 22991
ID Scopus : 57202044424
Sertifikat Pendidik : 091235214570243

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Jenjang Pendidikan	Perguruan Tinggi	Bidang Ilmu
1992	Sarjana	Universitas Gadjah Mada	Fisika - Elektronika & Instrumentasi
2000	Magister	Universitas Gadjah Mada	Teknik Elektro
2006	Doktor	Universitas Teknologi Malaysia	Teknik Elektro
2023	Profesi	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	Profesi Insinyur

JABATAN DALAM PENGELOLAAN INSTITUSI

Peran / Jabatan	Institusi	Tahun Periode
Kepala Laboratorium Fisika Dasar	Universitas Ahmad Dahlan	1996 – 2001
Ketua Program Studi Teknik Elektro	Universitas Ahmad Dahlan	1999 – 2001
Pembantu Dekan II Bidang Keuangan Fakultas Teknologi Industri	Universitas Ahmad Dahlan	2001 – 2002
Dekan Fakultas Teknologi Industri	Universitas Ahmad Dahlan	2007 – 2012
Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan & Alumni	Universitas Ahmad Dahlan	2012 – 2020
Ketua Program Studi S2 Informatika	Universitas Ahmad Dahlan	2020 – sekarang

ORGANISASI PROFESI/ILMIAH

Tahun	Jenis / Nama Organisasi	Jabatan / Keanggotaan
2020 - sekarang	Asosiasi Program Studi Informatika / Perguruan Tinggi Muhammadiyah A'isyiyah (APSI PTMA)	Member
2020 – sekarang	Asosiasi Perguruan Tinggi Komputer (APTIKOM V)	Member
2014 – sekarang	Institute of Advanced Engineering and Science (IAES)	Member
2020 - sekarang	International Association of Engineers (IAENG)	Member

PENGALAMAN PENELITIAN

No	Tahun	Judul Penelitian	Sumber Dana
1	2023	Sistem Prediksi Berbasis Machine Learning dan Deep Learning	UAD
2	2020	Analisa File Signature pada Digital Object Menggunakan Metadata	Kemenristek/ BRIN
3	2018	Deteksi Citra Forensik Copy -Move Menggunakan Ekstraksi Fitur Shift Based Local Binary Pattern	UAD
4	2018	Perancangan Alat Ukur Sudut Diam (Angle Of Repose) Granul Digital Berbasis SBC (Single Board Computer)	UAD
3	2017	Analisa Klasifikasi Serangan DDoS Menggunakan Metode Threshold, Gaussian Native Bayes dan Backpropagation Neural Network	UAD
5	2015	Model Perancangan Pirolisis Sampah Plastik Terseleksi Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Cair	Kemenristek/ PUPT
6	2012	Rancang Bangun Sistem Instrumentasi Otomatis Uji Kecepatan Alir dan Sudut Diam Granule/Serbuk Obat	Kemenristek/ Stranas

PENGALAMAN PENGABDIAN

No	Tahun	Judul Penelitian	Sumber Dana
1	2021	Pelatihan MS Office bagi Guru dan siswa SMP Muhammadiyah PK Boyolali	UAD
2	2019	Pelatihan Dampak Positif dan Negatif Penggunaan Media Sosial di Dusun Cempluk Mangunan Diingo Bantul Yogya	UAD

PUBLIKASI ARTIKEL ILMIAH

No	Penulis	Judul	Nama Jurnal
1	Sakti Winoto, Abdul Fadlil, Rusydi Umar	Penerapan Haversine Formula pada Penerimaan Peserta Didik Baru Jalur Zonasi	Jurnal Media Informatika Budidarma, Vol 4(1) Jan 2020, Sinta 4
2	Fahmi Arwar, Abdul Fadlil, Imam Riadi	Analisis Validasi Image PNG File Upload menggunakan Metadata pada Aplikasi Berbasis Web	Edu Komputika Journal, Vol 7(1) Jan 2020, Sinta 3
3	Yuminah, Rusydi Umar, Abdul Fadlil	Analisis Metode AHP Dan Promethee Pada Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kompetensi Soft Skills Karyawan	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol 7(1) Feb 2020, Sinta 2
4	Siti Helmiyah, Imam Riadi, Rusydi Umar, Abdullah Hanif, Anton Yudhana, Abdul Fadlil	Identifikasi Emosi Manusia Berdasarkan Ucapan Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri LPC dan Metode Euclidean Distance	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol 7(6) Feb 2020, Sinta 2
5	Sunardi, Abdul Fadlil, Faqihuddin Al-Anshori, Shoffan Saifullah	Information System Development Based -on ERP and RAD Methods: Application for Activities Information Broadcasting	JUI TA: Jurnal Informatika, Vol 8(2) Feb 2020, Sinta 2
6	Tedy Setiadi, Hifin Noviyanto, Hendika Hardianto, Ali Tarmaji, Abdul Fadlil, Merlinda Wibowo	Implementation of naïve bayes method in food crops planting recommendation	International Journal of Scientific and Technology Research, Vol 9(2) Feb 2020, Scopus

7	Muhamad Aznar Abdillah, Anton Yuchana, Abdul Fadil	Sniffing Pada Jaringan WiFi Berbasis Protokol 802.1x Menggunakan Aplikasi Wireshark	J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika), Vol 4(1) Mar 2020, Sinta 4
8	Imam Riadi, Abdul Fadil, Putri Annisa	Identifikasi Tulisan Tangan Huruf Katakana Jepang dengan Metode Euclidean	J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika), Vol 4(1) Mar 2020, Sinta 4
9	Yuniarti Lestari, Sunardi, Abdul Fadil	Seleksi Peserta Didik Baru Menggunakan Metode AHP dan SAW	J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika), Vol 4(1) Mar 2020, Sinta 4
10	Abdul Fadil, Imam Riadi, Moh Saefuloh	Aplikasi Penentuan Jalur Lokasi Penjemputan Menggunakan Algoritma Dijkstra Berbasis Mobile	IT Journal Research and Development, Vol 4(2) Mar 2020, Sinta 3
11	Tresna Yuchta Prawira, Sunardi, Abdul Fadil	Market Basket Analysis to Identify Stock Handling Patterns & Item Arrangement Patterns Using Apriori Algorithms	Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, Vol 6(1) Apr 2020, Sinta 2
12	Ibnu Muakhoori, Sunardi, Abdul Fadil	Security of Dynamic Domain Name System Servers Against DDoS Attacks Using IPTABLE and FAIL2BA	Jurnal Mantik Vol 4(1) May 2020, Sinta 4
13	Bambang Subana, Abdul Fadil, Sunardi	Web Server Security Analysis Using the OWASP Mantra Method	Jurnal Mantik Vol 4(1) May 2020, Sinta 4
14	Anwar Siswanto, Abdul Fadil, Anton Yuchana	Ekstraksi Ciri Metode Gray Level Co - Occurrence Matrix Untuk Identifikasi Sel Darah Putih	(JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science), Vol 5(2) May 2020, Sinta 4
15	Abdul Fadil, Imam Riadi, Achmad Nugrahantoro	Kombinasi Sinkronisasi Jaringan Syaraf Tiruan dan Vigenere Cipher untuk Optimasi Keamanan Informasi	Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi, Vol 11(1) May 2020, Sinta 3
16	Abdul Fadil, Arief Setyo Nugroho	Sistem Monitoring Kolesterol Melalui Iris Mata dengan Metode Pengolahan Citra jurnal rekayasa elektrika	Jurnal Rekyasa Elektrika, Vol 16(1) May 2020, Sinta 2
17	Dwi Susanto, Abdul Fadil, Anton Yuchana	Efektivitas Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Kambing	Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer, Vol 9(2) Jun 2020, Sinta 4
18.	Tedi Setiadi, Wasilah, Ali Tamaji, Abdul	Application of Food Marketing Optimization using Analytical Hierarchy Process (AHP)	Journal of Physics: Conference Series, Vol 1566(1) Jul 2020, Scopis

19.	Ermin Ermin, Sunardi, Abdul Fadlil	Penerapan Metode Weight Product Pada Penentuan Penerimaan Karya wan	Jurnal CYBERNETICS, Vol 4(1) Aug 2020, Sinta 5
20	Ihyak Ulumnuddin, Sunardi, Abdul Fadlil	Bitcoin Price Prediction Using Long Short Term Memory (LSTM): Bitcoin Price Prediction Using Long Short Term Memory (LSTM)	Jurnal Mantik, Vol. 4(2) Aug 2020, Sinta 4
21	Anton Yudhana, Abdul Fadlil , Muhammad Rizki Setyawan	Analisis Recovery Bukti Digital Skype Berbasis Smartphone Android Menggunakan Framework NIST	Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), Vol 4(4) Aug 2020, Sinta 2
22	Muh Fadli Hasa, Anton Yudhana, Abdul Fadlil	Implementation of Anti Forensics on Hard Drives Using the DoD 5220.22-M Method and British HMG ISS E	Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), Vol 4(4) Aug 2020, Sinta 2
23	Anwar Siswanto, Abdul Fadlil , Anton Yudhana	Ekstraksi Ciri Sel Darah Putih Berdasarkan Gray Level Co- occurrence Matrix	InComTech: Jurnal Telekomunikasi dan Komputer, Vol 10(2) Aug 2020, Sinta 3
24	M Nasir Hafizd, Imam Riadi, Abdul Fadlil	Forensik Jaringan Terhadap Serangan ARP Spoofing Menggunakan Metode Live Forensic	InComTech: Jurnal Telekomunikasi dan Komputer, Vol 10(2) Aug 2020, Sinta 3
25	Musri Iskandar Nasution, Abdul Fadlil , Sunardi	Sistem Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS	J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika, Vol 14(2) Sep 2020, Sinta 4
26	Saleh Khalifah Saad, Rusydi Umar, Abdul Fadlil	Analisis Forensik Aplikasi Dropbox pada Android menggunakan Metode NJ pada Kasus Penyembunyian Berkas	Al -Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu -Ilmu Berkaitan, Vol 4(2) Sep 2020, Sinta 4
27	Dwi Susanto, Abdul Fadlil , Anton Yudhana	Application of the Certainty Factor and Forward Chaining Methods to a Goat Disease Expert System	Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, Vol 6(2) Oct 2020, Sinta 2
28	Frاندika Septa, Anton Yudhana, Abdul Fadlil	Analisis Perbandingan Metode Regresi Linier dan Importance Performance Analysis (IPA) Terhadap Kepuasan Pengguna Pada Layanan E-Government Menggunakan Metode WebQual Modifikasi	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol 7(5) Oct 2020, Sinta 2

29	Fahmi Anwar, Abdul Fadlil, Imam Riadi	Validation Analysis of Scalable Vector Graphics (SVG) File Upload using Magic Number and Document Object Model (DOM)	International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Vol 11(11) Nop 2020, Scopus
30	Fahmi Anwar, Abdul Fadlil, Imam Riadi	Image Quality Analysis of PNG Images on WhatsApp Messenger Sending	Telematika, Vol 14(1) Feb 2021, Sinta 3
31	Fimansyah Yasin, Abdul Fadlil, Rusydi Umar	Identifikasi Bukti Forensik Jaringan Virtual Router Menggunakan Metode NIST	Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), Vol 5(1) Feb 2021, Sinta 2
32	Abdul Fadlil, Imam Riadi, Azhar Basir	Integration of Zachman Framework and TOGAF ADM on Academic Information Systems Modeling	INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi, Vol 5(1) Feb 2021, Sinta 2
33	Joko Supriyanto, Abdul Fadlil, Sunardi	Perancangan Aplikasi Text To Speech untuk Informasi Gempa Bumi	J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika), Vol 6(1) Mar 2021, Sinta 4
34	Ihamsyah Muhammad Nurdin, Abdul Fadlil	Identification of Feasibility of Canned Based Foods Image Processing Techniques Using Thresholding	Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro, Vol 3(1) Apr 2021, Sinta 4
35	Abdul Fadlil, Ryan Fitriani Pahlevi	Pengambilan Keputusan Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi menggunakan MOORA, SAW, WP, dan WSM	Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), Vol 5(2) Apr 2021, Sinta 2
36	Alfiansyah Imanda Putra Alfian, Rusydi Umar, Abdul Fadlil	Penerapan Metode Localization Tampering dan Hashing untuk Deteksi Rekayasa Video Digital	Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), Vol 5(2) Apr 2021, Sinta 2
37	Muhamad Aznar Abdillah, Anton Yudhana, Abdul Fadlil	Compression Analysis Using Coiflets, Haar Wavelet, and SVD Methods	JUITA: Jurnal Informatika, Vol 9(1) May 2021, Sinta 2

38	Imam Riadi, Abdul Fadlil , Putri Annisa	Japanese Hiragana Handwriting Pattern Recognition Using Template Matching Correlation Method	JUITA: Jurnal Informatika, Vol 9(1) May 2021, Sinta 2
39	Anwar Siswanto Musliman, Abdul Fadlil , Arton Yudhana	Identification of White Blood Cells Using Machine Learning Classification Based on Feature Extraction	Jurnal Online Informatika, Vol 6(1) Jun 20 21, Sinta 2
40	Sunardi, Abdul Fadlil , Ryan Fitrian Pahlevi	Implementasi Algoritma Weighted Sum Model dalam Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi	JATISI, Vol 8(2) Jun 2021, Sinta 5
41	Tole Sutikno, Hendril Satrian Purnama, Anggit Pamungkas, Abdul Fadlil , Ibrahim Mohd Alsofyani, Mohd Hatta Jopri	Internet of things -based photovoltaics parameter monitoring system using NodeMCU ESP8280	Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, Vol 23(2) Aug 2021, Scopus
42	Fajar R. B Putra, Abdul Fadlil , Rusydi Umar	Analisis Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Sapi Berbasis Android	J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika), Vol 5(2) Sep 2021, Si nta 4
43	Fahni Fachri, Abdul Fadlil , Imam Riadi	Analisis Keamanan Websserver Menggunakan Penetration Test	Jurnal Informatika, Vol 8(2) Sep 2021, Sinta 4
44	Sunardi, Abdul Fadlil , Muhammad Nashiruddin Darajat	Perancangan Aplikasi Arah Kiblat dan Jadwal Waktu Shalat Berbasis Android "AQ -Shalat"	Al -Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu -Ilmu Berkaitan, Vol 7(2) Dec 2021, Sinta 3
45	Misri Iskandar Nasution, Abdul Fadlil , Sunardi	Perbandingan Metode SMART dan MAUT untuk Pemilihan Karyawan pada Merapi Online Corporation	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol 8(6) Dec 2021, Sinta 3
46	Tole Sutikno, Hendril Satrian Purnama, Anggit Pamungkas, Abdul Fadlil , Ibrahim Mohd Alsofyani, Mohd Hatta Jopri	Internet of things -based photovoltaics parameter monitoring system using NodeMCU ESP8266	International Journal of Electrical and Computer Engineering, Vol 11(6) Dec 2021, Scopus

47	Arief Setyo Nigroho, Rusydi Umar, Abdul Fadlil	Klasifikasi Botol Plastik Menggunakan Multiclass Support Vector Machine	Jurnal Khatulistiwa Informatika, Vol 9(2) D ec 2021, Sinta 4
48	Imam Riadi, Abdul Fadlil, Fahmi Auliya Tsani	Pengamanan Citra Digital Berbasis Kriptografi Menggunakan Algoritma Vigenere Cipher	JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga), Vol 7(1) Jan 2022, Sinta 4
49	Joko Supriyanto, Abdul Fadlil, Sunardi	Perancangan Aplikasi Text To Speech Untuk Informasi Gempa Bumi	J-SAKIT (Jurnal Sains Komputer dan Informatika), Vol 6(1) Mar 2022, Sinta 4
50	Abdul Fadlil, Imam Riadi, Fahmi Fachri	Mitigation Web Server for Cross -Site Scripting Attack Using Penetration Testing Method	International Journal of Safety and Security Engineering, Vol 12(2) Apr 2022, Scopus
51	Rezki Ramdhani, Abdul Fadlil, Sunardi	Pe nerapan Algoritma Winnowing dan Word -Level Thigrams untuk Mengidentifikasi Kesamaan Kata	JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol 9(2) Apr 2022, Sinta 4
52	Aang Anwarudin, Abdul Fadlil, Anton Yudhana	Analisis Kualitas Layanan Sistem Infomasi Akademik SIMAK dengan Pendekatan e -Servqual Gap	RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer), Vol 5(1) May 2022, Sinta 3
53	January Audrey, Abdul Fadlil, Sunardi	Implementasi Logika Fuzzy Metode Sugeno untuk Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru pada STMIK Dumai/ Prediksi Jumlah Mahasi Baru Menggunakan Logika Fuzzy Metode Sugeno	Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer, Vol 14(1) May 2022, Sinta 4
54	Sunardi, Abdul Fadlil, Denis Prayogi	Face Recognition Using Machine Learning Algorithm Based on Raspberry Pi 4b	International Journa l of Artificial Intelligence Research, Vol 6(1) Jun 2022, Sinta 2
55	Abdul Fadlil 1, Rusydi Umar, Fitriah Juliansyah	Klasifikasi Loyalitas Pengguna Data Alumni Pada Forlap Dikti Menggunakan Metode Net Promotore Score	JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol 9(3) Jun 2022, Sinta 4
56	Sunardi, Anton Yudhana, Siswaya, Abdul Fadlil, Arsyad Cahya Subrata	Intelligent Traffic Light Control System with Priority Lane Intervention	International Journal of Safety and Security Engineering (IJ SSE), Vol 12(3) Jun 2022, Scopus

57	Sri Suharti, Abdul Fadlil, Herman	Penerapan Clustering K-Means untuk Pengelompokan Tingkat Kepuasan Pengguna Lulusan Perguruan Tinggi	Jurnal Media Informatika Budidarma, Vol 6(3) Jul 2022, Sinta 3
58	Muh Amirul Mu'min, Abdul Fadlil, Imam Riadi	Analisis Keamanan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Open Web Application Security Project Framework	Jurnal Media Informatika Budidarma, Vol 6(3) Jul 2022, Sinta 3
59	Misri Iskandar Nasution, Abdul Fadlil, Sunardi	Perbandingan Metode AHP dan TOPSIS untuk Pemilihan Karyawan Berprestasi	Jurnal Media Informatika Budidarma, Vol 6(3) Jul 2022, Sinta 3
60	Sunardi, Abdul Fadlil, Nur Makkie Perdana Kusuma	Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naïve Bayes untuk Profiling Korban Penipuan Online di Indonesia	Jurnal Media Informatika Budidarma, Vol 6(3) Jul 2022, Sinta 3
61	Yuniarti Lestari, Sunardi, Abdul Fadlil	Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Peserta Didik Baru dan Pemilihan Jurusan dengan Metode AHP dan SAW	Jurnal Media Informatika Budidarma, Vol 6(3) Jul 2022, Sinta 3
62	Yana Mulyana, Abdul Fadlil, Imam Riadi	Classification of Organizational Data Using the K-Means Algorithm	Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika, Vol 19(2) Jul 2022, Sinta 4
63	Abdul Fadlil, Sunardi, Rezki Ramdhani	Similarity Identification Based on Word Trigrams Using Exact String Matching Algorithms	INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi, Vol 6(2) Aug 2022, Sinta 2
64	Abdul Fadlil, Herman, Diky Praseptian M	K-Nearest Neighbor Imputation Performance on Missing Value Data Graduate User Satisfaction	Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), Vol 6(4) Aug 2022, Sinta 2
65	Sunardi, Abdul Fadlil, Denis Prayogi	Sistem Pengenalan Wajah pada Keamanan Ruang Berbasis Convolutional Neural Network	Jurnal Sains Komputer dan Informatika (J-SAKTI), Vol 6(2) Sep 2022, Sinta 4
66	Fahmi Anwar, Abdul Fadlil, Imam Riadi	Analisis Validasi File Upload menggunakan Metadata PNG pada Aplikasi Berbasis Web	JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer), Vol 6(2) Sep 2022, Sinta 4
67	Abdul Fadlil, Imam Riadi, Yana Mulyana	Penerapan Algoritma K-Means pada Pengelompokan Data Pendaftar Bantuan Biaya Pendidikan	Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer, Vol 8(2) Sep 2022, Sinta 4

68	Tiara Widyakunthaningrum, Anton Yulhana, Abdul Fadlil	Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Kelas Unggulan Menggunakan Metode Weighted Product	JSiI (Jurnal Sistem Informasi), Vol 9(2) Sep 2022, Sinta 4
69	Abdul Fadlil, Rusydi Umar, Sunardi, Arief Setyo Nugroho	Comparison of Machine Learning Approach for Waste Bottle Classification	Emerging Science Journal, Vol 6(5) Oct 2022, Scopius
70	Sunardi, Abdul Fadlil, Novi Trisanti	Penerapan Metode Manhattan pada Pengenalan Wajah Manusia	Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI), Vol 6(5) Dec 2022, Sinta 2
71	Sunardi, Abdul Fadlil, Arsyad Cahya Subrata	Optimum Solar Energy Harvesting System using Artificial Intelligence	International Journal of Electronics and Telecommunication Research Institute (ETRI), Vol 44(6) Dec 2022, Scopius
72	Arif Budiman, Abdul Fadlil, Rusydi Umar	Improving The Results of Learning Ngligenza. Javanese Handwriting Using Backpropagation Artificial Neural Network	Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan, Vol 4(1) Jan 2023, Sinta 4
73	Sunardi, Abdul Fadlil, Nur Makkie Perdana Kusuma	Comparing Data Mining Classification for Online Fraud Victim Profile in Indonesia	Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi (INTENSIF), Vol 7(2) Feb 2023, Sinta 2
74	Arif Budiman, Abdul Fadlil, Rusydi Umar	Identification of Learning Javanese Script Handwriting Using Histogram Chain Code	Edumaspul: Jurnal Pendidikan, Vol 7(1) Mar 2023, Sinta 4
75	Novi Trisanti, Sunardi, Abdul Fadlil	Penerapan Metode Euclidean pada Pengenalan Wajah Siswa Taman Kanak-Kanak	JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi), Vol 10(1) Mar 2023, Sinta 5
76	Imam Riadi, Abdul Fadlil, Muhammad Amirul Mu'min	OWASPF framework -based Network Forensics to Analyze the SQLi Attacks on Web Servers	MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer, Vol 22(2) Mar 2023, Sinta 2
77	Erik Herdiyanto, Abdul Fadlil	Mask Detection System at the Entry of a Room	Signal and Image Processing Letters, Vol 5(1) Mar 2023, Scopius
78	Imam Riadi, Abdul Fadlil, Izzan Julda DE Purwadi Putra	Batik Pattern Classification using Naïve Bayes Method Based on Texture Feature Extraction	Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, Vol 9(1) Apr 2023, Sinta 2

79	Murni, Imam Riadi, Abdul Fadlil	Analisis Sentimen HateSpeech pada Pengguna Layanan Twitter dengan Metode Naïve Bayes Classifier (NBC)	JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol 10(2) Apr 2023, Sinta 4
80	Aang Anwarudin, Abdul Fadlil, Anton Yudhana	User's satisfaction analysis of the Academic Information Systems Quality using the Modified Webqual 4.0 method and Importance - Performance Analysis	ILKOM Jurnal Ilmiah, Vol 15(1) Apr 2023, Sinta 2
81	Nanda Fahmi Amiruddin, Abdul Fadlil	Real Time Clock (RTC) module based dance humanoid robot timer system	Signal and Image Processing Letters, Vol 5(2) Apr 2023, Scopus
82	Abdul Fadlil, Imam Riadi, Izzan Julda D.E Purwadi Putra	Comparison of Machine Learning Performance Using Naive Bayes and Random Forest Methods to Classify Batik Fabric Patterns	Revue d'Intelligence Artificielle, Vol 37(2) Apr 2023, Scopus
83	Dhimas Dwiki Sanjaya, Abdul Fadlil	Monitoring Temperature and Humidity of Boiler Chicken Cages Based on Internet of Things (IoT)	Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro, Vol 5(2) May 2023, Sinta 4
84	Abdul Fadlil, Imam Riadi, Yana Mulyana	Integration of Fuzzy C-Means and SAW Methods on Education Fee Assistance Recipients	Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Vol 8(2) May 2023, Sinta 2
85	Cisi Fitri Wulandari, Abdul Fadlil	Center of Pressure Control for Balancing Humanoid Dance Robot Using Load Cell Sensor, Kalman Filter and PID Controller	Control Systems and Optimization Letters, Vol 1(2) May 2023, Scopus
86	Muhajir Yunus, Muhammad Kunta Biddinika, Abdul Fadlil	Classification of Stunting in Children Using the C4.5 Algorithm	Jurnal Online Informatika, Vol 8(1) Jun 2023, Sinta 2
87	Arief Budiman, Abdul Fadlil, Rusydi Umar, Adhy Kurnia Triatmaja, Muhammad Kunta Biddinika	Identification of Javanese Alphabet Handwriting by using Histogram Chain Code	Engineering and Applied Technology, Vol 1(1) Jun 2023
88	Sunardi, Abdul Fadlil, Novi Trisanti	Comparative Analysis of Euclidean, Manhattan, Canberra, and Squared Chord Methods in Face Recognition.	Revue d'Intelligence Artificielle, Vol 37(3) Jun 2023, Scopus

89	Muhajir Yunus Informatika, Muhammad Kunta Biddinika, Abdul Fadlil	Optimasi Algoritma Naïve Bayes Menggunakan Fitur Seleksi Backward Elimination untuk Klasifikasi Prevalensi Stunting	Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, Vol 3(2) Jul 2023, Sinta 3
90	Muhamad Daffa Al Fitra, Abdul Fadlil	Detection of Fuel Purity Using the TCS3200 Sensor Using the Euclidean Distance Function	Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro, Vol 5(3) Jul 2023, Sinta 4
91	Imam Riadi, Abdul Fadlil , Muhammad Amirul Mu'min	OWASP Framework -based Network Forensics to Analyze the SQLi Attacks on Web Servers	MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekeyasa Komputer, Vol 22(3) Jul 2023, Sinta 2
92	Muhajir Yunus, Muhammad Kunta Biddinika, Abdul Fadlil	Optimasi Algoritma Naïve Bayes Menggunakan Fitur Seleksi Backward Elimination untuk Klasifikasi Prevalensi Stunting	Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, Vol 3(2) Sep 2023, Sinta 3
93	Dianda Rifaldi, Abdul Fadlil , Herman	Teknik Preprocessing Pada Text Mining Menggunakan Data Tweet "Mental Health"	Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, Vol 3(2) Sep 2023 , Sinta 3
94	Ainin Maftukhah, Abdul Fadlil , Sunardi	Segmentasi Citra Kupu -Kupu Menggunakan Metode Multilevel Thresholding	Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI), Vol 7(2) Sep 2023, Sinta 4
95	Abdul Fadlil , Haris Imam Karim Fathurrahman, Yu -Hao Lin , Farhah Kamilah, Sunardi	Urinary Tract Infection Bacteria Classification: Artificial Intelligence -based Medical Application	Journal of Robotics and Control (JRC), Vol 4(5) Sep 2023, Scopus
96	Muhammad Anas Yulianto, Abdul Fadlil	Wood Type Identification System using Naive Bayes Classification	Control Systems and Optimization Letters (CSOL), Vol 1(3) Nop 2023
97	Sunardi, Abdul Fadlil , Nur Makkie Perdana Kusuma	Cyber Fraud Profiling with Routine Activity Theory Using Data Mining Technique	Malaysian Journal of Computing (MJOC) - Web
98	Sunardi, Abdul Fadlil , Denis Prayogi	Room Security System Using Machine Learning with Face Recognition Verification	Revue d'Intelligence Artificielle (RIA) - Scopus Q3 SJR 0.30

KEGIATAN PERTEMUAN ILMIAH

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu Dan Tempat
1.	Webinar Program Studi S2 Magister Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.	Implementasi Intelligent Pattern Recognition untuk Kemandirian Bangsa Bidang Kesehatan	Yogyakarta, Januari 2021
2.	Kuliah Pakar Prodi Sistem dan Teknologi Informasi Fakultas Sains Terapan - Universitas Aisyiyah Surakarta	<i>Artificial Intelligence: Pat tern Recognition dan Aplikasinya</i>	Surakarta, Desember 2022

PENGALAMAN KEMASYARAKATAN

No	Aktifitas	Tahun
1.	Sekretaris Forum Silaturahmi bidang Kemahasiswaan (FOSMA) PTMA	2018 -2020
2.	Ketua Paguyuban Kemahasiswaan Jogjakarta 35 (PKJ35)DIY	2019 -2020
3.	Ketua Takmir Musholla Al Muttaqin, Wonocatur RW26 Banguntapan, Bantul	2022 - sekarang
4.	Penasehat Pimpinan Ranting Muhammadiyah 1 Banguntapan, Bantul	2023 - sekarang

Diproduksi oleh
Bidang Humas dan Protokol
Universitas Ahmad Dahlan