



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI

"Optimalisasi Teknologi Kecerdasan Artifisial
untuk Mendukung Transformasi Digital
dan Masa Depan Otomasi"

25 November 2023

Lembaga Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Sanata Dharma Yogyakarta



LPPM USD



IndoCEISS

SENOVTIK

PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI

**“Optimalisasi Teknologi Kecerdasan Artifisial
untuk Mendukung Transformasi Digital
dan Masa Depan Otomasi”**

25 November 2023

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

IndoCEISS Provinsi D.I. Yogyakarta
dan IndoCEISS Kalimantan Tengah



Sanata Dharma University Press

PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI “Optimalisasi Teknologi Kecerdasan Artifisial untuk Mendukung Transformasi Digital dan Masa Depan Otomasi”

Copyright © 2023

LPPM Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

IndoCEISS Provinsi DI. Yogyakarta dan IndoCEISS Kalimantan Tengah

EDITOR & REVIEWER:

Muhammad Fachrie, S.T., M.Cs.
Saucha Diwandari, S.Kom., M.Eng.
Prita Haryani, S.Pd., M.Eng.
Dr. Anastasia Rita Widiarti, S.Si., M.Kom.
Ryan Ari Setyawan, S.Kom., M. Eng.
Anik Andriani, M.Kom.
Dr. Widyastuti Andriyani, M.Kom.
Kharisma, S.T., M.Cs.

KOORDINATOR DEWAN EDITOR:

Prof. Dr. Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom.
Prof. Dra. Sri Hartati, M.Sc., Ph.D.

BUKU ELEKTRONIK (e-BOOK):

ISBN: 978-623-143-058-8 (PDF)

EAN: 9-786231-430588

Cetakan Pertama, Agustus 2024

vii+215 hlm.; 21x27,9 Cm.

SAMPUL & LAYOUT AKHIR BUKU

Moh. Ali Romli, S.Kom., M.Kom.
Thomas Aquino Hermawan M.

KEPANITIAAN

Pengarah & Penanggung Jawab:

Prof. Dr. Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom.

Ketua Panitia:

Muhammad Fachrie, S.T., M.Cs.

Wakil Ketua:

Saucha Diwandari, S.Kom., M.Eng.

Sekretaris:

Prita Haryani, S.Pd., M.Eng.

Anna Dina Kalifia, S.Kom., M.Cs.

Bendahara:

Dr. Anastasia Rita Widiarti, S.Si., M.Kom.

Sie Acara:

Ryan Ari Setyawan, S.Kom., M. Eng.

Fatsyahrina Fitriastuti S.Si., M.T.

Suparyanto, S.T., M.Eng.

Sie Makalah:

Lovandri Dwanda Putra, M.Pd.

Anik Andriani, M.Kom.

Vynska Amalia Permadi, M.Kom.

Sulistyo Dwi Sancoko, S.Si., M.Sc.

Sylvert Prian Tahalea, S.Si., M.Cs.

Moh. Ali Romli, S.Kom., M.Kom.

Sie Publikasi Dekorasi Dokumentasi:

Rr. Yuliana Rachmawati K, S.T., M.T.

Dr. Widyastuti Andriyani, M.Kom.

Edy Prayitno, S.Kom., M.Eng.

Jatmika, S.Si., M.Kom.

Sie. Sarana & Prasarana:

Kharisma, S.T., M.Cs.

DITERBITKAN OLEH



SANATA DHARMA UNIVERSITY PRESS

Lantai 1 Gedung Perpustakaan USD

Jl. Affandi (Gejayan) Mrican, Yogyakarta 55281

Telp. (0274) 513301, 515253; Ext. 51513; Fax

(0274) 562383

Website: www.sdupress.usd.ac.id

e-Mail: publisher@usd.ac.id

INSTITUSI PENDUKUNG/KERJA SAMA

Lembaga Penelitian dan Pengabdian

kepada Masyarakat

Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

IndoCEISS Provinsi D.I. Yogyakarta

IndoCEISS Kalimantan Tengah



Sanata Dharma University Press anggota APPTI

(Afiliasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia)

No. Anggota APPTI: 003.028.1.03.2018

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun, termasuk fotokopi, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Kata Pengantar

Puji syukur ke hadirat Tuhan YME atas segala limpahan karunia dan hidayah-Nya, sehingga kegiatan Seminar Nasional Inovasi Teknologi Informasi & Komunikasi (SENOVTIK) ini telah berhasil diselenggarakan dengan baik. Kegiatan tersebut merupakan agenda ilmiah bagi para akademisi maupun mahasiswa untuk mempresentasikan sekaligus mempublikasikan hasil penelitian yang telah dilakukan kepada khalayak, terutama para akademisi, peneliti, maupun mahasiswa yang berkecimpung di bidang Teknologi Informasi dan Kecerdasan Artifisial.

Kegiatan SENOVTIK ini diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sanata Dharma IndoCEISS Provinsi D.I. Yogyakarta dan IndoCEISS Kalimantan Tengah bekerjasama dengan pada tanggal 25 November 2023 di Yogyakarta. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Informasi & Komunikasi “Optimalisasi Teknologi Kecerdasan Artifisial untuk Mendukung Transformasi Digital dan Masa Depan Otomasi” menghadirkan dua *keynote speaker*, yakni Prof. Dr. Suyanto, S.T., M.Sc. dari Universitas Telkom dan Dr. Sri Hartati Wijono, S.Si., M.Kom. dari Universitas Sanata Dharma, yang telah memberikan pemaparan tentang teknologi Kecerdasan Artifisial yang saat ini banyak diterapkan di berbagai bidang. Kemudian, pada sesi ‘*Call for Paper*’, terdapat 37 artikel ilmiah yang lolos hasil seleksi oleh para *reviewer* yang berkompeten di bidangnya. Semua artikel tersebut juga telah dipresentasikan secara daring pada tanggal 23 November 2023. Artikel-artikel tersebut dikelompokkan menjadi dua kategori utama berdasarkan topik risetnya, yakni kategori sistem cerdas dan kategori teknologi web & mobile. Bahasan utama pada kategori sistem cerdas mencakup topik di bidang Machine Learning, Data Mining, Deep Learning, termasuk topik-topik khusus mengenai analisis sentimen dan Text Mining. Kemudian, pada kategori teknologi web & mobile, artikel didominasi oleh topik seputar sistem informasi berbasis web dan juga Android.

Kami berharap agar kegiatan SENOVTIK ini dapat menjadi wadah pembelajaran bagi para mahasiswa dan peningkatan kompetensi bagi para akademisi. Terima kasih kepada seluruh panitia yang telah bekerja keras menyiapkan dan menyelenggarakan kegiatan ini, terutama kepada LPPM Universitas Sanata Dharma dan pengurus IndoCEISS Provinsi DI. Yogyakarta dan IndoCEISS Kalimantan Tengah yang terlibat aktif di dalam kegiatan ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah ikut memberikan sumbangsih pada kegiatan ini, baik secara materil maupun non-materil. Kami juga memohon maaf jika pada penyelenggaraan SENOVTIK ini terdapat berbagai kekurangan. Semoga pada kegiatan mendatang dapat terselenggara dengan lebih baik.

Yogyakarta, Maret 2024

Ketua Panitia Seminar,

Muhammad Fachrie, S.T., M.Cs.

Daftar Isi

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	v
Analisis Pengaruh <i>Privilege</i> terhadap Prestasi Akademik Siswa Menggunakan Regresi Logistik	1
Nasmah Nur Amiroh, Siti Nurazila, Neneng Nur Sholihah, Satriya Adhitama, Ery Hartati, Ilmy Eka Handayani, dan Afifah Inas Hanifah	
Identifikasi Komunitas Topik pada <i>Academic Citation Network</i>	11
Agung Hadhiatma	
Prediksi Curah Hujan Menggunakan Metode Xgboost	16
Akbar Maulana, Rafino Ramdhaniar Prasetyo Putra, Asep Zainal Alfarizi, Julio Ignasius Wangjaya, Rumbekwan, Faishal Tirto Nugroho, dan Febrian Sania Putri Vina	
Akses dan Kinerja Jaringan <i>Hotspot</i> menggunakan <i>Voucher</i> Berbayar	22
Andreas Risky Ardian Kusuma dan Damar Widjaja	
Analisis Kinerja Metode <i>Support Vector Regression (SVR)</i> dalam Memprediksi Harga Rumah di Depok	27
Aris Prayogo, Panji Al Muqstith Prasetyo, Helga Raditia Ade, Alfito Herdiansyah, Aldi Tri Wijaya, dan Alfaeni Syafa Safira	
Algoritma K-means untuk Segmentasi Data Nasabah Pemohon Kredit	33
Axel Frans Silalahi dan Hari Suparwito	
Klasifikasi Pengembalian Sinyal Radar dari Ionosfer Menggunakan <i>Machine Learning</i> dengan Metode <i>Voting Ensemble</i>	39
Aziz Prabowo, Mohammad Bayu P., dan Andika Ristianto	
Analisis Cluster Ulasan Aplikasi MyPertamina pada Google Play Store menggunakan K-Means <i>Clustering</i>	43
Bagas Dwi Santosa dan Ulfi Saidata Aesyti	
Implementasi Pengenalan Wajah dan Geofencing pada Sistem Presensi Karyawan Guna Meningkatkan Keamanan dan Integritas Data	49
Bagus Trianuridin dan Umar Zaky	
Sistem Informasi Manajemen Panti Asuhan Berbasis Web pada Panti Asuhan Al Dzikro	58
Baharudin Abdulloh Mun'im, Anik Andriani, dan Chriswardana Bayu Dewa	
Algoritma CNN-LSTM untuk Memprediksi Tingkat Pencemaran Udara	65
Bonifasius Mamerutama dan Hari Suparwito	
Klasifikasi Sentimen Masyarakat Mengenai Kinerja Aplikasi PeduliLindungi Menggunakan <i>Naïve Bayes</i>	72
Bonifatius Choshe Manggala Putra dan C. Kuntoro Adi	
Klasterisasi Perputaran Barang Retail menggunakan Metode <i>Clustering K-Means</i> ...	77

Candika Silai Prahma Setiadi dan Donny Avianto

Perbandingan Metode <i>Ensemble Learning</i> pada Klasifikasi Tingkat Stres Siswa	82
Dirga Halim Susilo, Muhammad Fakhri Fakhurrozi, dan Neni	
Implementasi Regresi Linear untuk Memprediksi Persediaan Barang pada <i>E-Commerce</i>	86
Herlambang Kurniawan, Muhammad Ilham Triwibowo, Muhammad Hafidz Ghifary, Muhammad Satrio Gumilang, dan Dwi Nugroho Teguh	
Sistem Penilaian Kinerja Berbasis Laporan Penugasan Karyawan di PT Sinar Palasari Indonesia	93
Edward Paundra Amasa Exelpatria, Muhammad Zakariyah, dan Enny Itje Sela	
Perancangan Kebutuhan Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan Perguruan Tinggi	100
Fikko Rafirs Yanuar, Riza Prapascata Agudin, May Vlawinzky Pelawi, dan Anggita Erlina Aprilia	
Analisis Sentimen Twitter Tentang Isu Mental Health menggunakan Algoritma <i>Naïve Bayes</i> dan SVC	107
Guntur Firmansyah, Rendi Setya Nugraha, Regina Vannya, Rizky Fegiyanto, Agus Ardiyanto, dan Pramadika Egamo	
Klasifikasi Kematangan Buah Salak Pondoh menggunakan Metode <i>Support Vector Machine</i>	115
Josephine Diva Ayurveda Verol dan Anastasia Rita Widiarti	
Sistem Rekomendasi Indekos menggunakan Pendekatan <i>Content-Based Filtering</i>	120
Kayetanus Jo dan Robetus Adi Nugroho	
Klasifikasi Keluarga Miskin menggunakan Algoritma C4.5 dan <i>Support Vector Machine</i>	125
Maria Ina Maram dan Ridowati Gunwan	
Penerapan Pemrosesan Citra dan CNN untuk Klasifikasi Citra Tangan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO)	133
Maria Ribka Restu Sukma Ningsih dan Anastasia Rita Widiarti	
Implementasi Rantai Markov untuk Prediksi Data Hemoglobin Pasien Pengidap Kanker Payudara	138
Mikael Raditya Agung Sasmita, Sabina Rossa Adriani Wibowo, Aldiyes Paskalis Birta, dan Anastasia Rita Widiarti	
Analisis Akseptabilitas Teknologi Augmented Reality pada Furnitur Rotan menggunakan <i>Technology Acceptance Model</i>	144
Muhammad Nurjaman, Tabia Hanural, dan Muhammad Zakariyah	
Penerapan Metode SAW untuk Rekomendasi Pengajuan Daftar Urut Kepangkatan bagi Pegawai Balmon Kota Palangkaraya	149
Muhammad Yusrif, Suparno, Rudi Setiawan, dan Muhammad Qomaruzaman Haris	
Analisis Sentimen Masyarakat pada Sosial Media X Terhadap Gibran Rakabuming sebagai Calon Wakil Presiden 2024	154
Muhammad Zydane Arrosyid, Muhammad Al-Fajr Ramadhani, Yessy Yee Nur Ariyanti Sekar P.D., Alvinus Cardova, Luis Fernandes Tokan, dan Edwhin Rantho Rafafi	

<i>Forecasting</i> Produksi Beras menggunakan LSTM: Menjamin Ketahanan Pangan di Sumatera	159
Ach. Nur Aqil Wahid, Fahri Putra Herlambang, Cahyo Prakoso, Ilham Rafiedhia Pramutighna, Muhammad Aulia, dan Muhammad Rousydi Hunafa	
Klasifikasi Data Penumpang Titanic dengan <i>Ensemble Learning</i> : Perbandingan Hasil Voting Classifier	168
Nuzula Afini, Febrina Helmaputri, dan Meylany Putri Maharani	
Analisis Segmentasi Kepribadian Pelanggan Menggunakan K Medoids dan Random Forest untuk Menentukan Strategi Pemasaran	178
Rendy Wenda Dwi Kurniawan, Panji Rangga Adzan Fajar Fakhurudin, Nazar Iqbal Bimantoro, Febiansyah Annaufal Ahnaf Fauzi, Muhammad Latif Ma'ruf, dan Muhammad Irsyad Indra Fata	
Chatbot Multibahasa <i>Retrival-Based</i> dan Rekomendasi <i>Content-Based</i> untuk Pelayanan Pelanggan Kedai Kopi dengan Pendekatan Algoritma Word2Vec, LSTM, dan Cosine Similarity	186
Rizki Aldiansyah, Enny Itje Sela, Moh. Ali Romli, dan Sylvia Jane Annatje Sumarauw	
Optimalisasi Produktivitas Karyawan dengan Prediksi Random <i>Forest Classification</i>	192
Rizky Diar Panuntun, Candika Silai Prahma Setiadi, Syahrul Gunawan Ramdhani, Adie Gunawan Alwani, dan Roy Fasti	
Implementasi Metode <i>K-Nearest Neighbors</i> dalam Memprediksi Harga Mobil Bekas	199
Robi Ardiansyah, Sulthan As Shiddiq, Risky Devandra Hartana, Muhammad Raka N. Fathansyach, dan Bina Sukma Adicahya	
Penerapan Metode <i>Ensemble Learning Hard Voting</i> dalam Klasifikasi <i>Credit Card Fraud</i>	205
Shabrina Aurelia, Frisca Damayanti, dan Maharani Yulianti	
Analisis Pengaruh Spesifikasi Terhadap Harga Handphone menggunakan Algoritma KNN dan Linear Regresi	210
Yuana Inka Dewi Br Sinulingga, Putri Marceliana Aryanto, Arieska Restu Harpian Dwika, Amalia Rizki Wulandari, Tatas Handharu Sworo, dan Alexander Romian Simarmata	

Penerapan Pemrosesan Citra dan CNN untuk Klasifikasi Citra Tangan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO)

Maria Ribka Restu Sukma Ningsih

Departemen Informatika
Universitas Sanata Dharma
Yogyakarta, Indonesia
mariaribkasukmaningsih@gmail.com

Anastasia Rita Widiarti

Departemen Informatika
Universitas Sanata Dharma
Yogyakarta, Indonesia
rita_widiarti@usd.ac.id

Abstract— This study pertains to the development of a sign language recognition model using image processing technology. Sign language serves as the primary communication mode for individuals with hearing impairments; however, they encounter limitations when interacting with those unfamiliar with sign language. The objective of this research is to create BISINDO recognition to translate BISINDO images into text. The author employed image processing and the Convolutional Neural Network (CNN) technique with the ResNet-50 architecture due to its effectiveness in object recognition tasks in images, particularly in image classification. ResNet-50 is renowned for its ability to tackle complex image classification issues, making it a suitable choice for sign language recognition involving hand image representations with diverse positions and variations. Hand image data were collected from 10 participants representing the BISINDO alphabet and sourced from the Kaggle platform, utilizing the A-Z alphabet (excluding J), attributed to the dynamic nature of these letters portrayed with movements, unadapted for this research. Despite the inclusion of the letter J in the Kaggle dataset, it was intentionally excluded to maintain consistency in the analysis. The study evaluated various scenarios, including image size, the number of epochs, and the utilization of public datasets. The results indicated that the model achieved the highest accuracy without employing public datasets, utilizing a 256x256 image size and 20 and 50 epochs, achieving 100% accuracy. However, a more thorough analysis comparing models utilizing the highest accuracy and epochs from public datasets was conducted. The optimal-performing model incorporated an additional public dataset, employing a 256x256 image size and 50 epochs, achieving 99% accuracy. One limitation of this model is the requirement for participants to face the camera for accurate predictions. Enhancing the dataset volume with greater variations would enhance the model's capability to discern nuances between similar signs.

Keywords—CNN, ResNet50, BISINDO, Image Classification, Sign Language

I. LATAR BELAKANG

Komunikasi merupakan proses yang kompleks antara dua orang atau lebih untuk mengekspresikan, menafsirkan, dan mengoordinasikan sebuah atau beberapa pesan. Komunikasi juga gagasan untuk berbagi pikiran dengan orang lain. Komunikasi itu sendiri dibagi menjadi tiga jenis, yaitu komunikasi verbal (kata-kata), non-verbal

(isyarat), dan gambaran visual[1]. Komunikasi memiliki peran yang sangat penting bagi individu yang mengalami gangguan pendengaran dalam memenuhi kebutuhan sosial mereka. Bahasa Isyarat menjadi sarana utama bagi mereka untuk berkomunikasi, melibatkan ekspresi tangan, ekspresi wajah, dan postur tubuh untuk menyampaikan pesan secara visual dan melalui bahasa tubuh. Meskipun demikian, mereka menghadapi tantangan dalam berinteraksi dengan individu yang tidak memahami Bahasa Isyarat.

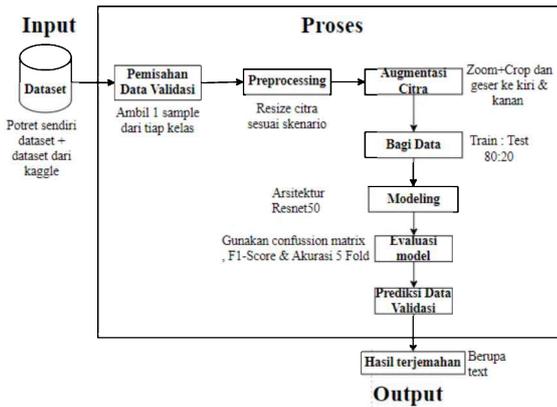
Dalam rangka memfasilitasi komunikasi antara tunarungu dan masyarakat umum, penting untuk mengembangkan model yang dapat melakukan pengenalan bahasa isyarat. Salah satu metode yang digunakan adalah pemrosesan citra, yang merupakan bidang yang mempelajari pengolahan gambar menggunakan teknik dan algoritma komputer.

Pada tahun 2015, sebuah studi melibatkan 100 partisipan yang tunarungu, terdiri dari remaja dan orang dewasa. Hasil studi menunjukkan bahwa sebagian besar dari mereka, sekitar 91%, lebih memilih menggunakan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) sebagai bahasa komunikasi sehari-hari mereka. Hanya sebagian kecil, yakni sekitar 9%, yang menggunakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)[2]. Berdasarkan penemuan tersebut, penelitian ini akan difokuskan pada BISINDO.

Pemrosesan citra dapat dimanfaatkan untuk pengolahan gambar sehingga dapat dimanfaatkan untuk menonjolkan ciri dan juga dapat digunakan untuk melakukan augmentasi. Dalam penelitian ini, metode Convolutional Neural Network (CNN) digunakan sebagai algoritma klasifikasi untuk pengenalan bahasa isyarat. CNN adalah jenis jaringan saraf yang efektif dalam mengenali pola kompleks pada citra.

Penelitian yang dilakukan oleh Ego Oktafanda [3] menyimpulkan bahwa dengan dataset yang terbatas, penggunaan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan penerapan teknik transfer learning menggunakan arsitektur ResNet50 mampu mencapai nilai akurasi sebesar 0,95% dalam tugas klasifikasi citra. CNN sangat efektif dalam melakukan klasifikasi objek pada citra[4] selain itu, identifikasi varian kendaraan CNN mencapai nilai akurasi sebesar 73,33%.[5]. dan masih ada beberapa sumber lain yang mengatakan bahwa CNN cukup baik dalam pengenalan data citra sehingga dipilihlah metode ini.

II. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 merupakan desain penelitian yang akan memberikan gambaran visual tentang rancangan penelitian. Dengan melihat gambar desain penelitian ini, diharapkan pembaca dapat memahami dengan lebih jelas bagaimana penelitian ini akan dilaksanakan dan bagaimana data akan dikumpulkan serta diolah sampai pada outputnya.

A. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan citra yang diambil menggunakan kamera ponsel dengan resolusi 3000x4000 piksel. Jarak antara kamera dan objek yang difoto adalah sekitar 50 cm, dan latar belakang dalam foto-foto ini sangat bervariasi. Untuk memastikan stabilitas kamera selama pengambilan gambar, digunakan tripod dengan tinggi sekitar 120 cm.

Ada 10 orang yang terlibat dalam pengambilan dataset, termasuk penulis. Saat pengambilan gambar, setiap partisipan duduk di kursi dan melakukan gerakan tangan yang merepresentasikan abjad dalam Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) dari huruf A hingga Z, kecuali huruf J. Dengan demikian, masing-masing partisipan menghasilkan 25 foto yang berbeda. Selain dataset yang dibuat oleh penulis dengan menggunakan ponsel dan tripod, penelitian ini juga memanfaatkan dataset publik yang tersedia di platform Kaggle pada link <https://www.kaggle.com/datasets/achmadnoer/alfabet-bisindo/data>. Dataset tambahan ini digunakan untuk menambah variasi data yang digunakan dalam penelitian dan untuk menguji performa model saat dataset publik ini disertakan dalam analisis. Gambar 2 merupakan contoh data pribadi dan gambar 3 merupakan contoh data publik.



Gambar 2. Data Pribadi



Gambar 3. Data Publik

TABEL 1. DETAIL DATASET

Sumber Dataset	Jumlah Citra Tiap Huruf	Huruf yang Dipakai
Dipotret Sendiri	10	A-Z (Kecuali J)
Kaggle	12	A-Z (Kecuali J)

Dalam pengumpulan dataset, penelitian ini secara khusus menghindari penggunaan huruf J karena huruf tersebut bersifat dinamis (diperagakan dengan gerakan), yang tidak dapat diadaptasi dalam penelitian ini. Meskipun dataset dari Kaggle mencakup huruf J, penelitian ini memilih untuk tidak memanfaatkannya. Keputusan ini diambil untuk menjaga konsistensi dalam analisis.

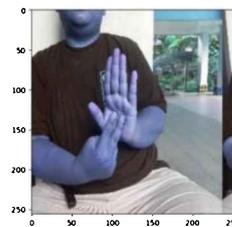
B. Preprocessing

Dalam tahap preprocessing, fokus utama adalah membuat ukuran citra sesuai dengan keperluan penelitian sehingga sesuai dengan berbagai skenario pengujian yang berbeda. Penelitian ini menggunakan dua variasi ukuran citra input: 256x256 dan 64x64. Penentuan pilihan ukuran citra ini didasarkan pada hasil penelitian terdahulu oleh Sari [6] yang menunjukkan performansi terbaik diperoleh pada citra berukuran 256x256. Namun, dalam pengamatan hasil pelatihan data dan data validasi, terlihat bahwa citra dengan ukuran 64x64 menunjukkan tingkat stabilitas yang lebih konsisten. Penyesuaian ukuran citra dilakukan sesuai dengan skenario yang sedang dijalankan.

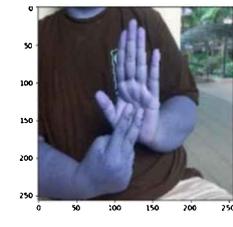
C. Augmentasi

Pada penelitian ini penulis melakukan beberapa teknik augmentasi hanya pada dataset pribadi untuk menambah variasi data. Augmentasi yang dilakukan adalah:

- Melakukan zoom dengan nilai [1.0, 1.4, 1.6, 1.8, 1.9] lalu crop dan tambahkan ke array dataset_images dan dataset_labels. Hasil dari proses ini terdapat pada gambar 4.
- Hasil crop tersebut akan di geser secara horizontal dengan nilai : [-20, -10, 10, 20] dan akan disimpan ke array dataset_images dan dataset_labels. Hasil dari proses ini terdapat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Augmentasi Penggeseran Citra



Gambar 4. Hasil Zoom dan Crop Citra

D. Modeling

Pada tahap pemodelan, penelitian ini memanfaatkan arsitektur ResNet-50, yang termasuk bagian dari arsitektur CNN yang telah terbukti efektif dalam tugas-tugas pengenalan objek pada citra. Pemilihan ResNet-50 sebagai model utama dalam penelitian ini karena arsitektur ini cukup populer untuk klasifikasi gambar [7]. Pada penelitian ini jumlah kelasnya adalah 25 sehingga pada arsitektur resnet50 jumlah kelasnya akan diubah dari 1000 ke 25 dengan menggunakan beberapa variasi epoch dan citra input sesuai skenario. Digunakan pula optimizer adam karena pada penelitian terdahulu optimizer tersebut memperoleh akurasi tertinggi dibanding optimizer yang lain[6].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

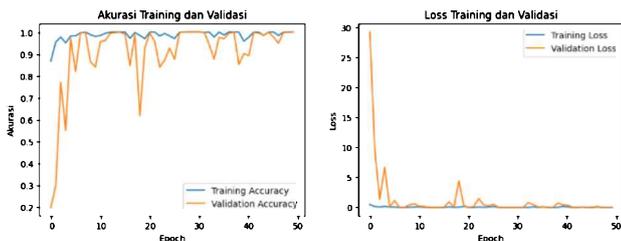
TABEL 2. HASIL PERCOBAAN

Skenario	Citra Input	Epoch	Dataset Publik	F1-Score	Akurasi
1	(256,256,3)	20	Gabung	0.99	0.99
2	(256,256,3)	50	Gabung	0.99	0.99
3	(64,64,3)	20	Gabung	0.99	0.99
4	(64,64,3)	50	Gabung	0.98	0.98
5	(256,256,3)	20	Tidak	1	1
6	(256,256,3)	50	Tidak	1	1
7	(64,64,3)	20	Tidak	0.78	0.78
8	(64,64,3)	50	Tidak	0.99	0.99

Dari tabel 2 yaitu tabel hasil eksperimen, akurasi tertinggi ditemukan pada skenario 5 dan 6, di mana akurasi mencapai 100%, tanpa penggunaan dataset publik tambahan. Namun, hasil ini belum cukup untuk menyatakan bahwa model pada skenario 5 dan 6 adalah yang terbaik. Oleh karena itu, penulis akan melakukan perbandingan dengan skenario-skenario lain yang menggunakan dataset publik dan akurasinya tertinggi.

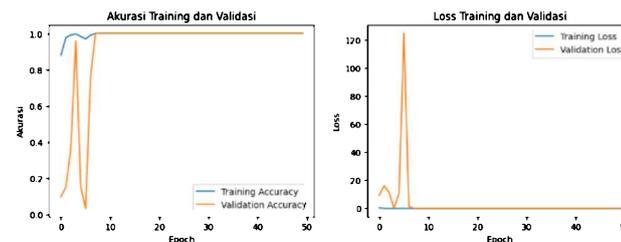
Untuk menjadikan perbandingan lebih efisien dan adil, hanya model dengan jumlah epoch 50 yang akan dibandingkan. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa penggunaan epoch memiliki dampak signifikan pada kinerja sistem klasifikasi CNN dengan model ResNet-50, dimana terjadi peningkatan kinerja seiring dengan peningkatan jumlah epoch yang digunakan. [8]. Oleh karena itu, perbandingan akan dilakukan antara skenario 2 dan skenario 6.

Selanjutnya, penulis akan mengamati grafik dan confusion matrix dari kedua model ini untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang hasil pelatihan.



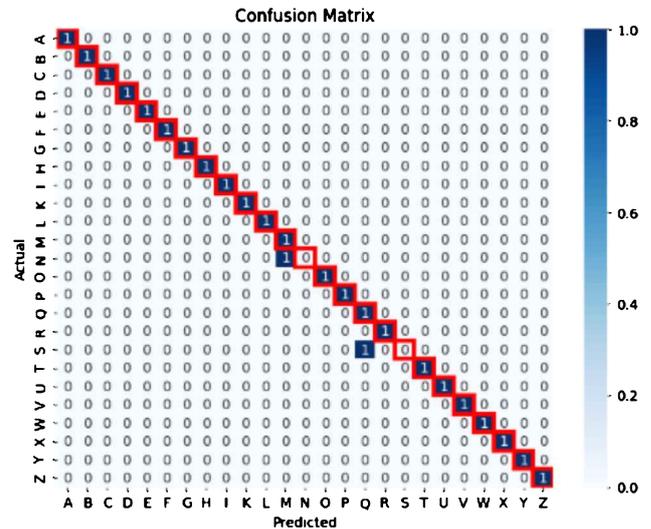
Gambar 6. Grafik Akurasi dan Loss Skenario 2

Pada gambar 6, terlihat bahwa model skenario 2 mengalami naik turun di akurasi dan loss namun tidak begitu signifikan, selain itu semakin lama dilatih nilainya akan menuju stabil.



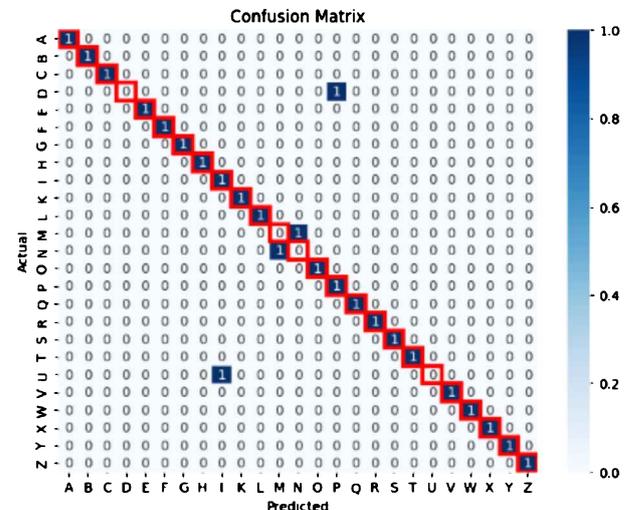
Gambar 7. Grafik Akurasi dan Loss Skenario 6

Sedangkan pada gambar 7, grafik akurasi dan loss model skenario mengalami kenaikan dan penurunan yang sangat signifikan.



Gambar 8. Confusion Matrix Skenario 2

Pada Gambar 8, ditampilkan hasil prediksi data validasi oleh model pada Skenario 2. Secara keseluruhan, model ini mampu memprediksi data validasi dengan sangat baik, dengan hanya dua kesalahan yang tercatat. Kesalahan tersebut terjadi pada huruf 'N', yang salah diprediksi sebagai 'M', dan huruf 'S', yang salah diprediksi sebagai 'Q'.



Gambar 9. Confusion Matrix Skenario 6

Pada gambar 9, ditampilkan pula hasil prediksi data validasi oleh model pada Skenario 6. Secara keseluruhan, model ini juga mampu memprediksi data validasi dengan sangat baik, namun jumlah kesalahan skenario 6 lebih banyak dibanding skenario 2. Untuk memberikan gambaran lebih rinci mengenai jenis kesalahan yang terjadi, tabel berikut membandingkan hasil prediksi antara skenario 2 dan skenario 6 untuk masing-masing huruf:

TABEL 3. PERBANDINGAN HASIL PREDIKSI ANTARA SKENARIO 2 DAN 6

Huruf	Hasil Prediksi Skenario 2	Hasil Prediksi Skenario 6
D	Berhasil	Tidak
M	Berhasil	Tidak
N	Tidak	Tidak
U	Berhasil	Tidak
S	Tidak	Berhasil

Tabel 3 memuat daftar huruf yang tidak berhasil diprediksi oleh skenario 6, yaitu D, U, M, dan N, serta huruf yang tidak berhasil diprediksi oleh skenario 2, yaitu S dan N. Tabel tersebut memberikan informasi tentang bagaimana skenario 2 dan skenario 6 memiliki keberhasilan atau kegagalan dalam memprediksi huruf-huruf tersebut. Dengan membandingkan dua skenario ini, kita dapat melihat bagaimana 2 model ini dapat mengatasi atau gagal mengatasi tantangan yang ada dalam memprediksi masing-masing huruf.

Hasil akhirnya adalah bahwa skenario 2 unggul dalam memprediksi huruf-huruf yang tidak berhasil diprediksi oleh skenario 6. Dengan kata lain, skenario 2 memiliki kinerja yang lebih baik dalam hal ini karena berhasil memprediksi lebih banyak huruf dengan benar dibandingkan dengan skenario 6.

Dalam analisis lebih lanjut terhadap skenario 2, terdapat beberapa kesalahan prediksi yang perlu diperhatikan. Dalam kasus ini, huruf 'N' diprediksi sebagai 'M', dan huruf 'S' diprediksi sebagai 'Q'. Kesalahan ini sebagian besar disebabkan oleh kemiripan bentuk antara huruf tersebut. Kemiripan bentuk huruf menggunakan bahasa isyarat dapat dilihat pada gambar 10, 11, 12, dan 13.



Gambar 10. Huruf M



Gambar 11. Huruf N



Gambar 12. Huruf Q



Gambar 13. Huruf S

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari temuan dalam penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil eksperimen menunjukkan akurasi & F1-Score tertinggi ditemukan pada skenario 5 dan 6 sebesar 1.0 atau 100% pada model tanpa penggunaan dataset publik dengan citra input

berukuran 256x256 dan jumlah epoch 20 dan 50. Namun, untuk menentukan model terbaik, perbandingan dilakukan dengan skenario yang menggunakan data tambahan dan jumlah epoch 50 dengan ukuran citra input yang sama yaitu 256x256 yang merupakan skenario 2.

2. Jumlah epoch terbukti berpengaruh signifikan terhadap performa model. Skenario dengan 50 epoch diprioritaskan untuk analisis komparatif karena menunjukkan peningkatan performa yang konsisten.
3. Skenario 2 menunjukkan superioritas dalam memprediksi beragam isyarat, termasuk isyarat yang mirip, berbanding dengan skenario 6, yang keduanya mencatatkan akurasi yang tinggi.

B. Saran

Untuk penelitian selanjutnya pengumpulan data citra tangan dapat diperluas, khususnya untuk isyarat huruf M & N serta S & Q yang sering kali dibingungkan oleh model. Penambahan variasi dalam data dapat dilakukan dengan mengatur posisi tangan, kecerahan, latar belakang, dan sudut pandang pengambilan gambar. Selain itu, variasi data dapat dilakukan melalui penggunaan teknologi seperti \Generative Adversarial Network (GAN) yang dapat memperkaya pemahaman model mengenai nuansa antara isyarat yang serupa. Penelitian selanjutnya pun dapat mengeksplorasi metode untuk meningkatkan generalisasi model terhadap semua isyarat BISINDO dan potensi adaptasi model untuk bahasa isyarat lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa untuk segala hal baik dan rahmat yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan semua ini dengan baik. Terima kasih juga kepada orang tua untuk semua dukungan dan *feedback* baik selama perjalanan ini. Terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibu Anastasia Rita Widiarti yang sudah membimbing dan memberikan saya hal yang berharga sampai pada titik ini. Semua doa baik dan segala hal baik semoga menyertai ibu. Tak lupa saya mengucapkan limpah terima kasih kepada teman-teman yang dengan tangannya memberikan kontribusi yang banyak pada saya. Saya percaya, tanpa kalian, penelitian ini belum tentu bisa selesai. Segala syukur pernah bersama kalian yang terbaik.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI

“Optimalisasi Teknologi Kecerdasan Artifisial
untuk Mendukung Transformasi Digital
dan Masa Depan Otomasi”



SANATA DHARMA UNIVERSITY PRESS
Jl. Affandi, (Gejayan) Mrican, Yogyakarta 55281
Phone: (0274)513301; Ext.51513
Web: sdupress.usd.ac.id; E-mail: publisher@usd.ac.id



ISBN 978-623-143-058-8 (PDF)



9 786231 430588

Sains & Teknologi