

Fruit Zone: Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Buah Anak Kelompok Belajar Menggunakan ResNet18

Siti Ingefatul Komariah¹, Desti Fitri Aisyah Putri², Siska Yulia Rahmawati³

Zilvanhisna Emka Fitri⁴, Ery Setiyawan Jullev Atmadji⁵

Reski Yulina Widiastuti⁶, Arizal Mujibtamala Nanda Imron⁷

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Jember

⁶Program Studi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Jember

⁷Program Studi Teknik Elektro, Universitas Jember

Article Info

Article history:

Received Nov 22, 2023

Revised Mar 13, 2024

Accepted Apr 23, 2024

Keywords:

Learning Media

Fruit Zone

Deep Learning

ResNet18

ABSTRACT

The development of interactive learning tools is crucial in enhancing the quality of early childhood education. This paper discusses the application of Convolutional Neural Network (CNN) and artificial intelligence (AI) technology in creating an application for fruit recognition for children. The developed CNN model can accurately identify fruits, even in varying lighting conditions and angles of image capture. Moreover, this application is not only used for fruit recognition, but also supports independent learning in children through its user-friendly interface and interactive features. The integration of fruit recognition into the early childhood curriculum helps in the development of various skills, such as language and fine motor skills. However, this research also addresses the challenges in the learning process at PAUD Alamanda 105, particularly regarding the limited learning resources and the teacher-centered approach. An interactive, affordable, and accessible solution is needed to improve students' understanding, especially in recognizing fruits using Indonesian and English. By utilizing Deep Learning and the ResNet18 architecture, this research aims to address these challenges and improve the quality of early childhood education at PAUD Alamanda 105. The results of the study show an accuracy rate of 96% and a noticeable improvement in children's performance, as indicated by pre- and post-use of the media. The potential of this application in enhancing early childhood education in the given context is significant.

Corresponding Author:

Zilvanhisna Emka Fitri,

Informatics Engineering,

Politeknik Negeri Jember,

Jl. Mastrip No.164, Krajan Timur, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121.

Email: zilvanhisnaef@polije.ac.id

1. PENDAHULUAN

Media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Selain itu, media pembelajaran juga dapat digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, kemampuan murid sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang lebih efektif [1]. Salah satu aspek penting yang perlu dikembangkan adalah aspek kognitif. Tingkat pencapaian perkembangan anak dalam aspek perkembangan

kognitif terbagi atas enam indikator, salah satunya adalah mengenal benda berdasarkan warna, bentuk, ukuran, serta fungsinya. Media pembelajaran sangat penting dalam menunjang kegiatan pembelajaran pada anak kelompok belajar karena pada masa ini anak sedang menjalani suatu proses perkembangan yang pesat. Hal tersebut menjadi dasar utama pentingnya pendidikan anak kelompok belajar. Aspek perkembangan anak mencakup pembentukan nilai agama, moral, kognitif, bahasa, motorik, emosional, serta kemandirian [2].

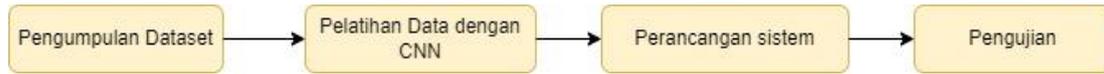
Media Pembelajaran Pengenalan Buah diterapkan di Pos PAUD Alamanda 105 yang berlokasi di Kel. Jumerto, Kec. Patrang, Kab. Jember, pemilihan lokasi didasarkan pada adanya keterbatasan sarana dan prasarana media pembelajaran pada Pos PAUD Alamanda 105 yang masih berupa poster buah-buahan dan buah imitasi sebagai perlengkapan dalam menunjang proses pembelajaran anak usia dini. Tentunya dengan adanya penerapan penggunaan Aplikasi Media Pengenalan Buah (Fruits Zone) pada Pos PAUD Alamanda 105 dapat membantu menunjang proses pembelajaran sehingga siswa dapat lebih mengetahui dan mengenal berbagai jenis buah yang populer maupun unik dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris melihat pentingnya pembelajaran menggunakan Bahasa Inggris bagi pendidikan anak usia dini [3]. Tiga ciri yang merupakan kelebihan media pembelajaran yang dapat membantu guru melakukan proses pembelajaran yaitu; ciri fiksatif, ciri manipulatif, ciri distributif [4] yang merupakan alasan mengapa Pos PAUD Alamanda 105 membutuhkan media pembelajaran interaktif seperti Fruits Zone. Selain itu, respon positif pun diberikan oleh Ibu Nur Mabruroh, S.Pd selaku Kepala Sekolah Pos PAUD Alamanda 105 untuk digunakannya Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Buah (Fruits Zone) sebagai sarana penunjang dalam pembelajaran anak usia dini di Pos PAUD Alamanda 105

Sebelumnya, Politeknik Negeri Jember telah mengembangkan sebuah media pembelajaran untuk pengenalan buah menggunakan computer vision yang telah diterapkan pada program pengabdian masyarakat, namun media pembelajaran tersebut dinilai kurang efektif dikarenakan algoritma cerdas yang digunakan adalah K-Nearest Neighbor (KNN) yang proses klasifikasinya dilakukan dengan pendekatan nilai K pada atribut objek yang paling dekat, Selain itu, media pembelajaran tersebut masih dijalankan pada platform desktop yang hanya dapat digunakan pada perangkat komputer atau laptop, sehingga dinilai kurang efektif [5]. Menimbang kekurangan media pembelajaran terdahulu, maka peneliti melakukan pengembangan media pembelajaran pengenalan buah dengan menerapkan algoritma cerdas yang lebih baru yaitu Convolutional Neural Network (CNN) yang termasuk ke dalam deep learning. Algoritma CNN tergolong baru namun memiliki banyak kelebihan yang powerful seperti dapat mengenali objek dengan background yang beragam dan dataset yang digunakan dapat lebih dinamis [6]. Peneliti juga mempertimbangkan penggunaan metode Convolutional Neural Network (CNN) sebagai metode pengembangan media pembelajaran yang dirancang khusus untuk memfasilitasi pengenalan buah. Karena model ini secara efektif mengambil fitur-fitur penting dari citra buah yang beragam, memungkinkan pengenalan yang akurat bahkan dalam konteks variasi cahaya, sudut pengambilan gambar, dan perbedaan ukuran. Pengembangan media pembelajaran terdahulu juga berupa penambahan beberapa fitur seperti keluaran berupa nama buah dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, serta suara penyebutan nama buah dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, hal tersebut dimaksudkan agar anak dapat mudah dalam belajar mengenal nama buah-buahan dengan mempertimbangkan tingkat kemampuan anak umur 4 - 6 tahun yang masih belum mahir dalam mengeja dan membaca. Penambahan bahasa Inggris pada aplikasi bertujuan untuk mengenalkan bahasa Inggris sejak dini pada anak.

Media pembelajaran ini tidak hanya berfungsi sebagai alat pengenalan buah, tetapi juga sebagai sarana untuk mendukung pembelajaran mandiri anak-anak. Dengan antarmuka yang ramah anak dan fitur interaktif, kami mengaktifkan proses belajar yang lebih mandiri, memungkinkan anak-anak untuk mengembangkan keterampilan pengenalan buah secara mandiri dengan pantauan orang tua. Penelitian ini tidak hanya sekadar menghadirkan sebuah aplikasi tetapi juga memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif untuk pengenalan buah-buahan pada anak usia dini., yang secara faktual membuktikan peningkatan belajar yang signifikan dari anak-anak PAUD Alamanda 105, yang terindikasi melalui hasil *Quizzizz* yang diberikan sebelum dan sesudah pengujian aplikasi. Peningkatan pengetahuan yang dipantau melalui *Quizzizz* menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan anak usia dini setelah penggunaan aplikasi, menandakan bahwa aplikasi ini efektif dalam meningkatkan pemahaman anak-anak terhadap buah-buahan dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghadirkan inovasi teknologi yang lebih efektif, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pendidikan anak usia dini.

2. METODE

Tahapan penelitian yang dilakukan terdiri dari pengumpulan dataset, pemrosesan dataset, pelatihan model, pengujian model, penerapan model pada media pembelajaran interaktif, pengujian media pembelajaran interaktif seperti Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1. Pengumpulan dataset citra buah

Pengumpulan dataset gambar buah dalam penelitian ini meliputi pengambilan data secara primer dan sekunder. Data citra primer diperoleh dengan mengambil gambar buah secara langsung menggunakan kamera. Adapun data sekunder diperoleh dari situs Kaggle.com. Terdapat 21 kelas buah yang akan dikenalkan pada penelitian ini, terdiri dari buah alpukat, anggur, apel, belimbing, buah naga, delima, durian, jeruk, kiwi, lemon, mangga, manggis, melon, nanas, pir, pisang, rambutan, salak, semangka, srikaya, dan strawberry. Contoh dataset gambar buah dapat seperti pada Gambar 2.



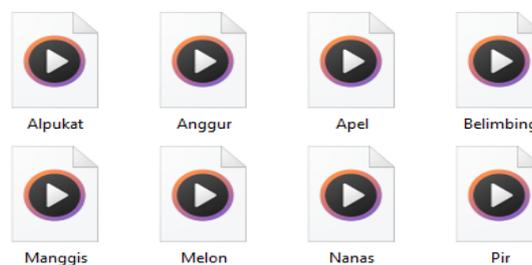
Gambar 2 Sampel Dataset Buah

Setiap kelas buah memiliki masing-masing jumlah data 100 gambar yang terdiri dari 30 gambar primer dan 70 gambar sekunder dengan total keseluruhan dataset adalah 2.100 citra buah (Tabel 1). Proses awal yang dilakukan adalah melakukan *preprocessing* pada dataset seperti menormalisasi ukuran citra dataset atau *resize* dimana citra dataset berukuran 224 x 224 piksel. Kemudian dataset dibagi menjadi data untuk pelatihan dan data untuk pengujian. Pembagian data menjadi 85% untuk pelatihan dan 15% untuk pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Dataset dan pembagian datanya

Jumlah Data			
Data Primer	Data Sekunder	Data Latih	Data Uji
630	1.470	1.731	369
2.100		2.100	

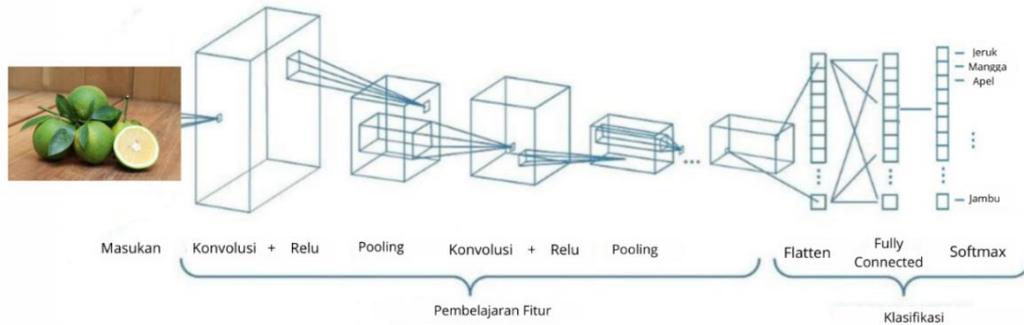
Selain itu terdapat 42 audio penyebutan nama buah baik dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris yang dipersiapkan untuk media pembelajaran interaktif seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Audio Nama Buah

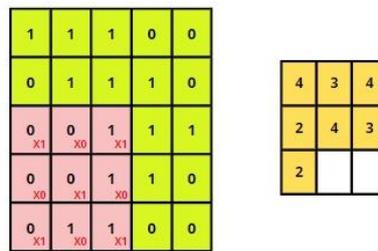
2.2. Pelatihan data dengan CNN

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan metode cerdas *deep learning* yang paling sering digunakan pada pengolahan citra [7]. Terdiri dari layer neuron 3D, yaitu layer yang memiliki lebar, tinggi, dan kedalaman. CNN memiliki Arsitektur jaringan yang terdiri dari tahap *feature learning* dan *classification* seperti pada Gambar 4.



Gambar 4 Arsitektur CNN

Convolution Layer merupakan lapisan yang melakukan proses konvolusi pada keluaran dari layer sebelumnya, yaitu antara matriks citra input dengan matriks filter (kernel) sehingga menghasilkan keluaran berupa *feature map*. Tujuan konvolusi citra yaitu untuk mengekstraksi fitur dari citra *input*. Proses *Convolution Layer* adalah tahap kunci dalam pengolahan gambar yang melibatkan filter (kernel) berisi bobot yang digunakan untuk mendeteksi karakter dari objek seperti tepi, kurva, atau warna gambar buah-buahan [8] seperti pada ilustrasi operasi konvolusi (Gambar 5) menggunakan persamaan rumus (1) :



Gambar Fitur Konvolusi

Gambar 5 Ilustrasi Operasi Konvolusi

$$FM[i]_{j,k} = (\sum_m \sum_n N_{[j-m,k-n]} F_{[m,n]} + bF) \tag{1}$$

Pooling Layer biasanya digunakan setelah *convolutional layer* [9] merupakan komponen penting yang digunakan untuk mengurangi dimensi spasial dari *feature map* yang dihasilkan oleh lapisan konvolusi [10]. Dilakukan dengan membagi *feature map* menjadi area yang lebih kecil dan mengambil nilai representatif dari setiap area, seperti nilai maksimum dalam *max pooling* (Gambar 6).



Gambar 6 Ilustrasi Proses Max Pooling

2.4. Flatten

Flatten berperan dalam mengonversi array multidimensional ke dalam bentuk vektor, sehingga memungkinkan data dari lapisan sebelumnya dapat diolah oleh lapisan *fully connected* [11]. *Flatten* juga langkah yang dilakukan setelah tahap konvolusi dan *pooling* serta bertujuan untuk mengubah tensor

multidimensional hasil ekstraksi fitur menjadi vektor satu dimensi. Hal ini penting karena lapisan-lapisan berikutnya dalam jaringan saraf biasanya memerlukan input berupa vektor satu dimensi.

Fully Connected Layer bertanggung jawab atas tugas klasifikasi gambar buah ke dalam kategori yang sesuai, seperti apel, jeruk, atau pisang. Lapisan-lapisan *fully connected* ini mengambil vektor fitur yang telah diekstrak oleh *Flatten Layer* dan menghubungkannya dengan sejumlah neuron yang sesuai dengan jumlah kategori buah [12].

2.5. Softmax

Softmax merupakan fungsi aktivasi yang digunakan untuk mengklasifikasikan suatu data dengan melihat nilai probabilitas tertinggi [7]. *Softmax* digunakan dalam lapisan output untuk menghitung probabilitas relatif dari setiap kelas, dan kelas dengan probabilitas tertinggi akan menjadi prediksi akhir.

$$z_i \text{in}_i = \sum_{j=1}^n X_j * V_{j,i} + V_{o,i} \quad (2)$$

Pada penelitian ini arsitektur jaringan yang digunakan yaitu ResNet-18 (*Residual Network 18 layers*). ResNet-18 adalah salah satu model dalam keluarga ResNet yang dikenal dengan keunggulannya dalam mengatasi masalah vanishing gradient. Arsitektur ini terdiri dari 18 lapisan, yang mengoptimalkan ekstraksi fitur dari citra serta akan menghasilkan akurasi yang baik [13].

2.6. Perancangan Sistem

Media pembelajaran pengenalan buah dirancang menggunakan bahasa pemrograman Python. Beberapa *library* yang digunakan pada aplikasi ini antara lain, *numpy*, *gradio*, *FastAi*, *pathlib*. Aplikasi ini berbasis website sehingga lebih fleksibel dalam penggunaannya.

2.7. Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining [14]. *Confusion Matrix* akan mencantumkan berapa banyak buah dari setiap jenis yang berhasil diidentifikasi dengan benar (*True Positive*) dan berapa yang salah diidentifikasi (*False Positive*), serta berapa yang gagal diidentifikasi (*False Negative*) seperti pada Tabel 2. Berdasarkan ilustrasi confusion matrix tersebut, kita bisa mencari akurasi, presisi dan recall menggunakan persamaan rumus (3-5):

$$\text{Akurasi} = A + D / A + B + C + D \quad (3)$$

$$\text{Presisi} = A / (A + C) \quad (4)$$

$$\text{Recall} = A / (A + D) \quad (5)$$

Tabel 2. *Confusion Matrix*

Aktual	Klasifikasi	
	+	-
+	<i>True Positive (A)</i>	<i>True Negatif (B)</i>
-	<i>False Positive (C)</i>	<i>False Negatif (D)</i>

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses awal tahapan yaitu melakukan normalisasi ukuran citra dataset menjadi berukuran 224 x 224 piksel. Hal ini digunakan untuk mengurangi beban komputasi. Kemudian citra dataset tersebut menjadi input dari metode klasifikasi CNN. Arsitektur jaringan yang digunakan yaitu ResNet-18 yang dijabarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Arsitektur ResNet-18

Layer Name	Output Size	18-Layer
Conv1	112 x 112	7 x 7, 64, stride 2
Conv2_x	56 x 56	3 x 3 max pool, stride 2

		$\begin{bmatrix} 3 \times 3, & 64 \\ 3 \times 3, & 64 \end{bmatrix} \times 2$
Conv3_x	28 x 28	$\begin{bmatrix} 3 \times 3, & 128 \\ 3 \times 3, & 128 \end{bmatrix} \times 2$
Conv4_x	14 x 14	$\begin{bmatrix} 3 \times 3, & 256 \\ 3 \times 3, & 256 \end{bmatrix} \times 2$
Conv5_x	7 x 7	$\begin{bmatrix} 3 \times 3, & 512 \\ 3 \times 3, & 512 \end{bmatrix} \times 2$
Average pool, 1000-d fc, softmax		
FLOOPs	1.8	$\times 10^9$

3.1. Pengaplikasian Res-Net 18

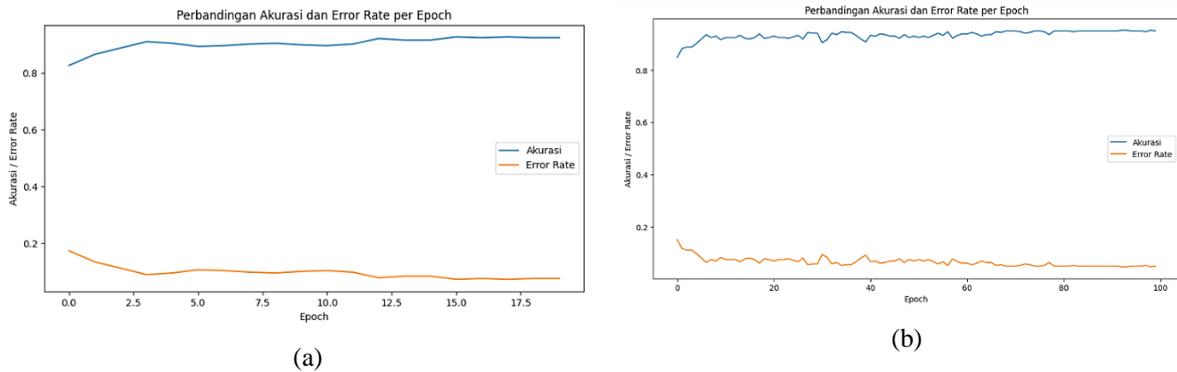
Langkah-langkah dalam mengaplikasikan ResNet-18 untuk pengenalan buah dalam media pembelajaran sesuai dengan tabel 4. Pertama data gambar buah yang akan diinput di *resize* sehingga berukuran 224 x 224 piksel dan terdiri dari tiga saluran warna yaitu RGB (*Red, Green, Blue*) diolah dan dipersiapkan untuk pelatihan model ResNet-18. Data tersebut akan dibagi menjadi kategori buah yang berbeda sesuai dengan jenisnya. Kemudian data melalui proses blok konvolusi layer yang berfungsi mengekstrak fitur-fitur dari gambar inputan, setiap blok terdiri dari basic blok dan blok identitas. Blok konvolusi ini dimulai dengan mengalikan gambar input dengan kernel (filter) 7x7 (64) sehingga dihasilkan output dengan ukuran 112x112 piksel yang selanjutnya akan dijadikan inputan pada layer selanjutnya. Pada blok konvolusi ke-2 inputan 112x112 piksel melalui proses perkalian dengan kernel 3x3 lalu *max pooling* sehingga didapat output berukuran 56x56 piksel.

Blok konvolusi ke-3 inputan berukuran 56x56 dikalikan dengan kernel 3x3 (128) sehingga didapat output 28x28. Masuk ke blok konvolusi ke-4 dimana inputan berukuran 28x28 dikalikan kembali dengan kernel 3x3 (256) sehingga diperoleh output berukuran 14x14. Dilanjutkan blok konvolusi ke-5 dimana inputan berukuran 14x14 dikalikan dengan filter atau kernel 3x3 (512) sehingga didapat output berukuran 7x7 yang kemudian melalui proses *average pooling* untuk mendapatkan output berukuran 1x1. Lalu dilanjutkan dengan proses *flattening*. Pada proses *flattening*, data yang masih bernilai array multidimensi selanjutnya akan diubah menjadi sebuah vektor agar dapat diproses pada *fully connected layer* karena pada *fully connected layer* terjadi proses klasifikasi jenis buah yang didapat, seperti apel atau pisang.

3.2. Proses Softmax

Proses terakhir adalah *Softmax*, dimana dalam konteks pengenalan buah, *softmax* memungkinkan model untuk mengeluarkan hasil yang menunjukkan sejauh mana gambar tersebut cocok dengan setiap jenis buah, yang sangat berguna dalam mengklasifikasikan gambar-gambar berdasarkan jenis buahnya. Misalnya, jika gambar mengandung sebuah apel, *softmax* akan menghasilkan probabilitas yang lebih tinggi untuk kelas "apel" dibandingkan dengan kelas-kelas lain seperti "jeruk" atau "pisang". Hal ini memungkinkan sistem untuk memberikan prediksi akhir yang paling mungkin, yang kemudian dapat digunakan untuk mengklasifikasikan buah dalam gambar. Dengan demikian, *softmax* adalah langkah terakhir dalam proses pengenalan buah yang memungkinkan model CNN untuk menghasilkan hasil yang lebih terstruktur.

Pada proses pelatihan dilakukan penentuan banyaknya *epoch* yang akan digunakan, *epoch* ini merupakan proses pengulangan CNN dalam mempelajari seluruh dataset. Peneliti mencoba melakukan pelatihan model menggunakan maksimal *epoch* 20 dan *epoch* 100 lalu akan membandingkannya untuk mengetahui hasil yang terbaik jika *learning rate* yang digunakan adalah 0.0002. Grafik dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 (a) Grafik Epoch 20 dengan Learning rate 0.0002 dan (b) Epoch 100 dengan Learning rate 0.0002

Gambar 7 menunjukkan grafik hasil pelatihan model menggunakan *learning rate* 0.0002 namun *epoch* yang digunakan berbeda yaitu *epoch* 20 dan *epoch* 100. Pada *epoch* 20, nilai akurasi cenderung naik dan *error rate* cenderung menurun secara stabil dengan nilai akhir akurasi sebesar 92% dan nilai *error rate* sebesar 0.7. kemudian saat menggunakan *epoch* 100 hasil yang diperoleh hampir sama yaitu nilai akurasi meningkat hingga mencapai nilai akhir sebesar 95% dengan nilai *error rate* yang menurun hingga 0.5. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini menggunakan *learning rate* 0.0002 lebih baik menggunakan *epoch* 100 karena hasil yang didapatkan lebih baik. Hasil pelatihan dan validasi seluruh *epoch* terhadap akurasi dapat dilihat pada Tabel 4.

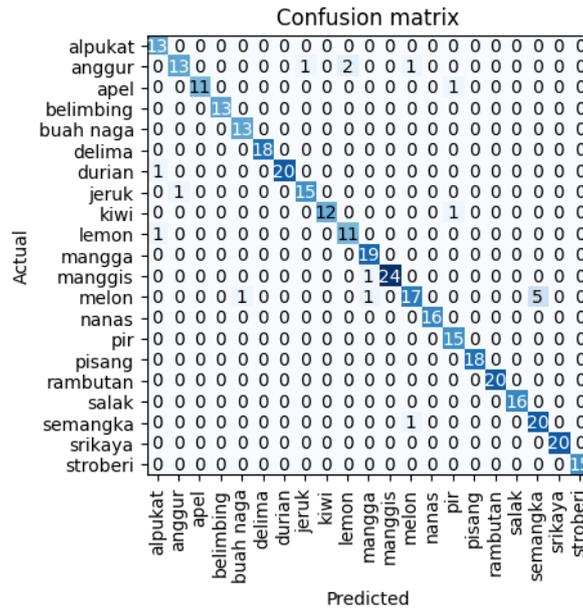
Tabel 4. Hasil Pelatihan Model Menggunakan Epoch 100

<i>Epoch</i>	<i>Train Loss</i>	<i>Valid Loss</i>	<i>Akurasi</i>	<i>Error Rate</i>	<i>Time</i>
10	0.500841	0.291809	0.915966	0.084034	01:22
20	0.289420	0.294542	0.924370	0.075630	01:19
30	0.243133	0.371901	0.941176	0.058824	01:20
40	0.197710	0.358979	0.907563	0.092437	01:25
50	0.139993	0.340635	0.929972	0.070028	01:23
60	0.118484	0.309995	0.938375	0.061625	01:24
70	0.085669	0.302909	0.949580	0.050420	01:25
80	0.073428	0.315439	0.949580	0.050420	01:26
90	0.064818	0.312708	0.949580	0.050420	01:26
100	0.062231	0.309757	0.959580	0.050420	01:26

Berdasarkan Tabel 4, pada *epoch* ke-10 akurasi sistem 91,59% kemudian akurasi tersebut naik seiring pertambahan jumlah *epoch* sehingga pada *epoch* ke-100 sistem menghasilkan nilai akurasi tertinggi yaitu 95,95% atau 96% dengan nilai *error rate* sebesar 0.5. Hal tersebut juga berlaku pada nilai *error rate* contohnya pada *epoch* ke-40, didapatkan *error rate* sebesar 0.9% kemudian mulai menurun hingga mencapai nilai stabil sebesar 0.5% pada *epoch* ke-70 hingga *epoch* ke-100. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak *epoch* yang digunakan, nilai akurasi cenderung semakin tinggi dan *error rate* yang semakin menurun. Hal tersebut dikarenakan semakin banyak data yang dilatih secara berulang ulang sehingga sistem dapat mengenali pola dari objek buah tersebut.

3.3. Pengujian Confusion Matrix

Setelah proses pelatihan dilakukan proses pengujian dengan total data uji sebanyak 369 data citra buah. Hasil pengujian dihitung menggunakan *confusion matrix* untuk mengetahui kemampuan model dalam melakukan klasifikasi jenis buah (Gambar 8).



Gambar 8 Pengujian Confusion Matrix

Selanjutnya perhitungan menggunakan Micro F1 dimana nilai TP = 339 ; FP = 18 ; FN = 18. Perhitungan ini menghitung metrik secara global berdasarkan nilai TP total, FP total dan FN total pada model maka:

$$Presisi = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{339}{339+18} = \frac{339}{357} = 0.9495 = 0.95$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{339}{339+18} = \frac{339}{357} = 0.95$$

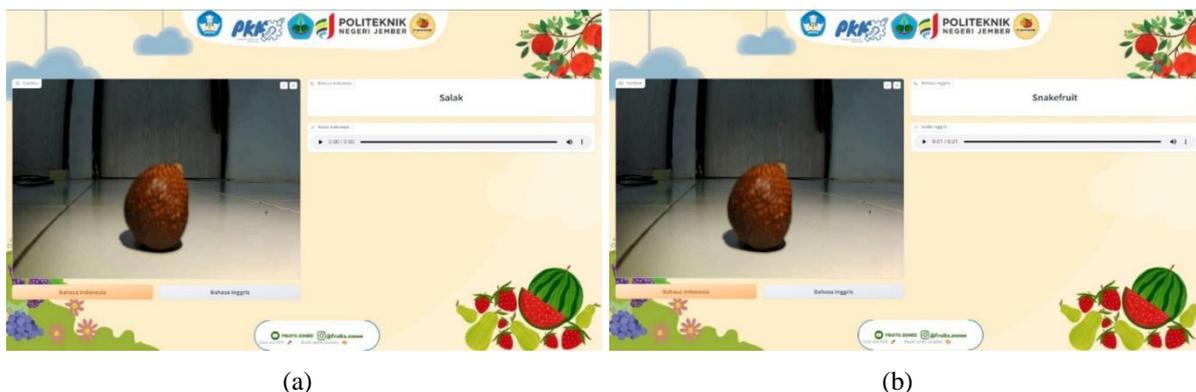
Pada perhitungan Micro F1 umumnya nilai presisi = recall = akurasi, maka:

$$Akurasi\ Pengujian = \frac{339}{357} \times 100\% = 95\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, sistem mendapatkan tingkat akurasi pengujian sebesar 95%, Presisi 95%, dan Recall 95%. Berdasarkan hasil pengujian terdapat 18 data citra buah yang misklasifikasi. Contohnya pada kelas melon, total data uji sebanyak 24 citra namun sistem hanya mampu mengklasifikasikan dengan benar sesuai target sebanyak 17 citra sedangkan 9 citra diklasifikasikan menjadi kelas lain (1 citra sebagai buah naga, 1 citra sebagai buah manggis dan 5 citra sebagai buah semangka). Sedangkan pada buah semangka sendiri dari 21 data uji, hanya 1 data citra yang diklasifikasikan salah menjadi kelas buah melon. Kesalahan klasifikasi pada sistem di karenakan citra buah tersebut memiliki kemiripan baik dari warna atau bentuk dengan citra buah lain sehingga hal tersebut mengakibatkan sistem salah mengklasifikasikan.

3.3. Hasil Tampilan Media Pembelajaran

Hasil tampilan media pembelajaran pengenalan buah (Fruit Zone) untuk anak kelompok belajar ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. (a) Tampilan Fruits Zone Bahasa Indonesia dan (b) Tampilan Fruits Zone Bahasa Inggris

Gambar 9 menunjukkan bahwa Media pembelajaran pengenalan buah (Fruits Zone) kami untuk anak kelompok belajar dikembangkan berbasis website yang memberikan keluaran berupa tulisan nama buah dan audio penyebutan nama buah baik dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris sehingga membantu siswa KB untuk mengenal buah.

3.4. Kegiatan Pengujian

Aplikasi kami juga telah diimplementasikan ke Pos PAUD Alamanda 105 yang bertempat di Desa Jumerto, Kecamatan Patrang (Gambar 10).



Gambar 10. Dokumentasi kegiatan pengujian

Setelah diadakan pengujian fungsionalitas hasil pengujian aplikasi *Fruits Zone* anak-anak di Pos PAUD Alamanda 105 mengalami peningkatan pengetahuan yang dapat dilihat pada penelitian[15] pada penelitian sudah dijelaskan secara rinci berapa anak jumlah yang belum mengetahui nama buah dan berapa jumlah anak yang mengalami peningkatan pengetahuan setelah dilakukan pengujian terhadap aplikasi *Fruits Zone*. Hasil pengujian membuktikan sebelum diterapkan media pembelajaran buah *Fruits Zone* anak-anak kurang mengetahui nama buah seperti sebelum dilakukan pengujian anak yang mengetahui nama buah “Delima” dalam Bahasa Inggris yaitu “*Pomegranate*” sebanyak 2 orang tetapi setelah dilakukan pengujian jumlah anak yang mengetahui “*Pomegranate*” menjadi 9 orang dengan persentase peningkatan sebesar 81,82%. Selain itu terjadi peningkatan yang signifikan pada pengenalan buah “Naga” yang dalam Bahasa Inggris “*Pomegranate*” dengan persentase 90,91%. Dari beberapa buah yang sudah diujikan dengan menggunakan media pembelajaran *Fruits Zone* pengetahuan anak-anak terhadap nama-nama buah dalam Bahasa Indonesia dan juga Bahasa Inggris mengalami perkembangan pengetahuan. Jadi, aplikasi *Fruits Zone* ini sangat bermanfaat untuk mendukung pembelaran anak-anak di Pos PAUD Alamanda 105.

4. PENUTUP

Media pembelajaran pengenalan buah (*Fruits Zone*) mampu melakukan klasifikasi 21 jenis buah menggunakan ResNet18 dengan learning rate 0.0002 dan maksimal epoch sebesar 100 menghasilkan tingkat akurasi pelatihan sebesar 96% dan akurasi pengujian sebesar 95%. Selain itu, pada pengujian fungsionalitas juga mengalami peningkatan yang signifikan dengan persentase 90,91%. Namun, perlu adanya pengembangan lebih lanjut pada media pembelajaran *Fruits Zone*, termasuk untuk menambahkan jumlah *epoch* yang digunakan agar model semakin pintar dan mengenal terhadap objek. Lalu pada bagian tampilan

pengguna *Fruits Zone* menggunakan tools gradio untuk desain tampilan pengguna karena Gradio cukup mudah untuk diimplementasikan, namun Gradio memiliki keterbatasan yaitu desainnya sudah sesuai template dari Gradio sehingga tidak dapat meng-custom desain tampilan dengan leluasa. Jika ingin mendesain tampilan dengan lebih bebas maka dapat menggunakan *framework* yang telah disediakan oleh *Python* seperti Django atau *Flask*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, Direktorat Pembelajaran Dan Kemahasiswaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi dan Politeknik Negeri Jember yang telah mendanai melalui Program Kreativitas Mahasiswa Karya Inovasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Magdalena, A. Fatakhatus Shodikoh, A. R. Pebrianti, A. W. Jannah, I. Susilawati, and U. M. Tangerang, "Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sdn Meruya Selatan 06 Pagi," *Ed. J. Edukasi Dan Sains*, vol. 3, no. 2, pp. 312–325, 2021.
- [2] Maghfiroh and D. Shofia Suryana, "Pembelajaran di Pendidikan Anak Usia Dini," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 05, no. 01, p. 1561, 2021.
- [3] N. Na'imah, "Urgensi Bahasa Inggris Dikembangkan Sejak Anak Usia Dini," *J. Obsesi J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 6, no. 4, pp. 2564–2572, 2022, doi: 10.31004/obsesi.v6i4.1916.
- [4] A. P. Wulandari, A. A. Salsabila, K. Cahyani, T. S. Nurazizah, and Z. Ulfiah, "Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar," *J. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 3928–3936, 2023, doi: 10.31004/joe.v5i2.1074.
- [5] Z. E. Fitri *et al.*, "Attractive Learning Media for Introduction to Popular Fruits Using Computer Vision," pp. 14–19, 2022.
- [6] I. Wulandari, H. Yasin, and T. Widiharih, "Klasifikasi Citra Digital Bumbu Dan Rempah Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn)," *J. Gaussian*, vol. 9, no. 3, pp. 273–282, 2020, doi: 10.14710/j.gauss.v9i3.27416.
- [7] F. M. Qotrunnada and P. H. Utomo, "Metode Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Wajah Bermasker," *Prisma*, vol. 5, pp. 799–807, 2022.
- [8] E. N. Arrofiqoh and H. Harintaka, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Tanaman Pada Citra Resolusi Tinggi," *Geomatika*, vol. 24, no. 2, p. 61, 2018, doi: 10.24895/jig.2018.24-2.810.
- [9] U. Muhamammadiyah Jember, I. Rizki Ramadhani, and A. Nilogiri, "Klasifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Classification Of Plants Based On Leaf Image Using Convolutional Neural Network Method," *J. Smart Teknol.*, vol. 3, no. 3, pp. 2774–1702, 2022.
- [10] A. Hibatullah and I. Maliki, "Penerapan Metode Convolutional Neural Network Pada Pengenalan Pola Citra Sandi Rumput," *J. Inform. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 02, pp. 1–8, 2019.
- [11] Bambang Pilu Hartato, "Penerapan Convolutional Neural Network pada Citra Rontgen Paru-Paru untuk Deteksi SARS-CoV-2," *J. RESTI Rekayasa Sist. Dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 4, pp. 747–759, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i4.3153.
- [12] I. W. Suartika E. P., "Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Caltech 101Dewa, C. K., Fadhilah, A. L., & Afiahayati, A. (2018). Convolutional Neural Networks for Handwritten Javanese Character Recognition. IJCCS (Indonesian Journal of Computing an," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 1, p. 76, 2016.
- [13] N. Thongpance, P. Dangyai, K. Roongprasert, and A. Wongkamhang, "Exploring ResNet-18 Estimation Design through Multiple Implementation Iterations and Techniques in Legacy Databases," vol. 4, no. 5, pp. 650–661, 2023, doi: 10.18196/jrc.v4i5.19589.
- [14] E. Elvin and C. Lubis, "Klasifikasi Citra Ikan Menggunakan Convolutional Neural Network," *J. Ilmu Komput. Dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 1, 2022, doi: 10.24912/jiksi.v10i1.17827.
- [15] D. F. A. Putri, S. I. Komariah, I. Permatasari, Z. E. Fitri, and A. M. N. Imron, "Peningkatan Kemampuan Berbahasa Inggris pada Anak Usia Dini Melalui Media Pembelajaran Fruits Zone di Pos Paud Alamanda 105 Kabupaten Jember," *J. Pengabd. Masy. Bangsa*, vol. 1, no. 10, pp. 2621–2630, Dec. 2023, doi: 10.59837/jpmba.v1i10.572.