



Pengembangan Aplikasi Pengenalan Aksara Komerling Menggunakan Metode Deep Learning Berbasis Android

Mahmud¹, Yesi Novaria Kunang*²

¹Informatics Departement , Bina Darma University, Palembang, Indonesia

²Information System Departement, Bina Darma University, Palembang, Indonesia

Email: myonemahmud@gmail.com¹ , yesinovariakunang@binadarma.ac.id²

Abstrak

Penggunaan aksara Komerling dari waktu ke waktu mulai ditinggalkan di kalangan masyarakat suku Komerling dengan banyaknya budaya luar masuk ke Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk melestarikan dan menghidupkan kembali aksara Komerling beserta bahasanya dengan menggunakan pemanfaatan teknologi Deep learning yang dibenamkan kedalam aplikasi android. Teknologi DL yang merupakan suatu sub ilmu dari bidang Machine Learning yang dikembangkan atas dasar cara berfikir dari struktur otak manusia sehingga dapat menghasilkan klasifikasi yang lebih baik. Salah satu algoritma dari DL yang terkenal baik dalam mengenali gambar ialah Convolutional Neural Network. Pada penelitian ini percobaan pengklasifikasian gambar aksara Komerling dilakukan dengan data sebanyak 1540 gambar, 29 class. Hasil yang didapatkan dari data testing dengan data asli yaitu 58%, sedangkan untuk testing data augmented 80%. Persentase dalam pengujian aplikasi android melalui kamera 84,14%, galeri 87,58% dan penulisan 93,79%.

Kata Kunci: Aksara Komerling, CNN, Deep Learning, Android

1. PENDAHULUAN

Aksara Komerling merupakan Aksara dari Bahasa Komerling yang berasal dari Suku Komerling di Kabupaten OKU Provinsi Sumatera Selatan. Aksara ini ialah salah satu aksara turunan dari aksara 'Kaganga' sehingga terdapat beberapa aksara yang memiliki kesamaan, terdiri atas 29 huruf dan terbagi atas 19 konsonan dan 10 vokal dengan awalan 'K'[1]. Dalam penerapannya, Aksara Komerling pada era sekarang mulai menurun dikarenakan banyaknya kebudayaan asing yang masuk ke Indonesia. Selain itu minimnya pembelajaran serta pelestarian aksara dari bahasa



daerah sehingga membuat generasi penerus buta akan bahasa dan aksara Komerling yang menjadi salah satu bahasa daerah yang ada di Indonesia. Teknologi merupakan suatu alat bukti nyata yang digunakan untuk mempermudah segala aktifitas masyarakat. Pada penelitian ini pemanfaatan teknologi untuk melestarikan bahasa dan aksara Komerling dapat dijadikan suatu alat untuk memulai kembali mengingat sekaligus mempelajari kembali bahasa dan aksara Komerling yang ada. Adapun teknologi yang akan digunakan pada penelitian ini ialah Deep Learning. Deep learning (DL) merupakan cabang dari Machine Learning yang dapat dikatakan sebagai Neural Network (NN) yang terdiri atas banyak parameter dan layer.

Beberapa Algoritma yang ada pada DL bekerja seperti jaringan syaraf otak manusia yang terdiri atas sebuah neuron atas penambahan fungsi aktivasi, jumlah bobot dan vector masukan. Adapun salah satu implementasi dari teknologi DL terdapat pada algoritma Convolutional Neural Network (CNN)[2]. CNN merupakan salah satu algoritma DL yang hampir sama dengan NN yang tersusun atas neuron dan bias. Berbeda dengan algoritma NN yang hanya fokus bagaimana informasi dari input direpresentasikan melalui banyak fungsi nonlinear, dalam CNN terdapat suatu fungsi yang bernama convolutional layers (CL). CL berfungsi secara khusus untuk mengekstrak gambar menjadi suatu angka berupa array multi-dimensional, dengan menggunakan suatu operasi dot perkalian antara input dan filter yang telah ditetapkan. Dengan adanya proses CL tersebut maka model CNN. akan menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan efektif untuk pemrosesan berbentuk gambar dibanding dengan jenis NN lainnya.

Penelitian yang pernah dilakukan yaitu Recognizing Handwritten Japanese Characters Using Deep Convolutional Neural Networks, menggunakan data Electrotechnical Laboratory (ETL) berjumlah jutaan dataset gambar yang terbagi atas 3 tipe yang berbeda diantaranya ialah hiragana, katakana, dan kanji. Dengan pembagian data training sebesar 80% dan data testing sebesar 20% didapat dari 3 tulisan tersebut aksara hiragana memiliki akurasi sebesar 96.55%, aksara katakana memiliki akurasi 98.19% dan aksara kanji sebesar 99.64%[3]. Penelitian tersebut berhasil menerapkan model tersebut ke dalam aplikasi android dengan menggunakan library tensorflow. Dengan adanya penggunaan teknologi DL khususnya Algoritma CNN dalam pengklasifikasian suatu gambar, maka dapat diimplemetasikan dengan melihat pengenalan aksara. Penelitian ini nantinya akan berfokus pada 29 aksara komering yang

nantinya data aksara akan diuji dengan model CNN dengan didapatkannya suatu akurasi dari penelitian ini. Penerapan CNN akan dikembangkan kedalam aplikasi Android yang dimana nantinya pengenalan aksara dapat di deteksi melalui kamera, file gambar, dan penulisan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dari aksara Komerling melalui 50 responden, dimana setiap responden akan menuliskan 29 aksara komering di kertas yang telah disediakan. Selain itu, metode pengumpulan data berasal dari studi literature dari buku maupun jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

2.2 Pengembangan Model CNN

Tahapan ini dimulai dari pengumpulan dataset, pelabelan, augmentation hingga proses training model . adapun tahapan-tahapan tersebut ialah sebagai berikut.

- 1) Tahapan Pengumpulan Dataset Penelitian ini akan mengumpulkan dataset dari responden sebanyak 50 orang, responden nantinya akan menulis 29 aksara komering dari lembar yang telah disediakan.
- 2) Pelabelan Dataset Setelah mendapatkan data dari responden, pelabelan dari setiap aksara yang sudah digenerate. Pada proses ini dilakukan dengan cara crop setiap bagian aksara menjadi bagianbagian kecil yang terpisah. Selain pelabelan dalam tahapan ini melakukan pembagian antara dataset untuk proses training dan testing.
- 3) Data Augmentation Proses Data augmentation dilakukan untuk memperbanyak dataset dengan melakukan proses rotation, translation, contrass dan saturation terhadap dataset.
- 4) Data Preprocessing Tahapan ini berfungsi untuk melakukan pengecekan posisi, resize, grayscale terhadap dataset baik training maupun testing.
- 5) Training Model Tahapan dimana pengembangan model atau bisa di sebut dengan proses training model.
- 6) Pengujian model Tahapan pengujian model memiliki tujuan untuk melihat akurasi dari model yang telah di kembangkan. Dengan

melakukan pengujian model, maka akan diketahui apakah suatu model dapat diimplementasikan ke dalam aplikasi.

2.3 Implementasi CNN Android

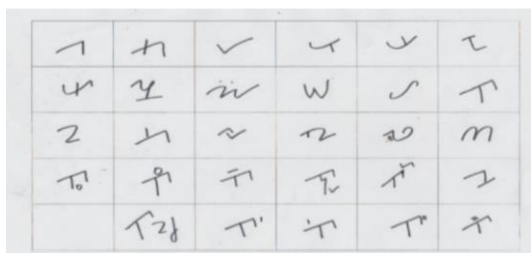
Setelah melakukan pengembangan model CNN yang dimana pengujian dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan yang ada, akan dilanjutkan pengembangan Aplikasi dengan mengimplementasikan CNN kedalam Android sekaligus pengujian tingkat akurasi pada aplikasi tersebut.

- 1) Konversi Model Proses ini dilakukan agar model dapat digunakan dalam pemrograman berbasis javascript. Hal tersebut dilakukan karena proses training model dilakukan dengan bahasa python sedangkan server side dibuat dengan menggunakan bahasa javascript sehingga diperlukan konversi model.
- 2) Pengembangan dan pengujian Aplikasi pengembangan aplikasi android serta aplikasi server (rest api) yang berguna untuk menghubungkan aplikasi dengan model yang berada dilingkungan server. Pengujian dilakukan ketika model sudah diimplementasikan kedalam aplikasi. Aplikasi akan dilakukan pengujian untuk mengklasifikasikan data baru dari beberapa Aksara Komerling.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Dataset

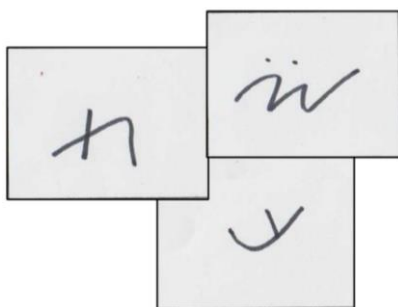
Pengumpulan dataset dari aksara Komerling dilakukan oleh 50 responden dengan melakukan generate aksara Komerling secara menulisnya ke dalam 1 lembar kertas bertabel. Dari hasil generate aksara tersebut, peneliti mendapatkan 50 kertas yang berisi aksara sebanyak 1450 gambar yang terbagi atas 29 aksara Komerling. Berikut sampel gambar dari pengumpulan dataset dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sampel Data Responden

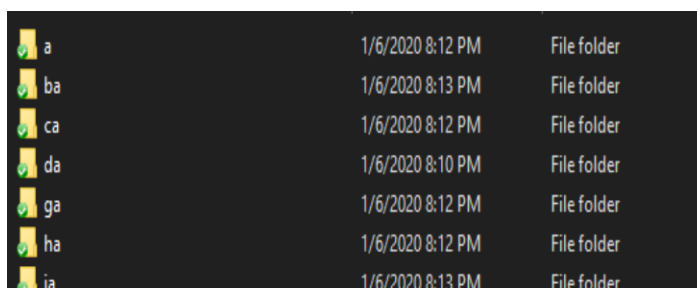
3.2 Pelabelan Dataset

Tahapan pelabelan dari setiap gambar aksara yang sudah digenerate. Proses cropping dilakukan satu persatu dari setiap bagian sehingga menjadi bagian bagian kecil yang terpisah. Berikut gambar 2. Pemisahan aksara komering.



Gambar 2. Pemisahan Aksara

Setelah proses cropping selesai, proses selanjutnya ialah proses pelabelan dataset. Proses pelabelan ini dilakukan secara manual dengan mengelompokkan aksara yang sama kedalam suatu folder yang mana penamaan dari folder tersebut didapat dari nama ejaan dari suatu aksara yang akan dikelompokkan. Dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pelabelan aksara Komering

3.3 Build Model Proses

Pengembangan model ini dilakukan dengan menggunakan keras yang ditenagai oleh library Tensorflow backend. Dengan menggunakan dataset asli serta dataset yang dilakukan proses augmented, penulis melakukan proses training yang dilakukan dengan menggunakan epoch sebanyak 120 dan 36 batch size. jika data training berjumlah 1044 maka dalam

setiap putaran epoch akan terdiri atas 29 gambar aksara yang akan diproses kedalam convolution. Adapun tabel arsitektur dapat dalam pembuatan model dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Arsitektur dan jumlah parameter layer

Layer	Output shape	Number of parameter
<i>conv2d (Conv2D)</i>	<i>(None, 64, 64, 64)</i>	640
<i>batch_normalization</i>	<i>(None, 64, 64, 64)</i>	256
<i>activation (Activation)</i>	<i>(None, 64, 64, 64)</i>	0
<i>max_pooling2d</i>	<i>(None, 32, 32, 64)</i>	0
<i>dropout (Dropout)</i>	<i>(None, 32, 32, 64)</i>	0
<i>conv2d_1 (Conv2D)</i>	<i>(None, 32, 32, 128)</i>	73856
<i>max_pooling2d_1</i>	<i>(None, 16, 16, 128)</i>	0
<i>activation_1 (Activation)</i>	<i>(None, 16, 16, 128)</i>	0
<i>dropout_1 (Dropout)</i>	<i>(None, 16, 16, 128)</i>	0
<i>conv2d_2 (Conv2D)</i>	<i>(None, 16, 16, 256)</i>	295168
<i>max_pooling2d_2</i>	<i>(None, 8, 8, 256)</i>	0
<i>activation_2 (Activation)</i>	<i>(None, 8, 8, 256)</i>	0
<i>dropout_2 (Dropout)</i>	<i>(None, 8, 8, 256)</i>	0
<i>conv2d_3 (Conv2D)</i>	<i>(None, 8, 8, 256)</i>	590080
<i>max_pooling2d_3</i>	<i>(None, 4, 4, 256)</i>	0
<i>activation_3 (Activation)</i>	<i>(None, 4, 4, 256)</i>	0
<i>dropout_3 (Dropout)</i>	<i>(None, 4, 4, 256)</i>	0
<i>flatten (Flatten)</i>	<i>(None, 4096)</i>	0
<i>dense (Dense)</i>	<i>(None, 512)</i>	2097664
<i>activation_4 (Activation)</i>	<i>(None, 512)</i>	0
<i>dropout_4 (Dropout)</i>	<i>(None, 512)</i>	0
<i>dense_1 (Dense)</i>	<i>(None, 256)</i>	131328
<i>activation_5 (Activation)</i>	<i>(None, 256)</i>	0
<i>dropout_5 (Dropout)</i>	<i>(None, 256)</i>	0
<i>dense_2 (Dense)</i>	29	7453

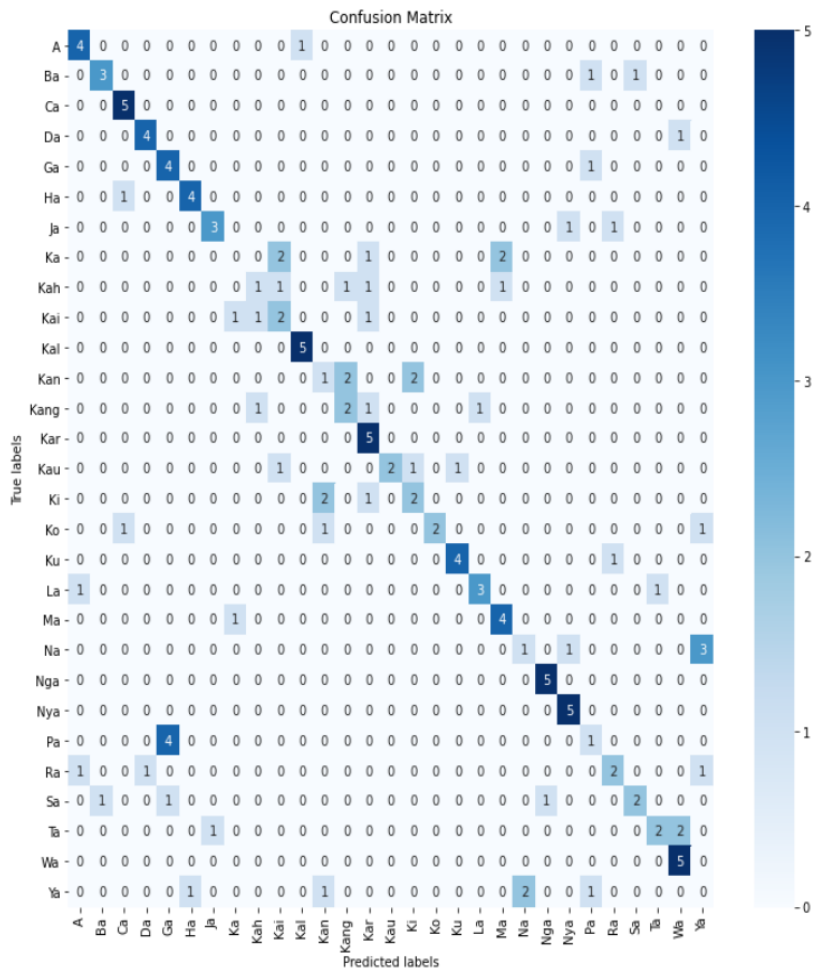
3.4 Hasil Pengujian Model

Proses pengujian model memiliki tujuan utama untuk melihat apakah model dapat mengenali aksara Komerling dengan baik atau tidak. Proses pengujian terhadap model dilakukan dengan menggunakan library sklearn terhadap data asli maupun dataset asli yang sudah dilakukan proses augmented. Bentuk pengujian model yang dilakukan peneliti yaitu mengetahui nilai confusion matrix dari hasil prediksi data testing

sebagai nilai awal untuk menentukan besaran akurasi testing, nilai precision ,recall hingga f1-score.

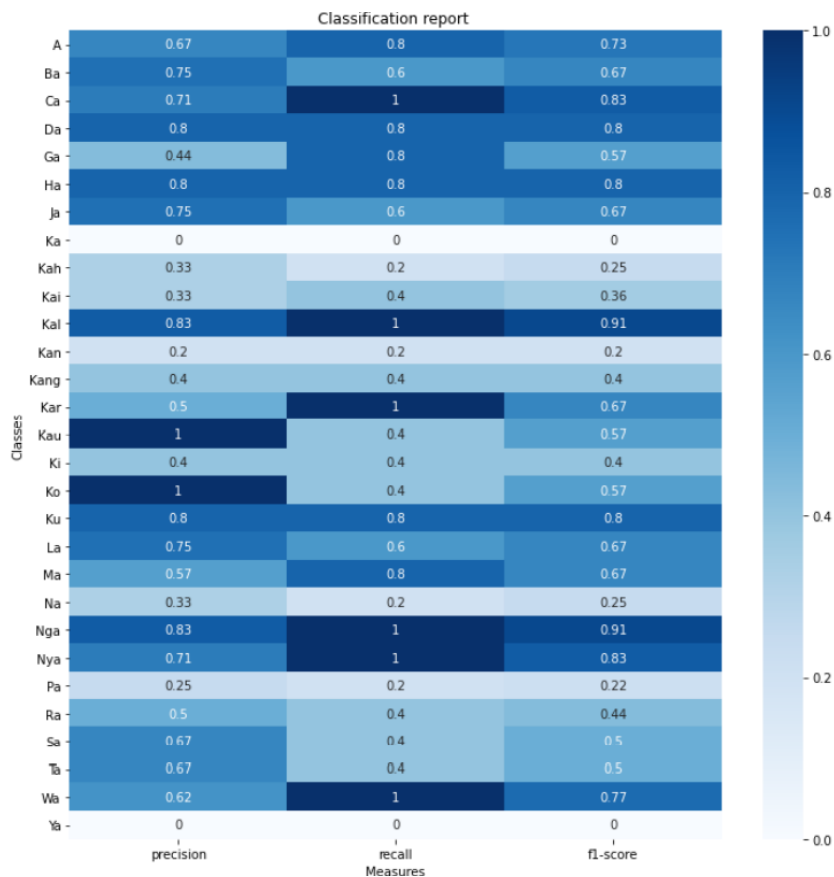
3.4.1 Hasil Testing Data Asli

Pengujian model menggunakan dataset asli dilakukan dengan jumlah dataset testing sebanyak 5 gambar aksara. Kelima gambar aksara tersebut merupakan data testing yang mewakili setiap aksara, sehingga jumlah keseluruhan data testing ialah sebanyak 145 (29x5) gambar aksara. Adapun hasil pengujian dari data testing yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 4 confusion matrix.



Gambar 4. Confussion Matrix Data Asli

Peneliti membagi 3 kelompok aksara berdasarkan hasil nilai pengujian dataset testing. Ketiga kelompok digunakan untuk mengelompokkan aksara-aksara dari data testing yang diklasifikasikan dengan nilai sangat baik yaitu jumlah TP 4 sampai 5, baik dengan jumlah TP 3, sedangkan kurang baik dengan jumlah TP 0 hingga 2. Proses pengelompokan aksara dilakukan dengan menyeleksi dari besaran jumlah TP yang didapat pada confusion matriks. Adapun gambar dari confusion report yang meliputi precision, recall, f1-score dari setiap aksara yang dilakukan pengujian dengan menggunakan dataset asli dapat dilihat pada gambar 5.

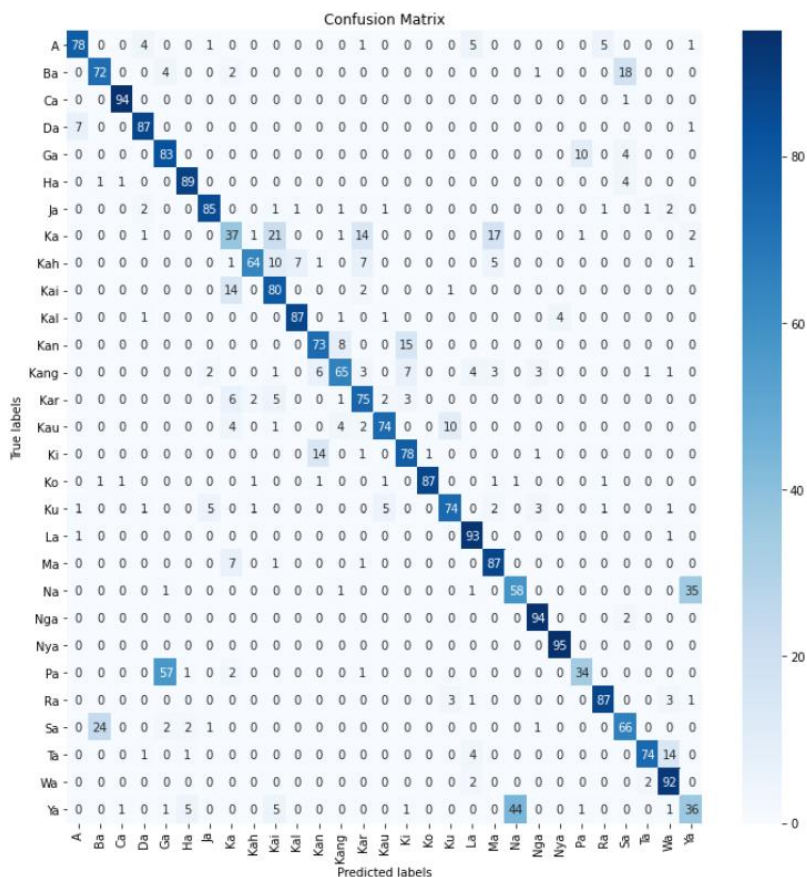


Gambar 5. Classification Report Data Testing Asli

Hasil keseluruhan yang didapati penulis dalam pengujian dengan menggunakan data asli, nilai rata-rata pada precision ialah sebanyak 57%, sedangkan rata-rata recall sebanyak 57%, dan f1-score dengan rata-rata 55%.

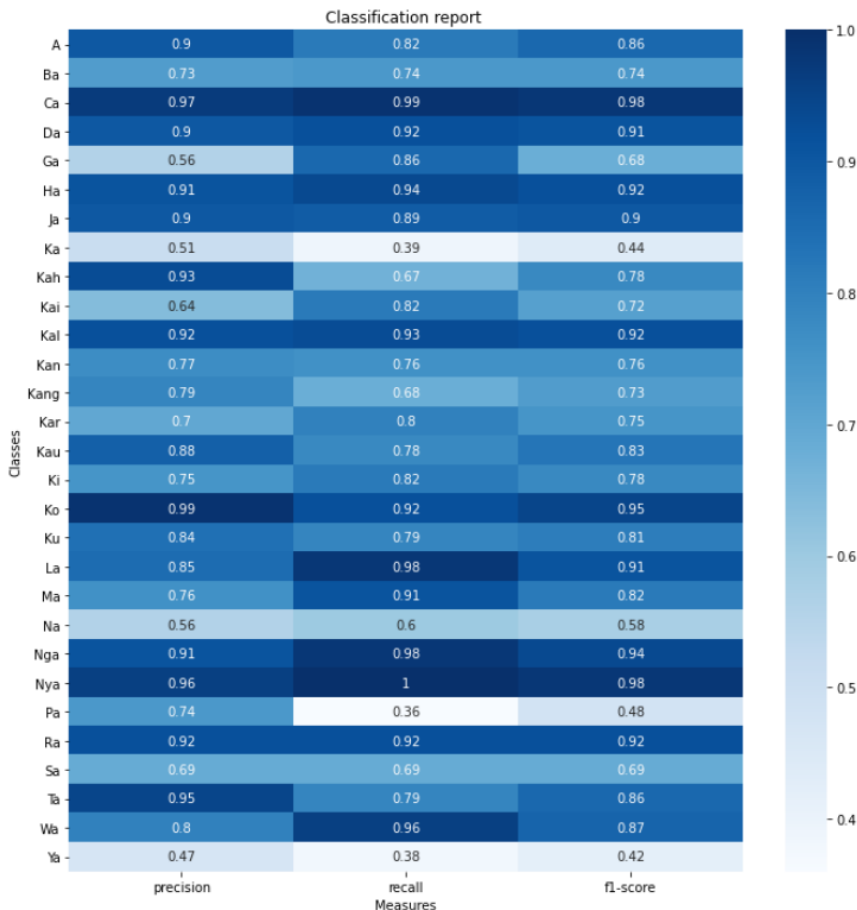
3.4.2 Hasil Testing Data Augmented

Pengujian ini dilakukan dengan data asli yang telah dilakukan proses augmented. Dari proses augmented tersebut menghasilkan dataset baru yang digunakan untuk testing ±96 dalam setiap aksara atau ± 2765 secara keseluruhan. Dari hasil pengujian model yang dilakukan dengan menggunakan dataset yang telah dilakukan proses augmented, peneliti mendapatkan hasil confusion matrix yang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Confussion Matrix Data Augmented

Dalam Confusion matrix Data Augmented juga dibagi menjadi 3 pengelompokan, dimana Jumlah TP yang melebihi nilai 80 dikatakan sangat baik, untuk jumlah TP 60-79 dikatakan baik, sedangkan jumlah TP dibawah 60 dapat dikatakan kurang baik. Adapun untuk Classification Report dapat dilihat pada gambar 7.

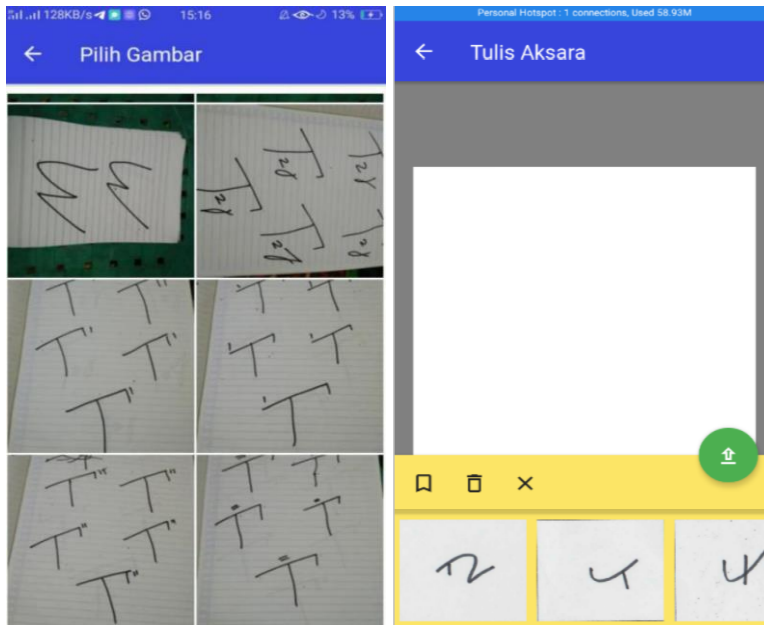


Gambar 7. Classification Report Augmented

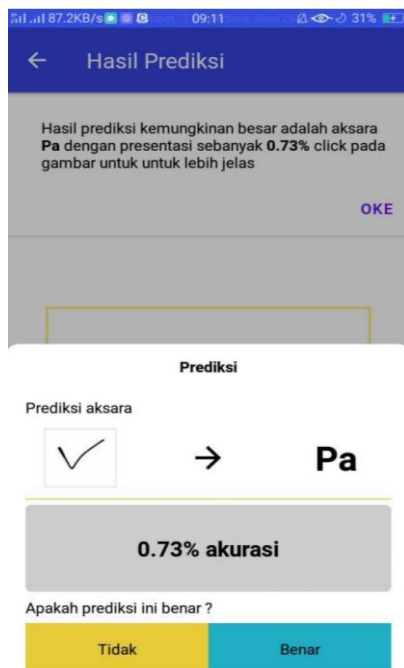
Hasil pengujian yang didapati dengan menggunakan data augmented, nilai rata-rata precision ialah sebesar 80% dengan rata-rata recall sebesar 79%, dan f1-score sebesar 79%. Jika dibandingkan dengan pengujian data asli, persentase yang didapatkan pada pengujian data augmented lebih tinggi.

3.5 Hasil Pengujian Aplikasi

Dalam implementasi pengujian di aplikasi dapat melalui dengan 3 cara yaitu kamera, galeri gambar, dan ditulis. Berikut gambar-gambar aplikasi yang dapat dilihat pada gambar 8-9.



Gambar 8. Gambar klasifikasikan dan Aksara Komerling



Gambar 9. Hasil klasifikasi aksara

Adapun hasil pengujian dari aplikasi dengan 5 kali percobaan melalui kamera, galeri, dan penulisan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Melalui Aplikasi

a r i t a b e l p e n g u j i a n d i a t a s , p e r s e n t a s e y a n g	D Aksara	Jumlah sampel percobaan			Jumlah aksara terklasifikasi (benar salah)		
		Kamera	Gallery	signature	Kamera	Gallery	signature
1	A	5	5	5	4 1	4 1	5 0
2	Ba	5	5	5	5 0	5 0	5 0
3	Ca	5	5	5	5 0	5 0	5 0
4	Da	5	5	5	5 0	5 0	4 1
5	Ha	5	5	5	5 0	5 0	5 0
6	Ja	5	5	5	2 3	2 3	3 2
7	Ka	5	5	5	5 0	5 0	5 0
8	Kah	5	5	5	4 1	4 1	5 0
9	Kai	5	5	5	5 0	5 0	5 0
10	Kal	5	5	5	5 0	5 0	5 0
11	Kan	5	5	5	3 2	3 2	5 0
12	Kang	5	5	5	5 0	5 0	5 0
13	Kar	5	5	5	3 2	3 2	4 1
14	Kau	5	5	5	5 0	5 0	5 0
15	Ki	5	5	5	5 0	5 0	3 2
16	Ko	5	5	5	5 0	5 0	5 0
17	Ku	5	5	5	3 2	3 2	5 0
18	La	5	5	5	3 2	3 2	5 0
19	Ma	5	5	5	4 1	4 1	5 0
20	Na	5	5	5	5 0	5 0	5 0
21	Nga	5	5	5	5 0	5 0	4 1
22	Nya	5	5	5	4 1	4 1	5 0
23	Pa	5	5	5	4 1	4 1	5 0
24	Ra	5	5	5	5 0	5 0	5 0
25	Sa	5	5	5	3 2	3 2	5 0
26	Ta	5	5	5	4 1	4 1	3 2
27	Wa	5	5	5	5 0	5 0	5 0
28	Ya	5	5	5	5 0	5 0	5 0
29	Ga	5	5	5	3 2	3 2	5 0

Dari tabel diatas didapatkan yaitu 84,14% dari seluruh pengujian yang dilakukan dengan menggunakan kamera dapat diklasifikasikan dengan benar, sedangkan 15,86% diklasifikasikan dengan salah. Adapun pengujian yang dilakukan dengan menggunakan galery, persentase melebihi persentase yang dilakukan dengan kamera dimana jumlah benar dari pengujian ini mencapai 87,58% sedangkan aksara diklasifikasikan dengan salah sebanyak 12,41%. Dan untuk hasil dari proses pengujian aksara dengan menulis secara langsung kedalam aplikasi yaitu sebanyak 93,79% gambar dapat diklasifiikasikan dengan benar dan 6,21% aksara kenali dengan salah.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dalam pengenalan aksara Komerling dengan menggunakan metode DL algoritma CNN yaitu 2. Tingkat akurasi testing dari proses training model dengan menggunakan data augmented jauh lebih baik dibanding tingkat akurasi dengan menggunakan data asli. Akurasi testing dari training data asli didapat sebanyak 57%, sedangkan akurasi testing dengan data augmented sebanyak 80%. Adapun pada implementasi aplikasi data yang digunakan sebanyak 5 hampir mendapatkan akurasi yang bervariasi dengan persentase penggunaan kamera 84,14%, galeri 87,58% dan penulisan 93,79%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H.M. Hatta Ismail, & H.M. Arlan Ismail. (2002). ADAT PERKAWINAN KOMERING ULU SUMATERA SELATAN (1st ed.). Unanti Press Palembang.
- [2] Josh Patterson and Adam Gibson. (2017). Deep Learning A Practitioner's Approach (1st ed.). O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472. <http://oreilly.com/catalog/errata.csp?isbn=9781491914250>
- [3] Charlie Tsai. (2016). Recognizing Handwritten Japanese Characters Using Deep Convolutional Neural Networks. 1-7.
- [4] Monden, Y., 1993. Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-Time, 2nd ed., Industrial Engineering and Management Press, Norcross, GA.