JIUBJ

Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 22(3), Oktober 2022, 1490-1495
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat universitas Batanghari Jambi
ISSN 1411-8939 (Online), ISSN 2549-4236 (Print)
DOI 10.33087/jiubj.v22i3.2421

Implementasi Algoritma YOLO (*You Only Look Once*) Untuk Deteksi Rias Adat Nusantara

Zuanita Syifaul Jannah, Felix Andreas Sutanto
Universitas Stikubank Semarang, Indonesia
Correspondence email: zuanitasyifa@gmail.com, felix@edu.unisbank.ac.id

Abstrak. Tata rias dan busana adalah hal penting yamg perlu diperhatikan oleh calon pasangan pengantin. Tata rias dan busana pengantin tradisional di Indonesia memiliki makna dan lambang tertentu sesuai dengan daerah dan kepercayaan leluhurnya. Secara umum, makna dari lambang tersebut merupakan doa-doa serta harapan agar kehidupan rumah tangga yang akan dijalani senantiasa dianugerahi kebahagian dan kesejahteraan. Salah satu cara membedakan jenis rias adat tersebut dapat diamati melalui bentuk riasan pada wajah, tatanan dan aksesoris yang digunakan pada rambut mempelai wanita. Perkembangan teknologi saat ini dapat dimanfaatkan untuk pengenalan jenis rias adat, yaitu melalui deteksi objek dengan menerapkan algoritma machine learning salah satunya YOLO (*You Only Look Once*). Pada penelitian ini akan menggunakan YOLO versi 4 Tiny (YOLOv4-Tiny) sebagai algoritma untuk mendeteksi jenis rias adat Nusantara pada gambar bagian kepala mempelai pengantin wanita dengan melakukan proses pelatihan dataset pada 1478 citra atau gambar yang terdiri dari 14 jenis rias adat Nusantara dalam 5000 iterasi, aplikasi yang dibangun mampu memperoleh nilai dengan rata-rata akurasi sebesar 95.20% dan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mendeteksi selama 327ms (milli-seconds).

Kata kunci: Deteksi Objek; Machine learning; Tata rias tradisional; Tensorflow-lite; YOLO

Abstract. *Makeup and fashion are important things that need to be considered by the future bride and groom. Traditional bridal makeup and dress in Indonesia have certain meanings and symbols according to the region and beliefs of their ancestors. In general, the meaning of the symbol is prayers and hopes that the home life to be lived will always be endowed with happiness and well-being. One way to distinguish the types of traditional makeup can be observed through the form of makeup on the face, the order and accessories used on the bride's hair. Current technological developments can be used for the introduction of customary types of makeup, namely through object detection by applying machine learning algorithms, one of which is YOLO (You Only Look Once). In this study, we will use yolo version 4 Tiny (YOLOv4-Tiny) as an algorithm to detect the type of nusantara customary makeup on the image of the bride's head by conducting a dataset training process on 1478 images or images consisting of 14 types of Nusantara customary makeup in 5000 iterations, the application built was able to obtain a value with an average accuracy of 95.20% and an average time needed to detect for 327ms (milli-seconds).*

Keywords**:** *Machine learning; Object detection; Traditional makeup; Tensorflow-lite; YOLO*

PENDAHULUAN

Rias adat Nusantara atau rias pengantin tradisional di Indonesia merupakan salah satu hal berharga dari para leluhur. Sebagai negara yang memiliki banyak suku, Indonesia kaya akan budaya dan adat istidat, sehingga setiap suku memiliki ciri khas salah satunya adat pernikahan. Pengenalan jenis adat pernikahan dapat dilakukan melalui bentuk riasan, busana, dan aksesoris yang digunakan oleh pasangan pengantin, terutama mempelai wanita. Hal ini karena apabila diamati, mempelai wanita akan terlihat lebih mencolok perbedaannya dibandingkan mempelai pria sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam pengenalan jenis adat pernikahannya. Namun seiring waktu tidak sedikit calon mempelai yang lebih memilih menggunakan busana pengantin modern, seperti kebaya yang dimodifikasi dengan berbagai model untuk menambah daya tarik penampilan serta memberikan kenyamanan penggunaannya. Oleh karena itu saat ini cukup sulit untuk membedakan jenis riasan dan adat pernikahan yang digunakan. Namun dengan memanfaatkan perkembangan teknologi, jenis riasan dan adat pernikahan dapat dikenali dengan menjadikan bentuk riasan wajah dan tatanan serta aksesoris rambut mempelai wanita sebagai acuan pembanding (Ummah, 2020).

Pengenalan jenis rias adat yang digunakan oleh mempelai wanita dapat dilakukan melalui proses deteksi objek menggunakan algoritma *machine learning*. *Machine learning* adalah bentuk kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem mampu untuk belajar sendiri berdasarkan algoritma yang diterapkan tanpa diprogram secara eksplisit. Sedangkan *neural network* merupakan model dari *machine learning* yang memungkinkan sebuah sistem melakukan pekerjaan manusia, sehingga sistem seakan-akan memiliki kemampuan seperti otak manusia (Permana & Budayawan, 2020).

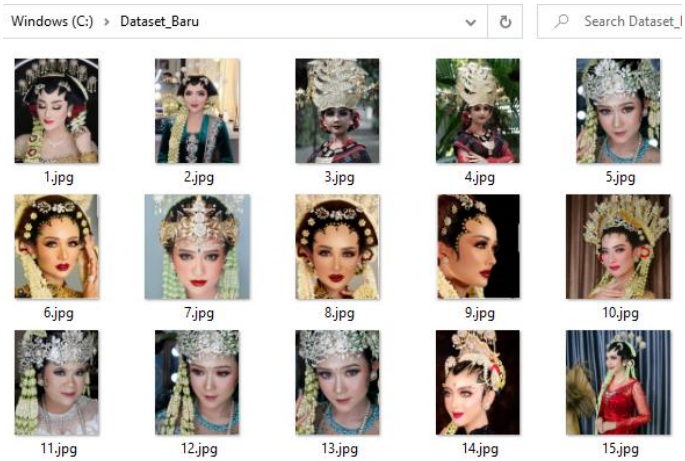
Salah satu algoritma yang menggunakan *neural network* dan memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mendeteksi objek adalah YOLO atau singkatan dari *You Only Look Once*. YOLO merupakan suatu algoritma yang dikembangkan untuk melakukan pendeteksian objek secara real-time. Proses deteksi pada YOLO melalui prediksi kotak pembatas (*bounding box*)

dan probabilitas kelas pada suatu gambar dilakukan secara langsung dalam satu kali evaluasi. Untuk membuktikan kemampuan YOLO tersebut Wisna dkk melakukan menggunakan perangkat Xiaomi redmi 4X dan memberikan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan bahwa YOLO (*You Only Look Once*) memiliki kemampuan deteksi jenis kendaraan yang baik dengan nilai akurasi mencapai 83.3% (Wisna, Matulatan, & Hayaty, 2020). Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Liunanda dkk juga mengimplementasikan YOLO sebagai algoritma pendeteksi secara real-time pada Android menggunakan TensorflowLite untuk mendeteksi senjata tajam. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, program tersebut dapat berjalan dengan baik di Android dan mampu mendeteksi objek penelitian (Liunanda, Rostianingsih, & Purbowo, 2020).

Penggunaan algoritma YOLO untuk mendeteksi objek juga dilakukan oleh Harahap dkk dalam memantau arus lalu lintas melalui CCTV. Berdasarkan penelitian yang dilakukannya, algoritma YOLO mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan objek dengan nilai mAP (*mean Average Precision*) pada CCTV Fix sebesar 97% dan CCTV PTZ sebesar 99% (Harahap, Elfrida, Agusman, Rafael, Abram, & Ardianto, 2019). Pada tahun yang sama, Karlina dkk melakukan penelitian untuk mendeteksi citra makanan saji menggunakan YOLO. Hasil pengujian yang dilakukannya menyimpulkan bahwa YOLO mampu mendeteksi objek penelitian dengan baik secara real-time dengan nilai akurasi 63% hingga 100% (Karlina & Indarti, 2019). Dengan mempertimbangkan kemampuan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) dalam mendeteksi objek secara real-time sebagaimana yang dijelaskan melalui penelitian-penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini akan menggunakan YOLOv4-Tiny sebagai algoritma untuk mendeteksi jenis rias adat Nusantara yang akan diimplementasikan pada perangkat *smartphone* (Android) menggunakan TensorflowLite.

METODE

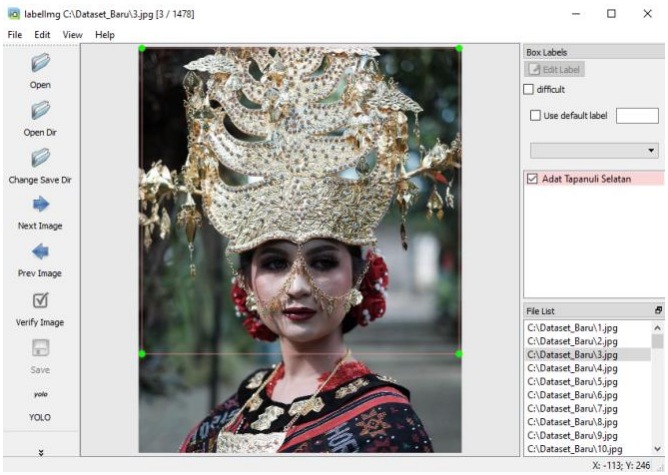
Pada penelitian ini objek yang akan digunakan merupakan gambar atau citra bagian kepala yang memuat bentuk riasan wajah hingga tatanan dan aksesoris rambut dari empat belas jenis rias adat Nusantara pada mempelai wanita, antara lain sebagai berikut : Adat Bali Agung; Adat Betawi Rias Besar; Adat Bugis; Adat Gorontalo; Adat Madura Lilin; Adat Tapanuli; Adat Padang Pesisir; Adat Luhak Agam Koto Gadang; Adat Palembang Aesan Pasangkong; Adat Yogyakarta Ageng; Adat Yogyakarta Putri; Adat Sunda Siger; Adat Sunda Putri; dan Adat Solo Putri.



Sumber: data olahan

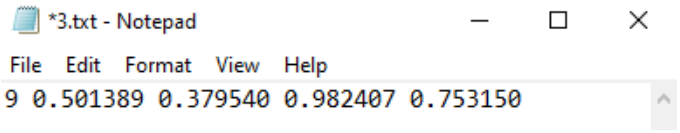
Gambar 1
Dataset Rias Adat Nusantara

Data yang digunakan dikumpulkan dari berbagai sumber internet kemudian dibagi menjadi dua kelompok yaitu data latih atau data *training* dan data uji atau data *testing*. Selain itu peneliti menggunakan beberapa buku, jurnal, dan makalah sebagai tinjauan pustaka. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi jenis rias adat Nusantara yang digunakan oleh mempelai pengantin wanita melalui bentuk riasan wajah dan aksesoris rambut yang digunakan secara real-time dengan menerapkan algoritma YOLOv4-Tiny yang kemudian akan diimplementasikan pada Android setelah melalui proses pengubahan dari file bobot latih algoritma YOLOv4-Tiny (*.weight) menjadi file TensorflowLite yang memiliki format Flatbuffer (*.tflite). Tahapan awal yang dilakukan peneliti adalah studi pustaka kemudian dilanjutkan dengan menyiapkan dataset mulai dari pengumpulan dan anotasi, melatih dataset, hingga mengimplementasikan hasil pelatihan dataset pada aplikasi Android. Anotasi gambar atau pemberian label pada dataset dilakukan menggunakan labelImg yang dijalankan melalui Anaconda Prompt secara manual satu per satu. Proses ini adalah tahap memberikan kotak pembatas (bounding box) pada bagian kepala dari gambar atau citra mempelai pengantin wanita dan diberikan nama atau label sehingga menghasilkan file berformat (.txt) ketika disimpan. Proses anotasi gambar dan hasilnya ditunjukkan pada Gambar 2 dan 3



Sumber: data olahan

Gambar 2
Proses Anotasi Gambar



Sumber: data olahan

Gambar 3
Hasil Proses Anotasi

Setelah proses anotasi selesai dan mendapatkan data label dataset tahap selanjutnya adalah melatih dataset atau *training* menggunakan algoritma YOLOv4-Tiny yang bertujuan agar gambar dapat terkorelasi dengan label yang dimiliki. Proses pelatihan ini menggunakan 64 batch yang berarti setiap iterasi terdiri dari 64 gambar dan 16 subdivisions yaitu setiap proses pemodelan membagi batch menjadi 16 bagian. Hasil pelatihan dataset akan digunakan untuk melakukan percobaan uji deteksi dan diubah menjadi model TensorflowLite yang kemudian akan diimplementasikan pada aplikasi Android. Setelah memastikan bahwa aplikasi Android dapat berjalan dengan baik, tahap terakhir adalah memberikan analisa hasil penelitian dan kesimpulan.

YOLO (You Only Look Once)

You Only Look Once atau yang sering disebut YOLO merupakan sebuah pendekatan yang digunakan sistem deteksi objek dan menargetkan untuk melakukan proses deteksi secara real-time. Proses deteksi dan pengenalan sebuah objek yang dilakukan YOLO menggunakan jaringan syaraf tunggal atau *single neural network* yang akan memprediksi kotak-kotak pembatas (*bounding boxes*) dan probabilitas kelas yang dilakukan langsung dalam satu tahap atau satu kali evaluasi sehingga memperoleh hasil yang lebih akurat (Ramasari, Firdaus, Nita, & Kartika, 2021). Penggunaan jaringan syaraf tunggal pada algoritma YOLO akan membagi citra yang diinputkan menjadi beberapa grid atau wilayah-wilayah dengan ukuran S x S. Sehingga, jika pusat sebuah objek berada pada satu *grid cell*, maka *grid cell* tersebut yang bertanggung jawab mendeteksi objek (Khairunnas, Yuniamo, & Zaini, 2021). Setiap sel akan memprediksi kotak pembatas (*bounding box*) dan nilai kepercayaan. Nilai kepercayaaan akan menunjukkan tingkat keakuratan kotak yang terdapat objek. Apabila sebuah *cell* tidak terdapat objek didalamnya maka nilai kepercayaan adalah 0. Dalam setiap kotak pembatas diberikan 5 prediksi, antara lain (Kanisius, Lapian, Sompie, & Manembu, 2021):

1. x = titik tengah koordinat x
2. y = titik tengah koordinat y
3. w = lebar kotak pembatas
4. h = tinggi kotak pembatas
5. c = nilai kepercayaan

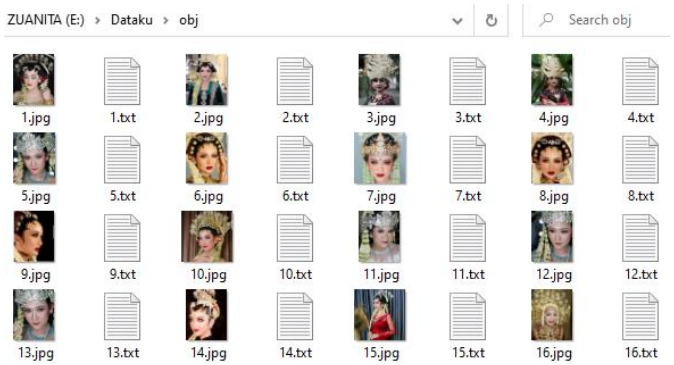
Tensorflow Lite

Tensorflow adalah sebuah library *Machine Learning* yang bersifat *open source* dan berada dalam lisensi Apache 2.0. Tensorflow memungkinkan tugas-tugas *Machine Learning* seperti pelatihan jaringan syaraf tiruan dan desain dilakukan dalam beberapa platform seperti *Central Processing Units* (CPUs), *Graphics Processing Units* (GPUs), dan *Tensor Processing Units* (TPUs) (Bramasto, 2020). Tensorflow menggunakan data *graphs* yang terdiri dari beberapa *node* yang mempresentasikan operasi matematik dan antar node yang terhubung untuk membuat model. Model yang dihasilkan Tensorflow dapat diubah menjadi format Flatbuffer (.tflite) agar dapat dijalankan pada mobile device menggunakan Tensorflow Lite (Fachriyan & Dharmayanti, 2019). Tensorflow Lite memiliki performa yang lebih baik dan lebih kecil dibandingkan Tensorflow karena kernel yang lebih optimize, pre-fused activations, dan jumlah dependencies lebih kecil (Wisna, Matulatan, & Hayaty, 2020).

HASIL

Pelatihan Dataset

Pada tahap pelatihan dataset yang akan dilakukan, dataset yang dibentuk pada tahap sebelumnya sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 4 akan melalui proses pelatihan atau *training*. Proses pelatihan ini dilakukan bertujuan agar gambar atau citra pada dataset dapat menemukan korelasi sehingga dapat dilakukan deteksi dengan *class* atau label yang sesuai. Saat proses pelatihan dataset berjalan, apabila nilai *avg loss* yang muncul pada setiap iterasi semakin kecil, maka semakin akan baik juga proses deteksi yang akan dilakukan, dan pada saat ini, proses pelatihan dataset dapat dihentikan.



Sumber: data olahan

Gambar 4
Data Latih Rias Adat Nusantara

Berdasarkan proses pelatihan dataset yang dilakukan dengan total iterasi yang berjalan sebanyak 5000 iterasi menghasilkan sebuah model baru dengan nilai mean Average Precision (mAP) sebesar 98.77%. Selain berdasarkan nilai mAP yang dihasilkan, keberhasilan proses pelatihan dataset juga dapat dilihat dari tingkat akurasi yang muncul pada setiap *class* atau label dari jenis rias adat yang dilatih. Hasil proses *training* ditunjukkan pada Gambar 5.

```
Loading weights from /mydrive/yolov4-tiny/backup/yolov4-tiny-custom_best.weights...
 seen 64, trained: 198 K-images (3 Kilo-batches_64)
Done! Loaded 38 layers from weights-file

 calculation mAP (mean average precision)...
 Detection layer: 30 - type = 28
 Detection layer: 37 - type = 28
72
 detections_count = 130, unique_truth_count = 72
class_id = 0, name = Adat Sunda Siger, ap = 87.50%       (TP = 7, FP = 1)
class_id = 1, name = Adat Sunda Putri, ap = 95.24%       (TP = 6, FP = 1)
class_id = 2, name = Adat Yogyakarta Ageng, ap = 100.00%         (TP = 4, FP = 0)
class_id = 3, name = Adat Yogyakarta Putri, ap = 100.00%         (TP = 6, FP = 0)
class_id = 4, name = Adat Solo Putri, ap = 100.00%       (TP = 5, FP = 0)
class_id = 5, name = Adat Bali Agung, ap = 100.00%       (TP = 2, FP = 0)
class_id = 6, name = Adat Bugis, ap = 100.00%            (TP = 7, FP = 0)
class_id = 7, name = Adat Gorontalo, ap = 100.00%        (TP = 3, FP = 0)
class_id = 8, name = Adat Betawi Rias Besar, ap = 100.00%        (TP = 6, FP = 1)
class_id = 9, name = Adat Tapanuli Selatan, ap = 100.00%         (TP = 2, FP = 0)
class_id = 10, name = Adat Padang Pesisir, ap = 100.00%          (TP = 4, FP = 0)
class_id = 11, name = Adat Luhak Agam Koto Gadang, ap = 100.00%          (TP = 6, FP = 0)
class_id = 12, name = Adat Palembang Aesan Pasangkong, ap = 100.00%      (TP = 9, FP = 0)
class_id = 13, name = Adat Madura Lilin, ap = 100.00%            (TP = 4, FP = 0)

 for conf_thresh = 0.25, precision = 0.96, recall = 0.99, F1-score = 0.97
 for conf_thresh = 0.25, TP = 71, FP = 3, FN = 1, average IoU = 76.46 %

 IoU threshold = 50 %, used Area-Under-Curve for each unique Recall
 mean average precision (mAP@0.50) = 0.987670, or 98.77 %
Total Detection Time: 3 Seconds

Set -points flag:
 `-points 101` for MS COCO
 `-points 11` for PascalVOC 2007 (uncomment `difficult` in voc.data)
 `-points 0` (AUC) for ImageNet, PascalVOC 2010-2012, your custom dataset
```

Sumber: data olahan

Gambar 5
Hasil Proses Training

Gambar 5 diketahui bahwa nilai akurasi tertinggi untuk hampir seluruh jenis rias adat pada tahap pelatihan data adalah sebesar 100%, kecuali pada jenis Adat Sunda Siger hanya mencapai 87.50% dan Adat Sunda Putri mencapai nilai sebesar 95.24%. Karena tingkat akurasi yang dihasilkan sudah baik, maka penelitian dapat berlanjut ke tahap selanjutnya. Tahapan selanjutnya adalah pengubahan file bobot *training* dataset yang berformat (*.weight) menjadi file Tensorflow Lite yang memiliki format Flatbuffer (*.tflite) agar dapat diterapkan pada *mobile device*.

Tampilan Interface Aplikasi

Aplikasi deteksi jenis rias adat Nusantara yang dibangun merupakan aplikasi berbasis Android. Perancangan *interface* atau antar muka pengguna menggunakan Android Studio yang kemudian dijalankan secara langsung pada *handphone* Vivo dengan sistem operasi *Funtouch 11*. Aplikasi ini memiliki dua menu, yaitu menu beranda dan menu deteksi kamera. Adapun tampilan *interface* pada aplikasi ini, sebagai berikut :

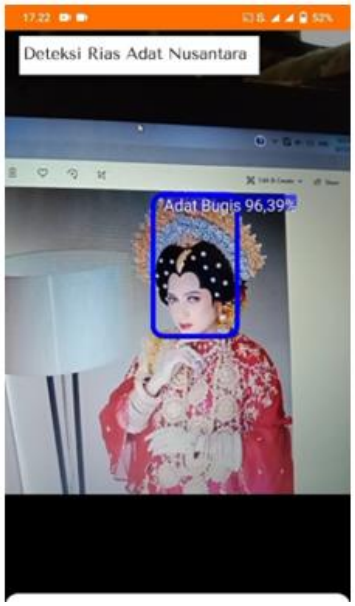
1. Menu Beranda. Menu beranda berfungsi sebagai halaman awal dari aplikasi deteksi rias adat Nusantara. Tampilan menu beranda ini ditunjukkan pada Gambar 6.



Sumber: data olahan

Gambar 6
Tampilan Awal Aplikasi Deteksi

2. Menu Deteksi Kamera. Menu deteksi kamera dapat tampil apabila tombol "camera" pada halaman awal atau menu beranda dijalankan. Pada menu ini sistem akan meminta ijin akses kamera *handphone* sebelum mulai melakukan deteksi. Hal ini dilakukan karena proses deteksi jenis rias adat Nusantara pada aplikasi akan terjadi apabila objek tertangkap oleh kamera *handphone*. Apabila objek berhasil tertangkap oleh kamera, maka proses deteksi akan berlangsung dan aplikasi menampilkan hasil proses deteksi dalam bentuk sebuah kotak pada objek yang dilengkapi dengan label objek atau nama jenis rias adat yang digunakan pada objek serta nilai akurasi deteksi. Selain itu, pada bagian bawah aplikasi juga terdapat menu yang apabila ditampilkan akan muncul informasi mengenai waktu deteksi yang diperlukan. Pada penelitian ini objek yang akan dideteksi melalui aplikasi yang telah dirancang merupakan gambar mempelai pengantin wanita yang telah menggunakan riasan adat Nusantara lengkap dan ditampilkan melalui laptop.



Sumber: data olahan

Gambar 7
Proses Deteksi menggunakan Aplikasi

Proses deteksi jenis rias adat Nusantara menggunakan aplikasi ini dilakukan dalam beberapa kali pengujian untuk setiap jenis rias adat. Berdasarkan pengujian yang dilakukan tersebut, diperoleh hasil seperti yang tercantum pada Tabel. 1. Hasil pengujian deteksi objek menggunakan aplikasi pada Android ini diambil berdasarkan nilai akurasi tertinggi yang muncul dari setiap jenis rias adat Nusantara dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses deteksi. Sedangkan Tabel 1 menjelaskan bahwa nilai akurasi tertinggi muncul saat mendeteksi citra Adat Yogya Ageng yaitu 99.49% dengan waktu deteksi selama 368 ms (*milli-seconds*) dan nilai akurasi terendah yaitu 88.16% muncul pada citra Adat Tapanuli Selatan dengan waktu deteksi selama 308 ms (*milli-seconds*).

Tabel 1
Hasil Deteksi Rias pada Aplikasi Android

Citra	Nilai Akurasi	Waktu
Adat Bali Agung	95.31%	320 ms
Adat Betawi Rias Besar	97.53%	314 ms
Adat Bugis	96.39%	341 ms
Adat Gorontalo	96.32%	304 ms
Adat Madura Lilin	92.08%	419 ms
Adat Tapanuli Selatan	88.16%	308 ms
Adat Padang Pesisir	90.63%	314 ms
Adat Luhak Agam Koto Gadang	98.73%	350 ms
Adat Palembang Aesan Pasangkong	88.18%	331 ms
Adat Yogyakarta Ageng	99.49%	368 ms
Adat Yogyakarta Putri	99.27%	285 ms
Adat Sunda Siger	97.86%	292 ms
Adat Sunda Putri	93.68%	318 ms
Adat Solo Putri	99.16%	332 ms
Rata-Rata	**95.20%**	**327 ms**

Sumber: data olahan

SIMPULAN

Berdasarkan kegiatan penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, maka kesimpulan bahwa Aplikasi Deteksi Rias mampu mendeteksi objek berupa gambar mempelai pengantin wanita yang menggunakan empat belas jenis rias adat Nusantara dengan rata-rata akurasi sebesar 95.20% dan rata-rata waktu yang dibutuhan untuk mendeteksi sebesar 327 ms (*milli-seconds*). Jumlah dan kualitas gambar serta pemberian bounding box saat labeling gambar yang digunakan sebagai dataset mempengaruhi bobot file yang diperoleh pada proses training sehingga dapat menghasilkan nilai akurasi yang tinggi. Algoritma YOLOv4-Tiny dan TensorflowLite mampu digunakan untuk mendeteksi objek secara real-time melalui perangkat Android namun tidak dapat mendeteksi sebuah gambar dengan resolusi yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Bramasto, S. 2020. TensorflowLite Pada Perangkat Bergerak Guna Prediksi Waktu Panen Pada Operasi Pertanian Vertikal. *Technopex*, 1-9.

Fachriyan, M., & Dharmayanti, D. 2019. Pembangunan Aplikasi Pengenalan Objek Terdekat Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan MLKIT Dan Text To Voice Berbasis Android.

Harahap, M., Elfrida, J., Agusman, P., Rafael, M., Abram, R., & Ardianto, K. 2019. Sistem Cerdas Pemantau Arus Lalu Lintas Dengan YOLO. *Seminar Nasional Aptikom (Semanstik) 2019*, 367-376.

Kanisius, A., Lapian, E., Sompie, S. R., & Manembu, P. D. 2021. You Only Look Once (YOLO) Implementation For Signature Pattern Classification. *Jurnal Teknologi Informatika, 16*(3), 337-346.

Karlina, O. E., & Indarti, D. 2019. Pengenalan Objek Makanan Cepat Saji Pada Video Dan Real Time WebCam Menggunakan Metode You Look Only Once (YOLO). *Jurnal Ilmu Informasi Komputer, 24*(3), 199-208.

Khairunnas, E., Yuniamo, M., & Zaini, A. 2021. Pembuatan Modul Deteksi Objek Manusia Menggunakan Metode YOLO Untuk Mobile Robot. *Jurnal Teknik, 10*(1), 50-55.

Liunanda, J. S., Rostianingsih, S., & Purbowo, A. N. 2020. Implementasi Algoritma YOLO Pada Aplikasi Pendeteksi Senjata Tajam Di Android. *Jurnal Teknik*, 1-7.

Permana, A., & Budayawan, K. 2020. Aplikasi Android Pengklasifikasi Semantik Teks Menggunakan Tensorflow Lite Pada Ringkasan Karya Ilmiah. *J. Vocat Tek. Elektro dan Inform, 8*(4), 128-135.

Ramasari, F., Firdaus, Nita, S., & Kartika. 2021. Penggunaan Metode You Only Look Once Dalam Penentu Pindah Tanaman Cabai Besar Ternotifikasi Telegram. *Elektron, 13*(2), 45-52.

Ummah, A. 2020. Kajian Tata Rias Tradisional Pengantin Gaya Semandingan Di Kabupaten Tuban. *9*(3), 117-123.

Wisna, J. S., Matulatan, T., & Hayaty, N. 2020. Deteksi Kendaraan Secara Real Time Menggunakan Metode YOLO Berbasis Andorid. *Jurnal Sustainnable, 9*(1), 8-14.