



Deteksi Wanita Berhijab dan tidak Berhijab dengan menggunakan Metode *Mask RCNN*

Diyah Ayu Aprilingga^{#1}, Fathorazi Nur Fajri^{*2}, Gulpi Qorik Oktagalu Pratamasunu^{#3}

[#]Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nurul Jadid

Jl. PP Nurul Jadid, Dusun Tj. Lor, Karanganyar, Kec.Paiton, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur 67291

¹diyahaprilingga19@gmail.com

³pratamasunu@unuja.ac.id

^{*}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Nurul Jadid

Jl. PP Nurul Jadid, Dusun Tj. Lor, Karanganyar, Kec.Paiton, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur 67291

²r4si.blnt4ng@gmail.com

Abstrak— Setiap santriwati yang tinggal di pesantren wajib menggunakan hijab. Untuk melakukan *control* dan *monitoring* penggunaan hijab di pesantren saat ini masih dilakukan secara manual oleh pihak keamanan. Proses *control* dan *monitoring* yang dilakukan secara manual ini membutuhkan waktu dan proses yang lama serta membutuhkan sumber daya manusia yang banyak. Untuk membantu mengatasi permasalahan yang ada, maka dibutuhkan sistem yang dapat *memonitoring* pemakaian hijab secara otomatis. Pada penelitian ini diusulkan menggunakan metode MASK RCNN untuk mendeteksi objek wanita yang tidak berhijab dan wanita yang berhijab dari gambar digital. *Dataset* yang digunakan pada penelitian ini terdapat 3 kategori yaitu wanita berhijab syar'i, wanita berhijab tidak syar'i, dan wanita tidak berhijab yang memiliki 4 class yaitu wajah, rambut, hijab syar'i, hijab non syar'i. Proses yang dilakukan pada metode tersebut terdapat 2 tahapan yaitu data *training* dan data *testing*. Data *training* yang digunakan adalah 1500 citra digital setiap kategori berjumlah 500 citra digital dan data *testing* yaitu digunakan 150 gambar setiap kategori berjumlah 50 gambar. Model ini dilatih dengan metode MASK RCNN data *training* memperoleh *epoch* 30 dengan nilai *loss* 0,1770, nilai *val_loss* 0,1745 dan waktu 473s 946ms/step. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode yang diusulkan dapat mendeteksi hijab syar'i dengan tingkat akurasi 96%, hijab tidak syar'i dengan tingkat akurasi 96 % dan tidak berhijab dengan tingkat akurasi 94%.

Kata kunci— hijab, *control* dan *monitoring*, Mask RCNN

I. PENDAHULUAN

Hijab merupakan syarat wajib bagi santriwati yang tinggal dipesantren. Hijab sendiri memiliki berbagai macam *style* mengikuti perkembangan zaman. Salah satu *style* yang ada adalah hijab syar'i dan hijab tidak syar'i. Perbedaan hijab syar'i yaitu menutupi seluruh rambut tertutup dan menutupi dada, sedangkan hijab tidak syar'i biasanya tidak menutupi dada dan masih suka memperlihatkan sebagian helai rambut. Untuk melakukan

control dan *monitoring* penggunaan hijab dipesantren saat ini masih dilakukan secara manual oleh pihak keamanan. Proses *control* dan *monitoring* yang dilakukan secara manual ini membutuhkan waktu dan proses yang sangat lama serta membutuhkan sumber daya manusia yang banyak.

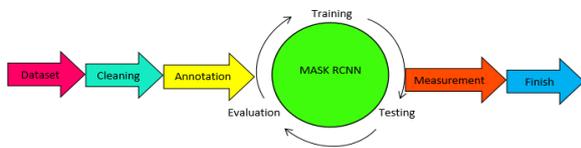
Untuk mengatasi masalah yang ada maka dibutuhkan pemanfaatan teknologi untuk mendukung keefektifan kinerja *control* dan *monitoring*. Salah satu caranya adalah dengan membuat sistem yang dapat mendeteksi wanita berhijab dan tidak berhijab sehingga dapat dikenali oleh sistem. Cabang ilmu *computer* yang dapat mendukung jalannya sistem tersebut salah satunya adalah *computer vision*. *Computer vision* adalah pengolahan suatu citra dengan menggunakan komputer hingga analisis dan pemanfaatan informasi untuk menghasilkan suatu gambar yang lain. Bidang *computer vision* sendiri terus mengupayakan cara agar komputer mampu meniru cara kerja indera manusia.

Banyak penerapan *computer vision* yang diprogram untuk memecahkan masalah tertentu dengan berbagai metode. Beberapa penelitian yang telah dilakukan dalam mengidentifikasi bagian tubuh manusia khususnya untuk mendeteksi wajah dan deteksi kerdung telah dilakukan untuk menemukan suatu metode yang lebih baik untuk diterapkan, salah satunya adalah pada tahun 2017 mendeteksi hijab berdasarkan leher dan rambut menggunakan metode pengklasifikasi kaskade jones, warna kulit, YCBCR dengan tingkat akurasi 95% [1]. Pada tahun 2019 segmentasi wajah dan hijab menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan tingkat akurasi 92% [2]. pada tahun 2019 segmentasi wajah dan hijab, perbedaan kulit dengan khimar dengan menggunakan metode deteksi wajah *Viola-Jones*, *GMM (Gaussian Mixture Model)*, dan deteksi tepi *Roberts* dengan tingkat akurasi 95% [3]. pada tahun 2021 mendeteksi wajah tertutup niqab menggunakan *deep learning face detection* dengan tingkat akurasi 99% [4].

Dari permasalahan di atas maka akan dilakukan sebuah penelitian mendeteksi wanita yang tidak berhijab dan wanita yang berhijab dengan melakukan beberapa segmentasi pengolahan data berupa wajah, rambut, wanita yang tidak memakai hijab syar'i dan tidak syar'i. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeteksi objek berupa hijab syar'i, hijab non syar'i, dan non hijab menggunakan metode MASK RCNN dan mengetahui tingkat keberhasilan yang dihasilkan oleh metode MASK RCNN dalam mendeteksi objek hijab syar'i, hijab non syar'i, dan non hijab.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah MASK RCNN. Adapun tahapan dalam proses penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar. 1 Metode penelitian

Tahapan proses dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

A. Pengumpulan Dataset

Pengumpulan dataset citra digital hijab syar'i, hijab non syar'i dan non hijab bersumber pada penelitian jurnal sebelumnya. Jumlah dataset setiap masing-masing kategori 970 dataset dengan jumlah total 2910 citra. Gambar 2 merupakan merepresentasikan class yang digunakan dalam dataset.



Gambar. 2 Dataset (a-c) Dataset Hijab Syar'i, (d-f) Dataset Hijab Non Syar'i, (h-j) Dataset Non Hijab

B. Cleaning

Proses cleaning dilakukan pada data yang tidak sesuai dengan ketentuan seperti wajah terpotong/tidak lengkap, wajah tertutup, objek non tunggal, berbentuk frame-frame

foto, dan gambar sama. Gambar 3 merupakan ketentuan dataset yang dilakukan cleaning.

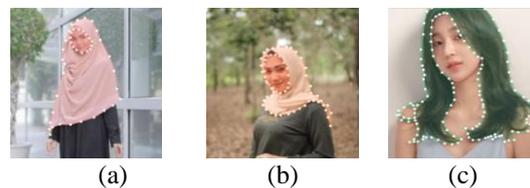


Gambar. 3 Ketentuan Cleaning (a) wajah terpotong, (b) wajah tertutup, (c) objek non tunggal, (d) berbentuk frame-frame foto, dan (e) gambar sama

Sehingga diperoleh dataset citra digital sebanyak 500 gambar dari masing-masing kategori hijab syar'i, hijab non syar'i, dan non hijab. Selanjutnya melakukan rename pada dataset hijab syar'i dengan rename "hs_(nomor)", hijab non syar'i "ns_(nomor)" dan non hijab "nh_(nomor)".

C. Annotation

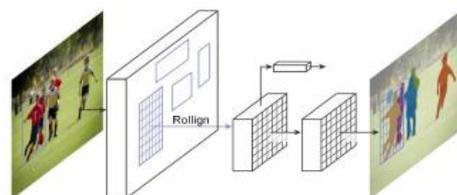
Annotation dilakukan dengan web tool yaitu makesense.ai. Proses yang dilakukan sangat mudah dengan mengupload dataset yang telah dikumpulkan sesuai kategori. Selanjutnya melakukan anotasi pada dataset dengan menentukan 4 class yaitu wajah, hijab syar'i, hijab non syar'i, dan rambut. Hasil proses anotasi tersebut dapat tergambar dalam Gambar 4.



Gambar. 4 Hasil Anotasi (a) Anotasi Hijab Syar'i, (b) Anotasi Non Hijab Syar'i, dan (c) Anotasi Non Hijab

D. Training Metode Mask R-CNN

Mask R-CNN memiliki tahapan yang mirip dengan Faster R-CNN dengan tambahan cabang prediksi piksel. Kita dapat membagi metode ini menjadi lima bagian [5]. Selain memberikan klasifikasi objek dan hasil bounding box, seperti kebanyakan algoritma objek deteksi lainnya. Mask R-CNN juga memberikan mask yang sangat berguna pada segmentasi objek.



Gambar. 5 Kerangka Kerja Mask R-CNN Untuk Segmentasi Instan

Mask Region-Based Convolutional Neural Network (Mask R-CNN) memperluas Faster R-CNN dengan menambahkan cabang untuk memprediksi Mask segmentasi pada *Region of Interest* (RoI), secara paralel dengan cabang yang ada untuk klasifikasi dan *regresi* kotak pembatas ditunjukkan pada Gambar 5. Cabang Mask adalah FCN kecil yang diterapkan pada setiap RoI, memprediksi Mask segmentasi dengan cara *piksel ke piksel*. Mask R-CNN mudah diterapkan dan dilatih karena kerangka kerja R-CNN yang lebih cepat, yang memfasilitasi berbagai desain arsitektur yang fleksibel. Selain itu, cabang Mask hanya menambahkan *overhead* komputasi kecil, memungkinkan sistem yang cepat dan eksperimen yang cepat.

Pada prinsipnya Mask R-CNN adalah ekstensi intuitif dari R-CNN lebih cepat namun membangun cabang topeng dengan benar sangat penting untuk hasil yang baik [6]. Mask R-CNN dijelaskan oleh penulis sebagai menyediakan kerangka kerja sederhana, fleksibel dan umum untuk segmentasi instance objek. Mask R-CNN digunakan untuk mengungguli semua entri model tunggal [7].

Mask R-CNN memiliki dua tahap utama yaitu *Featre Pyramid Network* (FPN) dan *Region Proposal Network* (RPN). Dalam FPN, sejumlah proposal berbeda telah dibuat tentang prediksi objek berdasarkan masukan citra. Mask R-CNN model deteksi objek yang ditingkatkan berdasarkan Faster RCNN, memiliki kinerja yang mengesankan pada berbagai deteksi objek dan tolok ukur segmentasi [8]. Deteksi objek adalah kemampuan sistem yang dapat mengenali suatu *object* yang berada dalam gambar atau video [9]. Deteksi objek menentukan wajah dan menghasilkan kotak pembatas area wajah pada citra [10]. Dalam wajah manusia tidak satu pun yang mempunyai kesamaan yang mutlak, bahkan pada seseorang yang kembar sekaligus [11].

Sistem deteksi wajah adalah mekanisme klasifikasi pola citra untuk mengidentifikasi wajah manusia dalam gambar digital [12]. Wajah yang telah terdeteksi akan diproses secara unik kedalam basis data dengan proses identifikasi dan verifikasi [13]. Terdapat beberapa sudut pandang untuk pendeteksian wajah di komputer, diantaranya yaitu kondisi ekspresi wajah, cahaya, dan *aksesories* yang digunakan pada wajah [14]. Seperti verifikasi wajah dan identifikasi ulang orang [15]. Informasi yang mengacu pada sifat-sifat bagian dari wajah, misalnya tekstur, warna, dan ukuran [16]. Selain deteksi wajah yang diperlukan maka dilakukan deteksi hijab dengan metode Mask R-CNN. Metode Mask R-CNN merupakan pengembangan dari metode *Convolutional Neural Network* (CNN). *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah salah satu metode *machine learning* dari pengembangan *Multi Layer Perceptron* (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi [17]. CNN terdiri dari satu atau lebih *convolution layer* dan *subsampling layer* serta diikuti oleh *layer* yang menghubungkan secara keseluruhan seperti dalam standar jaringan syaraf [18].

Implementasi metode Mask R-CNN pada penelitian ini melakukan data *training* dan data *testing*. Proses yang dilakukan data *training* yaitu *mengupload* hasil *dataset* yang telah dianotasi dalam *format json* dan melakukan proses *training* dengan *tool google colabration*.

E. Testing Metode Mask R-CNN

Tahapan testing merupakan tahapan setelah data model train Mask RCNN selesai. Proses yang dilakukan hampir sama pada saat proses training yaitu menggunakan Google Colaboratory. Dalam melakukan *testing* atau uji coba memiliki beberapa langkah yaitu melakukan instalasi model metode Mask RCNN, memanggil hasil train atau model dalam yang telah didapatkan setelah melatih *dataset*, selanjutnya mengupload gambar *dataset* uji coba dan mengunduh hasil *dataset* yang telah dilakukan *testing*.

F. Evaluation

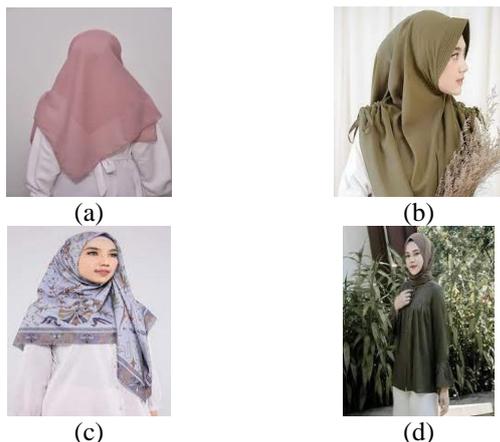
Tahapan peneliti melakukan evaluasi serta mengumpulkan *dataset* asli untuk dilakukan *testing*. Pengambilan *dataset* dilakukan pada siang hari menggunakan *Handphone* Merek Samsung A22 dengan *size* gambar 3000x4000 px, *background* bebas, gambar terdiri dari 1 objek dan jumlah *dataset* 50 gambar digital santriwati hijab syar'i, 50 gambar digital mahasiswa luar yang menggunakan hijab *non syar'i*, dan 50 gambar digital wanita tidak berhijab, sehingga memperoleh gambar digital berjumlah 150. Selanjutnya dilakukan *resize* agar gambar tidak terlalu besar. 150 gambar digital *diresize* menjadi 225x300 px. Hasil pengambilan *dataset* asli terangkum pada Gambar 6 yang digunakan dalam pengujian data.



Gambar. 6 *Dataset* Asli (a-c) *Dataset* Asli Hijab Syar'i, (d-f) *Dataset* Asli Hijab Non Syar'i, (g-h) *Dataset* Asli Non Hijab

Pada tahapan ini peneliti juga mengumpulkan beberapa data yang akan dilakukan pada tahapan selanjutnya

dengan ketentuan yaitu wanita yang menggunakan hijab dengan motif, wanita yang menggunakan warna hijab dan baju sama persis, wanita yang posisi kepala noleh ke samping dan wanita yang menghadap ke belakang. Pada tahapan ini peneliti juga mengumpulkan beberapa data yang akan dilakukan pada tahapan selanjutnya dengan ketentuan yaitu wanita yang menggunakan hijab dengan motif, wanita yang menggunakan warna hijab dan baju sama persis, wanita yang posisi kepala noleh ke samping dan wanita yang menghadap ke belakang. Gambar 7 merupakan data uji tambahan.



Gambar. 7 Data tambahan (a) wanita menghadap ke belakang, (b) wanita menghadap ke samping, (c) wanita berhijab motif, dan (d) wanita warna hijab dan baju sama.

G. Measurement

Pada proses *measurement*, dilakukan pengukuran pada metode Mask RCNN untuk mendapatkan nilai akurasi dari hasil *testing*. Dari pengukuran inilah diketahui metode yang digunakan akan berhasil atau tidak. Proses pengukuran pada tingkat akurasi 3 kategori yaitu hijab syar'i, non syar'i dan non hijab dalam mendeteksi objek yang telah ditentukan ke dalam empat kelas. Berikut rumus yang digunakan menghitung tingkat akurasi pada uji coba gambar.

$$\text{Akurasi} = \frac{\sum \text{Data Benar}}{\sum \text{Data Uji}} 100 \%$$

Keterangan :

\sum Data Benar = Banyak Data Benar

\sum Data Uji = Banyak Data Uji

Pengukuran dilakukan pada gambar yang akan dilakukan, terdapat 50 gambar digital santriwati hijab syar'i, 50 gambar digital mahasiswa luar yang menggunakan hijab non syar'i, dan 50 gambar digital wanita tidak berhijab. Pengukuran pada wanita yang tidak berhijab dan berhijab dilakukan agar dapat mengetahui tingkat akurasinya, sehingga memperoleh gambar digital berjumlah 150.

Pada tahap ini peneliti juga mengukur data uji pada dataset wanita yang menggunakan hijab dengan motif, wanita yang menggunakan warna hijab dan baju sama persis, wanita yang posisi kepala noleh ke samping dan

wanita yang menghadap ke belakang. Data yang ditambahkan berjumlah masing-masing 5 gambar.

H. Finish

Pada tahapan terakhir metode penelitian merupakan tahapan penarikan kesimpulan setelah seluruh rancangan metode penelitian dilakukan. Dengan adanya tahapan ini maka didapatkan kesimpulan untuk metode yang diuji dalam menentukan metode tersebut dapat dikembangkan dalam mendeteksi objek kedalam empat kelas yang digunakan atau sebaliknya, sehingga dengan adanya tahapan ini para peneliti selanjutnya dapat mengetahui langkah selanjutnya yang akan dilakukan dalam mengembangkan penelitian yang telah dilakukan saat ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini terdapat 3 kategori yaitu hijab non syar'i, hijab syar'i dan non hijab dengan 4 class yaitu wajah, rambut, hijab syar'i, dan hijab non syar'i. Dalam menjalankan Mask R-CNN diawali dengan melakukan data *training* terhadap *dataset* yang digunakan. Percobaan pertama dilakukan dengan menggunakan *dataset* 5 gambar setiap kategori dengan jumlah total 15 *dataset*. Namun hanya terdeteksi 1 class. Setelah melakukan percobaan kedua proses data *train* dengan *dataset* sama dengan sebelumnya dihasilkan 14, *validation* 1, dan class 4 dengan *epoch* 5 *loss* 0,4. Hasil percobaan pertama ditunjukkan pada Gambar 8 segmentasi pada hijab terlihat belum sempurna.



Gambar. 8 Hasil percobaan pertama

Untuk mendapatkan model terbaik maka dilakukan implementasi percobaan kedua dengan menambahkan *dataset* menjadi 500 gambar setiap kategori dengan jumlah total 1500 *dataset*. Proses hasil *train* yang dihasilkan 1334, *validation* 166, dan class 4 dengan *epoch* 5 menghasilkan *loss* 0,49. Hasil percobaan kedua ditunjukkan pada Gambar 9 segmentasi pada wajah belum sempurna.

Untuk melakukan akurasi terbaik maka dilakukan penambahan *epoch* menjadi 12 memperoleh nilai *loss* 0,3272, *val_loss* 0,2363 dengan waktu 957s 2s/step. Uji coba selanjutnya melakukan penambahan *epoch* menjadi 25 dengan hasil *loss* 0,1972, *val_loss* 0,1521 dengan

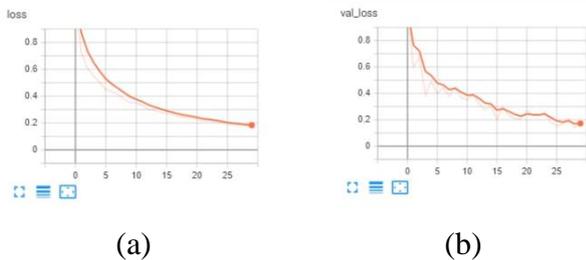
waktu 444s 887ms/step. Tahapan terakhir melakukan penambahan epoch menjadi 30 dengan hasil nilai *loss* 0,1770, nilai *val_loss* 0,1745, dan dengan waktu 473s 946ms/step. Berikut hasil terbaik ditunjukkan pada Gambar 10. Proses training epoch 30 disimpan dalam bentuk “mask_rcnn_object_0030.h5” yang menjadi data bekal untuk tahapan testing. Hasil dari proses epoch 30 mendapatkan grafik dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar. 9 Hasil Percobaan Kedua

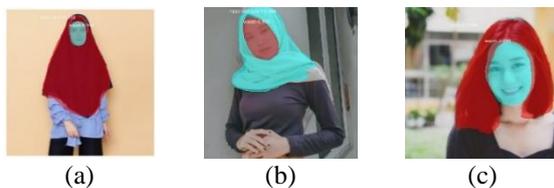


Gambar. 10 Hasil Terbaik



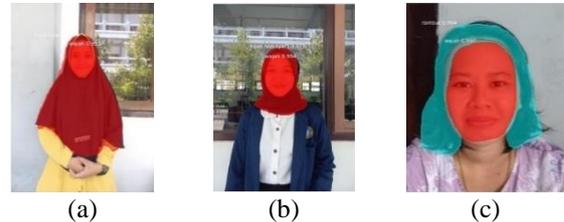
Gambar. 11 Hasil Grafik Epoch 25 (a) Grafik *loss* dan (b) Grafik *val_loss*

Selanjutnya melakukan data *testing* dengan proses *upload* hasil data *training* dan satu *image*. Hasil uji coba yang dilakukan dengan cara *upload* hasil *dataset* yang sudah di *training* dengan algoritma Mask RCNN dan gambar *testing* yang akan dilakukan uji coba. Adapun percobaan yang dilakukan pada *dataset* yang digunakan pada *dataset training* dapat ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar. 12 Hasil Uji Coba *Dataset Training* (a) Hijab syar'i. (b) Hijab Non Syar'i, (c) Non Hijab

Hasil uji coba pada *dataset* asli yang didapatkan secara langsung dalam melakukan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar. 13 Hasil Uji Coba Deteksi *Dataset Citra Asli* (a) Hijab syar'i. (b) Hijab Non Syar'i, (c) Non Hijab

Hasil pengukuran dilakukan pada *dataset* asli yang berjumlah 150 gambar masing-masing berisi 50 gambar hijab syar'i, 50 gambar hijab non syar'i dan 50 gambar non hijab. Berikut merupakan hasil uji coba *dataset* asli ditunjukkan pada Tabel I. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa tingkat akurasi adalah hijab syar'i 96%, hijab tidak syar'i 96 %, dan tidak berhijab 94%.

TABEL I
HASIL UJI COBA DATASET ASLI

Dataset	Total	Benar	Salah	Tingkat Akurasi
Hijab Syar'i	50	48	2	96 %
Hijab Non Syar'i	50	48	2	96 %
Non Hijab	50	47	3	94 %

Dari hasil uji coba pada data tambahan yang berjumlah lima pada setiap ketentuan data uji tambahan. Data uji lima gambar pada wanita yang berhijab menggunakan warna yang sama dengan baju terdeteksi dengan sempurna. Pada lima gambar data uji wanita yang menghadap ke belakang terdeteksi dengan sempurna. Pada data lima gambar uji wanita yang menghadap ke samping terdeteksi dengan sempurna dan pada lima gambar data uji pada wanita yang berhijab motif terdeteksi empat gambar dan satu gambar tidak terdeteksi. Tabel II merupakan hasil data uji tambahan.

TABEL II
HASIL UJI COBA DATASET TAMBAHAN

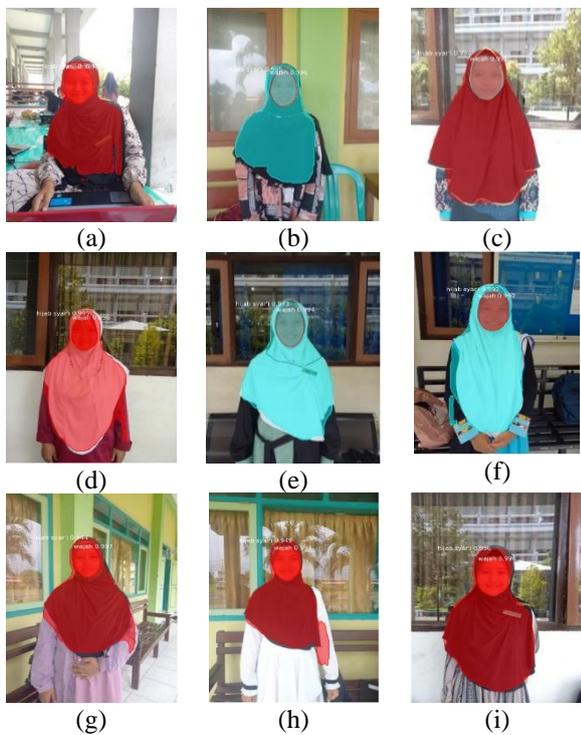
Data Uji	Jumlah	Benar	Salah
Hijab bermotif	5	1	1
Hijab warna sama dengan baju	5	5	0

Data Uji	Jumlah	Benar	Salah
Posisi wajah menghadap ke samping	5	5	0
Posisi badan menghadap ke belakang	5	5	0

Terdapat *limitasi* atau perbatasan dalam model ini sehingga menyebabkan tidak keakurasian deteksi hijab syar'i, hijab *non syar'i*, dan tidak berhijab. Limitasi pada model ini adalah terletak jarak dan kualitas citra. Gambar. 14. Merupakan mempresentasikan citra akurat dan tidak akurat. Pada gambar (a) pengambilan citra wanita tidak menggunakan hijab jarak dan kualitas bagus sehingga terdeteksi wajah dan rambut maka dapat disimpulkan pendeteksian akurat. pada gambar (b) pengambilan citra Wanita tidak berhijab terlalu jauh sehingga rambut tidak terdeteksi, maka dapat disimpulkan pendeteksian tidak akurat.



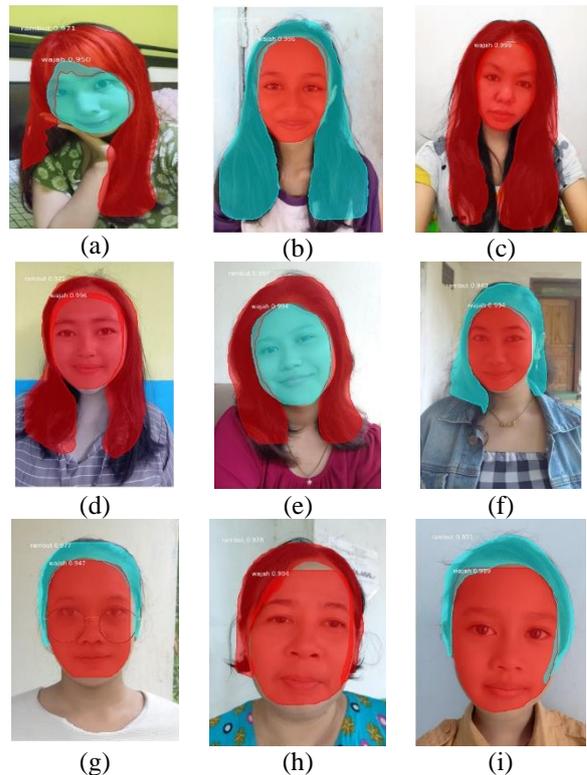
Gambar. 14 *Limitasi* (a) Citra Akurat *Non Hijab*, (b) Citra Tidak Akurat *Non Hijab*



Gambar. 15 (a)-(i) Hasil Deteksi Hijab Syar'i



Gambar. 16 (a)-(i) Hasil Deteksi *Non Hijab Syar'i*



Gambar. 17 (a)-(i) Hasil Deteksi *Non Hijab*

Hasil deteksi data uji yang dilakukan pada *dataset* asli ditunjukkan pada Gambar 15. Hasil *dataset* hijab syar'i. dari gambar tersebut terdeteksi wajah dan hijab syar'i, sehingga dapat disimpulkan citra akurat hijab syar'i. Hijab

non syar'i, ditunjukkan pada Gambar 16. Hasil deteksi *non* hijab syar'i. dari gambar tersebut terdeteksi wajah dan hijab *non* syar'i, sehingga dapat disimpulkan citra akurat hijab *non* syar'i. Deteksi tidak berhijab ditunjukkan pada Gambar 17. Hasil deteksi *non* hijab. Dari gambar tersebut terdeteksi wajah dan tidak berhijab, sehingga dapat disimpulkan citra akurat tidak berhijab. Hasil keseluruhan terangkum pada gambar tersebut.

Hasil deteksi data uji yang dilakukan pada *dataset* uji coba ditunjukkan pada Gambar 15. Hasil *dataset* hijab syar'i dapat dilihat pada Gambar 15 (a)-(c) terdeteksi wajah dan hijab syar'i, sehingga dapat disimpulkan citra akurat hijab syar'i. Pada Gambar 16 (d)-(f) hasil deteksi *non* hijab syar'i terdeteksi wajah dan hijab *non* syar'i, sehingga dapat disimpulkan citra akurat hijab *non* syar'i. Pada Gambar 17 (g)-(i) hasil deteksi *non* hijab terdeteksi wajah dan tidak berhijab, sehingga dapat disimpulkan citra akurat tidak berhijab. Hasil deteksi terbaik juga dilakukan pada data tambahan yang dapat dilihat pada Gambar 18. Gambar. 18 merupakan hasil deteksi pada data tambahan.



Gambar. 18 Hasil Deteksi data tambahan (a) wanita menghadap ke belakang, (b) wanita menghadap ke samping, (c) wanita berhijab motif, dan (d) wanita warna hijab dan baju sama.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini dapat dihasilkan sebuah model yang dapat mendeteksi wanita menggunakan hijab ataupun tidak. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa tingkat akurasi adalah hijab syar'i 96%, hijab tidak syar'i 96 %, dan tidak berhijab 94%. Pada model yang dilakukan pada penelitian ini terdapat limitasi atau perbatasan yang memungkinkan terjadinya ketidakakuratan ketika melakukan uji coba yaitu citra digital yang akan diuji

harus *fullbody*. Jika wajah terpotong atau terlalu dekat maka model belum dapat menghasilkan deteksi akurat.

Saran untuk memperbaiki penelitian ini bisa dengan menambahkan *dataset* pada masing-masing kategori dan *dataset* objek *non* tunggal.

REFERENSI

- [1] Institute of Electrical and Electronics Engineers. Bangladesh Section and IEEE Communications Society, *ICCIT: 2017 20th International Conference of Computer and Information Technology: 22-24 December 2017*.
- [2] D. M. Madkour, A. Madani, and M. W. Fakhir, "Automatic face and hijab segmentation using convolutional network," *International Journal of Integrated Engineering*, vol. 11, no. 7, pp. 61–66, Nov. 2019, doi: 10.30880/ijie.2019.11.07.008.
- [3] A. Jahir, K. Indartono, J. Pol Soemarto, K. jambu Purwanegara, and K. Purwokerto Utara, "DETEKSI KHIMAR WANITA PADA CITRA WAJAH MENGGUNAKAN METODE GAUSSIAN MIXTURE MODEL," 2019.
- [4] A. A. Alashbi, M. Shahrizal Sunar Professor, and Z. Alqahtani, "Deep-Learning-CNN for Detecting Covered Faces with Niqab", doi: 10.22059/jitm.2022.84888.
- [5] M. Bizjak, P. Peer, and Ž. Emeršič, "Mask R-CNN for Ear Detection." [Online]. Available: https://github.com/matterport/Mask_RCNN/
- [6] K. He, G. Gkioxari, P. Dollár, and R. Girshick, "Mask R-CNN."
- [7] J. W. Johnson, "Adapting Mask-RCNN for Automatic Nucleus Segmentation," May 2018, doi: 10.1007/978-3-030-17798-0.
- [8] K. Lin *et al.*, "Face Detection and Segmentation Based on Improved Mask R-CNN," *Discrete Dynamics in Nature and Society*, vol. 2020, 2020, doi: 10.1155/2020/9242917.
- [9] R. Imantiyar, ; DThomas, and H. Fudholi, "Kajian Pengaruh Dataset dan Bias Dataset terhadap Performa Akurasi Deteksi Objek," vol. 14, no. 2, 2021, doi: 10.33322/petir.v14i2.1150.
- [10] M. D. Pramita, B. Kurniawan, and N. P. Utama, "Mask Wearing Classification using CNN," Sep. 2020. doi: 10.1109/ICAICTA49861.2020.9429029.
- [11] D. Rahmawati, M. Adityas, H. Pratama, K. Aji, and W. Ab, "Alat Pendeteksi Wajah Mahasiswa Universitas Trunojoyo Madura (Utm) Menggunakan Metode Viola-Jones," 2021. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/>
- [12] F. S. Mukti, L. Farokhah, and N. L. Aqromi, "PEMODELAN SISTEM DETEKSI WAJAH SEBAGAI PENGHITUNG JUMLAH PENUMPANG TRANSPORTASI PUBLIK", [Online]. Available: <https://s.id/jurnalresistor>
- [13] N. Saubari, "DETEKSI CITRA WAJAH DENGAN METODE HAAR FEATURE SELECTION."
- [14] R. R. Hajar *et al.*, "DETEKSI WAJAH BERBASIS FACIAL LANDMARK MENGGUNAKAN OPENCV DAN DLIB," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 2, 2021.
- [15] K. Kärkkäinen and J. Joo UCLA, "FairFace: Face Attribute Dataset for Balanced Race, Gender, and Age for Bias Measurement and Mitigation." [Online]. Available: <https://github.com/joojs/fairface>.
- [16] H. Angriawan, "PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK UNTUK KLASIFIKASI JENIS KELAMIN BERDASARKAN CITRA WAJAH." [Online]. Available: <http://www.facevar.com>
- [17] nadhifa sofia, "CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK," 9 juni 2018.
- [18] S. Pencatatan *et al.*, "Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Face Recognition-based Automatic Attendance Recording System in Classroom Using Convolutional Neural Network (CNN) Method," 2018. [Online]. Available: <https://ejournal.upi.edu/index.php/JATIKOM>