



Optimasi Pengolahan Data Facemask di Teachable Machine melalui Analisis Nilai Epoch dan Learning Rate

Dimas Dzaky Daniswara¹, Ikbar Athallah Taufik², Prismahardi Aji Riyantoko³

^{1,2,3} Program Studi Sains Data, Fakultas Ilmu Komputer, UPN "Veteran" Jawa Timur

¹20083010006@student.upnjatim.ac.id

²20083010027@student.upnjatim.ac.id

³prismahardi.aji.ds@upnjatim.ac.id

Corresponding author email: 20083010006@student.upnjatim.ac.id

Abstract: This study discusses the optimization of facemask data processing using Teachable Machine through the analysis of epoch and learning rate values. The purpose of this research is to improve the accuracy of recognizing the usage of masks on facial images using transfer learning techniques on Teachable Machine. The image data used in this study is the Face Mask Detection dataset obtained from Kaggle, which has been labeled with mask usage and non-usage categories. In the data processing stage, image augmentation techniques were employed to expand the sample size and avoid overfitting. Furthermore, model training was conducted with various values of epoch and learning rate to determine the optimal parameter combination for improving recognition accuracy. The results show that using 150 epochs and a learning rate of 0.001, a recognition accuracy of 99% was achieved on the dataset used. It is expected that the results of this study can contribute to the development of automatic mask usage detection applications.

Keywords: Teachable Machine, Machine Learning, Image Classification

Abstrak: Penelitian ini membahas tentang optimasi pengolahan data facemask menggunakan Teachable Machine melalui analisis nilai epoch dan learning rate. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan akurasi pengenalan penggunaan masker pada gambar wajah menggunakan teknik transfer learning pada Teachable Machine. Data gambar yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset Face Mask Detection yang diperoleh dari sumber internet yaitu Kaggle dan telah dilabeli dengan kategori penggunaan masker dan tidak. Pada tahap pengolahan data, dilakukan teknik augmentasi gambar untuk memperluas jumlah sampel data dan menghindari overfitting. Selanjutnya, dilakukan pelatihan model dengan variasi nilai epoch dan learning rate untuk menentukan kombinasi parameter yang optimal untuk meningkatkan akurasi pengenalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan epoch sebanyak 150 dan learning rate sebesar 0.001, diperoleh akurasi pengenalan sekitar 96-100% pada dataset yang digunakan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan aplikasi deteksi penggunaan masker secara otomatis.

Kata kunci: Teachable Machine, Pembelajaran Mesin, Klasifikasi Gambar

I. PENDAHULUAN

Penggunaan masker menjadi salah satu cara yang efektif dalam mencegah penyebaran virus dan penyakit menular [1]. Oleh karena itu, pemerintah dan lembaga kesehatan di berbagai negara telah menerapkan kebijakan wajib menggunakan masker di tempat-tempat umum. Namun, masih terdapat individu yang tidak mematuhi kebijakan tersebut, yang dapat mengancam kesehatan dan keselamatan masyarakat. Pemanfaatan Machine Learning (Pembelajaran Mesin) dalam bidang pendeteksian objek telah mengalami perkembangan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Kemajuan dalam algoritma, teknologi komputer, dan ketersediaan data telah memungkinkan pengembangan sistem pendeteksian objek yang semakin canggih dan akurat. Machine Learning dalam pendeteksian objek melibatkan penggunaan algoritma untuk melatih model komputasional yang mampu mengenali dan membedakan objek dalam gambar atau video. Model ini belajar secara mandiri dari data latihan dan dapat diterapkan untuk mendeteksi objek dalam konteks yang berbeda [2].

Untuk mengatasi hal tersebut, teknologi deteksi penggunaan masker dapat digunakan untuk mengidentifikasi individu yang tidak memakai masker di tempat-tempat umum. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah Teachable Machine, yaitu platform pembelajaran mesin sederhana yang dikembangkan oleh Google [3]. Teachable Machine menggunakan pendekatan transfer learning yang

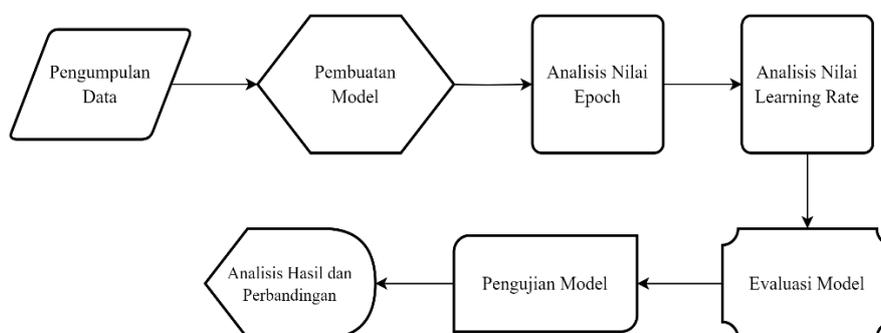
melibatkan penggunaan jaringan saraf yang telah dilatih sebelumnya. Transfer learning adalah metode dalam machine learning yang memanfaatkan kembali model yang telah dilatih sebelumnya sebagai titik awal untuk memodelkan tugas-tugas baru. Dalam transfer learning, model yang telah dilatih untuk satu tugas dapat digunakan kembali untuk tugas yang terkait sebagai langkah awal yang mengoptimalkan waktu dan sumber daya yang diperlukan dalam memodelkan tugas baru [4].

Penerapan Teachable Machine juga memberikan tingkat keakuratan, ketepatan, dan sensitivitas yang tinggi, dengan kisaran antara 97% hingga 100%. Teachable Machine yang dikembangkan oleh Google mampu mencapai tingkat akurasi uji hingga 100% melalui pembelajaran mesin. Namun, keakuratan ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi pencahayaan di sekitar objek gambar, yang dapat mengakibatkan penurunan keakuratan [5]. Dalam penggunaannya, proses pelatihan model machine learning di Teachable Machine melibatkan beberapa faktor seperti jumlah epoch dan learning rate [6]. Penelitian lainnya pernah menganalisa mengenai Learning rate dan Batch size [7]. Dalam penelitian tersebut, membandingkan akurasi hasil antara beberapa learning rate dan ukuran batch size. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi pengaruh learning rate dan ukuran batch size terhadap akurasi dan loss dalam proses deep learning, khususnya pada tahap pelatihan dan validasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengolahan data *facemask* di *Teachable Machine* melalui analisis nilai *epoch* dan *learning rate* [8]. Salah satu aspek utama dari *teachable machine* adalah bahwa ia sepenuhnya berbasis antarmuka pengguna grafis (GUI). Keunggulan utamanya terletak pada fleksibilitasnya yang memungkinkan pengguna untuk mengambil contoh secara langsung atau menggunakan file sebagai contoh. Model yang dibuat di dalam *teachable machine* merupakan model *tensorflow.js* yang dapat diakses di berbagai platform yang menggunakan *JavaScript*. Selain itu, *teachable machine* juga mendukung akses ke alat-alat seperti *Glitch*, *node.js*, dan lainnya. Selain itu, kemampuannya untuk mengekspor model ke berbagai format memungkinkan penggunaannya dalam platform seperti *Arduino*, *coral*, dan lain sebagainya [9]. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan memvariasikan nilai *epoch* dan *learning rate* pada proses pelatihan model deteksi penggunaan masker menggunakan *Teachable Machine* [10]. Selain itu, penelitian ini juga menguji performa model pada dataset *facemask* untuk mengukur kemampuan model dalam melakukan deteksi penggunaan masker pada dataset yang digunakan.

II. METODE PENELITIAN

Beberapa langkah penelitian akan dilakukan sesuai dengan urutan yang ditunjukkan dalam diagram alur Gambar 1 berikut:



Alur penelitian yang akan dilakukan dijabarkan pada tahapan berikut:

1. Pengumpulan Data

Data gambar yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset Face Mask Detection yang diperoleh dari sumber internet yaitu Kaggle [11]. Data gambar dikategorikan

ke dalam dua kelompok yaitu gambar orang dengan menggunakan masker dan tanpa menggunakan masker.

Tabel 1. Dataset *Facemask*

No.	Jenis	Jumlah Dataset	Contoh Gambar
1	Menggunakan masker	2.994	
2	Tanpa menggunakan masker	2.994	

2. Pembuatan Model Menggunakan *Teachable Machine*

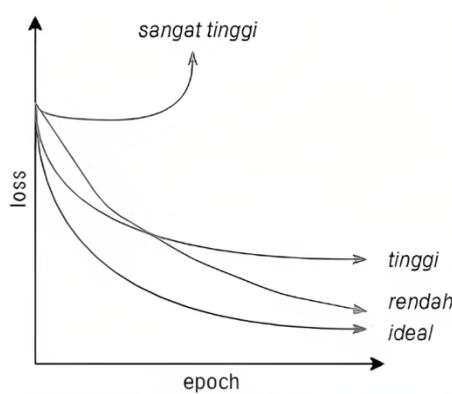
Pada tahap ini, data gambar yang telah dikumpulkan akan diolah menggunakan *Teachable Machine*. *Teachable Machine* adalah aplikasi web yang digunakan untuk membuat model machine learning dengan mudah tanpa memerlukan keterampilan pemrograman yang mendalam [3]. Model machine learning yang dibuat akan dilatih menggunakan data gambar yang telah dikategorikan sebelumnya.

3. Analisis Nilai *Epoch*

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap nilai epoch yang digunakan dalam proses pelatihan model machine learning. *Epoch* adalah jumlah kali iterasi yang dilakukan untuk melatih model machine learning [12]. Nilai epoch yang berbeda akan mempengaruhi akurasi model machine learning yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, dilakukan percobaan dengan menggunakan nilai *epoch* yang berbeda untuk menemukan nilai yang optimal yang dapat meningkatkan akurasi model.

4. Analisis Nilai *Learning Rate*

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap nilai *learning rate* yang digunakan dalam proses pelatihan model *machine learning*. *Learning rate* adalah faktor yang mengatur seberapa besar bobot yang akan disesuaikan pada setiap iterasi pelatihan [13]. Nilai *learning rate* yang berbeda akan mempengaruhi kecepatan konvergensi model *machine learning*. Dalam penelitian ini, dilakukan percobaan dengan menggunakan nilai *learning rate* yang berbeda untuk menemukan nilai yang optimal yang dapat meningkatkan akurasi model.



5. Evaluasi Model

Setelah dilakukan pelatihan model dengan berbagai nilai *epoch* dan *learning rate*, dilakukan evaluasi terhadap model yang dihasilkan. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan

data gambar yang tidak digunakan dalam proses pelatihan. Hasil evaluasi digunakan untuk menentukan nilai *epoch* dan *learning rate* yang optimal.

6. Pengujian Model

Pada tahap ini, model machine learning yang telah dilatih dan dievaluasi akan diuji dengan menggunakan data gambar yang belum pernah dilihat sebelumnya. Pengujian dilakukan untuk mengetahui akurasi dan kinerja model machine learning yang telah dibuat.

7. Analisis Hasil dan Perbandingan

Hasil pengujian dan analisis nilai *epoch* dan *learning rate* akan digunakan untuk membuat kesimpulan dan perbandingan dengan penelitian sebelumnya. Perbandingan dilakukan untuk mengetahui perbedaan dan kelebihan dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dalam deteksi penggunaan masker menggunakan *Teachable Machine*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembahasan ini akan membahas tentang optimasi pengolahan data facemask di *Teachable Machine* melalui analisis nilai *epoch* dan *learning rate*. Dalam pengolahan data di *Teachable Machine*, nilai *epoch* dan *learning rate* sangat penting untuk menentukan kualitas dan akurasi model machine learning yang dihasilkan.

Pada penelitian ini, dilakukan beberapa eksperimen dengan mengubah nilai *epoch* dan *learning rate* untuk mengoptimalkan pengolahan data facemask di *Teachable Machine*. Eksperimen dilakukan dengan menggunakan dataset yang terdiri dari gambar orang yang menggunakan masker dan orang yang tidak menggunakan masker.

Tabel 2. Hasil modeling with mask

<i>Learning Rate</i>	<i>Epoch</i>			
	50	100	150	200
0,01	0,97	1	0,99	0,97
0,001	0,97	0,97	0,99	1
0,0001	0,99	0,96	1	1
0,00001	1	1	0,99	0,99
0,000001	0,97	0,99	1	0,97

Hasil pada tabel didapat dari pemrosesan model menggunakan *teachable machine*, pada tabel hasil pemrosesan klasifikasi dengan foto menggunakan masker. Masing-masing *learning rate* mulai dari 0,01 sampai 0,000001 diuji dengan *epoch* mulai dari 50 ke *epoch* 200 sehingga, diperoleh sebuah nilai akurasi yang cukup tinggi, beberapa hasil menunjukkan nilai akurasi mendekati 1 dan ada yang menunjukkan nilai akurasi 1. Nilai akurasi terendah berada di *learning rate* 0,0001 dengan *epoch* 100 yaitu sebesar 0,96.

Tabel 3. Hasil modeling without mask

<i>Learning Rate</i>	<i>Epoch</i>			
	50	100	150	200
0,01	1	0,97	0,99	1
0,001	0,97	1	0,99	0,99
0,0001	0,99	1	0,99	0,96
0,00001	0,95	0,99	1	0,99
0,000001	0,95	0,89	0,99	0,99

Hasil tabel selanjutnya juga didapat dari pemrosesan model menggunakan *teachable machine* yang sama seperti sebelumnya. Pada tabel terlihat masing-masing *learning rate* yaitu mulai dari 0,01 sampai dengan 0,000001, diuji dengan nilai *epoch* dari 50 sampai 200 menghasilkan, sebuah nilai



akurasi yang berbeda-beda, namun sedikit berbeda dari nilai tabel sebelumnya, nilai tabel 2. Memiliki hasil akurasi yang lebih menurun, seperti pada nilai akurasi di *learning rate* 0,000001 dengan *epoch* 100 yang mana hasil akurasinya sebesar 0,89 menunjukkan penurunan nilai yang cukup besar.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa nilai *epoch* dan *learning rate* mempengaruhi kualitas dan akurasi model yang dihasilkan. Nilai *epoch* yang terlalu rendah dapat mengakibatkan *underfitting*, sedangkan nilai *epoch* yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan *overfitting*. Nilai *learning rate* yang terlalu rendah dapat memperlambat proses konvergensi, sedangkan nilai *learning rate* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan model tidak stabil.

Berdasarkan hasil eksperimen, ditemukan bahwa nilai *epoch* yang optimal adalah 150 *epoch* dan nilai *learning rate* yang optimal adalah 0,001. Dengan menggunakan nilai *epoch* dan *learning rate* yang optimal, akurasi model dapat mencapai sekitar 96-100%, yang merupakan hasil yang cukup baik untuk deteksi penggunaan masker.

Dalam kesimpulannya, optimasi pengolahan data *facemask* di *Teachable Machine* melalui analisis nilai *epoch* dan *learning rate* dapat meningkatkan kualitas dan akurasi model *machine learning*. Nilai *epoch* dan *learning rate* yang optimal dapat membantu mencegah *overfitting*, *underfitting*, serta mempercepat proses konvergensi. Dengan menggunakan teknik optimasi ini, deteksi penggunaan masker dapat dilakukan dengan akurasi yang tinggi, sehingga dapat membantu dalam memerangi penyebaran virus Covid-19.

IV. KESIMPULAN

Optimasi nilai *epoch* dan *learning rate* pada pengolahan data *facemask* di *Teachable Machine* dapat meningkatkan akurasi model deteksi penggunaan masker. Pada penelitian ini, ditemukan bahwa nilai *epoch* dan *learning rate* yang optimal untuk mencapai akurasi tertinggi adalah 150 *epoch* dan *learning rate* sebesar 0,001.

Dalam mengoptimalkan nilai *epoch* dan *learning rate*, perlu dilakukan evaluasi secara berkala pada setiap iterasi pelatihan untuk mengetahui performa model pada setiap nilai *epoch* dan *learning rate*. Hal ini dapat dilakukan dengan memonitor metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, *recall*, dan F1-score. Selain itu, penambahan data latih yang lebih banyak juga dapat membantu meningkatkan performa model.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan peningkatan akurasi dengan menggunakan teknik optimasi nilai *epoch* dan *learning rate*, masih terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi performa model, seperti kualitas data latih dan kesesuaian algoritma yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk meningkatkan performa model deteksi penggunaan masker dengan menggunakan metode-metode yang lebih canggih dan akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

REFERENSI

1. W. World Health Organization, “Anjuran mengenai penggunaan masker dalam konteks COVID-19,” *World Heal. Organ.*, no. April, pp. 1–17, 2020, [Online]. Available: https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/anjuran-mengenai-penggunaan-masker-dalam-konteks-covid-19-june-20.pdf?sfvrsn=d1327a85_2
2. M. Fasounaki, E. B. Yüce, S. Öncül, and G. Ince, “CNN-based Text-independent Automatic Speaker Identification Using Short Utterances,” *Proc. - 6th Int. Conf. Comput. Sci. Eng. UBMK 2021*, vol. 01, pp. 413–418, 2021, doi: 10.1109/UBMK52708.2021.9559031.
3. E. A. U. Malahina, R. P. Hadjon, and F. Y. Bisilisin, “Teachable Machine: Real-Time Attendance of Students Based on Open Source System,” *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 6, no. 3, p. 140, 2022, doi: 10.30865/ijics.v6i3.4928.



4. D. Immanuel Salintohe, I. Alwiah Musdar, T. Informatika, and S. Kharisma Makassar, “Implementasi Machine Learning Untuk Mengidentifikasi Tanaman Hias Pada Aplikasi Tierra,” *Jtriste*, vol. 9, no. 1, pp. 1–15, 2022.
5. D. Agustian, P. P. G. P. Pertama, P. N. Crisnapati, and P. D. Novayanti, “Implementation of Machine Learning Using Google’s Teachable Machine Based on Android,” in *2021 3rd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)*, Oct. 2021, pp. 1–7. doi: 10.1109/ICORIS52787.2021.9649528.
6. F. N. Fajri, K. Malik, and G. Q. O. Pratamasunu, “Metode Pengumpulan Data Pada Deteksi Pakaian Hijab Syar’I Berdasarkan Citra Digital Menggunakan Teachable machine Learning,” *Justek J. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, p. 194, 2022, doi: 10.31764/justek.v5i2.11614.
7. N. Rochmawati, H. B. Hidayati, Y. Yamasari, H. P. A. Tjahyaningtjas, W. Yustanti, and A. Prihanto, “Analisa Learning Rate dan Batch Size pada Klasifikasi Covid Menggunakan Deep Learning dengan Optimizer Adam,” *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 44–48, 2021, doi: 10.26740/jieet.v5n2.p44-48.
8. Z. Fitri, “Analisis Error dan Epoch dengan Pengembangan Adaptive Learning Rate dan Parameter Momentum pada Metode Backpropagation,” *J. Infomedia*, vol. 3, no. 2, Dec. 2018, doi: 10.30811/jim.v3i2.680.
9. M. P. Mathew and T. Y. Mahesh, “Object Detection Based on Teachable Machine,” *J. VLSI Des. Signal Process.*, vol. 7, no. 2, pp. 20–26, 2021, doi: 10.46610/jovdsp.2021.v07i02.003.
10. R. D. Nurfitia and G. Ariyanto, “Implementasi Deep Learning berbasis Tensorflow untuk Pengenalan Sidik Jari,” *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 1, pp. 22–27, 2018, doi: 10.23917/emitor.v18i01.6236.
11. V. KUMAR, “Face Mask Detection,” *kaggle*, 2021. <https://www.kaggle.com/andrewmvd/face-mask-detection>
<https://www.kaggle.com/ashishjangra27/face-mask-12k-images-dataset> (accessed May 07, 2023)
12. A. P. Sugiarto and S. Sriyanto, “Model Pembelajaran dalam Jaringan Saraf Konvolusional untuk Klasifikasi Teks (Abstrak Penelitian Ilmu Komputer),” *Pros. Semin. Nas. ...*, pp. 95–106, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/PSND/article/view/2469%0Ahttps://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/PSND/article/viewFile/2469/1152>
13. Sahrul, S. Hadinisa, M. Koyimatu, A. Irawan, and H. Nugroho, “Analisis Learning Rate pada Metode Transfer Learning untuk Sistem Pendeteksi Api,” *Semin. Nas. Microwave, Antena dan Propagasi*, pp. 1–4, 2018.