

Alat Deteksi Masker Dengan Metode Convolutional Neural Network Untuk Tunanetra Pada Era New Normal

Muhammad Aminullah

Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan
muhaminullah09@gmail.com

Abstract - COVID-19 is a virus that has been declared a pandemic by WHO, and in Indonesia itself stipulates COVID-19 as a national disaster through Presidential Decree No. 12 of 2020. The main source of transmission of this virus comes from respiratory droplets or droplets, one of which is to prevent its spread. with the use of masks. The Covid-19 virus also has an impact on the visually impaired. However, the tools that support the visually impaired in dealing with the Covid-19 virus are still limited. The detection method used in this study uses the Convolutional Neural Network (CNN). By using Tensorflow as a deep learning framework that is able to recognize and classify an object. The mask detection system and distance estimation will be implemented on the Raspberry Pi and get an FPS of 0.33. The results of the classification of mask detection and distance estimation will be received by the user through earphones. The supervision system on this tool is that caregivers can monitor in real time the body temperature, condition and location of the presence of blind people through a smartphone application. The application is equipped with the Google Maps API so that it can display the location of the visually impaired.

Keywords — Covid-19, CNN, Tensorflow, Blind People, Detection Object

Abstrak—COVID-19 merupakan virus yang telah dinyatakan sebagai pandemi oleh WHO, dan di Indonesia sendiri menetapkan COVID-19 sebagai bencana nasional melalui Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2020. Sumber utama transmisi dari virus ini berasal dari percikan pernapasan atau droplet yang salah satu pencegahan penyebarannya adalah dengan penggunaan masker. Virus Covid-19 juga berdampak pada penyandang tunanetra. Namun alat yang mendukung tunanetra dalam menghadapi virus Covid-19 masih terbatas. Metode deteksi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). Dengan menggunakan Tensorflow sebagai framework deep learning yang mampu mengenali dan mengklasifikasi suatu objek. Sistem deteksi masker dan estimasi jarak akan diimplementasikan pada Raspberry Pi dan mendapatkan FPS sebesar 0,33. Hasil klasifikasi deteksi masker dan estimasi jarak akan diterimapengguna melalui earphone. Sistem pengawasan pada alat ini yaitu pengasuh dapat melakukan monitoring secara real time suhu badan, keadaan dan lokasi keberadaan penyandang tunanetra melalui aplikasi smartphone. Pada aplikasi tersebut dilengkapi dengan API Google Maps sehingga dapat menampilkan lokasi penyandang tunanetra.

Kata Kunci—Covid-19, CNN, Tensorflow, Penyandang Tunanetra, Objek Deteksi

I. PENDAHULUAN

CORONA Disease 2019 atau yang lebih awam dikenal COVID-19, telah dinyatakan World Health Organization (WHO) sebagai sebuah pandemi. Gejala Covid-19 antar individu dapat berbeda, namun gejala umum seperti demam, batuk kering, dan kelelahan diidentifikasi pada sebagian besar pasien. Selain itu, orang yang terinfeksi mungkin juga merasakan sakit flu, radang tenggorokan, hidung tersumbat dan hilangnya indra penciuman. Namun pada beberapa kasus pembawa virus mungkin tidak merasakan gejala apa pun meskipun terinfeksi oleh virus Covid-19. Pada kasus yang cukup berat dapat menyebabkan sindrom pernapasan akut, pneumonia, bahkan kematian. Masa inkubasi virus covid-19 sekitar 7 sampai 14 hari. Covid-19 menyebar melalui udara dan kontak langsung dengan penderita. Meskipun, pasien yang terinfeksi yang bertahan mencapai 80%, tetapi sangat berbahaya bagi orang lanjut usia atau pasien dengan penyakit serius yang memiliki tingkat lebih rendah untuk bertahan hidup. Di Indonesia, penyebaran COVID-19 sudah semakin meluas yang diiringi dengan bertambahnya jumlah kasus positif serta jumlah kematian. Situasi ini mempengaruhi seluruh aspek kehidupan masyarakat baik itu ekonomi, sosial, budaya, pertahanan, keamanan, dan politik. Oleh karena itu, Presiden menetapkan melalui Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2020 tentang Penetapan Bencana Nonalam Penyebaran COVID-19 sebagai bencana nasional. Sumber utama transmisi dari COVID-19 berasal dari percikan pernapasan atau droplet yang dikeluarkan saat manusia berbicara, batuk, atau bersin. Ukuran droplet umumnya sebesar 5µm sampai 10µm [1]. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan RI tahun 2012, di Indonesia tercatat sebanyak 1,5% dari penduduk Indonesia adalah penyandang tunanetra. Banyak penelitian yang membuat alat bantu untuk tunanetra dengan menggunakan teknologi yang canggih tetapi masih kurangnya alat untuk membantu penyandang tunanetra melawan penyebaran virus covid-19 [2]. Referensi yang dapat diambil adalah penggunaan raspberry pi untuk pendeteksian dan pengenalan wajah menggunakan camera vision. Penelitian lain yang dilakukan oleh Miang Jiang dkk. pada tahun 2020 dengan judul "RetinaMask A Face Mask Detector". Pada penelitian membandingkan efektivitas metode yang digunakan untuk deteksi masker. Hasil penelitian yang telah dilakukan adalah

performa dari deteksi masker dengan menggunakan dataset yang sama membandingkan 2 metode yaitu ResNet dan MobileNet, MobileNets merupakan salah satu arsitektur convolutional neural network (CNN) yang cocok digunakan untuk mengatasi masalah keterbatasan daya komputasi pada sebuah sistem dalam menjalankan tugas seperti deteksi objek menggunakan deep learning dengan penggunaan layer konvolusi yang dibagi menjadi depthwise convolution dan pointwise convolution pada metode ResNet memiliki tingkat akurasi yang lebih baik daripada MobileNet. Namun kekurangannya adalah ResNet membutuhkan sumber daya yang cukup besar terutama pada penggunaan kartu grafis dari PC untuk melakukan pelatihan terhadap data yang ada. Kekurangan dari penelitian hanya menjelaskan efektivitas metode yang digunakan dalam pengklasifikasian menggunakan metode MobileNet dan ResNet [3]. Pada tahun 2018 telah dilakukan penelitian oleh Tata Supriyadi merancang sebuah alat berupa tongkat pintar sebagai alat bantu mengawasi keberadaan penyandang tunanetra melalui smartphone. Tongkat pintar dirancang untuk membantu mengawasi keberadaan penyandang tunanetra dengan menggunakan sensor GPS yang terintegrasi dengan mikrokontroler untuk mengolah data lokasi yang berupa longitude dan latitude [4]. Data lokasi yang didapatkan pada web server selanjutnya akan ditampilkan pada Google Maps dengan menggunakan Google Maps API. Hasil pengujian tongkat pintar ini mampu menampilkan keberadaan penyandang tunanetra melalui aplikasi smartphone. Berdasarkan penelitian yang telah ada maka pada penelitian ini bertujuan untuk merancang alat bantu deteksi masker dan estimasi jarak untuk penyandang tunanetra menggunakan metode CNN dengan arsitektur MobileNet V2. Alat ini dilengkapi sensor MLX90614 sebagai sensor suhu, MPU6050 sebagai sensor gyroscope untuk mengenali gerakan jatuh dan sensor GPS Ublox Neo 6M sebagai sensor lokasi. Sistem pengawasan terhadap penyandang tunanetra terintegrasi dengan internet, sehingga pengasuh dapat mengetahui kondisi, suhu badan dan lokasi keberadaan penyandang tunanetra melalui aplikasi smartphone.

II. METODE PENELITIAN

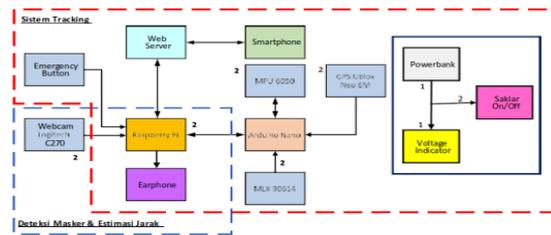
A. Metode

Metode penelitian yang dilakukan untuk membangun Alat Deteksi Masker Dengan Metode Convolutional Neural Network Untuk Tunanetra Pada Era New Normal ini meliputi merumuskan masalah, merumuskan tujuan penelitian, studi literatur, analisis kebutuhan sistem, desain dan perancangan sistem dan pengujian alat. Setelah mengetahui masalah yang ada, tujuan penelitian mulai dirumuskan yaitu penyandang tunanetra dapat mengetahui orang di sekitarnya menerapkan protokol kesehatan dengan memakai masker dan menjaga jaraknya. Pengasuh dapat melakukan pengawasan lokasi keberadaan, suhu dan keadaan penyandang tunanetra. Bentuk pengawasan keadaan tunanetra yang dimaksud adalah apabila

terjadi sesuatu hal yang tidak diharapkan, maka sistem akan mengirimkan informasi kepada pengasuh. Kejadian yang tidak diharapkan bisa berupa permintaan bantuan tunanetra kepada pengasuh, sehingga tunanetra dapat memintabantuan melalui tombol emergency. Apabila penyandang tunanetra mengalami musibah terjatuh, maka sistem secara otomatis mengirimkan informasi kepada pengasuh melalui smartphone.

B. Gambar dan Tabel

Diagram sistem yang akan dibuat pada “Alat Deteksi Masker Dengan Metode Convolutional Neural Network Untuk Tunanetra Pada Era New Normal” dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Sistem

Berdasarkan diagram blok sistem pada Gambar 1 dapat diketahui dengan menggunakan perangkat Webcam dan Raspberry Pi kemudian dapat menghasilkan sistem deteksi masker dan estimasi jarak. Webcam berfungsi sebagai sensor untuk dapat menangkap citra kemudian diolah dengan Raspberry Pi. Citra yang sudah diolah melalui Raspberry Pi akan memberikan klasifikasi dari hasil citra yang didapatkan yaitu memakai masker atau tidak dan juga perhitungan estimasi jarak orang yang berada di depannya dengan pengguna. Pada sistem pengawasan menggunakan perangkat Arduino nano sebagai mikrokontroler yang bertugas mengolah data dari sensor GPS, sensor MLX 90614 dan sensor MPU 6050 yang kemudian ditransmisikan pada Raspberry Pi agar dapat dikirim ke web server. Data sensor yang telah dikirimkan ke web server dapat diakses melalui aplikasi pada smartphone.

Dalam pengklasifikasian pengguna masker dan non masker terdapat 2 tahapan, yaitu Tahap 1 proses training data dan Tahap 2 proses pengklasifikasian deteksi wajah. Diagram blok pengklasifikasian masker dan jarak dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Pengklasifikasian Masker

Pada proses pembuatan model untuk pengklasifikasian masker dan non masker pada Gambar 2 menggunakan Keras dan Tensorflow dengan menggunakan dataset yang telah dibuat. Setelah proses pelatihan selesai, didapatkan model untuk pengklasifikasian masker dan non masker. Pada pengklasifikasian pengguna masker dan non masker menggunakan model yang telah didapatkan. Model hasil pelatihan yang telah didapatkan akan digunakan untuk pengklasifikasian dari hasil deteksi wajah oleh kamera, selanjutnya dari hasil pendeteksian wajah akan diolah oleh computer dan diklasifikasi pengguna masker atau non masker. Selain hasil pengklasifikasian masker dan non masker, gambar yang didapatkan dari hasil deteksi wajah dapat digunakan untuk mengklasifikasi jarak dengan estimasi tinggi dan lebar wajah. Sehingga luaran yang didapatkan adalah pengklasifikasian pengguna masker/non masker dan jarak jauh/dekat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian “Alat Deteksi Masker Dengan Metode Convolutional Neural Network Untuk Penyandang Tunanetra Pada Era New Normal” menggunakan dataset yang telah dikumpulkan melalui pencarian gambar di google dan pengambilan citra sendiri dari orang terdekat. Dataset terdiri dari 2 kelas yaitu citra Dalam menggunakan masker sebanyak 2052 gambar, dan citra tanpa menggunakan masker sebanyak 2046 gambar.

Setelah berhasil mengumpulkan dataset orang dengan menggunakan masker dan non masker dengan jumlah total 4098 foto, menggunakan masker 2052 foto dan non masker 2046 foto. Dataset tersebut dilakukan pelatihan dengan Deep Learning menggunakan algoritma MobileNet V2 yang menggunakan versi mutakhir dari MobileNet dalam arsitektur CNN (Convolution Neural Network). Adapun parameter yang digunakan, yaitu learning rate 0.0001, batch size 32 dan jumlah epoch 20. Fungsi aktivasi yang digunakan pada layer konvolusi adalah Rectified Linier Unit (ReLU), optimizer menggunakan Adam Optimizer, dan loss function menggunakan binary_crossentropy. Pada penelitian ini juga menggunakan dropout untuk menghindari overfitting. Setiap model yang dilatih dengan menggunakan 80% data dan 20% untuk validasi pada masing-masing kelas. Model yang diimplementasikan menggunakan library Keras. Proses training data membutuhkan waktu yang cukup lama, dalam proses training data tergantung dari spesifikasi perangkat yang digunakan. Performa model deep learning dievaluasi menggunakan performa akurasi, presisi, recall, F1-score dan waktu komputasi. Performa model deep learning yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Performa Model Deep Learning

	<i>precision</i>	<i>recall</i>	<i>f1-score</i>
with_mask	0.98	0.98	0.98
without_mask	0.98	0.98	0.98
accuracy			0.98
macro avg	0.98	0.98	0.98
Weight avg	0.98	0.98	0.98

Pendeteksi masker dan jarak akan memberikan informasi kepada pengguna melalui earphone dengan output yang akan diberikan oleh sistem. Output yang dihasilkan dari pengklasifikasian deteksi masker dan jarak. Perhitungan estimasi jarak dilakukan dengan cara mengukur nilai ukuran dari bounding box yang mendeteksi wajah. Citra hasil deteksi wajah akan diberikan sebuah kotak sehingga didapatkan titik startX, endX, startY dan endY Untuk dapat membuat estimasi jarak berdasarkan objek yang dideteksi dapat menggunakan perhitungan matematis dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Hasil estimasi} = (\text{endX} - \text{startX}) + (\text{endY} - \text{startY})$$

Pengujian deteksi masker dan estimasi jarak dilakukan dengan mengambil data dari beberapa jenis masker yang dipakai baik pria maupun wanita sehingga dapat diketahui apakah sistem deteksi masker berhasil atau tidak. Pada pengujian deteksi masker ini dengan menggunakan Raspberry Pi mendapatkan nilai FPS sebesar 0,33. Pengujian masker dilakukan dengan objek berada di depan kamera menggunakan masker dan tidak menggunakan masker Pada Tabel 2 dapat dilihat output pengklasifikasian yang telah dilakukan.

Tabel 2. Output Deteksi Masker dan Estimasi Jarak

No	Deteksi Masker	Deteksi Jarak	Output
1	Memakai Masker	Jarak > 1 meter	Memakai Masker, Jarak Aman
2	Memakai Masker	Jarak <= 1 meter	Memakai Masker, Jarak Tidak Aman
3	Tidak Memakai Masker	Jarak > 1 meter	Tidak Memakai Masker, Jarak Aman
4	Tidak Memakai Masker	Jarak <= 1 meter	Tidak Memakai Masker, Jarak Tidak Aman

Implementasi deteksi masker, estimasi jarak dan sistem pengawasan penyandang tunanetra dilakukan dengan merakit alat yang telah dirancang sebelumnya. Kemudian dengan penyandang tunanetra memakai alat tersebut dibantu

oleh pengasuh, pengasuh dapat melihat suhu badan, kondisi dan lokasi keberadaan penyandang tunanetra.

Sistem tracking penyandang tunanetra dapat mengetahui lokasi keberadaan terakhir penyandang tunanetra, pengasuh dapat memonitoring suhu badan, keadaan dan lokasi penyandang tunanetra melalui aplikasi smartphone. Pengujian notifikasi pada smartphone pengasuh dengan membuat aplikasi khusus yang akan mengirimkan notifikasi otomatis berupa teks pop-up.

IV. KESIMPULAN

CORONA Disease 2019 atau yang lebih awam dikenal COVID-19, telah dinyatakan World Health Organization (WHO) sebagai sebuah pandemi. Salah satu bentuk pencegahan penyebaran dan perlindungan terhadap penyebaran adalah dengan pemakaian masker. pada sebuah studi sehingga mengurangi penyebaran jika upaya pencegahan tersebut dilakukan dengan benar. Tetapi hal tersebut hanya berlaku apabila sebagian besar sampai seluruh masyarakat mengikutinya, karena apabila banyak masyarakat yang tidak mengikutinya, pemakaian masker untuk pencegahan menjadi tidak terlalu efektif

Alat Bantu Deteksi Masker penyandang tunanetra sebagai bentuk pencegahan virus Covid-19 pada New Normal dapat berjalan dengan baik, mampu mendeteksi masker dan melakukan estimasi jarak kemudian hasil klasifikasi dapat diterima oleh pengguna melalui earphone. Pengasuh dapat melakukan pengawasan suhu badan, kondisi dan lokasi terakhir penyandang tunanetra melalui aplikasi smartphone.

Kekurangan utama dari sistem ini adalah streaming video dengan menggunakan Raspberry Pi hanya memperoleh FPS sebesar 0,33 dan hanya dapat melakukan deteksi masker pada jarak kurang dari 3 meter. Saran untuk kedepannya dalam perancangan sistem deteksi masker, estimasi dan pengawasan tunanetra ini menggunakan perangkat yang lebih tinggi dari Raspberry Pi 3B+.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Howard et al., "An evidence review of face masks against COVID-19," in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2021, vol. 118, no. 4, doi: 10.1073/PNAS.2014564118.
- [2] V. Kunta, C. Tuniki and U. Sairam, "Multi-Functional Blind Stick for Visually Impaired People," 2020 5th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES), 2020, pp. 895-899, doi: 10.1109/ICCES48766.2020.9137870.
- [3] Jiang, M., Fan, X., & Yan, H. (2020). Retinamask: A face mask detector. arXiv preprint arXiv:2005.03950.
- [4] T. Supriyadi, "Tongkat Pintar Sebagai Alat Bantu Pemantau Keberadaan Penyandang Tunanetra Melalui Smartphone", SENTER, pp. 181–191, Jan. 2019.
- [5] F. Sirait, and Yoserizal, "Pemanfaatan raspberry pi sebagai processor pada pendeteksian dan pengenalan pola wajah".*Jurnal Teknologi Elektro*, 7(3), 141583, 2020.
- [6] Pambudi, Wahyu Setyo. "Deteksi Dan Estimasi Jarak Obyek Menggunakan Single Camera Dengan Model Segmentasi HSV." Seminar Nasional Teknoin 2011, 2011
- [7] P. Sutrisno, H. P. Pribadi, and R.A. Ifadah. "Peran Serta Dalam Melaksanakan Protokol Pencegahan Penyebaran Corona Virus Disease (Covid-19) Pada Masyarakat." *DedikasiMU(Journal of CommunityService) [Online]*, 2.3 (2020): 504-510. Web. 27 Jul. 2021
- [8] Septiana, T., Puspita, N., Fikih, M. A., & Setyawan, N. (2020). "Face Mask Detection Covid-19 Using Convolutional Neural Network (Cnn)". *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA) 2020*,27–32.
- [9] Supriyono, I. A., Ramadhan, N. F. B., & Prasetyo, M. S. B. "Perancangan Alat Audiobook Player Untuk Manula Dan Tunanetra Dengan Raspberry Pi". *Innovative Creative and Information Technology*, 3(1),32-41.
- [10] World Health Organization, "Laboratory testing for 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in suspected human cases," vol. 2019, no. Januari, hal. 1–7, 2020.