

## DETEKSI PENGGUNAAN MASKER MENGGUNAKAN XCEPTION TRANSFER *LEARNING*

DARMATASIA

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar  
E-mail: [darmatasia@uin-alauddin.ac.id](mailto:darmatasia@uin-alauddin.ac.id)

### ABSTRAK

Covid-19 telah membawa dampak dalam berbagai aspek kehidupan. Hal tersebut menjadi landasan bagi pemerintah untuk mengambil langkah penerapan protokol kesehatan dalam aktivitas yang dilakukan di luar rumah. Salah satu bagian dari protokol kesehatan adalah kewajiban menggunakan masker pada saat keluar rumah. Saat ini, masih banyak masyarakat yang tidak menggunakan masker saat beraktivitas di luar rumah. Selain itu, terdapat beberapa kalangan yang menggunakan masker namun tidak sesuai dengan standar. Pada penelitian ini akan dilakukan deteksi penggunaan masker dengan menggunakan pendekatan *deep learning*. Metode yang digunakan yaitu Xception dengan transfer *learning*. Model yang dikembangkan dapat mendeteksi tiga tipe penggunaan masker yaitu penggunaan masker sesuai dengan standar, penggunaan masker yang tidak sesuai dengan standar, dan tidak menggunakan masker sama sekali. Model yang telah dilatih memperoleh tingkat akurasi sebesar 97%. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diintegrasikan dengan perangkat lain untuk pengembangan sistem deteksi penggunaan masker secara menyeluruh.

**Kata Kunci:** Masker; Transfer *Learning*; Xception;

### I. PENDAHULUAN

Coronavirus Disease-2019 (COVID-19) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh corona virus. Di Indonesia, kasus COVID-19 pertama kali diumumkan secara resmi pada tanggal 2 Maret 2020. Jumlah pasien COVID-19 terus meningkat hingga saat ini. Untuk menekan laju penularan virus, pemerintah menetapkan aturan pelaksanaan protokol kesehatan berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/382/2020. (Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Salah satu aturan protokol kesehatan yaitu menggunakan masker sebagai alat pelindung diri yang menutupi hidung dan mulut hingga dagu apabila beraktivitas di luar rumah.

Salah satu permasalahan dalam penerapan protokol kesehatan khususnya terkait penggunaan alat pelindung diri berupa masker adalah banyaknya masyarakat yang belum menyadari pentingnya penggunaan masker tersebut. Selain itu, terdapat juga beberapa kalangan yang menggunakan masker tetapi tidak sesuai dengan standar yaitu tidak menutupi hidung atau dagu dengan sempurna.

Pentingnya protokol kesehatan tersebut mengharuskan beberapa instansi menggunakan tenaga khusus untuk mengontrol kedisiplinan penerapan aturan protokol kesehatan. Tenaga khusus biasanya bertugas untuk memastikan pegawai, karyawan ataupun masyarakat yang beraktivitas di luar rumah tetap mematuhi protokol kesehatan.

Seiring dengan perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi, aplikasi detektor untuk mendeteksi penerapan protokol kesehatan seperti penggunaan masker banyak dikembangkan. Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh (Lambacing & Ferdiansyah, 2020) dikembangkan sebuah aplikasi berbasis *Internet Of Things* (IoT) sebagai detektor penggunaan masker. Aplikasi yang dikembangkan menggunakan *deep learning* yaitu MobileNetV2 untuk deteksi masker yang selanjutnya diaplikasikan ke dalam Raspberry Pi. Aplikasi tersebut dilengkapi dengan fitur notifikasi yang akan dikirimkan kepada pihak keamanan setempat melalui telegram.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hermawan et al., 2020) juga menggunakan *deep learning* yaitu *Convolutional Neural Network* untuk mendeteksi apakah seseorang menggunakan masker atau tidak. Sistem yang dibangun dapat digunakan secara *realtime* untuk mengontrol kedisiplinan dalam menerapkan protokol kesehatan.

Aplikasi pendeteksi masker tidak hanya dapat digunakan untuk mengontrol penerapan protokol kesehatan. Sebelum adanya pandemi COVID-19, aplikasi serupa telah banyak dikembangkan untuk mengawasi pengunjung dalam sebuah perusahaan dengan tujuan keamanan.

*Multi-Task Convolutional Neural Network* (MTCNN) digunakan dalam penelitian untuk pengenalan wajah. MTCNN digunakan sebagai fitur ekstraktor dan *Support Vector Machine* (SVM) sebagai pengklasifikasi. Sistem yang dibangun berfokus pada pengenalan wajah yang menggunakan masker. Dalam penelitian

tersebut diberikan citra wajah yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker untuk mengenali wajah seseorang (Ejaz & Islam, 2019).

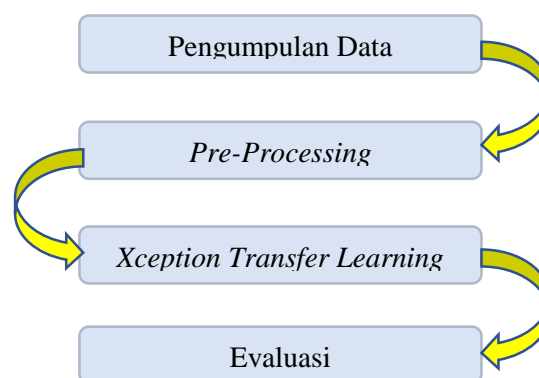
Sistem yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya hanya untuk mendeteksi apakah seseorang menggunakan masker atau tidak tetapi sehingga tidak dapat digunakan untuk mendeteksi orang-orang yang menggunakan masker yang tidak sesuai dengan standar.

Pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah model yang dapat mendeteksi penggunaan masker seseorang yang terdiri dari penggunaan masker yang sesuai dengan standar, penggunaan masker yang tidak sesuai dengan standar, dan tidak menggunakan masker sama sekali. Metode yang digunakan adalah *deep learning* dengan arsitektur Xception menggunakan pendekatan transfer *learning*. Transfer *learning* memanfaatkan model yang telah dilatih sebelumnya dengan menggunakan dataset tertentu untuk menyelesaikan permasalahan serupa dengan dataset yang baru.

Pendekatan transfer *learning* banyak diterapkan dalam berbagai permasalahan klasifikasi seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Zhu et al., 2011) untuk klasifikasi citra dan penelitian yang dilakukan oleh (Gultom et al., 2018) untuk klasifikasi batik.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari 4 tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



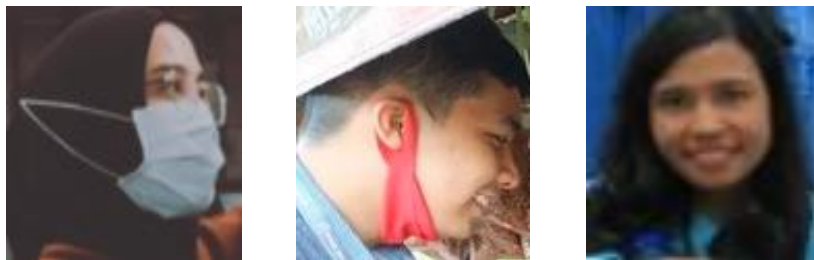
Gambar 1. Tahapan Penelitian

### A. Pengumpulan Data dan *Pre-Processing*

Pengumpulan data dilakukan secara mandiri yang diperoleh melalui internet. Citra yang dikumpulkan terdiri dari tiga kelas yaitu citra wajah yang

menggunakan masker, menggunakan masker tetapi tidak sesuai dengan standar, dan tidak menggunakan masker sama sekali. Masing-masing kelas memiliki 125 citra yang terdiri dari citra wajah tampak depan dan tampak samping.

*Pre-processing* yang dilakukan yaitu perolehan *Region of Interest* (ROI) pada area wajah dan *resize* ukuran citra. Hal tersebut tujuan bertujuan untuk mengurangi dimensi citra. Ukuran akhir dari citra yang digunakan untuk pelatihan adalah 224x224. Berikut adalah contoh data yang telah dikumpulkan

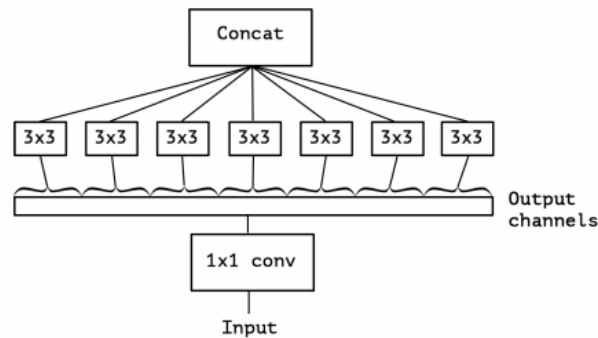


Gambar 2. Contoh Dataset

Gambar 2. paling kiri merupakan contoh penggunaan masker yang sesuai standar, bagian tengah merupakan contoh penggunaan masker yang tidak sesuai dengan standar, sedangkan paling kanan tidak menggunakan masker sama sekali.

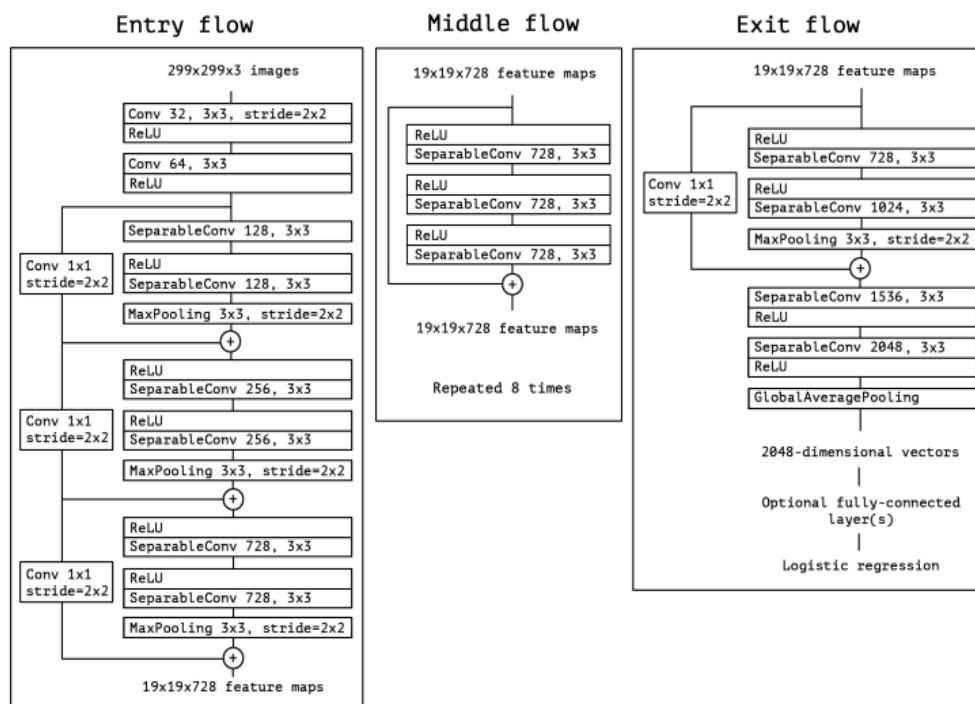
## B. Xception Transfer Learning

Xception terinspirasi dari arsitektur Inception yang dimodifikasi dengan mengganti modul pada Inception dengan *depthwise separable convolution*. *Depthwise separable convolution* atau dikenal juga dengan *separable convolution* dalam framework *deep learning* seperti pada TensorFlow dan Keras terdiri dari *depthwise convolution* yaitu konvolusi spasial dilakukan secara independen pada masing-masing saluran input yang diikuti oleh *pointwise convolution*, misalnya konvolusi berukuran 1x1 yang akan memproyeksikan saluran output dengan sebuah *depthwise convolution* ke ruang saluran yang baru. Secara singkat, arsitektur Xception adalah tumpukan linear dari layer *depthwise separable convolution* dengan koneksi *residual* (Chollet, 2016).



Gambar 5. Xception dengan satu konvolusi spasial per *output* (Chollet, 2016)

Secara umum terdapat dua perbedaan antara Inception dan Xception dengan *deptwise separable convolution*. Pertama dari segi urutan operasi, pada *deptwise separable convolution* dilakukan *channel-wise* konvolusi spasial terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan konvolusi 1x1, sedangkan pada Inception dilakukan konvolusi 1x1 terlebih dahulu sebelum menerapkan *deptwise separable convolution*. Kedua terkait ada atau tidaknya non-linearitas setelah operasi pertama. Pada Inception, kedua operasi diikuti oleh ReLU non-linearitas, sedangkan pada Xception dengan *deptwise separable convolution* adalah tanpa non-linearitas. Berikut adalah arsitektur dari Xception dengan *deptwise separable convolution*.



Gambar 6. Arsitektur Xception (Chollet, 2016)

Setiap *input* data akan melalui *entry flow*, kemudian *middle flow* yang diulang sebanyak 8 kali dan selanjutnya menuju ke *exit flow*. Setiap lapisan konvolusi dan *separable convolution* diikuti oleh *batch normalization*. Semua lapisan *separable convolution* menggunakan *depth multiplier* yaitu 1 (tidak ada ekspansi kedalaman) (Chollet, 2016).

Transfer *learning* digunakan untuk meningkatkan *learner* dari satu domain dengan cara mentransfer informasi dari domain serupa. Transfer *learning* adalah salah satu pendekatan yang dapat digunakan jika jumlah data pelatihan terbatas. Transfer *learning* adalah menggunakan model yang sudah dilatih (*pre-trained*) dengan data latih yang besar kemudian digunakan kembali untuk ekstraksi fitur pada sebuah data baru. (Weiss et al., 2016).

Secara umum terdapat dua tipe transfer *learning* dalam konteks *deep learning* yaitu transfer *learning* untuk ekstraksi fitur dan transfer *learning* dengan *fine-tune*. Jika transfer *learning* digunakan untuk ekstraksi fitur, maka sebuah *classifier* akan dilatih dari awal pada layer teratas dari model *pre-trained*. Representasi fitur yang dipelajari dari model *pre-trained* digunakan sebagai fitur ekstraktor untuk mengekstraksi fitur pada data baru. Layer awal dari model *pre-trained* biasanya digunakan untuk mengekstrak fitur yang bersifat umum seperti garis tepi sehingga tidak perlu melatih ulang seluruh model. Pada transfer *learning* dengan *fine-tune* dilakukan *tuning* parameter beserta pengklasifikasi yang baru ditambahkan. *Fine-tune* bertujuan untuk menyesuaikan fitur spesifik sesuai data yang diberikan sehingga proses *learning* lebih cepat dan lebih akurat.

### C. Evaluasi

Evaluasi bertujuan untuk mengetahui performa model yang telah dibangun. Model dievaluasi menggunakan pengukuran akurasi, presisi *recall*, F1-score, dan *confusion matrix*.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Pre-trained Xception* dengan *fine-tune* digunakan untuk mengklasifikasi data yang berbeda dari model *pre-trained*. Model *pre-trained* dilatih menggunakan dataset ImageNet. ImageNet adalah sebuah *database* yang memiliki sekitar 14 juta gambar yang terdiri dari 20.000 kategori yang digunakan untuk kompetisi



pengenalan gambar (Deng et al., 2009). Pada penelitian ini, *library* Keras digunakan untuk membangun model dengan pendekatan transfer *learning*.

*Input* citra yang digunakan berukuran 224x224 yang terdiri dari 80% data untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Nilai *learning rate* yang digunakan yaitu 0.001, *batch size* adalah 8, dan *epoch* 25. Pada layer konvolusi menggunakan fungsi aktivasi *Rectified Linear Unit* (ReLU), optimasi menggunakan *Adam optimizer*, dan *loss function* menggunakan *categorical\_crossentropy*. Untuk menghindari *overfitting* digunakan *dropout* 0.5 yang berarti 50% neuron akan diset dengan nilai 0 secara acak pada setiap *epoch* selama pelatihan. *Dropout* adalah salah satu bentuk regularisasi yang memaksa bobot dalam jaringan hanya menerima nilai kecil sehingga membuat distribusi nilai bobot lebih teratur (Hinton et al., 2012).

Hasil evaluasi dari model yang telah dibangun menggunakan Xception Transfer *Learning* dapat dilihat pada Tabel.1.

Tabel 1. Hasil Deteksi Penggunaan Masker Menggunakan Xception Transfer *Learning*

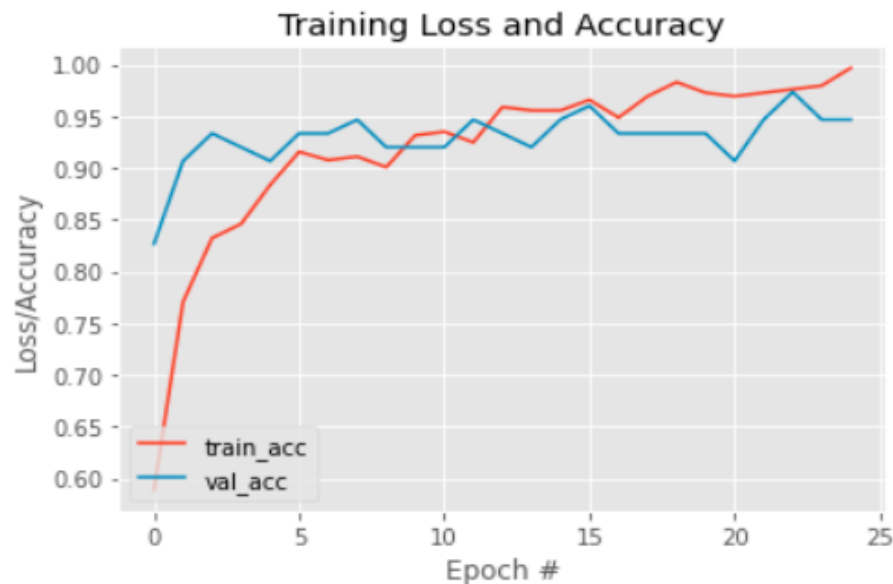
Kelas	Presisi	Recall	F1-Score	Total Akurasi
Pakai Masker Sesuai Standar	0.93	1.00	0.96	
Pakai Masker Tidak Sesuai Standar	1.00	0.92	0.96	0.97
Tidak Pakai Masker	1.00	1.00	1.00	

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai presisi pada kelas “pakai masker tidak sesuai standar” dan kelas “tidak pakai masker” adalah sebesar 100% yang berarti bahwa semua data uji dari kelas “pakai masker tidak sesuai standar” dan kelas “tidak pakai masker” diprediksi dengan benar sebagai kelas tersebut atau dengan kata lain tidak ada data dari kelas lain yang salah diklasifikasi sebagai kelas “pakai masker tidak sesuai standar” dan juga tidak ada data dari kelas lain yang diklasifikasi sebagai kelas “tidak pakai masker”. Adapun nilai 93% pada kelas “pakai masker sesuai standar artinya hanya 93% kelas “pakai masker sesuai standar” yang benar merupakan kelas tersebut dari keseluruhan data yang diprediksi sebagai kelas “pakai masker sesuai standar” atau dengan kata lain terdapat data dari kelas lain yang salah diklasifikasi sebagai kelas “pakai masker sesuai standar”.

*Recall* atau sensitivitas pada kelas “pakai masker sesuai standar” dan kelas “tidak pakai masker” adalah 100% artinya semua yang diprediksi sebagai kelas

“pakai masker sesuai standar” dan kelas “tidak pakai masker” memang benar dari kelas tersebut. Adapun nilai sensitivitas 92% pada kelas “pakai masker tidak sesuai standar” menunjukkan bahwa tingkat kepercayaan kelas “pakai masker tidak sesuai standar” diprediksi sebagai kelas tersebut hanya 92% atau dengan kata lain terdapat data dari kelas ini yang salah diklasifikasi.

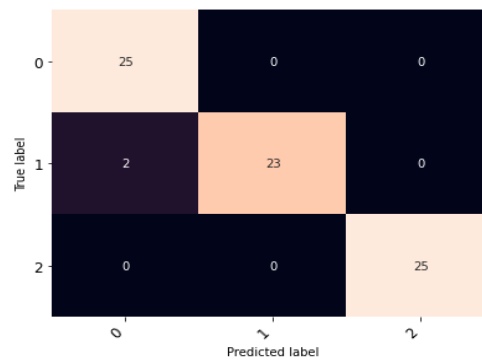
Secara keseluruhan, tingkat akurasi yang diperoleh mencapai 97% sehingga dapat dikatakan bahwa model Xception dengan transfer *learning fine-tune* memiliki performa yang baik untuk deteksi penggunaan masker. Adapun grafik hasil akurasi pada setiap *epoch* selama proses pelatihan dapat dilihat pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Grafik akurasi pelatihan pada setiap *epoch*

Hasil *confusion matrix* pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 8 dimana kelas 0 adalah “pakai masker sesuai standar”, kelas 1 adalah “pakai masker tidak sesuai standar”, dan kelas 2 adalah “tidak menggunakan masker. Berdasarkan Gambar 8, dapat dilihat bahwa terdapat 2 data dari kelas “pakai masker tidak sesuai standar” yang salah diklasifikasi sebagai kelas “pakai masker sesuai standar”.





Gambar 8. *Confusion Matrix*

Contoh data uji yang salah diklasifikasi dapat dilihat pada Gambar 9 yaitu kelas yang sebenarnya adalah “pakai masker tidak sesuai standar” tapi diklasifikasi sebagai kelas “pakai masker sesuai standar”.



Gambar 7. Contoh Data Yang Salah Diklasifikasi

Penggunaan masker pada Gambar 7 menutupi mulut dan dagu tapi tidak menutupi hidung. Salah klasifikasi oleh sistem kemungkinan disebabkan kurangnya data latih dengan model penggunaan masker seperti pada Gambar 7. Data latih yang digunakan pada kelas “pakai masekr tidak sesuai standar” adalah mayoritas pengguna masker menggunakan masker yang diturunkan ke dagu. Untuk peningkatan performa sistem, perlu ditambahkan lebih banyak variasi penggunaan masker yang tidak sesuai standar seperti pada gambar 7.

#### IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, *Pre-trained Xception* telah digunakan untuk mendeteksi penggunaan masker dengan performa akurasi secara keseluruhan mencapai 97% sehingga dapat disimpulkan bahwa model tersebut berhasil mendeteksi penggunaan masker. Meskipun demikian, penelitian ini tentunya masih memiliki

keterbatasan yaitu hanya dapat digunakan pada citra wajah secara statis sehingga pada penelitian selanjutnya, perlu dikembangkan untuk sistem deteksi masker secara *real time* yang diintegrasikan dengan perangkat lain sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chollet, F. (2016). Xception: Deep Learning with Depthwise Separable Convolutions. *CoRR, abs/1610.0*. <http://arxiv.org/abs/1610.02357>
- Deng, J., Dong, W., Socher, R., Li, L.-J., Li, K., & Fei-Fei, L. (2009). ImageNet: A large-scale hierarchical image database. *2009 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2009.5206848>
- Ejaz, M. S., & Islam, M. R. (2019). Masked face recognition using convolutional neural network. *2019 International Conference on Sustainable Technologies for Industry 4.0, STI, December 2019*. <https://doi.org/10.1109/STI47673.2019.9068044>
- Gultom, Y., Arymurthy, A. M., & Masikome, R. J. (2018). Batik Classification using Deep Convolutional Network Transfer Learning. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informasi, 11*(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.21609/jiki.v11i2.507>
- Hermawan, R., Adi, D. R., Anwar, N., & Malabay. (2020). Sistem Pendeteksi Penggunaan Masker Sesuai Protokol Kesehatan Covid 19 Menggunakan Metode Deep Learning. *Konferensi Nasional Ilmu Komputer 4*, 654–658.
- Hinton, G. E., Srivastava, N., Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Salakhutdinov, R. R. (2012). *Improving neural networks by preventing co-adaptation of feature detectors*.
- Lambacing, M. M., & Ferdiansyah, F. (2020). Rancang Bangun New Normal Covid-19 Masker Detektor Dengan Notifikasi Telegram Berbasis Internet of Things. *Dinamik, 25*(2), 77–84. <https://doi.org/10.35315/dinamik.v25i2.8070>
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Pub. L. No. HK.01.07/MENKES/382/2020 (2020).
- Weiss, K., Khoshgoftaar, T. M., & Wang, D. (2016). A survey of transfer learning. *Journal of Big Data, 3*(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40537-016-0043-6>
- Zhu, Y., Chen, Y., Lu, Z., Pan, S. J., Xue, G.-R., Yu, Y., & Yang, Q. (2011). Heterogeneous Transfer Learning for Image Classification. *Proceedings of the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 1304–1309.