JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v5i2.6341

Received: 16 December 2021

Accepted: 06 January 2022

Published: 26 January 2022

Analysis Of Deep Learning Architecture In Classifying SNI Masks

Fauzan Nurahmadi¹⁾, Fahrurrozi Lubis¹⁾ & Pauzi Ibrahim Nainggolan¹⁾*

1) Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding Email : Fauzan.nurahmadi@usu.ac.id

Abstrak

Dalam mempersiapkan new normal covid-19 setiap instansi pemerintahan, sekolah dan universitas akan diwajibkan dengan aturan baru oleh pemerintah, di mana pemerintah akan mewajibkan setiap masyarakat yang melakukan aktivitas diluar rumah harus menggunakan masker dan melakukan physical distancing. Ini merupakan salah satu kebiasaan baru yang akan dibiasakan ke masyarakat oleh pemerintah mulai tahun 2020. Dikarenakan mudahnya penularan virus covid-19 menyebar. Maka pemilihan masker yang baik sangat di anjurkan masker yang baik yaitu masker yang mengikuti anjuran dari WHO minimal 3 lapis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan jenis masker SNI dan non SNI sehingga dengan adanya sistem pengawasan cluster masker SNI ini dapat meningkatkan keamanan pada lokasi-lokasi yang mengharuskan penggunaan masker dan masker yang digunakan dapat berfungsi efektif mencegah penyebaran dan penularan Covid-19, model klasifikasi didalam penelitian ini menggunakan arsitektur InceptionV3, Resnet50, InceptionV2, AlexNet dan DenseNet. Hasil uji coba yang telah dilakukan arsitektur InceptionV3 memiliki akurasi yang paling optimal dengan nilai loss 3.4889 dan 0.9894 (98,94%).

Kata Kunci: Deep Learning, Covid-19, Masker

Abstract

In preparing for the new normal for COVID-19, every government agency, school and university will be required to comply with new regulations by the government, in which the government will oblige everyone who does activities outside the home to wear masks and practice physical distancing. This is one of the new habits that the government will familiarize with starting in 2020. Due to the ease with which the Covid-19 virus spreads. So the selection of a good mask is recommended good mask, namely a mask that follows the recommendations of the WHO at least 3 layers. The purpose of this study was to classify the types of SNI and non-SNI masks so that the presence of this SNI mask cluster monitoring system could improve security at locations that apply the use of masks and the masks used can function effectively to prevent the spread and spread of Covid-19, classification of research models it uses the InceptionV3, Resnet50, InceptionV2, AlexNet and DenseNet architectures. The results of trials that have been carried out by the InceptionV3 architecture have the most optimal accuracy with loss values of 3.4889 and 0.9894 (98.94%).

Keywords: Deep Learning, Covid-19, Mask

How to Cite: Nurahmadi, F., Lubis, F., & Nainggolan, P. I. (2022). Analysis Of Deep Learning Architecture In Classifying SNI Masks. *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)*, 5(2), 473–482.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan virus covid-19 semakin banyak dengan beberapa varian, pemerintah selaku pembuat kebijakan mewajibkan setiap masyarakat yang melakukan aktivitas diluar rumah harus menggunakan masker dan melakukan physical distancing dimana kondisi tersebut juga berlaku untuk para pekerja Instansi Pemerintah, Sekolah maupun Universitas (Dwirusman, 2020). Penularan virus Covid-19 ini sendiri tidak hanya terjadi melalui percikan saat bersin atau batuk antar manusia tetapi dapat juga terjadi saat berbicara atau bernapas dengan menyebar melalui partikel fluida yang berdiameter kurang dari 0,0002 inci (5 mikron) yang disebut aerosol biasanya dipancarkan saat orang berbicara, oleh karena itu pemilihan masker yang baik sangat di anjurkan dikarenakan mudahnya virus Covid-19 ini menyebar (Jagadeeswari & Theja, 2020). Pemerintah melalui Kementerian Perindustrian (Kemenperin) melakukan langkah

perumusan Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI) mengenai masker berbahan kain. Dimana masker kain yang digunakan dengan benar dapat berfungsi efektif mencegah percikan air liur atau droplet dan penggunaan masker yang benar juga menjadi salah satu langkah pencegahan penyebaran dan penularan virus Covid-19 (Hapsari & Munawi, 2021).

Permasalahan saat ini adalah banyak pelaku UMKM di Indonesia yang tidak mengikuti Standar Nasional Indonesia (SNI) 8914:2020 Tekstil-Masker dari kain melalui Keputusan Kepala BSN Nomor 408/KEP/BSN/9.2020 pada 16 September 2020 dalam memproduksi masker, masker yang beredar saat ini ada dua jenis kain dan jenis bedah, aturan SNI mensyaratkan masker harus mempunyai minimal dua lapis kain sedangkan yang beredar di pasaran ada yang terdiri dari satu lapis, dua lapis dan tiga lapis dan WHO juga sudah mensyaratkan jenis masker yang dianjurkan untuk virus Covid-19 yaitu jenis masker tiga lapis (Putri, 2020). Oleh karena itu pentingnya suatu penelitian untuk dapat mengklasifikasikan jenis masker SNI dan non SNI sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk peneliti lainnya dan dapat mencegah penularan virus covid-19. Didalam penelitian ini akan di uji cobakan metode Deep learning dengan arsitektur InceptionV3, Resnet50, InceptionV2, AlexNet dan DenseNet dalam mengklasifikasikan masker SNI dan non SNI, dataset keseluruhan didalam penelitian ini adalah 200 dataset yang diambil langsung menggunakan smartphone.

Pengenalan objek pada saat ini masih menjadi salah satu topik bidang penelitian yang sangat populer dan paling efektif dalam ilmu computer vision (Rizal & HS, 2019). Computer vision merupakan salah satu cabang ilmu komputer yang sering digunakan untuk pengenalan pola dan klasifikasi objek, computer vision saat ini banyak diterapkan dalam berbagai bidang seperti sistem keamanan, pengenalan wajah, dan analisis medis (Rizal et al., 2019). Dimana dalam melakukan pengenalan objek tersebut, dikenal dengan teknik machine learning. Teknik machine learning yaitu mencoba menirukan manusia bagaimana proses manusia belajar serta menggeneralisasi melalui proses pelatihan, pembelajaran, atau training terhadap data yang disebut dengan data training lalu akan mengambil kesimpulan dari hasil data untuk dianalisis (Yennimar & Rizal, 2019). Dengan perkembangannya machine learning pun memiliki evolusi yaitu deep learning, deep learning memiliki kinerja yang lebih kompleks dan lebih efektif (Rizal et al., 2020). Metode deep learning yaitu metode yang dapat mempelajari metode komputasinya sendiri menggunakan 'otak'nya sendiri. Kinerja dari metode deep learning memiliki tingkat keakuratan lebih tinggi dibanding dengan metode mesin sebelumnya (Hasma & Silfianti, 2018). Beberapa penelitian menggunakan metode deep learning seperti : (Fan et al., 2021) mengusulkan arsitektur retina Face Mask terdiri dari ResNet atau MobileNet hasilnya mencapai hasil optimal pada kumpulan data masker wajah publik. (Lin et al., 2020) menggunakan metode G-Mask diusulkan untuk deteksi dan segmentasi wajah. Pendekatan -e dapat mengekstrak fitur dengan ResNet-101, menghasilkan RoI oleh RPN, mempertahankan posisi spasial yang tepat dengan RoIAlign. Dengan demikian, kerangka kerja yang diusulkan dapat mendeteksi wajah dengan benar sambil juga secara tepat membagi setiap wajah dalam sebuah gambar. Hasil eksperimental dengan kumpulan data wajah yang dibuat sendiri serta kumpulan data yang tersedia untuk umum telah memverifikasi bahwa metode G-Mask yang usulkan mencapai performa yang menjanjikan. (Jagadeeswari & Theja, 2020) membandingkan pengklasifikasi seperti MobileNetV2, RESNET50, VGG16 masing-masing dengan Pengoptimal ADAM, ADAGRAD, dan SGD. Dari hasil pengklasifikasi yang berbeda diamati bahwa kinerja pengoptimal ADAM sangat baik dan akurasi pengujian SGD kira-kira setara dengan ADAM untuk semua 3 pengklasifikasi yang disebutkan di atas. Selama pengujian, diketahui bahwa pengklasifikasi MobileNetV2 memberikan hasil terbaik dengan akurasi tinggi. (Roy et al., 2020) menggunakan beberapa algoritma deteksi objek populer seperti YOLOv3, YOLOv3Tiny, SSD dan Faster R-CNN dan mengevaluasinya pada set data benchmark Moxa3K. Hasil yang diperoleh dari evaluasi ini membantu untuk menentukan metode yang lebih efisien, lebih cepat, dan karenanya lebih cocok untuk deteksi objek secara realtime.

Melihat penelitian-penelitian sebelumnya metode deep learning efektif dalam komputasinya tetapi belum ada yang melakukan perbandingan model arsitektur dari deep learning dalam mengklasifikasikan masker SNI dan non SNI maka didalam penelitian ini akan diuji cobakan dengan lima arsitektur dari deep learning seperti: InceptionV3, Resnet50, InceptionV2, AlexNet dan DenseNet untuk mendapatkan tingkat akurasi yang paling optimal baik dari segi waktu dan komputasinya didalam melakukan klasifikasi masker SNI dan non SNI.

II. STUDI PUSTAKA

A. Deep Learning

Deep learning adalah teknik pembelajaran mesin di bidang kecerdasan buatan. Pembelajaran mendalam dalam algoritma "pembelajaran mesin" yang disempurnakan yang jauh melampaui banyak pendahulunya dalam kapasitasnya untuk memahami suku kata dan gambar. Algoritma Deep Learning

mengekstrak abstraksi kompleks tingkat tinggi sebagai representasi data melalui proses pembelajaran hierarkis. Abstraksi kompleks dipelajari pada tingkat tertentu berdasarkan abstraksi yang relatif lebih sederhana yang dirumuskan pada tingkat sebelumnya dalam hierarki. Manfaat utama Deep Learning adalah analisis dan pembelajaran sejumlah besar data tanpa pengawasan.(Nugroho et al., 2020) (Mishra & Gupta, 2017)(Najafabadi et al., 2015)

Beberapa arsitektur yang termasuk dalam kategori deep learning antara lain : InceptionV3, Resnet50, InceptionV2, AlexNet dan DenseNetB. Standar Kompetensi, Evaluasi dan Indikator Penilaian Kinerja Pembelajaran Guru

- (1) Inception merupakan arsitektur yang dikembangkan oleh Google, dasar arsitekturnya menggunakan CNN. Beberapa jenis Inception yaitu InceptionV1, InceptionV2 dan InceptionV3. (Darmatasia, 2020). Arsitektur inception dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Arsitektur Inception(Khush, 2020)

- (2) ResNet merupakan arsitektur yang menggunakan CNN sebagai model jaringan dasar sehingga arsitekturnya terdiri dari layer konvolusi, pooling/subsampling layer, dan fully-connected layer.. Beberapa jenis Resnet yaitu ResNet50, ResNet101 dan ResNet152(Darmatasia, 2020).

Gambar 2. Arsitektur Resnet-50(Ali et al., 2021)

- (3) Alexnet merupakan salah satu arsitektur CNN, Arsitektur Alexnet memiliki 5 convolution layer, 3 pooling layer, 2 dropout layer, dan 3 fully connected layer (Irfansyah et al., 2021). Arsitektur Alexnet dapat dilihat pada gambar 3

Gambar 3. Arsitektur Alexnet(Han et al., 2017)

- (4) DenseNet merupakan arsitektur yang memodifikasi struktur jaringan CNN yang dimana setiap layernya akan memperoleh masukan tambahan dari layer sebelumnya. Beberapa jenis DenseNet yaitu DenseNet121, DenseNet169, dan DenseNet201.(Darmatasia, 2020). Arsitektur inception dapat dilihat pada gambar 4

Layers	Output Size	DenseNet-121	DenseNet-169	DenseNet-201	DenseNet-264
Convolution	112 × 112	7 × 7 conv, stride 2			
Pooling	56 × 56	3 × 3 max pool, stride 2			
Dense Block (1)	56 × 56	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 6$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 6$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 6$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 6$
Transition Layer (1)	56 × 56	1 × 1 conv			
	28 × 28	2 × 2 average pool, stride 2			
Dense Block (2)	28 × 28	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 12$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 12$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 12$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 12$
Transition Layer (2)	28 × 28	1 × 1 conv			
	14 × 14	2 × 2 average pool, stride 2			
Dense Block (3)	14 × 14	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 24$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 32$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 48$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 64$
Transition Layer (3)	14 × 14	1 × 1 conv			
	7 × 7	2 × 2 average pool, stride 2			
Dense Block (4)	7 × 7	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 16$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 32$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 32$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 48$
Classification Layer	1 × 1	7 × 7 global average pool			
		1000D fully-connected, softmax			

Gambar 4. Arsitektur Resnet-50(Khush, 2020)

B. Masker

Masker dapat dikategorikan beberapa jenis tergantung kegunaannya. Jenis masker yang baik sesuai anjuran WHO adalah bahan masker yang mengikuti aturan SNI dengan minimal tiga lapis. Kelebihan masker SNI yaitu mampu menangkap bakteri ukuran 1 μ atau lebih dikarenakan lapisan pada masker SNI minimal 3 lapisan. Menurut WHO masker non SNI bukanlah masker yang dapat dijadikan pelindung dari covid-19 dikarenakan filtrasi masker non SNI kurang efektif untuk dapat dijadikan pelindung dari covid-19 (Dwirusman, 2020)

III. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian deteksi penggunaan masker menggunakan metode Deep Learning dengan menerapkan model arsitektur InceptionV3, ResNet50, InceptionV2, Alexnet dan Densenet. Spesifikasi laptop CPU intel core i7, 2,7GHz, RAM 8 GB, Sistem operasi win 64bit dan bahasa pemrograman Python3. Dataset yang digunakan didalam penelitian ini diambil langsung menggunakan smartphone sehingga ukuranya berbeda-beda, total keseluruhan dataset citra masker SNI dan non SNI yaitu 2000 citra. Sebelum dilakukan pelatihan dan pengujian dataset akan dilakukan pre-processing untuk

menyesuaikan ukuran citra. Pada gambar 5 dapat dilihat contoh dataset masker SNI dan Non SNI yang digunakan didalam penelitian ini.

Gambar 5. Dataset citra masker SNI dan Non SNI

Tahapan selanjutnya melakukan pembagian data untuk pelatihan, pengujian dan validasi deteksi penggunaan masker SNI dan Non SNI menggunakan metode deep learning dengan menerapkan model arsitektur InceptionV3, ResNet50, InceptionV2, Alexnet dan Densenet, struktur pembagian data ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Struktur pembagian data pelatihan dan pengujian

Dataset	SNI	Non SNI
Pelatihan	200	200
Pengujian	600	600
Validasi	200	200

Klasifikasi masker SNI dan Non SNI didalam penelitian menggunakan rumus loss dan time yang diilustrasikan sebagai berikut (Patel, 2019) :

$$L \frac{1}{m} \sum_{(i,j)}^{m/2} Y_{i,j} D_{i,j}^2 + (1 - Y_{i,j}) [x - D_{i,j}^2]^2 \quad (1)$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini memuat proses persiapan data, model klasifikasi, dan hasil klasifikasi menggunakan metode deep learning dengan menerapkan model arsitektur InceptionV3, ResNet50, InceptionV2, Alexnet dan Densenet untuk mendapatkan hasil klasifikasi penggunaan masker SNI dan Non SNI.

A. Pelatihan Model

Pada bagian ini menjelaskan tahapan yang dilakukan sebelum proses pelatihan dan pengujian, dataset dibagi 120 dataset untuk pengujian, 40 dataset untuk pelatihan dan 40 dataset untuk validasi semua data gambar masker SNI dan Non SNI memiliki ukuran bervariasi, tahapan pre-processing dilakukan untuk menyesuaikan ukuran gambar menjadi 255x255 piksel, tahapan pre-processing dataset dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 6. Proses Pre-processing Dataset Masker SNI dan Non SNIB.

Pada gambar 6 merupakan ilustrasi proses pre-processing yang dilakukan semua gambar yang telah diubah ukurannya menjadi 255x255 piksel. Tahapan selanjutnya adalah proses training dataset yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 7.

Gambar 7. Training dataset masker SNI dan Non SNI

Pada gambar 7 merupakan ilustrasi proses testing dataset yang bertujuan mendapatkan ciri gambar untuk membedakan penggunaan masker SNI dan Non SNI, tahapan selanjutnya melakukan proses training dengan menggunakan metode Deep Larning dengan menerapkan model arsitektur InceptionV3, ResNet50, InceptionV2, Alexnet dan Densenet hasil training dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 8. Hasil training menggunakan Inception V3

Pada gambar 8 dapat dilihat hasil dari klasifikasi menggunakan Inception V3 dengan nilai accuracy 0.9751, loss 3.4488 dan time 225s.

Gambar 9. Hasil training menggunakan Resnet 50

Pada gambar 9 dapat dilihat hasil dari klasifikasi menggunakan Resnet 50 dengan nilai accuracy 0.9841, loss 3.1962 dan time 110s 18step.

Gambar 10. Hasil training menggunakan Inception V2

Pada gambar 10 dapat dilihat hasil dari klasifikasi menggunakan Inception V2 dengan nilai accuracy 0.9868, loss 3.3538 dan time 209s 18sstep.

Gambar 11. Hasil training menggunakan AlexNet

Pada gambar 11 dapat dilihat hasil dari klasifikasi menggunakan AlexNet dengan nilai accuracy 0.9841, loss 3.4488 dan time 225s 41sstep.

Gambar 12. Hasil training menggunakan DenseNet

Pada gambar 12 dapat dilihat hasil dari klasifikasi menggunakan DenseNet dengan nilai accuracy 0.9788, loss 3.5546 dan time 245s 45sstep. Grafik hasil klasifikasi masker SNI dan Non SNI menggunakan arsitektur Deep Learning dapat dilihat pada gambar 13 dibawah ini.

Gambar 13. Grafik Perbandingan Akurasi dan Loss

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dengan membandingkan model arsitektur InceptionV3, Resnet50, InceptionV2, AlexNet dan DenseNet didalam mengklasifikasikan masker SNI dan Non SNI, jika dilihat dari hasil accuracy model arsitektur yang paling optimal yaitu model Inception V2 dengan nilai accuracy 0.9868, loss 3.3538 dan time 209s sedangkan jika dilihat dari waktu komputasi model arsitektur yang paling optimal yaitu Resnet50 dengan nilai accuracy 0.9841, loss 3.1962 dan time 110s. Maka dengan hasil yang diperoleh dibutuhkan penelitian lanjutan untuk dapat membangun model arsitektur baru yang dapat menyelesaikan masalah dengan nilai akurasi yang optimal serta waktu komputasi yang efisien.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH (Optional)

Ucapan terima kasih peneliti ucapkan kepada Universitas Sumatera Utara yang telah mendanai penelitian ini hingga selesai dan kepada Kopicie yang telah mendukung penelitian ini dengan bersedia menjadi mitra pengambilan sampel penggunaan masker.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, L., Alnajjar, F., Jassmi, H. Al, Gochoo, M., Khan, W., & Serhani, M. A. (2021). Performance evaluation of deep CNN-based crack detection and localization techniques for concrete structures. *Sensors*, 21(5), 1–22. <https://doi.org/10.3390/s21051688>
- Darmatasia. (2020). Analisis Perbandingan Performa Model Deep Learning untuk Mendeteksi Penggunaan Masker. *Jurnal IT*, 11(2), 101–107.
- Dwirusman, C. G. (2020). Peran Dan Efektivitas Masker Dalam Pencegahan Penularan Corona Virus Disease 2019 (Covid-19). *Jurnal Medika Hutama*, 02(01), 412–420.
- Fan, X., Jiang, M., & Yan, H. (2021). A Deep Learning Based Light-Weight Face Mask Detector with Residual Context Attention and Gaussian Heatmap to Fight against COVID-19. *IEEE Access*, 9, 96964–96974. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3095191>
- Han, X., Zhong, Y., Cao, L., & Zhang, L. (2017). Pre-trained alexnet architecture with pyramid pooling and supervision for high spatial resolution remote sensing image scene classification. *Remote Sensing*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/rs9080848>
- Hapsari, K. R., & Munawi, A. (2021). Pemilihan Masker Kain dalam Mencegah Penularan Virus Covid-19. *Jurnal NOE*, 4(01), 2355–6684. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe>
- Hasma, Y. A., & Silfianti, W. (2018). Implementasi Deep Learning Menggunakan Framework Tensorflow Dengan Metode Faster Regional Convolutional Neural Network Untuk Pendeteksian Jerawat. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 23(2), 89–102. <https://doi.org/10.35760/tr.2018.v23i2.2459>
- Irfansyah, D., Mustikasari, M., Suroso, A., Sistem Informasi Bisnis, J., Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, F., Gunadarma, U., Sistem Informasi, J., Bani Saleh, S., Margonda Raya No, J., Depok, B., & Hasibuan No, J. M. (2021). Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) Alexnet Untuk Klasifikasi Hama Pada Citra Daun Tanaman Kopi. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 6(2), 87–92. <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/informatika/article/view/2802>
- Jagadeeswari, C., & Theja, M. U. (2020). Performance Evaluation of Intelligent Face Mask Detection System with various Deep Learning Classifiers Keywords : *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(11), 3074–3082.
- Khush, P. (2020). *Architecture comparison of AlexNet, VGGNet, ResNet, Inception, DenseNet*. Towards Data Science. <https://towardsdatascience.com/architecture-comparison-of-alexnet-vggnet-resnet-inception-densenet-beb8b116866d>
- Lin, K., Zhao, H., Lv, J., Li, C., Liu, X., Chen, R., Zhao, R., & Wang, Z. (2020). Face Detection and Segmentation Based on Improved Mask R-CNN. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/9242917>
- Mishra, C., & Gupta, D. L. (2017). Deep Machine Learning and Neural Networks: An Overview. *IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI)*, 6(2), 66. <https://doi.org/10.11591/ijai.v6.i2.pp66-73>
- Najafabadi, M. M., Villanustre, F., Khoshgoftaar, T. M., Seliya, N., Wald, R., & Muharemagic, E. (2015). Deep learning applications and challenges in big data analytics. *Journal of Big Data*, 2(1), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s40537-014-0007-7>

- Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Ekspresi Manusia. *Algor*, 2(1), 12–21.
- Patel, J. (2019). *Digging Deeper into Metric Learning with Loss Functions*. Towards Data Science.
- Putri, S. I. (2020). Studi Literatur: Efektivitas Penggunaan Masker Kain dalam Pencegahan Transmisi Covid-19. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 6(khusus), 10.
- Rizal, R. A, Purba, N. O., Siregar, L. A., Sinaga, K., & Azizah, N. (2020). Analysis of Tuberculosis (TB) on X-ray Image Using SURF Feature Extraction and the K-Nearest Neighbor (KNN) Classification Method. *Jaict*, 5(2), 9–12. <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/jaict/article/view/1979>
- Rizal, R. A, Gulo, S., Sihombing, O. D. C., Napitupulu, A. B. M., Gultom, A. Y., & Siagian, T. J. (2019). Analisis Gray Level Co-Occurrence Matrix (Glcm) Dalam Mengenali Citra Ekspresi Wajah. *Jurnal Mantik*, 3(January), 31–38. <http://iocscience.org/ejournal/index.php/mantik/article/view/497/302>
- Rizal, R. A, & HS, C. (2019). Analysis of Facial Image Extraction on Facial Recognition using Kohonen SOM for UNPRI SIAKAD Online User Authentication. *Sinkron*, 4(1), 171. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v4i1.10242>
- Roy, B., Nandy, S., Ghosh, D., Dutta, D., Biswas, P., & Das, T. (2020). MOXA: A Deep Learning Based Unmanned Approach For Real-Time Monitoring of People Wearing Medical Masks. *Transactions of the Indian National Academy of Engineering*, 5(3), 509–518. <https://doi.org/10.1007/s41403-020-00157-z>
- Yennimar, Y., & Rizal, R. A. (2019). Comparison of Machine Learning Classification Algorithms in Sentiment Analysis Product Review of North Padang Lawas Regency. *Sinkron*, 4(1), 268. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v4i1.10416>