

Peran Penggunaan IoT dengan Machine Learning dalam Penanganan Pandemi COVID-19: Systematic Literatur Review

Febby Apri Wenando¹

¹Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas

febby.apri@it.unand.ac.id, *

Abstract

Many studies have been conducted to discuss the spread, impact, and consequences of COVID-19 on society during the current pandemic. At a time when the world is being affected by the COVID-19 disease, the use of IoT devices continues to increase every day. Several things can be done to reduce human interaction, including social activities. Machine Learning is a technology that can be used with IoT devices. A Machine Learning approach is used to predict the risks associated with COVID-19 and to make predictions from data collected by sensors resulting from IoT devices. This article discusses IoT technology that utilizes a machine learning approach to help spread and handle pandemics carried out by previous researchers. From the results of many studies that have been carried out, machine learning algorithms are widely used in IoT devices with a comparison of several algorithms used for medium to complex scale data, with the highest level of accuracy by RF (Random Forest) with an accuracy close to 99%. Than any other machine learning algorithm..

Keywords: COVID-19, vaccine, IoT, Machine Learning, Random Forest

Abstrak

Banyak penelitian yang dilakukan untuk membahas penyebaran, dampak serta akibat yang ditimbulkan oleh COVID-19 terhadap masyarakat pada pandemic terjadi. Pada saat dunia sedang terdampak penyakit COVID-19, penggunaan perangkat IoT terus meningkat setiap harinya. Ada beberapa hal yang bisa dilakukan untuk mengurangi kontak antarmanusia, termasuk pembatasan sosial. *Machine Learning* merupakan teknologi yang dapat digunakan dengan perangkat IoT. Pendekatan *Machine Learning* digunakan untuk memprediksi risiko yang terkait dengan COVID-19, untuk membuat prediksi dari data yang dikumpulkan oleh sensor hasil dai perangkat IoT. Artikel ini membahas terkait teknologi IoT yang memanfaatkan pendekatan machine learning untuk membantu penyebaran dan penanganan pandemi yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Dari hasil banyak penelitian yang telah dilakukan tersebut, algoritma machine learning yang banyak digunakan pada perangkat IoT dengan perbandingan beberapa algoritma yang digunakan untuk data berskala menengah hingga kompleks, dengan tingkat akurasi tertinggi oleh RF (*Random Forest*) dengan akurasi mendekati 99%. daripada algoritma *machine learning* lainnya.,

Kata kunci: COVID-19, Vaksin, IoT, *Machine Learning*, *Random Forest*

©This work is licensed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International

1. Pendahuluan

Saat ini, komunikasi perangkat menjadi lebih sederhana berkat kemunculan sejumlah teknologi baru, serta kemajuan yang dibuat pada sistem komputasi dan standar protokol Internet. Pada tahun 2021, sejumlah besar perangkat diantisipasi akan terhubung melalui Internet [1]. Kemajuan ini telah memicu perkembangan bidang studi baru yang dikenal sebagai *Internet of Things*, atau *IoT*. *Internet of Things (IoT)* adalah konsep dimana berbagai perangkat bersensor saling terhubung melalui internet untuk mengumpulkan dan mentransfer data. Kegiatan tersebut dilakukan tanpa bantuan komputer dan manusia [2]. Untuk mendapatkan layanan di tingkat yang lebih tinggi, data perlu direpresentasikan, dan kerangka kerja dapat ditingkatkan untuk mencapai kinerja yang lebih baik. Karena itu, sistem dapat memperoleh data mentah yang dikumpulkan dari berbagai sumber dan melakukan analisis untuk mendapatkan informasi darinya [3]. IoT dapat digunakan untuk mengekstrak data baru, dan jika digabungkan dengan ilmu data, hal ini dapat mengarah pada pembuatan aplikasi cerdas. Ilmu data dapat menggunakan berbagai disiplin ilmu, termasuk

penambahan data dan pembelajaran mesin, bersama dengan teknik lainnya, untuk mengidentifikasi pola dari data yang tersedia [4].

Pada artikel ini peneliti akan membahas bagaimana peranan IoT yang memanfaatkan teknologi *machine learning* dalam membantu penanganan pandemi Covid19 dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh banyak peneliti. Sehingga bisa diketahui apakah pemanfaatan teknologi *machine learning* pada perangkat IoT ini menjadi solusi tepat guna untuk mengatasi permasalahan tersebut.

2. Metode Penelitian

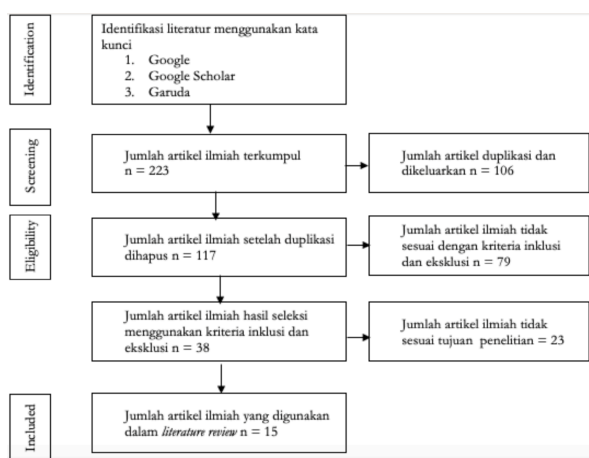
Dalam pembahasan ini, pemilihan sumber-sumber literatur dilakukan mengikuti panduan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Proses pemilihan artikel dilakukan berdasarkan kriteria eligibilitas yang terdiri dari kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi mencakup:

1. Artikel ilmiah yang ditulis dalam Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia,

2. Literatur berbentuk artikel ilmiah yang terpublikasi dalam jurnal atau prosiding,
3. Artikel yang diterbitkan pada rentang tahun 2020-2022, dan
4. Pembahasan artikel ilmiah berkaitan dengan digital health untuk penanganan pandemi COVID-19 di Indonesia.

Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup :

1. Artikel ilmiah yang tidak dapat diakses secara lengkap dan *full access*, dan
2. Artikel yang merupakan tinjauan literatur. Artikel ilmiah yang tidak memenuhi kriteria tersebut dikecualikan dan tidak digunakan dalam penelitian ini. Selengkapnya, proses pemilihan sumber literatur dijelaskan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Proses Seleksi Artikel Ilmiah

Pada proses sintesis data, yang dilakukan dengan membandingkan literatur yang memenuhi penilaian kualitas. Data sintesis ini berfokus pada tujuan penelitian, yakni menggali manfaat dan peran digital health dalam pengelolaan pandemi COVID-19. Tahap terakhir melibatkan ekstraksi data, di mana hasil ekstraksi ini direpresentasikan dalam bentuk tabel matriks sintesis.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelusuran artikel melalui Google, Google Scholar, dan Garuda menghasilkan 223 artikel ilmiah. Langkah berikutnya melibatkan penghapusan duplikasi, yang menghasilkan 117 artikel. Dari jumlah tersebut, artikel-artikel tersebut kemudian diseleksi dengan menerapkan kriteria inklusi yang meliputi: 1) Artikel ilmiah yang ditulis dalam Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia, 2) Literatur dalam bentuk artikel ilmiah yang diterbitkan dalam jurnal atau prosiding, 3) Artikel ilmiah yang membahas peran atau manfaat digital health dalam menghadapi pandemi COVID-19 di Indonesia, serta 4) Artikel yang diterbitkan pada periode tahun 2020-2022. Sementara itu, kriteria eksklusi melibatkan: 1) Artikel yang tidak tersedia dalam bentuk full text dan 2) Artikel yang merupakan literature review.

Hasil seleksi yang mengikuti kriteria inklusi dan eksklusi berhasil mengidentifikasi 38 artikel ilmiah yang relevan. Artikel-artikel ini kemudian dikenai penilaian dan review berdasarkan isi keseluruhannya, di mana akhirnya terpilih hanya 15 artikel yang memenuhi kriteria relevansi. Artikel-artikel terpilih ini kemudian diambil data ekstraksinya dan dianalisis. Rincian hasil artikel review dapat ditemukan dalam Tabel 1

Tabel 1. Data Artikel Ilmiah

No	Penulis	Judul	Tahun	Metode	Hasil
1	Asif Iqbal Khana, Junaid Latief Shahb, Mohammad Mudasir Bhat	CoroNet: A deep neural network for detection and diagnosis of COVID-19 from chest x-ray images	2020	CoroNet	Penelitian ini menggunakan CoroNet yaitu arsitektur yang dirancang berdasarkan arsitektur Xception CNN. Model ini diuji pada dua dataset dan menghasilkan akurasi masing-masing sebesar 89.5%, 94.59%, dan 99% untuk 4-classes, 3-classes, dan binary class.
2	Fatima M. Salman, Samy S. Abu-Naser, Eman Alajrami, Bassem S. Abu-Nasser, Belal A. M. Ashqar	COVID-19 Detection using Artificial Intelligence	2020	Inceptionv3 Convolution Neural Network (CNN)	Penelitian ini menggunakan Inception v3 dari model CNN dengan 70 gambar X-ray dada untuk <i>training</i> , 30 gambar untuk validasi, dan 30 gambar untuk pengujian masing-masing kategori (COVID dan sehat). Dengan rata-rata <i>epoch</i> 50, didapat akurasi 100%, sensitivitas 100%, spesifisitas 100%, presisi 100%, NPV 100%, dan F1-score 100%.
3	Mesut Togaçar,	COVID-19 detection using	2020	Teknik Fuzzy Color	Dengan teknik yang digunakan pada penelitian ini, <i>efficient features</i>

	Burhan Ergen, Zafer Comert	deep learning models to exploit Social Mimic Optimization and structured chest X-ray images using fuzzy color and stacking approaches		dan Image Stacking, Model MobileNetv 2 dan SqueezeNet, Algoritma Social Mimic Optimization (SMO) dan SVM	diekstraksi menggunakan algoritma SMO. Penelitian ini juga melakukan demonstrasi penggunaan teknik tersebut untuk perangkat <i>smart mobile</i> dengan model MobileNetV2 yang bisa menganalisis perangkat <i>mobile</i> tanpa perangkat <i>hospital</i> . Hasilnya yaitu 100% kesuksesan dalam klasifikasi data COVID-19 dan 99.27% kesuksesan dalam klasifikasi gambar normal dan pneumonia.
4	Narinder Singh Punn, Sanjay Kumar Sonbhadra, Sonali Agarwal	COVID-19 Epidemic Analysis using Machine Learning and Deep Learning Algorithms	2020	Algoritma SVR, DNN, LSTM, dan Polynomial Regression (PR)	Penelitian ini memanfaatkan model <i>machine learning</i> dan <i>deep learning</i> untuk menganalisis <i>epidemic</i> menggunakan data dari <i>dashboard</i> Johns Hopkins. Hasilnya menunjukkan bahwa Polynomial Regression (PR) menghasilkan nilai Root Mean Square Error (RMSE) yang paling kecil diantara pendekatan lainnya.
5	Linda Wang, Zhong Qiu Lin, Alexander Wong	COVID-Net: a tailored deep convolutional neural network design for detection of COVID-19 cases from chest X-ray images	2020	COVID-Net Network, VGG-19, ResNet-50	Penelitian ini menghasilkan bahwa COVID-Net mencapai akurasi tes dan sensitivitas COVID-19 yang jauh lebih tinggi daripada arsitektur VGG-19 Network dan ResNet-50, dimana sensitivitasnya lebih unggul 32% dari VGG-19 dan 8% lebih tinggi dari ResNet-50
6	Ioannis D. Apostolopoulos, Tzani A. Mpesiana	Covid-19: Automatic Detection From X-ray Images Utilizing Transfer Learning With Convolutional Neural Networks	2020	Convolutional Neural Network (CNN)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa <i>deep learning</i> dengan CNN dapat memberikan efek yang signifikan terhadap deteksi otomatis dan ekstraksi otomatis fitur-fitur penting dari gambar X-ray, yang terkait dengan diagnosis COVID-19. Selain itu, perlu dikembangkan model yang mampu membedakan kasus COVID-19 dari kasus virus lain yang serupa seperti SARS, tetapi juga dari berbagai macam pneumonia umum atau bahkan X-ray fisiologis.
7	Po Ying Chia, Kristen Kelli Coleman, Yian Kim Tan, Sean Wei Xiang Ong, Marcus Gum, Sok Kiang Lau, Xiao Fang Lim, Ai Sim Lim, Stephanie Sutjipto, dkk.	Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients	2020	<i>Sampling</i> udara dan lingkungan	<i>Sampling</i> udara dilakukan di 27 Airborne Infection Isolation Rooms (AIIRs), 7 pasien (23%) tidak menunjukkan gejala saat <i>environment sampling</i> . Dari 23 pasien yang bergejala, 18 pasien (78%) memiliki gejala pernapasan, 1 pasien bergejala gastrointestinal, 1 pasien bergejala pernapasan dan gastrointestinal, dan 3 pasien (10%) mengalami demam saja. Sampel udara dari 2 AIIRs dinyatakan positif untuk SARS-CoV-2
8	Tianxing Ji, Zhenwei Liu, GuoQiang Wang,	Detection of COVID-19: A review of the	2020	Commercial nucleotide detection	Penelitian ini menunjukkan bahwa uji deteksi asam nukleat dan antibodi berperan penting dalam identifikasi cepat dan isolasi pasien COVID-19

	Xuguang Guo, Shahzad Akbar khan, Changchun Lai, Haoyu Chen, Shiwen Huang, Shaomei Xia, Bo Chen, Hongyun Jia, Yangchao Chen, Qiang Zhou	current literature and future perspectives			untuk mengurangi penyebaran infeksi SARS-CoV-2 lebih lanjut. Namun, tes deteksi RNA SARS-CoV-2 saat ini memiliki beberapa keterbatasan, termasuk sensitivitas deteksi yang rendah, waktu deteksi yang lama, kebutuhan untuk mengekstrak RNA dari sampel klinis, hasil asam nukleat negatif palsu, dan kebutuhan untuk dilakukan oleh teknisi profesional
10	Buddhisha Udagama, Pranav Kadhiresan, Hannah N. Kozlowski, Ayden Malekjahani, Matthew Osborne, Vanessa Y. C. Li, Hongmin Chen, Samira Mubareka, Jonathan B. Gubbay, Warren C. W. Chan	Diagnosing COVID-19: The Disease and Tools for Detection	2020	Polymerase Chain Reaction (PCR) Tests/Primers	Mikroskop elektron transmisi digunakan untuk mengidentifikasi morfologi virus, sekuensing genom digunakan untuk mengkonfirmasi identitas virus, dan data sekuensing digunakan untuk membantu merancang primer dan probe PCR. SARS-CoV membutuhkan waktu 5 bulan untuk diidentifikasi. Teknik yang sama digunakan untuk mengidentifikasi SARS-CoV-2 hanya dalam waktu 3 minggu.
11	Md. Zabirul Islam, Md. Milon Islam, Amanullah Asraf	A combined deep CNN-LSTM network for the detection of novel coronavirus (COVID-19) using X-ray images	2020	Algoritma Convolutional Neural Network, Long Short-Term Memory	Penelitian ini menggunakan gabungan CNN-LSTM Network untuk mendeteksi COVID-19 dari gambar X-ray yang diimplementasikan menggunakan Python dan Keras package dengan TensorFlow2. Jaringan tersebut terdiri dari 12 lapisan <i>convolutional</i> , <i>learning rate</i> sebesar 0.0001, dan maksimum <i>epoch</i> sebesar 125. Dataset dibagi menjadi 80% training dan 20% <i>testing</i> . Sistem tersebut memperoleh akurasi 99.4%, AUC 99.9%, spesifisitas 99.2%, sensitivitas 99.3%, dan F1-score 98.9%. Arsitektur <i>competitive</i> CNN juga diterapkan pada dataset yang sama. Hasilnya yaitu arsitektur CNN-LSTM dapat mengungguli jaringan <i>competitive</i> CNN.
12	Farah Shahid, Aneela Zameer, Muhammad Muneeb	Predictions for COVID-19 with deep learning models of LSTM, GRU and Bi-LSTM	2020	Algoritma LSTM, Gated Recurrent Unit (GRU), Autoregressive Integrated Moving Average	Penelitian dilakukan dengan pengukuran menggunakan Mean Absolute Error (MEA), Root Mean Square Error (RMSE), dan indeks <i>r2_score</i> . Hasil urutan performa berbagai model yang digunakan dari tertinggi ke rendah yaitu Bi-LSTM, LSTM, GRU, SVR, dan ARIMA. Bi-LSTM menghasilkan nilai MAE dan

				(ARIMA), Bi-LSTM, Support Vector Regression (SVR)	RMSE terendah, masing-masing sebesar 0.0070 dan 0.0077.
13	Mohamed Loey, Florentin Smarandache, Nour Eldeen M. Khalifa	Within the Lack of Chest COVID-19 X-ray Dataset: A Novel Detection Model Based on GAN and Deep Transfer Learning	2020	Algoritma Generative Adversarial Network (GAN), Convolutional Neural Network	Penelitian ini menggunakan 3 skenario untuk menguji akurasi. Pertama, dipilih model CNN Googlenet untuk menguji 4 kelas (covid, normal, bakteri pneumonia, virus pneumonia) dan didapatkan akurasi 80.6%. skenario kedua menggunakan model CNN Alexnet untuk 3 kelas (covid, normal, bakteri pneumonia) dan didapatkan akurasi 85.2%. terakhir, digunakan model Googlenet untuk 2 kelas (covid, normal) dan didapatkan akurasi 100% serta validasi akurasi sebesar 99.9%.
14	Tolin Ozturk, Muhammed Talu, Eylul Azra Yildirim, Ulas Baran Baloglu, Ozal Yildirim, U. Rajendra Acharya	Automated detection of COVID-19 cases using deep neural networks with X-ray images	2020	Model DarkCovid Net	Peneliti mengembangkan model arsitektur DarkCovidNet yang terinspirasi dari arsitektur DarkNet. DarkCovidNet mampu menjalankan tugas <i>binary</i> dan <i>multi-class</i> dengan akurasi masing-masing sebesar 98.09% dan 87.02%. Kinerja model ini dinilai oleh para ahli radiologi dan siap diuji dengan <i>database</i> yang lebih besar.
15	Harsh Panwar, P.K. Gupta, Mohammad Khubeb Siddiqui, Ruben Morales-Menendez, Vaishnavi Singha	Application of deep learning for fast detection of COVID-19 in X-Rays using nCOVnet	2020	Algoritma nCOVnet	Peneliti mengembangkan model nCOVnet yang didasarkan pada <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN). Algoritma ini dilatih menggunakan 80 epoch dan <i>learning rate</i> sebesar 0.0001 yang menghasilkan sensitivitas sebesar 97.62%, spesifisitas 78.57%, dan akurasi sekitar 93-97%, dimana algoritma ini dapat mengklasifikasikan dengan akurat pasien COVID-19 dengan 97.97% <i>confidence</i> dan error 2.03% dalam waktu 5 detik.
16	Ali Narin, Ceren Kaya, Ziyinet Pamuk	Automatic detection of coronavirus disease (COVID-19) using X-ray images and deep convolutional neural networks	2021	Algoritma Convolutional Neural Network	Penelitian ini dilakukan menggunakan gambar X-ray dada yang diperoleh dari pasien normal, COVID-19, bakteri, dan pneumonia untuk memprediksi pasien COVID-19 dengan membagi dataset sebesar 80% <i>training</i> dan 20% <i>testing</i> . Hasilnya menunjukkan bahwa model yang dilatih sebelumnya oleh ResNet50 menghasilkan akurasi tertinggi di antara lima model yang menggunakan tiga dataset berbeda (Dataset-1: 96,1%, Dataset-2: 99,5%, dan Dataset-3: 99,7%).
17	Kolla Bhanu Prakash, S.	Analysis, Prediction and	2020	Algoritma Decisipn	Penelitian ini dilakukan kepada penderita COVID-19 dengan

	Sagar Imambi, Mohammed Ismail, T Pavan Kumar, YVR Naga Pawan	Evaluation of COVID-19 Datasets using Machine Learning Algorithms		Tree, Naïve Bayes, Multilinear regression, Logistic regression, SVM, KNN+NCA, DT Classifier, GNB Classifier, Random Forest Classifier, Random Forest Regressor, XGB Classifier	kelompok umur 20-30, 30-40, dan 40-50. Dengan perbandingan berbagai algoritma yang digunakan, hasilnya menunjukkan bahwa algoritma Random Forest Regressor dan Random Forest Classifier mengungguli algoritma lainnya dalam hal CoD (Coefficient of Determination) dan akurasi.
18	Minzhe Shen, Ying Zhou, Jiawei Ye, Abdu Ahmed Abdullah AL-maskri, Yu Kang, Su Zeng, Sheng Cai	Recent advances and perspectives of nucleic acid detection for coronavirus	2020	Metode PCR-based, Isothermal nucleic acid amplification-based, dan metode Microarray-based	Saat ini, diagnosis COVID-19 terutama bergantung pada deteksi RNA virus corona. Sangatlah penting untuk memilih metode deteksi yang tepat. Namun demikian, masing-masing metode yang dijelaskan di atas memiliki keunggulan unik dan kekurangan yang tak terelakkan. PCR banyak digunakan untuk identifikasi virus dengan sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, tetapi analisisnya memerlukan berbagai peralatan dan analisis yang terdidik, yang hanya mungkin dilakukan oleh laboratorium yang mapan.
19	Tawsifur Rahman, Amith Khandakar, Yazan Qiblawey, Anas Tahir, Serkan Kiranyaz, Saad Bin Abul Kashem, Mohammad Tariqul Islam, dkk	Exploring the effect of image enhancement techniques on COVID-19 detection using chest X-ray images	2021	Convolutional Neural Network	Penelitian ini melatih enam model CNN yang berbeda dengan bobot imageNet dan model <i>shallow</i> CNN dilatih dari awal. Kinerja tujuh model CNN untuk lima teknik peningkatan citra yang berbeda dievaluasi untuk klasifikasi COVID-19, infeksi paru-paru non-COVID, dan gambar CXR normal. Hasilnya menunjukkan bahwa diagnosis COVID-19 yang andal dapat dicapai dengan akurasi, presisi, dan recall sebesar 96,29%, 96,28%, dan 96,28% tanpa segmentasi dan 95,11%, 94,55%, dan 94,56% dengan segmentasi.
20	Mohamed Loey, Gunasekaran Manogaran, Mohamed Hamed N. Taha, Nour Eldeen M. Khalifa	A hybrid deep transfer learning model with machine learning methods for face mask detection in the era of the COVID-19 pandemic	2021	Deep Transfer Learning (ResNet-50) dan Decision Tree, SVM, Ensemble	Penelitian ini menunjukkan bahwa klasifikasi SVM mencapai akurasi setinggi mungkin dengan waktu yang paling sedikit dalam proses pelatihan. Klasifikasi SVM dalam RMFD mencapai akurasi pengujian 99,64%. Pada SMFD, akurasi pengujian mencapai 99,49%, sedangkan pada LFW, akurasi pengujian mencapai

100%. Hasil perbandingan telah dilakukan dengan penelitian serupa.

Metode yang banyak digunakan adalah algoritma *Naive Bayes*, *Artificial Neural Network* dan juga *Random Forest*. Pada saat *machine learning* disertakan, data yang kompleks dapat diproses dengan mudah. Ketika sistem berbasis konsumen dikunjungi, banyak sekali data yang dihasilkan, termasuk data penelusuran, iklan, data sosial, dll. Penyimpanan data dan proses pengambilannya yang tersebar dikomunikasikan melalui *Internet of Things* dan hubungannya dengan *machine learning*. [4] Hasilnya, setiap aplikasi, termasuk IoT, hampir seluruhnya terotomatisasi, menyebabkan setiap tugas dapat dilakukan dengan cepat dan efektif. Dengan demikian, untuk mengimplementasikan berbagai prediksi dan menghitung statistik probabilitas, proses sosial dan lingkungan mengumpulkan data kolektif. [5]

Adapun bagian-bagian dari sistem yang diusulkan adalah sebagai berikut (Gambar.1):

1) *Collection Data* : Informasi tentang jarak antara orang-orang serta foto-foto mereka terkandung dalam data yang dikumpulkan menggunakan sensor IoT. Suhu tubuh, nama, usia, dan apakah mereka memakai masker. Setelah itu, data ini akan diproses. Media sosial juga dapat digunakan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber.

2) *Processing Data* : Proses klasifikasi dan pengelompokan dilakukan dalam modul pemrosesan data. Algoritma Naive Bayes (NB) dan Random Forest (RF) digunakan untuk meramalkan hasil. Analisis kinerja dilakukan untuk mengukur seberapa baik sistem berfungsi. Teknik pembelajaran mesin ini diperlukan untuk interpretasi data. Untuk menghasilkan output, input dianalisis. Data pada awalnya diklasifikasikan sebagai "Aman" atau "Tidak Aman" sebelum diproses lebih lanjut. Perangkat IoT digunakan untuk mengukur parameter, dan RF serta NB digunakan untuk deteksi. Pendekatan pengelompokan K-means digunakan ketika contoh data tampak serupa untuk membandingkan input dan data pelatihan.

3) *Machine Learning Algorithms* : Algoritma yang digunakan untuk prediksi adalah ekspresi matematis digunakan untuk membuat prediksi dan data secara otomatis diklasifikasikan menggunakan aturan klasifikasi.

4) *Result* : Setelah pengumpulan data, algoritma pembelajaran mesin diterapkan pada data yang telah diproses. Data yang terkumpul dari model menunjukkan tingkat keamanan lokasi.

Hasil dengan menggunakan parameter, data dari individu dikumpulkan untuk menghasilkan vektor data. Setiap kluster dapat dikategorikan sebagai AMAN atau TIDAK AMAN, yang memungkinkan pengguna untuk memahami protokol. Hal ini membantu membatasi penyebaran penyakit.

4. Kesimpulan

Penyebaran penyakit covid-19 yang telah mempengaruhi ekonomi global dan menyebabkan terjadinya *pandemic* diseluruh dunia, Penerapan IoT dengan pemanfaatan *machine learning* merupakan solusi terbaik untuk melakukan prediksi secara cepat, akurat dan efisien. Implementasi *machine learning* dimanfaatkan untuk membuat prediksi yang awalnya terjadi secara manual ditransformasi menjadi bentuk digital.

Machine learning, digunakan untuk prediksi dengan perbandingan antara algoritma Algoritma *Decision Tree*, *Naive Bayes*, *Multilinear regression*, *Logistic regression*, *SVM*, *KNN+NCA*, *DT Classifier*, *GNB Classifier*, *Random Forest Classifier*, *Random Forest Regressor*, *XGB Classifier* yang digunakan untuk data berskala menengah hingga kompleks, dengan tingkat akurasi tertinggi didapat oleh algoritma RF (Random Forest) dengan akurasi mendekati 99%. Setiap algoritma dapat digunakan sesuai dengan ukuran data yang didapat, semakin tinggi kompleksitas suatu data maka akan semakin tinggi jenis algoritma yang dibutuhkan. Penggunaan Machine Learning dan IoT juga terbukti dapat mendeteksi penyebaran dan risiko penyakit Covid-19 dengan hasil yang lebih cepat, tepat, serta keakuratan yang tinggi.

Daftar Rujukan

- [1] Islam, M. Z., Islam, M. M., & Asraf, A. (2020). A combined deep CNN-LSTM network for the detection of novel coronavirus (COVID-19) using X-ray images. *Informatics in medicine unlocked*, 20, 100412. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100412>.
- [2] Loey, M., Manogaran, G., Hamed N. Taha, M., & Eldeen M. Khalifa, N. (2020). A hybrid deep transfer learning model with machine learning methods for face mask detection in the era of the COVID-19 pandemic. *Measurement*, 167, 108288 - 108288.
- [3] Prakash, Kolla Bhanu dkk. 2020. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. Analysis, Prediction and Evaluation of COVID-19 Datasets using Machine Learning Algorithms*, vol 8 (5), pp.2199-2204.
- [4] Wenando, F.A. and Hayami, R., 2020, October. Bakaruddin, and AY Novermahakim, "Tweet Sentiment Analysis for 2019 Indonesia Presidential Election Results using Various Classification Algorithms,". In *Proceeding-1st Int. Conf. Inf. Technol. Adv. Mech. Electr. Eng. ICITAMEE* (pp. 279-282)..
- [5] Narin, Ali., Kaya, Ceren., & Pamuk, Ziyne. 2021. *Pattern Analysis and Applications. Automatic detection of coronavirus disease (COVID-19) using X-ray images and deep convolutional neural networks*, vol 24, 1207-1220.
- [6] Wenando, F.A., Hayami, R. and Anggrawan, A.J., 2020. *Analisis Sentimen Pada Pemerintahan Terpilih Pada Pilpres 2019 Ditwitter Menggunakan Algoritme*

- Naïvebayes. JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi), 7(1), pp.101-106.
- [7] Rahman, Tawsifur dkk. (2021). Computers in Biology and Medicine. Exploring the effect of image enhancement techniques on COVID-19 detection using chest X-ray images.
- [8] Shen, Minzhe dkk. (2020). Journal of Pharmaceutical Analysis. Recent advances and perspectives of nucleic acid detection for coronavirus. 97-101.
- [9] Prakash, Kolla Bhanu dkk. 2020. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. Analysis, Prediction and Evaluation of COVID-19 Datasets using Machine Learning Algorithms, vol 8 (5), 2199-2204.
- [10] Panwar, Harsh dkk. 2020. Chaos, Solitons and Fractals. Application of deep learning for fast detection of COVID-19 in X-Rays using nCOVnet.
- [11] Narin, Ali., Kaya, Ceren., & Pamuk, Ziyet. 2021. Pattern Analysis and Applications. Automatic detection of coronavirus disease (COVID-19) using X-ray images and deep convolutional neural networks, vol 24, 1207-1220.
- [12] Ozturk, Tulin dkk. 2020. Computers in Biology and Medicine. Automated detection of COVID-19 cases using deep neural networks with X-ray images.
- [13] Khan, Asif Iqbal., Shah, Junaid Latief., & Bhat, Mohammad Mudasir. 2020. Computer Methods and Programs in Biomedicine. CoroNet: A deep neural network for detection and diagnosis of COVID-19 from chest x-ray images.
- [14] Salman, Fatima M. dkk. 2020. International Journal of Academic Engineering Research (IJAER). COVID-19 Detection using Artificial Intelligence, vol 4(3), 18-25.
- [15] Y. Rizki, R. Medikawati Taufiq, H. Mukhtar, F. Apri Wenando and J. Al Amien, "Comparison Between Faster R-CNN and CNN in Recognizing Weaving Patterns," 2020 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS), Jakarta, Indonesia, 2020, pp. 81-86, doi: 10.1109/ICIMCIS51567.2020.9354324.
- [16] Cohen, Joseph Paul. 2020. Journal of Machine Learning for Biomedical Imaging. COVID-19 Image Data Collection: Prospective Predictions are the Future, vol 2, 1-38.
- [17] Wang, Linda & Lin, Zhong & Wong, Alexander. (2020). COVID-Net: a tailored deep convolutional neural network design for detection of COVID-19 cases from chest X-ray images. Scientific Reports. 10. 10.1038/s41598-020-76550-z.
- [18] Apostolopoulos, Ioannis D & Mpesiana, Tzani A. (2020). Physical and Engineering Sciences in Medicine. Covid-19: automatic detection from X-ray images utilizing transfer learning with convolutional neural networks, vol. 43, 635-640.
- [19] Chia, Po Ying dkk. (2020). Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients, vol. 11, 2800.
- [20] Ji, Tianxing dkk. (2020). Biosensors and Bioelectronics. Detection of COVID-19: A review of the current literature and future perspectives.
- [21] Udugama, Buddhisha dkk. (2020). Diagnosing COVID-19: The Disease and Tools for Detection, vol.14, 3822-3835.
- [22] Wenando, F. A., Adji, T. B., & Ardiyanto, I. (2017). Text classification to detect student level of understanding in prior knowledge activation process. Advanced Science Letters, 23(3), 2285-2287.
- [23] Shahid, Farah., Zameer, Aneela., & Muneeb, Muhammad. (2020). Chaos, Solitons and Fractals. Predictions for COVID-19 with deep learning models of LSTM, GRU and Bi-LSTM.
- [24] Loey, Mohamed dkk. 2020. Measurement. A hybrid deep transfer learning model with machine learning methods for face mask detection in the era of the COVID-19 pandemic.
- [25] Loey, Mohamed dkk. (2020). Within the Lack of Chest COVID-19 X-ray Dataset: A Novel Detection Model Based on GAN and Deep Transfer Learning.