

KLASIFIKASI VIRUS PADA PARU-PARU DALAM GAMBAR X-RAY MENGGUNAKAN CONVOLUTION NEURAL NETWORK

Rian Fahrizal¹, Masjudin¹, Maulana Yusuf¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon, Banten.

Informasi Artikel

Naskah Diterima : 21 Juni 2021

Direvisi : 28 Juni 2021

Disetujui : 29 Juni 2021

doi: 10.36055/setrum.v10i1.11441

*Korespondensi Penulis :

rian.fahrzal@untirta.ac.id

Graphical abstract



Abstract

Digital image processing has become an important technology used to make it easier for humans to do analysis and work in various fields. Image of human lungs can be classified based on the disease for use in various studies. The purpose of this study was to classify viruses in human lungs. The method used to classify the virus is the Convolution neural network method. The steps taken are image processing, feature extraction, evaluation, distribution of training data and test data, classification using the Convolution neural network model, testing and evaluation. The results of the study showed very good accuracy results, namely 97% for the normal lung class, 100% for the Covid-19 lung class, and 95% for the pneumonia lung class.

Keywords: Covid 19 Virus, Chest X-Ray, Convolution Neural Network, Confusion Matrix

Abstrak

Pengolahan citra digital telah menjadi teknologi penting yang digunakan untuk mempermudah manusia untuk melakukan analisis dan pekerjaan dalam berbagai bidang. Citra paru – paru manusia dapat diklasifikasikan berdasarkan penyakitnya untuk digunakan dalam berbagai penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan virus pada paru – paru manusia. Metode yang digunakan untuk mengklasifikasikan virus tersebut adalah metode Convolutional neural network. Tahapan yang dilakukan adalah pengolahan citra, ekstraksi ciri, evaluasi ciri, pembagian data latih dan data uji, klasifikasi menggunakan model Convolutional neural network, pengujian dan evaluasi. Hasil penelitian menampilkan hasil akurasi yang sangat baik yaitu 97% untuk kelas paru – paru normal, 100% untuk kelas paru – paru Covid-19, dan 95% untuk kelas paru – paru pneumonia.

Kata kunci: Virus Covid 19, Citra Paru – Paru Manusia, Convolutional Neural Network, Confusion matrik.

1. PENDAHULUAN

Novel Corona Virus yang lebih dikenal dengan nama Corona Virus adalah jenis baru dari Coronavirus yang menular dari manusia ke manusia. Virus ini dapat menyerang siapa saja, baik balita, anak-anak, orang dewasa, orang tua, ibu hamil, maupun ibu yang sedang menyusui.

Coronavirus adalah sekelompok virus yang bisa menginfeksi sistem pernapasan. Beberapa strategi telah diterapkan untuk menekan laju pertumbuhan penderita yang relative sangat cepat.

Usaha untuk menolak penyakit ini sangatlah sulit atau bahkan tidak mungkin, namun kita dapat menekan laju pertumbuhan yang cepat ini agar seimbang dengan kemampuan perawatan medis. Saat ini diagnosis utama ditegakkan melalui uji polymerase chain reaction dan swab tenggorokan ditambah dengan pendekatan konfirmasi untuk memberikan diagnosa yang akurat

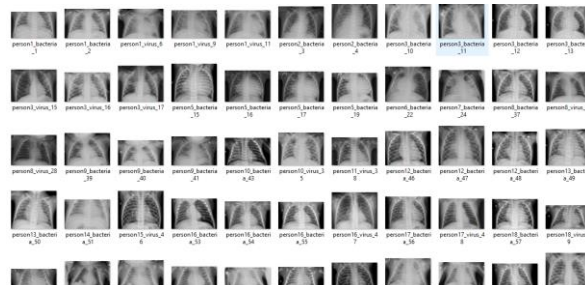
Namun demikian, metod ini membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit. Cara lain yang dapat dipertimbangkan adalah tindakan non-invasive melalui pencitraan paru karena mengacu pada gejala yang ditimbulkan yaitu sesak nafas sebagai akibat pneumonia akut.

Perbedaanya adalah objek yang digunakan dalam menggunakan convolutional neural network dalam mengolah dan menganalisis gambar, diantaranya adalah sebagai berikut. Dataset yang digunakan adalah kumpulan citra rontgen paru – paru manusia yang telah dilabeli nama – nama virusnya untuk dilakukan proses training menggunakan convolutional neural network. Hasil akhir yang diinginkan adalah sistem dapat mengklasifikasikan virus pada paru – paru manusia dengan baik dan benar..

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dibuat untuk Mengklasifikasikan Paru-Paru antara paru-paru normal, paru-paru yang terkena *Pneumonia*, dan paru-paru yang terkena *Covid-19*.

Dataset yang digunakan untuk mengklasifikasikan virus Covid-19 adalah seperti gambar pada dibawah ini. Dimana terdapat gambar paru paru dalam bentuk X-Ray. Yang nantinya akan di klasifikasikan menjadi 3 Kelas. Yaitu kelas Paru Normal, Pneumonia, dan Covid-19



Gambar 1. Sampel Dataset

Gambar diatas adalah gambar paru-paru manusia yang ditampilkan dalam gambar X-Ray dalam format jpg. Yang nantinya akan di klasifikasikan menjadi 3 kelas. Yaitu kelas paru-paru yang terkena Covid-19, kelas paru-paru yang terkena pneumonia, dan kelas paru-paru yang masih normal. Tiap tiap kelas memiliki jumlah gambar sebanyak 140 foto.

Dilakukan *preprocessing*. *Preprocessing* adalah perlakuan terhadap citra sebelum *training*. Citra perlu dikondisikan agar sesuai dengan tujuan dan kebutuhan sebelum *training* dan *testing*. Pada klasifikasi *Convolutional Neural Network*. Berikut adalah tahapan *preprocessing*:

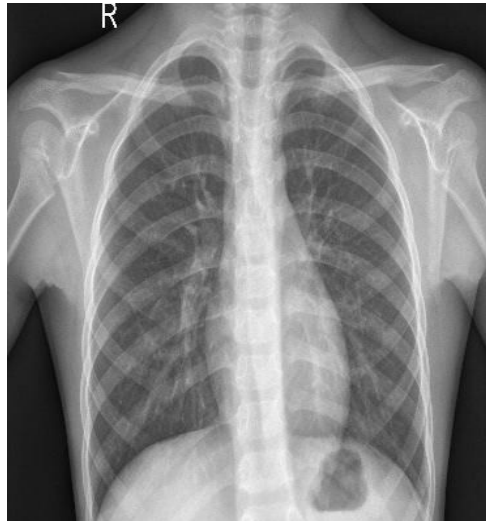


Gambar 2. Algoritma penelitian

Tahapan *preprocessing* yang dilakukan terbagi menjadi dua tahap. Tahapan *preprocessing* yang pertama dilakukan adalah dengan cara mengubah warna citra dari RGB yang memiliki 3 kanal menjadi *grayscale* yang memiliki 1 kanal saja sehingga membuat dimensi citra menjadi 2031 x 1837. Selanjutnya di tahap kedua dari *preprocessing* adalah mengubah ukuran piksel citra dari 2031 x 1837 menjadi 512 x 512.

2.1 Dataset

Dataset yang digunakan untuk mengklasifikasikan virus Covid-19 adalah seperti gambar dibawah ini. Yang nantinya akan di klasifikasikan menjadi 3 kelas. Yaitu kelas Paru-Paru Normal, Pneumonia, dan Covid-19. Citra pada dataset dibawah ini memiliki resolusi 2031 x 1837 piksel dan memiliki 3 kanal warna yang berarti gambar pada dataset ini memiliki warna RGB (*red*, *green*, dan *blue*).

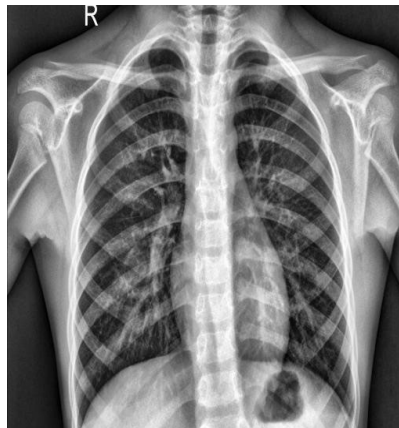


Gambar 3. Sampel Dataset

Gambar diatas adalah gambar Paru-Paru manusia yang ditampilkan dalam gambar X-Ray dalam format jpg. Yang nantinya akan diklasifikasikan menjadi 3 kelas. Yaitu kelas Paru-Paru yang terkena Covid-19, kelas Paru-Paru yang terkena pneoumonia, dan kelas Paru-Paru yang masih normal.

2.2. Hasil Pre – Processing

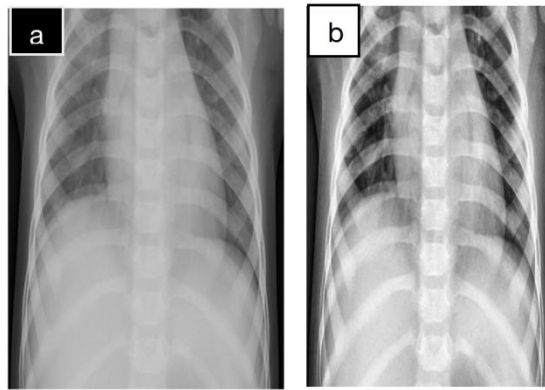
2.2.1. Grayscale Citra



Gambar 4. Hasil Grayscale Paru - Paru Normal; Citra Grayscale

Hasil proses grayscale yang telah dilakukan (Gambar 4) menunjukkan citra asli dengan warna RGB yang telah berhasil dirubah menjadi citra dengan derajat keabuan berdasarkan intensitas cahaya gelap (hitam) dan terang (putih). Intensitas yang dihasilkan pada citra grayscale berkisar antara 0 sampai 255. Intensitas yang bernilai 0 berwarna hitam sedangkan nilai 1 berwarna putih. Efek warna abu-abu diperoleh berdasarkan tingkat intensitas dari warna RGB pada citra asal.

Kemudian langkah selanjutnya adalah menampilkan hasil grayscale dari paru – paru orang yang terkena virus Covid-19. Gambar dibawah ini adalah hasil grayscale dari orang yang terkena penyakit Covid-19.



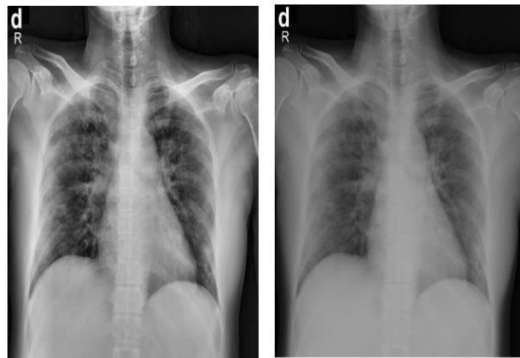
Gambar 5. Hasil Grayscale Paru – Paru Covid-19 (a) Citra RGB (b) Citra Grayscale

Proses grayscale menyederhanakan kanal yang sebelumnya pada RGB memiliki 3 kanal diubah menjadi 1 kanal saja. Hal ini dilakukan untuk menyederhanakan kompleksitas citra pada ekstraksi fitur di convolutional layer.

Kemudian Langkah selanjutnya adalah menampilkan hasil grayscale dari Paru – Paru orang yang terkena penyakit Pneumonia, gambar dibawah ini adalah hasil grayscale dari orang yang terkena virus Pneumonia.

2.2.2. Resize Citra

Proses awal resize citra dilakukan untuk mengubah ukuran piksel pada semua citra yang ada di dataset. Ukuran citra dirubah menjadi ukuran 512 x 512 piksel. Proses resize ditujukan untuk menyeragamkan ukuran citra serta untuk menyesuaikan kebutuhan yang diperlukan untuk klasifikasi Convolutional Neural Network (CNN).



Gambar 6. Resize Citra

2.2.3. Membagi Dataset untuk Dilatih dan Diuji

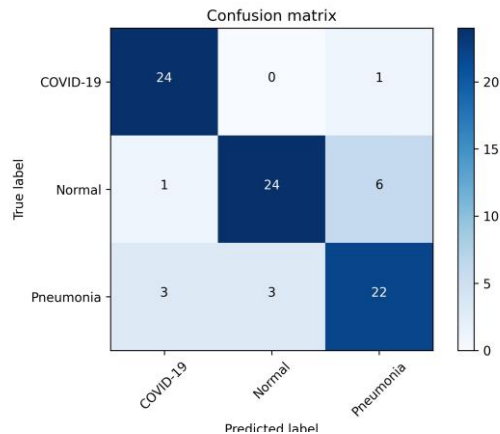
Pada penelitian ini digunakan library sklearn karena lebih sedikit baris kode dibanding library lainya seperti tensorflow atau numpy.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian dari penelitian ini adalah menggunakan algoritma Neural Network dengan menggunakan algoritma RMSprop, dan Nadam. Ketiga algoritma menggunakan hasil pengolahan

citra, ekstraksi citra, dan evaluasi ciri yang sama. Ketiga algoritma tersebut digunakan di dalam pelatihan citra rontgen paru dari gambar yang telah diberikan.

3.1 Hasil Simulasi Algoritma RMSprop



Gambar 7. Confusion matrik dari algoritma RMSProp

Dari confusion matrix terlihat banyaknya gambar paru – paru covid 19 yang terklasifikasi dengan benar adalah sebanyak 24 gambar. Gambar paru – paru normal yang terklasifikasi dengan benar adalah sebanyak 22 gambar. Dan gambar paru – paru pneoumonia yang terklasifikasi dengan benar adalah sebanyak 24 gambar. Dan gambar yang seharusnya pneoumunia namun terprediksi gambar paru – paru normal ada sebanyak 3 gambar.

Dari nilai TP, TN, FP, dan FN ini dapat dilanjutkan ke perhitungan selanjutnya yaitu akurasi, *sensitivity*, *specifity*, presisi, dan *negative predictive value*.

1. Akurasi (ACC)

$$Accuracy = \frac{(TP + TN)}{(TP + TN + FP + FN)} \times 100\%$$

2. *Sensitivity or Recall (True Positive Rate)*

$$Sensitivity = \frac{TP}{(TP + FN)} \times 100\%$$

3. *Specificity (True Negative Rate)*

$$Specificity = \frac{TN}{(TN + FP)} \times 100\%$$

4. *Precision (Positive Predictive Value)*

$$Precision = \frac{TP}{(TP + FP)} \times 100\%$$

5. *Negative Predictive Value*

$$NPV = \frac{TN}{(TN + FN)} \times 100\%$$

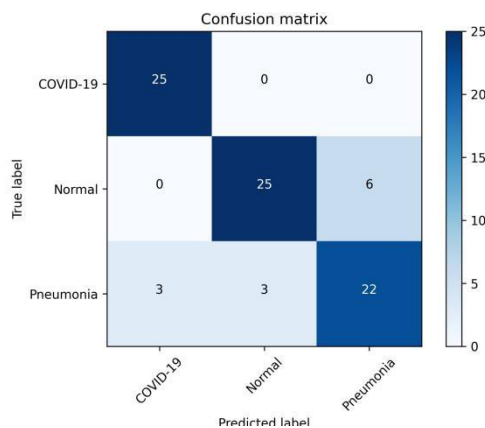
Dari perhitungan dengan rumus diatas dapat kita ketahui bahwa hasil akurasi dari perhitungan di atas adalah rata-rata sebesar 88,39%, hasil sensitifitas adalah sebesar 83,49%, hasil spesifik sebesar 91,81%, hasil presisi sebesar 84%, dan hasil negative prediksi adalah sebesar 88,69%. Nilai tergolong baik dan memiliki probabilitas yang tinggi dalam menghindari kelas tertentu yang salah. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Hasil kinerja algoritma RMSProp

	Covid 19	Normal	Pneumia	Rata-rata
accuracy	93.33	87.5	84.34	88.39
sensitivity	85.71	88.89	75.86	83.49
Specifity	97.87	86.79	88.89	91.18
Precsion	96	77.42	78.57	84
NPV	92	86.79	87.27	88.69

3.2. Hasil Simulasi Algoritma Nadam

Jika menggunakan metode nadam, gambar paru – paru berlabel Covid-19 yang terprediksi dengan benar adalah sebanyak 25 gambar, Gambar paru – paru berlabel normal yang terprediksi dengan benar adalah sebanyak 25 gambar, dan gambar paru – paru berlabel pneoumunia yang terprediksi dengan benar adalah sebanyak 22 gambar.



Gambar 8 Confusion matrik algoritma Nadam

Tabel 2. Hasil perhitungan kinerja algoritma Nadam

	Covid 19	Normal	Pneumia	Rata-rata
accuracy	96.00	88.89	85.71	90.20
sensitivity	89.29	89.29	78.57	85.71
Specifity	100.00	88.68	89.29	92.65
Precsion	100.00	80.65	78.57	86.41
NPV	94.00	88.68	89.29	90.65

Hasil perhitungan dari kinerja algoritma Nadam menunjukkan bahwa algoritma ini memiliki rata-rata akurasi sebesar 90.20% yang dapat dikatakan baik sekali. Kinerja dari sensitivitasnya memiliki rata-rata 85,71%. Nilai untuk specificity dari algoritma ini berdasarkan rumus sebelumnya menunjukkan nilai rata-rata sebesar 92,65%. Kinerja untuk Nadam ini memiliki nilai precision sebesar rata-rata 86.41%. Kemudian untuk kinerja negative prediction dari algoritma ini memiliki rata-rata sebesar 90.65%. Algoritma ini memiliki nilai yang cukup baik jika dibandingkan dengan algoritma RMSProp.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

- a) Perangkat Jetson Nano dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi dari Covid 19 dengan mendapatkan nilai kinerja antara 80% > yang menunjukkan bahwa kinerja algoritmanya memiliki nilai yang cukup baik.
- b) Perbandingan nilai kinerja algoritma neural network Nadam lebih baik jika dibandingkan dengan algoritma neural network RMSProp dimana algoritma Nadam memiliki kinerja rata-rata yang lebih baik yakni 90,20%, 85,71%, 92,65%, 86,41% dan 90,65%. Sedangkan algoritma RMSProp memiliki rata-rata kinerja sebesar 88,39%; 83,49%; 91,18%; 84,41% dan 90,65%.

4.2 Saran

Dalam penelitian ini masih banyak sekali kekurangan dan ketidaksempurnaan. Untuk itu, perlu dilakukan pengembangan agar ke depannya menjadi sempurna ataupun lebih baik lagi sehingga memiliki beberapa saran, diantaranya:

- a) Menggunakan perangkat yang lebih baik lagi dengan menggunakan cloud computing atau menggunakan processor yang lebih baik
- b) Menggunakan ekstraksi ciri yang lebih baik lagi sehingga didapatkan klasifikasi citra yang lebih baik

REFERENSI

- [1] Herlina, R. Thayib., E. Lazuardy., P. D. Muthia. *Analisis Biaya Pembangkitan Energi Listrik Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida Untuk Daerah Terisolasi*. 2013. Jurnal Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- [2] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kelas 1 Serang. *Data Energi Terbarukan Pulau Tunda*. 2016. Kota Serang Provinsi Banten.
- [3] Herlina. *Analisis Dampak Lingkungan Dan Biaya Pembangkitan Listrik Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida Di Pulau Sebesi Lampung Selatan*. 2009. Tesis Teknik Elektro Universitas Indonesia.
- [4] Rosyid, O. A. *Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hibrida Untuk Listrik Pedesaan Di Indonesia*. 2010. Jurnal Material dan Energi Indonesia Vol. 1 No. 1 Desember: 31-38.
- [5] Marsuadi, D. *Pembangkitan Energi Listrik*. 2005. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [6] Mintoogo, D. *Strategi Aplikasi Sel Surya (Photovoltaic Cells) Pada Perumahan Dan Bangunan Komersial*. 2000. Jurnal Arsitektur Fakultas Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya.
- [7] Santiari, I Dewa A. S. *Studi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Tambahan Pada Industri Perhotelan Di Nusa Lamongan Bali*. 2011. Tesis Jurusan Teknik Elektro Universitas Udayana.
- [8] Wind Turbin Fuhrlander. 2016. Tersedia dari: <http://www.fuhrlander.de/en/> [URL dikunjungi pada 20 September 2016]



- [9] Hasugian, Juanda A. M. Optimasi Pembangkit Listrik Hibrid (Diesel-Surya-Angin) Di Desa Si Onom Hudon 7 Kecamatan Parlilitan Kabupaten Humbang Hasundutan Provinsi Sumatera Utara. 2016. Tugas Akhir Departemen Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara.
- [10] Nurhalim. *Studi Analisis Pemanfaatan Energi Angin Sebagai Pembangkit Hibrida*. 2007. Jurnal Sains dan Teknologi 6 (2) September: 34-38.
- [11] Irawati, Rina., Zuhaidi. *Analisa Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida Untuk Pemenuhan Kebutuhan Energi Listrik Di Pulau Pramuka*. 2012. Jurnal Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan Vol. 11 No. 2 Desember: 81-92.
- [12] Rostyono, Didik. *Optimasi Pembangkit Hibrida (Fotovoltaik-Angin-Diesel) Dengan Algoritma Genetika*. 1999. Tesis Teknik Elektro Universitas Indonesia.
- [13] Astuti. *Optimasi Pembangkitan Energi Listrik Hibrida Surya-Angin-Diesel di Desa Pulo Panjang Banten Menggunakan Algoritma Genetik*. 2010. Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- [14] Gilman, P., Lilienthal, P. *Micropower System With Homer Chapter 15*. 2006. National Renewable Energy Laboratory. Jhon Wiley & Sons Inc Publication.
- [15] National Aeronautics and Space Administration (NASA). *Surface Meteorology and Solar Energy*. 2016. Tersedia dari: <https://eosweb.larc.nasa.gov> [URL dikunjungi pada 20 Desember 2016]
- [16] Rosdiansyah. *Optimasi Energi Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida Di Pulau Panjang*. 2013. Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- [17] Bank Indonesia. *Nilai Tukar Mata Uang Rupiah dan Suku Bunga Tahun 2016*. Tersedia dari: <http://www.bi.go.id/id> [URL dikunjungi pada 20 Desember 2016]
- [18] Muziansyah, Devianti., S. Rahayu., S. Syukur. *Model Emisi Gas Buangan Kendaraan Bermotor Akibat Aktivitas Transportasi (Studi Kasus: Terminal Pasar Bawah Ramayana Kota Bandar Lampung*. 2015. JRSDD, Edisi Maret Vol. 3 No. 1 Hal: 57-70.
- [19] Huang, R., et al. *Optimal Design Of Hybrid Energy System With PV/Wind Turbine/Storage: A Case Study*. 2011. Journal Computing Mathematical Sciences, California Institute of Technology, USA.
- [20] Google Earth. *Pulau Tunda*. 2016. Tersedia dari: <https://www.google.co.id/earth/place/Pulau+Tunda> [URL dikunjungi pada 20 September 2016]
- [21] Thaib, R dan Hamdani. *Studi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Hibrid (Energi Angin-Surya-Diesel) di Kepulauan Simeulue Aceh*. 2014. Proceedings Seminar Nasional Teknik Mesin Universitas Trisakti.