

## DETEKSI COVID-19 PADA CITRA CT-SCAN MENGGUNAKAN ALEXNET DAN STOCHASTIC GRADIENT DESCENT DENGAN MOMENTUM

**Sri Widodo\***

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia  
Jl. Samanhudi 93, Surakarta, Central Java, Indonesia  
Telp : (0271) 712 826, Fax : (0271) 712 826  
Email: widodosri1972@gmail.com

---

### ABSTRAK

Pneumonia Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) adalah peradangan parenkim paru yang disebabkan oleh Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Pemeriksaan penunjang yang dilakukan untuk menegakkan diagnosa Covid-19 adalah melalui pemeriksaan radiologi, salah satunya adalah Computed Tomography Scan (CT-Scan). Metode saat ini yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit COVID-19 dari citra CT Scan dengan cara mempelajari kumpulan data gambar CT Scan 2-D menggunakan mata telanjang, kemudian melakukan interpretasi dari data satu per satu gambar tersebut. Prosedur ini tentu saja kurang efektif. Penelitian yang dilakukan adalah mendeteksi Covid-19 pada citra CT-Scan dengan menggabungkan dua metode menggunakan Deep Learning Convolution Neural Network (CNN). Yang pertama Arsitektur CNN yang digunakan adalah Alexnet, yang kedua adalah metode optimasi menggunakan Stochastic Gradient Descent with Momentum (SGDM). Penelitian ini meliputi empat hal pokok. Pertama adalah pengambilan Citra Ct-Scan dari internet. Kedua adalah preprocessing citra Ct-Scan. Ketiga adalah penentuan Region of Interest (ROI) dari Citra Ct-Scan yang mengandung Covid-19 dan Ct-Scan normal. Keempat adalah melakukan deteksi COVID-19 secara otomatis dengan melakukan klasifikasi terhadap citra yang diduga COVID-19 pada Ct-Scan menggunakan gabungan metode Alexnet dan SGDM. Akurasi yang didapatkan dari penggabungan dua metode tersebut adalah 85%.

**Kata Kunci : Alexnet, Covid-19, Ct-Scan, CNN, SGDM.**

### ABSTRACT

Pneumonia Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) is an inflammation of lung parenchyma caused by Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). The diagnosis made to establish the diagnosis of Covid-19 is radiological examination, one of which is a Computed Tomography Scan (CT-Scan). Current method used to diagnose COVID-19 disease from CT Scan images is by studying the data collection of 2-D CT Scan images using naked eye, then interpreting the data one by one. This procedure is not effective. The research carried out is to detect Covid-19 in CT-Scan images by combining two methods using Deep Learning Convolution Neural Network (CNN). The first, CNN architecture used is Alexnet, second is an optimization method using Stochastic Gradient Descent with Momentum (SGDM). This research includes four main things. The first is retrieval of Ct-Scan images from the internet. The second is preprocessing the Ct-Scan image. The third is the determination of the Region of Interest (ROI) of Ct-Scan images containing Covid-19 and normal Ct-Scans. Fourth is to detect COVID-19 automatically by classifying images of suspected COVID-19 on CT-Scan using a combination of Alexnet and SGDM methods. The accuracy obtained from combining the two methods is 85%.

**Keyword : Alexnet, Covid-19, Ct-Scan, CNN, SGDM.**

### PENDAHULUAN

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) adalah virus baru yang pertama kali dilaporkan di Kota Wuhan, Tiongkok Tengah, yang dilaporkan pada 31 Desember 2019, yang akhirnya WHO memberikan nama penyakitnya *Coronavirus disease 2019* (COVID-19) WHO, 2020).[1]. Pemeriksaan penunjang yang dilakukan untuk menegakkan diagnosa Covid-19 adalah melalui pemeriksaan radiologi, yang meliputi: foto toraks, CT-scan

toraks, dan USG toraks. Hasil dari pencitraan radiologi dapat menunjukkan: opasitas bilateral, konsolidasi subsegmental, lobar atau kolaps paru atau nodul, tampilan *groundglass*. Pada stage awal, terlihat bayangan multiple plak kecil dengan perubahan interstitial yang jelas menunjukkan di perifer paru dan kemudian berkembang menjadi bayangan multiple *ground-glass* dan infiltrate di kedua paru. Pada kasus berat, dapat ditemukan konsolidasi paru bahkan “*white-lung*” dan efusi pleura (jarang) (WHO, 2020).

Selama beberapa bulan terakhir penelitian tentang Covid-19 banyak dibicarakan oleh para peneliti. Hal ini dikarenakan penyakit ini baru ditemukan pada akhir tahun 2019. Penelitian-penelitian yang sudah dilakukan antara lain adalah penelitian dari Ozturk. (Ozturk, 2020). Penelitian yang dilakukan adalah menyediakan alat diagnostik yang akurat untuk klasifikasi biner (mengelompokkan COVID dan bukan Covid) dan klasifikasi multi-kelas (COVID, bukan Covid dan Pneumonia). Akurasi yang dihasilkan adalah 98,08% untuk kelas biner dan 87,02% untuk kasus multi-kelas. Penelitian ini menggunakan DarkNet Model yang digunakan sebagai pengklasifikasi untuk you only look once (YOLO) untuk sistem deteksi objek waktu nyata. Penelitian menerapkan 17 lapisan konvolusional dan memperkenalkan filtering yang berbeda pada setiap lapisan. Penelitian kedua adalah penelitian dari Ali Narin (Ali Narin, 2020). Dalam penelitian ini, tiga model berbasis jaringan saraf convolutional yang berbeda (ResNet50, InceptionV3 dan Inception ResNetV2) telah diusulkan untuk mendeteksi pasien yang terinfeksi coronavirus pneumonia menggunakan radiografi sinar-X dada. Mempertimbangkan hasil kinerja yang diperoleh, terlihat bahwa model ResNet50 pra-terlatih memberikan kinerja klasifikasi tertinggi dengan akurasi 98% di antara dua model yang diusulkan lainnya (akurasi 97% untuk InceptionV3 dan 87% akurasi untuk Inception-ResNetV2).

Penelitian ketiga adalah penelitian dari Asmaa Abbas (Asmaa Abbas, 2020). Penelitian yang dilakukan adalah memvalidasi dan mengadopsi CNN yang sebelumnya dikembangkan, yang disebut Decompose, Transfer, and Compose (DeTraC), untuk klasifikasi gambar X-ray dada COVID-19. DeTraC dapat menangani segala penyimpangan dalam dataset gambar dengan menyelidiki batas kelasnya menggunakan mekanisme dekomposisi kelas. Hasil percobaan menunjukkan kemampuan DeTraC dalam mendeteksi kasus COVID-19 dari dataset gambar komprehensif yang dikumpulkan dari beberapa rumah sakit di seluruh dunia. Akurasi tinggi 95,12% (dengan sensitivitas 97,91%, spesifitas 91,87%, dan presisi 93,36%) dicapai oleh DeTraC dalam mendeteksi gambar X-ray COVID-19 dari kasus-kasus sindrom pernapasan akut dan berat. Penelitian keempat adalah penelitian dari Md Zahangir Alom (Zahangir Alom, 2020). Penelitian yang dilakukan adalah mengusulkan cara yang cepat dan efisien untuk mengidentifikasi pasien COVID-19 dengan metode multi-task deep learning (DL) menggunakan citra X-ray dan CT scan. Metode yang digunakan adalah Inception Residual Recurrent Convolutional Neural Network dengan pendekatan Transfer Learning (TL) untuk deteksi COVID-19 dan model jaringan NABLA-N untuk mensegmentasi wilayah yang terinfeksi COVID-19. Model deteksi menunjukkan sekitar 84,67% akurasi pengujian dari gambar sinar-X dan akurasi 98,78% pada gambar CT. Strategi analisis kuantitatif baru juga diusulkan dalam makalah ini untuk menentukan persentase daerah yang terinfeksi dalam gambar X-ray dan CT. Hasil kualitatif dan kuantitatif menunjukkan hasil yang menjanjikan untuk deteksi COVID-19 dan lokalisasi wilayah yang terinfeksi.

Penelitian kelima adalah penelitian dari Chuangsheng Zheng (Chuangsheng Zheng, 2020). Metode yang digunakan untuk mendeteksi COVID-1 adalah A weakly-supervised *deep learning-based software system* menggunakan volume CT 3D. Untuk setiap pasien, area paru disegmentasi menggunakan UNet yang sudah dilatih sebelumnya. kemudian area paru-paru 3D sudah disegmentasi dimasukkan ke dalam jaringan saraf 3D untuk memprediksi kemungkinan COVID-19 menular. 499 volume CT digunakan untuk pelatihan dan 131 Volume CT digunakan untuk pelatihan dan 131 Volume CT yang dikumpulkan digunakan untuk pengujian. Akurasi yang didapatkan adalah 95%.

Penelitian keenam adalah penelitian dari Muhammad Shahzeb (Muhammad Shahzeb, 2020). [10]. Diagnosis COVID-19 didasarkan pada Computed Tomography Scanning (CT Scan) and *Real-Time Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction* (qRT-PCR). Dinilai dari tingkatan patologi, ketepatan lokasi dari area yang dimaksud, dan penilaian tingkat keparahan penyakit membuat CT scan lebih unggul dari modalitas lainnya. Ulasan ini menunjukkan bahwa *Real-Time Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction* (qRT-PCR) dan teknologi pencitraan keduanya memainkan peran penting dalam diagnosis COVID-19. Namun, modalitas pencitraan lebih penting dalam diagnosis dan penyaringan daripada qRT-PCR. QRT-PCR positif pada 81,3% sedangkan kelainan CT scan diamati pada 89,8%. Kelainan lobus bilateral (51,4%) ditemukan lebih dari satu lobus tunggal (21,5%) pada pasien terinfeksi COVID-19. Kemampuan CT scan menunjukkan kelainan tingkat tinggi pada lobus paru kanan bawah daripada yang lain pada pasien yang terinfeksi COVID-19.

Dari penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti, dapat disimpulkan bahwa untuk mendeteksi Covid-19 menggunakan system cerdas hampir semua metode yang diusulkan untuk klasifikasi menggunakan global-based dan region based. Metode berbasis global-based yang digunakan adalah histogram warna. Metode ini hanya menghitung frekuensi piksel citra sehingga sangat sensitive terhadap perubahan cahaya dan geometris. Akibatnya dua buah citra yang memiliki warna dan posisi geometris yang berbeda akan dikenali sebagai dua buah citra yang berbeda, walaupun secara semantik kedua citra tersebut sama. Pendekatan region based citra disegmentasi menjadi beberapa regional yang merepresentasikan objek. Kelemahan dari metode ini adalah pada saat segmentasi citra, hasil segmentasi seringkali tidak sesuai dengan objek yang diinginkan. Oleh karena itu akurasi rendah.

Pada paper ini dipaparkan mengenai klasifikasi citra Covid-19 dan bukan Covid-19 pada ct-scan yang dilokalisasi menggunakan *deep learning convolution neural network*. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu metode Deep learning (DL) yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali sebuah objek pada sebuah citra digital. *Deep Learning* merupakan salah satu sub bidang dari *Mechine Learning*. Pada dasarnya *Deep Learning* adalah implementasi konsep dasar dari *Mechine Learning* yang menerapkan algoritma ANN dengan lapisan yang lebih banyak. Banyaknya lapisan tersembunyi yang digunakan antara lapisan masukan dan lapisan keluaran, maka jaringan ini dapat dikatakan deep neural net. Deteksi Covid-19 pada citra CT-Scan dengan menggabungkan dua metode menggunakan Deep Learning Convolution Neural Network (CNN).

Beberapa tahun terakhir *Deep Learning* telah menunjukkan performa yang luar biasa. Hal ini sebagian besar dipengaruhi faktor komputasi yang lebih kuat, dataset yang besar dan teknik untuk melatih jaringan yang lebih dalam (Goodfellow, Bengio, Y, dan Courville, A., 2016). Kemampuan CNN di klaim sebagai model terbaik untuk memecahkan permasalahan *object detection* dan *object recognition*. Pada tahun 2012, Penelitian tentang CNN dapat melakukan pengenalan citra digital dengan akurasi yang menyaingi manusia pada dataset tertentu. (A. Coates, H.Lee, A.Y. Ng, 2011). Penelitian lainnya adalah penelitian dari Atsushi (Atsushi Teramoto, 2019). Penelitian ini bertujuan mengotomatiskan klasifikasi sel paru-paru ganas dari gambar mikroskopis menggunakan jaringan saraf convolutional yang mendalam (CNN). Spesimen sitologi disiapkan dengan sistem sitologi berbasis cairan dan diwarnai menggunakan Papanicolaou technique. Gambar diperoleh dengan alat digital tetap terpasang pada lensa optik dengan lensa objektif  $\times 40$ . Gambar dihasilkan menggunakan augmentasi data dengan menerapkan rotasi, membalik, memfilter, dan menyesuaikan warna. Klasifikasi DCNN dilakukan berdasarkan pada model afine-tunedVGG-16. Segmentasi berbasis patch dari daerah gambar kanker ganas dan mengevaluasi kinerja klasifikasi menggunakan three fold cross-validation. Hasil klasifikasi didapatkan sensitivitas dan spesifisitas masing-masing adalah 89,3 dan 83,3%.

Penelitian dari Yuya Onishi (Yuya Onishi, 2019) adalah mengklasifikasikan secara otomatis nodul paru dalam gambar CT menggunakan jaringan saraf convolutional yang mendalam

(DCNN). Penelitian ini menggunakan jaringan permusuhan generatif (GAN) untuk menghasilkan gambar tambahan ketika hanya sedikit area data yang tersedia, yang merupakan masalah umum dalam penelitian medis, dan mengevaluasi apakah akurasi klasifikasi ditingkatkan dengan menghasilkan sejumlah besar gambar nodul paru baru dengan menggunakan GAN. Dengan menggunakan metode yang diusulkan, gambar CT dari 60 kasus dengan diagnosis patologis yang dikonfirmasi dengan biopsi dianalisis. Nodul jinak dinilai dalam penelitian ini sulit untuk dibedakan oleh ahli radiologi karena mereka tidak dapat ditolak sebagai ganas. DCNN dilatih menggunakan gambar nodul yang dihasilkan oleh GAN dan kemudian disempurnakan menggunakan gambar nodul aktual untuk memungkinkan DCNN untuk membedakan antara nodul jinak dan ganas. Proses pretraining dan fine-tuning ini memungkinkan untuk membedakan 66,7% dari nodul jinak dan 93,9% nodul ganas. Hasil ini menunjukkan bahwa metode yang diusulkan meningkatkan akurasi klasifikasi sekitar 20% dibandingkan dengan pelatihan hanya menggunakan gambar asli.

Giang Son Tran (Giang Son Tran, 2019) mengusulkan metode deep learning baru untuk meningkatkan akurasi klasifikasi nodul paru dalam pemindaian computed tomography (CT). Penelitian yang dilakukan adalah mengklasifikasikan kandidat nodul paru dalam gambar CT sebagai nodul atau nonnodul. Metode ini menggunakan deep convolutional neural network architecture 2D 15 lapis untuk ekstraksi fitur otomatis dan klasifikasi kandidat paru sebagai nodul atau nonnodul. Fungsi Focal loss kemudian diterapkan pada proses pelatihan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi model. Ditaksir dengan baik dengan metode LIDC / IDR. Kami mengevaluasi metode kami pada dataset LIDC / IDR yang diekstraksi oleh LUNA16 challenge. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa metode deep learning menggunakan focal loss adalah klasifikasi berkualitas tinggi dengan akurasi 97,2%, sensitivitas 96,0%, dan spesifisitas 97,3%.

Zhitao Xiao (Zhitao Xiao, 2019) mengusulkan sebuah novel multi-scale heterogeneous three-dimensional (3D) convolutional neural network (MSH-CNN) berdasarkan gambar CT-Scan dada. Ada tiga strategi utama desain: (1) menggunakan blok nodul 3D multi-skala dengan tingkat informasi kontekstual yang berbeda sebagai input; (2) menggunakan dua cabang CNN 3D yang berbeda untuk mengekstraksi fitur ekspresi; (3) menggunakan seperangkat bobot yang ditentukan oleh backpropagation untuk memadukan fitur ekspresi yang dihasilkan oleh langkah 2. Untuk menguji kinerja algoritma, kami melatih dan menguji pada dataset Paru Nodule Analysis 2016 (LUNA16), mencapai skor competitive performance metric (CPM) rata-rata 0,874 dan sensitivitas 91,7% pada dua FP / pemindaian.

Namun dalam CNN, seperti model *deep learning* lainnya, memiliki kelemahan yaitu proses pelatihan model yang cukup lama. Tetapi dengan perkembangan hardware yang semakin pesat, hal tersebut dapat diatasi menggunakan teknologi *Graphical Processing Unit* (GPU) dan PC yang memiliki spesifikasi tinggi.

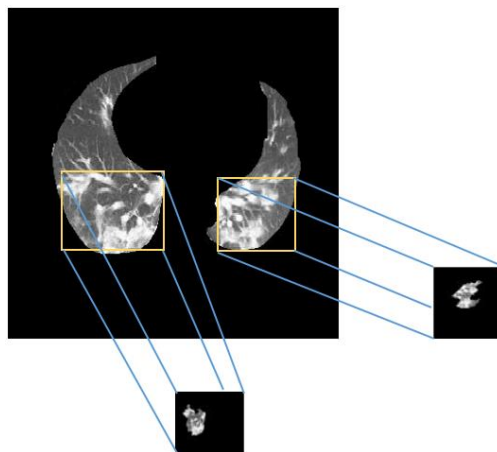
Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian yang dilakukan adalah implementasi dari metode *deep learning* menggunakan CNN untuk mendeteksi Covid-19 pada Ct-Scan yang dilokalisasi dengan menggabungkan dua metode yaitu Alexnet untuk arsitektur CNN dengan *Stochastic Gradient Descent with Momentum (SGDM)* untuk optimasi. Penelitian ini berfokus terhadap bagaimana mengklasifikasikan citra CT-Scan Covid-19 dan Citra CT-Scan Normal. Pada penelitian ini dibagi menjadi empat tahapan. Pertama adalah pengambilan Citra CT-Scan dari internet. Kedua adalah preprosesing citra Ct-Scan. Ketiga adalah penentuan Region of Interest (ROI) dari Citra CT-Scan yang mengandung Covid-19 dan CT-Scan normal. Keempat adalah melakukan deteksi COVID-19 secara otomatis dengan melakukan klasifikasi terhadap citra yang diduga COVID-19 pada CT-Scan yang dilokalisasi menggunakan metode *Deep Learning Convolution Neural Network* dengan menggabungkan Alexnet untuk arsitektur CNN dengan *Stochastic Gradient Descent with Momentum (SGDM)* untuk optimasi.

## **METODE**

#### a. Deteksi Covid-19

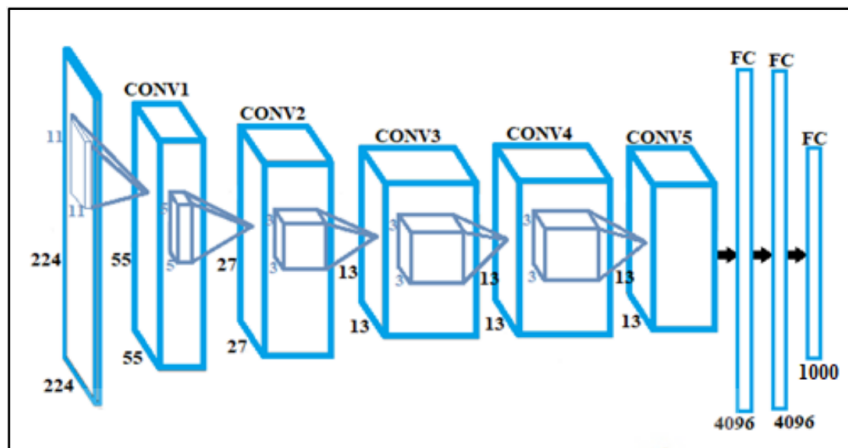
Langkah pertama sebelum mendeteksi Covid-19 adalah preprocessing. Tahap ini merupakan tahap pengolahan citra yang bertujuan untuk menghasilkan citra yang lebih baik untuk diproses lebih lanjut. Tahap preprocessing ini terdiri dari proses resize dan grayscale. Proses resizing diperlukan untuk menyesuaikan ukuran piksel citra yang akan diproses pada tahap pengujian. Input citra yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ukuran piksel yang berbeda-beda. Karena itu perlu dilakukan resize agar setiap data latih dan data uji memiliki ukuran dimensi dan rentang nilai yang sama. Semakin banyak jumlah piksel, semakin lama pula waktu yang dibutuhkan dalam proses pengolahan citra. Proses grayscale adalah mengubah citra yang memiliki mode RGB menjadi mode grayscale, karena karakteristik warna bukanlah topik penelitian ini.

Tahapan kedua adalah segmentasi area paru menggunakan Active Shape Model (ASM) (Widodo S, 2014). Tahapan ketiga adalah segmentasi kandidat Covid-19 menggunakan matematika morfologi (Widodo S, 2019), (Widodo S, 2017), (Widodo S, 2020), (Widodo S, 2020). Hasil proses morfologi dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Segmentasi Kandidat Covid-19

Tahapan keempat adalah deteksi Covid-19. Metode yang digunakan untuk mendeteksi Covid-19 adalah Deep Learning Convolution Neural Network. Deep Learning adalah salah satu area Machine Learning yang memanfaatkan jaringan saraf tiruan untuk mengimplementasikan masalah dengan kumpulan data yang besar. Teknik Deep Learning memberikan arsitektur yang sangat kuat untuk Supervised Learning. Convolutional Neural Network (CNN) merupakan pengembangan dari multilayer perceptron (MLP) yang dirancang untuk memproses data dua dimensi dalam bentuk gambar Trnovsky, T., Dkk. (2017), (Visalini, S., 2017). [24-25]. Sedangkan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) yang digunakan adalah Alexnet. Alexnet merupakan arsitektur dari CNN (Convolutional Neural Network) yang lahir melalui penelitian yang dilakukan oleh Alex Krizhevsky dkk, dari University of Toronto pada ajang kompetisi ILSVRC (ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition) yang diadakan oleh ImageNet pada tahun 2012. Jaringan arsitektur Alexnet lebih dalam dari CNN standar yang terdiri dari 8 layer di mana pada layer ini dibagi menjadi dua bagian layer. Dengan lima layer pertama yaitu lapisan operasi *convolution* diikuti oleh tiga lapisan *fully-connected layer* pada layer kedua. (Minhas et al. 2019). Pada *fully-connected layer* digunakan sebuah operasi *soft-max* yang berfungsi untuk melakukan klasifikasi citra terhadap label yang sudah ada. Pada ILSVRC studi kasus yang dilakukan adalah *output* dari lapisan terakhir *fully-connected layer* yang menghasilkan 1000 *class label* yang dilakukan menggunakan operasi *soft-max* 1000 macam (Krizhevsky, Sutskever, dan Hinton 2017). Gambaran arsitektur Alexnet ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Alexnet

Sedangkan metode optimalisasi yang digunakan adalah *Stochastic Gradient Descent with Momentum (SGDM)*. Fungsi Optimasi merupakan fungsi yang digunakan untuk meningkatkan proses pembelajaran pada sistem. Setiap algoritma optimasi menggunakan nilai *learning rate* tertentu yang menentukan kemampuan sistem belajar secara cepat ataupun lambat. Penelitian ini menggunakan optimasi *Stochastic Gradient Descent with Momentum (SGDM)*. SGDM adalah SGD merupakan salah satu variasi dari optimasi *gradient decent* yang selalu melakukan pembaruan parameter untuk setiap data yang sedang dilatih. Saat melakukan pembaruan parameter, SGDM tidak melakukan perulangan sehingga kinerjanya lebih cepat untuk dataset berjumlah besar. Nilai *learning rate* standar pada SGD adalah 0,01. Proses pembaruan parameter pada SGD dapat didefinisikan pada persamaan (1).

$$\theta = \theta - \eta * \nabla_{\theta} J(\theta; \mathbf{x}^{(l)}; \mathbf{y}^{(l)}) \quad (1)$$

dengan  $\theta$  adalah parameter hasil pembaruan,  $\eta$  adalah *learning rate*,  $\mathbf{x}^{(l)}$  dan  $\mathbf{y}^{(l)}$  merupakan data yang sedang dilakukan pelatihan.

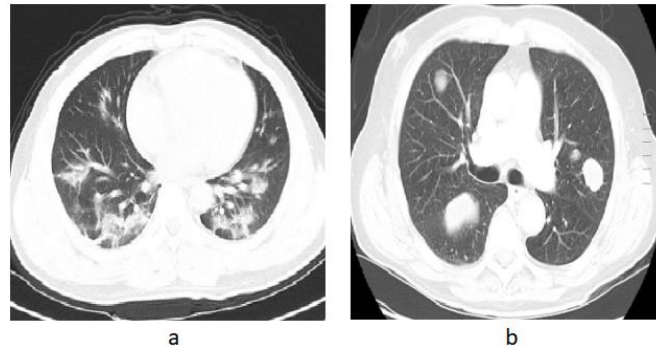
Proses selanjutnya adalah deteksi Covid-19 menggunakan CNN. Tahap pertama dalam pembelajaran fitur adalah konvolusi. Konvolusi adalah proses penggabungan dua deret bilangan untuk menghasilkan deret bilangan ketiga. Setelah proses konvolusi, ditambahkan fungsi aktivasi yaitu RELU (Rectified Linear Unit). Fungsi aktivasi ini bertujuan untuk mengubah nilai negatif menjadi nol (menghilangkan nilai negatif pada matriks yang berbelit-belit). Hasil dari konvolusi ini memiliki ukuran yang sama yaitu 60x60, karena pada saat proses konvolusi digunakan nilai padding 0. Proses konvolusi kedua adalah melanjutkan hasil proses pooling pertama dengan input matriks citra 32 x 32 dengan total 64 filter dan ukuran kernel 3x3. Proses konvolusi kedua ini sama-sama menggunakan fungsi aktivasi RELU.

Setelah proses konvolusi adalah proses pooling. Pooling adalah pengurangan ukuran matriks dengan menggunakan operasi pooling. Metode yang digunakan dalam proses pooling menggunakan max-pooling. Tahap selanjutnya adalah klasifikasi Covid-19 dan Noncovid-19. Pada tahap klasifikasi dibagi menjadi 2 yaitu Flatten dan Fully Connected. Pada tahap ini hanya satu lapisan tersembunyi yang digunakan dalam jaringan Multi Layer Perceptron (MLP). Flatten mengubah output pooling layer menjadi vektor. Sebelum melakukan proses klasifikasi atau prediksi suatu citra, proses ini menggunakan nilai Dropout. Dropout merupakan teknik pengaturan jaringan saraf dengan tujuan untuk memilih beberapa neuron secara acak dan tidak digunakan selama proses pelatihan, dengan kata lain neuron tersebut dibuang secara acak. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengurangi overfitting selama proses pelatihan. Proses terakhir adalah

menggunakan aktivasi fungsi Softmax. Fungsi ini secara khusus digunakan dalam metode klasifikasi regresi logistik multinomial dan analisis diskriminan linier multikelas. Proses terakhir adalah Fully Connected Process.

#### b. Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Wuhan China. Data citra yang digunakan adalah citra CT-Scan dengan ketebalan 0,5 mm. Jumlah total gambar yang dikumpulkan untuk sampel 120, dengan 60 gambar CT-Scan untuk setiap kategori jenis. Gambar CT-Scan Covid dan Non-Covid ditunjukkan pada Gambar 3.

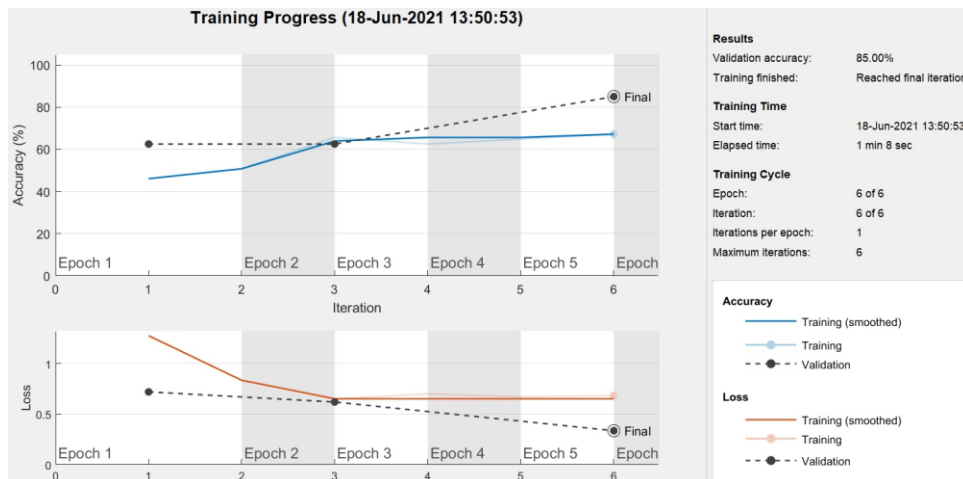


Gambar 3. Citra CT-Scan Covid-19 dan Noncovid-19  
(a) Covid-19, (b) Noncovid-19

## HASIL DAN PEMBAHASAN

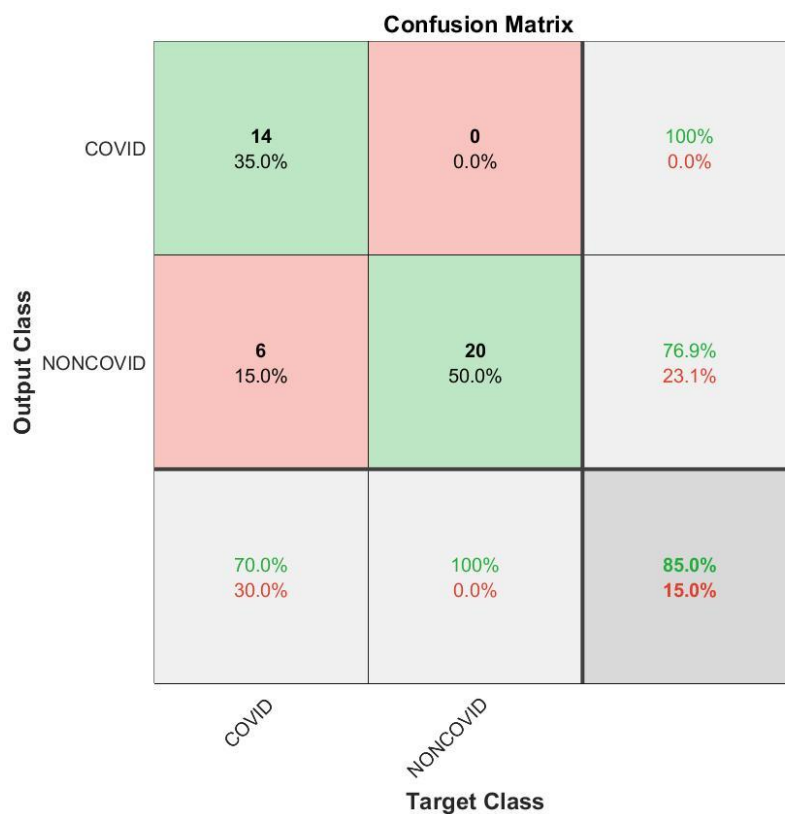
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan dua kelas citra yaitu Covid dan Non-Covid pada Ct-Scan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN). Proses klasifikasi diawali dengan proses data latih. Proses pelatihan data bertujuan untuk membuat model yang akan digunakan untuk pengujian data testing. Parameter untuk mengukur tingkat keberhasilan model adalah nilai akurasi. Nilai akurasi dapat ditentukan dengan pengujian menggunakan data pengujian. Proses ini menggunakan total 6 epoch, nilai learning rate adalah 0,001. Pengujian dilakukan menggunakan data latih dan data pengujian citra kandidat Covid-19 yang berasal dari hasil segmentasi paru menggunakan metode matematis morfologi. Citra kandidat Covid-19 terlihat pada Gambar 1.

Data pelatihan yang digunakan berjumlah 125 citra kandidat Covid-19 (50 kandidat Covid-19, 50 kandidat Non-Covid-19). Gambaran dari hasil proses pelatihan menggunakan Alexnet ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Proses Pelatihan Menggunakan Alexnet

Data uji yang digunakan adalah 40, untuk setiap kelas sebanyak 20 data. Hasil matriks konfusi ditunjukkan pada Gambar 5.

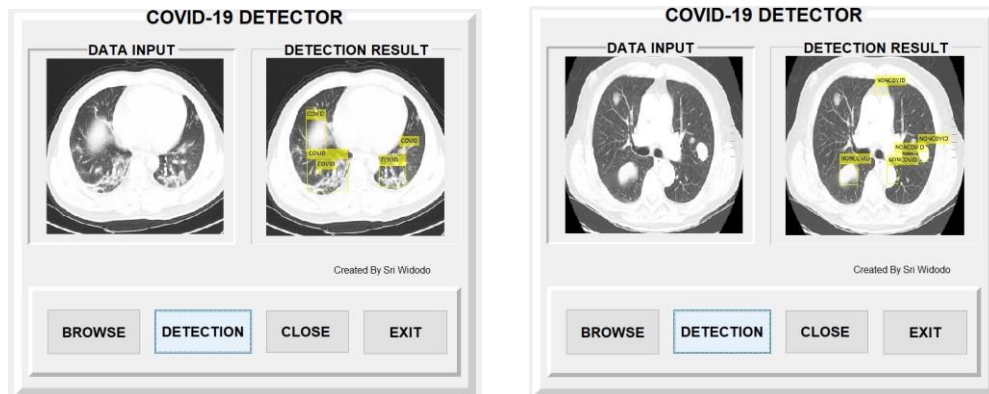


Gambar 5. Matrik Konfusi Hasil Pengujian Sistem

Berdasarkan tabel 1 di atas hasil prediksi dari model terhadap data *testing* menggunakan data training menunjukkan hasil yang baik. Prediksi terhadap Covid-19 diklasifikasikan ke dalam Covid-19, sebanyak 14, Covid-19 diklasifikasikan bukan Covid-19 sebanyak 6, prediksi pada citra bukan Covid-19 diklasifikasikan sebagai Covid-19 sebanyak 0, dan citra bukan Covid-19 diklasifikasikan sebagai citra bukan Covid-19 sebanyak 20. Perhitungan akurasi dari keseluruhan matriks di atas adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{\text{Jumlah TP}}{\text{Jumlah Total Data Testing}} \\ &= \frac{34}{40} \\ &= 0.85 \text{ (85\%)} \end{aligned}$$

Akurasi diperoleh dengan menginput citra dengan ukuran 60x60 piksel, learning rate 0,001 dan jumlah data training 125 data diperoleh nilai akurasi 85%. Keluaran dari sistem yang dikembangkan ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 7. Keluaran Hasil Deteksi Covid

## KESIMPULAN

Dari percobaan yang dilakukan dapat diketahui bahwa pendeteksian Covid-19 menggunakan Deep Learning Convolution Network dengan menggabungkan dua metode yaitu Alexnet untuk arsitektur CNN dengan *Stochastic Gradient Descent with Momentum (SGDM)* untuk optimasi dengan data training terlokalisasi berukuran 60x60, learning rate 0,001, ukuran filter 3x3, jumlah Epochs 6, data training 120, dan data pengujian 40, diperoleh akurasi sebesar 85%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atsushi Teramoto, Ayumi Yamada, Yuka Kiriya, Tetsuya Tsukamoto, Ke Yanc, Ling Zhang, Kazuyoshi Imaizumi, Kuniaki Saito, Hiroshi Fujita, Automated classification of benign and malignant cells from lung cytological images using deep convolutional neural network, *Informatics in Medicine Unlocked*, 16 (2019) 100205 pp. 1-7.
- Asmaa Abbas, Mohammed M. Abdelsamea, Mohamed Medhat Gaber, Classification of COVID-19 in chest X-ray images using DeTraC deep convolutional neural network, medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.30.20047456>. this version posted April 1, 2020.
- Ali Narin, Ceren Kaya, Ziyet Pamuk, Automatic Detection of Coronavirus Disease (COVID-19) Using X-ray Images and Deep Convolutional Neural Networks.
- Chuangsheng Zheng, Xianbo Deng, Qiang Fu, Qiang Zhou, Jiawei Feng, Hui Ma, Wenyu Liu, Xinggong Wang, Deep Learning-based Detection for COVID-19 from Chest CT using Weak Label, medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.12.20027185>

- Coates, H.Lee, and A.Y. Ng. (2011). An Analisis of Singe-Layer Network in Unsupervised Feature learning.
- Goodfellow, I., Bengio, Y, and Courville, A. (2016). Deep Learning (Adaptive Computation and Mechine Learning Series). The IMT Press.
- Giang Son Tran, Thi Phuong Nghiem, Van Thi Nguyen, Chi Mai Luong, Jean-Christophe Burie, Improving Accuracy of Lung Nodule Classification Using Deep Learning with Focal Loss, Journal of Healthcare Engineering Volume 2019, Article ID 5156416, 9 pages.
- Md Zahangir Alom, M M Shaifur Rahman, Mst Shamima Nasrin, Tarek M. Taha, and Vijayan K. Asari, COVID\_MNet: COVID-19 Detection with Multi-Task Deep Learning Approaches, Cornell University, arXiv:2004.03747 [eess.IV]
- Muhammad Shahzeb, Areena Khan and Anees Muhammad, Detection of Coronavirus Disease (COVID-19) using Radiological Examinations, Journal of Pure and Applied Microbiology, 14(Special Edition), May 2020 Article 6202.
- Ozturk, M. Talo, E.A. Yildirim, U.B. Baloglu, O. Yildirim, U. Rajendra Acharya, Automated detection of COVID-19 cases using deep neural networks with X-ray images, Computers in Biology and Medicine (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2020.103792>.
- Trnovsky, T., Dkk. (2017). Animal Recognition System Base On Convolutional Neural Network . Digital Image Processing And Computer Graphics, Vol.15, No.3.
- Visalini, S. (2017). Traffic Sign Recognition Using Convolutional Neural Network. International Jurnal of *Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, Vol.5.
- WHO. Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report-1. Januari 21, 2020.
- World Health Organization. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected. interim guidance. [Serial on The Internet]. Cited Jan 30th 2020. Available on: [https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-ofsevere-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected.\(Jan 28th 2020\)](https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-ofsevere-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected.(Jan 28th 2020)).
- Widodo S., Wijiyanto, Software Development For Three Dimensional Visualization Of Lung On Computed Tomography Scans Using Active Shape Model And Volume Rendering, Journal of Theoretical and Applied Information Technology (JATIT), 10th July 2014, Vol. 65 No.1, pp. 154-160.
- Widodo, S., Ratnasari Nur Rohmah, Bana Handaga, Liss Dyah Dewi Arini, Lung Diseases Detection Caused By Smoking Using Support Vector Machine, TELKOMNIKA, Vol.17, No.3, June 2019, pp. 1256~1266.
- Widodo S., Classification Of Lung Nodules And Arteries In Computed Tomography Scan Image Using Principle Component Analysis, 2017 2nd International Conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE), Yogyakarta, Indonesia, 978-1-5386-0657-5; CFP17G48-USB, pp. 152-157.

Widodo, S. Ibnu Rosyid, Mohammad Faizuddin Bin MD Noor, Roslan Bin Ismail, Texture Feature Extraction To Improve Accuracy Of Malignant And Benign Cancer Detection On Ct-Scan Images, *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, Vol.24, Issue 09, 2020, page 3540-3554.

Widodo, S. Ibnu Rosyid, Mohammad Faizuddin Bin MD Noor, Roslan bin Ismail, Improved Accuracy In Detection Of Lung Cancer Using Self Organizing MAP, *Journal of Critical Reviews*, Vol 7, Issue 14, 2020, pp. 685-689.

Yuya Onishi, Atsushi Teramoto, Masakazu Tsujimoto, Tetsuya Tsukamoto, Kuniaki Saito, Hiroshi Toyama, Kazuyoshi Imaizumi, and Hiroshi Fujita, Automated Pulmonary Nodule Classification in Computed Tomography Images Using a Deep Convolutional Neural Network Trained by Generative Adversarial Networks, *Hindawi BioMed Research International Volume 2019*, Article ID 6051939, 9 pages.

Zhitao Xiao, Naichao Du, Lei Geng, Fang Zhang, Jun Wu, Yanbei Liu, Multi-Scale Heterogeneous 3D CNN for False-Positive Reduction in Pulmonary Nodule Detection, Based on Chest CT Images, *Applied Science*, 2019, 9, 3261; doi:10.3390/app9163261, 15 pages.