

ABSTRAK

COVID-19 merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus. Penyebaran COVID-19 yang begitu pesat hingga menyebabkan pandemi di berbagai negara. Maka dari itu diperlukan sebuah metode yang berguna untuk mendiagnosis penyakit COVID-19 secara cepat dan efektif. Menurut para ahli, pada citra xray terdapat *ground-glass opacities* yang mampu digunakan untuk mendiagnosa penyakit COVID-19. Dataset dibagi menjadi 3 kelas yaitu covid, pneumonia dan normal. Proses klasifikasi menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur *Squeezenet-Bayesian Optimization* yang disingkat menjadi COVIDiagnosis-Net. COVIDiagnosis-Net merupakan metode gabungan antara Arsitektur *Squeezenet* dan Bayesian Optimization. Bayesian Optimization digunakan untuk training secara online untuk mencari hyperparameter terbaik pada arsitektur *Squeezenet*. Setelah didapatkan hyperparameter terbaik dilakukan proses training hingga mendapatkan model terbaik. Penelitian ini juga dilakukan menggunakan *dataset* yang berasal dari *kaggle repository* dengan jumlah 4945. Kemudian *dataset* dibagi menjadi 3 set data yaitu data validasi, data train dan data test dengan komposisi 80% data train, 20% data test dan 20% data validasi dari data train. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan didapatkan hasil *accuracy* sebesar 93% dan F1-Score 93,5%. Selain itu, berdasarkan hasil evaluasi dengan grafik *Receiver Operating Characteristic* (ROC) didapatkan nilai rata-rata *Area Under Curve* (AUC) sebesar 0,9888 atau 98,88%. Sehingga berdasarkan interpretasi nilai AUC yang ada, maka model *COVIDiagnosis-net* dapat dikategorikan sangat baik karena memiliki nilai AUC diatas 0,9 (90%).

Kata Kunci : Klasifikasi Citra, COVIDiagnosis-Net, Convolutional Neural Network, *Squeezenet*, Bayesian Optimazation

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR CODE PROGRAM	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.2.1 Permasalahan	2
1.2.2 Solusi Permasalahan	2
1.2.3 Pertanyaan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	3

BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi Citra	5
2.2 Convolutional Neural Network.....	5
2.2.3. Pooling Layer	9
2.2.4. Fully-Connected Layer	9
2.3. Arsitektur COVIDiagnosis-Net	10
2.3.1. <i>Squeezenet</i> Architecture	11
2.3.1.1. Fire Layer	11
2.3.1.2. Softmax	12
2.3.2. Bayesian Optimization	12
2.3.2.1. <i>Gaussian Proccess</i>	13
2.3.2.2. <i>Acquisition Function</i>	14
2.4. Optimizer	143
2.5. F1 Score	14
2.6 Accuracy	15
2.7. Kurva Area Under Curve - Receiver Operating Characteristic (AUC-ROC).15	
2.8. Penelitian Terkait	17
BAB III METODE USULAN	20
3.1. Dataset	20
3.2. Arsitektur Sistem	21
3.3. Skenario Pengujian	23
3.3.1. Pemisahan Dataset.....	24

3.3.2. Pembangunan Model	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Lingkungan Uji Coba.....	27
4.2. Skenario Ujicoba.....	28
4.3. Tahap Pembuatan Program	31
4.3.1. Preprocessing.....	31
4.3.2. Membangun Model	34
4.4. Proses Training	37
4.5. Proses Testing	38
4.6. Hasil Ujicoba	40
4.6.1. Model 1.....	41
4.6.2. Model 2.....	43
4.7. Analisis Uji Coba.....	46
4.8. Implementasi.....	46
BAB V PENUTUP	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	5
Gambar 2. 2 <i>Filter</i>	6
Gambar 2. 3 <i>Stride</i>	6
Gambar 2. 4 <i>Padding</i>	7
Gambar 2. 5 Proses Konvolusi	8
Gambar 2. 6 Proses Aktivasi ReLU	9
Gambar 2. 7 <i>Max-Pooling</i>	9
Gambar 2. 8 <i>Fully-Connected Layer</i>	10
Gambar 2. 9 Arsitektur COVIDDiagnosis-Net	10
Gambar 2. 10 <i>Fire Layer</i>	12
Gambar 2. 11 Kurva ROC	15
Gambar 3. 1 <i>Dataset Citra Xray Dada</i>	19
Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem	20
Gambar 3. 3 Grafik ROC Perhitungan	26
Gambar 4.1 Arsitektur <i>Squeezenet</i>	38
Gambar 4.2 Confusion Matrix Model 1	42
Gambar 4.3 Grafik ROC Model 1	43
Gambar 4.4 Grafik AUC Model 1	43
Gambar 4.5 Citra Prediksi Salah Model 1	44
Gambar 4.6 Confusion Matrix Model 2	45
Gambar 4.7 Grafik ROC Model 2	46
Gambar 4.8 Grafik AUC Model 2	46
Gambar 4.9 Citra Prediksi Salah Model 2.....	47
Gambar 4.10 Grafik Train Model 1	49

Gambar 4.11 Grafik Train Model 2	48
Gambar 4.12 Tampilan Awal Aplikasi.....	51
Gambar 3.13 Tampilan Hasil Aplikasi	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Confusion Matrix.....	13
Tabel 2.2 Interpretasi Nilai AUC.....	15
Tabel 2.3 Penelitian Terkait	17
Tabel 3.1 Jumlah Dataset	24
Tabel 3.2 Perhitungan Confusion Matrix	24
Tabel 3.3 Hasil Prediksi Kelas.....	25
Tabel 3.4 HasilPerhitungan TPR, FPR dan AUC.....	26
Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras	27
Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	27
Tabel 4.3 Detail Arsitektur Model 1	28
Tabel 4.4 Arsitektur Model 2.....	29
Tabel 4.5 Detail HyperParameter	30
Tabel 4.6 Value HyperParameter.....	37
Tabel 4.7 Nilai Confusion Matriks Model 1	42
Tabel 4.8 Nilai dari <i>Precision</i> , <i>Recall</i> dan <i>F1-Score</i> Model 1	43
Tabel 4.9 Nilai <i>AUC-ROC</i> Model 1.....	43
Tabel 4.10 Nilai Confusion Matriks Model 2.....	45
Tabel 4.11 Nilai dari <i>Precision</i> , <i>Recall</i> dan <i>F1-Score</i> Model 2	45
Tabel 4.12 Nilai <i>AUC-ROC</i> Model 2.....	46
Tabel 4.13 Rangkuman Nilai Evaluasi	47

DAFTAR CODE PROGRAM

Kode 4. 1 Inisialisasi Variabel Utama	326
Kode 4. 2 Preprocessing	Error! Bookmark not defined. 6
Kode 4. 3 Merubah Data ke Bentuk Array	Error! Bookmark not defined. 6
Kode 4. 4 Pemisahan Dataset 2	Error! Bookmark not defined. 6
Kode 4. 5 Pemisahan Dataset	Error! Bookmark not defined. 7
Kode 4. 6 Pembangunan Model Squeezenet - Bayesian Optimization .	Error! Bookmark not defined. 7
Kode 4. 7 Mencari HyperParameter	Error! Bookmark not defined. 8
Kode 4. 8 Mendapatkan HyperParameter	Error! Bookmark not defined. 9
Kode 4. 9 Model Squeezenet	Error! Bookmark not defined.
Kode 4. 10 Training Model.....	60
Kode 4. 11 Fungsi Menampilkan Confusion Matrix	60
Kode 4. 12 Proses Testing	61
Kode 4. 13 Grafik ROC	62
Kode 4. 14 Membangun Aplikasi Dekstop.....	62