

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
DAFTAR ISI	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
1.6. Metodologi Penelitian dan Pengembangan Sistem	2
1.6.1. Metodologi penelitian	2
1.6.2. Metodologi pengembangan sistem	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR	5
2.1. Coronavirus Disease	5
2.2. Convolutional neural network	6
2.2.1. Convolution layer	7
2.2.2. Pooling layer	9
2.2.3. Fully connected layer	9
2.2.4. Fungsi aktivasi	9
2.3. Algoritma Genetika	13
2.3.1. Populasi awal	13
2.3.2. Evaluasi fitness	14
2.3.3. Seleksi	14
2.3.4. Persilangan	14
2.3.5. Mutasi	16
2.4. Confusion Matrix	18
2.5. Penelitian Terkait	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM	21
3.1. Metodologi Penelitian	21
3.1.1. Pengumpulan data	22
3.1.2. Preprocessing data	23
3.1.3. Convolutional neural network	25

3.1.4.	Algoritma genetika	32
3.2.	Metode Pengembangan Sistem	40
3.2.1.	Requirements analysis	40
3.2.2.	Design	41
3.2.3.	Coding	42
3.2.4.	Testing	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1.	Hasil	44
4.1.1.	Penyetelan hyperparameter	44
4.1.2.	Training model	49
4.1.3.	Pengujian model	51
4.1.4.	Sistem deteksi COVID-19	53
4.2.	Pembahasan	54
BAB V PENUTUP		56
5.1.	Kesimpulan	56
5.2.	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		xvi

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Daftar fungsi aktivasi pada layer terakhir.....	10
Tabel 2.2. Parameter dan hyperparameter pada CNN.....	11
Tabel 2.3. Confusion Matrix.....	18
Tabel 2.4. State of The Art.....	19
Tabel 2.5. State of The Art (lanjutan).....	20
Tabel 3.1. Pembagian dataset.....	24
Tabel 3.2. Search space hyperparameter yang akan dioptimalkan.....	33
Tabel 3.3. Inisialisasi populasi.....	33
Tabel 3.4. Fitness score populasi awal.....	34
Tabel 3.5. Hasil seleksi individu menggunakan metode <i>roulette-wheel</i>	35
Tabel 3.6. Populasi baru yang terpilih.....	36
Tabel 3.7. Populasi baru setelah proses persilangan.....	37
Tabel 3.8. Populasi baru setelah proses mutasi.....	38
Tabel 3.9. Fitness score populasi baru.....	39
Tabel 3.10. Rancangan confusion matrix untuk evaluasi model.....	43
Tabel 3.11. Tabel hasil pengujian model yang diusulkan.....	43
Tabel 4.1. Populasi awal.....	44
Tabel 4.2. Fitness score populasi awal.....	45
Tabel 4.3. Populasi baru setelah seleksi.....	46
Tabel 4.4. Populasi baru setelah crossover.....	47
Tabel 4.5. Populasi baru setelah mutasi.....	48
Tabel 4.6. Fitness score populasi terbaru.....	49
Tabel 4.7. Perbandingan hyperparameter CNN dengan CNN-GA.....	49
Tabel 4.8. Perbandingan hasil pengujian model CNN dan CNN-GA.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sample citra normal, pneumonia, dan COVID-19.....	5
Gambar 2.2. Arsitektur CNN secara umum.....	6
Gambar 2.3. Tensor angka dari sebuah citra.....	7
Gambar 2.4. Ilustrasi operasi konvolusi.....	8
Gambar 2.5. Fungsi aktivasi pada <i>neural network</i>	9
Gambar 2.6. Arsitektur CNN pada penelitian Haque.....	10
Gambar 2.7. Arsitektur CNN pada penelitian Polsinelli.....	11
Gambar 2.8. Siklus algoritma genetika.....	13
Gambar 2.9. Populasi, kromosom, dan gen dalam algoritma genetika.....	13
Gambar 2.10. Ilustrasi proses <i>crossover</i> dengan metode <i>one-cut point</i>	15
Gambar 2.11. Ilustrasi proses mutasi.....	16
Gambar 2.12. Flowchart algoritma genetika pada penelitian Zhou.....	17
Gambar 3.1. Hasil seleksi kromosom menggunakan metode seleksi roulette-wheel.....	21
Gambar 3.2. Sampel citra CXR normal dan COVID-19.....	22
Gambar 3.3. Flowchart preprocessing.....	23
Gambar 3.4. Ilustrasi perubahan ukuran citra.....	24
Gambar 3.5. Ilustrasi perubahan nilai pixel citra.....	24
Gambar 3.6. Contoh augmentasi data.....	25
Gambar 3.7. Arsitektur CNN yang diusulkan sebagai model klasifikasi.....	25
Gambar 3.8. Flowchart model yang diusulkan.....	26
Gambar 3.9. Sampel citra input.....	27
Gambar 3.10. Threshold klasifikasi.....	31
Gambar 3.11. Flowchart penyetelan hyperparameter menggunakan algoritma genetika.....	32
Gambar 3.12. Metode pengembangan sistem.....	40
Gambar 3.13. Flowchart proses deteksi COVID-19.....	41
Gambar 3.14. Rancangan <i>user interface</i> sistem deteksi COVID-19.....	42
Gambar 4.1. Grafik hasil <i>training</i> model CNN.....	50
Gambar 4.2. Grafik hasil <i>training</i> model CNN-GA.....	50
Gambar 4.3. Confusion matrix hasil pengujian model CNN.....	51
Gambar 4.4. Confusion matrix hasil pengujian model CNN.....	52
Gambar 4.5. Tampilan UI sistem deteksi COVID-19 pada halaman input citra.....	54
Gambar 4.6. Tampilan UI COVID-19 pada halaman output klasifikasi.....	54

DAFTAR PROGRAM

Modul Program 4.1. Convolutional Neural Network.....	45
Modul Program 4.2. Seleksi Parent.....	46
Modul Program 4.3. Crossover Kromosom Parent.....	47
Modul Program 4.4. Mutasi Gen Offspring.....	48

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1. Persamaan Rectified Linear Unit.....	8
Persamaan 2.2. Probabilitas individu.....	14
Persamaan 2.3. Persilangan.....	14
Persamaan 2.4. Mutasi.....	16
Persamaan 2.5. Accuracy.....	18
Persamaan 2.6. True positive rate (recall atau sensitivity).....	18
Persamaan 2.7. True negative rate (specificity).....	18
Persamaan 2.8. Precision.....	18
Persamaan 2.9. F1-score.....	18
Persamaan 2.10. True positive rate.....	18
Persamaan 2.11. False positive rate.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dataset CXR COVID-19.....	xx
Lampiran 2. Dataset CXR Normal.....	xxiv