

## BAB 5

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Implementasi Arsitektur EfficientNet dalam klasifikasi Covid-19 berdasarkan foto rontgen dada telah selesai dilakukan. Dalam implementasi ini, dataset yang digunakan berasal dari penelitian Chowdhury dkk, (2020) dengan jumlah data sebanyak 3.968 yang terbagi ke dalam tiga kelas. Kemudian implementasi juga dilakukan menggunakan bahasa pemrograman python dengan menggunakan Google Colaboratory.
2. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, pengujian dengan *dense layer* mendapatkan hasil yang bagus dimana nilai f1-score terbaik adalah 97% dengan 256 neuron. Kemudian dilakukan pengujian Gridsearchcv dengan tujuan melakukan *tuning hyperparameter* dan didapat hasil terbaik dengan nilai f1-score adalah 98%. Hasil pengujian Gridsearchcv tidak berbeda jauh dari pengujian *dense layer*, namun pengujian dengan Gridsearchcv memberikan nilai f1-score lebih baik dibandingkan pengujian *dense layer* dengan selisih 1%. Sedangkan pengujian dengan AutoKeras menghasilkan akurasi yang baik pula. Nilai f1-score terbaik yang didapat dengan AutoKeras sebesar 99%, nilai ini lebih besar dibandingkan dengan nilai f1-score pada model gridsearchcv. Selain itu, dengan menggunakan model AutoKeras proses pembangunan model lebih efisien dikarenakan model AutoKeras memiliki total parameter yang

lebih sedikit yaitu 4.092.006 parameter. Sedangkan model `gridsearchcv` memiliki total parameter sebesar 4.221.990, dimana selisi antara total parameter model `gridsearchcv` dan `AutoKeras` sebesar 129.984 parameter.

Berdasarkan ketiga pengujian tersebut performa dari setiap pengujian memiliki hasil yang baik. Hasil pengujian *dense layer* dan pengujian dengan *tuning hyperparameter* menggunakan `Gridsearchcv`, serta `AutoKeras` mendapat hasil yang baik. Berdasarkan nilai f1-score pada ketiga pengujian, performa terbaik diperoleh dari model `AutoKeras` dengan nilai akurasi adalah 99%, *precision* 99%, *recall* 99%, f1-score 99%, dan *loss* terkecil yaitu 3%.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut, sebagai berikut.

1. Melakukan pengembangan arsitektur lainnya dalam ekstraksi fitur seperti `EfficientNetV2`.
2. Mencoba metode *cross validation* lainnya, seperti `Random Search` atau `Bayesian Optimization`. Dengan diterapkannya metode ini diharapkan *hyperparameter* lebih bervariasi.
3. Mencoba arsitektur `AutoML` yang lain seperti `Auto-sklearn's` atau `HyperOpt-Sklearn` untuk mendapatkan arsitektur yang lebih efisien dan lebih bervariasi.
4. Mencoba teknik validasi lainnya terhadap hasil yang telah didapat, seperti *leave one out cross validation* atau *stratified k-fold cross validation*.