

ANN:

1. Model bekerja dengan menginput data dalam lapisan jaringan secara berturut-turut. Pada setiap lapisan, data yang telah diinput akan dikalikan dengan bobot *weights* dan ditambahkan bias untuk menghasilkan nilai *z*. Kemudian, fungsi aktivasi yang dipilih akan diterapkan pada *z* untuk menghasilkan output aktivasi. Output dari satu lapisan menjadi input untuk lapisan berikutnya hingga output akhir (*y_pred*) dihasilkan. Setelah memperoleh hasil prediksi (*y_pred*), model menghitung error dengan menggunakan turunan dari fungsi loss yang dipilih. Error ini kemudian digunakan untuk menghitung gradien terhadap bobot dan bias di setiap lapisan, dimulai dari lapisan terakhir hingga ke lapisan pertama. Bobot dan bias diperbarui menggunakan gradien yang diperoleh dan ditambahkan dengan regularisasi. Proses ini diulang sebanyak *epoch* yang ditentukan. Pada setiap *epoch*, data dibagi menjadi *batch* kecil (*batch_size*) dan jaringan dilatih secara bertahap menggunakan *batch* tersebut. Pada setiap *epoch*, *loss* dihitung untuk memonitor kinerja model.
2. Hasil yang diperoleh antara model *neural network* dari Tensorflow dengan model *from scratch* menghasilkan hasil akurasi yang mirip sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang dibangun sudah benar.
3. Beberapa peningkatan yang dapat dilakukan adalah:
 - Penambahan fungsi aktivasi lainnya, seperti Maxout,
 - Penambahan regularisasi baru, seperti *early stopping*, agar pelatihan berhenti secara otomatis ketika performa pada data validasi stagnan atau turun, dan
 - Penambahan fungsi optimisasi baru seperti Adam.