**1. Binary Cross-Entropy Loss (BCELoss)**

Binary Cross-Entropy Loss digunakan untuk mengukur perbedaan antara probabilitas yang diprediksi oleh model dan label biner yang sebenarnya (0 dan 1). Fungsi loss ini cocok digunakan untuk masalah klasifikasi biner.  
Secara matematis, persamaan Binary Cross-Entropy Loss dapat dituliskan sebagai:  
  
 adalah loss atau nilai yang akan diminimalkan selama proses pelatihan,  
 adalah jumlah sampel dalam data,  
 adalah label sebenarnya dari data ke-i (0 atau 1),  
 adalah probabilitas prediksi dari model untuk data ke-i yang dihasilkan oleh fungsi aktivasi sigmoid.

**2. Fungsi Aktivasi Sigmoid**

Dalam model Multi-Layer Perceptron (MLP), output akhir melalui fungsi aktivasi sigmoid. Fungsi sigmoid mengubah output model ke dalam rentang [0, 1], yang memungkinkan untuk interpretasi probabilitas dalam kasus klasifikasi biner.  
Fungsi sigmoid didefinisikan sebagai:

Di mana:  
 adalah output dari fungsi sigmoid,  
 adalah input (dalam hal ini, hasil dari lapisan model).

**3. Metrik Evaluasi**

Berikut adalah penjelasan mengenai metrik evaluasi yang digunakan untuk menilai performa model:  
  
**a. Akurasi**  
Akurasi mengukur persentase prediksi yang benar dari semua prediksi yang dilakukan oleh model.

**b. Presisi**  
Presisi mengukur akurasi dari semua prediksi positif yang dilakukan oleh model. Ini mengindikasikan seberapa tepat model dalam memprediksi kelas positif.

**c. Recall**  
Recall mengukur seberapa banyak dari data positif yang berhasil diprediksi dengan benar oleh model. Ini mengindikasikan seberapa baik model dalam menemukan seluruh data positif.

**d. F1-Score and F1-Squared**  
F1-Score adalah rata-rata harmonik dari presisi dan recall. F1-Score memberikan gambaran yang lebih baik tentang keseimbangan antara keduanya.

**e. AUC**  
AUC mengukur seberapa baik model dalam membedakan antara kelas positif dan negatif. Nilai AUC berkisar antara 0 dan 1, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan model yang lebih baik.  
  
**f. ROC Curve**  
ROC Curve adalah grafik yang menunjukkan trade-off antara True Positive Rate (Recall) dan False Positive Rate. AUC (Area Under the Curve) mengukur area di bawah kurva ini, yang menunjukkan seberapa baik model dalam membedakan antara kelas.