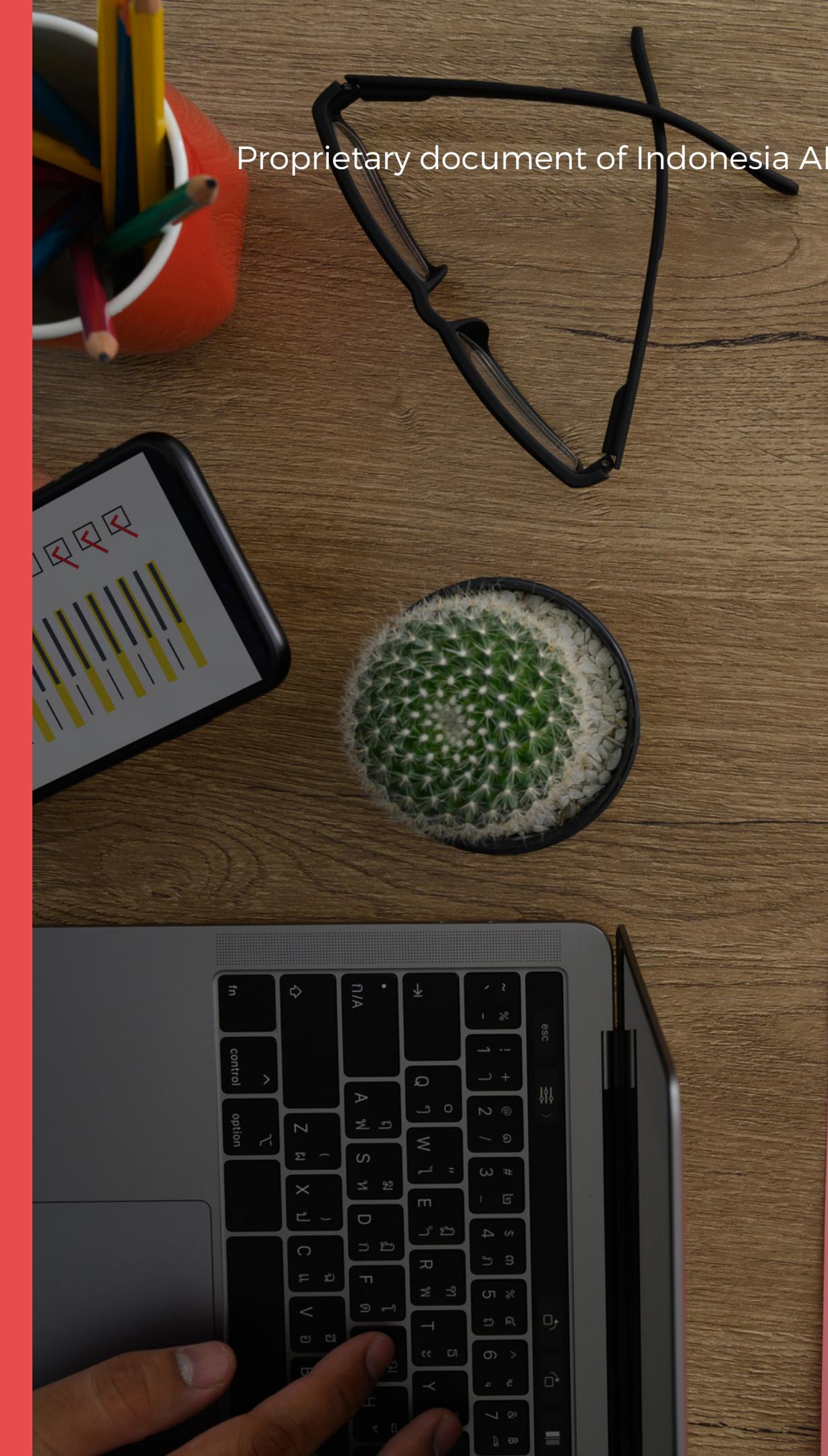


Deep Learning Model Evaluation & Improvement

Indonesia AI



OBJECTIVE & OUTLINE

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Deep Learning Model Evaluation & Improvement

Pahami konsep dasar melalui materi dan sesi langsung proses Evaluasi Model dan Improvement.

Outline:

1. Apa itu Metrics?
2. Hyperparameter Tuning
3. Error Analysis

— Apa itu Metrics?

DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Metrics dalam konteks machine learning mengacu pada ukuran yang digunakan untuk **menevaluasi performa dari model yang dibangun.**

Tujuan dari metrics adalah untuk memberikan informasi tentang seberapa baik model mampu mempelajari pola yang ada dalam data dan melakukan prediksi yang akurat pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.



ACCURACY

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Accuracy (akurasi) adalah salah satu metrics yang umum digunakan dalam machine learning untuk mengevaluasi performa model klasifikasi. Accuracy menghitung persentase jumlah prediksi yang benar dibandingkan dengan jumlah total data yang diprediksi.

$$\text{Accuracy} = (\text{jumlah prediksi benar}) / (\text{jumlah total data yang diprediksi})$$

CONFUSSION MATRIX

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Confusion matrix (matriks kebingungan) adalah tabel yang digunakan dalam machine learning untuk mengevaluasi performa model klasifikasi.

Confusion matrix memperlihatkan jumlah data yang diklasifikasikan dengan benar atau salah oleh model klasifikasi, dengan memperhatikan kelas positif dan kelas negatif.

		Actual Values	
		Positive (1)	Negative (0)
Predicted Values	Positive (1)	TP	FP
	Negative (0)	FN	TN

PRECISION

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Precision (presisi) adalah metrics yang digunakan dalam machine learning untuk mengevaluasi performa model klasifikasi pada kelas yang positif.

Precision menghitung persentase jumlah prediksi yang benar dari kelas yang positif dibandingkan dengan total jumlah prediksi yang dilakukan untuk kelas yang positif.

$$\text{Precision} = \text{TP}/(\text{TP}+\text{FP})$$

RECALL

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Recall (recall rate atau true positive rate)

adalah metrics yang digunakan dalam machine learning untuk mengevaluasi performa model klasifikasi pada kelas yang positif.

$$\text{Recall} = \text{TP}/(\text{TP}+\text{FN})$$

Recall menghitung persentase jumlah prediksi benar dari kelas yang positif dibandingkan dengan total jumlah data yang sebenarnya adalah kelas positif.

F1-SCORE

Proprietary document of Indonesia AI 2023

F1 score (F1 measure) adalah metrics yang digunakan dalam machine learning untuk mengevaluasi performa model klasifikasi.

F1 score menggabungkan precision dan recall untuk memberikan ukuran yang lebih komprehensif tentang performa model.

$$\text{F1 score} = 2 * (\text{precision} * \text{recall}) / (\text{precision} + \text{recall})$$

F2-SCORE

Proprietary document of Indonesia AI 2023

F2 score adalah metrics yang serupa dengan F1 score, namun memberikan lebih banyak penekanan pada recall daripada pada precision. F2 score menghitung harmonic mean dari precision dan recall dengan penekanan yang lebih besar pada recall daripada pada precision.

$$\text{F2 score} = \frac{(1 + \beta^2) * (\text{precision} * \text{recall})}{\beta^2 * \text{precision} + \text{recall}}$$

di mana **beta** adalah faktor yang digunakan untuk mengatur penekanan pada recall. Jika **beta** = 1, maka rumus akan menghasilkan F1 score. Jika **beta** > 1, maka recall akan memiliki pengaruh yang lebih besar pada skor. Sebaliknya, jika **beta** < 1, maka precision akan memiliki pengaruh yang lebih besar pada skor.

R2 SCORE

Proprietary document of Indonesia AI 2023

R-squared (R^2) score adalah metrics yang digunakan dalam machine learning untuk mengevaluasi performa model regresi. R-squared mengukur seberapa dekat titik data yang diamati dengan garis regresi model. Nilai R-squared berkisar antara 0 dan 1, di mana nilai 1 menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan semua variasi dalam data dan nilai 0 menunjukkan bahwa model tidak dapat menjelaskan variasi sama sekali.

$$R\text{-squared} = 1 - (SS_{\text{res}} / SS_{\text{tot}})$$

di mana SS_{res} adalah jumlah kuadrat kesalahan residual (sum of squares of residuals) dan SS_{tot} adalah jumlah kuadrat total (sum of squares total).

R2 SCORE

Proprietary document of Indonesia AI 2023

$$SS_{\text{res}} = \sum (y_i - \bar{y}_i)^2$$

$$SS_{\text{tot}} = \sum (y_i - \bar{y})^2$$

Any question guys ~

— Hyperparameter Tuning

DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Hyperparameter tuning pada algoritma machine learning atau deep learning adalah proses untuk menemukan konfigurasi terbaik dari hyperparameter dari suatu model deep learning.

Hyperparameter adalah parameter yang ditentukan di luar model (ditentukan oleh kita), seperti learning rate, jumlah layer, jumlah neuron, dan lain-lain.



DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Secara umum 2 sisi yang bisa kita optimalkan untuk meningkatkan performa model:

1. Data
2. Algoritma

Nahh hyperparameter tuning termasuk optimalisasi di sisi algoritma ~



DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Proses **hyperparameter tuning** penting dalam deep learning karena dapat membantu **meningkatkan performa model** dengan mengoptimalkan nilai-nilai hyperparameter yang digunakan.

Memilih nilai hyperparameter yang optimal sangat penting karena dapat mempengaruhi performa model secara signifikan.

AUTO HYPERPARAMETER TUNING

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Auto hyperparameter tuning pada algoritma deep learning adalah teknik otomatis untuk menemukan kombinasi terbaik dari hyperparameter model deep learning.

Teknik ini menggunakan algoritma pencarian otomatis untuk mencari nilai hyperparameter yang optimal secara efisien dan efektif.

AUTO HYPERPARAMETER TUNING

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Berikut beberapa metode pada auto hyperparameter tuning:

1. Grid search
2. Random search
3. Bayesian optimization

GRID SEARCH

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Grid search mencoba semua kombinasi nilai hyperparameter yang ditentukan sebelumnya.

RANDOM SEARCH

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Random search mencoba kombinasi nilai hyperparameter secara acak.

BAYESIAN OPTIMIZATION

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Bayesian optimization menggunakan model probabilistik untuk memperkirakan performa model untuk setiap kombinasi nilai hyperparameter yang diuji, dan memilih kombinasi yang paling menjanjikan untuk diuji berikutnya.

Any question guys ~

Error Analysis

DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Error analysis pada data tabular adalah proses identifikasi dan analisis kesalahan yang terjadi dalam proses pembuatan model pada dataset tabular.

Tujuan dari error analysis adalah untuk memahami jenis kesalahan yang terjadi, mengetahui penyebabnya, dan menentukan tindakan apa yang harus dilakukan untuk meningkatkan performa model.

CARA KERJA

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Error analysis pada data tabular dapat dilakukan dengan cara menganalisis matriks kebingungan (confusion matrix) dan memeriksa kelas-kelas yang sering salah diklasifikasikan.

Selain itu, dapat juga dilakukan analisis fitur (feature analysis) untuk mengetahui fitur mana yang paling berpengaruh pada kesalahan model.



CARA MENANGGULANGI ERROR

Proprietary document of Indonesia AI 2023

1. **Menambahkan data training** yang lebih bervariasi agar model dapat mempelajari kelas-kelas yang lebih kompleks
2. **Menyesuaikan arsitektur model** untuk meningkatkan performa pada kelas-kelas tertentu
3. **Mengubah nilai hyperparameter** untuk meningkatkan performa model secara keseluruhan
4. **Memodifikasi fitur** untuk meningkatkan keterkaitan antara fitur dan target

Any question guys ~

Terimakasih!