



# Enhanced Credit Card Default Prediction Using SMOTE, LSTM, and Stacked Ensemble Methods

Muhammad Khalid Al Ghifari  
Department of Informatics  
Syiah Kuala University  
Banda Aceh, Indonesia  
[khalid.22@mhs.usk.ac.id](mailto:khalid.22@mhs.usk.ac.id)

Andrie Fadhlullah Wahby  
Department of Informatics  
Syiah Kuala University  
Banda Aceh, Indonesia  
[andri33@mhs.usk.ac.id](mailto:andri33@mhs.usk.ac.id)

# Section

## 1st Section

## 2nd Section

LATAR BELAKANG

RUMUSAN MASALAH

TUJUAN PENELITIAN

# Section

## 2nd Section

## 3rd Section

METODOLOGI

PENDEKATAN PENELITIAN

# Section

## 3rd Section

## 4th Section

HASIL PENELITIAN

ANALISIS

KESIMPULAN

# Section

1st Section

## 4<sup>th</sup> Section

PENGEMBANGAN SELANJUTNYA

DAMPAK BISNIS



## LATAR BELAKANG

### RUMUSAN MASALAH

### TUJUAN PENELITIAN

Credit card default merupakan masalah penting dalam manajemen risiko keuangan karena kegagalan mendeteksi nasabah berisiko dapat menimbulkan kerugian finansial yang besar. Namun, data kredit di dunia nyata umumnya bersifat imbalanced, di mana jumlah nasabah non-default jauh lebih banyak dibandingkan nasabah default. Kondisi ini menyebabkan banyak model machine learning menghasilkan akurasi tinggi tetapi recall yang rendah, sehingga sebagian besar kasus default tidak terdeteksi.

Selain itu, banyak pendekatan masih memperlakukan data pembayaran sebagai fitur statis, padahal perilaku pembayaran memiliki pola waktu yang penting. Oleh karena itu, penelitian ini mengombinasikan SMOTE, LSTM, dan stacked ensemble learning untuk meningkatkan kemampuan deteksi credit card default, dengan fokus utama pada peningkatan recall agar lebih sesuai untuk manajemen risiko keuangan.



LATAR BELAKANG

RUMUSAN MASALAH

TUJUAN PENELITIAN

Recall model  
prediksi credit  
card default  
masih rendah

class  
pola payment  
mba diperlukan  
temporal belum  
dipegangan tahu  
dimanfaatkan  
komunikasi untuk  
optimal  
mengingkatkan  
recall



## LATAR BELAKANG

## RUMUSAN MASALAH

## TUJUAN PENELITIAN

Recall model  
prediksi credit  
card default  
masih rendah

Class  
imbalance  
memengaruhi  
performa model

Pola payment  
Diperlukan  
temporal belum  
pendekatah  
Jimanfaatkan  
kombinasi untuk  
optimal  
mehingkatkan  
recall



## LATAR BELAKANG

## RUMUSAN MASALAH

## TUJUAN PENELITIAN

Recall model  
prediksi credit  
card imbalance  
masih rendah  
perlu meningkatkan  
performa model

Pola payment  
temporal belum  
dimanfaatkan  
optimal

Diperlukan  
pendekatan  
kombinasi untuk  
meningkatkan  
recall



## LATAR BELAKANG

## RUMUSAN MASALAH

## TUJUAN PENELITIAN

Recall model  
prediksi ~~class~~  
card delapan  
masalah yang  
pefodinaamfaikan  
optimal

Diperlukan  
pendekatan  
kombinasi untuk  
meningkatkan  
recall



## LATAR BELAKANG

## RUMUSAN MASALAH

## TUJUAN PENELITIAN

Meningkatkan recall  
prediksi credit card default

Memanfaatkan pola  
pembayaran temporal  
menggunakan LSTM

Mengatasi class imbalance  
dengan SMOTE

Mengoptimalkan performa  
melalui stacked ensemble  
learning

## METODOLOGI

### PENDEKATAN PENELITIAN

Evaluasi Model  
Dengan matriks  
**accuracy, recall, F1-score, dan AUC.**

Stacked Ensemble Learning dengan kombinasi dari XGBoost, Random Forest, dan Logistic Regression.

Pemodelan Temporal dengan LSTM

Penanganan Class Imbalance (SMOTE)

Model Baseline :  
Linear Discriminant Analysis, Logistic Regression, Support Vector Machine, Random Forest, XGBoost, dan Deep Neural Network.

Dataset dan Preprocessing

**UCI Credit Card Default Dataset** yang berisi 30.000 data nasabah dengan 23 fitur dan satu variabel target (default)

Feature Engineering

## METODOLOGI

### PENDEKATAN PENELITIAN

Pendekatan kuantitatif eksperimental

Penerapan machine learning & deep learning

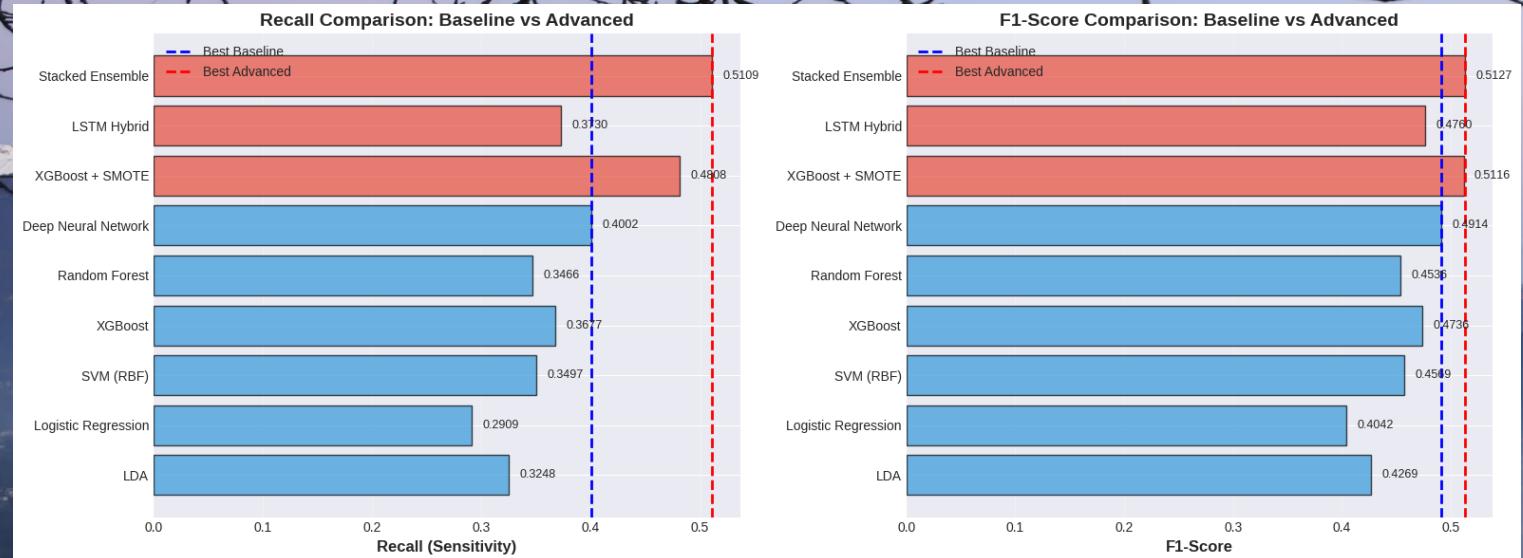
Perbandingan baseline dan model lanjutan

Fokus evaluasi pada recall

# HASIL PENELITIAN

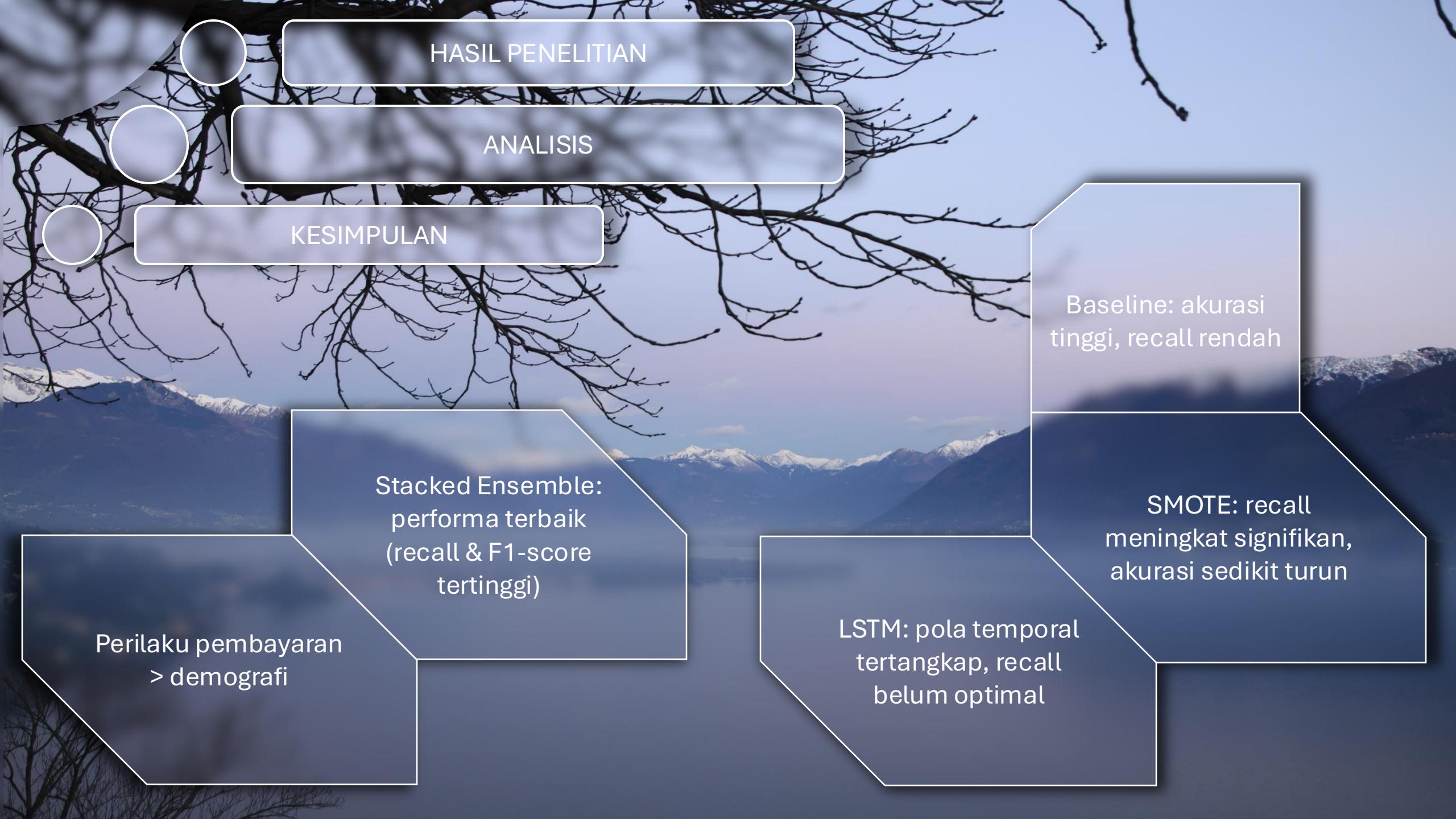
## ANALISIS

## KESIMPULAN



Model	Acc.	Recall	F1	AUC
DNN (Baseline)	0.8168	0.4002	0.4914	0.7740
XGB + SMOTE	0.7970	<b>0.4808</b>	0.5116	0.7664
LSTM Hybrid	0.8183	0.3730	0.4760	0.7709
Stacked Ens.	0.7852	<b>0.5109</b>	<b>0.5127</b>	0.7630

Advanced models terbukti lebih baik dalam mendeteksi credit card default dengan Stacked Ensemble mencapai recall 51.09% - berhasil mengidentifikasi 678 dari 1,327 nasabah berisiko, dibandingkan model baseline yang hanya mendeteksi 531 nasabah. Dalam konteks manajemen risiko, trade-off penurunan akurasi 3% (81.68% → 78.52%) acceptable karena false negative (melewatkhan default) jauh lebih mahal daripada false positive (investigasi tambahan).



Perilaku pembayaran  
> demografi

## HASIL PENELITIAN

### ANALISIS

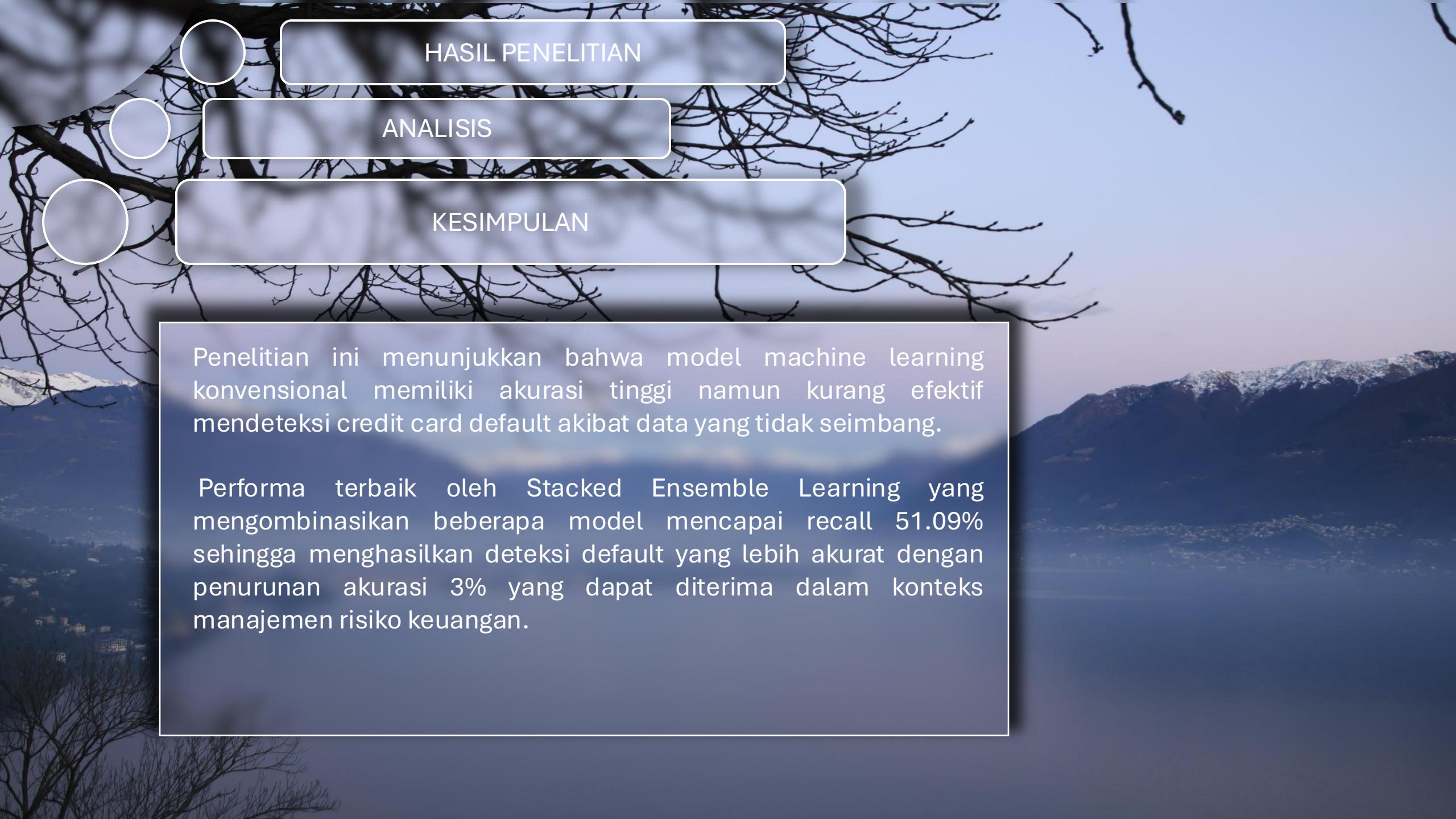
### KESIMPULAN

Stacked Ensemble:  
performa terbaik  
(recall & F1-score  
tertinggi)

LSTM: pola temporal  
tertangkap, recall  
belum optimal

Baseline: akurasi  
tinggi, recall rendah

SMOTE: recall  
meningkat signifikan,  
akurasi sedikit turun



HASIL PENELITIAN

ANALISIS

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa model machine learning konvensional memiliki akurasi tinggi namun kurang efektif mendeteksi credit card default akibat data yang tidak seimbang.

Performa terbaik oleh Stacked Ensemble Learning yang mengombinasikan beberapa model mencapai recall 51.09% sehingga menghasilkan deteksi default yang lebih akurat dengan penurunan akurasi 3% yang dapat diterima dalam konteks manajemen risiko keuangan.



## DAMPAK BISNIS

### PENGEMBANGAN SELANJUTNYA

Deteksi nasabah berisiko lebih dini

Penurunan potensi kerugian kredit

Keputusan kredit lebih tepat dan berbasis data

Efisiensi strategi manajemen risiko

## DAMPAK BISNIS

## PENGEMBANGAN SELANJUTNYA

Future work

Peneliti selanjutnya juga bisa menambahkan explainable AI agar hasil prediksi lebih mudah dipahami.

model juga bisa dibuat lebih sesuai dengan kebutuhan bisnis melalui cost-sensitive learning.

Bisa dengan mengintegrasikan SMOTE dan LSTM.

Penelitian ini masih bisa dikembangkan dengan menggabungkan penanganan data tidak seimbang dan pemodelan temporal secara lebih optimal