



Bank Marketing Campaign - Term Deposit Prediction

Lukman Fathoni

JCDSBDG09-003

CONTENTS

- ▶ 01 Latar Belakang & Tujuan
- ▶ 02 Ringkasan Eksekutif
- ▶ 03 Data Understanding
- ▶ 04 Exploratory Data Analysis
- ▶ 05 Data Cleaning & Feature Engineering
- ▶ 06 Modeling
- ▶ 07 Business Impact
- ▶ 08 Conclusion & Recommendation

01 Latar Belakang

► Bank Hadapi Mahalnya marketing & Minim Konversi

Kampanye deposito berjangka masif boros biaya namun hasilnya hanya 47% konversi.



Biaya Operasional Tinggi

Biaya telepon, tenaga marketing, dan waktu yang besar untuk kampanye massal.



Konversi Rendah

Hanya 47% nasabah yang berhasil dibuka depositonya, ROI rendah.



Customer Experience Buruk

Spam call ke nasabah yang tidak berminat, menyebabkan ketidakpuasan.



► Stakeholder & Target

Tim marketing-sales bank, dengan target untuk optimalisasi kampanye.



Tujuan Utama

Naikkan **conversion rate** 25-30% dalam 6 bulan, dengan targeting yang sudah di optimalisasi.

Efisiensi Biaya

Potong biaya kampanye 30-40%.

Optimasi SDM

Kurangi kontak tidak produktif.

Kepuasan Nasabah

Kurangi kontak yang tidak relevan.

Pendapatan

Himpun deposit 40-50% lebih besar.



02 Ringkasan Eksekutif

► Masalah & Pendekatan Analitik

Bank dengan aset 300-499 M USD, budget marketing 68k USD hanya mampu konversi 47%.

Problem Statement

- \$ Kontak tanpa seleksi memicu biaya tinggi.
- ↺ Konversi rendah, ROI tidak optimal.
- ✂ Spam call menurunkan customer experience.

Analytical Approach

- 🔍 EDA & Preprocessing untuk memahami data.
- ⚙️ Klasifikasi ML (LogReg, Tree, RF, Boosting).
- ⚖️ Evaluasi F1, optimasi threshold & cost-benefit analysis.



► Metrik & Nilai Finansial

Metric utama F1-score untuk keseimbangan precision-recall, dengan analisis biaya-manfaat.

Pendapatan Bank : \$22
Biaya deposito : \$6.6
Biaya Operasional : \$3.4

Perhitungan:

- TP : $\$22 - \$6.6 - \$3.4 = + \12 (net benefit)
- TN : $+ \$3.4$ (hemat biaya operasional)
- FP : $- \$3.4$ (rugi biaya operasional)
- FN : $- \$12$ (kehilangan peluang net benefit)

True Positive
+12 USD

True Negative
+3.4 USD

False Positive
-3.4 USD

False Negative
-12 USD



03 Data Understanding

► Profil Dataset 7813 Nasabah



Profil Customer

Kolom	Tipe Data	Tipe Variabel	Deskripsi
age	Integer	Numerik (Continuous)	Umur customer.
job	Text	Kategorikal (Nominal)	Jenis pekerjaan (misal: admin, self-employed, services, housemaid, dll).
balance	Integer	Numerik (Continuous)	Saldo customer di bank.
housing	Text	Kategorikal (Nominal)	Memiliki pinjaman rumah (yes / no).
loan	Text	Kategorikal (Nominal)	Memiliki pinjaman pribadi (yes / no).



▶ Profil Dataset

📞 Data Campaign

Kolom	Tipe Data	Tipe Variabel	Deskripsi
contact	Text	Kategorikal (Nominal)	Jalur komunikasi (cellular, telephone).
month	Text	Kategorikal (Ordinal)	Bulan terakhir dihubungi (misal: jan, feb, mar, dll).
campaign	Integer	Numerik (Discrete)	Jumlah kontak selama campaign berlangsung.
pdays	Integer	Numerik (Discrete)	Jumlah hari sejak kontak terakhir.
poutcome	Text	Kategorikal (Nominal)	Hasil campaign sebelumnya (success, failure, unknown).
deposit	Text	Kategorikal (Binary)	Target variabel: apakah nasabah membuka deposit (yes / no).



04 Exploratory Data Analysis

► Target Relatif Seimbang

Distribusi deposit: 53% menolak, 47% menerima. Tidak perlu balancing, cukup stratified split.



Menolak (No)
53%

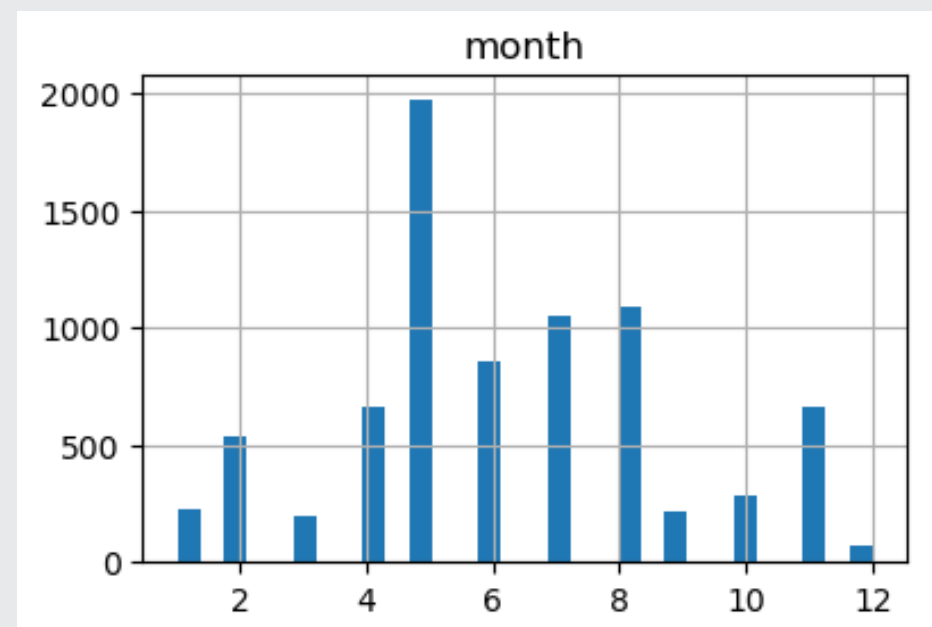
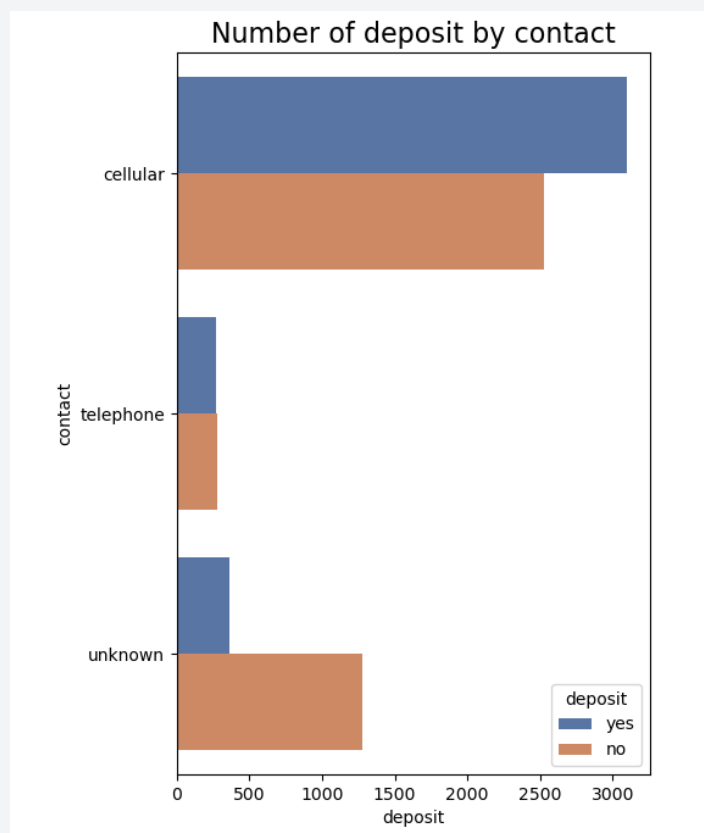
Menerima (Yes)
47%

Insight: Peluang konversi sudah tinggi, namun masih bisa ditingkatkan dengan seleksi proporsional agar biaya kontak lebih efisien.



► Kontak Celular lebih direspon positif

Kontak yang dilakukan melalui telepon seluler Nasabah paling sering menghasilkan nasabah yang deposito. Bulan Mei-September respons tertinggi.



Musiman Mid-Year

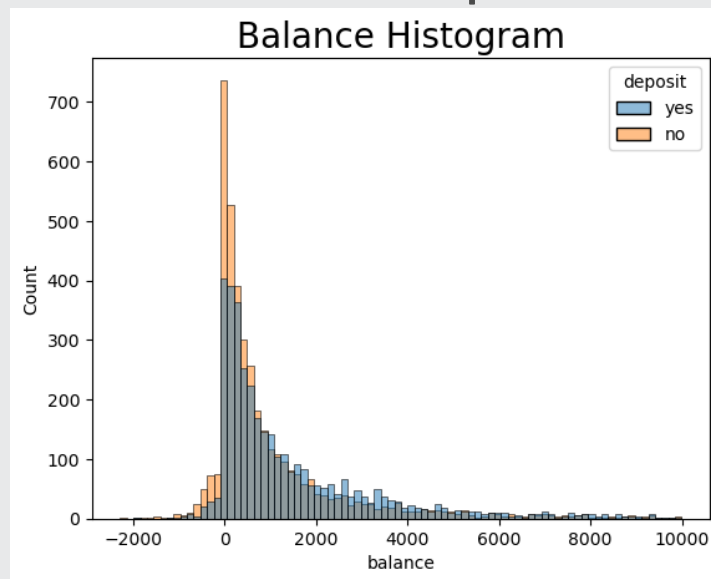
Manfaatkan momentum gaji & bonus mid-year untuk kampanye.



► Saldo Besar & Usia Tua Lebih Responsif

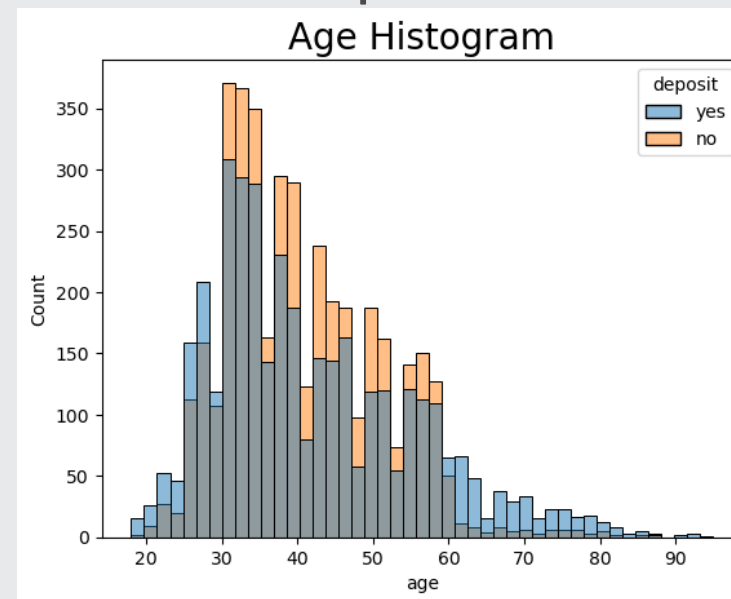
Nasabah dengan Saldo Besar dan Usia 40-60 th dominan melakukan Deposito.

Distribusi Saldo vs Deposit



Insight: Fokus pada segmen menengah-atas yang stabil.

Distribusi Usia vs Deposit



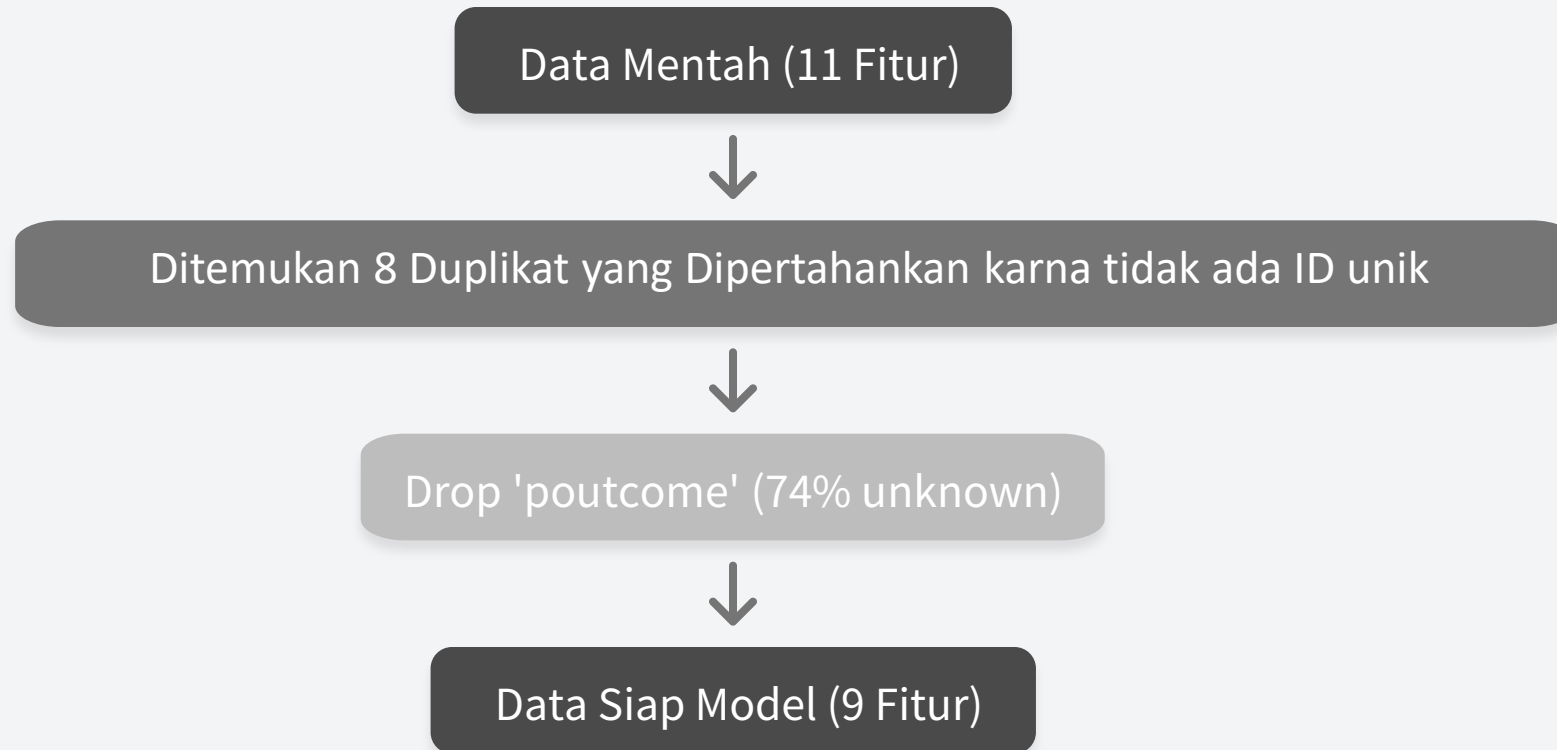
Insight: Hindari oversolicit pada senior sangat tua.



05 Data Cleaning

▶ Alur Cleaning & Pemilihan Fitur

Rangkuman proses data cleaning dan feature engineering dalam flowchart.



06 Modeling

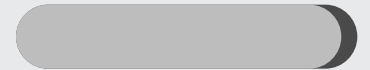
► Cross-Validation 7 Algoritma

Menghasilkan F1-mean tertinggi untuk 3 model terbaik.

1

Gradient Boosting

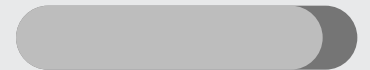
F1-mean: 0.683



2

Random Forest

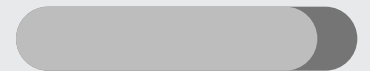
F1-mean: 0.673



3

XGBoost

F1-mean: 0.667



► Hyperparameter Tuning XGBoost

RandomizedSearchCV 50 iterasi menghasilkan model terbaik dengan parameter optimal.

Parameter Terpilih

n_estimators: 66

max_depth: 11

learning_rate: 0.147

scale_pos_weight: 16

min_child_weight: 12

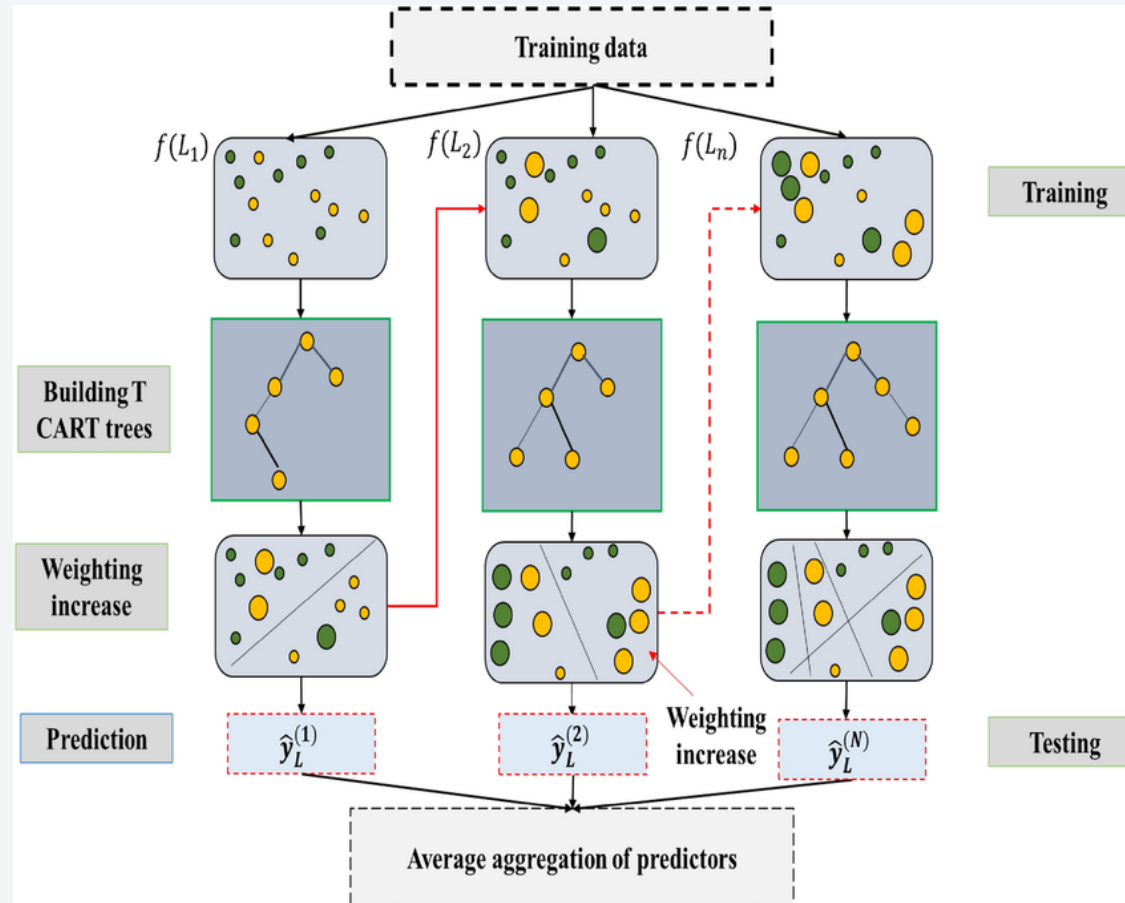
Best F1-Score

0.660



► Cara Kerja XGBoost

Boosting bekerja dengan prinsip "**belajar dari kesalahan**"



► Interpretasi Fitur Dominan

Model transparan via SHAP, memungkinkan penjelasan per nasabah.

Pengaruh Negatif Terbesar

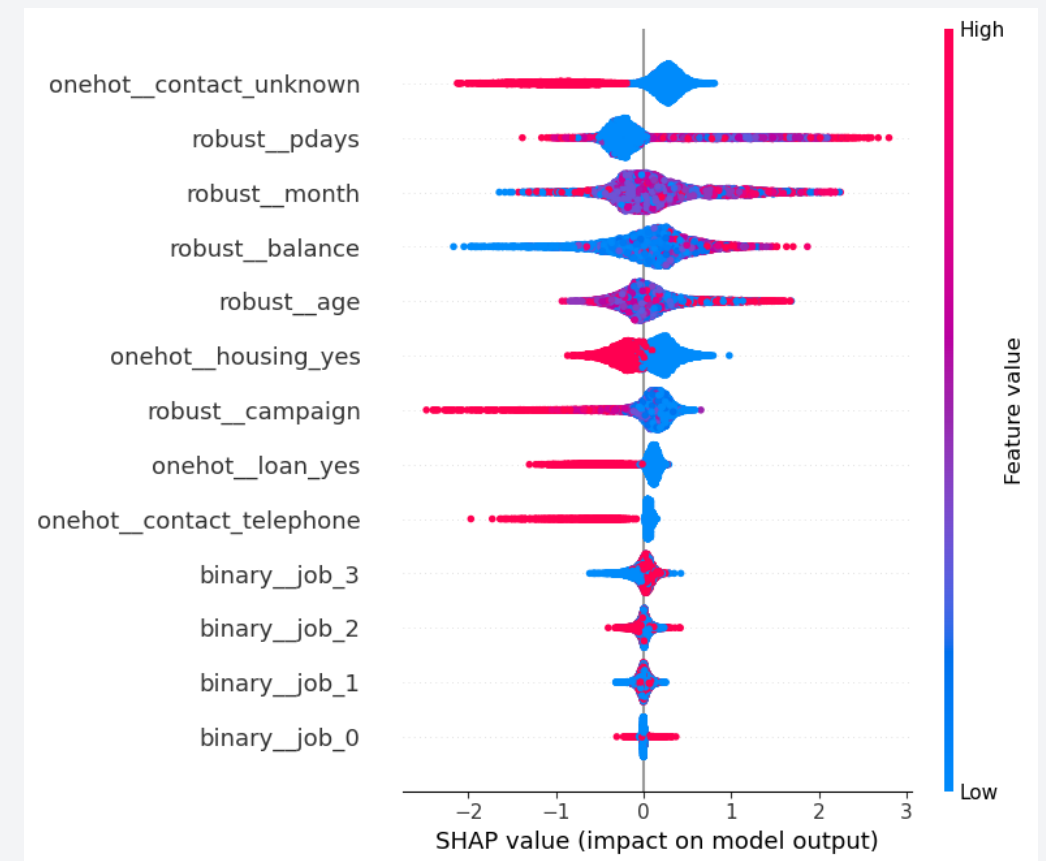
Contact_unknown: Sangat menurunkan probabilitas deposit.

Campaign tinggi: Efek kejenuhan, menurunkan minat.

Pengaruh Positif Terbesar

Pdays tinggi: Jeda memberi kesan tidak spam.

Saldo & Umur: Stabilitas finansial dan konservatisme.



07 Business Impact

▶ Sebelum ML: Rugi 6.2k USD

Tanpa model, strategi semua Tidak-deposit menghasilkan laba bersih negatif.

Strategi: Semua Tidak Deposit

-\$6,189

Opportunity loss 12 USD per false negative.

Strategi: Semua Deposit

+\$6,189

Tidak layak, biaya massal operasional 2.7k USD.

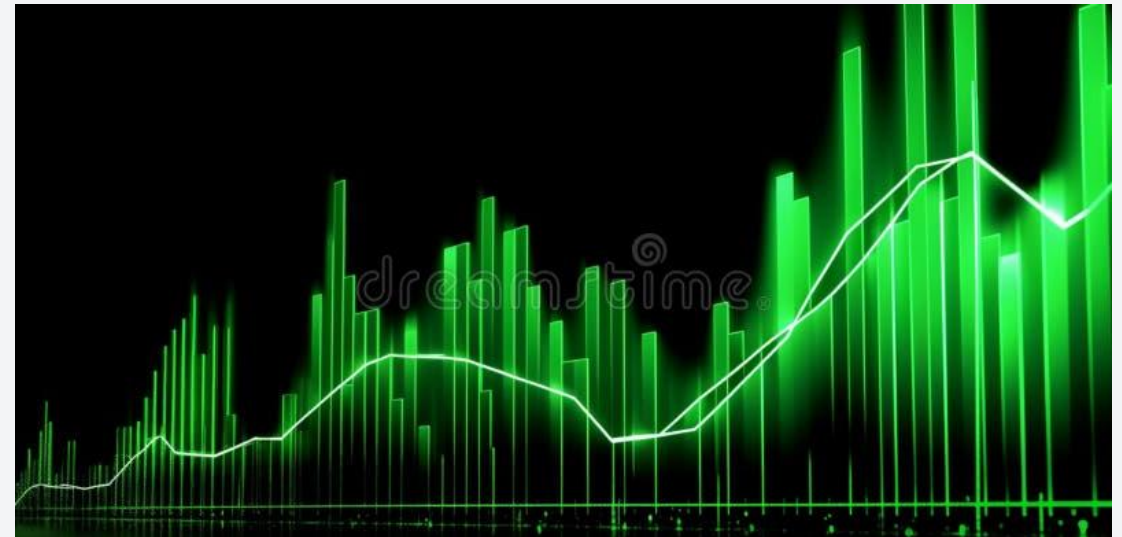


► Setelah ML: Untung 6.1k USD

Model tuned XGBoost menghasilkan laba bersih +6063 USD, ROI marketing meningkat 58%.

Laba Bersih Model
+\$6,063

Pendapatan 8.9k, biaya 2.8k. Kontak hanya 1055 nasabah.



► Hasil Model

Model	Total Keuntungan (\$)	Total Biaya (\$)	Laba Bersih (\$)
Tanpa Model (Semua No Deposit)	2,774	8,964	● -6,189
Tanpa Model (Semua Deposit)	8,964	2,774	● +6,189
Model Basic	7,776	3,962	● +3,814
Model Tuned (XGBoost)	8,901	2,837	● +6,063
Model Tuned + Threshold	8,166	3,572	● +4,594

08 Conclusion & Recommendation

► Efisiensi Waktu & SDM

Agent telemarketing menghemat 30% waktu dan fokus pada lead prioritas tinggi.



Sebelum: 100% Waktu
Kontak massal tanpa seleksi.



Setelah: 70% Waktu
Fokus pada 70% lead prioritas tinggi.

Reduced call volume menurunkan overtime, meningkatkan morale, dan memungkinkan cross-selling.



Kesimpulan

XGBoost (tuned) berhasil meningkatkan conversion rate hampir 2x dan laba bersih secara signifikan.



Peningkatan Konversi

Conversion rate naik hampir 2x lipat dibandingkan baseline.



Peningkatan Laba

Laba bersih naik 2.2k USD dibandingkan baseline model, dan ROI marketing meningkat 58%.



Faktor Kunci

Saluran kontak jelas, jeda hari sejak kontak terakhir, saldo & usia optimal.



Kesiapan Operasional

Model siap dioperasikan dengan pipeline otomatis dan interpretasi SHAP.



Rekomendasi Implementasi

Gunakan skor probabilitas untuk segmentasi dan penjadwalan kampanye yang lebih cerdas.



High Priority

Dihubungi langsung oleh agent terbaik.



Medium Priority

Kirim email/SMS dulu, follow up jika ada respons.



Low Priority

Ditunda atau masukkan ke nurturing campaign.

Jadwalkan kampanye Mei-September, fokus nasabah 35-60 th, saldo >5k USD, dengan housing loan.





Monitoring & Improvement

Model harus terus dimonitor dan ditingkatkan untuk menjaga relevansi dan akurasi.



Evaluasi Berkala

Evaluasi biaya dan nilai threshold secara berkala



Kumpulkan Data Baru

Channel digital, frekuensi transaksi, event ekonomi untuk memperkaya model.



Eksplorasi Model Lanjutan

Pertimbangkan reinforcement learning untuk penjadwalan kontak otomatis di masa depan.





THANK YOU