



**KLASIFIKASI STATUS PENGAJUAN KPR MENGGUNAKAN
ALGORITMA *RANDOM FOREST* PADA
PT YUKI PRIMA ANUGRAH**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Program Studi Informatika**

Oleh :

**RAKSI ANDIKA
2022110153P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Klasifikasi Status Pengajuan KPR Menggunakan Algoritma
Random Forest Pada PT Yuki Prima Anugrah**

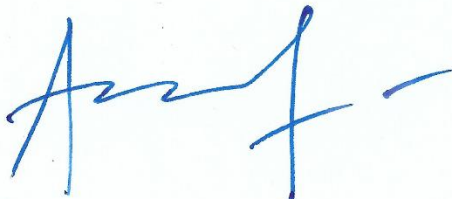
Oleh

Raksi Andika

NPM : 2022110153P

Palembang , 19 Juli 2024

Pembimbing I



**Lastri Widya Astuti, M.Kom
NIK : 2003.01.0063**

Pembimbing II



**Muhammad Wafiz Irfani, S.Si., M.T.I
NIK: 2021.03.0291**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Sains

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS



**Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng, Ph.D
NIK: 2022.01.0315**

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

Pada hari Kamis tanggal 4 Juli 2024 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi :

Nama : Raksi Andika

NPM : 2022110153P

Judul : Klasifikasi Status Pengajuan KPR Menggunakan Algoritma
Random Forest pada PT Yuki Prima Anugrah

Oleh Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer dan Sains Universitas
Indo Global Mandiri Palembang

Palembang, 19 Juli 2024

Penguji 1,



Dr. Shinta Puspasari, S.Si., M.Kom

NIK: 2015.01.0132

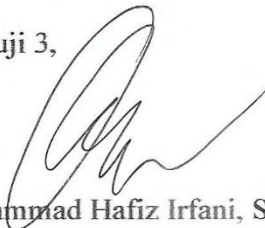
Penguji 2,



Ir. Mustafa Ramadhan, M.T

NIK: 2002.03.0172

Penguji 3,

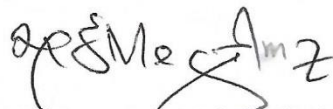


Muhammad Hafiz Irfani, S.Si., M.T.I

NIK: 2021.03.0291

Menyetujui,

Ka. Prodi Teknik Informatika



Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs

NIK: 2021.01.0307



SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA (S1)
FASILKOM DAN SAINS UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Raksi Andika
NPM : 2022110153P
Judul : Klasifikasi Status Pengajuan KPR Menggunakan Algoritma
Random Forest Pada PT Yuki Prima Anugrah

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan SKRIPSI

Palembang, 19 Juli 2024

Penguji 1,

Dr. Shinta Puspasari, S.Si., M.Kom
NIK: 2015.01.0132

Penguji 2,

Ir. Mustafa Ramadhan, M.T
NIK: 2002.03.0172

Penguji 3,

Muhammad Hafiz Irfani, S.Si., M.T.I
NIK: 2021.03.0291

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307

**KLASIFIKASI STATUS PENGAJUAN KPR MENGGUNAKAN
ALGORITMA *RANDOM FOREST* PADA
PT YUKI PRIMA ANUGRAH
ABSTRAK**

Industri properti memiliki peran vital dalam ekonomi, khususnya dalam pembiayaan Kredit Pemilikan Rumah (KPR). PT Yuki Prima Anugrah, pengembang properti di Palembang, berinovasi dengan proyek Grand Mutiara Regency, untuk menilai kelayakan KPR dipengaruhi oleh analisis yang sering salah sehingga menyebabkan konsumen kecewa karena sudah membayar down payment (DP). Penelitian ini fokus untuk mengetahui keputusan terkait status pengajuan KPR konsumen. Data yang digunakan sebanyak 969 dari catatan historis PT Yuki Prima Anugrah, data terdiri dari 9 *feature* dan 1 label dengan menggunakan metode algoritma *Random Forest*, Hasil evaluasi model menggunakan matriks *multiclass*, yaitu Akad, *Reject Bank* dan *Reject Customer*, model yang dihasilkan menunjukkan akurasi sebesar 99%, ini menunjukan bahwa model termasuk kategori baik sekali, untuk kelas Akad memiliki presisi 99%, *recall* 99%, dan *f₁-score* 99%, sedangkan untuk kelas *Reject Bank* didapatkan presisi 100%, *recall* 96%, *f₁-score* 98%, dan untuk kelas *Reject Bank* didapatkan hasil presisi 95%, *recall* 100%, dan *f₁-score* 97%. Secara keseluruhan model mampu dengan baik dalam mengklasifikasikan dan mengidentifikasi ketiga kelas.

Kata kunci: Kredit Pemilikan Rumah, *Random Forest*, Klasifikasi

**KLASIFIKASI STATUS PENGAJUAN KPR MENGGUNAKAN
ALGORITMA *RANDOM FOREST* PADA
PT YUKI PRIMA ANUGRAH
ABSTRACT**

The property industry plays a crucial role in the economy, particularly in financing Home Ownership Loans (KPR). PT Yuki Prima Anugrah, a property developer in Palembang, has innovated with the Grand Mutiara Regency project to assess the feasibility of KPR applications. This study focuses on understanding decisions related to consumers' Home Ownership Loan application statuses. The dataset comprises 969 records from PT Yuki Prima Anugrah's historical data, consisting of 9 features and 1 label, using the Random Forest algorithm. The model evaluation results using a multiclass matrix (Akad, Reject Bank, and Reject Customer) show an accuracy of 99%. This indicates that the model performs exceptionally well. For the Akad class, precision, recall, and f1-score are all 99%. For the Reject Bank class, precision is 100%, recall is 96%, and f1-score is 98%. Finally, for the Reject Customer class, precision is 95%, recall is 100%, and f1-score is 97%. Overall, the model demonstrates strong capability in effectively classifying and identifying all three classes.

Keywords: Home Ownership Credit, Random Forest, Classification

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo Global Mandiri dengan judul “Klasifikasi Status Pengajuan KPR Menggunakan Algoritma *Random Forest* Pada PT Yuki Prima Anugrah”.

Laporan Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan kurikulum yang berlaku di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo Global Mandiri, sehingga penulis dapat menyelesaikan Perkuliahan.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan ini, terutama penulis mengucapkan kepada :

1. Ibu dan (Alm) Ayahku yang telah memberikan doa dan restu.
2. Seluruh Keluarga dan Sahabatku.
3. Ibu Lastri Widya Astuti, M.Kom selaku dosen pembimbing I dan Bapak Muhammad Haviz Irfani, S.Si., M.T.I. selaku dosen pembimbing II serta Ibu Dewi Sartika, M.Kom

Tiada lain harapan penulis semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kepada mereka semua. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan sebagai bahan acuan dan perbaikan untul penulis dalam menyempurnakan laporan akhir ini.

Palembang, 19 Juni 2024



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI	iii
SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Kredit.....	5
2.2 Analisa Kredit.....	8
2.2.1 Aspek-Aspek Analisa Kredit.....	9
2.2.2 Pendekatan – Pendekatan Dalam Analisis Kredit	11
2.3 Python.....	11
2.4 <i>Dataset</i>	13
2.5 <i>Preprocessing</i> Data	13
2.5.1 Pembersihan Data.....	14
2.5.2 Integrasi Data	15
2.5.3 Transformasi Data.....	15

2.5.4	Reduksi data.....	16
2.6	Algoritma <i>Machine Learning</i>	17
2.6.1	<i>Supervised Learning</i>	17
2.6.2	<i>Unsupervised Learning</i>	18
2.6.3	<i>Reinforcement Learning (RL)</i>	19
2.6.4	<i>Reinforcement Learning (RL)</i>	20
2.7	<i>Random Forest</i>	20
2.7.1	Klasifikasi.....	22
2.7.2	Evaluasi dan Validasi	23
2.8	<i>Flowchart</i>	25
2.9	Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Alur Penelitian.....	32
3.1.1	Studi Pustaka.....	32
3.1.2	Pengumpulan Data.....	32
3.1.3	Data <i>Preprocessing</i>	34
3.1.4	Klasifikasi.....	43
3.1.5	Pengujian (<i>Testing</i>)	44
3.1.6	Penyusunan Laporan.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Implementasi	57
4.1.1	Masukan Dataset	57
4.1.2	<i>Cleaning Dataset</i>	58
4.1.3	Transformasi Dataset	59
4.1.4	<i>Describe Data</i>	61
4.1.5	Mencari <i>Missing Value</i>	62
4.1.6	Menampilkan jumlah data berdasarkan label	63
4.2	Visualisasi Data	64
4.3	Menghapus dan Merubah Data Label.....	66
4.4	Menampilkan korelasi dengan heat map	67
4.5	Menentukan <i>Data Feature</i> dan <i>Label</i>	68
4.6	Memasukan Algoritma <i>Random Forest</i>	69

4.7	Memilih Pohon Terbaik.....	72
4.8	Memilih Fitur	74
4.9	Menampilkan <i>Confusion Matrik</i>	76
4.10	Melakukan Evaluasi	77
4.11	Menyimpan model.....	80
4.12	Membuat interface menggunakan <i>library</i> Flask Pada Python	81
4.12.1	Menjalankan Aplikasi Flask	82
4.12.2	Form Input Data Konsumen	82
4.12.3	<i>Result</i>	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		84
5.1	Kesimpulan.....	84
5.2	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA		85
Lampiran		87
	Kode Program Skripsi.ipnyb	87
	Kode Program App.py	95
	Kode Program Input Data Konsumen	97
	Result	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Algoritma <i>Machine Learning</i> (Primartha, 2021).....	17
Gambar 2. 2 Ilustrasi diagram pembentukan pohon RF(Primartha, 2021)	21
Gambar 2. 3 Implementasi <i>random forest</i> (Primajaya & Sari, 2018).....	22
Gambar 2. 4 <i>Precision, Recall, dan F1-Score</i> (Kanstrén, 2020).....	24
Gambar 3. 1 Alur Penelitian (Primartha, 2021).....	32
Gambar 3. 2 Alur proses <i>Random Forest</i> dengan <i>Hyperparameter Tuning</i>	35
Gambar 3. 3 <i>Plot Bar</i> Total <i>Income</i> dan Status Berkas.....	41
Gambar 3. 4 <i>Heatmap</i> korelasi disetiap fitur.....	42
Gambar 3. 5 Klasifikasi Status_Berkas	44
Gambar 3. 6 Data <i>dummy</i>	44
Gambar 3. 7 <i>Command Prompt (cmd)</i>	45
Gambar 3. 8 <i>Jupyter Notebook</i>	45
Gambar 3. 9 <i>Load Dataset dan Library</i>	45
Gambar 3. 10 <i>Rename dan Missing Values</i>	46
Gambar 3. 11 <i>Mapping</i> nilai kategorikal menjadi <i>numerik</i>	47
Gambar 3. 12 Hasil <i>Mapping</i> nilai kategorikal menjadi <i>numerik</i>	48
Gambar 3. 13 Mengisi Data Yang Hilang	49
Gambar 3. 14 <i>Total Income</i> , Klasifikasi nilai <i>numerik</i> , Visualisasi data <i>Plot Bar</i>	50
Gambar 3. 15 Menghapus dan mengganti nilai menggunakan <i>replace</i>	50
Gambar 3. 16 Menghitung <i>Missing Values</i>	51
Gambar 3. 17 30% dataset untuk dilakukan ujicoba	51
Gambar 3. 18 <i>Random Forest</i>	52
Gambar 3. 19 Pohon Keputusan	52
Gambar 3. 20 Memilih Fitur Penting dan Melatih Ulang Model	53
Gambar 3. 21 <i>Confusion Matrik</i>	53
Gambar 3. 22 Nilai TP, TN, FP dan FN	54
Gambar 3. 23 Evaluasi Uji Coba Model.....	55
Gambar 3. 24 Korelasi antara kolom.....	55

Gambar 4. 1 <i>Load Dataset</i> dan Menampilkan <i>DataFrame</i>	57
Gambar 4. 2 <i>Cleaning Dataset</i>	58
Gambar 4. 3 Transformasi data kategorikal menjadi <i>numerik</i>	60
Gambar 4. 4 Hasil dataset yang telah diubah menjadi <i>numerik</i>	61
Gambar 4. 5 Ringkasan <i>Statistik Deskriptif</i>	61
Gambar 4. 6 Mencari dan mengisi data yang hilang	63
Gambar 4. 7 Jumlah Nilai dalam kolom Status Berkas	63
Gambar 4. 8 Diagram <i>Pie</i> Status Konsumen dengan Status Berkas	64
Gambar 4. 9 Diagram Batang Hasil slik dengan Status Berkas	65
Gambar 4. 10 Diagram <i>Pie</i> Total <i>Income</i> dengan Status Berkas	66
Gambar 4. 11 Menampilkan Nama Kolom dan Mengganti nilai dari kolom status berkas menjadi numerik	67
Gambar 4. 12 <i>Heat Map</i>	67
Gambar 4. 13 Bagi data <i>Feature</i> dan <i>Label</i>	68
Gambar 4. 14 Bagi data <i>Train</i> dan <i>Test</i>	68
Gambar 4. 15 <i>Library scikit-learn</i> dan <i>Random Forest Classifier</i>	69
Gambar 4. 16 Visualisasi Pohon Data Train 50% dan Test 50%	70
Gambar 4. 17 Visualisasi Pohon Data Train 60% dan Test 40%	71
Gambar 4. 18 Visualisasi Pohon Data Train 70% dan Test 30%	71
Gambar 4. 19 Kode program menampilkan pohon	72
Gambar 4. 20 Visualisasi Pohon Terbaik	73
Gambar 4. 21 Pohon Terbaik.....	74
Gambar 4. 22 Memilih Fitur dan melatih ulang model dengan fitur terpilih	75
Gambar 4. 23 Heatmap dari Fitur Terpilih	76
Gambar 4. 24 <i>Confusion Matrix</i>	76
Gambar 4. 25 Nilai TP, TN, FP dan FN	77
Gambar 4. 26 Model Pickle	80
Gambar 4. 27 Aplikasi Flask app.py	82
Gambar 4. 28 <i>Form Input</i> Data Konsumen	83
Gambar 4. 29 Proyeksi dari hasil klasifikasi	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	26
Tabel 2. 2 Parameter hasil dari klasifikasi	27
Tabel 2. 3 Review Penelitian yang Relevan.....	29
Tabel 3. 1 Deskripsi Atribut Data	33
Tabel 3. 2 <i>feature (x) dan label (y)</i>	37
Tabel 3. 3 <i>Label Encoder</i>	37
Tabel 3. 4 <i>Label Encoder String</i>	38
Tabel 3. 5 Status Konsumen.....	38
Tabel 3. 6 Status Pekerjaan	39
Tabel 3. 7 Bank	39
Tabel 3. 8 Slik	39
Tabel 3. 9 Dataset sebelum di konversi.....	40
Tabel 3. 10 Dataset setelah di konversi	40
Tabel 3. 11 <i>Confusion Matrix</i>	54
Tabel 3. 12 <i>Confusion Matrix (Akad)</i>	78
Tabel 3. 13 <i>Confusion Matrix (Reject Bank)</i>	78
Tabel 3. 14 <i>Confusion Matrix (Reject Customer)</i>	79

DAFTAR RUMUS

Persamaan 2. 1 <i>Gini</i>	32
Persamaan 2. 2 <i>Accuracy</i>	35
Persamaan 2. 3 <i>Precision</i>	44
Persamaan 2. 4 <i>Recall</i>	35
Persamaan 2. 5 <i>F₁-Score</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kode Program

Lampiran 2 Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 3 Kartu Bimbingan

Lampiran 4 Surat Pernyataan Tidak Plagiat