



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

MBKM STUDI INDEPENDEN - SIB4908316

**PENGEMBANGAN MODEL *MACHINE LEARNING* DALAM
MENGANALISIS DAN MEMPREDIKSI *CUSTOMER CHURN*
UNTUK PERMASALAHAN *CREDIT SCORING DATASET*
HOME CREDIT RISK DENGAN *FRAMEWORK CRISP-DM***

FERRY ATH THAARIQ MUDHOFIR
NRP 5001201094

Dosen Pembimbing
Dr. Sungkono, M. Si.
NIP 198507022014041002

Departemen Fisika
Fakultas Sains dan Analitika Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2023



MBKM STUDI INDEPENDEN - SIB4908316

**PENGEMBANGAN MODEL *MACHINE LEARNING* DALAM
MENGANALISIS DAN MEMPREDIKSI *CUSTOMER CHURN*
UNTUK PERMASALAHAN *CREDIT SCORING DATASET*
HOME CREDIT RISK DENGAN *FRAMEWORK CRISP-DM***

FERRY ATH THAARIQ MUDHOFIR

NRP 5001201094

Dosen Pembimbing

Dr. Sungkono, M. Si.

NIP 198507022014041002

Departemen Fisika

Fakultas Sains dan Analitika Data

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2023

LEMBAR PENGESAHAN

DEPARTEMEN FISIKA

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

**Pengembangan Model *Machine Learning* dalam Menganalisis dan
Memprediksi *Customer Churn* untuk Permasalahan *Credit Scoring Dataset*
Home Credit Risk dengan *Framework CRISP-DM***

Di PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius)

oleh:

Ferry Ath Thaariq Mudhofir
NRP 5001201094

disetujui dan disahkan sebagai
Laporan Magang dan Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Surabaya, 23 Juli 2023

Pembimbing Studi Independen Departemen Fisika
Institut Teknologi Sepuluh Nopember



Dr. Sungkono, M. Si.
NIP: 198507022014041002

LEMBAR PENGESAHAN

Pengembangan Model *Machine Learning* dalam Menganalisis dan Memprediksi *Customer Churn* untuk Permasalahan *Credit Scoring Dataset Home Credit Risk* dengan Framework CRISP-DM

Di PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius)

oleh:

Ferry Ath Thaariq Mudhofir
NRP 5001201094

disetujui dan disahkan sebagai
Laporan Magang dan Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Jakarta, 29 Juni 2023

Mentor Studi Independen

PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius)

The image shows a handwritten signature in black ink over the Zenius logo. The logo consists of the word "zenius" in a bold, purple, sans-serif font, with a yellow swoosh underneath the letters "i" and "u". The signature is written in a cursive style, with the first letter being a large, stylized 'A'.

Ahmad Ridha Kelrey

ABSTRAK

Program Magang dan Studi Independen Bersertifikat Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Batch 4 pada PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius) adalah program kemitraan dengan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang diadakan untuk memberikan kesempatan bagi mahasiswa-mahasiswa di Indonesia agar dapat mengasah dan mendapatkan kemampuan, pengetahuan, serta sikap di dunia industri dengan cara bekerja dan belajar secara langsung dalam proyek atau permasalahan riil. Pengalaman belajar di luar perguruan tinggi dengan aktivitas pembelajaran yang terstruktur menjadi tantangan tersendiri bagi banyak mahasiswa. Program pembelajaran non-gelar yang diselenggarakan oleh Zenius ini telah menyediakan pengetahuan dan keterampilan dengan tingkat relevansi tinggi di dunia kerja/bisnis dalam bentuk *short course*, *bootcamp*, *massive open online course* (MOOC), serta dilanjutkan dengan kolaborasi sesama peserta dalam suatu proyek atau studi kasus.

Data menjadi sumber daya penting di era digital. Akan tetapi, di sisi lain, banyaknya data belum tentu memberikan nilai tambah apabila tidak mampu menghasilkan informasi yang dibutuhkan. Pengelolaan data mentah hingga menghasilkan informasi yang bermanfaat dan dapat dianalisis secara visual membutuhkan posisi tim data yang strategis dan ahli secara teknis. Zenius menghadirkan program sertifikasi Data Analytics untuk mempersiapkan peserta dalam menjawab kebutuhan tersebut. Dalam program ini, terdapat alur pembelajaran yang terdiri dari beberapa kegiatan, yaitu mempelajari kompetensi yang spesifik, praktis, dan dibutuhkan di masa depan; mempraktikkan kompetensi dalam proyek riil; serta pembelajaran *synchronous* sehingga dapat berinteraksi langsung dengan pengajar dan mentor profesional.

Di akhir program, terdapat sebuah proyek akhir yang harus diselesaikan, yakni membuat solusi Data Science untuk permasalahan Credit Scoring pada dataset Home Credit Risk dengan langkah Framework CRISP-DM. Home Credit Risk Scoring adalah sebuah dataset yang digunakan untuk melakukan penilaian risiko kredit pada aplikasi pinjaman. Proyek akhir yang terselesaikan adalah pembuatan model dengan permasalahan bisnis mengenai *customer churn* yang dapat memprediksi apakah pelanggan akan gagal membayar kembali pinjamannya atau tidak. Model *machine learning* menggunakan algoritma *logistic regression*, *random forest*, *random forest* dengan *hyperparameter tuning*, dan Light GBM. Berdasarkan hasil evaluasi, model *machine learning* terbaik yang digunakan adalah *random forest* tanpa *tuning* karena memberikan nilai AUC-ROC mencapai 99%.

Kata kunci: data analytics, machine learning, MBKM, MSIB, Zenius

Kata Pengantar

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan kegiatan Studi Independen di PT. Zona Edukasi Nusantara (Zenius) dengan baik dan tepat pada waktunya. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang memberikan dukungan dan bantuannya kepada penulis untuk menyelesaikan Studi Independen di PT. Zona Edukasi Nusantara (Zenius), beberapa di antaranya yaitu:

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada mahasiswa untuk dapat mengikuti program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM).
2. PT. Zona Edukasi Nusantara (Zenius) selaku mitra program MBKM yang telah bersedia memberikan kesempatan kepada mahasiswa agar dapat mempelajari Data Analytics serta memberikan fasilitas kepada peserta hingga akhir program.
3. Departemen Fisika Fakultas Sains dan Analitika Data Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang telah memberikan kesempatan dan juga kemudahan bagi mahasiswanya selama pelaksanaan program MSIB MBKM.
4. Bapak Dr. Sungkono, M. Si. selaku pembimbing sekaligus pihak departemen yang telah bersedia menuntun dan membina penulis dalam menyelesaikan program MSIB MBKM.
5. Kak Ahmad Ridha Kelrey selaku mentor yang telah memberikan pendampingan kepada penulis dalam mengasah kemampuan dan pengetahuan di bidang Data Analytics.
6. Kak Cania Citta Irlanie, selaku pengajar Fundamental Skills yang memberikan banyak wawasan mengenai cara berlogika dan berargumentasi yang baik dalam penalaran ilmiah.
7. Kak Theo Jeremiah, Arif Romadhan, Johannes Christian, dan Vinson Ciawandy, selaku pengajar yang telah menyediakan pengetahuan dan keterampilan dengan tingkat relevansi tinggi mengenai pembelajaran Data Analytics.
8. Rekan-rekan MSIB seperjuangan di PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius) program Data Analytics yang senantiasa selalu bekerja sama dan mendukung satu sama lain.
9. Mahasiswa psikologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan NIM 19410111, selaku *partner* yang setia menemani penulis selama pelaksanaan program MSIB MBKM.
10. Keluarga penulis yang meliputi kedua orang tua, adik, kakak, dan kerabat yang telah memberikan dukungan kepada penulis, baik secara material maupun nonmaterial.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan laporan akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat memberikan banyak manfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 21 Juni 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ferry Ath Thaariq Mudhofir', written over a horizontal line.

Ferry Ath Thaariq Mudhofir

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN DEPARTEMEN FISIKA	ii
LEMBAR PENGESAHAN PT ZONA EDUKASI NUSANTARA (ZENIUS)	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Lingkup	2
1.3. Tujuan	3
BAB II PT ZONA EDUKASI NUSANTARA (ZENIUS).....	4
2.1. Struktur Organisasi	4
2.2. Lingkup Program	4
2.3. Deskripsi Program.....	4
2.4. Jadwal Pelaksanaan Program	5
BAB III PEMBUATAN MODEL MACHINE LEARNING DALAM MEMPREDIKSI CUSTOMER CHURN UNTUK PERMASALAHAN CREDIT SCORING PADA DATASET HOME CREDIT RISK DENGAN LANGKAH FRAMEWORK CRISP-DM.....	10
3.1. <i>Business Understanding</i>	10
3.2. <i>Data Understanding dan Data Preparation</i>	11
3.3. <i>Modelling dan Evaluation</i>	16
BAB IV PENUTUP	18
4.1. Kesimpulan.....	18
4.2. Saran.....	18
Referensi	19
Lampiran A. Penilaian Program	20
Lampiran B. <i>Terms of Reference</i>	22
Lampiran C. Dokumen Teknik	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur organisasi zenius	4
Gambar 2. Kerangka dasar kurikulum	5
Gambar 3. Deskripsi kolom di berbagi file data	11
Gambar 4. Distribusi <i>missing value</i>	13
Gambar 5. Distribusi umur <i>client</i>	14
Gambar 6. Distribusi latar belakang pendidikan <i>client</i>	14
Gambar 7. Distribusi jenis penghasilan <i>client</i>	15
Gambar 8. Distribusi jenis properti <i>client</i>	15
Gambar 9. Distribusi target	16
Gambar 10. Metode <i>logistic regression</i>	16
Gambar 11. Metode <i>random forest</i> dengan <i>tuning</i>	17
Gambar 12. Metode Light GBM	17
Gambar 13. AUC <i>score</i> semua model	17

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal sesi <i>live class</i>	6
Tabel 2. Jadwal sesi <i>assignments</i>	8

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) merupakan salah satu program baru yang dicetuskan oleh Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, Nadiem Anwar Makarim, yang tertuang dalam Rencana Strategis 2020-2024. MBKM merupakan wujud pembelajaran di perguruan tinggi yang otonom dan fleksibel sehingga tercipta kultur belajar yang inovatif, tidak mengekang, dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. MBKM bertujuan untuk mendorong mahasiswa memperoleh pengalaman belajar dengan berbagai kompetensi tambahan di luar program studi atau di luar perguruan tinggi dengan memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengasah kemampuan sesuai bakat dan minat dengan terjun langsung ke dunia kerja sebagai persiapan karier masa depan. Tidak hanya itu, program ini juga bertujuan untuk meningkatkan kompetensi lulusan, baik *soft skills* maupun *hard skills*, supaya lebih siap dan relevan dengan kebutuhan zaman, menyiapkan lulusan sebagai pemimpin masa depan bangsa yang unggul dan berkepribadian. Program-program *experiential learning* dengan jalur fleksibel diharapkan akan dapat memfasilitasi mahasiswa mengembangkan potensinya sesuai dengan passion dan bakatnya.

Dalam penerapannya, mahasiswa mendapatkan kesempatan untuk satu semester (setara dengan 20 SKS) menempuh pembelajaran di luar program studi pada perguruan tinggi yang sama, dan paling lama dua semester (setara dengan 40 SKS) menempuh pembelajaran pada program studi yang sama di perguruan tinggi yang berbeda, pembelajaran pada program studi yang berbeda di perguruan tinggi yang berbeda, atau pembelajaran di luar perguruan tinggi. Terdapat beberapa program di Kampus Merdeka yang dapat dipilih oleh mahasiswa, yaitu Program Pertukaran Mahasiswa Merdeka, Magang Bersertifikat, *Indonesian International Student Mobility* (IISMA), Studi Independen Bersertifikat, Proyek Kemanusiaan, Riset atau Penelitian, Membangun Desa (KKN Tematik), Program Kampus Mengajar, serta Program Wirausaha. Studi Independen Bersertifikat sendiri merupakan program pembelajaran non-gelar yang diselenggarakan oleh organisasi atau industri yang menyediakan pengetahuan dan keterampilan dengan tingkat relevansi tinggi di dunia kerja dan dunia usaha dalam bentuk kursus singkat (*short course*), kemah kerja (*bootcamp*), dan *massive open online course* (MOOC), yang kemudian dilanjutkan dengan kegiatan kolaborasi bersama dengan sesama peserta maupun personil organisasi mitra dalam suatu proyek atau studi kasus.

Data menjadi sumber daya penting di era digital. Akan tetapi, di sisi lain, banyaknya data belum tentu memberikan nilai tambah apabila tidak mampu menghasilkan informasi yang dibutuhkan. Pengelolaan data mentah hingga menghasilkan informasi yang bermanfaat dan dapat dianalisis secara visual membutuhkan posisi tim data yang strategis dan ahli secara teknis. PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius) sebagai salah satu mitra dalam program Studi Independen MBKM menghadirkan program sertifikasi Data Analytics untuk mempersiapkan peserta dalam menjawab kebutuhan tersebut. Dalam program ini, terdapat alur pembelajaran yang terdiri dari beberapa kegiatan, yaitu mempelajari kompetensi yang spesifik, praktis, dan dibutuhkan di masa depan; mempraktikkan kompetensi dalam proyek riil; serta pembelajaran *synchronous* sehingga dapat berinteraksi langsung dengan pengajar dan mentor profesional.

1.2 Lingkup

Mengacu pada *Term of Reference* (TOR), terdapat beberapa pihak yang terlibat secara intensif untuk mempersiapkan dan menjalankan program Studi Independen Zenius, yaitu:

a. Program Manager:

- Manajemen seluruh proses dalam program, mulai dari seleksi mahasiswa, perekrutan, administrasi dengan pemerintah dan pihak kampus, proses belajar dan asesmen, hingga pemberian nilai dan sertifikat
- Pusat koordinasi dan komunikasi dari seluruh pihak
- Mensinkronisasi seluruh pihak, baik silabus pengajaran maupun timeline program
- Memastikan program berjalan dengan kualitas baik dan sejalan dengan standar yang ditetapkan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi RI

b. Subject Matter Expert

- Mempersiapkan dan melakukan sinkronisasi silabus yang terkait dengan spesialisasi
- Menyampaikan bahan ajar, baik dalam bentuk *synchronous* (penyampaian secara langsung/daring) maupun *asynchronous* (memberikan materi atau referensi)
- Melakukan asesmen untuk mengukur capaian belajar dan proyek final untuk melatih peserta untuk dapat langsung mempraktikkan ilmu dan keahlian yang dipelajari
- Berkoordinasi dengan Program Manager dan Mentor

c. Mentor

- Mendampingi proses belajar peserta dengan melakukan *mentoring* dengan jadwal yang sudah ditetapkan, baik secara berkelompok atau tidak sebanyak satu kali sebulan
- Memonitor progres belajar peserta dan menindaklanjuti apabila ada peserta yang tertinggal dalam proses belajar maupun nilai asesmen

- Membantu Program Manager dan Subject Matter Expert untuk dapat melakukan pengecekan tugas/asesmen serta untuk memastikan tugas telah dikumpulkan dan dikerjakan dengan baik
- d. Peserta
- Mengikuti seluruh rangkaian kegiatan program, pembelajaran oleh Subject Matter Expert, serta mentoring yang diadakan oleh mentor dedikatifnya sesuai dengan jadwal
 - Mengikuti keseluruhan program kegiatan dari awal hingga akhir periode agar dapat terselesaikan sesuai standar dan rubrik penilaian yang ditetapkan Program Manager
 - Mengikuti dan mengerjakan segala bentuk asesmen yang diberikan oleh pengajar ahli dan mentor, baik dalam bentuk esai, studi kasus, proyek, maupun bentuk lainnya

1.3 Tujuan

Program Studi Independen Bersertifikat oleh Zenius memiliki beberapa tujuan, di antaranya:

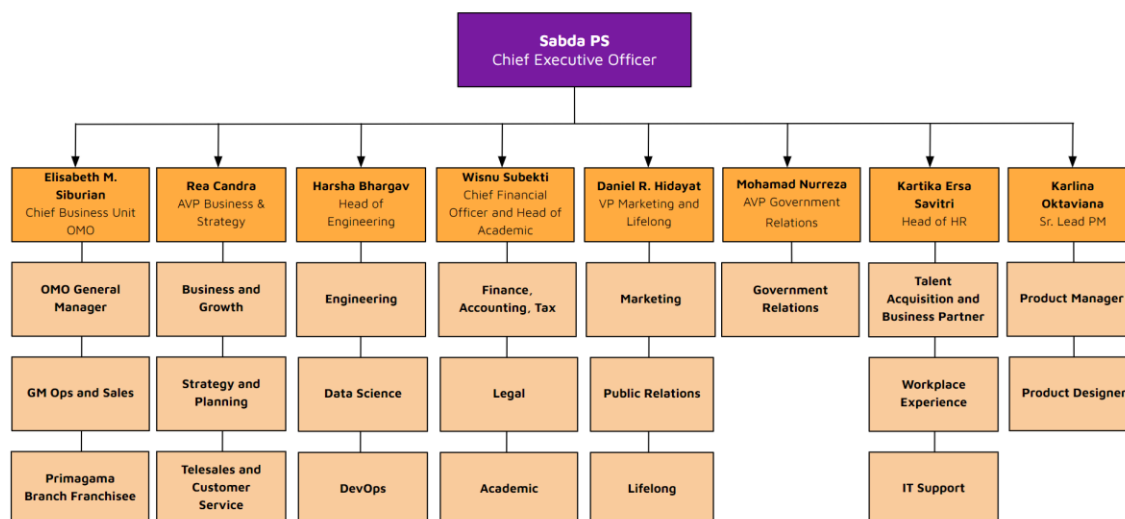
- a. Peserta memahami apa itu Data Analytics
- b. Peserta memahami *workflow* untuk membuat data product dan bagaimana pembagian tugas antar *role analytics* terkait (Data Analyst, Data Scientist, dan Data Engineer)
- c. Peserta dapat menggunakan dan memahami fitur pada Phyton
- d. Peserta dapat menggunakan dan memahami teknik untuk visualisasi data
- e. Peserta dapat melakukan dan memahami pembacaan, *importing*, dan ekstraksi data
- f. Peserta dapat menggunakan dan memahami fitur pada SQL

BAB II

PT ZONA EDUKASI NUSANTARA (ZENIUS)

2.1 Struktur Organisasi

Struktur organisasi dari PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius) disajikan pada gambar berikut.



Gambar 1. Struktur Organisasi PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius)

2.2 Lingkup Program

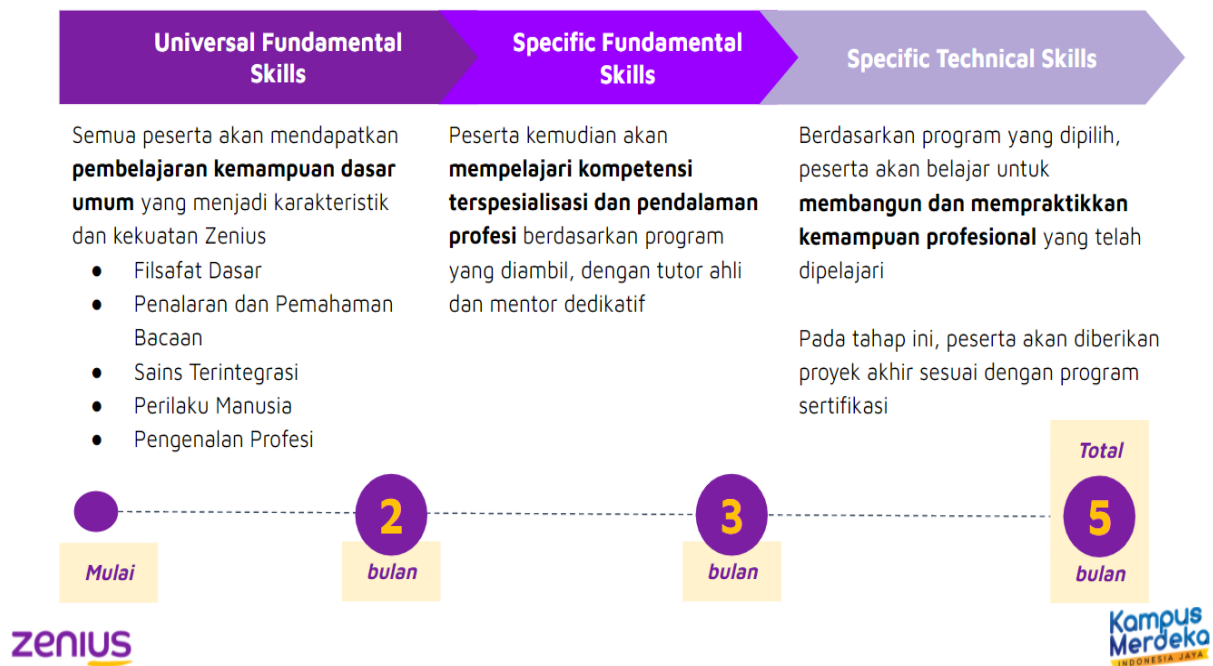
Program Zenius Studi Independen Bersertifikat (PSZIB) adalah program milik Zenius yang dikelola dalam layanan ZenPro (Zenius for Professional), di mana PSZIB adalah program kerja sama dengan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia dalam program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Data Analytics adalah salah satu dari tiga PZSIB yang ditawarkan oleh Zenius untuk membantu peserta dalam mengelola data mentah hingga menghasilkan informasi yang bermanfaat dan dapat dianalisis secara visual.

2.3 Deskripsi Program

Proses pembelajaran yang dilakukan dalam program Studi Independen ini adalah *experiential learning*, di mana peserta harus mengimplementasikan materi yang diperolehnya ke dalam suatu proyek akhir. Pemberian materi akan disediakan secara *asynchronous* dalam bentuk video ajar dan bacaan untuk setiap materi, serta secara *synchronous* dalam bentuk kelas *live webinar*. Setiap pemberian materi juga akan dilengkapi dengan kuis/latihan untuk dapat memastikan pemahaman peserta. Selain *hard skill* sesuai kompetensi program sertifikasi yang diambil, *soft skill* juga menjadi target kompetensi peserta Studi Independen, yaitu kerja sama tim, berpikir analitis, dan berpikir kritis. Setiap program akan ditutup dengan proyek akhir, di mana peserta akan mengimplementasikan ilmu sertifikasi yang telah didapatkan dalam suatu bentuk yang konkret untuk kemudian dipresentasikan maupun dipublikasikan kepada publik.

Kerangka Dasar Kurikulum

Peserta akan menjalani program *Zenius Studi Independen Bersertifikat* selama 20 minggu yang akan dipandu langsung oleh **mentor dan pengajar yang ahli di setiap bidangnya**.



Gambar 2. Kerangka dasar kurikulum

Seluruh peserta dalam setiap program akan mendapatkan materi yang sama pada tahapan *universal fundamental skills*. Dalam tahapan ini, peserta akan diberikan pemaparan mengenai kemampuan dasar yang digunakan untuk berpikir dan menghasilkan kualitas berpikir yang dapat dipertanggungjawabkan dari mengolah sebuah informasi, masalah, isu atau situasi. Setelah itu, setiap peserta mempelajari kompetensi terspesialisasi dan pendalaman profesi yang berkaitan dengan kemampuan dasar yang harus dimiliki sesuai dengan *learning path* yang dipilih masing-masing peserta, dengan tutor ahli dan mentor dedikatif pada tahap *specific fundamental skills*. Tahapan pembelajaran berikutnya adalah *specific technical skills* di mana peserta akan belajar untuk membangun dan mempraktikkan kemampuan profesional yang telah dipelajari *learning path* masing-masing peserta melalui berbagai bentuk proyek akhir, seperti penelitian, demo produk, pembuatan konten, hingga *case study*.

2.4 Jadwal Pelaksanaan Program

Kegiatan PSZIB diadakan secara daring melalui platform Zoom Meeting yang didukung dengan Learning Management System (LMS) yaitu Canvas. Kegiatan terbagi menjadi 2 topik, yaitu Fundamental Skills dan Technical Skills. Secara general, kegiatan dimulai dari *live class*, diskusi, kemudian dilanjutkan dengan pemberian tugas, baik secara individu maupun kelompok. Untuk jadwal sesi *live class* dan *assignments* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Jadwal sesi *live class*

No	Judul <i>Live Class</i>	Tanggal	Minggu ke-	Waktu	Nama Pengajar
1	Perkenalan Pengajar dan Agenda Belajar	Senin, 20 Februari 2023	1	15.00 - 16.30 WIB	Cania Citta Irlanie
2	Membangun Penalaran dan Pernyataan	Selasa, 21 Februari 2023		14.00 - 16.00 WIB	
3	Membangun Kerangka Argumentasi	Kamis, 23 Februari 2023		18.30 - 20.30 WIB	
4	Menentukan Definisi dan Argumen Utama	Rabu, 1 Maret 2023	2	16.00 - 18.00 WIB	
5	Milestone 1: Thinking and Writing Skills	Senin, 6 Maret 2023	3	16.00 - 18.00 WIB	
6	Scientific Thinking: What, How, and Why	Rabu, 8 Maret 2023		15.00 - 17.00 WIB	
7	Integrasi: Penalaran, Sains, Argumentasi	Kamis, 9 Maret 2023		18.30 - 20.30 WIB	
8	Introduction to Data Science	Selasa, 14 Maret 2023	4	19.00 - 21.00 WIB	Theo Jeremiah
9	Getting Started to Data Science	Rabu, 15 Maret 2023		19.00 - 21.00 WIB	
10	Python I: Installation Data Structure and Data Types	Sabtu, 18 Maret 2023	5	13.00 - 15.00 WIB	Arif Romadhan
11	Python II: Loops and Functions	Senin, 20 Maret 2023		19.00 - 21.00 WIB	
12	Python for Data Analysis: Data Frame Basics and Data Cleansing	Sabtu, 1 April 2023	6	13.00 - 15.00 WIB	
13	Python for Data Analysis: Data Manipulation with Pandas	Minggu, 2 April 2023		13.00 - 15.00 WIB	
14	Data Visualization in Python I	Sabtu, 8 April 2023	7	13.00 - 15.00 WIB	Johannes Christian

15	Data Visualization in Python II	Minggu, 9 April 2023		13.00 - 15.00 WIB	
16	Statistics for Data Science: Descriptive Statistics	Sabtu, 15 April 2023	8	13.00 - 15.00 WIB	Vinson Ciawandy
17	Statistics for Data Science: Inferential Statistics	Minggu, 16 April 2023		13.00 - 15.00 WIB	
18	Hands On: Exploratory Data Analytics with Python I	Kamis, 27 April 2023	9	19.00 - 21.00 WIB	Johannes Christian
19	Hands On: Exploratory Data Analytics with Python II	Jumat, 28 April 2023	10	19.00 - 21.00 WIB	
20	Statistical Modeling I (Supervised Learning - Regression)	Selasa, 2 Mei 2023	11	19.00 - 21.00 WIB	Arif Romadhan
21	Statistical Modeling II (Unsupervised Learning)	Rabu, 3 Mei 2023		19.00 - 21.00 WIB	
22	Database: SQL Query I	Selasa, 9 Mei 2023	12	19.00 - 21.00 WIB	Theo Jeremiah
23	Database: SQL Query II	Rabu, 10 Mei 2023		19.00 - 21.00 WIB	
24	Database: SQL Query III	Selasa, 16 Mei 2023	13	19.00 - 21.00 WIB	
25	Data Product Development (Dashboard)	Senin, 22 Mei 2023	14	19.00 - 21.00 WIB	Vinson Ciawandy
26	Making Impact with Data Science	Selasa, 23 Mei 2023		19.00 - 21.00 WIB	Arif Romadhan
27	Final Project Kickoff	Selasa, 30 Mei 2023	15	19.00 - 21.00 WIB	
28	Final Project Checkpoint	Selasa, 6 Juni 2023	16	19.00 - 21.00 WIB	
29	Career Coaching	Selasa, 13 Juni 2023	17	19.00 - 21.00 WIB	

Tabel 2. Jadwal sesi *assignments*

No	Judul <i>Assignments</i>	Minggu ke-	Deadline		Duraasi	Nama Pengajar
			Tanggal	Waktu		
1	Initial <i>Assignments</i>	1	Senin, 20 Februari 2023	19.00 - 20.00 WIB	60 menit	Cania Citta Irlanie
2	Artikel Reflektif: Cara Berpikir yang Benar	2	Senin, 27 Februari 2023	23.59 WIB	7 hari	
3	SUMATIF 1 - Mengerjakan soal bahasa Inggris, matematika, dan logika	3	Senin, 6 Maret 2023	13.00 - 15.00 WIB	120 menit	
4	Catatan Diskusi		Kamis, 9 Maret 2023	23.59 WIB	10 hari	
5	Tugas Menulis - Membuat Critical Review		Kamis, 9 Maret 2023	23.59 WIB	7 hari	
6	SUMATIF 2 - Mengerjakan soal bahasa Inggris, matematika, dan logika	4	Senin, 13 Maret 2023	13.00 - 15.00 WIB	120 menit	
7	Esai Argumentasi		Jumat, 17 Maret 2023	23.59 WIB	10 hari	
8	Initial <i>Assignments</i>	5	Sabtu, 18 Maret 2023	19.00 - 20.00 WIB	60 menit	Theo Jeremiah
9	Topic 1 & 2 - Assignment Esai Use Case Data Science & Membuat Halaman Github	6	Senin, 20 Maret 2023	23.59 WIB	5 hari	
10	Topic 3 & 4 - Assignment Hands-On Python 1	7	Senin, 27 Maret 2023	23.59 WIB	7 hari	Arif Romadhan

11	Topic 5 & 6 - Assignment Hands- On Python 2	8	Senin, 10 April 2023	23.59 WIB	8 hari	
12	Topic 7 & 8 - Assignment Hands- On Python -Data Visualization	9	Senin, 17 April 2023	23.59 WIB	8 hari	Johannes Christian
13	Topic 9 & 10 - Assignment Hands- On Python- Statistics	10	Kamis, 27 April 2023	23.59 WIB	11 hari	Vinson Ciawandy
14	Topic 11 & 12 - Assignment Hands- On -Exploratory Data Analysis	11	Selasa, 2 Mei 2023	23.59 WIB	4 hari	Johannes Christian
15	Topic 13 & 14 - Assignment Regression & Model Clustering	12	Senin, 8 Mei 2023	23.59 WIB	5 hari	Arif Romadhan
16	Topic 15, 16, 17 - Assignment Hands- On SQL	13	Sabtu, 27 Mei 2023	23.59 WIB	11 hari	Theo Jeremiah
17	Topic 18 - Assignment Dashboard	14	Senin, 29 Mei 2023	23.59 WIB	7 hari	Vinson Ciawandy
18	Final Project	15	Kamis, 15 Juni 2023	23.59 WIB	16 hari	Arif Romadhan

BAB III

PENGEMBANGAN MODEL *MACHINE LEARNING* DALAM MENGANALISIS DAN MEMPREDIKSI *CUSTOMER CHURN* UNTUK PERMASALAHAN *CREDIT SCORING DATASET HOME CREDIT RISK* DENGAN *FRAMEWORK CRISP-DM*

3.1 *Business Understanding*:

a. *Problem Statement*

PT Home Credit Indonesia merupakan perusahaan pembiayaan yang memberikan layanan pembiayaan bagi pelanggan yang berbelanja secara *online* maupun *offline*. Home Credit Indonesia juga menyediakan pembiayaan bagi pelanggannya agar dapat memenuhi kebutuhan finansial mereka. PT Home Credit Indonesia ini menyediakan pembiayaan di toko berupa pembiayaan nontunai langsung di tempat bagi konsumen yang ingin membeli produk-produk seperti alat rumah tangga, alat-alat elektronik, handphone, dan *furniture*. Perusahaan ini juga membantu konsumen dalam mewujudkan mimpi-mimpi dan ambisi mereka dalam layanan pembiayaan yang aman dengan layanan pembiayaan yang inovatif.

Akan tetapi, akhir-akhir ini, proses kesepakatan peminjaman dan pembiayaan menjadi sangat sulit dilakukan antara pelanggan dengan perusahaan. Terdapat dua kemungkinan yang menjadi landasan mengapa proses peminjaman sulit terjadi. Pertama, perusahaan pemberi pinjaman merasa sulit untuk memberikan pinjaman kepada orang-orang karena riwayat kredit mereka tidak mencukupi atau tidak ada. Karena itu, sebagian pelanggan memanfaatkannya sebagai keuntungan dengan tidak membayar kembali pinjaman. Kedua, jumlah orang yang berusaha dan berjuang untuk memperoleh pinjaman karena riwayat kredit yang tidak mencukupi atau tidak ada sangatlah banyak. Namun, hal ini dimanfaatkan oleh pemberi pinjaman yang tidak dapat dipercaya dan tidak bertanggung jawab.

Untuk mengurangi atau menekan jumlah pelanggan yang gagal membayar kembali pinjamannya, maka digunakan solusi *machine learning* dalam mengatasi permasalahan *credit scoring* pelanggan atau pemohon di Home Credit. *Machine learning* dalam mengatasi *credit scoring* digunakan untuk memprediksi seberapa mampu pemohon di Home Credit membayar kembali pinjamannya. Sehingga, kedepannya dapat menekan jumlah pelanggan yang gagal membayar pinjaman, hanya menyaring pelanggan yang dapat membayar pinjaman di Home Credit, memastikan bahwa pelanggan yang mampu membayar kembali pinjaman tidak ditolak dan bahwa pinjaman diberikan dengan pokok, jatuh tempo, dan kalender pembayaran dapat memberdayakan pelanggan untuk berhasil.

b. Business Objectives

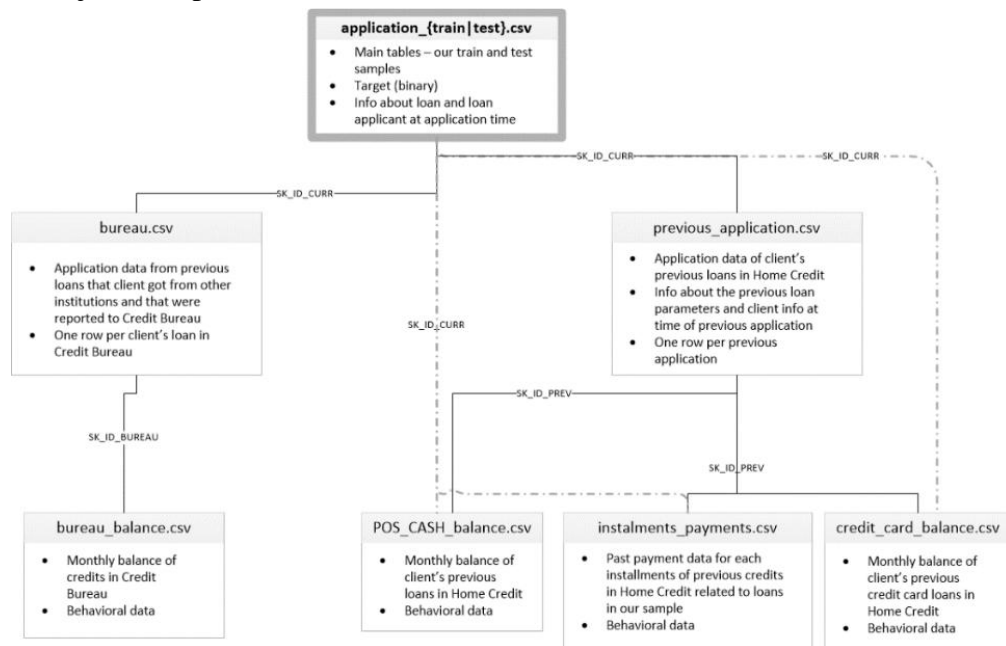
Terdapat beberapa hal yang akan dicapai dalam pembuatan model *machine learning*, yaitu:

- Meminimalisir pelanggan Home Credit yang gagal membayar pinjaman (*customer churn*)
- Meningkatkan jumlah pelanggan Home Credit yang mampu membayar kembali pinjaman
- Mengoptimalkan manajemen risiko dari Home Credit dengan mengelola portofolio pinjaman dengan efektif dan memitigasi risiko kredit.

3.2 Data Understanding dan Data Preparation

a. Data Understanding

Dataset yang digunakan pada proyek akhir ini adalah dataset *Home Credit Risk Scoring*. Dataset *Home Credit Risk Scoring* tersebut terbagi menjadi 7 dataset yang saling terhubung sebagaimana dijelaskan pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Deskripsi kolom di berbagi file data

Adapun tujuh dataset tersebut secara detail dapat ditulis seperti berikut :

1. application {train|test}.csv

- Merupakan tabel utama, dipecah menjadi dua file yaitu untuk Train (dengan TARGET) dan Test (tanpa TARGET).
- Data statis untuk semua aplikasi. Satu baris mewakili informasi satu pinjaman dalam sampel data Home Credit.

2. bureau.csv

- Semua data pinjaman sebelumnya yang diberikan lembaga keuangan lain yang dilaporkan ke Biro Credit (untuk pelanggan yang memiliki pinjaman dalam sampel).
- Untuk setiap pinjaman dalam sampel, terdapat baris sebanyak jumlah pinjaman yang dimiliki pelanggan di Biro Kredit sebelum tanggal aplikasi.

3. bureau_balance.csv

- Saldo bulanan pinjaman sebelumnya di Biro Kredit.
- Tabel ini memiliki satu buah baris untuk setiap bulan riwayat pinjaman sebelumnya yang dilaporkan ke Biro Credit, yaitu tabel berisi baris tentang pinjaman sampel, pinjaman relatif sebelumnya, dan bulan di mana Home Credit mempunyai beberapa riwayat yang dapat diamati pada pinjaman sebelumnya.

4. POS_CASH_balance.csv

- Snapshot saldo bulanan dari POS (*point of sales*) sebelumnya dan juga pinjaman tunai yang dimiliki pelanggan dengan Home Credit.
- Tabel ini memiliki satu baris untuk setiap bulan riwayat pinjaman sebelumnya di Home Credit (pinjaman konsumsi dan pinjaman tunai) yang terkait dengan pinjaman dalam sampel, yaitu tabel yang berisi baris tentang pinjaman sampel, kredit relatif sebelumnya, dan bulan di mana Home Credit memiliki beberapa riwayat yang dapat diamati untuk kredit sebelumnya.

5. credit_card_balance.csv

- Snapshot saldo bulanan kartu kredit sebelumnya yang dimiliki pelanggan Home Credit.
- Tabel ini memiliki satu buah baris untuk setiap bulan riwayat pinjaman sebelumnya di Home Credit (pinjaman konsumsi dan pinjaman tunai) yang terkait dengan pinjaman dalam sampel, yaitu tabel yang berisi baris tentang pinjaman sampel, kredit relatif sebelumnya, dan bulan di mana Home Credit memiliki beberapa riwayat yang dapat diamati untuk kredit sebelumnya.

6. previous_application.csv

- Semua aplikasi sebelumnya untuk pinjaman Home Credit dari para pelanggan yang memiliki pinjaman dalam sampel.
- Satu baris untuk setiap aplikasi sebelumnya yang terkait dengan pinjaman sampel data.

7. installments_payments.csv

- Riwayat pembayaran untuk pinjaman yang dicairkan sebelumnya pada Home Credit terkait dengan pinjaman dalam sampel.
- Satu baris untuk setiap pembayaran yang dilakukan dan masing-masing satu baris untuk pembayaran yang terlewatkan.
- Satu baris setara dengan satu pembayaran dari satu cicilan, atau satu cicilan sesuai dengan satu pembayaran satu kredit Home Credit sebelumnya terkait pinjaman dalam sampel.

b. Data Preparation

Setelah mengetahui dan memahami dataset yang digunakan, langkah selanjutnya adalah melakukan EDA sebagai tahap penyiapan data sebelum dilakukan *modeling*. *Exploratory Data Analysis* (EDA) adalah pendekatan dalam menganalisis kumpulan data untuk meringkas karakteristik utamanya, sering kali dengan metode visual. Langkah EDA ini dilakukan untuk melihat apa yang disampaikan oleh data di luar pemodelan formal atau pengujian hipotesis. EDA bertujuan untuk mengetahui *insight* yang terdapat dalam dataset yang tidak bisa dilihat dengan hanya melihat kolom. Visualisasi data dilakukan untuk membantu menangkap *insight* tersebut. *Insight* yang telah didapatkan kemudian akan digunakan untuk membuat saran dengan sudut pandang bisnis.

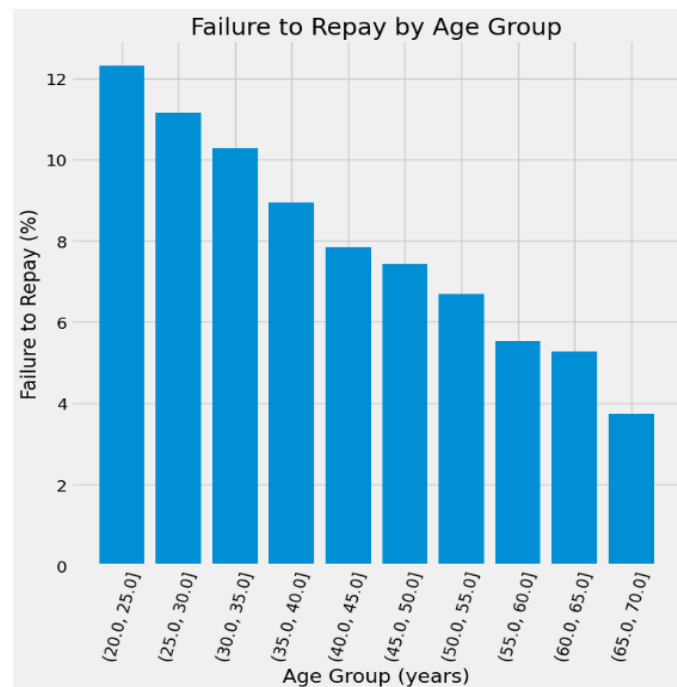
Dataset utama yang digunakan adalah `application_train.csv` dengan 6 file lainnya sebagai dataset pendukung. Dataset utama memiliki 122 kolom dengan 106 kolom numerikal dan 16 kolom kategorikal. Sebelum mencari *insight* pada beberapa kolom, atau disebut juga *features*, akan dilakukan pencarian kolom yang berisi *null value*. Hasilnya terdapat pada Gambar 4.

	Missing Values	% of Total Values
COMMONAREA_MEDI	214885	69.9
COMMONAREA_AVG	214885	69.9
COMMONAREA_MODE	214885	69.9
NONLIVINGAPARTMENTS_MEDI	213514	69.4
NONLIVINGAPARTMENTS_MODE	213514	69.4
NONLIVINGAPARTMENTS_AVG	213514	69.4
FONDKAPREMONT_MODE	210295	68.4
LIVINGAPARTMENTS_MODE	210199	68.4
LIVINGAPARTMENTS_MEDI	210199	68.4
LIVINGAPARTMENTS_AVG	210199	68.4
FLOORSMIN_MODE	208642	67.8
FLOORSMIN_MEDI	208642	67.8
FLOORSMIN_AVG	208642	67.8
YEARS_BUILD_MODE	204488	66.5
YEARS_BUILD_MEDI	204488	66.5
YEARS_BUILD_AVG	204488	66.5
OWN_CAR_AGE	202929	66.0
LANDAREA_AVG	182590	59.4
LANDAREA_MEDI	182590	59.4
LANDAREA_MODE	182590	59.4

Gambar 4. *Missing value* yang mengandung *null value* pada dataset utama

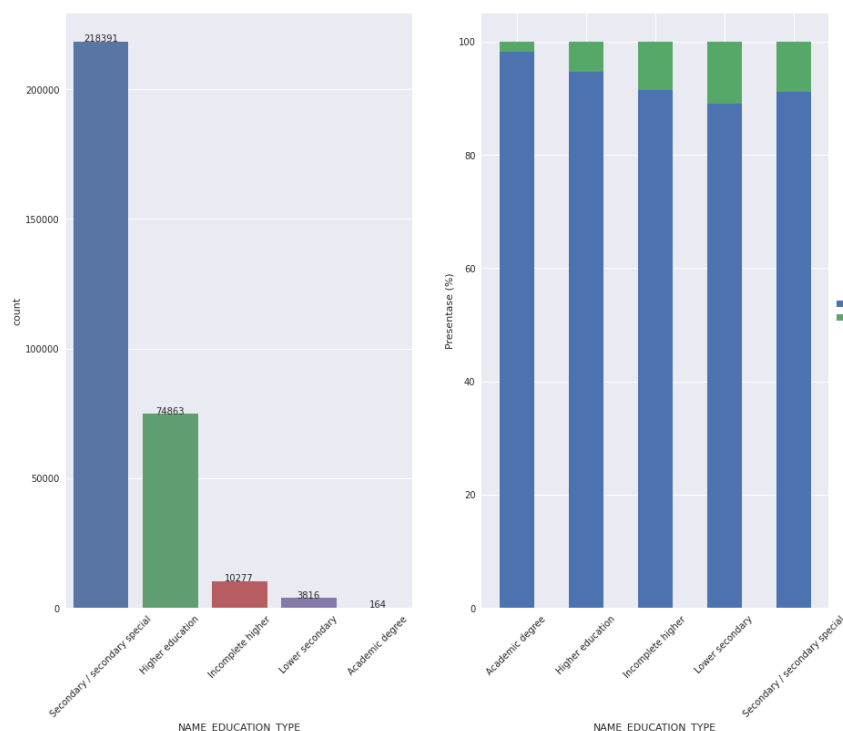
Berdasarkan hasil di atas, terdapat banyak *features* yang memiliki *null value*. Untuk hal ini, *features* yang bersifat kategorikal dengan *null value* diganti dengan nilai modus *features* tersebut, sedangkan yang bersifat numerik diganti dengan nilai median *features* tersebut.

Eksplorasi pertama dilakukan untuk mencari sebaran umur *client*. Gambar 5 menunjukkan bahwa mayoritas *client* yang berisiko gagal bayar berada di rentang usia 20-25 tahun.



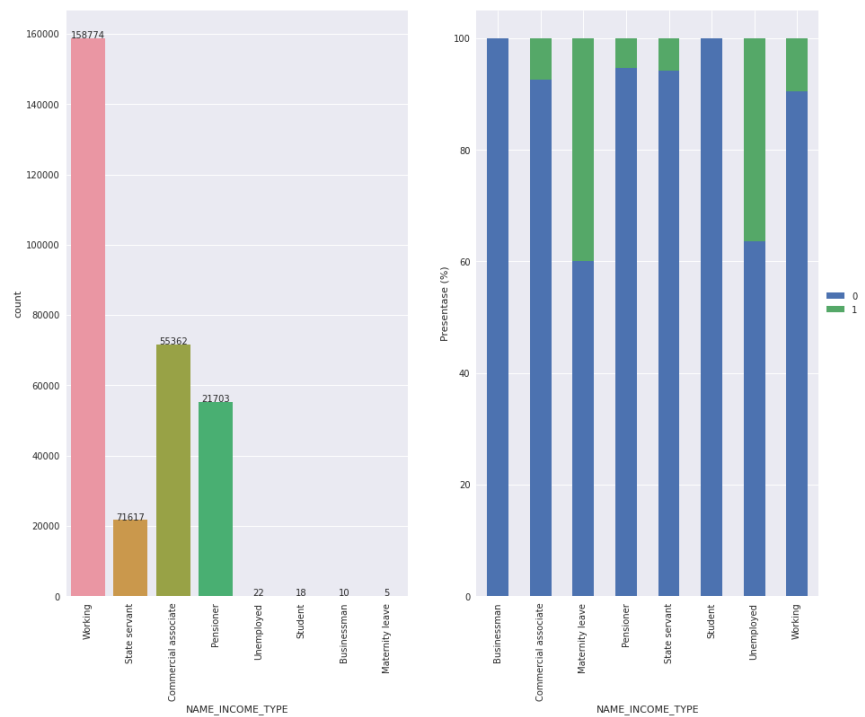
Gambar 5. Sebaran usia *client* yang berpotensi gagal bayar

Selanjutnya, Gambar 6 menunjukkan sebaran latar belakang pendidikan *client*. Sebagian besar berasal dari *secondary/secondary special* (71%) dengan nilai yang mampu membayar adalah sebanyak 90,07%.



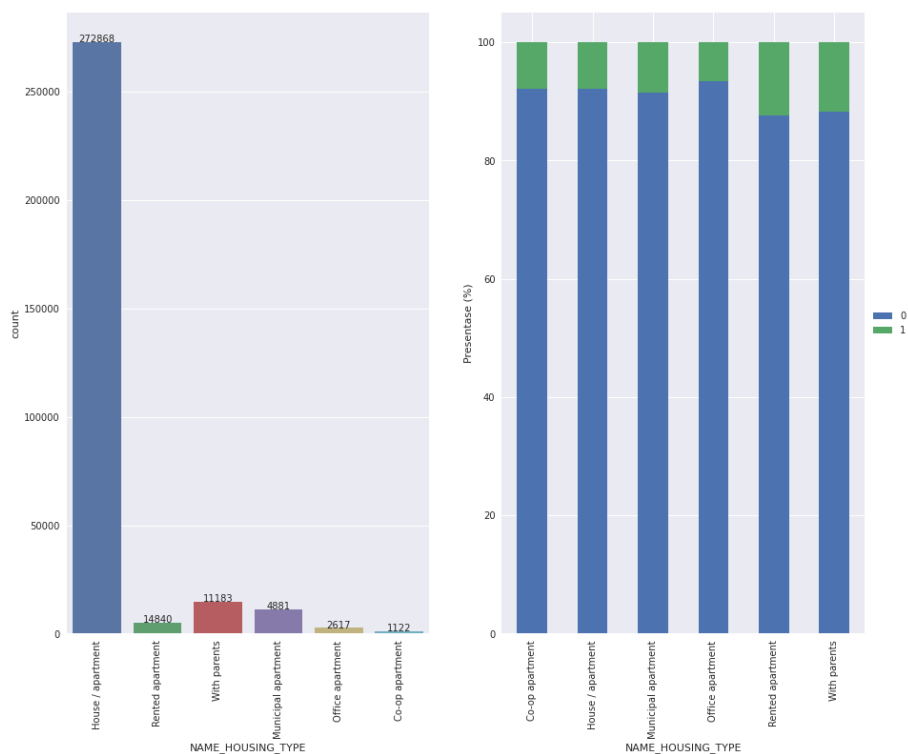
Gambar 6. Sebaran latar belakang pendidikan *client*

Gambar 7 menunjukkan 51% *client* mendapatkan penghasilan dari bekerja untuk melakukan pinjaman kredit. 90% di antaranya adalah mereka yang mampu melunasi pinjamannya.



Gambar 7. Sebaran jenis penghasilan *client*

Lalu pada Gambar 8, jenis properti yang dimiliki *client* mayoritas adalah rumah pribadi atau apartemen dengan presentasi 88%. Dengan 92,2% mereka yang mampu melunasi pinjaman.



Gambar 8. Sebaran jenis properti *client*

3.3 Modeling and Evaluation

a. Modeling

Setelah mendapatkan beberapa *insight* dari dataset utama, selanjutnya data akan disiapkan pada tahap *preprocessing* untuk membuat hasil model menjadi lebih baik. Proses yang pertama adalah *resampling* target. Dataset utama memiliki *features* bernama Target dengan nilai 0 dan 1, di mana 0 artinya *client* tidak memiliki kemungkinan gagal bayar dan 1 artinya *client* memiliki kemungkinan gagal bayar. Namun, hasil yang dimiliki data mentah tidak seimbang, di mana 92% berisi nilai 0 dan 8% berisi nilai 1. Oleh karena itu, data yang bernilai 1 akan diduplikat hingga jumlahnya sama dengan data yang bernilai 0. Teknik *resampling* tersebut lebih dikenal dengan nama teknik *oversampling*.



Gambar 9. Sebaran data *features* Target

Selanjutnya adalah membuat *scaling* dengan tujuan menghindari kesalahan model dalam pembacaan karena *range* angka yang terlalu jauh. Hal tersebut dilakukan agar antar *features* yang memiliki *range* nilai berjauhan dapat dipersempit *range*-nya. *Scale* yang digunakan adalah dari *package* sklearn, yaitu MinMaxScaler dengan nilai minimal 0 dan maksimal 1.

Tahap persiapan yang terakhir adalah *one-hot encoding*. Teknik ini digunakan untuk mengubah bentuk data kategorikal menjadi numerikal. Tujuannya adalah supaya model nanti dapat membaca, karena model yang disusun berdasarkan algoritma hanya bisa membaca data berupa angka. Teknik *one-hot encoding* tersebut dilakukan dengan menggunakan *package* dari Numpy, yaitu “get_dummies”. Hasilnya, data kini memiliki 347 kolom yang bersifat numerik semua. Data ini akan digunakan untuk pemodelan. Pemodelan atau *modelling* yang dipilih ada 3 jenis, yaitu *logistic regression*, *random forest*, dan Light GBM. Untuk *random forest*, nanti akan dibedakan dengan membuat yang tanpa *tuning* dan dengan *tuning*.

```
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
lr = LogisticRegression()
lr = lr.fit(X_train, y_train)
lr
```

Gambar 10. Model *logistic regression*

```

from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier

classifier_rf0 = RandomForestClassifier(random_state=42, n_jobs=-1) #hyperparameter lain dibiarkan default dahulu
classifier_rf = RandomForestClassifier(max_depth=20, min_samples_leaf=5, n_estimators=200,
                                     n_jobs=-1, random_state=42) #setelah tuning

params = {
    'max_depth': [2,3,5,10,20],
    'min_samples_leaf': [5,10,20,50,100,200],
    'n_estimators': [10,25,30,50,100,200]
}

[ ] classifier_rf0.fit(X_train, y_train)

[ ] classifier_rf.fit(X_train, y_train)

```

Gambar 11. Model *random forest* dengan *tuning* yang diberikan parameter “params” dan tanpa *tuning*

```

[ ] import lightgbm as lgb
x_lgbm_train, x_lgbm_val, y_lgbm_train, y_lgbm_val = train_test_split(X, y, test_size=0.4, random_state=1)
lgb_train = lgb.Dataset(data=x_lgbm_train, label=y_lgbm_train)
lgb_eval = lgb.Dataset(data=x_lgbm_val, label=y_lgbm_val)

[ ] params = {'task': 'train', 'boosting_type': 'gbdt', 'objective': 'binary', 'metric': 'auc',
             'learning_rate': 0.01, 'num_leaves': 48, 'num_iteration': 25000, 'verbose': 0,
             'colsample_bytree': .8, 'subsample': .9, 'max_depth': 7, 'reg_alpha': .1, 'reg_lambda': .1,
             'min_split_gain': .01, 'min_child_weight': 1, 'verbosity': -1}
model = lgb.train(params, lgb_train, valid_sets=lgb_eval, early_stopping_rounds=150, verbose_eval=200)

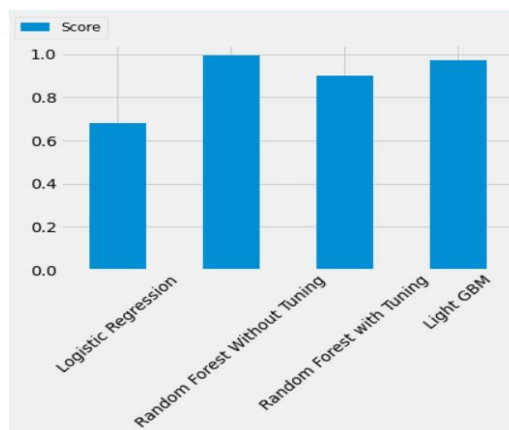
[ ] #prediksi logistic regression dan random forest
y_lr = lr.predict(X_test)
y_rf0 = classifier_rf0.predict(X_test)
y_rf = classifier_rf.predict(X_test)

```

Gambar 12. Model Light GBM

b. Evaluation

Setelah melakukan *modelling*, dilakukan evaluasi untuk mencari model terbaik yang digunakan dalam memecahkan persoalan. Metode *evaluation* yang digunakan adalah AUC-ROC *score* karena untuk semua model dapat digunakan. Meski demikian, sebagai pembantu, digunakan juga *metric evaluation* seperti *accuracy*, *precision*, dan *recall*. Setelah itu, didapat hasil *score* yang dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. AUC Score untuk semua model

Hasil evaluasi menunjukkan *random forest* tanpa *tuning* memberikan hasil terbaik dengan *score* AUC mencapai 99%. Sementara untuk *logistic regression* 68%, *random forest* dengan *tuning* 96%, dan Light GBM 98%. Khusus Light GBM tidak direkomendasikan karena model bergantung pada iterasi, di mana ketika dicoba iterasi dari 5000, 15000, hingga 25000, tidak menunjukkan hasil konvergen sehingga model otomatis terus meningkatkan nilai evaluasinya.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Program Magang dan Studi Independen Bersertifikat Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Batch 4 pada PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius) adalah program kemitraan dengan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang diadakan untuk memberikan kesempatan bagi mahasiswa-mahasiswa di Indonesia agar dapat mengasah dan mendapatkan kemampuan, pengetahuan, serta sikap di dunia industri dengan cara bekerja dan belajar secara langsung dalam proyek atau permasalahan riil. Proses pembelajaran yang dilakukan dalam program Studi Independen ini adalah *experiential learning*, di mana peserta harus mengimplementasikan materi yang diperolehnya ke dalam suatu proyek akhir, di mana peserta akan mengimplementasikan ilmu sertifikasi yang telah didapatkan dalam suatu bentuk yang konkret untuk kemudian dipresentasikan maupun dipublikasikan kepada publik.

Setelah melaksanakan kegiatan Studi Independen Bersertifikat ini, penulis mendapatkan banyak pengalaman dan ilmu baru yang belum pernah dipelajari selama duduk di bangku perkuliahan. Studi independen memberikan sebuah pembelajaran yang dirancang dan dibuat khusus berdasarkan tantangan nyata yang dihadapi oleh mitra/industri tertentu. Penulis dapat memahami apa itu Data Analytics, *workflow* data product, dan bagaimana pembagian tugas antar *role analytics* (Data Analyst, Data Scientist, dan Data Engineer). Penulis juga dapat menggunakan dan memahami fitur-fitur pada Phyton, teknik visualisasi data, pembacaan, *importing*, dan ekstraksi data, serta fitur SQL. Penulis diberi tantangan untuk memecahkan suatu permasalahan bisnis dengan menggunakan *machine learning*. Dataset yang digunakan adalah *Home Credit Risk Scoring* yang digunakan untuk membuat model *machine learning* dalam memprediksi apakah seorang pelanggan gagal membayar pinjaman atau tidak. Model akhir yang dipilih adalah model *random forest* karena memiliki *score* AUC paling tinggi.

4.2 Saran


Berdasarkan pengamatan selama menjalankan Studi Independen Bersertifikat Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), saran yang dapat penulis sampaikan berkaitan dengan peningkatan prosedur pelaksanaan pembelajaran, yaitu membuat jadwal yang tetap dalam *timeline* sehingga pengaturan waktu dapat dibuat dengan lebih teratur serta memberikan hak peserta dalam bentuk uang atau *e-money*, atau mungkin pulsa/kuota.


REFERENSI

- [1] Zenius. (2023). FAQ Student - Batch 4, Program Zenius Studi Independen Bersertifikat. [Online]. <https://docs.google.com/document/u/0/d/1LjCKABbNb2cljzmVrcui1VuOoBrwPZzMvpGqCdmOzbI/mobilebasic#h.at1mxdw66uku>. Diakses pada tanggal 26 Juni 2023.
- [2] Zenius. (2023). ToR Student - Batch 4, Program Zenius Studi Independen Bersertifikat [Online]. https://docs.google.com/document/d/1LjMU6XRp5q6E1ot-dU8yCIk0_Due6vKRUziHyac5uTo/edit. Diakses pada tanggal 26 Juni 2023.
- [3] Zenius. (2023). Dokumen Program Zenius Studi Independen Bersertifikat Angkatan 4. Jakarta: Zenius
- [4] Anna Montoya, inversion, Kirill Odintsov, Martin Kotek. (2018). Home Credit Default Risk - Kaggle. <https://kaggle.com/competitions/home-credit-default-risk>. Diakses pada tanggal 24 Juni 2023.

LAMPIRAN

Lampiran A. Penilaian Program





SERTIFIKAT STUDI INDEPENDEN

No. ZSI-DA-2023-04-033

Dengan bangga diberikan kepada


Ferry Ath Thaariq Mudhofir

Atas penyelesaian pelatihan

Studi Independen Bersertifikat Data Analytics


Jakarta, 26 Juni 2023


Mengetahui



Sabda PS
Chief Education Officer Zenius

Diverifikasi oleh Kampus Merdeka





TRANSKRIP NILAI

Nama Peserta	Ferry Ath Thaariq Mudhofir	Program	Data Analytics
NIM	5001201094	Periode Program	16 Februari - 30 Juni 2023
Program Studi	Fisika	Status	Lulus
Universitas	Institut Teknologi Sepuluh Nopember		

No.	Modul	Capaian Pembelajaran Lulusan	Durasi (jam)	SKS	Nilai		Predikat
					Huruf	Angka	
1	Logika, Argumentasi, dan Penalaran Ilmiah	<ul style="list-style-type: none">Peserta mampu membuat argumentasi yang jelas, logis, koheren, dan didukung bukti-bukti ilmiahPeserta mampu menarik kesimpulan yang logis dari premis/informasi yang tersediaPeserta mampu mengidentifikasi perbedaan ranah informasi fakta, opini/etika, logika, dan estetika	180	4	A	94	Sangat Baik
2	Dasar-Dasar Data Science, Python, Analisis Data, Visualisasi Data	<ul style="list-style-type: none">Peserta mampu menggunakan bahasa pemrograman PythonPeserta mampu menganalisis data menggunakan bahasa pemrograman PythonPeserta mampu memvisualisasikan data menggunakan bahasa pemrograman Python	135	3	A	98	Sangat Baik
3	Exploratory Data Analysis dan Statistik untuk Data Science	<ul style="list-style-type: none">Peserta mampu melakukan Exploratory Data AnalysisPeserta mampu mengaplikasikan konsep statistik deskriptif dan inferensial untuk menyelesaikan masalah terkait analisis dataPeserta mampu membuat model statistik dengan metode supervised learning dan unsupervised learning	180	4	A	97	Sangat Baik
4	Database, SQL, dan Data Dashboard	<ul style="list-style-type: none">Peserta mampu mengelola database dan menarik data dengan bahasa pemrograman SQLPeserta mampu membuat dashboard data	135	3	A	94	Sangat Baik
5	Proyek Akhir	<ul style="list-style-type: none">Peserta dapat membuat suatu dashboard, menjelaskan langkah-langkah mengerjakannya, membuat dokumentasi, serta menjawab pertanyaan analitik dari suatu permasalahan	270	6	A	89	Sangat Baik

Halaman 2/2

Sertifikat Penghargaan

Program Zenius Studi Independen Bersertifikat

diberikan kepada

Ferry Ath Thaariq Mudhofir

Fisika - Institut Teknologi Sepuluh Nopember

sebagai

Peserta dengan Nilai Akhir di atas 90
dalam Modul Logika, Argumentasi, dan Penalaran Ilmiah

Jakarta, 26 Juni 2023



Sabda P.S
Chief Education Officer Zenius



Terms of Reference

Program Zenius Studi Independen Bersertifikat bersama Kampus Merdeka

Program Zenius Studi Independen Bersertifikat merupakan program yang diinisiasi oleh Zenius bekerja sama dengan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi sebagai bagian dari implementasi Magang dan Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka. Objektif program ini dibuat khusus bagi mahasiswa untuk dapat merasakan pengalaman pembelajaran di luar Kampus berdasarkan tantangan nyata dihadapi oleh mitra/industri untuk mempersiapkan para lulusan sarjana Indonesia untuk mampu berpikir kritis, ilmiah dan terampil sebelum masuk ke dunia kerja setelah lulus dari dunia perkuliahan.

Proses pembelajaran yang dilakukan dalam program ini ini adalah *experience learning*, di mana peserta harus mengimplementasikan materi yang diperolehnya ke dalam suatu proyek akhir. Pemberian materi akan disediakan dalam bentuk video ajar untuk setiap materi dan kelas *live webinar*. Setiap pemberian materi juga akan dilengkapi dengan kuis/latihan untuk memastikan pemahaman peserta. Selain *hard skill* sesuai kompetensi program sertifikasi yang diambil, *soft skill* juga menjadi target kompetensi peserta Studi Independen yaitu kerja sama tim, berpikir analitis, dan berpikir kritis. Setiap program akan ditutup dengan proyek akhir, di mana peserta akan mengimplementasikan ilmu sertifikasi yang telah didapatkan dalam suatu bentuk yang konkret untuk kemudian dipresentasikan maupun dipublikasikan kepada publik.

Kerangka Pembelajaran

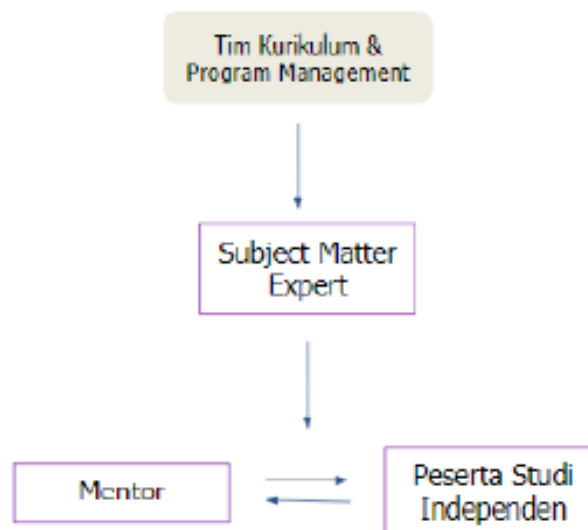


Seluruh peserta dalam setiap program akan mendapatkan materi yang sama pada tahapan **Universal Fundamental Skills**. Dalam tahapan ini, peserta akan diberikan pemaparan mengenai kemampuan dasar yang digunakan untuk berpikir dan

menghasilkan kualitas berpikir yang dapat dipertanggungjawabkan dari mengolah sebuah informasi, masalah, isu atau situasi. Setelah itu, setiap peserta mempelajari kompetensi terspesialisasi dan pendalaman profesi yang berkaitan dengan kemampuan dasar yang harus dimiliki sesuai dengan *learning path* yang dipilih masing-masing peserta, dengan tutor ahli dan mentor dedikatif pada tahap **Specific Fundamental Skills**. Tahapan pembelajaran berikutnya adalah **Specific Technical Skills** di mana peserta akan belajar untuk membangun dan mempraktikkan kemampuan profesional yang telah dipelajari *learning path* masing-masing peserta melalui berbagai bentuk proyek akhir seperti penelitian, demo produk, pembuatan konten, hingga *study case*.

Kerangka Pendampingan dan Peran Para Pihak

Pendampingan Studi Independen



Dalam program ini, terdapat 4 (empat) pihak yang terlibat secara intensif untuk mempersiapkan dan menjalankan program.

1. Program Manager:

- Manajemen seluruh proses dalam program, mulai dari seleksi mahasiswa, perekrutan, administrasi dengan pemerintah dan pihak

kampus, proses belajar dan asesmen, hingga pemberian nilai dan sertifikat

- Pusat koordinasi dan komunikasi dari seluruh pihak
- Mensinkronisasi seluruh pihak, baik dari segi silabus pengajaran maupun timeline program
- Memastikan program berjalan dengan kualitas baik dan sejalan dengan standar yang ditetapkan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia

2. Subject Matter Expert

- Mempersiapkan dan melakukan sinkronisasi silabus yang terkait dengan spesialisasi
- Menyampaikan bahan ajar, baik dalam bentuk synchronous (penyampaian secara langsung/daring) maupun asynchronous (memberikan materi atau referensi untuk dipelajari)
- Melakukan asesmen untuk mengukur capaian belajar dan proyek final untuk melatih peserta untuk dapat langsung mempraktikkan ilmu dan keahlian yang dipelajari
- Berkoordinasi dengan Program Manager dan Mentor

3. Mentor

- Mendampingi proses belajar peserta dengan melakukan mentoring dengan jadwal yang sudah ditetapkan, baik secara berkelompok dan individu sebanyak 1 (satu) kali sebulan
- Memonitor progres belajar peserta dan menindaklanjuti apabila ada peserta yang tertinggal dalam proses belajar maupun nilai asesmen
- Membantu Program Manager dan Subject Matter Expert untuk melakukan pengecekan tugas/asesmen untuk memastikan tugas telah dikumpulkan dan dikerjakan dengan baik

4. Peserta

- Mengikuti seluruh rangkaian kegiatan program, pembelajaran oleh Subject Matter Expert serta mentoring yang diadakan oleh mentor dedikatifnya sesuai dengan jadwal yang ditetapkan
- Mengikuti keseluruhan program dari awal hingga akhir periode untuk dapat menyelesaikan program sesuai dengan standar dan rubrik penilaian yang ditetapkan Program Manager
- Mengikuti dan mengerjakan segala bentuk asesmen yang diberikan oleh pengajar ahli dan mentor, baik dalam bentuk, esai, studi kasus, proyek maupun bentuk lainnya

Lampiran C. Dokumen Teknik

Dokumentasi teknis dalam program ini mencakup semua dokumen dan bahan tertulis yang berhubungan dengan pemodelan *machine learning* yang di dalamnya terdapat dokumentasi untuk menjelaskan fungsionalitas, dan memungkinkan adanya komunikasi apabila memiliki pertanyaan yang signifikan untuk ditanyakan pada tim pengembang. Berikut merupakan *link* untuk dokumen teknis dari program Studi Independen Bersertifikat ini.

<https://intip.in/DataAnalyticsMSIBMBKMZenius>