

LAPORAN AKHIR
STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT
DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE
DI PT. MICROSOFT INDONESIA

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan
Program MSIB MBKM

oleh :

Rizki Adji Pangestu / 181011400052



TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS PAMULANG
2021 / 2022

Lembar Pengesahan Teknik Informatika Universitas Pamulang

Data and Artificial Intelligence

Di PT. Microsoft Indonesia

oleh :

Rizki Adji Pangestu / 181011400052

disetujui dan disahkan sebagai

Laporan Magang atau Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Tangerang Selatan, 20 Desember 2021

Pembimbing Magang atau Studi Independen Teknik Informatika Universitas

Pamulang



Iwan Giri Waluyo, S.Kom, M.Kom.

NIDN: 0404049101

Lembar Pengesahan
DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Di PT. Microsoft Indonesia

oleh :

Rizki Adji Pangestu / 181011400052

disetujui dan disahkan sebagai

Laporan Magang atau Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Jakarta Selatan, 20 Desember 2021

Mentor Program Studi Independen Microsoft



Dr. Indrajani Sutedja, S.Kom, M.M.

NIDN : 0309037101

Abstraksi

Perkembangan teknologi pada masa industri 4.0 sangatlah pesat, terutama pada bidang pekerjaan *Data Scientist* dan *Big Data*. Kampus Merdeka dan PT. Microsoft Indonesia bekerjasama membuka program Studi Independen pada *Learning Track: Data and Artificial Intelligence* untuk memudahkan mahasiswa mempelajari, memahami, dan mempraktikkan pengetahuan tentang *Data*, *Artificial Intelligence*, *Machine Learning*, dan pengetahuan Bisnis. Microsoft merupakan perusahaan yang bergerak di bidang layanan perangkat lunak yang sudah menjangkau pasar dunia. Sesuai dengan visi dan misi Microsoft yaitu “Memberdayakan setiap orang dan organisasi di dunia agar lebih produktif”, pada program ini Microsoft bertujuan untuk melatih mahasiswa di seluruh Indonesia untuk lebih produktif. Pada pelaksanaan program ini saya banyak mendapatkan pengalaman industri, terutama di bidang *Data Scientist* dan *Big Data* yang bisa bermanfaat untuk diri saya, orang lain, dan organisasi tempat saya bekerja.

Kata Kunci : *Artificial Intelligence, Machine Learning, Data Science, Big Data.*

Abstract

The development of technology in the industrial era 4.0 is very rapid, especially in the field of Data Scientist and Big Data work. Merdeka Campus and PT. Microsoft Indonesia collaborates to open an Independent Study program on the Learning Track: Data and Artificial Intelligence to make it easier for students to learn, understand, and practice knowledge about Data, Artificial Intelligence, Machine Learning, and Business knowledge. Microsoft is a company engaged in the field of software services that have reached the world market. In accordance with Microsoft's vision and mission, namely "Empowering every person and organization in the world to be more productive", in this program Microsoft aims to train students throughout Indonesia to be more productive. During the implementation of this program, I gained a lot of industry experience, especially in the field of Data Scientist and Big Data which could be useful for myself, other people, and the organization I work for.

Keyword: *Artificial Intelligence, Machine Learning, Data Science, Big Data.*

Kata Pengantar

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada saya sehingga saya bisa menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul “**LAPORAN AKHIR STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE DI PT. MICROSOFT INDONESIA**”.

Saya ucapkan terimakasih juga kepada semua pihak dari Kampus Merdeka dan PT. Microsoft Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melakukan Studi Independen Bersertifikat untuk *Learning Track Data and Artificial Intelligence*, dan kepada Mentor dan Asisten Mentor DAI-006 yang telah membimbing saya dalam kegiatan Studi Independen Bersertifikat untuk *Learning Track Data and Artificial Intelligence*. Tentunya tanpa bimbingan beliau laporan ini tidak bisa terselesaikan secara maksimal.

Sebagai penyusun laporan, saya menyadari bahwa masih terdapat kekurangan baik dari penyusunan hingga tata bahasa yang disampaikan dalam laporan ini. Oleh karena itu dengan rendah hati saya menerima kritik dan saran dan memohon maaf bila ada kesalahan kata.

Daftar Isi

Abstraksi	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	vi
Bab I Pendahuluan.....	I-1
I.1 Latar belakang.....	I-1
I.2 Lingkup	I-1
I.3 Tujuan	I-2
Bab II PT Microsoft Indonesia	II-1
II.1 Struktur Organisasi	II-1
II.2 Lingkup Pembelajaran	II-6
II.3 Deskripsi Pembelajaran.....	II-6
II.4 Jadwal Kelas.....	II-8
Bab III Data and Artificial Intelligence	III-1
III.1 Topik Permasalahan.....	III-1
III.2 Proses Pelaksanaan	III-1
III.3 Solusi dan Hasil	III-5
Bab IV Penutup.....	IV-1
IV.1 Kesimpulan	IV-1
IV.2 Saran	IV-1
Bab V Referensi.....	V-1
Bab VI Lampiran A. Term of Reference	1
Bab VII Lampiran B. Log Activity	1
Bab VIII Lampiran C. Dokumen Teknis Capstone Project.....	1

Daftar Gambar

Gambar 1 Struktur Organisasi Microsoft.....	II-1
Gambar 2 Tabular Dataset Model	III-2
Gambar 3 Model Training Pipeline Linear Regression	III-3
Gambar 4 Model Real-Time Inference Pipeline	III-4
Gambar 5 Pembuatan Laporan Titik Sebaran Wilayah.....	III-5

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar belakang

Pada masa industri 4.0 ini dimana perkembangan sosial, budaya, dunia kerja, dan perkembangan teknologi yang sangat pesat, mahasiswa diharuskan untuk mempelajari pengetahuan industri terutama di bidang teknologi. Dengan adanya pelaksanaan Mangang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) pada program Kampus Merdeka pada perusahaan PT. Microsoft Indonesia, diharapkan saya sebagai mahasiswa dapat meraih capaian pembelajaran yang mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara optimal dan relevan.

Sesuai dengan Visi dan Misi PT. Microsoft Indonesia yaitu “Memberdayakan setiap orang dan organisasi di dunia agar lebih produktif”, (*Tentang Microsoft / Visi Dan Misi / Microsoft*, n.d.) diharapkan dengan saya mengikuti program ini saya dapat lebih produktif menggunakan teknologi untuk melakukan berbagai hal imajinatif, inovatif, dan memberikan perubahan dalam kehidupan.

I.2 Lingkup

Pada lingkup pembelajaran ini, saya sebagai pihak kedua yang dijelaskan pada lampiran TOR, berkewajiban untuk mengikuti semua aktifitas program yang diagendakan oleh PT. Microsoft Indonesia kurang lebih selama 4 bulan, terhitung sejak 30 Agustus 2021 sampai 23 Desember 2021 dengan bentuk pembelajaran seperti Sinkron, Asinkron, dan pembelajaran secara mandiri sesuai modul pembelajaran yang ditempuh selama 4 bulan ini.

Saat akhir dari setiap modul, saya wajib melakukan *Online Assesment* sebagai bagian untuk menguji pemahaman saya terhadap materi yang diberikan pada setiap modulnya. Dan saya wajib menyesuaikan jadwal kelas yang disediakan oleh pihak pertama dalam rangkaian *Learning Track Data and Artificial Intelligence* dan mengikuti kelas Sinkron melalui platform Microsoft Teams sebagai kelas virtual untuk melakukan pembelajaran pada Studi Independen.

I.3 Tujuan

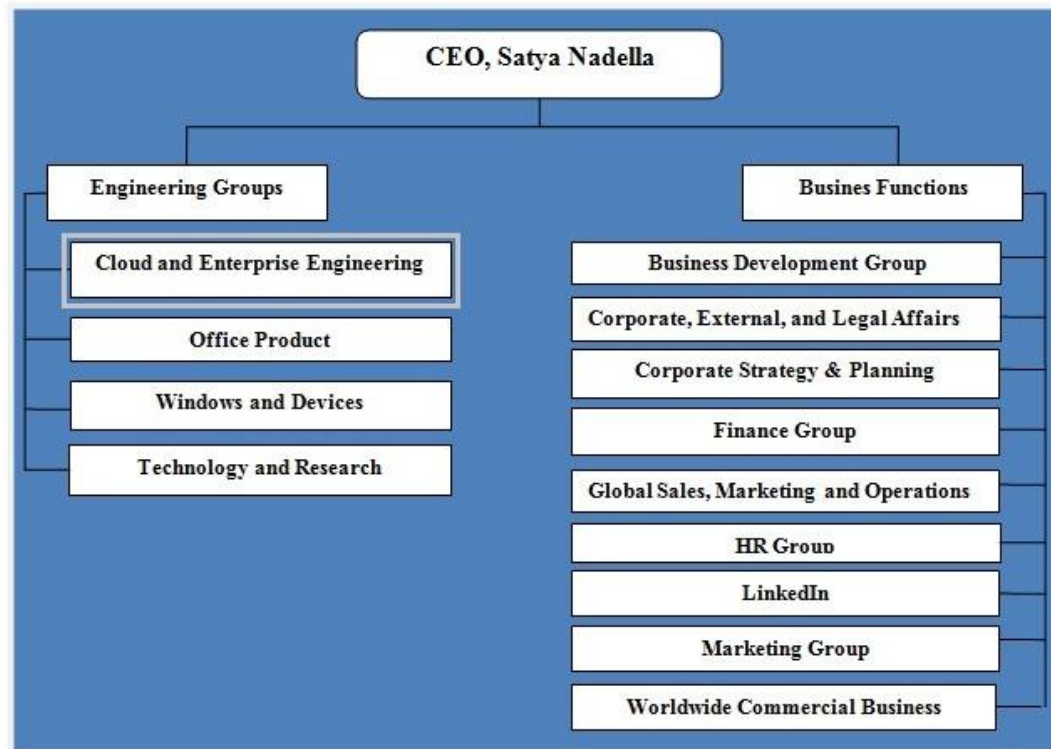
Tujuan saya mengikuti Magang dan Studi Independen Bersertifikat pada PT. Microsoft Indonesia adalah untuk mendapatkan pengetahuan industri yang setara dengan 20 SKS atau 1 Semester di luar kampus berupa *soft skills* maupun *hard skills* agar lebih siap menghadapi perkembangan zaman dan kemajuan teknologi yang sangat pesat, terutama di bidang *Data and Artificial Intelligence*. Dengan pengetahuan di bidang *Data and Artificial Intelligence* saya dapat melakukan berbagai hal imajinatif dan inovatif dengan memanfaatkan platform *Azure Machine Learning Designer* pada *Capstone Project* saya.

Dengan mengikuti program Magang dan Studi Independen Bersertifikat ini saya harap pada masa mendatang bisa mendapatkan kesempatan untuk belajar lebih, mengembangkan *soft skills* dan *hard skills*, dan bekerja pada perusahaan Microsoft. Atau membuat Perusahaan Startup saya sendiri yang menggunakan teknologi Microsoft untuk pengembangan aplikasinya.

Bab II PT Microsoft Indonesia

II.1 Struktur Organisasi

Berikut ini adalah struktur organisasi pada Microsoft:



Gambar 1 Struktur Organisasi Microsoft

Posisi tertinggi pada PT Microsoft adalah Chief Executive Officer (CEO) yaitu Bapak Satya Nadella, tugas dari CEO adalah membuat keputusan penting untuk perusahaan, mengatur semua sumber daya pada perusahaan, dan menjadi jembatan antara jajaran direktur dan operasional di dalam perusahaan. Adapun 2 divisi penting dalam perusahaan yaitu:

1. Engineering Group

Grup divisi ini berperan dalam pengembangan produk atau aplikasi yang di publish atau dipasarkan oleh Microsoft. Seperti Office 365, Power Apps, Azure, Microsoft Windows Operating System, dan produk microsoft lainnya. Pada grup ini terdapat 4 divisi yaitu:

a. Cloud and Enterprise Engineering

Cloud Engineer merupakan istilah yang mencakup beberapa bagian pekerjaan, yaitu *Cloud Architect*, *Cloud Software Engineer*, *Cloud Security Engineer*, *Cloud System Engineer*, dan *Cloud Network Engineer*. (Mengenal Cloud Engineer, Salah Satu Skills Paling Laku Di Era Digital - Semua Halaman - Info Komputer, n.d.) *Cloud Architect* bertugas mengelola infrastruktur *cloud* mulai dari arsitektur, konfigurasi, dan deployment aplikasi ke *cloud server*. Sementara itu *Cloud Software Engineer* bertugas untuk membangun dan memelihara fitur dan fungsi pada software, database, dan aplikasi pada teknologi *cloud*. *Cloud Security Engineer* menangani masalah keamanan pada teknologi *cloud*. *Cloud System Engineer* bertugas membangun dan memelihara system baik software atau hardware pada teknologi *cloud*. Dan *Cloud Network Engineer* bertugas mengatur dan mengelola jaringan yang berjalan pada sistem teknologi *cloud*.

Enterprise Engineer bertugas menerapkan pengetahuan, prinsip, dan disiplin yang berhubungan dengan analisis, design, implementasi dan operasi dari semua elemen yang bekerjasama dengan perusahaan. Bidang ini menggabungkan rekayasa sistem dan manajemen strategis untuk merekayasa seluruh perusahaan dalam hal produk, proses, dan operasi bisnis pada perusahaan. (*Enterprise Engineering* - Wikipedia, n.d.)

b. Office Product

Office Product Engineer bertugas melakukan pengembangan pada aplikasi-aplikasi Office Microsoft, seperti aplikasi yang terdapat pada Office 365 seperti Microsoft Word, Excel, Power Point, Outlook, OneDrive, OneNote, Teams, Yammer, SharePoint, Sway, Power Apps, Power BI, dan produk aplikasi microsoft lainnya. Selain melakukan pengembangan terhadap aplikasi Office Microsoft, *Office Product Engineer* juga bertugas untuk

membangun aplikasi microsoft baru yang akan dikeluarkan oleh perusahaan.

c. Windows & Devices

Windows & Devices Engineer memiliki tugas mengembangkan sistem operasi windows yang dipakai pada personal komputer di seluruh dunia. Mulai dari sistem operasi yang ada di PC, Laptop, atau *smartphone* berbasis Windows.

d. Technology & Research

Engineer pada divisi ini berperan dalam riset dan pengembangan teknologi baru yang akan diciptakan oleh Microsoft. Seperti teknologi Microsoft AI, *Cloud Edge Computing*, *Big Data*, *Data Mining*, dan lain-lain yang berdampak untuk perkembangan teknologi di seluruh dunia.

2. Business Functions

Grup divisi bisnis berperan dalam mengatur keperluan bisnis pada perusahaan, seperti legalitas, strategi dan perencanaan bisnis, marketing, relasi customer, *human ressource*, dan pengembangan bisnis perusahaan. Pada grup ini terdapat 9 divisi yaitu:

a. Business Development Group

Grup ini bertanggung jawab untuk mendorong kemitraan dan transaksi strategis guna mempercepat pertumbuhan Microsoft dan pelanggannya. Mereka bekerja dengan mitra eksternal di seluruh dunia, mulai dari perusahaan rintisan hingga perusahaan berskala besar, untuk mengidentifikasi area kolaborasi, mendorong inovasi, dan membuka nilai bersama. (*Jobs in Business Development Strategy / Microsoft Careers*, n.d.)

b. Corporate, External, and Legal Affairs

Grup ini berperan sebagai pelopor yang proaktif dalam kebijakan dan solusi baru yang akan memajukan tujuan bisnis perusahaan dan memberikan manfaat bagi konsumen, mitra, dan komunitas pada lingkungan kerja. (*Jobs in Corporate, External and Legal Affairs / Microsoft Careers*, n.d.)

c. Corporate Strategy & Planning

Grup ini berperan sebagai perancang strategi dan perencanaan pada perusahaan untuk mencapai visi dan misi. Proses pekerjaannya mendefinisikan tujuan dan niat strategis perusahaan di puncak dan mengalirkannya melalui setiap tingkat di perusahaan. (*What Is Corporate Strategic Planning? / CMOE*, n.d.)

d. Finance Group

Tim Keuangan bermitra di seluruh perusahaan dengan organisasi untuk memberikan keahlian keuangan yang mendorong dampak bisnis yang tinggi. Apakah menganalisis ekonomi suatu produk, melakukan manajemen kinerja di dalam negeri, atau menyelam ke dalam akuntansi teknis dan seluk-beluk pajak, mereka memungkinkan profitabilitas dan pertumbuhan jangka panjang bagi perusahaan. (*Jobs in Finance / Microsoft Careers*, n.d.)

e. Global Sales, Marketing and Operations

Grup ini memastikan pengiriman global produk Microsoft terbaik di kelasnya, (tempat yang tepat, waktu yang tepat, biaya yang tepat), dengan memanfaatkan keragaman pemikiran, analisis prediktif, dan keunggulan operasional. (*Jobs in Supply Chain And Operations Management / Microsoft Careers*, n.d.)

f. HR Group

Tim Sumber Daya Manusia bertindak sebagai mitra strategis bagi perusahaan. Mereka mengadvokasi karyawan dan membantu memungkinkan perubahan budaya untuk Microsoft. Dengan menggabungkan bakat dan keterampilan kami dalam pelatihan, keragaman dan inklusi, kompensasi, perekrutan, dan peran mitra bisnis SDM, kami menciptakan budaya yang menarik dan menginspirasi bakat paling bersemangat di dunia. (*Jobs in Human Resources / Microsoft Careers*, n.d.)

g. LinkedIn

Team ini berfungsi sebagai otak di balik platform media sosial organisasi. Dia menulis dan mengkurasi konten yang dirancang untuk melibatkan pengikut dan mempromosikan merek dengan cara yang positif. Kombinasi keterampilan pemasaran dan keahlian media sosial diperlukan untuk melakukan pekerjaan dengan baik. (*Job Description of a Social Media Administrator*, n.d.)

h. Marketing Group

Tim Pemasaran melibatkan konsumen, bisnis, dan karyawan secara global dan bertindak sebagai tim tunggal yang terpadu di seluruh produk, layanan, dan perangkat. Tim ini adalah rumah bagi tim periklanan, merek, komunikasi, dan media yang terpusat dan terhubung. (*Jobs in Marketing / Microsoft Careers*, n.d.)

i. Worldwide Commercial Business

Peran ini mendorong strategi bisnis komersial untuk perusahaan, sektor publik, pasar kecil dan menengah, layanan, pengembang, dan komunitas mitra. (*Judson Althoff - EVP Worldwide Commercial Business at Microsoft / The Org*, n.d.)

II.2 Lingkup Pembelajaran

Pada Studi Independen Bersertifikat di PT. Microsoft Indonesia, saya mempelajari hal yang ada pada divisi *Cloud & Enterprise Engineering*. Sesuai dengan divisi tersebut dimana *Cloud Engineer* berperan sebagai pembangun, perancang, dan pengembang teknologi di lingkungan *cloud*, saya mempelajari *Azure Fundamentals* sebagai pemahaman dasar tentang penggunaan layanan Azure sebagai platform penyedia layanan *cloud*.

Pada bagian *Enterprise Engineering* yaitu sebagai bidang yang berperan menggabungkan rekayasa sistem dan manajemen strategis untuk merekayasa seluruh perusahaan dalam hal produk, proses, dan operasi bisnis pada perusahaan, saya mempelajari *Azure AI Fundamentals* untuk mempelajari cara mengolah data dengan bantuan *Artificial Intelligence* pada layanan Azure Portal.

Saya juga mempelajari cara membuat *User Interface* dengan *Power Apps* pada pembelajaran *Power Platform Fundamentals*, dan mempublikasikannya untuk bisa diakses oleh anggota pada organisasi. Selain itu saya juga mempelajari *Analyzing Data with Power BI* untuk membuat laporan dari data yang telah diolah tersebut dalam bentuk *Interactive Report* dan membuat dashboard yang dapat di publikasi dan digunakan untuk rapat pada kasus MariBisnis pada *Capstone Project* saya.

II.3 Deskripsi Pembelajaran

Sesuai dengan isi dari dokumen Term Of Reference (TOR), saya berkomitmen untuk menyelesaikan keseluruhan dari rangkaian Program Studi Independen 2021 pada *Learning Track: Data and Artificial Intelligence* dengan mengikuti pembelajaran berupa pertemuan Sinkron, Asinkron, dan pembelajaran mandiri pada platform *Microsoft Learn* pada berbagai topik dalam waktu 4 bulan.

Adapun topik yang terdapat dalam pembelajaran pada divisi *Cloud & Enterprise Engineering* adalah sebagai berikut:

1. Azure Fundamentals

Pada topik ini saya mempelajari tentang fundamental pemakaian Azure Portal untuk membuat resource Azure SQL Database dan Azure Cosmos DB. Pada topik/modul ini juga saya mempelajari tentang *core concept* dari data, cara kerja data relational di Azure, cara kerja data non-relational di Azure, dan beban kerja analitik di Azure.

2. Azure AI Fundamentals

Di topik/modul ini saya mempelajari tentang fundamental *Artificial Intelligence* pada Azure Portal yaitu cara kerja dan pertimbangan *Artificial Intelligence*, prinsip dasar *Machine Learning* di Azure, cara kerja *computer vision* di Azure, cara kerja *Natural Language Processing* di Azure, dan cara kerja *Conversational Artificial Intelligence* di Azure. Dan saat pengerjaan tugas *Capstone Project* saya menggunakan Azure ML Studio dengan fitur Pipeline Designernya untuk membuat *Training Pipeline* untuk melatih dataset dan memprediksi harga penjualan rumah pada kasus MariBisnis.

3. Power Platform Fundamentals

Pada modul ini saya mempelajari tentang fundamental aplikasi Power Platform. Power Platform merupakan layanan Microsoft untuk membangun *end-to-end Business Solution* yang terdapat 4 aplikasi yaitu *Power BI*, *Power Apps*, *Power Automate*, dan *Power Virtual Agents*. Dan di modul ini saya mempelajari dasar-dasar membuat laporan menggunakan Power BI, mendesign aplikasi dengan canvas menggunakan Power Apps, membuat alur otomasi kerja menggunakan Power Automate, dan membuat chatbot menggunakan Power Virtual Agents.

4. Analyzing Data with Power BI

Pada modul ini saya mempelajari lebih dalam tentang Power BI, mulai dari Get Data, Modelling Data, dan membuat Visualisasi data dengan membuat

Laporan dan disajikan dalam bentuk Dashboard. Dan dengan Power BI ini saya membuat Laporan dan Dashboard tentang sebaran wilayah penjualan rumah pada wilayah Amerika pada kasus MariBisnis di *Capstone Project* saya.

II.4 Jadwal Kelas

Pada minggu pertama pembelajaran Studi Independen pada tanggal 1 September 2021, saya melakukan pertemuan Sinkron melalui Microsoft Teams. Pada pertemuan pertama membahas tentang konsep data di lingkungan Cloud Azure. Dan esok hari saya melakukan pembelajaran Asinkron dan menginstall Azure Data Studio + SQL Server dan memahami perbedaan antara Azure Data Studio dan Azure Cloud Portal. Dan pada akhir minggu saya mempelajari tentang Data Analitik, konsep Data Relational & Data Non-Relational. Pada minggu kedua pertemuan pertama, saya mempelajari tentang Azure Fundamentals, Azure Core Concept, dan Azure Data Fundamental. Pada pertemuan kedua mempelajari cara Normalisasi pada Database Relational. Pada pertemuan selanjutnya saya membuat SQL Database pada Azure Cloud Portal. Dan pada akhir minggu saya mempelajari Query Data SQL di Azure & SQL Server. Pada minggu ketiga saya mempelajari mempelajari Transact-SQL dan membuat script DDL untuk membuat Database dan Query DML untuk manipulasi data. Dan mempelajari cara Provisioning Azure Table Storage, Azure File Storage, dan Azure Cosmos DB. Dan Pada minggu keempat saya melakukan Online Asessment pertama untuk topik Azure Fundamentals.

Pada minggu kelima saya mempelajari dasar-dasar tentang AI dan penerapannya dengan Machine Learning, tetapi terdapat kendala tidak bisa praktik langsung di Portal Azure karena tidak ada link untuk Aktivasi Sandbox pada modul Microsoft Learn nya. Pada minggu keenam saya mempelajari cara aktivasi Github Student, cara membuat workspace Azure Machine Learning, cara membuat *Activity, Pipeline* di Azure ML Workspace. Pada minggu ketujuh saya mempelajari *Image Analysis with the computer vision service, Image Classification, Object Detection, Face Detection, Optical Character Recognition, Analyzing Receipts*

with Form Recognition, Text Analytics, Speech, Translation, Languages Understanding, QnA Bot pada Repository mslearn-ai900. Pada minggu kedelapan saya mempelajari ulang materi dan melakukan Online Assessment kedua untuk topik Azure AI Fundamentals.

Pada minggu kesembilan, saya mempelajari tentang *Cyber Security Fundamental, Power Apps*, cara menggunakan *Power Apps*, dan membuat UI/UX dengan Canvas. Pada minggu kesepuluh, saya mempelajari tentang *Fundamental Power Apps, Provisioning Power Apps, Template Power Portal*, dan *Fundamental Power Automate*. Pada minggu kesebelas, saya telah mempelajari cara membuat Canvas App dengan Power App, cara membuat Alur otomatis dengan Power Automate Web App, cara membuat tombol pengingat pada aplikasi Power Automate Mobile, cara membuat laporan bisnis menggunakan Power BI Web App, dan cara membuat dashboard report dengan visualisasi berdasarkan laporan bisnis yang telah dibuat. Pada minggu keduabelas, saya mempelajari ulang tentang membuat dashboard dengan Power Portal, membuat report dengan Power BI, dan melakukan Online Assessment ketiga.

Pada minggu ketigabelas, saya mempelajari tentang dasar-dasar tentang Power BI, relation data pada Power BI, modeling data pada Power BI Desktop, *Get Data* dari berbagai sumber pada Power BI Desktop. Pada minggu keempatbelas, saya mempelajari tentang cara membuat Laporan di Power BI, cara membuat Dashboard pada Power BI, dan relasi table pada Power BI. Pada minggu kelimabelas, saya mempelajari tentang *Relationship Table* pada Power BI, Membuat *Workspace* pada Power BI, dan membagikan workspace dan mengatur role peserta organisasi. Dan melakukan Online Assessment keempat pada hari sabtu. Pada minggu keenambelas, saya mempelajari ulang materi dan melakukan Sertifikasi Azure Fundamentals (DP-900) melalui platform Certiport.

Bab III Data and Artificial Intelligence

III.1 Topik Permasalahan

Pada pelaksanaan Kerja Praktek atau *Capstone Project* pada topik *Data and Artificial Intelligence* saya mengambil studi kasus pada bidang bisnis. Pada bidang ini terdapat permasalahan untuk kasus sebuah perusahaan ingin mengetahui trend bisnis berdasarkan dari data penjualan rumah yang ada pada wilayah Amerika Serikat. Dan berdasarkan data tersebut, dapat dibuat prediksi harga suatu rumah dan melakukan pemetaan terhadap sebaran lokasi penjualan terbesar berdasarkan dari data penjualan rumah yang ada.

Luaran atau *Output* yang diharapkan dari pelaksanaan *Capstone Project* ini adalah berupa video dokumentasi proyek yang berdurasi 15 menit yang berisi presentasi dan penjelasan tentang laporan yang dibuat. Dan video tersebut diunggah pada platform Microsoft Stream, laporan, dan dashboard berbasis desktop yang dapat diakses oleh anggota organisasi pada PT. Microsoft Indonesia.

III.2 Proses Pelaksanaan

Tahapan pengembangan proyek yang saya buat ini meliputi:

1. Melakukan *Pre-processing* dataset model

Tahap pertama yang saya laksanakan yaitu *Pre-processing* dataset penjualan rumah pada wilayah Amerika Serikat. Pada tahap ini saya melakukan validasi, membersihkan data kosong, dan mengubah tipe data sesuai dengan format yang memenuhi syarat dalam pembuatan model AI untuk memprediksi harga rumah.

2. Membuat model dataset Tabular pada Azure ML Studio

Pada tahap kedua ini saya membuat model dataset tipe Tabular pada platform *Azure Machine Learning Studio* dengan menunggah dataset yang telah saya proses sebelumnya. Untuk membuat dataset pada Azure ML Studio, harus mempunyai akun Azure yang memiliki langganan atau *Sponsorship* untuk membuat *Azure Blob Storage* sebagai penyimpanan dataset pada *Cloud Azure*.

Microsoft Azure Machine Learning Studio

Home

Datasets

MariBusiness_Scored_Model

MariBusiness_Scored_Model

Version 1 (latest)

Details

Consume

Explore

Models

New version

Refresh

Generate profile

Unregister

Preview

Profile

Number of columns:

Number of rows:

id	id	date	price	bedrooms	bathrooms	sqft_living	sqft_lot	floors
1	7896300592	20150114T000000	303500	6	4.5	3390	7200	2
2	7883603648	20140522T000000	300000	5	2.5	2760	6000	2
3	5248800440	20150217T000000	275000	2	1	840	4000	1
4	923000115	20141029T000000	588000	3	1.75	2310	7620	2
5	472000015	20140516T000000	490000	2	1	1160	5000	1
6	2946002914	20150102T000000	325000	3	1.75	2300	6200	1
7	8035600590	20140716T000000	335000	3	2.75	2850	8039	1
8	9324300030	20140703T000000	264500	4	2.25	2060	11385	1
9	2599000130	20140716T000000	247200	3	1	1590	11200	1
10	3362400431	20140626T000000	518500	3	3.5	1590	1102	3
11	1794501415	20140528T000000	840500	3	2	2520	5400	1.5

Gambar 2 Tabular Dataset Model

3. Membuat Training Pipeline Linear Regression

Di tahap ketiga ini saya membuat Training Pipeline untuk melatih dataset model untuk mengetahui prediksi harga penjualan rumah menggunakan algoritma *Linear Regression*. *Linear Regression* adalah model regresi yang memperkirakan hubungan antara satu variabel bebas dan satu variabel terikat menggunakan garis lurus, variabel-variabel ini harus kuantitatif. Berikut adalah *Training Pipeline* yang saya buat pada Azure ML Studio:

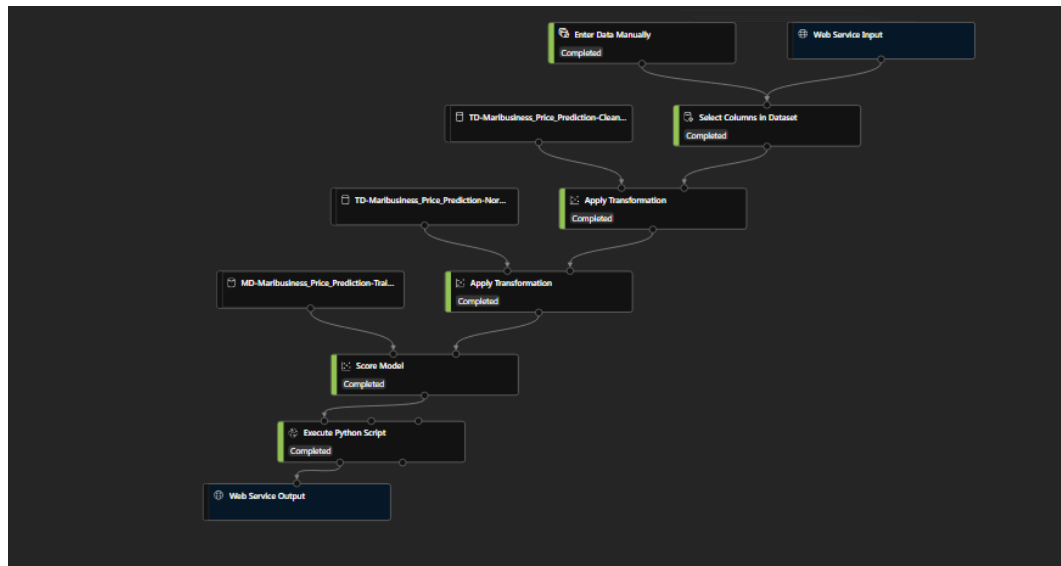


Gambar 3 Model Training Pipeline Linear Regression

Berdasarkan gambar diatas, modul pertama adalah dataset yang akan dilatih kemudian modul kedua memilih kolom sebagai variabel yang akan dipakai untuk algoritma *Linear Regression*. Modul ketiga bertugas untuk membersihkan baris data yang terdapat data kosong pada salah kolomnya. Modul keempat yaitu normalisasi data, fungsinya untuk menyesuaikan tipe data menjadi *float* untuk di proses, modul kelima yaitu split data yang berfungsi untuk membagi antara variabel terikat dan variabel bebas. Modul keenam yaitu *Train Model* yang akan melatih model dataset menggunakan algoritma *Linear Regression* yang terdapat pada modul diatasnya. Modul ketujuh yaitu *Scored Model*, yang digunakan untuk mendapatkan dataset yang telah dilatih, dan modul terakhir yaitu *Evaluate Model* yang berfungsi untuk memvalidasi keakuratan hasil dataset model yang telah dilatih.

4. Membuat Inference Pipeline

Pada tahap keempat, saya membuat *Real-Time Inference Pipeline* untuk memprediksi data yang akan di inputkan secara *Realtime* dari *Web Service Input*.

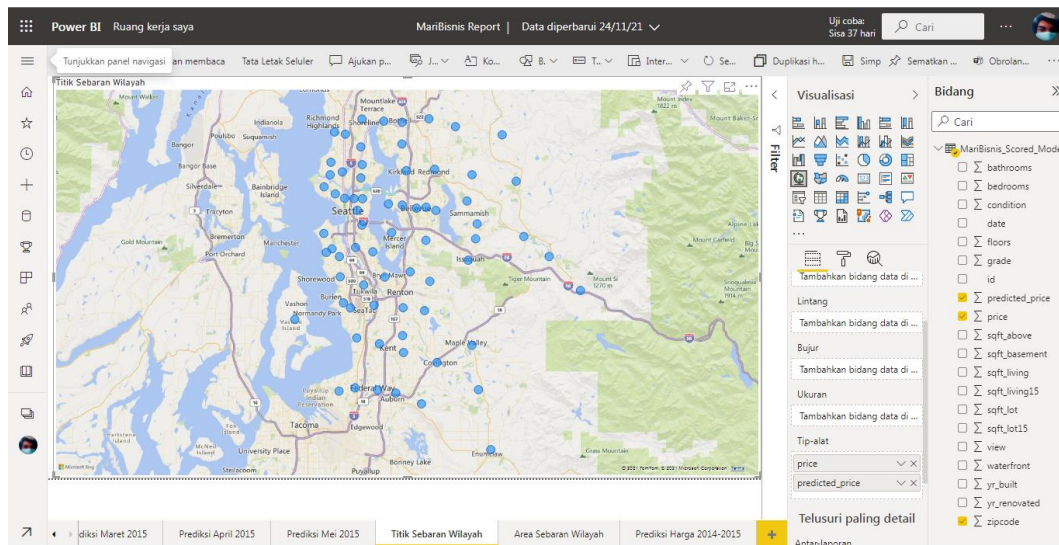


Gambar 4 Model Real-Time Inference Pipeline

Dari gambar tersebut, modul pertama adalah masukan data manual oleh user, setelah itu pada modul kedua dataset yang telah dimasukan akan di *filter* dan di transformasi pada modul ketiga berdasarkan model dataset yang telah di buat pada *Training Pipeline* sebelumnya. Pada modul keempat didapatkan model dataset yang telah dilatih dan selanjutnya di proses pada modul kelima yang mengeksekusi skrip Python untuk menampilkan data prediksi harga dalam bentuk *JavaScript Object Notation* (JSON).

5. Membuat Laporan dengan Power BI

Pada tahap ini saya membuat laporan menggunakan aplikasi Power Apps Microsoft yaitu Power BI dengan dataset yang telah dilatih pada tahap sebelumnya. Berikut adalah gambar laporannya:



Gambar 5 Pembuatan Laporan Titik Sebaran Wilayah

Saya menggunakan Power BI Service Web untuk membuat laporan berupa Titik Sebaran Wilayah penjualan rumah pada wilayah Amerika Serikat. Lokasi pada peta ditentukan oleh *Zipcode* atau Kodepos, lalu untuk keterangan pada wilayah tertentu ditentukan oleh harga penjualan rumah, dan prediksi harga penjualan rumah.

6. Membuat Dashboard berbasis Desktop

Pada tahap ini saya membuat Dashboard berdasarkan laporan yang telah saya buat di tahap sebelumnya sebagai data yang akan dipakai untuk presentasi. Saya juga menggunakan Power BI Service Web untuk membuat dashboard dan membagikan aksesnya kepada anggota organisasi dan mentor saya.

III.3 Solusi dan Hasil

Solusi yang saya buat pada proyek ini yaitu melakukan *Pre-processing* dataset penjualan rumah pada wilayah Amerika Serikat dengan melakukan validasi, membersihkan data kosong, dan mengubah tipe data sesuai dengan format yang memenuhi syarat dalam pembuatan model AI. Setelah itu saya membuat model dataset tipe Tabular pada platform *Azure Machine Learning Studio* dengan

menunggu dataset yang telah saya proses sebelumnya. Kemudian saya membuat Training Pipeline untuk melatih dataset model untuk mengetahui prediksi harga penjualan rumah menggunakan algoritma *Linear Regression*. Setelah itu saya membuat *Real-Time Inference Pipeline* untuk memprediksi data yang akan di inputkan secara *Realtime* dari *Web Service Input*. Kemudian saya membuat laporan menggunakan aplikasi Power BI dan mempublikasikannya dengan membuat Dashboard yang dibagikan kepada anggota organisasi.

Setelah mengikuti program Studi Independen Bersertifikat pada *Learning Track: Data and Artificial Intelligence* ini wawasan pengetahuan saya menjadi lebih luas, terutama di bidang *Artificial Intelligence* dan *Machine Learning* yang saat ini sedang trending pada industri 4.0 dan awal 5.0, dimana teknologi *Big Data* sedang dikembangkan. Harapan saya dengan pengetahuan ini saya dapat mengamalkannya kepada orang lain dan dapat bermanfaat untuk organisasi atau perusahaan tempat saya bekerja.

Bab IV Penutup

IV.1 Kesimpulan

Selama 4 bulan belajar, saya mendapatkan pengetahuan baru, yaitu: 1) Konsep data di Azure Cloud, 2) Konsep *Artificial Intelligence* dan *Machine Learning*, 3) Dasar-dasar aplikasi Power Apps, dan 4) Analisis data menggunakan Power BI. Dan pada bulan terakhir kegiatan, saya mengerjakan *Capstone Project* dengan kasus bidang Bisnis. Dari studi kasus tersebut, saya membuat model *Machine Learning* menggunakan Azure ML Studio untuk melatih dataset model penjualan rumah di wilayah Amerika Serikat untuk memprediksi harga penjualan rumah dan memetakan sebaran wilayahnya dalam bentuk laporan berbasis desktop.

Selama pembelajaran pada *Learning Track Data and Artificial Intelligence* saya mendapatkan banyak pengalaman, relasi, dan ilmu pengetahuan baru yang sangat bermanfaat, dan hal yang didapatkan tersebut bisa menjadi bekal untuk saya melangkah lebih jauh dalam membangun Startup saya bersama kolega saya.

IV.2 Saran

Saran saya yaitu untuk metode pembelajarannya sudah bagus, dengan megutamakan praktik dengan demo/presentasi dari mahasiswa, tetapi alangkah baiknya juga, jika mentor juga mendemokan/praktik terlebih dahulu, supaya mahasiswa lebih paham dengan materi pembelajaran yang disampaikan.

Bab V Referensi

[1] *Enterprise engineering* - Wikipedia. (n.d.). Retrieved December 23, 2021, from https://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_engineering

[2] *Job Description of a Social Media Administrator*. (n.d.). Retrieved December 23, 2021, from <https://careertrend.com/facts-5711030-job-description-social-media-administrator.html>

[3] *Jobs in Business Development Strategy | Microsoft Careers*. (n.d.). Retrieved December 23, 2021, from <https://careers.microsoft.com/professionals/us/en/c-business-development-strategy>

[4] *Jobs in Corporate, External and Legal Affairs | Microsoft Careers*. (n.d.). Retrieved December 23, 2021, from <https://careers.microsoft.com/professionals/us/en/c-legal-and-corporate-affairs>

[5] *Jobs in Finance | Microsoft Careers*. (n.d.). Retrieved December 23, 2021, from <https://careers.microsoft.com/professionals/us/en/c-finance>

[6] *Jobs in Human Resources | Microsoft Careers*. (n.d.). Retrieved December 23, 2021, from <https://careers.microsoft.com/professionals/us/en/c-human-resources>

[7] *Jobs in Marketing | Microsoft Careers*. (n.d.). Retrieved December 23, 2021, from <https://careers.microsoft.com/professionals/us/en/c-marketing>

[8] *Jobs in Supply Chain And Operations Management | Microsoft Careers*. (n.d.). Retrieved December 23, 2021, from <https://careers.microsoft.com/professionals/us/en/c-supply-chain-and-operations-management>

[9] *Judson Althoff - EVP Worldwide Commercial Business at Microsoft | The Org*. (n.d.). Retrieved December 23, 2021, from <https://theorg.com/org/microsoft/org-chart/judson-althoff>

[10] *Mengenal Cloud Engineer, Salah Satu Skills Paling Laku di Era Digital - Semua Halaman - Info Komputer*. (n.d.). Retrieved December 23, 2021, from <https://infokomputer.grid.id/read/122902106/mengenal-cloud-engineer-salah-satu-skills-paling-laku-di-era-digital?page=all>

[11] *Tentang Microsoft | Visi dan misi | Microsoft*. (n.d.). Retrieved December 23,

2021, from <https://www.microsoft.com/id-id/about>

[12] *What is Corporate Strategic Planning?* / CMOE. (n.d.). Retrieved December 23, 2021, from <https://cmoe.com/glossary/corporate-strategic-planning/>

Bab VI Lampiran A. Term of Reference

Term of Reference

Sehubungan dengan partisipasi PT. Microsoft Indonesia dalam rangkain Program Studi Independen sebagai bagian dari Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, maka pada tanggal 20 Agustus 2021 dengan ini kedua belah pihak dibawah ini:

OBERT HOSEANTO	Selaku Education Programs and Skills Manager dari PT. Microsoft Indonesia yang berkedudukan di Jakarta Stock Exchange Building Tower II, lantai 18 Sudirman Central Business District, Jl. Jend. Sudirman No.Kav. 52-53, RT.5/RW.3, Senayan, Kec. Kby. Baru, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12190, yang selanjutnya disebut sebagai PIHAK KESATU;
RIZKI ADJI PANGESTU	Selaku peserta program Studi Independen pada <i>LEARNING TRACK: DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE</i> yang diselenggarakan oleh PT. Microsoft Indonesia. yang selanjutnya disebut sebagai PIHAK KEDUA;

PIHAK KESATU dan PIHAK KEDUA, secara sendiri-sendiri disebut sebagai PIHAK dan secara bersama-sama disebut sebagai PARA PIHAK.

PARA PIHAK dalam kedudukannya masing-masing sebagaimana tersebut di atas menerangkan hal-hal sebagai berikut:

1. PIHAK KESATU merupakan mitra dari Program Studi Independen tahun 2021 berkomitmen untuk memberikan pendampingan para peserta program Studi Independen dalam kurun waktu kurang lebih selama empat bulan, terhitung sejak tanggal 30 Agustus 2021 sampai dengan 23 Desember 2021.
2. PIHAK KEDUA merupakan peserta program Studi Independen tahun 2021 berkomitmen untuk mengikuti semua aktivitas program yang akan

diagendakan oleh PT. Microsoft Indonesia kurang lebih selama empat bulan, terhitung sejak tanggal 30 Agustus 2021 sampai dengan 23 Desember 2021.

3. PIHAK KEDUA berkomitmen akan menyelesaikan keseluruhan rangkaian Program Studi Independen tahun 2021 pada *LEARNING TRACK: DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE*, dengan mengikuti beberapa tipe pembelajaran, seperti sinkron, asinkron, dan pembelajaran secara mandiri pada berbagai topik yang akan ditempuh selama empat bulan, seperti:
 - a. Azure Fundamentals
 - b. Azure AI Fundamentals
 - c. Power Platform Fundamentals
 - d. Analyzing Data with Power BI
4. PIHAK KEDUA sebagai peserta kegiatan Studi Independen pada *LEARNING TRACK: DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE* akan memperoleh beberapa keluaran pembelajaran sebagai berikut:

No	Modul	Keluaran Pembelajaran
1	Azure Data Fundamentals	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu memahami konsep inti dari data Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana cara bekerja dengan data relasional di Azure Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana cara bekerja dengan data nonrelasional di Azure Mahasiswa mampu menjelaskan beban kerja analitik di Azure
2	Azure AI Fundamentals	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menjelaskan beban kerja dan pertimbangan AI Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar pembelajaran mesin di Azure Mahasiswa mampu menjelaskan fitur beban kerja computer vision di Azure Mahasiswa mampu menjelaskan fitur beban kerja Natural Language Processing (NLP) di Azure Mahasiswa mampu menjelaskan fitur beban kerja AI percakapan di Azure

3	Power Platform Fundamentals	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan nilai bisnis Power Platform • Mengidentifikasi komponen inti Power Platform • Menunjukkan kemampuan Power BI • Menjelaskan kemampuan Power Apps • Menunjukkan kemampuan Power Automate • Menunjukkan nilai bisnis Power Virtual Agents
4	Analyzing Data with Power BI	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menyiapkan data yang akan dianalisis. • Mahasiswa mampu memodelkan data • Mahasiswa mampu memvisualisasikan data
No	Modul	Keluaran Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu melakukan analisis data • Mahasiswa mampu menerapkan dan mempertahankan <i>deliverable</i>.

5. Pada akhir setiap modul, maka PIHAK PERTAMA akan memberikan *online assessment* sebagai bagian untuk menguji pemahaman PIHAK KEDUA atas materi program Studi Independen yang telah dipelajari. Oleh sebab itu, PIHAK KEDUA WAJIB mengikuti seluruh rangkaian *online assessment* yang akan diselenggarakan.
6. PIHAK KEDUA bersedia menyesuaikan dengan jadwal pembelajaran yang akan disediakan oleh PIHAK PERTAMA dalam rangkaian *learning track* yang akan dipelajari.
7. PIHAK PERTAMA akan menyediakan ruang kelas virtual di Microsoft Teams sebagai sarana untuk pelaksanaan Program Studi Independen. Oleh sebab itu, PIHAK KEDUA bersedia untuk menggunakan platform yang ditetapkan oleh PIHAK PERTAMA untuk dapat mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran.
8. PIHAK PERTAMA akan menyediakan akun Microsoft 365 sebagai fasilitas agar PIHAK KEDUA dapat mengikuti rangkaian pembelajaran di platform yang telah ditetapkan.
9. Pada akhir program, PIHAK KEDUA diwajibkan untuk menyusun *capstone project* berupa solusi atas permasalahan atas skenario yang akan ditetapkan oleh PIHAK PERTAMA.

10. Pada akhir program, PIHAK KEDUA akan diberikan fasilitas sertifikasi internasional sebanyak maksimal 4 kali pada level fundamental atas materi yang dipelajari oleh PIHAK PERTAMA.
11. Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh PARA PIHAK.

PIHAK PERTAMA



OBERT HOSEANTO

PIHAK KEDUA



RIZKI ADJI PANGESTU

Bab VII Lampiran B. Log Activity

Pada Bagian ini berisi log activity dengan format sebagai berikut

Minggu/Tgl	Kegiatan	Hasil
1/27-08-2021	Mengerjakan Azure Fundamental pada Microsoft Learning	Memahami konsep Azure Cloud
2/03-09-2021	<ul style="list-style-type: none">- Instalasi Azure Data Studio- Installase SQL Server- Mempelajari Azure Cloud Portal- Membahas Data Relational & Non-Relational	Memahami konsep Data pada lingkungan Azure Cloud
3/10-09-2021	<ul style="list-style-type: none">- Mengerjakan modul Azure Data Fundamental: Describe Azure Core Concept- Mengerjakan modul Azure Data Fundamental: Data Relationship in Azure- Normalisasi Database Relational- Membuat SQL Database pada Azure Cloud- Mempelajari Query SQL di Azure & SQL Server	<ul style="list-style-type: none">- Memahami konsep data pada Azure Cloud dan Inti konsep Azure- Memahami konsep relasi data di Azure- Mempraktikan dan memahami normalisasi database relational- Mempraktikan dan memahami Query SQL
4/17-09-2021	Mempelajari Transact-SQL dan membuat script DDL untuk membuat Database dan Query DML untuk manipulasi data. Dan mempelajari cara Provisioning Azure Table Storage, Azure File Storage, dan Azure Cosmos DB	Memahami dan dapat mempraktikan skrip DDL Transact-SQL untuk pembuatan struktur Database dan Query DML untuk manipulasi data.
5/24-09-2021	Mempelajari Ulang materi di Microsoft Learn, Melakukan Tes	Melakukan Online Assesment pertama

	Simulasi sertifikasi, Melakukan Workshop Check Environment untuk persiapan sertifikasi	
6/01-10-2021	Mempelajari dasar-dasar tentang AI dan penerapannya dengan Machine Learning, tetapi terdapat kendala tidak bisa praktik langsung di Portal Azure karena tidak ada link untuk Aktivasi Sandbox pada modul Microsoft Learn nya	Memahami fundamental AI dan Machine Learning
7/08-10-2021	Mempelajari cara aktivasi Github Student, cara membuat workspace Azure Machine Learning, cara membuat <i>Activity</i> , <i>Pipeline</i> di Azure ML Workspace	Memahami konsep workspace pada Azure Machine Learning, cara membuat <i>Activity</i> dan <i>Pipeline</i>
8/15-10-2021	Mempelajari <i>Image Analysis with the computer vision service, Image Classification, Object Detection, Face Detection, Optical Character Recognition, Analyzing Receipts with Form Recognition, Text Analytics, Speech, Translation, Languages Understanding, QnA Bot</i> pada Repository mslearn-ai900	Memahami jenis AI dan penerapannya
9/22-10-2021	Mempelajari ulang materi dan melakukan Online Assessment kedua untuk topik Azure AI Fundamentals	Melakukan Online Assesment kedua
10/29-10-2021	Mempelajari tentang <i>Cyber Security Fundamental, Power Apps</i> , cara	Memahami konsep <i>Cyber Security, Power Apps</i> , cara menggunakan Power

	menggunakan <i>Power Apps</i> , dan membuat UI/UX dengan Canvas	Apps dan membuat UI/UX
11/05-11-2021	Mempelajari tentang <i>Fundamental Power Apps, Provisioning Power Apps, Template Power Portal</i> , dan <i>Fundamental Power Automate</i>	Memahami dasar power apps, provisioning power apps, template pada power portal, dan dasar power automate
12/12-11-2021	Mempelajari cara membuat Canvas App dengan Power App, cara membuat Alur otomatis dengan Power Automate Web App, cara membuat tombol pengingat pada aplikasi Power Automate Mobile, cara membuat laporan bisnis menggunakan Power BI Web App, dan cara membuat dashboard report dengan visualisasi berdasarkan laporan bisnis yang telah dibuat.	Memahami cara pembuatan aplikasi canvas dengan Power App, membuat alur kerja otomatis dengan Power Automate, dan membuat laporan dengan Power BI
13/19-11-2021	Mempelajari ulang tentang membuat dashboard dengan Power Portal, membuat report dengan Power BI, dan melakukan Online Assesment ketiga.	Melakukan Online Assesment Ketiga
14/26-11-2021	Mempelajari tentang dasar-dasar tentang Power BI, relation data pada Power BI, modeling data pada Power BI Desktop, <i>Get Data</i> dari berbagai sumber pada Power BI Desktop	Memahami dasar Power BI, Relasi data, modeling data, dan get data.

15/03-12-2021	Mempelajari tentang cara membuat Laporan di Power BI, cara membuat Dashboard pada Power BI, dan relasi table pada Power BI.	Memahami cara membuat Laporan dan Menambahkannya ke Dashboard.
16/10-12-2021	Mempelajari tentang <i>Relationship Table</i> pada Power BI, Membuat <i>Workspace</i> pada Power BI, dan membagikan workspace dan mengatur role peserta organisasi. Dan melakukan Online Asessment keempat.	Memahami tentang relasi tabel pada power bi, membuat workspace dan membagikannya, dan melakukan Onlien Assesment keempat
17/17-12-2021	Mempelajari ulang materi dan melakukan Sertifikasi Azure Fundamentals (DP-900) melalui platfrom Certiport.	Melakukan sertifikasi Azure Fundamental melalui Certiport.

Bab VIII Lampiran C. Dokumen Teknis Capstone Project

2.3.3 Bidang Bisnis

MariBisnis ingin mengetahui trend bisnis dari penjualan rumah yang ada di Amerika Serikat. Harapannya, MariBisnis dapat untuk memprediksi harga suatu rumah dan melakukan pemetaan terhadap sebaran data yang ada.

Solusi Teknis yang diharapkan

Solusi Teknis harus memenuhi kemampuan sebagai berikut:

1. Ambil dataset MariBisnis di <https://1drv.ms/u/s!AsD9wYmLMhwamk2qqOFAqKqFwo-Gg?e=177SLV>.
2. Buka dan kaji apa saja yang dapat diambil dari dataset tersebut
3. Lakukan pre-processing dan susun sebuah model data yang akan digunakan
4. Buatlah model *Machine Learning* seperti regresi, klasifikasi atau clustering
5. Merancang report berdasarkan dataset yang dipilih
6. Merancang dasbor berbasis desktop yang dapat digunakan pada saat rapat bisnis

Luaran yang diharapkan

1. Pekerjaan dilakukan secara mandiri
2. Solusi bersifat terbuka berdasar kreativitas masing-masing individu
3. Video dokumentasi berdurasi maksimum 15 menit. Video dokumentasi dapat berupa kombinasi presentasi dan demonstrasi. Unggah video ke dalam Microsoft Stream. Petunjuk untuk memulai menggunakan Microsoft Stream dapat diakses melalui [Explore Stream \(microsoft.com\)](https://microsoft.com/stream) dan petunjuk unggah video di Microsoft Stream dapat diakses melalui [Upload your first video \(microsoft.com\)](https://microsoft.com/stream).
4. Semua skrip, template, dan dokumentasi teknis dikirimkan melalui <https://go.maribelajar.org/capstone-project>.
5. Batas pengumpulan hasil capstone project adalah 30 November 2021 pkl. 23.59 WIB.