

LAPORAN PROJECT CAPSTONE

Prediction Student Adaptability Level Online Education

Di Infinite Learning



oleh :

Dicky Wahyudi

Dodi Syahputra Panjaitan

Personal Mentor:

Muhammad Rafli

Teknologi Rekayasa Komputer

Politeknik LP3I MEDAN

2023

Daftar Isi

I. Pendahuluan

I.1 Latar belakang

I.2 Tujuan

II. Langkah-langkah Pembuatan Project Capstone

Arsitektur Komponen

Persyaratan Awal

Langkah-langkah

Langkah 1. Unduh dataset

Langkah 2. Kloning repositori

Langkah 3. Eksplorasi Data (Disarankan)

Langkah 4. Membuat Layanan IBM Cloud dan AutoAI

Langkah 5. Jalankan Eksperimen AutoAI

Langkah 6. Buat Deployment dan Test Model

Langkah 7. Buat Notebook dari Model Anda (opsional)

Langkah 8. Jalankan Aplikasi

III. Hasil Project Capstone

III.1 Analisis dari hasil yang diperoleh

IV. Kesimpulan

V. Saran

Pendahuluan

I.1 Latar belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi, pendidikan berbasis online menjadi semakin populer di seluruh dunia. Namun, tidak semua individu menunjukkan tingkat adaptabilitas yang sama terhadap lingkungan pembelajaran online. Beberapa faktor seperti usia, jenis kelamin, lokasi geografis, tipe institusi, dan jenis jaringan dapat mempengaruhi sejauh mana seseorang dapat beradaptasi dalam lingkungan pembelajaran online. Oleh karena itu, penting untuk memahami dan memprediksi tingkat adaptabilitas siswa terhadap pendidikan online.

Proyek Capstone ini bertujuan untuk menggunakan pendekatan Machine Learning dalam memprediksi tingkat adaptabilitas siswa dalam pendidikan online. Prediksi ini dapat memberikan wawasan berharga untuk memahami dampak berbagai faktor terhadap adaptabilitas siswa. Dengan menganalisis efek usia, jenis kelamin, lokasi, dan variabel relevan lainnya, kami bertujuan untuk menentukan tingkat adaptabilitas siswa dalam lingkungan pembelajaran online. Melalui pemanfaatan Kecerdasan Buatan (AI) dan Machine Learning, aplikasi ini memungkinkan siswa untuk mendapatkan prediksi segera mengenai tingkat adaptabilitas mereka, membantu mereka membuat keputusan yang terinformasi dan penyesuaian untuk mengoptimalkan pengalaman pendidikan online mereka.

I.2 Tujuan

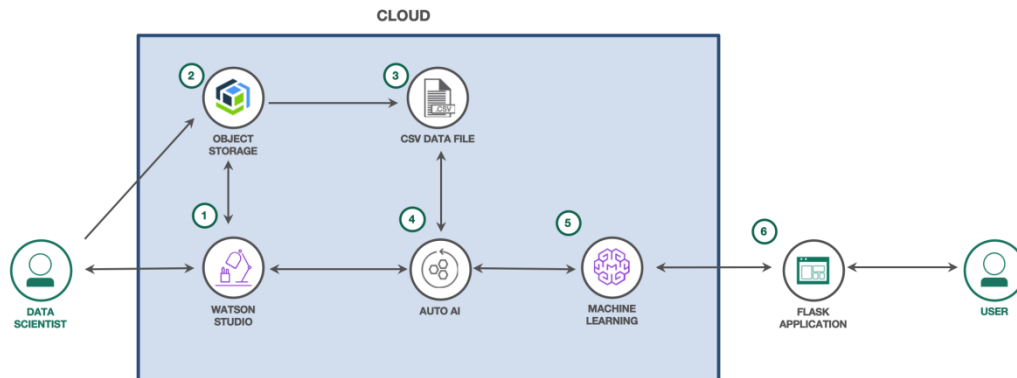
Tujuan utama proyek ini adalah untuk memprediksi tingkat adaptabilitas siswa terhadap pendidikan online dengan menggunakan pendekatan Machine Learning. Tujuan khusus proyek ini adalah sebagai berikut:

- Memahami dataset yang digunakan untuk prediksi adaptabilitas siswa.
- Mempersiapkan data untuk pemodelan Machine Learning.
- Menggunakan IBM AutoAI untuk membangun model prediksi adaptabilitas siswa.
- Mengevaluasi performa model Machine Learning.
- Mengintegrasikan model dengan antarmuka pengguna yang ramah pengguna.
- Menghasilkan prediksi adaptabilitas siswa berdasarkan data masukan.

Prediction Student Adaptability Level Online Education

II. Langkah-langkah pembuatan project capstone

Arsitektur Komponen



Deskripsi Alur

1. Pengguna membuat layanan IBM Watson Studio di IBM Cloud.
2. Pengguna membuat layanan IBM Cloud Object Storage dan menambahkannya ke Watson Studio.
3. Pengguna mengunggah file data tingkat adaptabilitas mahasiswa ke Watson Studio.
4. Pengguna membuat eksperimen AutoAI untuk memprediksi tingkat adaptasi mahasiswa di Watson Studio.
5. AutoAI menggunakan Watson Machine Learning untuk membuat beberapa model, dan pengguna mendeploy model terbaik.
6. Pengguna menggunakan aplikasi web Flask untuk terhubung ke model yang telah dideploy dan memprediksi tingkat adaptasi mahasiswa dalam pendidikan online.

Komponen yang Dikutip

- IBM Watson Studio - IBM Watson® Studio membantu ilmuwan data dan analis mempersiapkan data dan membangun model dalam skala besar di berbagai cloud.
- IBM Watson Machine Learning - IBM Watson® Machine Learning membantu ilmuwan data dan pengembang mempercepat implementasi kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin.
- IBM Cloud Object Storage - IBM Cloud™ Object Storage memungkinkan penyimpanan data dalam jumlah yang praktis tanpa batas dengan biaya yang efisien.

Teknologi Terkini

- kecerdasan-buatan - Bangun dan latih model, serta buat aplikasi dengan platform

berkecerdasan buatan yang terpercaya.

- Python - Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang diinterpretasi dan serbaguna.

Persyaratan Awal

Proyek ini memerlukan akun IBM Cloud. Anda dapat membuat akun di tautan berikut:

- Akun IBM Cloud
- Python 3.11.0

Langkah-langkah

1. Unduh dataset
2. Salin repositori
3. Jelajahi data (disarankan)
4. Buat layanan IBM Cloud dan AutoAI
5. Jalankan eksperimen AutoAI
6. Buat deployment dan uji model Anda
7. Buat notebook dari model Anda (opsional)
8. Jalankan aplikasi

Langkah 1. Unduh dataset

Kami akan menggunakan dataset siswa dari Kaggle. Anda dapat menemukannya di sini <https://www.kaggle.com/datasets/mdmahmudulhasansuzan/students-adaptability-level-in-online-education>. Klik tombol Unduh, dan Anda akan melihat bahwa Anda akan mengunduh file dataset yang bernama students_adaptability_level_online_education.csv. Ini adalah dataset yang akan kami gunakan untuk sisa contoh ini. Ingatlah bahwa contoh ini semata-mata bersifat pendidikan, dan Anda dapat menggunakan dataset apa pun yang Anda inginkan.

Langkah 2. Kloning repositori

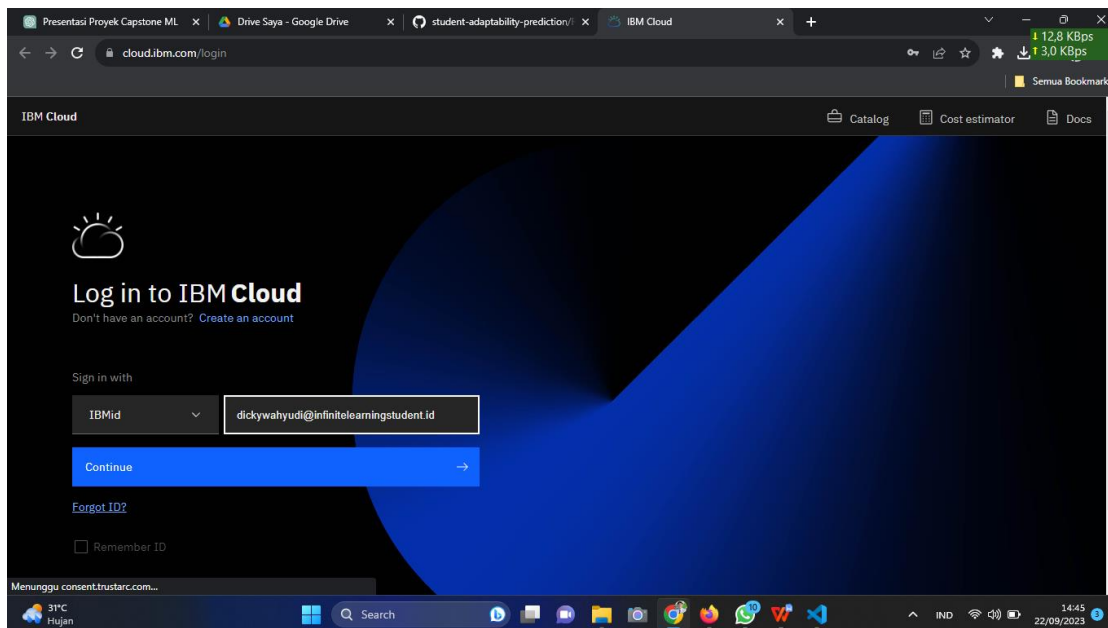
Klon repositori dari Github ini ke komputer Anda ke lokasi yang Anda pilih:

<https://github.com/DickyWahyudi22/Prediction-Student-Adaptability-Level-Online-Education-Machine-Learning-Dicky-Wahyudi.git>

Langkah 3. Eksplorasi Data (Disarankan)

Jika Anda ingin menjalankan notebook yang mencakup Analisis Data Eksploratif di bawah ini, pergilah ke sini: <https://github.com/DickyWahyudi22/Prediction-Student-Adaptability-Level-Online-Education-Machine-Learning-Dicky-Wahyudi/blob/main/Prediction%20Student%20Adaptability%20Level%20Online%20Education-Machine%20Learning-Dicky%20Wahyudi/Prediction%20Student%20Adaptability%20Level%20Online%20Education-Machine%20Learning-Dicky%20Wahyudi-Infinite%20Learning/Exploratory%20Data%20Analysis/notebooks.ipynb>

Langkah 4. Membuat Layanan IBM Cloud dan AutoAI



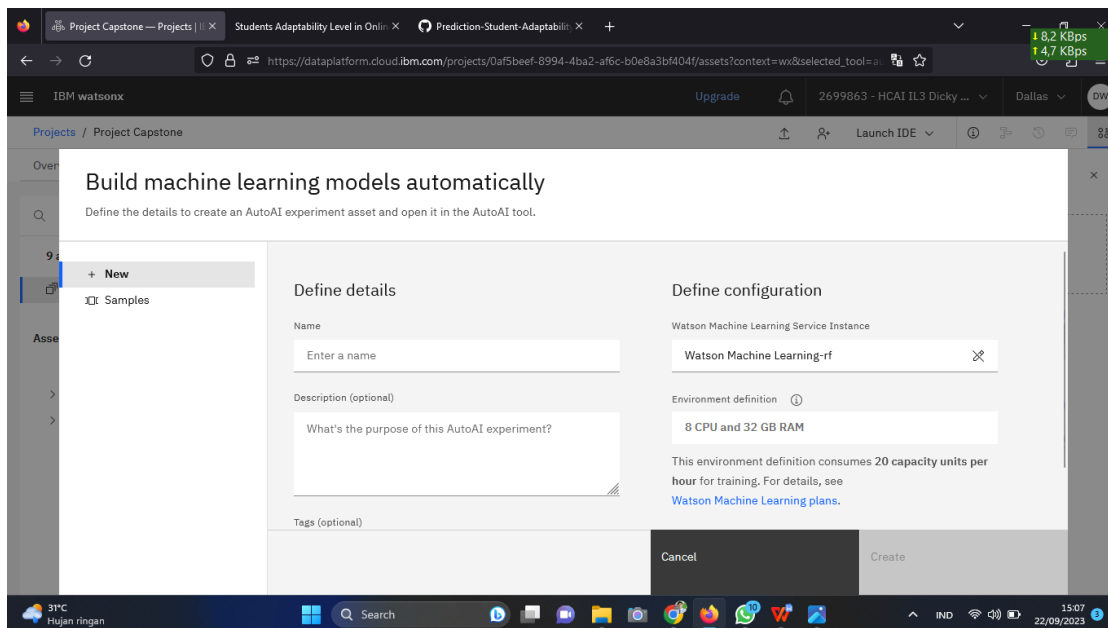
1. Membuat Layanan Watson
2. Masuk ke akun IBM Cloud Anda: <https://cloud.ibm.com>
3. Dalam akun IBM Cloud Anda, klik pada bilah pencarian teratas untuk mencari layanan dan penawaran cloud. Cari dan buat layanan berikut: Watson Studio, Watson Machine Learning, dan Cloud Object Storage
4. Setelah semua instansi layanan siap, arahkan ke halaman Watson Studio. Klik tombol "Launch in IBM Cloud Pak for Data" untuk meluncurkan Watson Studio di tab baru.
5. Buat proyek baru dengan nama "Proyek Baru". Selanjutnya, klik "Buat proyek kosong".
6. Pada halaman proyek baru, beri nama proyek Anda. Anda juga perlu mengaitkan instansi Cloud Object Storage IBM untuk menyimpan dataset.
7. Pergi ke Tab Kelola, dalam opsi Layanan & Integrasi, asosiasikan layanan Watson

Machine Learning.

8. Unggah dataset `students_adaptability_level_online_education.csv` yang sudah Anda unduh sebelumnya. Watson Studio akan memerlukan beberapa detik untuk memuat data, dan kemudian Anda akan melihat bahwa impor telah selesai. Untuk memastikan bahwa semuanya berjalan dengan baik, Anda dapat mengklik "Aset" di bagian atas halaman, dan Anda seharusnya akan melihat file data Anda di bawah "Aset Data".
9. Setelah Anda menambahkan dataset, klik tombol "Aset Baru" di sudut kanan atas halaman. Kali ini pilih "AutoAI".

Langkah 5. Jalankan Eksperimen AutoAI

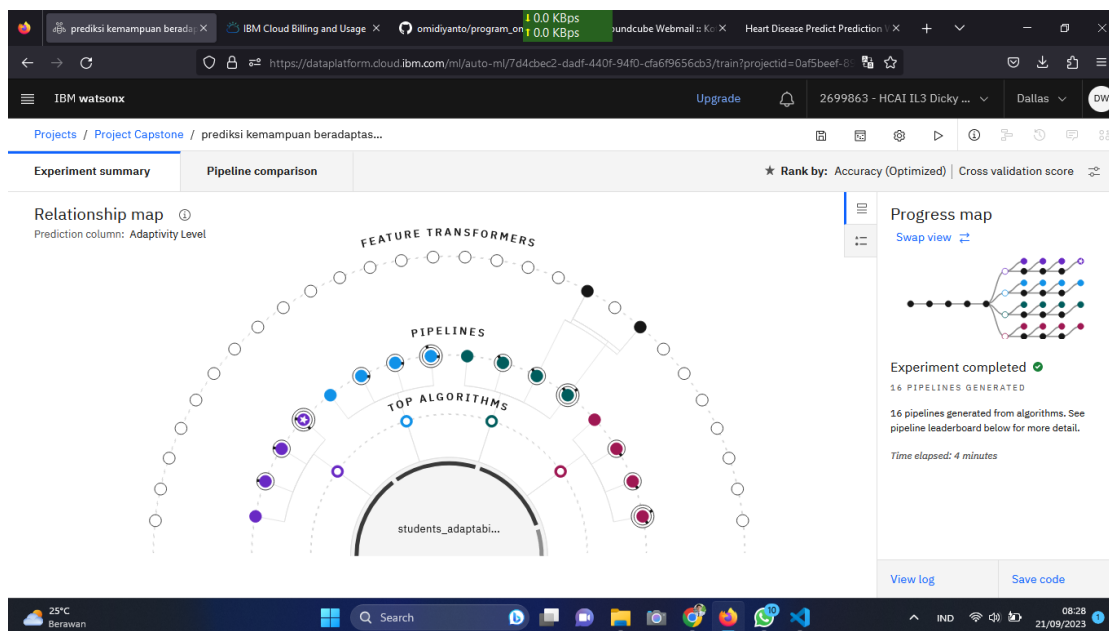
10. Pada halaman Eksperimen AutoAI yang baru, berikan nama untuk proyek AutoAI Anda.



11. Setelah Anda membuat eksperimen Anda, Anda akan dibawa ke halaman untuk menambahkan sumber data ke proyek Anda. Klik "Pilih dari proyek" dan kemudian tambahkan file `students_adaptability_level_online_education.csv`. Klik "Pilih aset" untuk mengonfirmasi sumber data Anda.
12. Selanjutnya, Anda akan melihat bahwa AutoAI memproses data Anda, dan Anda akan melihat bagian "Apa yang ingin Anda prediksi". Pilih Adaptivity Level sebagai kolom Prediksi.
13. Selanjutnya, mari menjelajahi pengaturan AutoAI untuk melihat apa yang dapat Anda

sesuaikan saat menjalankan eksperimen Anda. Klik pada Pengaturan Eksperimen. Pertama, Anda akan melihat tab sumber data, yang memungkinkan Anda untuk mengabaikan kolom tertentu dari eksperimen Anda. Anda memilih untuk mempertahankan semua kolom. Anda juga dapat memilih pembagian data pelatihan. Ini defaultnya adalah 85% data pelatihan. Tab sumber data juga menunjukkan metrik mana yang Anda optimalkan. Untuk regresi, itu adalah RMSE (Root Mean Squared Error), dan untuk jenis eksperimen lainnya, seperti Klasifikasi Biner, AutoAI default ke Akurasi. Bagaimanapun, Anda dapat mengubah metrik dari tab ini tergantung pada kasus penggunaan Anda.

14. Klik tab Prediksi dari dalam Pengaturan Eksperimen. Di sana Anda dapat memilih antara Klasifikasi Biner, Regresi, dan Klasifikasi Multikelas.
15. Terakhir, Anda dapat melihat tab Runtime dari Pengaturan Eksperimen ini yang menunjukkan detail eksperimen lain yang mungkin ingin Anda ubah tergantung pada kasus penggunaan Anda.
16. Setelah Anda puas dengan pengaturan Anda, pastikan Anda memprediksi kolom Adaptivity Level, dan klik tombol "Jalankan Eksperimen" di sudut kanan bawah layar.

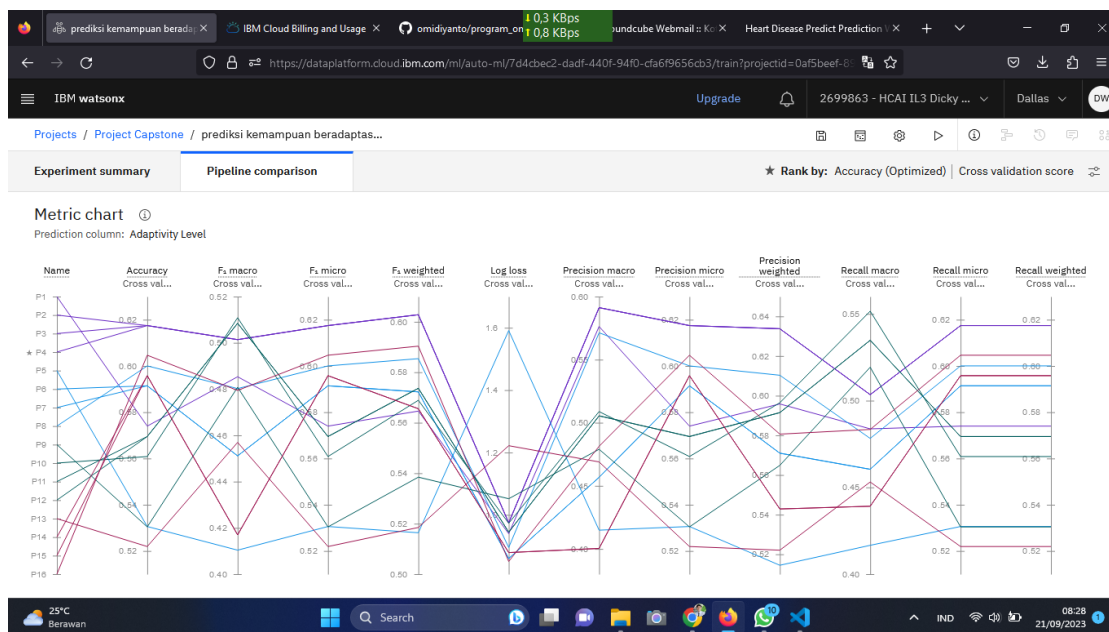


17. Selanjutnya, eksperimen AutoAI Anda akan berjalan sendiri. Anda akan melihat peta kemajuan di sebelah kanan layar yang menunjukkan tahap eksperimen yang sedang berjalan. Ini bisa berupa Optimisasi Parameter Hyper, rekayasa fitur, atau tahap lainnya.

The screenshot shows the IBM Watson ML interface with a table titled "Pipeline comparison". The table lists 16 pipelines, ranked by accuracy. Pipeline 4 is the top performer with an accuracy of 0.617.

Rank	Name	Algorithm	Accuracy (Optimized) Cross Validation	Enhancements	Build time
1	Pipeline 4	Gradient Boosting Classifier	0.617	HPO-1 FE HPO-2	00:00:20
2	Pipeline 3	Gradient Boosting Classifier	0.617	HPO-1 FE	00:00:14
3	Pipeline 2	Gradient Boosting Classifier	0.617	HPO-1	00:00:03
4	Pipeline 16	XGB Classifier	0.605	HPO-1 FE HPO-2	00:00:42
5	Pipeline 8	Snap Random Forest Classifier	0.600	HPO-1 FE HPO-2	00:00:11
6	Pipeline 15	XGB Classifier	0.596	HPO-1 FE	00:00:27
7	Pipeline 14	XGB Classifier	0.596	HPO-1	00:00:06

18. Anda memiliki berbagai pipa yang dibuat, dan Anda akan melihat peringkat setiap model. Setiap model diberi peringkat berdasarkan metrik yang Anda pilih. Begitu eksperimen selesai, Anda akan melihat "Eksperimen selesai" di bawah peta kemajuan di sebelah kanan layar. Seperti yang Anda lihat, pipa terbaik untuk model ini adalah Pipa 4 dengan algoritma Gradient Boosting Classifier dengan akurasi yang luar biasa, 0.617 .



19. Di sebelah kiri, Anda dapat melihat berbagai "Pengukuran Evaluasi Model", "Transformasi Fitur", dan "Kemungkinan Fitur".

prediksi kemampuan beradaptasi X IBM Cloud Billing and Usage X omidyanto/program_on 0.5 KBps 1.5 KBps undcube Webmail : K X Heart Disease Predict Prediction X + -

← → ↻ https://dataplatform.cloud.ibm.com/ml/auto-ml/7d4cbec2-dadf-440f-94f0-cfa6f9656cb3/train?projectId=0af5beef-8

IBM watsonx Upgrade 2699863 - HCAI IL3 Dicky ... Dallas DW

Projects / Project Capstone / prediksi kemampuan beradaptasi...

Expe Pipeline details Rank Accuracy (Optimized) Algorithm Enhancements Save as

Pipeline 4 1 0.577 (Holdout) Gradient Boosting Classifier HPO-1 +2

Model viewer

★ Model information

Feature summary

Evaluation

Model evaluation

Precision recall

Threshold

Model information ⓘ

Experiment parameters

Prediction column	Adaptivity Level
Algorithm	Gradient Boosting Classifier
Number of features	13
Created on	20/9/2023, 01:33:53

25°C Berawan 08:29 21/09/2023

prediksi kemampuan beradaptasi X IBM Cloud Billing and Usage X omidyanto/program_on 0.2 KBps 0.1 KBps undcube Webmail : K X Heart Disease Predict Prediction X + -

← → ↻ https://dataplatform.cloud.ibm.com/ml/auto-ml/7d4cbec2-dadf-440f-94f0-cfa6f9656cb3/train?projectId=0af5beef-8

IBM watsonx Upgrade 2699863 - HCAI IL3 Dicky ... Dallas DW

Projects / Project Capstone / prediksi kemampuan beradaptasi...

Expe Pipeline details Rank Accuracy (Optimized) Algorithm Enhancements Save as

Pipeline 4 1 0.577 (Holdout) Gradient Boosting Classifier HPO-1 +2

Model viewer

★ Model information

Feature summary

Evaluation

Model evaluation

Precision recall

Threshold

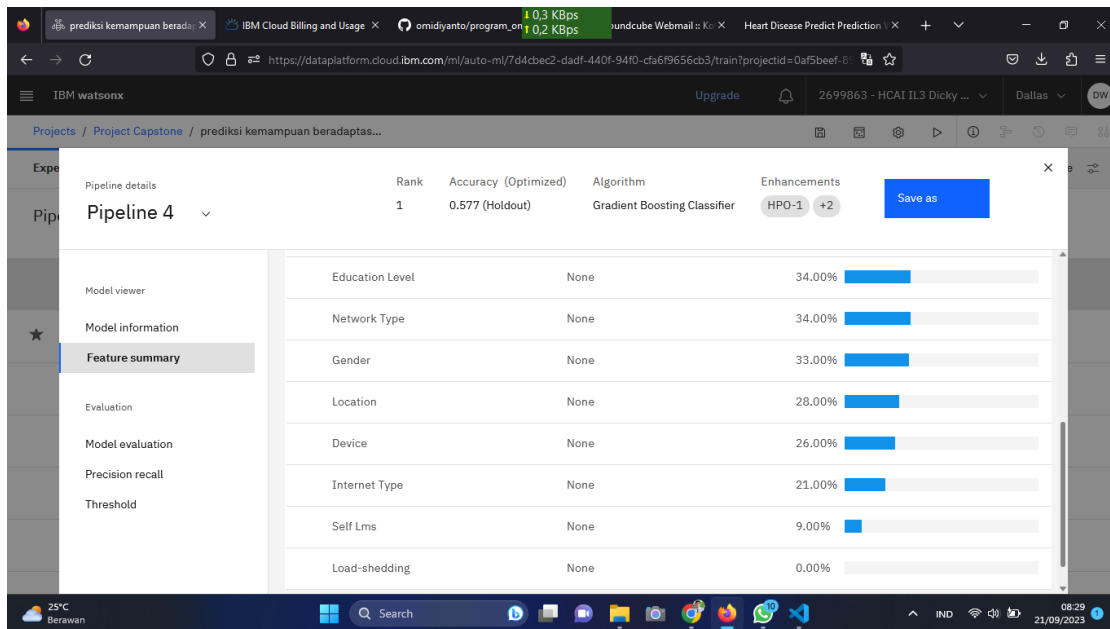
Feature summary ⓘ

All features Search feature or transformer names

Feature name	Transformation	Feature importance
Class Duration	None	100.00%
Institution Type	None	76.00%
Financial Condition	None	71.00%
IT Student	None	49.00%
Age	None	43.00%

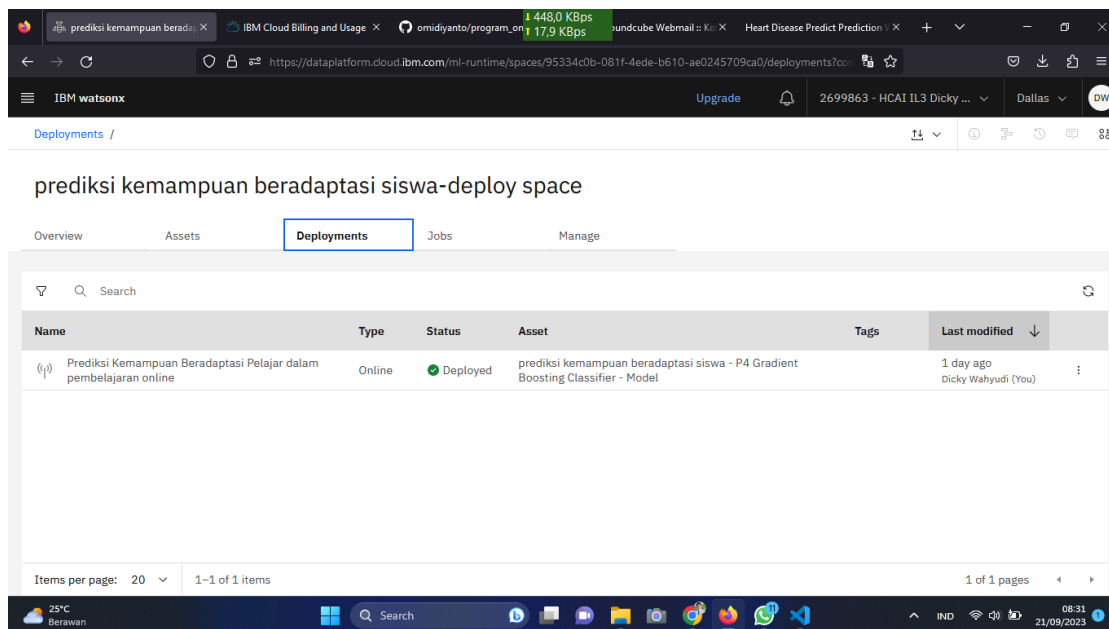
High correlation

25°C Berawan 08:29 21/09/2023



Langkah 6. Buat Deployment dan Test Model

Deployment-Space



20. Setelah Anda siap untuk mendeploy salah satu model, klik "Save As" di pojok kanan atas model yang ingin Anda deploy. Simpan sebagai "Model" dan beri nama model Anda sesuai keinginan. Klik "Create"
21. Setelah model berhasil disimpan, klik "Lihat di proyek" dalam notifikasi hijau di sebelah kanan layar. Sebagai alternatif, Anda juga dapat menemukan model Anda yang disimpan di tab "Aset" di bawah "Model".
22. Selanjutnya, Anda akan dibawa ke layar yang memiliki ikhtisar model yang baru saja Anda simpan. Klik "Promote to Deployment Space" di sudut kanan atas layar Anda. Sebagai alternatif, jika Anda melakukannya dari tab Aset, maka di bawah bagian "Model", klik pada 3 titik di sebelah kanan layar Anda dan klik "Promote".
23. Pada halaman Promote to space, Anda perlu memiliki space sasaran untuk mempromosikan model Anda. Klik "New Space +" di sebelah kanan layar Anda.
24. Selanjutnya, pada layar Buat Space Deployment, beri nama ruang Anda, pastikan penyimpanan objek cloud yang benar dipilih, dan pilih instance layanan pembelajaran mesin Anda. Untuk eksperimen ini, pemilihan layanan pembelajaran mesin adalah wajib karena kita perlu membangun model prediksi. Kemudian klik "Buat".
25. Setelah ruangnya siap, klik "Close" dalam pop-up dan Anda akan diarahkan kembali ke halaman promosi ruang. Anda akan melihat ruang yang baru Anda buat di bawah "Target Space". Setelah Anda puas dengan pilihan Anda, klik "Promote".
26. Setelah model berhasil dipromosikan, Anda akan melihat kotak notifikasi hijau, klik "Space Deployment" dalam notifikasi tersebut. Sebagai alternatif, Anda juga dapat menemukan ruang penyebaran Anda ketika Anda mengklik tanda hamburger di sudut kiri atas layar Anda.
27. Anda akan diarahkan ke halaman penyebaran, di mana Anda akan menemukan model yang dipromosikan Anda. Sorot barisnya untuk melihat ikon berbentuk roket, klik ikon tersebut

untuk mendeploy model Anda.

28. Dalam kotak dialog, pilih "Online" sebagai jenis penyebaran Anda, beri nama penyebaran Anda dan klik "Create".
29. Klik tab "Deployment" untuk melihat status penyebaran Anda. Setelah Deployment selesai, klik nama penyebaran Anda.
30. Di halaman ini, Anda akan menemukan referensi API, titik akhir, dan potongan kode untuk membantu Anda mengintegrasikan model Anda dengan aplikasi Anda.

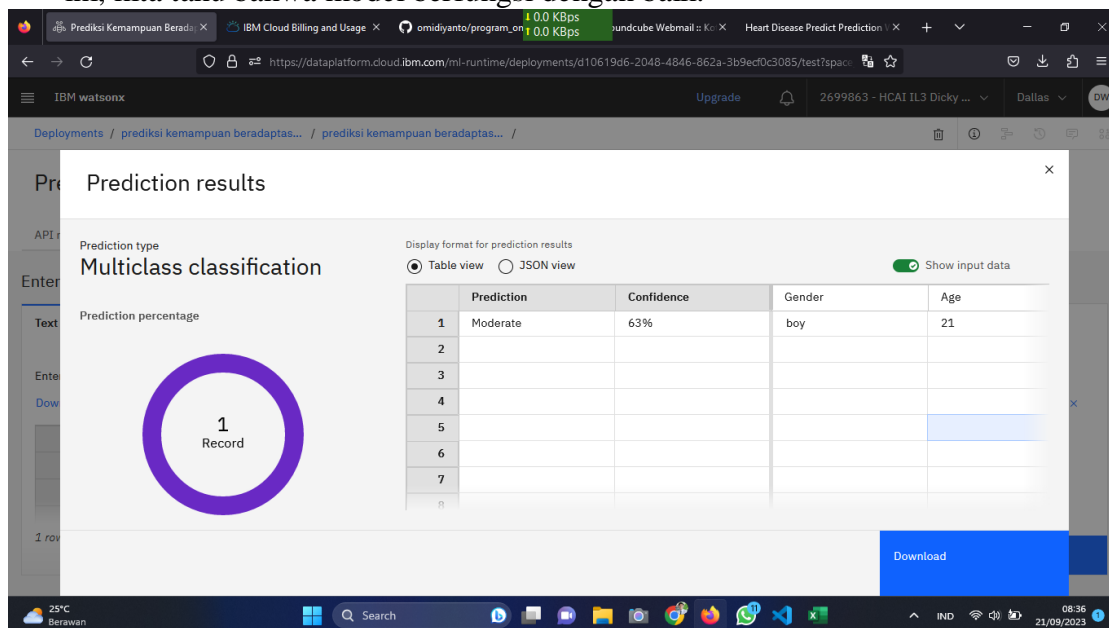
The screenshot shows the IBM Watsonx deployment page for a model named "Prediksi Kemampuan Beradaptasi Pelajar dalam pembelajaran...". The deployment status is "Online". The page displays the API reference, including the endpoint URL: `https://us-south.ml.cloud.ibm.com/ml/v4/deployments/d10619d6-2048-4846-862a-3b9ecf0c3085/`. It also provides code snippets for cURL, Java, JavaScript, Python, and Scala. The cURL snippet includes the following code:

```
# NOTE: you must set $API_KEY below using information retrieved from your IBM Cloud account.
curl --insecure -X POST --header "Content-Type: application/x-www-form-urlencoded" --header "Accept: \
application/json" --data-urlencode "grant_type=us:ibm:params:south:grant-type:apikey" \
--data-urlencode "apikey=$API_KEY" "https://iam.cloud.ibm.com/identity/token"
```

31. Untuk menguji model Anda, klik tab "Test". Anda dapat memilih satu baris dari kumpulan data dan memasukkan data ke dalam kolom yang sesuai, lalu klik tombol "Predict" di bagian bawah.

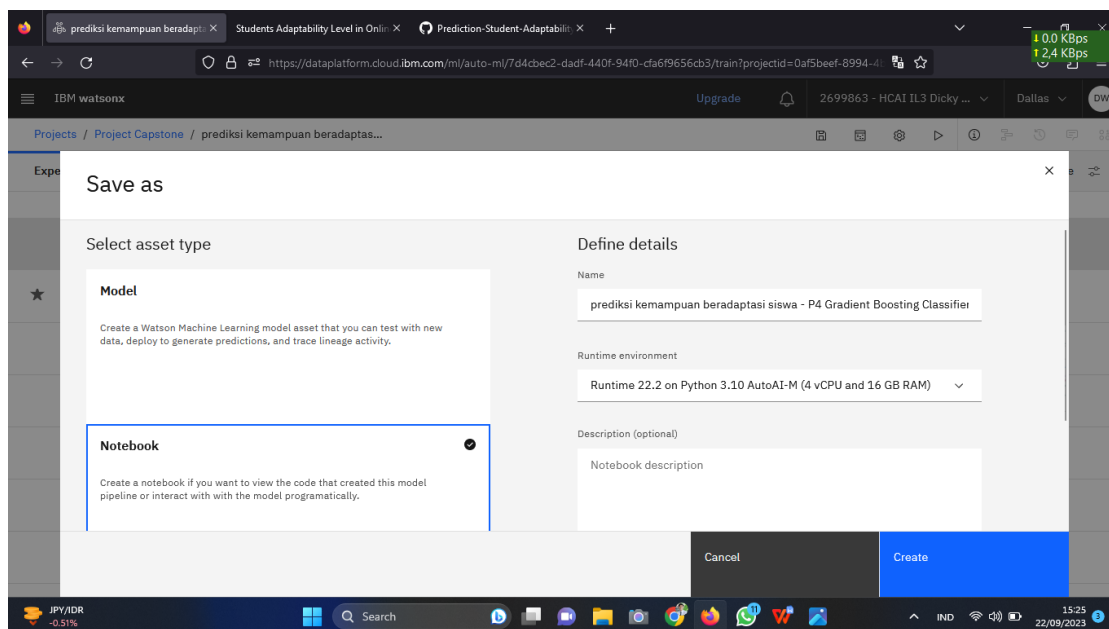
The screenshot shows the IBM Watsonx deployment page for a model named "Prediksi Kemampuan Beradaptasi Pelajar dalam pembelajaran online". The deployment status is "Online". The "Test" tab is selected, and the page displays the "Enter input data" section. The input data is entered in a table with the following columns: Gender (other), Age (other), Education Level (other), Institution Type (other), IT Student (other), Location (other), Load-shedding (other), and Financial Condition. The table has 13 columns and 0 rows. The "Predict" button is located at the bottom right of the table.

32. Untuk memvalidasi prediksi, Anda dapat memeriksa file data yang Anda gunakan untuk melatih model. Seperti yang Anda lihat, model telah memprediksi "Moderate". Sampai saat ini, kita tahu bahwa model berfungsi dengan baik.



Langkah 7. Buat Notebook dari Model Anda (opsional)

create notebook



33. Dengan fitur terbaru AutoAI, kode yang dijalankan untuk membuat model-model ini bukan lagi kotak hitam. Salah satu atau lebih model ini dapat disimpan sebagai notebook Jupyter dan kode Python dapat dijalankan dan ditingkatkan dari dalamnya.

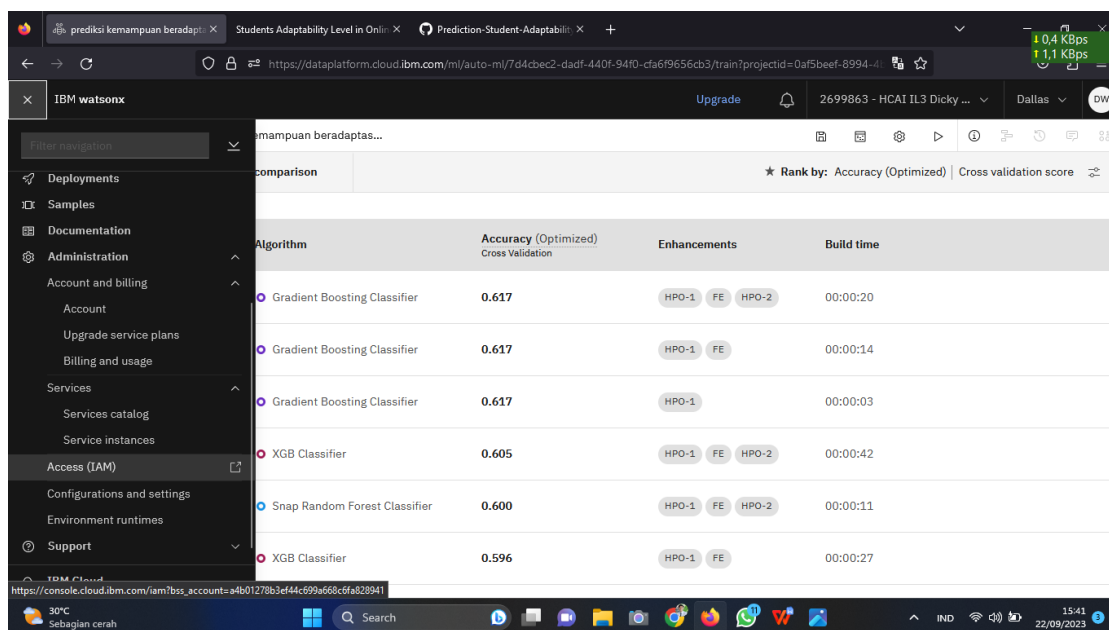
Klik "Save As" di pojok kanan atas model, lalu klik "Notebook".

34. Ini akan membuka tab baru (pastikan untuk mengaktifkan pop-up untuk situs web ini) yang berjudul "New Notebook" di mana Anda dapat mengedit nama default jika Anda ingin, lalu klik "Buat". Ini mungkin memerlukan beberapa menit untuk memuat untuk pertama kalinya.

Langkah 8. Jalankan Aplikasi

35. Kode pengemudi untuk menjalankan aplikasi dapat ditemukan di bawah folder web-app dalam repositori Git yang telah di-clone dari Langkah 1. Untuk menjalankan dan menguji model yang telah dideploy melalui antarmuka pengguna berbasis Python ini, Anda perlu menggantikan informasi kunci API & URL Endpoint dalam kode web-app/app.py Anda.

Dapatkan API key IBM Cloud

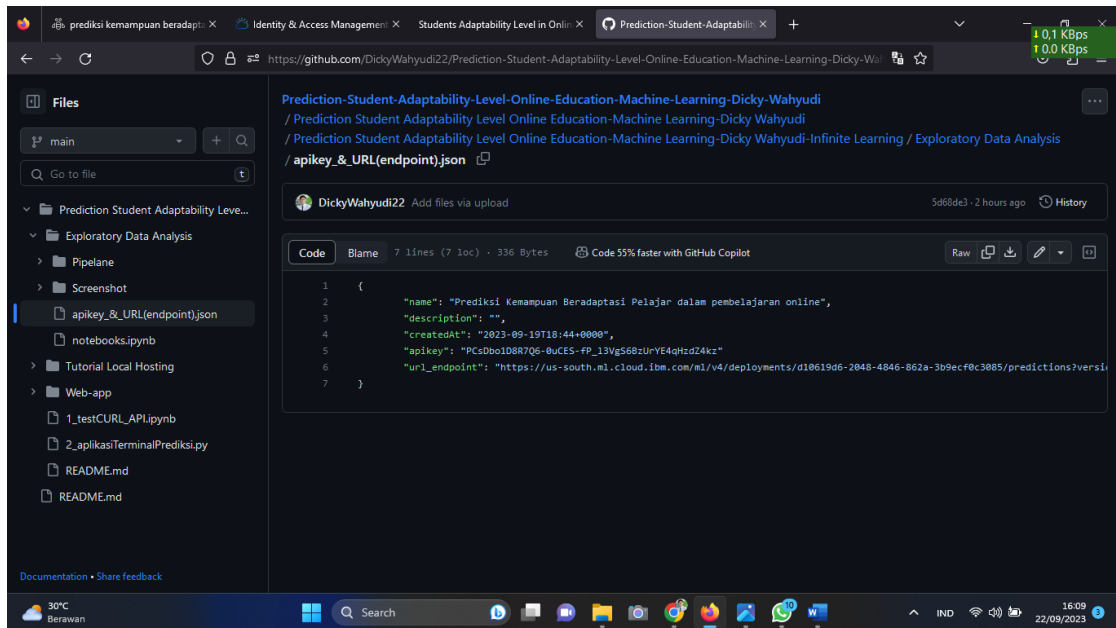


The screenshot displays the IBM Watson Studio interface. On the left, a sidebar menu includes options like Deployments, Samples, Documentation, Administration, Account and billing, Services, Access (IAM), and Support. The main area shows a table titled "Rank by: Accuracy (Optimized) | Cross validation score". The table lists several model deployments with the following data:

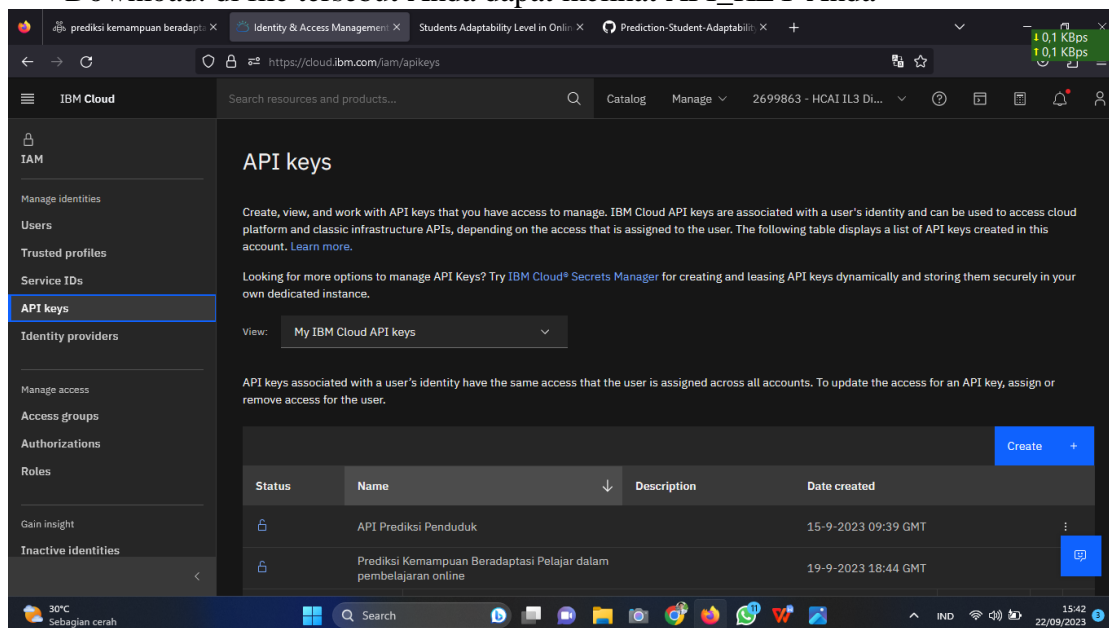
Algorithm	Accuracy (Optimized) Cross Validation	Enhancements	Build time
Gradient Boosting Classifier	0.617	HPO-1 FE HPO-2	00:00:20
Gradient Boosting Classifier	0.617	HPO-1 FE	00:00:14
Gradient Boosting Classifier	0.617	HPO-1	00:00:03
XGB Classifier	0.605	HPO-1 FE HPO-2	00:00:42
Snap Random Forest Classifier	0.600	HPO-1 FE HPO-2	00:00:11
XGB Classifier	0.596	HPO-1 FE	00:00:27

36. Generate apikey IBM Cloud Anda dengan pergi ke cloud.ibm.com dan kemudian dari bagian kanan atas layar klik pada Manage -> IAM.

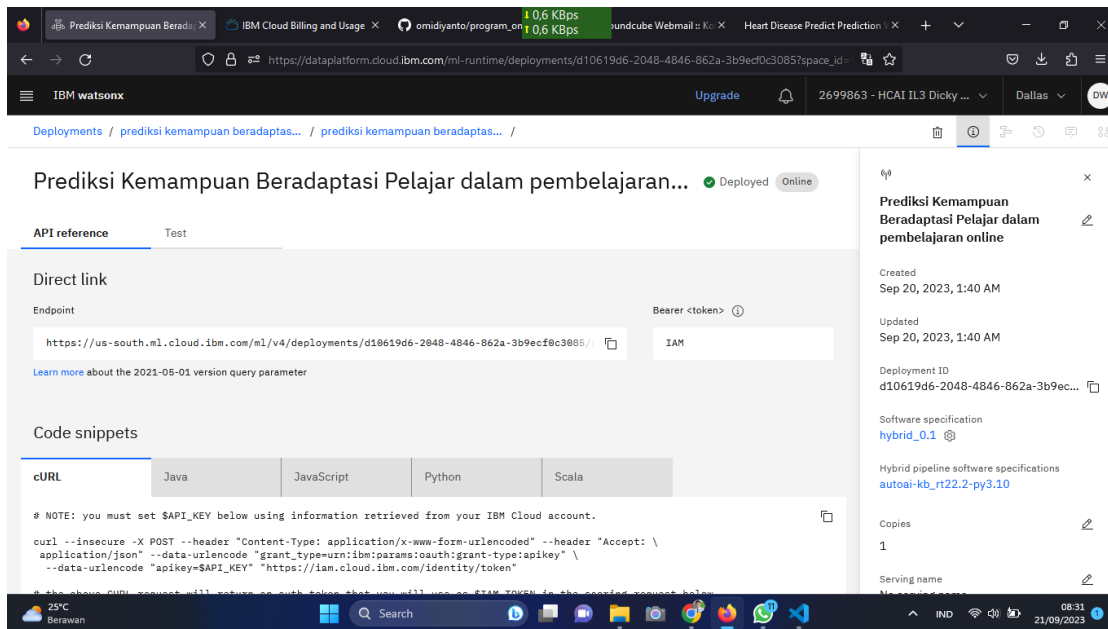
37. Selanjutnya, klik pada API keys dari panel sisi kiri. Kemudian klik Create an IBM Cloud API key.



38. Beri nama kunci sesuai keinginan Anda, lalu klik Create. Setelah kunci dibuat, klik tombol Download. di file tersebut Anda dapat melihat API_KEY Anda

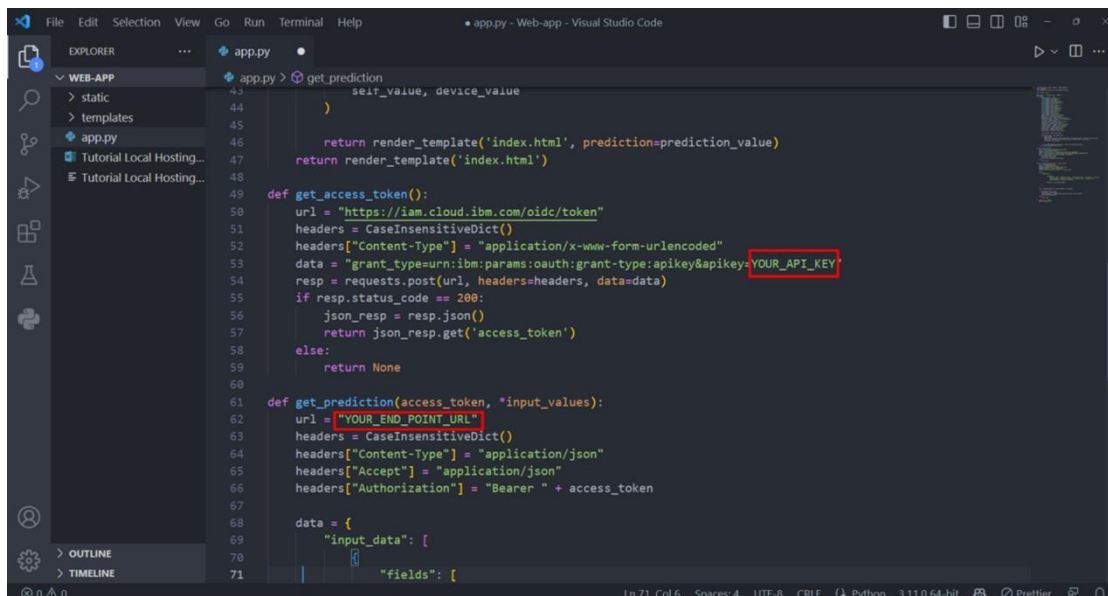


Dapatkan URL Endpoint



39. Di dalam Watson Studio (atau Cloud Pak for Data) Deployment Spaces, terdapat URL Endpoint, Anda dapat mengklik tombol Salin untuk dengan mudah menyalin URL tersebut.

Modifikasi API key & URL Endpoint dalam app.py



40. Setelah Anda mendapatkan API key & URL Endpoint Anda sendiri untuk model yang Anda deploy, ubah kode app.py dengan milik Anda sendiri seperti gambar di atas.
- Instal dependensi, dan jalankan aplikasi**
41. Catatan, aplikasi ini diuji pada versi Python 3.11.5
42. Di dalam direktori web-app atau buka command prompt, jalankan perintah berikut: **pip install flask flask-wtf urllib3 requests**

43. jalankan kode app.py!

44. Selamat ! sekarang Aplikasi sudah berhasil dijalankan!

Jalankan aplikasi dari browser

45. Buka 127.0.0.1:5000 di browser Anda untuk melihat aplikasinya. Isi formulir, dan klik tombol Predict untuk melihat tingkat adaptabilitas yang diprediksi berdasarkan data Anda.

III. Hasil Project Capstone

Dalam project capstone ini, kami berhasil memprediksi tingkat adaptabilitas siswa terhadap pendidikan online dengan menggunakan pendekatan Machine Learning. Hasil akhir dari project ini adalah model Machine Learning yang mampu memprediksi tingkat adaptabilitas siswa berdasarkan sejumlah faktor seperti usia, jenis kelamin, lokasi geografis, dan variabel lainnya. Model ini telah diintegrasikan ke dalam sebuah aplikasi web yang memungkinkan pengguna untuk menginput data dan mendapatkan prediksi tingkat adaptabilitas mereka.

III.1 Analisis dari Hasil yang Diperoleh

Dalam menganalisis hasil yang diperoleh, kami menemukan bahwa model Machine Learning yang kami bangun memiliki tingkat akurasi yang memadai dalam memprediksi tingkat adaptabilitas siswa. Hasil prediksi ini dapat memberikan wawasan berharga bagi siswa dan lembaga pendidikan untuk memahami faktor-faktor apa yang mempengaruhi tingkat adaptabilitas siswa dalam lingkungan pembelajaran online.

Selain itu, kami juga melakukan analisis terhadap faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap tingkat adaptabilitas siswa. Hasil analisis ini dapat membantu lembaga pendidikan untuk mengidentifikasi area-area yang perlu ditingkatkan dalam penyediaan pendidikan online.

IV Kesimpulan

Dalam kesimpulan, project capstone ini telah berhasil memprediksi tingkat adaptabilitas siswa terhadap pendidikan online dengan menggunakan Machine Learning. Model yang dibangun dapat digunakan untuk memberikan prediksi yang berguna bagi siswa dan lembaga pendidikan. Selain itu, analisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap adaptabilitas siswa juga memberikan wawasan yang berharga.

V. Saran

Dalam pengembangan lebih lanjut, kami merekomendasikan agar model ini dapat diperluas dengan lebih banyak data dan variabel yang relevan. Selain itu, penggunaan teknik-teknik Machine Learning yang lebih canggih dapat meningkatkan akurasi prediksi. Selain itu, aplikasi web ini juga dapat ditingkatkan dengan fitur-fitur tambahan yang dapat memberikan manfaat lebih lanjut bagi pengguna.