

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pesatnya perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) dan *Machine Learning* (ML) dalam beberapa tahun terakhir telah menciptakan permintaan yang tinggi akan tenaga kerja terampil di bidang ini. Namun, industri menghadapi tantangan dalam mengidentifikasi dan memverifikasi keterampilan praktis para peserta, sementara para developer dan praktisi AI juga mencari cara untuk memvalidasi keahlian mereka secara kredibel. Meskipun tersedia banyak sumber pembelajaran online terkait TensorFlow, salah satu framework terkemuka, masih terdapat kesenjangan antara pembelajaran teoritis dan aplikasi praktis. Merespon situasi ini, tim TensorFlow menginisiasi program Uji Kompetensi TensorFlow Developer untuk menyediakan standar industri yang dapat diandalkan dalam menilai keterampilan pengembangan dunia AI. Inisiatif ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara kebutuhan industri dan ketersediaan talenta terverifikasi, memfasilitasi perusahaan dalam proses rekrutmen, dan memberikan kesempatan bagi profesional untuk membuktikan kompetensi mereka. Program ini juga sejalan dengan tren global menuju pembelajaran sepanjang hayat dan pengakuan keterampilan berbasis kompetensi, meletakkan dasar untuk pengembangan sertifikasi lanjutan di masa depan dan mencerminkan komitmen TensorFlow terhadap pertumbuhan ekosistem AI/ML yang berkelanjutan.

1.2. Profil Institusi Penerbit Sertifikat

Google LLC, sebagai entitas induk dari ekosistem TensorFlow dan penerbit resmi sertifikat TensorFlow Developer, merupakan perusahaan multinasional yang berkantor pusat di Mountain View, California, Amerika Serikat, dengan kapitalisasi pasar melebihi triliunan dolar Amerika. Dalam kapasitasnya sebagai pemimpin global di bidang teknologi *Artificial Intelligence*(AI) dan *Machine Learning*(ML), Google telah mengembangkan program sertifikasi TensorFlow Developer yang diluncurkan secara resmi pada tahun 2020 di bawah naungan divisi Google AI *Education and Research*. Program sertifikasi ini didesain dan divalidasi oleh tim ahli Google Brain yang beranggotakan para peneliti dan engineer senior di bidang pembelajaran mesin, dengan dukungan dari komunitas open-source TensorFlow yang tersebar di seluruh dunia. Sebagai penerbit sertifikat, Google menerapkan standar ketat dalam proses validasi kompetensi melalui ujian praktis yang diawasi secara daring, dengan fokus pada implementasi solusi pengembangan model *machine learning* menggunakan kerangka kerja TensorFlow. Sertifikasi Tensorflow telah mendapatkan akreditasi dari berbagai organisasi industri teknologi global dan diakui sebagai standar kompetensi yang kredibel dalam pengembangan aplikasi kecerdasan buatan, yang ditunjukkan dengan diterimanya sertifikasi ini oleh perusahaan-perusahaan Fortune 500 sebagai validasi keahlian teknis dalam rekrutmen profesional.

BAB II

PELAKSANAAN UJIAN KOMPETENSI

2.1 Jadwal Kegiatan

Sebelum mengikuti simulasi ujian *Tensorflow Developer Certificate* (TDC), penulis telah menjalani serangkaian tahapan persiapan di Bangkit Academy, meliputi pelatihan dasar machine learning, mempelajari fundamental TensorFlow, mengikuti workshop intensif, mengerjakan proyek praktis, serta melakukan simulasi ujian dan review materi. Proses komprehensif ini bertujuan mempersiapkan peserta secara optimal dalam menghadapi sertifikasi, berikut merupakan jadwal kegiatan yang dilakukan penulis selama mengikuti proses di Bangkit Academy.

Tabel 2.1 Jadwal Kegiatan

Minggu, tanggal		Kegiatan	
		Sinkron	Asinkron
0	6 – 13 Feb	Pread SS 1 “Growth Mindset and The Power of Feedback and Matriculation	Mempelajari Sofskill mengenai Growth Mindset, dan pentingnya feedback
1	20, Feb	ILT SS 1	Melakukan pendalaman materi dan mengulas softskill yang didapatkan dari ILT SS 1
2	27, Feb	Assignment SS 1 ILT Tech 1 (Introduction to Python & Git and Github) Preread SS 2 “Time Management”	Mempelajari Python & Git dan Github. Mengerjakan Course Google IT Automation di Coursera
3	6, Mar	ILT SS 2	Mengerjakan Course Google Data Analytics di Coursera
4	13, Mar	Assignment SS 2 ILT Tech 2 (Data Analytics) Preread SS 3 “Critical Thinking and Problem Solving “	Mengulas Data Analytics Mengerjakan Course Google Data Analytics di Coursera
5	20, Mar	ILT SS 3	Mengerjakan Course Math for ML di Coursera
6	27, Mar	ILT Tech 3 (Introduction to Machine Learning) Assignment SS 3 Preread SS 4 “Adaptability and Resilience”	Mengerjakan Machine Learning Spelization di Coursera

7	3, Apr	ILT SS 4	Mengerjakan Machine Learning Specialization(Unsupervised Learning, Recommenders, Reinforcement Learning)
8	10, Apr	ILT Tech 4 (Introduction to Unsupervised Learning & ANN) Assignment SS 4	Mengerjakan Course DeepLearning.ai Tensorflow Developer Professional Certificate di Coursera
9	17, Apr		Menyelesaikan Course Tensorflow Developer, Mengerjakan Course di Dicoding
10	24, Apr	Preread SS 5 "Project Management"	Mengerjakan Course Tensorflow NLP in TF
11	1, May	ILT SS 5	Mengerjakan Course Sequences, Time Series and Prediction with RNN
12	8, May	ILT Tech 5 (Advanced Technique in DeepLearning with Tensorflow) Assignment SS 5 Preread SS 6 "Professional Communication and Networking"	Mengerjakan Course Deep Learning Specialization Coursera Mengerjakan Course TF Data and Deployment by Coursera(Browser-based)
13	15, May	ILT SS 6	Mengerjakan Course TF Data and Deployment(Device-Based and Data Pipelines with TF.js)
14	22, May	ILT Tech 6 (Model Deployment with Tensorflow) Assignment SS 6 Preread SS 7 "Personal Branding and Interview Communication"	Mengerjakan Course TF Data and Deployment(Advanced Deployment with TF)
15	29, May	ILT SS 7 Meeting with Advisor	Capstone Project
16	5, Jun	Assignment SS 7	Capstone Project
17	12, Jun		Capstone Project
18	19, Jun		Preparation For Capstone Project Presentation
19	26, Jun	ILT Tech 7 (Tensorflow Developer Certification Preparation)	Mengerjakan Final Report Kampus Merdeka
20	3, Jul		Final Report Submission on Web KM
21	Oktober	Tensorflow Exam	Mengikuti Ujian Sertifikasi Tensorflow

2.2 Simulasi Ujian TensorFlow Developer Certificate

Simulasi ujian *TensorFlow Developer Certificate* (TDC) merupakan simulasi yang merupakan bagian dari program *Google Developers Certification* yang diadakan oleh Yayasan Dicoding Indonesia sebagai *Google Developer Authorized Training Partner* yang berguna untuk membekali pelajar dalam persiapan mengikuti ujian sertifikasi dan mengasah keterampilan yang dibutuhkan oleh seorang developer dalam mengikuti sertifikasi di bidang *Machine Learning* dan *Deep Learning*. Pada simulasi ini, diberikan tiga paket simulasi ujian, dimana tiap paket berisi lima soal ujian dan menggunakan dataset yang berbeda-beda. Setiap paket mengandung lima keterampilan yang harus dikuasai oleh para pengembang, yaitu skill pengembang TensorFlow, membentuk dan melatih model neural network dengan TensorFlow, klasifikasi gambar, *Natural Language Processing* (NLP), dan *time series, sequences, and prediction*.

Simulasi ini telah disusun oleh Google Developers Authorized Training Partner agar dapat mempersiapkan diri dengan matang sebelum mengambil TDC. Simulasi ini juga dibuat sesuai dengan *checklist* Google dan TensorFlow sehingga sesuai dengan hasil sertifikasi yang asli. *Curriculum developer* dari simulasi ini adalah lulusan dari ujian sertifikasi, sehingga simulasi dapat semirip mungkin dengan aslinya. Simulasi ini telah dipercaya langsung oleh Google dan digunakan dalam berbagai program milik Google seperti Program Bangkit. Berikut Alur simulasi ujian *TensorFlow Developer Certificate* pada platform Dicoding.

2.2.1 Pendaftaran dan Persiapan Awal

- a. Registrasi program simulasi, calon peserta harus terdaftar di platform Dicoding dan memilih program simulasi ujian *TensorFlow Developer Certificate* serta memasukan kode registrasi yang telah disediakan oleh panitia.
- b. Pengaturan lingkungan pengembangan, sebelum memulai simulasi, peserta diharapkan sudah mempersiapkan lingkungan pengembangan.

- c. Pastikan Python (versi yang sesuai dengan syarat sertifikasi) dan TensorFlow sudah terinstal di perangkat. Platform atau IDE yang disarankan seperti PyCharm juga harus disiapkan.

2.2.2 Pemahaman Keterampilan yang Diuji

- a. Pembagian materi simulasi, Simulasi terbagi menjadi tiga paket soal, dan setiap paket mengandung lima soal dengan berbagai keterampilan yang diuji. Setiap soal dirancang untuk mengasah keterampilan-keterampilan yang penting untuk seorang developer TensorFlow.

- b. Keterampilan yang Diuji:

1. Pengembangan dengan TensorFlow: Memahami dasar penggunaan TensorFlow sebagai framework.
2. Pengembangan dan Pelatihan Model Neural Network: Kemampuan untuk membangun dan melatih model neural network menggunakan TensorFlow.
3. Klasifikasi Gambar: Menggunakan model *deep learning* untuk tugas klasifikasi gambar.
4. *Natural Language Processing* (NLP): Menerapkan teknik pemrosesan bahasa alami untuk analisis teks atau tugas NLP lainnya.
5. *Time Series, Sequences, and Prediction*: Mengembangkan model untuk data time series, yang berfokus pada prediksi data dalam suatu urutan atau pola waktu.

2.2.3 Pelaksanaan Simulasi Ujian

- a. Setiap peserta memilih salah satu paket simulasi ujian, yang terdiri dari lima soal dengan dataset berbeda-beda untuk setiap paket.
- b. Di setiap soal, peserta akan diberikan instruksi detail mengenai tugas yang harus diselesaikan. Ini bisa berupa tugas pengembangan model, pemrosesan data, pelatihan model, atau evaluasi performa model.
- c. Mengerjakan kode di lingkungan yang disediakan, Peserta mengimplementasikan solusi di platform pengembangan (misalnya, Jupyter Notebook atau PyCharm) dan mengikuti instruksi teknis yang diberikan dalam soal.

- d. Setelah selesai mengerjakan kode soal peserta mengunggah hasil pengerjaan, termasuk kode, dan model yang dikembangkan pada submission di platform Dicoding yang telah disediakan.

2.2.4 Evaluasi dan Umpan Balik

- a. Penilaian, *reviewer* Dicoding akan memberikan penilaian terhadap jawaban berdasarkan akurasi dan kesesuaian dengan requirement soal. Penilaian ini akan menunjukkan apakah model yang dikembangkan memenuhi syarat atau perlu perbaikan.
- b. Umpan balik dan perbaikan, peserta mendapatkan *feedback* mengenai hasil pengerjaan dan dapat memperbaiki jika diperlukan untuk meningkatkan skor.
- c. Setelah semua soal pada satu paket diselesaikan dan dinilai, peserta mendapatkan tanda *acceptable* dari *reviewer* sebagai refleksi kompetensinya dalam setiap keterampilan yang diuji.

2.2.5 Pengembangan Lanjutan (Opsional)

Setelah menyelesaikan simulasi, peserta dapat menggunakan hasil evaluasi untuk mempersiapkan ujian sertifikasi TensorFlow yang sesungguhnya. Peserta didorong untuk mengulang simulasi pada paket lainnya atau mengerjakan soal lain yang disediakan untuk meningkatkan pemahaman dan keahlian.

2.2.6 Penyelesaian dan Sertifikat Simulasi

- a. Peserta yang menyelesaikan seluruh paket simulasi akan mendapatkan sertifikat dari dicoding sebagai tanda telah menyelesaikan program simulasi.
- b. Sertifikat ini bisa digunakan sebagai portofolio tambahan yang menunjukkan persiapan untuk ujian *TensorFlow Developer Certificate*.

Program simulasi ini dirancang untuk mempersiapkan peserta dalam menghadapi ujian sertifikasi. Dengan menyelesaikan simulasi, peserta mendapatkan pengalaman yang hampir mendekati situasi sebenarnya, memahami keterampilan yang diuji, dan memperbaiki kemampuan pengembangan model *machine learning* dan *deep learning* dengan

TensorFlow. Hal ini diharapkan dapat membantu peserta dalam meraih hasil maksimal saat menghadapi ujian sertifikasi yang sesungguhnya.

2.3 Ujian Kompetensi TensorFlow Developer Certificate

Ujian kompetensi atau sertifikasi *TensorFlow Developer Certificate* adalah program sertifikasi yang dirancang untuk mengukur keterampilan dan pengetahuan seorang pengembang dalam menggunakan TensorFlow, platform open-source populer untuk pemodelan *machine learning* dan *deep learning*. Laporan ini akan membahas alur uji kompetensi sertifikasi ini dari tahap awal persiapan hingga evaluasi akhir. Sertifikasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa pemilik sertifikat memiliki pemahaman yang baik tentang konsep-konsep penting dalam TensorFlow dan dapat mengimplementasikannya. Berikut ada beberapa alur uji kompetensinya.

2.3.1 Persiapan Awal

Sebelum mendaftar, peserta disarankan untuk menguasai konsep dasar dalam *machine learning* dan memahami bagaimana cara menggunakan TensorFlow. Peserta diharapkan untuk memiliki pengalaman dalam pemrograman Python, terutama dalam *data science*, *machine learning*, dan *deep learning*. TensorFlow menyediakan materi pembelajaran berupa tutorial, dokumentasi, dan kursus online yang direkomendasikan untuk persiapan, termasuk *TensorFlow Developer Professional Certificate* di platform seperti Coursera. Selain penguasaan materi dan praktik, ada syarat system dan konfigurasi yang harus digunakan seperti berikut.

a. Pemeriksaan persyaratan sistem

Instalasi Python versi 3.9 yang dapat diunduh dari sumber resmi python.org, tanpa menggunakan distribusi seperti Anaconda. Kemudian instalasi PyCharm versi 2023.x *Professional* atau *Community Edition* sebagai *Integrated Development Environment* (IDE). Selain itu, harus memastikan koneksi internet stabil selama ujian dan dapat menjalankan PyCharm dengan lancar.

b. Konfigurasi lingkungan pengembang

Langkah awal yaitu memastikan bahwa Python telah terinstal dari sumber resmi. Kemudian mematikan *plugin* lain di PyCharm untuk menghindari gangguan selama ujian. Verifikasi bahwa tidak ada pembatasan terhadap file loading, yang dapat mempengaruhi kelancaran ujian. Setelah itu, lakukan tes dengan membuat proyek sederhana di PyCharm untuk memastikan lingkungan telah siap digunakan.

c. Spesifikasi daftar keterampilan

Daftar ini mencakup berbagai keterampilan inti yang harus dikuasai oleh peserta ujian, mulai dari pengembangan dasar hingga implementasi model yang kompleks dalam berbagai domain.

1. Keterampilan Pengembangan TensorFlow

- *Python Programming*: Memahami pemrograman Python, termasuk cara menyelesaikan masalah umum dan mengkompilasi kode dalam lingkungan PyCharm.
- *API TensorFlow*: Mengetahui cara mencari informasi API di situs [tensorflow.org](https://www.tensorflow.org), termasuk panduan penggunaan.
- *Debugging dan Troubleshooting*: Mampu mengidentifikasi dan memperbaiki error dari API TensorFlow.
- *Modeling dan Penyimpanan Model*: Membuat dan menyimpan model dengan ukuran file yang sesuai.
- *Kompatibilitas Versi*: Memahami perbedaan kompatibilitas antara versi TensorFlow yang berbeda.

2. Pembuatan dan Pelatihan Model *Neural Network* Menggunakan TensorFlow 2.x

- *Pengembangan dan Pelatihan Model*: Membuat, mengkompilasi, dan melatih model *machine learning* dengan TensorFlow.
- *Preprocessing Data*: Melakukan *preprocessing data* agar siap digunakan dalam model.

- **Prediksi dan Validasi:** Menggunakan model untuk menghasilkan prediksi dan mengevaluasi akurasi model.
- **Model *Sequential* dan *Multi-layer*:** Membangun model berlapis untuk klasifikasi biner dan multiklas.
- **Teknik Pencegahan:** Menggunakan augmentasi dan dropout untuk mencegah *overfitting*.
- ***Transfer Learning*:** Memanfaatkan model pra-latih untuk ekstraksi fitur dan klasifikasi.
- **Penyesuaian Input dan Output Model:** Memastikan data uji dan input cocok dengan bentuk input/output model.

3. Klasifikasi Gambar

- **Definisi CNN:** Mengembangkan model *convolutional neural networks* (CNN) menggunakan layer Conv2D dan *pooling*.
- **Penggunaan Dataset Gambar:** Melatih model menggunakan dataset gambar nyata dengan berbagai ukuran.
- **Augmentasi Gambar:** Menerapkan augmentasi gambar untuk meningkatkan kinerja model pada data dunia nyata.
- ***Generate Data Gambar*:** Menggunakan *ImageDataGenerator* untuk otomatisasi pelabelan gambar berdasarkan struktur direktori.

4. *Natural Language Processing* (NLP)

- **Pengembangan Model NLP:** Mengembangkan sistem pemrosesan bahasa alami menggunakan TensorFlow.
- **Persiapan Teks:** Melakukan *preprocessing* teks untuk digunakan dalam model.
- **Klasifikasi Teks:** Mengembangkan model untuk klasifikasi biner dan multi-kategori teks.
- ***Embeddings* dan LSTM:** Menggunakan *embedding* kata, LSTM, RNN, dan GRU untuk klasifikasi teks.

- *Text Generation*: Melatih LSTM pada teks untuk menghasilkan teks baru, seperti puisi atau lirik.

5. *Time Series, Sequences*, dan Prediksi

- *Modeling dan Prediksi Time Series*: Melatih dan menggunakan model untuk prediksi *time series*, baik univariat maupun multivariat.
- *Penyiapan Data*: Menyiapkan fitur dan label data *time series* untuk pembelajaran.
- *Evaluasi Model*: Menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) untuk mengukur akurasi model *sequence*.
- *RNN dan CNN untuk Time Series*: Mengimplementasikan RNN dan CNN untuk model *sequence* dan *forecasting*.
- *Windows dalam Time Series*: Memahami perbedaan antara *trailing* dan *centered windows*.
- *Penyesuaian Learning Rate*: Melakukan penyesuaian *learning rate* secara dinamis dalam model prediksi *sequence*.

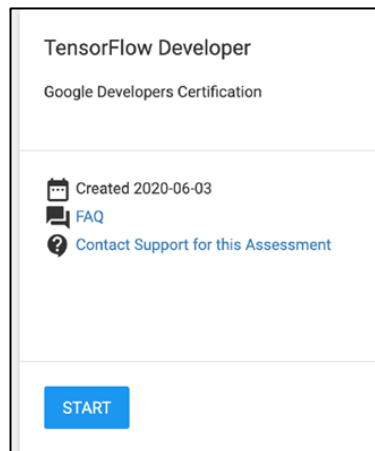
2.3.2 Pendaftaran Ujian

Pendaftaran dilakukan melalui platform *TensorFlow Certification* dengan biaya yang telah ditetapkan. Peserta harus membuat akun dan memilih jadwal ujian yang sesuai dengan waktu mereka. Setelah pembayaran, peserta akan diberikan akses ke portal yang berisi petunjuk lebih lanjut tentang teknis pelaksanaan ujian.

2.3.3 Prosedur pelaksanaan ujian

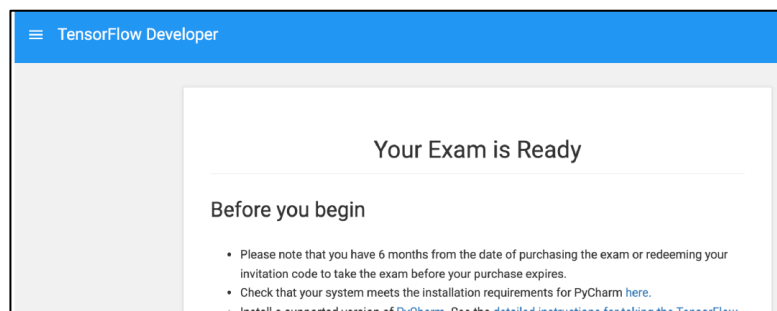
a. Inisiasi Ujian

1. Login ke portal ujian untuk masuk ke portal TrueAbility dengan email yang sudah terdaftar. TrueAbility adalah platform yang mengelola proses sertifikasi TensorFlow.



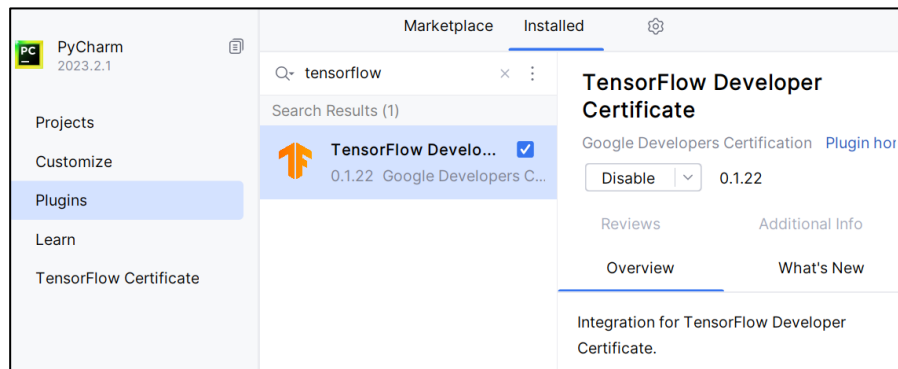
Gambar 2.1 *Login Portal*

2. Mulai proses persiapan infrastruktur ujian dengan klik tombol “*Start*”. Platform akan mempersiapkan lingkungan dan memberikan akses pada plugin yang diperlukan.

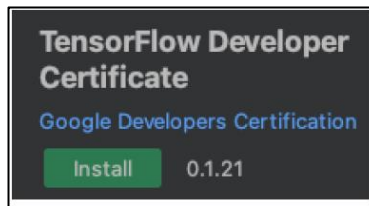
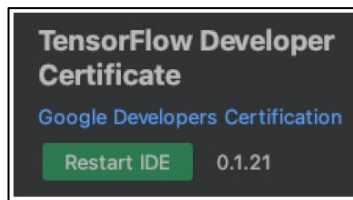


Gambar 2.2 *Akses Exam*

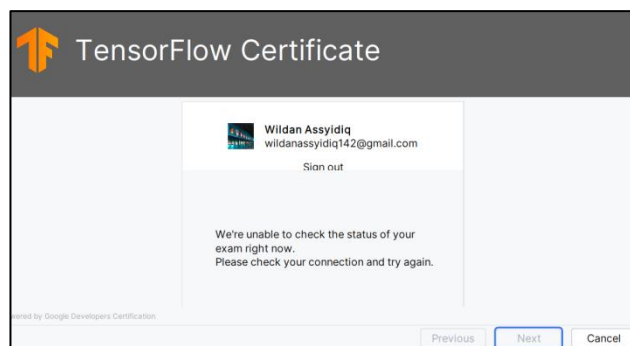
3. Buka PyCharm untuk menginstal plugin yang khusus di kembangkan untuk sertifikasi TensorFlow Developer.
- b. Instalasi *Plugin TensorFlow Certificate*
1. Akses settings di PyCharm dengan masuk ke *Settings > Plugins* untuk memulai proses instalasi *plugin*.
 2. Cari plugin sertifikasi TensorFlow dengan menggunakan fitur pencarian untuk menemukan “*TensorFlow Developer Certificate*” di *PyCharm Marketplace*.

Gambar 2.3 Instalasi *Plugin*

3. Instalasi dan Restart PyCharm dengan menginstall plugin yang ditemukan, kemudian restart PyCharm untuk mengaktifkan plugin.

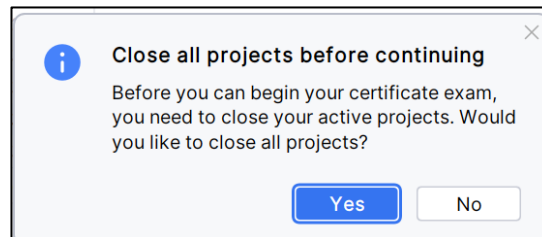
Gambar 2.4 TDF *Plugin*Gambar 2.5 *Restart IDE*

4. Penerimaan terms and conditions dengan menyetujui semua syarat dan ketentuan yang berlaku untuk melanjutkan ke tahap berikutnya.

Gambar 2.6 *Terms and Conditions*

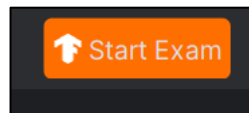
c. Konfigurasi Project Ujian

1. Pemilihan interpreter python, pastikan untuk memilih interpreter Python versi 3.9 yang sesuai untuk lingkungan ujian.
2. Menonaktifkan plugin lain yang tidak diizinkan untuk menghindari masalah kompatibilitas.



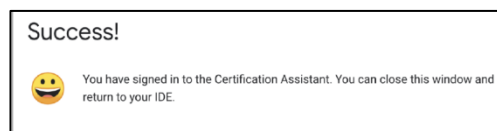
Gambar 2.7 Matikan *Plugin* Lain

3. Instalasi requirements, tunggu proses instalasi yang berjalan otomatis untuk memastikan seluruh requirements tersedia.
4. Tekan tombol “*Start Exam*” untuk memulai pengerjaan ujian.



Gambar 2.8 *Start Exam*

5. Kita akan melihat sebuah halaman di browser web yang mengatakan bahwa telah berhasil masuk. Tidak ada yang perlu kita lakukan pada halaman tersebut, cukup kembali ke PyCharm.



Gambar 2.9 Berhasil Masuk

d. Struktur Project

1. Ujian terdiri dari lima kategori soal yang menguji berbagai keterampilan *machine learning*. Setiap kategori dilengkapi dengan file starter.py.
2. Setiap instruksi soal dapat dibaca melalui *panel Assistant* yang memberikan panduan tentang tugas yang harus diselesaikan.
3. Peserta diharuskan mengimplementasikan solusi sesuai instruksi dalam setiap kategori.

e. Pengembangan Model

1. Implementasi model dilakukan dalam file `starter.py`, dan model disimpan dalam format `.h5`.
2. Penggunaan `lambda layers` atau teknik yang tidak diizinkan harus dihindari.
3. Model harus berukuran optimal dan tidak boleh terlalu besar.
4. Model dilatih menggunakan data training dan validasi yang disediakan dalam ujian.

f. Pengujian Model

1. Setiap model diuji dengan menekan tombol “*Submit and Test model*”.
2. Sistem memberikan skor dari 0 hingga 5 untuk setiap kategori.
3. Jika diperlukan, peserta dapat melakukan iterasi untuk memperbaiki model dan meningkatkan skor.
4. Pastikan setiap kategori memiliki model yang telah diuji dan disubmit sebelum waktu habis.

g. Ketentuan Penting

1. Ujian memiliki durasi total 5 jam, dan akan berhenti otomatis setelah waktu habis.
2. Peserta diwajibkan mengerjakan ujian sendiri tanpa bantuan eksternal dan tidak mendiskusikan soal.
3. Skor akhir dihitung berdasarkan kompleksitas kategori soal. Nilai akhir akan mencerminkan kompetensi peserta dalam setiap kategori model *machine learning*.

2.3.4 Pelaksanaan Ujian

Ujian sertifikasi ini dilakukan secara daring dengan durasi sekitar 5 jam, mengharuskan peserta untuk mengembangkan dan mengimplementasikan model *deep learning* menggunakan TensorFlow pada lingkungan pemrograman tertentu. Peserta perlu menyelesaikan serangkaian tugas seperti membangun, melatih, dan mengoptimalkan model *neural network* untuk berbagai aplikasi berbasis AI.

Materi ujian umumnya mencakup.

- a. Pemrosesan data dan augmentasi data.
- b. Pembuatan dan pelatihan model *deep learning*.
- c. Evaluasi performa model.
- d. Optimalisasi dan *deployment* model TensorFlow.

Selama ujian, peserta tidak diperbolehkan untuk mengakses sumber daya eksternal selain yang disediakan di dalam lingkungan. Hasil ini akan dinilai berdasarkan akurasi dan performa dari model yang dikembangkan. Berikut langkah-langkah pada saat mengerjakan ujian.

2.3.5 Penyelesaian Ujian

Periksa kembali setiap kategori untuk memastikan semua model telah diuji. Pastikan untuk menyelesaikan ujian sebelum waktu habis. Kemudian hapus model yang berlebihan agar tidak terjadi kebingungan dalam penilaian. Lalu tekan “*End Exam*” untuk menyelesaikan ujian dan mengirimkan hasilnya ke sistem. Sistem secara otomatis akan mengumpulkan model yang terakhir diuji dari setiap kategori dan jangan menutup PyCharm hingga proses pengumpulan selesai untuk menghindari kesalahan. Tunggu notifikasi bahwa pengumpulan telah selesai berhasil.

2.3.6 Penilaian dan Hasil Ujian

Setelah menyelesaikan ujian, hasil evaluasi akan diberikan dalam beberapa hari kerja. Penilaian mencakup performa keseluruhan model dan kemampuan peserta dalam menggunakan fungsi-fungsi TensorFlow yang efisien. Jika peserta lulus, mereka akan menerima sertifikat resmi TensorFlow Developer yang dapat dibagikan melalui platform profesional seperti LinkedIn atau ditampilkan dalam portofolio mereka.

2.3.7 Menerima Sertifikat dan Verifikasi

Setelah lulus, peserta akan mendapatkan sertifikat digital yang dapat diverifikasi melalui portal sertifikasi TensorFlow. Sertifikat ini membuktikan kompetensi peserta dalam mengembangkan model *machine learning*. Menggunakan TensorFlow, dan dapat dijadikan bukti keahlian kepada calon pemberi kerja atau dalam dunia akademik

2.4 Topik yang dipelajari

Ada beberapa topik yang dipelajari pada sertifikasi uji kompetensi *TensorFlow Developer Certificate* ini, antara lain:

a. Dasar-Dasar TensorFlow:

- Instalasi TensorFlow dan pengaturan lingkungan pengembangan.
- Penggunaan TensorFlow untuk membangun model *machine learning* sederhana.

b. Pengembangan Model *Machine Learning*:

- Proses pelatihan, evaluasi, dan prediksi model menggunakan TensorFlow.
- Implementasi regresi linier dan klasifikasi menggunakan jaringan saraf tiruan (*neural networks*).

c. *Deep Learning* dan *Neural Networks*:

- Arsitektur jaringan saraf: *Fully Connected Neural Networks* (FCNN).
- *Convolutional Neural Networks* (CNN) untuk pengolahan citra (*image processing*).
- Teknik optimalisasi dan regularisasi model.

d. *Natural Language Processing* (NLP):

- Penerapan model berbasis TensorFlow untuk analisis teks dan pemrosesan bahasa alami.
- Penggunaan *Recurrent Neural Networks* (RNN), GRU, dan LSTM.

e. Computer Vision:

- Penggunaan TensorFlow untuk *image classification* dan *object detection*.
- Pemrosesan dataset gambar dengan teknik augmentasi data.

f. *Time Series, Sequences*, dan Prediksi:

- Penerapan model univariat dan multivariat untuk memprediksi pola dalam data *time series* menggunakan TensorFlow.
- Penggunaan pendekatan seperti *Sliding Window* dan *Trailing Window* untuk mempersiapkan data *time series*.
- Penggunaan metrik seperti *Mean Absolute Error* (MAE) untuk mengevaluasi akurasi model prediksi.

2.5 Tujuan Sertifikasi

Adapun tujuan dari sertifikasi *TensorFlow Developer Certificate* ini adalah:

- a. Mengukur Kompetensi: Menguji pemahaman dan keterampilan dalam mengembangkan dan menerapkan model AI/ML menggunakan TensorFlow.
- b. Validasi Keterampilan: Memberikan bukti kredibel bahwa peserta memiliki kemampuan untuk membangun solusi AI berbasis TensorFlow.
- c. Mendorong Profesionalisme: Menyiapkan peserta untuk menjadi profesional AI yang kompetitif di industri teknologi.
- d. Mendorong Implementasi Nyata: Mengaplikasikan ilmu TensorFlow dalam pengembangan proyek nyata yang relevan dengan dunia industri.
- e. Pengakuan Global: Sertifikasi ini diakui secara global sebagai standar kompetensi untuk pengembang AI/ML.

2.6 Manfaat

Setelah mengikuti sertifikasi uji kompetensi *TensorFlow Developer Certificate* ini para peserta diharapkan beberapa manfaat seperti:

- a. Pengakuan Profesional: Meningkatkan kredibilitas sebagai pengembang AI/ML dalam industri teknologi.
- b. Peluang Karier: Membuka peluang kerja di bidang AI dan *Machine Learning* di perusahaan global dan startup teknologi.
- c. Keterampilan Praktis: Memperoleh pemahaman mendalam tentang

TensorFlow untuk membangun dan menerapkan model *machine learning*.

- d. Penguasaan Proyek Nyata: Menyiapkan peserta untuk merancang solusi AI yang dapat diaplikasikan dalam proyek praktis.
- e. Persiapan Dunia Industri: Meningkatkan kesiapan peserta dalam menggunakan TensorFlow untuk implementasi skala produksi.
- f. Portofolio yang Solid: Menghasilkan portofolio proyek yang menunjukkan kemampuan teknis dalam membangun dan menerapkan model AI.

2.7 Panduan dan Silabus

Simulasi ujian *TensorFlow Developer Certificate* bertujuan untuk membantu peserta mempersiapkan diri dengan praktik langsung, memahami alur *exam*, dan menguasai *skill checklist* yang diuji. Berikut adalah panduan langkah-langkah *How-To* dan silabus materi yang akan dipelajari selama program simulasi.

a. Persiapan Awal

- Pastikan perangkat Anda memenuhi persyaratan teknis (Python 3.9+, TensorFlow 2.x, dan PyCharm terinstal).
- Buat akun pada platform simulasi dan pastikan koneksi internet stabil.
- Pelajari dasar-dasar TensorFlow dan kerangka kerja pendukung melalui artikel yang disediakan dalam simulasi.

b. Simulasi Ujian

Terdapat 3 simulasi utama, masing-masing terdiri dari 5 proyek *machine learning*:

- Simulasi 1: Dataset pertama, fokus pada *Neural Networks*, *Image Classification*, *NLP*, *Time Series*, dan *Prediction*.
- Simulasi 2: Dataset kedua, dengan proyek yang sama tetapi dataset berbeda untuk memperkuat adaptasi peserta terhadap variasi data.
- Simulasi 3: Dataset ketiga, untuk memastikan penguasaan *skill checklist* secara menyeluruh pada dataset baru.

c. Proses Pengerjaan Simulasi

- Setiap simulasi diberikan waktu 480 menit untuk diselesaikan.
- Peserta harus membuat model TensorFlow sesuai instruksi, menyimpan

model dalam format .h5, dan memastikan hasil memenuhi kriteria evaluasi.

- Setelah selesai, hasil pekerjaan diunggah untuk penilaian otomatis dan umpan balik.

d. Evaluasi dan Umpan Balik

- Peserta akan mendapatkan tanda *checklist* untuk setiap proyek berdasarkan kepatuhan terhadap instruksi dan diperbolehkan lanjut ke simulasi berikutnya.
- Feedback diberikan untuk memperbaiki kekurangan sebelum melanjutkan ke simulasi berikutnya.

Berikut adalah silabus lengkap untuk simulasi ujian *TensorFlow Developer Certificate*, mencakup seluruh poin utama sesuai struktur kursus di Dicoding:

Tabel 2.2 Silabus Simulasi

Topik	Deskripsi	Output	Waktu
Dasar-Dasar TensorFlow dan <i>Machine Learning</i>	Memahami konsep TensorFlow dan instalasinya. Membuat model <i>machine learning</i> sederhana menggunakan TensorFlow.	Model regresi linear untuk prediksi data sederhana.	80 Menit
Pengembangan dan Pelatihan Model <i>Neural Networks</i>	Membuat model <i>neural networks</i> menggunakan TensorFlow. Teknik pelatihan model untuk	Model neural network sederhana untuk klasifikasi atau regresi.	80 Menit

	klasifikasi dan regresi		
<i>Computer Vision</i> dengan TensorFlow	Membangun dan melatih <i>Convolutional Neural Networks</i> (CNN). Augmentasi data gambar untuk meningkatkan akurasi.	Model klasifikasi gambar untuk dataset yang diberikan, misalnya MNIST atau CIFAR.	80 Menit
<i>Natural Language Processing</i> (NLP)	Penerapan model untuk analisis teks menggunakan TensorFlow. Membuat model embedding kata dengan RNN atau LSTM.	Model klasifikasi teks atau prediksi urutan teks.	80 Menit
<i>Time Series, Sequences</i> , dan Prediksi	Membuat model untuk memprediksi pola data <i>time series</i> . Melatih RNN, LSTM, atau GRU untuk prediksi data urutan.	Model prediksi <i>time series</i> hingga $t > 100$.	80 Menit
Evaluasi dan Optimasi Model	Evaluasi model dengan metrik seperti	Model dengan performa optimal	80 Menit

TensorFlow	MAE dan akurasi. Teknik regularisasi seperti <i>Dropout</i> dan <i>Early Stopping</i> .	setelah evaluasi dan <i>tuning hyperparameter</i> .	
Total (per Simulasi)			480 Menit

Setiap simulasi dirancang untuk menguji kemampuan peserta secara menyeluruh dengan variasi dataset. Berikut adalah fokus utama dari setiap simulasi:

a. Simulasi 1:

Proyek meliputi:

- Membangun dan melatih model *Neural Network*.
- *Image Classification* menggunakan CNN.
- NLP berbasis RNN/LSTM.
- Prediksi *Time Series*.

Dataset: Dataset pertama yang mencakup data sederhana untuk mengukur dasar kompetensi.

b. Simulasi 2:

- Fokus pada adaptasi model untuk dataset kedua.
- Dataset berbeda tetapi tetap menguji keahlian yang sama.
- Mengembangkan kemampuan peserta untuk bekerja dengan variasi data dan memastikan solusi tetap akurat.

c. Simulasi 3:

- Proyek yang sama dengan dataset ketiga, lebih kompleks.
- Menguji kemampuan peserta dalam mengaplikasikan seluruh *skill checklist* secara fleksibel pada data baru.