

**LAPORAN AKHIR
STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT**

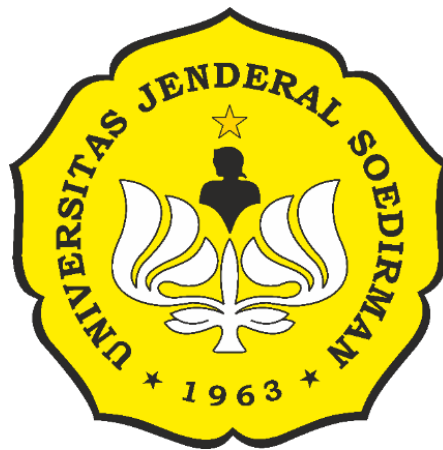
**Machine Learning Learning Path
Di Bangkit Academy 2023 by Google, GoTo, Traveloka**

PT Dicoding Akademi Indonesia

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan
Program MSIB MBKM

Oleh :

Taufik Satria Nugraha/ H1D020028



**INFORMATIKA
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDRIMAN
2023**

Lembar Pengesahan Informatika Universitas Jenderal Soedirman

Machine Learning Learning Path

Di Bangkit Academy 2023 by Google, GoTo, Traveloka

PT Dicoding Akademi Indonesia

oleh :

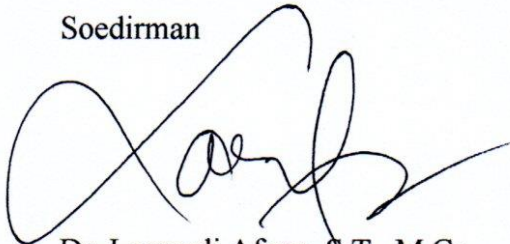
Taufik Satria Nugraha/ H1D020028

disetujui dan disahkan sebagai

Laporan Magang atau Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Purbalingga, 25 Juni 2023

Pembimbing Magang atau Studi Independen Informatika Universitas Jenderal
Soedirman



Dr. Lasmedi Afuan, S.T., M.Cs

NIP: 198505102008121002

Lembar Pengesahan
Machine Learning Learning Path
Di Bangkit Academy 2023 by Google, GoTo, Traveloka
PT Dicoding Akademi Indonesia

oleh :
Taufik Satria Nugraha/ H1D020028

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

Purwokerto, 4 Juli 2023
Mentor Bangkit Academy 2023



Ahmad Ulfi Jihad Dzulgornain
00402050

Abstraksi

Laporan akhir Studi Independen bertujuan untuk memberikan informasi kepada pihak penyelenggara Kampus Merdeka atau institusi terkait mengenai pelaksanaan program Studi Independen di Bangkit Academy 2023, yang diselenggarakan oleh Google, GoTo, Traveloka, dan Deeptech Foundation serta PT Dicoding Akademi Indonesia pada Machine Learning Learning Path. Program berlangsung mulai dari tanggal 16 Februari 2023 hingga 30 Juni 2023. Peserta program Studi Independen Bangkit Academy terdiri dari mahasiswa aktif dengan persyaratan minimal semester 5 untuk Sarjana dan semester 4 untuk Diploma 3. Pelaksanaan pembelajaran dalam program Studi Independen dilakukan secara daring melalui kursus daring yang disediakan oleh penyelenggara, serta melalui sesi tatap muka menggunakan Google Meet sesuai dengan jadwal yang ditentukan oleh Bangkit Academy. Sebagai tugas akhir, peserta program diberikan proyek berkelompok dari semua Learning Path yang ada dalam Program Studi Independen Bangkit Academy. Tugas akhir ini bertujuan untuk menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh dalam pembuatan sebuah produk aplikasi yang berguna dan dapat dimanfaatkan dalam lingkungan sekitar. Pada tugas akhir ini, kelompok penulis membuat aplikasi bernama "Fruitarians" yang dikembangkan menggunakan platform Android. Aplikasi ini berfungsi sebagai platform jual beli buah segar yang dilengkapi dengan fitur pendeteksi kesegaran buah menggunakan kamera pada ponsel pengguna. PT Dicoding Akademi Indonesia, sebagai mitra penyelenggara Program Studi Independen Bangkit Academy 2023 pada Machine Learning Learning Path, bertujuan mempersiapkan peserta program dengan keterampilan relevan dalam bidang Machine Learning. Salah satunya adalah dengan memberikan sertifikasi teknis kepada peserta. Selain itu, Peserta program akan mendapatkan persiapan untuk sertifikasi TensorFlow Developer Certificate (TFDC) dari Google setelah menyelesaikan semua materi program.

Kata kunci: Bangkit Academy, Kampus Merdeka, Machine Learning, MSIB, Studi Independen, PT Dicoding Akademi Indonesia

Kata Pengantar

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir Program Studi Independen Bersertifikat di Bangkit Academy 2023 by Google, GoTo, Traveloka dan Deeptech Foundation serta PT Dicoding Indonesia dalam bidang Machine Learning.

Selama pelaksanaan dan penyusunan laporan MBKM ini tentunya penulis membutuhkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Agus Maryoto, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman.
2. Bapak Dr. Lasmedi Afuan, S.T., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Informatika.
3. Bapak Dr. Lasmedi Afuan, S.T., M.Cs., selaku Dosen Informatika sekaligus Dosen Pembimbing Kerja Praktik.
4. Ahmad Ulfi Jihad Dzulqornain selaku Pembimbing Lapangan di Program Bangkit Academy yang telah membimbing dalam pelaksanaan kegiatan studi independen.
5. Orang Tua dan keluarga penulis, yang selalu memberikan motivasi, dukungan, doa dan ridho-Nya.
6. Teman – teman penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penulis dalam melaksanakan kerja praktik.
7. Semua pihak yang telah berperan dalam pelaksanaan kerja praktik dan penyelesaian laporan kerja praktik ini.

Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik secara moral maupun materiil dalam proses penyusunan laporan ini. Tanpa kontribusi mereka, penulisan laporan ini tidak akan terwujud. Harapannya, laporan akhir ini dapat memberikan

manfaat dan kontribusi yang nyata dalam pemahaman dan pengembangan bidang Machine Learning. Semoga hasil dari program Studi Independen ini dapat menjadi landasan bagi penulis dan pembaca dalam meningkatkan pemahaman serta keterampilan dalam teknologi terkini.

Penulis juga menyadari bahwa laporan akhir ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna, mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk meningkatkan kualitas laporan ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Allah S.W.T, keluarga, teman-teman, pembimbing, dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam perjalanan menyelesaikan laporan akhir ini.

Purwokerto, 4 Juli 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Taufik', with a stylized flourish extending from the end.

Taufik Satria Nugraha

Daftar Isi

Lembar Pengesahan Informatika Universitas Jenderal Soedirman	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Abstraksi	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel.....	viii
I. Bab I Pendahuluan	I-1
I.1 Latar belakang	I-1
I.2 Lingkup.....	I-2
I.3 Tujuan.....	I-2
II. Bab II PT Dicoding Akademi Indonesia	II-1
II.1 Struktur Organisasi.....	II-1
II.2 Lingkup Pekerjaan.....	II-2
II.3 Deskripsi Pekerjaan	II-2
II.4 Jadwal Kerja	II-6
III. Bab III Machine Learning Learning Path.....	III-1
III.1 Casptone Project	III-1
III.2 Machine Learning	III-3
III.3 Hasil Capstone Project.....	III-13
IV. Bab IV Penutup	IV-1
IV.1 Kesimpulan	IV-1
IV.2 Saran	IV-1
Referensi.....	x
Lampiran A. TOR.....	A-1
Lampiran B. Log Activity.....	B-1
Lampiran C. Dokumen Teknik.....	C-1

Daftar Gambar

Gambar 3. 1 Image Dataset.....	III-4
Gambar 3. 2 Sample Image Dataset	III-5
Gambar 3. 3 Model Architecture.....	III-7
Gambar 3. 4 Model Architecture.....	III-8
Gambar 3. 5 Compile Model.....	III-9
Gambar 3. 6 Callback	III-9
Gambar 3. 7 Training Model.....	III-9
Gambar 3. 8 Grafik Accuracy dan Loss	III-10
Gambar 3. 9 Testing Model	III-10
Gambar 3. 10 Testing Sample Data Manual	III-11
Gambar 3. 11 Model Saved.....	III-11

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Jadwal Kerja	II-6
Tabel B. 1 Rincian Kegiatan Mingguan	B-1

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar belakang

Dalam era perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) yang pesat, salah satu cabang yang mendapatkan perhatian utama adalah machine learning atau pembelajaran mesin. Machine learning merupakan teknologi yang memungkinkan mesin atau komputer untuk belajar dan memperoleh pengetahuan dari data yang ada, tanpa perlu diprogram secara eksplisit untuk setiap tugas yang harus dilakukan. Machine learning memiliki peranan penting karena mampu mengolah dan menganalisis data dalam skala besar dengan cepat dan akurat. Hal ini membawa manfaat seperti pengambilan keputusan yang lebih baik, peningkatan efisiensi, dan pengembangan inovasi di berbagai industri, termasuk kesehatan, keuangan, transportasi, e-commerce, dan industri lainnya. [1]

Machine learning merupakan salah satu keterampilan paling dicari dalam dunia kerja saat ini. Permintaan akan para ahli machine learning terus meningkat di berbagai sektor industri. Perusahaan dan organisasi membutuhkan ahli machine learning untuk mengelola data besar, mengembangkan model prediktif, dan menerapkan solusi kecerdasan buatan dalam bisnis mereka. Bidang machine learning juga menjadi pendorong inovasi di berbagai sektor dan terus berkembang melalui penelitian dan pengembangan yang berkelanjutan. Mahasiswa yang memiliki pemahaman dan keterampilan dalam machine learning memiliki peluang karir yang cerah di masa depan. Memahami machine learning memungkinkan mahasiswa untuk menguasai teknik analisis data, pengembangan model, dan pemrosesan bahasa alami yang relevan dengan kebutuhan industri. Mahasiswa yang memahami konsep dan aplikasi machine learning dapat memberikan nilai tambah bagi perusahaan dan masyarakat, serta berperan aktif dalam transformasi digital.[2]

PT Dicoding Akademi Indonesia melalui program Bangkit Academy by Google, GoTo, Traveloka dan Deeptech Foundation menyediakan jalur belajar Machine Learning sebagai salah satu pilihan bagi pesertanya. Program ini bertujuan untuk menghasilkan talenta berstandar tinggi yang sesuai dengan

kebutuhan industri. Melalui program ini, mahasiswa Indonesia dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang relevan dalam bidang Machine Learning, serta akses untuk mempersiapkan ujian sertifikasi di bidang tersebut. [3]

I.2 Lingkup

PT Dicoding Akademi Indonesia lewat program Studi Independen Bangkit Academy by Google, GoTo, Traveloka dan Deeptech Foundation Machine Learning Learning Path merupakan program yang berfokus pada bidang teknologi. Program ini memiliki kurikulum yang terstruktur dari awal hingga akhir, dan peserta yang memenuhi semua kriteria yang telah ditentukan akan mendapatkan status lulus penuh, sertifikat lulus, serta nilai transkrip lengkap. Bagi peserta yang tidak memenuhi kriteria, mereka akan menerima sertifikat kehadiran dan transkrip nilai sebagian. Untuk memperoleh sertifikat penuh dan transkrip nilai, peserta harus memenuhi persyaratan kelulusan yang telah ditentukan, termasuk menghadiri dan berpartisipasi aktif dalam sesi program yang wajib, menyelesaikan semua tugas dan materi tepat waktu, mematuhi batasan yang ditetapkan oleh Bangkit Academy, serta berkontribusi dalam proyek akhir. Dengan mematuhi semua petunjuk dari PT Dicoding Akademi Indonesia, peserta diharapkan dapat memperoleh pengetahuan dan wawasan yang telah diharapkan sebelumnya.

I.3 Tujuan

Bangkit sebagai solusi bagi mahasiswa yang ingin mengembangkan karir di bidang machine learning. Program ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam dan keterampilan praktis dalam machine learning, sehingga mahasiswa dapat memenuhi permintaan tinggi akan ahli di bidang ini. Melalui penguasaan teknik analisis data, pengembangan model, dan pemrosesan bahasa alami, mahasiswa akan siap untuk menghadapi tantangan industri yang terus berkembang. Bangkit juga memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk terlibat dalam inovasi di berbagai industri dan berperan dalam transformasi digital. Dengan pemahaman yang mendalam tentang konsep dan aplikasi machine learning, mahasiswa dapat menciptakan solusi baru, mengembangkan produk atau

layanan yang cerdas, dan memberikan nilai tambah bagi perusahaan dan masyarakat.

Bangkit menawarkan kurikulum yang berkelanjutan dan terus diperbarui sesuai dengan perkembangan terbaru di bidang machine learning. Dukungan dari perusahaan-perusahaan ternama seperti Google, GoTo, Traveloka dan Deeptech Foundation juga memastikan bahwa mahasiswa mendapatkan akses ke sumber daya dan kesempatan kerja yang berharga. Selain itu, peserta program juga akan dibekali materi dan pengetahuan yang dibutuhkan dalam machine learning. Mereka akan mendapatkan akses untuk mengikuti kursus persiapan dan ujian sertifikasi di bidang machine learning. Dengan mengikuti program Bangkit, mahasiswa akan siap menghadapi pasar kerja yang kompetitif dan memiliki peluang karir yang baik di masa depan dan berkontribusi pada perkembangan teknologi serta inovasi di berbagai sektor industri.

Setelah mengikuti kegiatan Studi Independen ini, penulis mendapatkan pengetahuan dan wawasan baru, khususnya dalam bidang machine learning. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan peluang penulis dalam bersaing di dunia kerja, terutama pada bidang terkait. Selain pengembangan hardskill yang didapatkan, penulis juga mengembangkan softskill dalam berbagai bidang melalui kegiatan yang ditujukan untuk pengembangan manajemen waktu, manajemen proyek, serta peningkatan kemampuan berbahasa Inggris. Program Studi Independen Bangkit Academy by Google, GoTo, Traveloka dan Deeptech Foundation Machine Learning Path telah memberikan kontribusi positif dalam pengembangan penulis secara profesional.

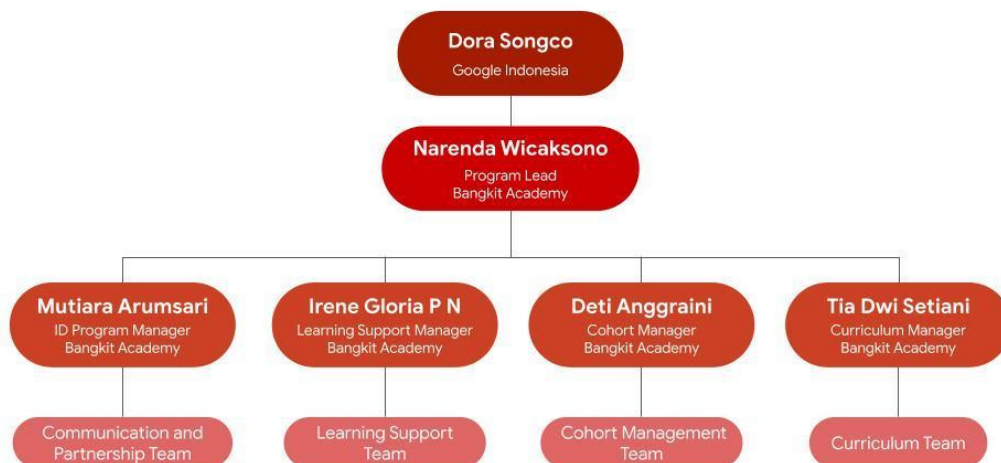
Bab II PT Dicoding Akademi Indonesia

II.1 Struktur Organisasi

PT Dicoding Akademi Indonesia dan Yayasan Dicoding Indonesia dalam proses menjalankan program Bangkit Academy akan didesain untuk mempersiapkan pesertanya dengan kecakapan kemampuan yang relevan serta dibutuhkan industri. Pada program Bangkit Academy tahun 2023 akan diselenggarakan dengan tiga alur belajar berbeda terdiri dari Machine Learning, Mobile Development (Android), dan Cloud Computing. [4]

Dalam menjalankan program Bangkit Academy terdapat organisasi yang berjalan di belakangnya yang mengatur proses jalannya program ini, organisasi dalam Bangkit Academy terbagi dalam beberapa divisi yang memiliki tanggung jawab yang berbeda - beda. Kemudian untuk melihat struktur penanggung jawab tiap divisi yang ada dalam Program Bangkit Academy secara keseluruhan dapat dilihat pada struktur berikut.

Bangkit Academy 2023 Organizational Chart



Gambar 2. 1. Bangkit Academy 2022 Organizational Chart

II.2 Lingkup Pekerjaan

Bangkit Academy by Google, GoTo, Traveloka dan Deeptech Foundation melalui salah satu learning path yang disediakan dalam program Studi Independen Kampus Merdeka yaitu Machine Learning memiliki tujuan untuk menghasilkan talenta sesuai dengan standar industri. Dalam proses usaha mencapai hal tersebut, peserta bangkit akan mendapatkan dan melewati proses pembelajaran yang dilakukan merupakan kombinasi antara:

- 1) Online self-paced learning, dimana peserta harus mengimplementasikan materi yang diperolehnya secara langsung melalui project dan tugas-tugas yang harus diselesaikan untuk menyelesaikan setiap materinya,
- 2) Online synchronous sessions, dimana peserta harus melakukan sesi tatap muka berupa Instructor-Led Training, Sesi Soft Skill, Pembelajaran Bahasa Inggris, Study Group, Guest Speaker Session, dll.
- 3) Reflection & Consultation, dimana peserta dapat merefleksikan pembelajarannya bersama dosen pembimbing akademik, Bangkit Alumni sebagai fasilitator, atau secara individu.
- 4) Capstone Project, dimana peserta mengerjakan proyek tim berskala nasional untuk memecahkan masalah yang ada di sekitar mereka.

Selain kegiatan yang disebutkan diatas yang merupakan proses kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan peserta program ini, pihak Bangkit Academy juga menyediakan platform komunikasi antar peserta dan juga dengan mentor pembimbing lewat platform Discord, dimana seluruh peserta dapat berkomunikasi serta berdiskusi tentang berbagai hal yang diharapkan dapat juga menambah wawasan serta koneksi yang dimiliki oleh peserta program. [5]

II.3 Deskripsi Pekerjaan

Dalam program Bangkit Academy by Google, GoTo, Traveloka dan Deeptech Foundation Machine Learning Learning Path, peserta program memiliki tugas dan tanggung jawab yang harus diselesaikan untuk memenuhi persyaratan kelulusan. Selama proses pembelajaran, materi diberikan secara asynchronous melalui platform Dicoding dan Coursera, dan akan di-review setiap interval waktu tertentu oleh pembimbing/fasilitator dan instruktur. Selain project dan tugas,

pemberian materi juga akan dilengkapi dengan kuis dan atau ujian pilihan ganda untuk memastikan pemahaman peserta. [6]

Materi yang harus diselesaikan oleh peserta program untuk memenuhi persyaratan kelulusan akan terbagi menjadi dua aspek, yaitu aspek teknis dan non-teknis. Dalam aspek teknis, peserta akan menerima materi yang diperkirakan membutuhkan waktu pengerjaan sekitar 465-478 jam. Pembagian waktu pengerjaan tersebut akan terbagi sebagai berikut:

- a. Matrikulasi selama 29 jam (opsional, tidak termasuk dalam 465 jam).
 - i. Memulai Dasar Pemrograman untuk Menjadi Pengembang Software
 - ii. Pengenalan ke Logika Pemrograman
 - iii. Belajar Dasar Git dengan GitHub
- b. Materi Inti Machine Learning Learning Path selaman 465 jam.
 1. Google IT Automation with Python
 2. Google Data Analytics
 3. Mathematics for Machine Learning
 4. Machine Learning Specialization by Andrew Ng
 5. DeepLearning.AI TensorFlow Developer Professional Certificate
 6. Structuring Machine Learning Projects
 7. DeepLearning.AI Tensorflow Data and Deployment
 8. Simulasi Ujian TensorFlow Developer Certificate
- c. Tambahan Kurikulum Advanced selama 100 jam (opsional, tidak termasuk dalam 465 jam).
 1. Machine Learning Crash Course, Applied Machine Learning Intensive, and Evaluasi Penguasaan Machine Learning

Kemudian aspek selanjutnya adalah aspek non-teknis dengan durasi program selama 436 jam dengan rincian seperti berikut:

- a. Bahasa Inggris selama 15 Jam
 - i. Spoken Correspondence
 - ii. Expressing Opinion
 - iii. Business Presentation

- b. Sesi Study Group bersama Pembimbing non Akademik selama 60 jam, dimana akan terbagi menjadi 3 jam tiap minggunya dan dilakukan selama 20 minggu program.
- c. Sesi review materi dan tatap muka bersama expert selama 15 jam, dengan pembagian selama 7 sesi dengan tiap sesi selama 2 jam.
- d. Softskill bersama Expert selama 91 Jam, terbagi menjadi 7 sesi dengan tiap sesi selama 3 jam dan juga akan ada 7 tugas dengan estimasi tiap tugas selama 10 jam.
 - 1. Growth Mindset and The Power of Feedback
 - 2. Time Management
 - 3. Critical Thinking and Problem Solving
 - 4. Adaptability and Resilience
 - 5. Project Management
 - 6. Professional Communication and Networking
 - 7. Digital Branding and Interview Communication
- e. Sesi refleksi dan koordinasi dengan pembimbing di Universitas asal, pengisian logbook serta pelaporan dengan estimasi selama 55 jam dengan pembagian 3 jam per minggu.
- f. Final/Capstone Project bersama Adviser selama 200 jam
 - i. Tema Proyek
 - ii. Desain dan Manajemen Proyek
 - iii. Kerja sama Tim
 - iv. Pelaporan dan Presentasi

Dalam program Bangkit Academy, soft skill juga menjadi target kompetensi peserta studi independen yaitu untuk penyiapan karir sebagai developer, termasuk namun tidak terbatas pada:

- 1. Growth Mindset and The Power of Feedback
- 2. Time Management
- 3. Critical Thinking and Problem Solving
- 4. Adaptability and Resilience
- 5. Project Management

6. Professional Communication and Networking
7. Digital Branding and Interview Communication

Dalam pelaksanaan program Bangkit Academy, peserta program akan mengutamakan penggunaan Bahasa Inggris sebagai bahasa komunikasi utama, penggunaan bahasa Inggris mengingat talenta kelas dunia juga akan diharapkan dapat berkomunikasi secara global. Bersama dengan hal tersebut peserta akan mendapatkan kelas Bahasa Inggris bersama native speaker yang utamanya akan membahas terkait dengan:

- i. Spoken Correspondence
- ii. Expressing Opinion
- iii. Business Presentation

Pada akhir program Bangkit Academy, peserta akan melaksanakan Capstone Project sebagai proyek akhir yang disebut dengan Capstone Project. Dalam proyek ini, peserta program akan bekerja dalam kelompok untuk mengembangkan solusi berbasis permasalahan yang relevan dalam kehidupan sehari-hari. Proses pengerjaan tugas akhir ini dijadwalkan berlangsung selama satu bulan, dan setiap kelompok akan melakukan presentasi kepada juri dari Bangkit Academy untuk menyampaikan hasil pengembangan aplikasi yang telah dilakukan.

Selama mengikuti program Bangkit Academy by Google, GoTo, Traveloka, dan Deeptech Foundation Machine Learning Learning Path, peserta akan memiliki seorang pembimbing/fasilitator yang akan menjadi tempat konsultasi ketika menghadapi kesulitan selama proses pembelajaran. Selain itu, peserta juga diwajibkan berkomunikasi dengan dosen pembimbing dari universitas asal dan melakukan pengisian logbook atau dokumen lain sesuai dengan pedoman yang ditetapkan oleh pengelola Studi Independen dan universitas asal.

Peserta akan memperoleh sertifikat kompetensi untuk setiap kelas apabila memenuhi kriteria yang ditetapkan. Setelah menyelesaikan program ini, peserta akan dipersiapkan untuk mengikuti ujian sertifikasi global yang dapat diambil setelah berhasil menyelesaikan dan lulus dari program ini.

II.4 Jadwal Kerja

Kegiatan Studi Independen pada program Bangkit Academy by Google, GoTo, Traveloka, dan Deeptech Foundation Machine Learning Learning Path memiliki timeline pekerjaan yang disusun oleh penyelenggara. Pada timeline tersebut, proses kegiatan akan dibagi dan diberikan target pencapaian yang harus diselesaikan oleh peserta setiap minggunya. Berikut Rincian kegiatan yang akan dilakukan setiap minggu sesuai dengan timeline yang diberikan:

Tabel 2. 1 Jadwal Kerja

Jadwal Kegiatan	Kegiatan		
	English	Soft-Skills	Machine Learning
13 Februari - 17 Februari 2023	English Pre-test	Preread SS 1 “Growth Mindset and The Power of Feedback”	Matrikulasi
20 Februari - 24 Februari 2023		ILT SS 1	
27 Februari - 3 Maret 2023		Assignment SS 1	ILT Tech 1 Introduction to Python & Git/Github
			Google IT Automation by Coursera (Crash course on Python (up to done))
			Google IT Automation by Coursera (Using Python to Interact with OS (up to done))
		Preread SS 2 "Time	Google IT Automation by Coursera

		Management"	(Intro to Git and GitHub (up to done))
			Google IT Automation by Coursera (Troubleshooting and Debugging Technique (up to done))
6 Maret - 10 Maret 2023		ILT SS 2	Google Data Analytics by Coursera (Foundation: Data, Data, Everywhere (up to done))
			Google Data Analytics by Coursera (Ask Questions to Make Data-Driven Decisions (up to done))
			Google Data Analytics by Coursera (Prepare Data for Exploration (up to done))
			Google Data Analytics by Coursera (Process Data from Dirty to Clean (up to done))
13 Maret - 17 Maret 2023		Assignment SS 2	ILT Tech 2 Data Analytics
			Google Data Analytics by Coursera (Analyze Data to Answer Questions (up to done))

		Preread SS 3 "Critical Thinking and Problem Solving"	Google Data Analytics by Coursera (Share Data Through the Art of Visualization (up to done))
			Math for ML: Linear Algebra (up to done)
20 Maret - 24 Maret 2023		ILT SS 3	Math for ML: Multivariate Calculus (up to done)
			Math for ML: PCA (up to W2 - Inner Product)
27 Maret - 31 Maret 2023		Assignment SS 3	ILT Tech 3 Introduction to Machine Learning
			Math for ML: PCA (up to done)
		Preread SS 4 "Adaptability and Resilience"	Machine Learning Specialization Coursera (Supervised Machine Learning: Regression and Classification (up to done))
3 April - 7 April 2023		ILT SS 4	Machine Learning Specialization Coursera (Advanced Learning Algorithms (up to done))
			Machine Learning Specialization Coursera (Unsupervised Learning,

			Recommenders, Reinforcement Learning)
10 April - 14 April 2023		Assignment SS 4	ILT Tech 4 Introduction to Unsupervised Learning & ANN
			Machine Learning Specialization Coursera (Unsupervised Learning, Recommenders, Reinforcement Learning (up to done))
			Deeplearning.ai TensorFlow Developer Professional Certificate Coursera (Intro to TensorFlow for Ai, ML, and DL (up to Enhancing Vision with Convolutional Neural Networks))
17 April - 21 April 2023	ILT EN 1		Deeplearning.ai TensorFlow Developer Professional Certificate Coursera (Intro to TensorFlow for Ai, ML, and DL (up to done))
			Deeplearning.ai TensorFlow Developer

			Professional Certificate Coursera (CNN in TF (up to done))
24 April - 28 April 2023		Preread SS 5 “Project Management”	Deeplearning.ai TensorFlow Developer Professional Certificate Coursera (NLP in TF (up to Word Embeddings))
1 Mei - 5 Mei 2023		ILT SS 5	Deeplearning.ai TensorFlow Developer Professional Certificate Coursera (NLP in TF (up to done))
			Deeplearning.ai TensorFlow Developer Professional Certificate Coursera (Sequences, Time Series, and Prediction (up to Recurrent Neural Networks for Time Series))
8 Mei - 12 Mei 2023		Assignment SS 5	ILT Tech 5 Advanced Technique in Deeplerning with Tensorflow
			Deeplearning.ai TensorFlow Developer

			Professional Certificate Coursera (Sequences, Time Series, and Prediction (up to done))
		Preread SS 6 "Professional Communication"	Deep Learning Specialization Coursera (Structuring ML Project (Selesai))
			TF Data and Deployment Coursera (Browser-based Models with TF.js (up to Converting Models to JSON Format))
15 Mei - 19 Mei 2023		ILT SS 6	TF Data and Deployment Coursera (Browser-based Models with TF.js (up to done))
			TF Data and Deployment Coursera (Device-based Models with TF Lite (up to done))
			TF Data and Deployment Coursera (Data Pipelines with TF Data Services (up to Splits and Slices

			API for Datasets in TF))
22 Mei - 26 Mei 2023		Assignment SS 6	ILT Tech 6 Model Deployment with Tensorflow
		Preread SS 7 "Personal Branding and Interview Communication"	TF Data and Deployment Coursera (Data Pipelines with TF Data Services (up to done))
			TF Data and Deployment Coursera Advanced Deployment Scenarios with TF (up to done)
29 Mei - 2 Juni 2023	ILT EN 2	ILT SS 7	Capstone Project
5 Juni - 9 Juni 2023		Assignment SS 7	
12 Juni - 16 Juni 2023			
19 Juni - 23 Juni 2023			
26 Juni - 30 Juni 2023	ILT EN 3		Judging - Target: 15 Best teams
			Tech: Certification Prep
3 Juli - 7 Juli 2023	English Post-Test		ILT Tech 7 TensorFlow Developer Certification Preparation
			Announcement & Incubation

			<p>Offering[1] R. Takdirillah, “Apa itu Machine Learning? Beserta Pengertian dan Cara Kerjanya,” <i>Dicoding Blog</i>, 2020. https://www.dicoding.com/blog/machine-learning-adalah/ (accessed Jul. 04, 2023).</p> <p>[2] R. Maulid, “Machine Learning Specialist, Karir Hot Sampai 2025,” <i>DQLab</i>, 2023. https://dqlab.id/machine-learning-specialist-karir-hot-sampai-2025 (accessed Jul. 04, 2023).</p> <p>[3] A. D. Alodia, “Bangkit 2022: Karier di bidang teknologi dimulai di sini!,” <i>Dicoding</i></p>
--	--	--	--

			<p><i>Blog</i>, 2021. https://www.dicoding.com/blog/bangkit-2022-karier-di-bidang-teknologi-dimulai-di-sini/ (accessed Jul. 04, 2023).</p> <p>[4] U. Karimah, “KERJA PRAKTIK – KS 184721 DI BANGKIT ACADEMY GOOGLE,” 2021.</p> <p>[5] Bangkit Academy, <i>Studi Independen Bersertifikat Bangkit Academy 2022</i>. 2022.</p> <p>[6] Bangkit Academy, <i>Studi Independen Bersertifikat Bangkit Academy 2023</i>, 4th ed. 2023. [Online]. Available: https://bangkit.academy</p> <p>[7] Kemdikbud, “Pembukaan</p>
--	--	--	---

			<p>Program Bangkit 2023,” 2022. https://ldikti13.kemdikbud.go.id/2022/10/12/pembukaan-program-bangkit-2023/ (accessed Jun. 30, 2023).</p>
			Tech: Certification Prep & ILT Tech 7
10 Juli - 14 Juli 2023			End of Learning, Certification Offering, Merchandise
17 Juli - 21 Juli 2023			Transcript & Administration
24 Juli - 28 Juli 2023			Clarification, Legal & Letters, Closing.

Bab III Machine Learning Learning Path

III.1 Casptone Project

Bangkit adalah sebuah program kesiapan karier yang dirancang oleh Google untuk memberikan mahasiswa Indonesia pengalaman langsung dengan praktisi industri, dengan tujuan mempersiapkan mereka dengan keterampilan yang relevan untuk mencapai kesuksesan dalam karir di perusahaan teknologi terkemuka. Program ini merupakan kolaborasi antara Google, GoTo, dan Traveloka dalam upaya meningkatkan kesiapan karier. Diluncurkan pada tahun 2020, program Kampus Merdeka Bangkit menawarkan tiga jalur pembelajaran utama, yaitu Machine Learning, Mobile Development, dan Cloud Computing. Program Bangkit tidak hanya memfokuskan pada pengembangan keterampilan teknologi, tetapi juga memberikan perhatian yang sama pentingnya terhadap pengembangan soft skills dan Bahasa Inggris yang penting dalam persiapan karier. Bangkit merupakan pelatihan intensif yang ditujukan bagi calon talenta digital Indonesia. Sebagai peserta Bangkit 2023, terdapat beberapa keuntungan yang dapat diperoleh, antara lain sertifikat global dari Google, kurikulum dan instruktur industri yang berkualitas, pengembangan technical skills, soft skills, dan english skill, serta kesempatan karir eksklusif bagi lulusan. [7]

Pada tahap akhir pelaksanaan Kegiatan Studi Independen Bangkit Academy by Google, GoTo, dan Traveloka, peserta akan ditugaskan untuk mengerjakan proyek akhir yang disebut dengan Capstone Project. Capstone Project merupakan penugasan akhir dari program Bangkit Academy. Pada Capstone Project peserta diwajibkan untuk membuat kelompok yang mencakup dari tiga learning path, yaitu Mobile Development, Machine Learning, dan Cloud Computing. Produk yang dihasilkan berupa aplikasi mobile. Peserta akan membentuk kelompok dengan 6 anggota yang berasal dari gabungan semua Learning Path program Bangkit Academy untuk membuat sebuah aplikasi berdasarkan tema yang telah ditentukan dan dipilih oleh masing-masing kelompok. Capstone Project terdiri dari dua macam, yaitu product-based dan company-based.

Company-based capstone merupakan proyek yang diberikan oleh mitra Bangkit Academy kepada peserta untuk diselesaikan. Peserta akan mengirimkan proposal yang menawarkan solusi untuk masalah yang ada di mitra Bangkit Academy. Pada company-based capstone semua kelompok dapat mengirimkan proposal, tetapi tidak diwajibkan. Jika proposal tidak diterima, kelompok tersebut harus beralih dan mengerjakan product-based capstone project.

Product-Based Capstone merupakan proyek yang ditugaskan kepada kelompok peserta program untuk membuat aplikasi berbasis mobile yang menyelesaikan masalah di sekitar kita dengan tema yang telah ditentukan. Setiap kelompok harus memilih salah satu dari tema yang disediakan. Dalam hal ini, kelompok penulis memilih untuk mengerjakan product-based capstone dengan tema Food Accessibility, Agribusiness, and Food Security. Aplikasi yang dibuat oleh kelompok penulis diberi nama Fruitarians.

Fruitarians merupakan aplikasi mobile yang dikembangkan untuk sistem operasi Android. Aplikasi ini bertujuan untuk menjadi platform jual beli buah secara online yang mudah diakses. Aplikasi ini dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan pembeli buah, pedagang buah, dan vendor penyedia buah. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur pendeteksi kesegaran buah berbasis Machine Learning. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk melakukan pemindaian (scan) terhadap buah menggunakan kamera ponsel mereka melalui aplikasi, sehingga dapat menentukan kondisi buah tersebut.

Meskipun Indonesia merupakan salah satu produsen buah terbesar di dunia, konsumsi buah di negara yang kaya akan sumber daya hayati ini masih rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk kurangnya aksesibilitas dan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya konsumsi buah-buahan, serta kurangnya kepercayaan terhadap kualitas dan harga buah. Karena hal itu penulis dan kelompok memutuskan mengembangkan aplikasi Fruitarians dengan tujuan untuk meningkatkan konsumsi buah di Indonesia.

Fruitarians hadir menjadi platform jual beli buah yang mudah diakses pengguna untuk melihat dan membeli buah dari toko buah yang terdaftar. Pengguna dapat melihat daftar buah pada toko buah secara online dan

mendapatkan update harga buah terkini. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur keranjang belanja, di mana pengguna dapat menambahkan buah yang ingin dibeli. Buah-buah yang ditambahkan akan dipisahkan berdasarkan toko pemiliknya, dan pengguna dapat melakukan pemesanan langsung melalui platform WhatsApp dengan menggunakan template pesanan yang telah disesuaikan dengan keranjang belanja pengguna. Fruitarians juga menyediakan fitur pendeteksi kesegaran buah, yang memungkinkan pengguna untuk memeriksa kualitas buah yang akan mereka pilih, hal ini bertujuan untuk meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap toko buah. Fruitarians juga dilengkapi dengan fitur artikel. Fitur ini dapat meningkatkan pemahaman pengguna tentang pentingnya konsumsi buah serta memberikan rekomendasi buah yang cocok untuk dikonsumsi. Dengan adanya artikel-artikel yang informatif, pengguna dapat memperoleh pengetahuan yang lebih dalam mengenai manfaat kesehatan dan gizi yang terkandung dalam buah-buahan. Pengguna aplikasi Fruitarians perlu melakukan pendaftaran akun sebelum dapat mengakses aplikasi. Saat mendaftar, pengguna dapat memilih peran (role) yang sesuai dengan kebutuhan, seperti user, toko, atau vendor. Setelah memiliki akun, pengguna dapat melakukan login. Setelah berhasil masuk, pengguna untuk peran user dapat melihat katalog buah, melihat toko buah yang terdaftar, memesan buah, melihat artikel kesehatan, dan melakukan deteksi.

Fruitarians memiliki tujuan utama untuk meningkatkan konsumsi buah di masyarakat serta memberikan edukasi tentang manfaat konsumsi buah sehingga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup sehat. Aplikasi ini juga dirancang untuk membantu pedagang dan vendor buah dalam memperluas pasar mereka serta meningkatkan pendapatan. Fruitarians juga berkomitmen untuk mendukung petani buah lokal agar dapat berkembang.

III.2 Machine Learning

Pada proses pembuatan aplikasi Fruitarians, fitur-fitur yang ada dalam aplikasi dikerjakan oleh anggota tim sesuai dengan learning path yang diambil dalam program Studi Independen Bangkit Academy. Dalam hal ini, penulis dan seorang anggota tim lain yang berasal dari Machine Learning Learning Path bertanggung jawab untuk membuat Model Machine Learning yang dapat

memprediksi kesegaran buah berdasarkan gambar. Model ini akan digunakan dalam aplikasi Fruitarians pada fitur deteksi kesegaran buah. Penulis juga bertanggung jawab dalam mengatur proses Deployment Model menggunakan servis yang tersedia di Google Cloud Platform.

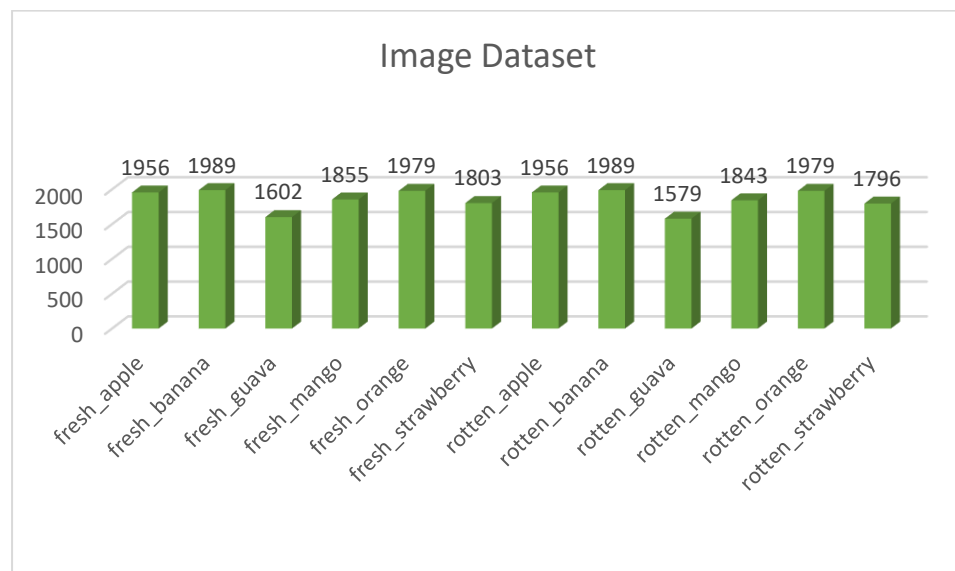
Berdasarkan informasi di atas, tahapan pengerjaan dalam pembuatan Model Machine Learning hingga Deployment Model dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Image Dataset

Pada proses Image Dataset penulis mencari sumber dataset dan membuat dataset sendiri menggunakan kamera. Dataset yang digunakan berasal dari Kaggle, dataset diambil dari beberapa referensi seperti:

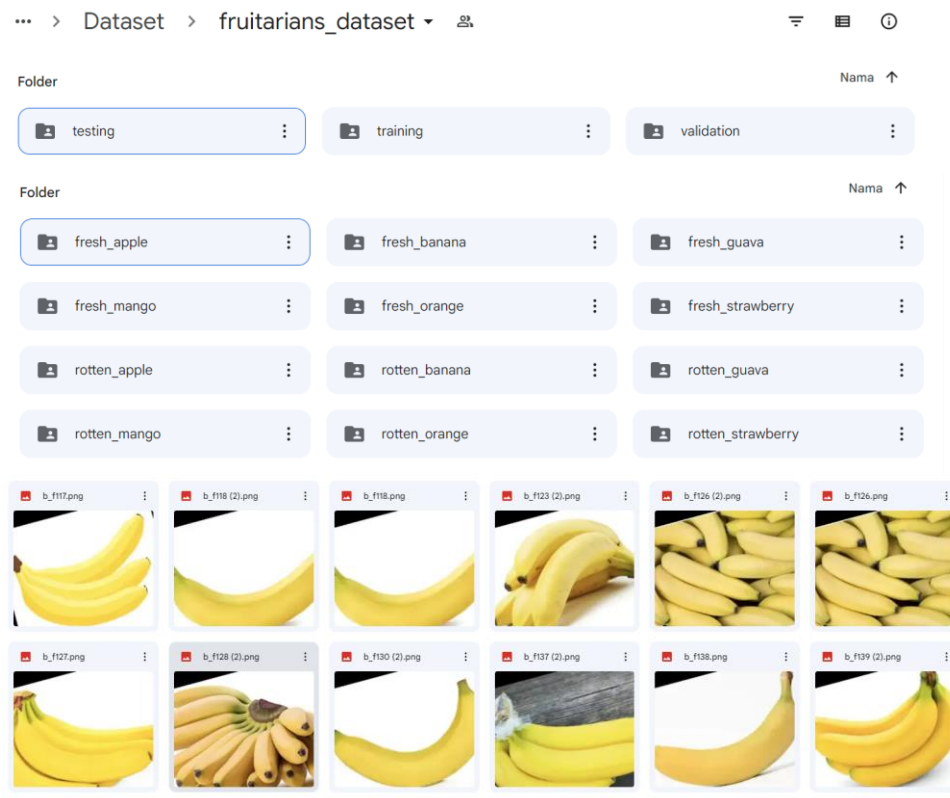
- <https://www.kaggle.com/datasets/sholzz/fruitq-dataset>
- <https://www.kaggle.com/datasets/muhriddinmuxiddinov/fruits-and-vegetables-dataset>
- <https://www.kaggle.com/datasets/ryandpark/fruit-quality-classification>
- <https://www.kaggle.com/datasets/raghavrpotdar/fresh-and-stale-images-of-fruits-and-vegetables>

Dataset yang digunakan terdiri dari 6 jenis buah yaitu Apel, Jambu, Jeruk, Pisang, Mangga, Pisang, dan Strawberry serta terdiri dari 2 jenis kelas kesegaran yaitu Segar dan Tidak Segar. Total image yang digunakan dimagesdataset sebanyak 22326 file image.



Gambar 3. 1 Image Dataset

Berikut merupakan sample dari Image Dataset yang digunakan untuk capstone project.



Gambar 3. 2 Sample Image Dataset

2. Data Processing

Pada tahap Data Processing, terdapat terdapat beberapa tahapan yang perlu dilakukan, yaitu:

a. Data Collection

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan dataset gambar yang diperlukan untuk melatih model Machine Learning. Pengumpulan dataset dilakukan dengan mengunduh dataset sesuai dengan referensi pada Image Dataset dan melakukan pemotretan dengan menggunakan buah yang dibeli dari toko buah. File-file hasil dari pengunduhan dan pemotretan tersebut kemudian dikumpulkan dalam satu folder disesuaikan dengan label classnya.

b. Exploratory Data Analysis

Tahap ini melibatkan analisis awal terhadap dataset gambar. Eksplorasi dilakukan untuk memahami karakteristik gambar seperti ukuran, format, dan variasi visual yang ada dalam dataset. Hal ini membantu dalam pemahaman data yang akan digunakan untuk melatih model.

c. Data Visualization

Pada tahap ini, data gambar divisualisasikan menggunakan metode seperti tampilan thumbnail, histogram warna, dan tampilan beberapa sampel gambar. Data visualisasi membantu dalam memperoleh wawasan visual tentang dataset gambar.

d. Data Cleaning

Tahap ini melibatkan pembersihan dataset gambar dari noise, outlier, atau gambar yang tidak valid. Tindakan pembersihan dapat mencakup penghapusan gambar yang rusak, penanganan gambar duplikat, atau penanganan kesalahan labeling.

e. Data Split

Pada tahap ini, dataset gambar akan dibagi menjadi subset yang berbeda, yaitu data pelatihan (training data), data validasi (validation data), dan data pengujian (testing data), dengan perbandingan data split sebesar 80:10:10. Pembagian yang tepat ini bertujuan untuk memastikan bahwa model Machine Learning diberikan data yang beragam untuk pelatihan, evaluasi, dan pengujian yang akurat.

f. Data Augmentation

Tahap ini melibatkan penerapan teknik augmentasi data pada dataset gambar. Teknik ini dapat mencakup rotasi, pemangkasan, pergeseran, flipping, atau perubahan warna. Data augmentation membantu dalam meningkatkan keanekaragaman dataset dan mencegah overfitting.

3. Model Architecture

Dalam capstone project ini, penulis memilih untuk menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) sebagai arsitektur utama dalam pengembangan aplikasi. CNN merupakan salah satu jenis model Deep Learning yang sangat efektif dalam mengolah data gambar. Untuk implementasi CNN, kami memanfaatkan framework Tensorflow, yang memberikan dukungan yang kuat untuk pengembangan dan pelatihan model neural network.

Tahap pertama dalam penggunaan model ini adalah melakukan feature extraction, dengan melakukan feature extraction model dapat mengadopsi pendekatan Transfer Learning dengan menggunakan baseline model MobileNetV2 dan InceptionV3 yang disediakan oleh TF Hub. Dengan feature extraction dapat memanfaatkan kemampuan representasi fitur yang sudah terlatih dari model-model ini untuk mengekstraksi ciri-ciri penting dari gambar buah pada dataset yang digunakan.

Setelah tahap feature extraction, penulis melanjutkan dengan fine tuning model untuk meningkatkan performa dan kemampuan adaptasi model terhadap dataset yang digunakan. Fine tuning dilakukan dengan menambahkan hidden layers pada CNN. Dengan menambahkan hidden layers ini, memperluas kemampuan representasi dan pemahaman model terhadap data, sehingga memungkinkan model untuk belajar fitur-fitur yang lebih kompleks dan spesifik terkait dengan klasifikasi kesegaran buah.

```
[ ] module_url = "https://tfhub.dev/google/imagenet/mobilenet_v2_100_224/feature_vector/5"
    feature_extractor = hub.KerasLayer(module_url, input_shape = (224,224,3), trainable=False)

[ ] # Create the model architecture
    model = tf.keras.Sequential([
        feature_extractor,
        tf.keras.layers.Flatten(),
        tf.keras.layers.Dropout(0.2),
        tf.keras.layers.Dense(512, kernel_regularizer=tf.keras.regularizers.l2(0.001), activation='relu'),
        tf.keras.layers.Dropout(0.4),
        tf.keras.layers.Dense(512, activation='relu'),
        tf.keras.layers.Dropout(0.25),
        tf.keras.layers.Dense(256, activation='relu'),
        tf.keras.layers.Dropout(0.2),
        tf.keras.layers.Dense(12, activation='softmax')
    ])
```

Gambar 3. 3 Model Architecture

Berikut merupakan gambaran dari model architecture yang sudah dibuat dan sudah dapat digunakan:

Model: "sequential"

Layer (type)	Output Shape	Param #
keras_layer (KerasLayer)	(None, 1280)	2257984
flatten (Flatten)	(None, 1280)	0
dropout (Dropout)	(None, 1280)	0
dense (Dense)	(None, 512)	655872
dropout_1 (Dropout)	(None, 512)	0
dense_1 (Dense)	(None, 512)	262656
dropout_2 (Dropout)	(None, 512)	0
dense_2 (Dense)	(None, 256)	131328
dropout_3 (Dropout)	(None, 256)	0
dense_3 (Dense)	(None, 12)	3084

=====
Total params: 3,310,924
Trainable params: 1,052,940
Non-trainable params: 2,257,984
=====

Gambar 3. 4 Model Architecture

Setelah model architecture siap digunakan tahapan selanjutnya yaitu melakukan training model dengan menggunakan optimizer adam dan loss categorical crossentropy karena memiliki banyak label class dan juga menggunakan callback.

Setelah merancang model arsitektur yang sesuai, langkah selanjutnya adalah melatih model dengan mengkompilasi menggunakan optimizer Adam, loss function categorical crossentropy, dan menghitung metrik akurasi. Pemilihan optimizer Adam didasarkan pada kemampuannya untuk mengoptimalkan proses pelatihan dengan memperhitungkan gradien adaptif. Penggunaan loss function categorical crossentropy sangat sesuai untuk kasus dengan banyak label class.

```
[ ] # Compile the model
model.compile(optimizer='adam',
              loss='categorical_crossentropy',
              metrics=['accuracy'])
```

Gambar 3. 5 Compile Model

Selama pelatihan model, penulis mengimplementasikan callback. Callback merupakan mekanisme yang memungkinkan intervensi atau tindakan tertentu dilakukan selama proses pelatihan. Penggunaan callback dapat memberikan fleksibilitas tambahan dalam mengontrol dan memantau pelatihan model. Callback digunakan yaitu Ketika Accuracy dari Validation Data sudah mencapai 97% maka training model distop secara otomatis.

```
[ ] # create a callback at 97%
class myCallback(tf.keras.callbacks.Callback):
    def on_epoch_end(self, epoch, logs={}):
        if(logs.get('val_accuracy')>0.97):
            print("\nReached 97% accuracy so cancelling training!")
            self.model.stop_training = True
```

Gambar 3. 6 Callback

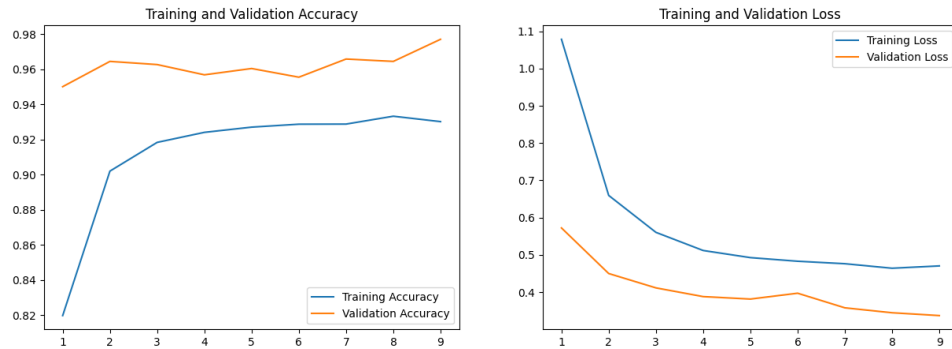
Dengan menggunakan optimizer Adam, loss function categorical crossentropy, dan callback, kami dapat melatih model secara efisien dan mengoptimalkan performanya dalam mengklasifikasikan berbagai kelas dalam dataset yang diberikan.

```
# Train the model
history = model.fit(train_generator,
                    epochs=20,
                    verbose=1,
                    callbacks=[myCallback()],
                    validation_data=validation_generator)
```

```
Epoch 1/20
558/558 [=====] - 1215s 2s/step - loss: 1.0786 - accuracy: 0.8198 - val_loss: 0.5723 - val_accuracy: 0.9501
Epoch 2/20
558/558 [=====] - 851s 2s/step - loss: 0.6596 - accuracy: 0.9020 - val_loss: 0.4500 - val_accuracy: 0.9645
Epoch 3/20
558/558 [=====] - 838s 2s/step - loss: 0.5605 - accuracy: 0.9184 - val_loss: 0.4115 - val_accuracy: 0.9627
Epoch 4/20
558/558 [=====] - 844s 2s/step - loss: 0.5118 - accuracy: 0.9241 - val_loss: 0.3881 - val_accuracy: 0.9569
Epoch 5/20
558/558 [=====] - 848s 2s/step - loss: 0.4927 - accuracy: 0.9271 - val_loss: 0.3815 - val_accuracy: 0.9604
Epoch 6/20
558/558 [=====] - 845s 2s/step - loss: 0.4829 - accuracy: 0.9288 - val_loss: 0.3971 - val_accuracy: 0.9555
Epoch 7/20
558/558 [=====] - 834s 1s/step - loss: 0.4763 - accuracy: 0.9288 - val_loss: 0.3580 - val_accuracy: 0.9658
Epoch 8/20
558/558 [=====] - 803s 1s/step - loss: 0.4642 - accuracy: 0.9333 - val_loss: 0.3447 - val_accuracy: 0.9645
Epoch 9/20
558/558 [=====] - ETA: 0s - loss: 0.4704 - accuracy: 0.9302
Reached 97% accuracy so cancelling training!
558/558 [=====] - 839s 2s/step - loss: 0.4704 - accuracy: 0.9302 - val_loss: 0.3372 - val_accuracy: 0.9771
```

Gambar 3. 7 Training Model

Hasil dari training model dapat dilihat pada gambar grafik berikut hasilnya cukup baik.



Gambar 3. 8 Grafik Accuracy dan Loss

Setelah melakukan training Langkah selanjutnya yaitu melakukan testing model dengan dataset yang sudah disiapkan sebelumnya.

```
[ ] # Create a function to test the model
def test_model(model, testing_generator):
    # Evaluate the model on the testing dataset
    scores = model.evaluate(testing_generator, verbose=1)

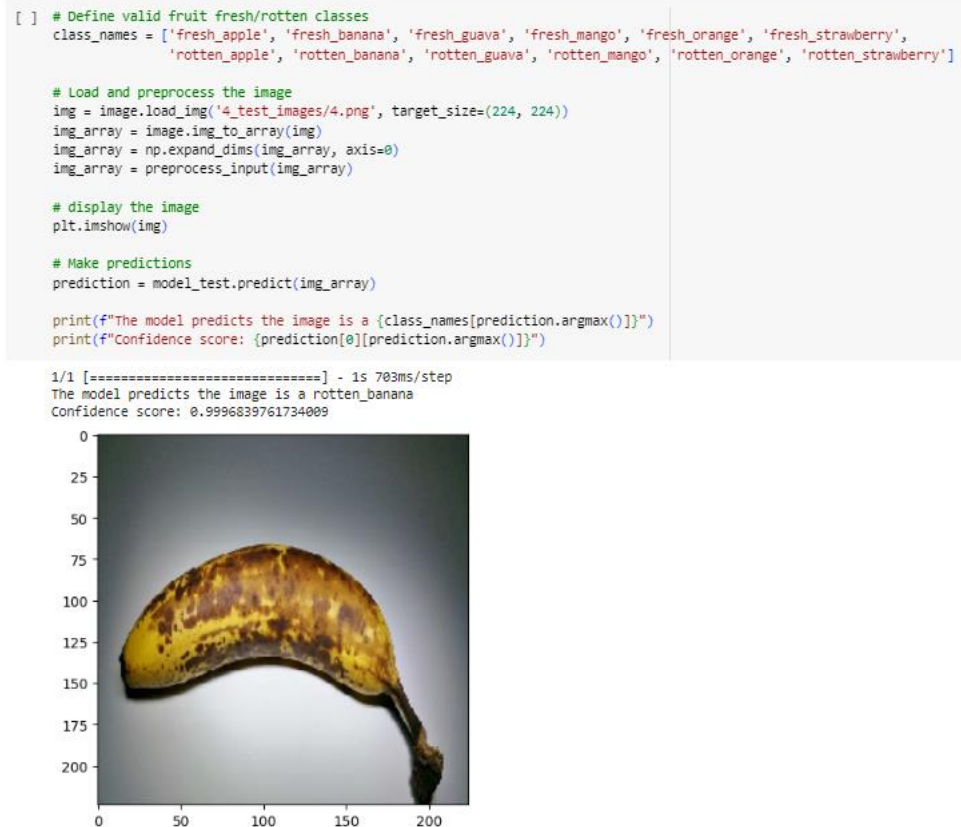
    # Print the evaluation results
    print("Test Loss:", scores[0])
    print("Test Accuracy:", scores[1])

# Call the function to test the model
test_model(model_test, test_generator)
```

71/71 [=====] - 115s 2s/step - loss: 0.3408 - accuracy: 0.9728
Test Loss: 0.3407583236694336
Test Accuracy: 0.9728285074234009

Gambar 3. 9 Testing Model

Lakukan testing secara manual agar mendapatkan hasil yang lebih meyakinkan dan akurat.



Gambar 3. 10 Testing Sample Data Manual

Kemudian Saved model dalam format .h5 dan tflite agar dapat digunakan dengan mudah.

```
[ ] # Save the model with the current timestamp
current_datetime = datetime.now()

timestamp = current_datetime.strftime("%Y-%m-%d_%H-%M-%S")
model.save(f'model_Mobilenet_v2_{timestamp}.h5')
model.save(f'model_Mobilenet_v2_{timestamp}.h5')

# Convert the model to tflite
converter = tf.lite.TFLiteConverter.from_keras_model(model)
tflite_model = converter.convert()

# Save the tflite model
with open(f'model_Mobilenet_v2_{timestamp}.tflite', 'wb') as f:
    f.write(tflite_model)
```

Gambar 3. 11 Model Saved

4. Deployment Model

Tahap Deployment model melalui penerapan CI/CD (Continuous Integration/Continuous Deployment) menggunakan model saved .h5, FastAPI, Docker, GitHub, Google Cloud Build, dan Google Cloud Run melibatkan serangkaian langkah yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Model Saved

Setelah model telah melalui pelatihan dan menghasilkan hasil yang memuaskan, model tersebut disimpan dalam format .h5. File tersebut akan digunakan untuk tahap selanjutnya dalam penerapan CI/CD model deployment.

b. FastAPI

FastAPI merupakan kerangka kerja Python yang efisien dan mudah digunakan untuk membuat layanan web API, digunakan dalam tahap ini. Model .h5 diintegrasikan ke dalam FastAPI untuk membuat endpoint yang dapat menerima permintaan prediksi dan menghasilkan output dari model.

c. Docker

Docker digunakan untuk mengemas aplikasi FastAPI dan dependensinya ke dalam container yang dapat berjalan secara independen di berbagai lingkungan. Untuk langkah ini, Dockerfile dibuat untuk mendefinisikan langkah-langkah instalasi dan konfigurasi yang diperlukan agar aplikasi FastAPI dapat berjalan dengan benar.

d. Github

Repositori di GitHub digunakan untuk mengatur kode sumber, termasuk file Dockerfile dan model .h5. Semua perubahan pada kode sumber dapat dilacak menggunakan Git, dan versi terbaru dari kode sumber dapat disimpan dalam repositori ini.

e. Google Cloud Build

Pada tahap integrasi dengan Google Cloud Build, layanan ini digunakan untuk mengotomatisasi proses deployment model. Setiap kali terjadi perubahan pada repositori GitHub, Google Cloud Build akan secara otomatis memicu serangkaian langkah untuk deployment model.

f. Google Cloud Run

Google Cloud Run adalah layanan serverless yang memungkinkan penyebaran dan skalabilitas aplikasi Docker container. Docker image yang telah dibangun dapat diterapkan pada Google Cloud Run, sehingga aplikasi dapat dijalankan dan diakses melalui URL publik.

Melalui alur kerja CI/CD ini, setiap kali ada perubahan pada repositori GitHub, seperti pembaruan pada model .h5 atau perubahan pada kode aplikasi, otomatisasi akan memicu proses deployment model aplikasi menggunakan Docker, Google Cloud Build, dan Google Cloud Run. Hal ini memastikan bahwa aplikasi selalu diperbarui dan tersedia dalam kondisi terkini untuk digunakan.

III.3 Hasil Capstone Project

Capstone Project yang dikerjakan oleh penulis adalah product-based capstone project yang menghasilkan aplikasi mobile bernama Fruitarians. Aplikasi ini dirancang untuk sistem operasi Android dan berfungsi sebagai platform jual beli buah segar. aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur berbasis Machine Learning yang memungkinkan pengguna untuk melakukan deteksi kesegaran buah melalui gambar yang diinputkan. Pengguna dapat mengambil gambar langsung melalui kamera ponsel atau memilih foto dari galeri ponsel.

Bab IV Penutup

IV.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan dari pelaksanaan program Bangkit Academy 2023 yaitu:

1. Program Bangkit Academy 2023 memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk belajar lebih dalam mengenai segala hal yang berkaitan dengan bidang Machine Learning. Program Bangkit memiliki sistem pembelajaran yang terstruktur mulai dari Online self-paced learning menggunakan platform Dicoding dan Coursera; Online synchronous sessions dimana peserta dapat pembelajaran secara tatap muka untuk Technical Skill, Soft Skill dan English Skill melalui Google Meet; Peserta dibagi menjadi beberapa group dimana satu group mendapat satu mentor pendamping dapat memudahkan peserta untuk berkonsultasi dan menerima informasi terbaru.
2. Pada program bangkit terdapat Tugas Akhir yang disebut Capstone Project, capstone project merupakan tugas akhir sekaligus sebagai evaluasi maupun penerapan pembelajaran dari technical skill dan soft skill yang sudah diberikan oleh program Bangkit.
3. Capstone Project bertujuan untuk mendapatkan solusi dari permasalahan yang relevan dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan teknologi berbasis mobile. Capstone Project yang dikembangkan yaitu Fruitarians, aplikasi ini dirancang untuk sistem operasi Android dan berfungsi sebagai platform jual beli buah segar dengan fitur deteksi kesegaran buah yang memiliki tujuan untuk meningkatkan konsumsi buah di Indonesia dengan memberikan edukasi serta kepercayaan kepada masyarakat melalui aplikasi.

IV.2 Saran

Berdasarkan pelaksanaan program Bangkit Academy 2023, terdapat beberapa saran yang dapat meningkatkan kualitas program Bangkit Academy adalah sebagai berikut:

1. Pembagian token/kelas pada platform coursera maupun dicoding sebaiknya dibagikan jauh sebelum timeline yang ditentukan. Hal ini dapat

mengantisipasi ketika keterlambatan/kesalahan yang mungkin terjadi disebabkan oleh pihak penyelenggaraan maupun mitra penyelenggara.

2. Sebaiknya kelas untuk machine learning path diperbanyak kelas seperti pada platform dicoding. Tidak perlu diragukan lagi kelas pada Coursera sangat baik untuk pembelajaran dan dihuni oleh dosen-dosen dari universitas ternama, namun pada kelas penting seperti Machine Learning, Deep learning dan lainnya tidak terdapat tugas yang mengharuskan peserta untuk membuat kode atau model dari awal, tugas akhirnya hanya menyelesaikan kode yang sudah disediakan tanpa harus membuatnya dari nol dan datasetnya pun sudah disediakan dan sudah sangat siap untuk digunakan. Sedangkan untuk pelaksanaan Capstone Project dataset yang digunakan banyak masalahnya, hal ini tidak terdapat pada course di coursera, pasti banyak diantara peserta yang kesulitan untuk menerapkan apa yang dipelajari di coursera pada implementasinya di kasus nyata karena dataset yang digunakan berbeda dan tidak dibiasakan menggunakan dataset yang memiliki masalah. Beda halnya dengan course dicoding, sistemnya peserta membuat kode dari nol dan dataset peserta harus mencarinya sendiri. Hal ini sangat bermanfaat untuk kedepannya karena peserta menjadi lebih terbiasa dengan dataset yang memang perlu tahapan seperti processing data agar dapat digunakan. Selain itu pada platform dicoding terdapat submission yang direview oleh para expert, kita diberikan feedback ketika sudah menyelesaikan submission hal ini sangat bermanfaat untuk mendukung proses pembelajaran.

Referensi

- [1] R. Takdirillah, “Apa itu Machine Learning? Beserta Pengertian dan Cara Kerjanya,” *Dicoding Blog*, 2020. <https://www.dicoding.com/blog/machine-learning-adalah/> (accessed Jul. 04, 2023).
- [2] R. Maulid, “Machine Learning Specialist, Karir Hot Sampai 2025,” *DQLab*, 2023. <https://dqlab.id/machine-learning-specialist-karir-hot-sampai-2025> (accessed Jul. 04, 2023).
- [3] A. D. Alodia, “Bangkit 2022: Karier di bidang teknologi dimulai di sini!,” *Dicoding Blog*, 2021. <https://www.dicoding.com/blog/bangkit-2022-karier-di-bidang-teknologi-dimulai-di-sini/> (accessed Jul. 04, 2023).
- [4] U. Karimah, “KERJA PRAKTIK – KS 184721 DI BANGKIT ACADEMY GOOGLE,” 2021.
- [5] Bangkit Academy, *Studi Independen Bersertifikat Bangkit Academy 2022*. 2022.
- [6] Bangkit Academy, *Studi Independen Bersertifikat Bangkit Academy 2023*, 4th ed. 2023. [Online]. Available: <https://bangkit.academy>
- [7] Kemdikbud, “Pembukaan Program Bangkit 2023,” 2022. <https://l1d1k1t13.kemdikbud.go.id/2022/10/12/pembukaan-program-bangkit-2023/> (accessed Jun. 30, 2023).

Lampiran A. TOR

Persyaratan Penyelesaian

Perencanaan yang matang telah dilakukan untuk merancang kurikulum untuk program ini dari awal hingga akhir. Pada akhir program, semua peserta yang memenuhi kriteria penyelesaian, akan dianggap sebagai Lulusan Bangkit dan diberikan sertifikat prestasi/penyelesaian dan transkrip lengkap. Mereka yang tidak menyelesaikan semua Bangkit akan mendapatkan Sertifikat Kehadiran dan transkrip parsial. Lulusan Bangkit juga akan menerima voucher ujian sertifikasi Learning Path masing-masing. Adapun persyaratan kelulusan dari Bangkit 2022 adalah sebagai berikut:

1. Menghadiri dan berpartisipasi aktif dalam sesi wajib, termasuk namun tidak terbatas pada:

- Sidang Pembukaan Bangkit 2022
- 80% sesi yang dipimpin Instruktur untuk Tech*
- 80% sesi yang dipimpin Instruktur untuk Soft Skill*
- 90% dari tamu wajib / kuliah khusus *
- dan sesi wajib lainnya ditambahkan atas kebijaksanaan Tim Bangkit

Sesi akan diinformasikan setidaknya 7 hari kalender sebelumnya. Jadi silakan periksa kalender Anda setiap hari

* Peserta dapat melewati sesi karena keadaan luar biasa & sangat diperlukan dengan mengisi formulir ini (maks. 3 hari sebelum sesi). Dan peserta memiliki 5 kesempatan untuk melewati sesi wajib. Sesi yang terlewat harus dibuat dengan bergabung dengan sesi grup lain atau menonton rekaman dan mengirimkan abstrak.

2. Untuk sesi mandiri, Anda hanya perlu menyelesaikannya di minggu yang sama

Jika Anda memiliki hal-hal yang harus dilakukan untuk waktu mandiri yang dialokasikan, Anda tidak perlu mengisi formulir. Alokasikan saja waktu lain di luar Bangkit yang dialokasikan waktu untuk belajar dan menyesuaikan diri sendiri.

Seperti yang Anda ketahui, metode pembelajaran Bangkit menggabungkan studi mandiri online, pelatihan sinkron / instruktur online (ILT), dan pembelajaran berbasis proyek. Oleh karena itu, untuk membantu Anda merencanakan waktu, kami telah membuat jadwal belajar Bangkit.

3. Kirim karya Anda sendiri untuk tugas dan proyek.

Bangkit merupakan bagian dari program Kampus Merdeka di mana kejujuran akademik dijunjung tinggi. Anda harus menunjukkan dan menjunjung tinggi integritas dan kejujuran tertinggi dalam semua pekerjaan akademis yang Anda lakukan. Plagiarisme tidak diizinkan dan skor untuk tugas masing-masing akan batal / dibatalkan jika pekerjaan Anda ditandai untuk plagiarisme. Mitra platform pembelajaran kami dapat memblokir atau menonaktifkan akun Anda jika Anda menjiplak atau tidak jujur berdasarkan kebijakan mereka sendiri.

4. Menyelesaikan tugas resmi Bangkit (termasuk kelas dan mitra platform pembelajaran kami - Dicoding, Google Cloud Skills Boost, Coursera) masing-masing sesuai dengan standar masing-masing. Keterlambatan pengiriman akan diterima, tetapi akan mengurangi skor tugas masing-masing

5. Berkontribusi pada Bangkit Capstone Project.

Ini akan dinilai oleh Komite Bangkit dan anggota tim Anda dan termasuk kehadiran Anda dalam presentasi tugas akhir.

6. Berpegang pada Bangkit Code of Conduct

Kode etik Bangkit terdiri atas:

a. Integritas

Sebagai lingkungan belajar, peserta Bangkit harus merasa dapat berbagi pengalaman, masalah dan pemikiran, secara terbuka dan tanpa menghakimi. Untuk itu, terserah kepada kita semua untuk memastikan bahwa kita terus mendapatkan kepercayaan satu sama lain. Semua komunikasi kami dan interaksi lainnya dengan pengguna kami harus meningkatkan kepercayaan mereka kepada kami.

b. Kejujuran

Sebagai lingkungan belajar, kejujuran akademik adalah nilai tertinggi di Bangkit. Kejujuran akademik berarti menunjukkan dan menjunjung tinggi integritas dan kejujuran tertinggi dalam semua karya akademik yang Anda lakukan. Singkatnya, itu berarti melakukan pekerjaan Anda sendiri tanpa menyontek, dan yang terpenting tidak menampilkan karya orang lain sebagai milik Anda. Tolong hargai karya orang lain. Plagiarisme tidak diizinkan dalam bentuk apa pun.

c. Kegunaan

Program ini dirancang untuk memberi manfaat bagi semua peserta. Dalam semangat itu semua interaksi, komunikasi, dan harapan kita harus didasarkan pada kegunaan. Ini juga berlaku untuk interaksi Anda dengan rekan kerja dan tim Bangkit. Masukan dan kritik sangat diharapkan, asalkan disampaikan secara profesional dan konstruktif.

d. Daya tanggap

Bagian dari menjadi berguna dan jujur adalah bersikap responsif: Kami mengenali umpan balik pengguna yang relevan ketika kami melihatnya, dan kami melakukan sesuatu untuk itu. Kami bangga dalam menanggapi komunikasi dari pengguna kami, baik pertanyaan, masalah, atau pujian. Jika ada yang rusak, perbaiki.

e. Mengambil tindakan

Setiap kali Anda merasa Anda atau orang lain tidak dilayani dengan baik, jangan malu - beri tahu seseorang di tim Bangkit tentang hal itu. Terus meningkatkan program dan layanan kami membutuhkan kita semua. Agar Anda mendapatkan hasil maksimal dari Bangkit, Anda harus berpartisipasi secara aktif, bukan hanya muncul.

f. Taati aturan

Kami berterima kasih kepada mitra kami dan tuan rumah universitas karena menyediakan tempat untuk lokakarya akhir pekan. Kami bertindak secara bertanggung jawab dan mematuhi semua aturan yang berkaitan dengan penggunaan dan kenikmatan tempat-tempat ini.

g. Saling mendukung

Kami berkomitmen untuk lingkungan yang mendukung, di mana semua peserta memiliki kesempatan untuk mencapai potensi penuh mereka. Adalah kewajiban kita semua untuk melakukan yang terbaik untuk menciptakan budaya yang bebas dari pelecehan, intimidasi, bias, dan diskriminasi yang melanggar hukum.

h. Pelecehan, Diskriminasi, dan Penindasan

Diskriminasi, pelecehan, dan intimidasi dalam bentuk apa pun – verbal, fisik, atau visual, sangat dilarang. Jika Anda yakin telah diganggu atau dilecehkan oleh siapa pun, kami sangat menyarankan Anda untuk segera melaporkan kejadian tersebut ke administrator program atau email 2022@bangkit.academy.

Lampiran B. Log Activity

Kegiatan Bangkit terdiri atas:

1. **Bangkit 2023:** Kegiatan rutin yang diadakan oleh Bangkit seperti Opening Session, Techincal Briefing dan Student Tim Meeting.
2. **Online self-paced learning:** Pembelajaran mandiri dalam Bangkit 2023 dilakukan melalui platform Coursera dan Dicoding.
3. **Online synchronous session:** peserta harus melakukan sesi tatap muka berupa *Instructured Led Training (ILT)* yaitu pembelajaran melalui video conference google meet yang terbagi menjadi 3 yaitu Kelas Soft Skill (SS), Kelas Technical (Tech), dan Kelas Bahasa Inggris (EN)
4. **Reflection & Consultation:** Peserta dapat merefleksikan pembelajarannya bersama dosen pembimbing akademik (*Reporting Learning Progress to Supervisor*), *Weekly Consultation* setiap minggu diadakan *weekly meeting* bersama bangkit alumni sebagai fasilitator, atau secara individu, *Guest Speaker Session* pembelajaran optional bersama dengan instructor yang sudah expert dibidangnya melalui platform youtube, serta *Weekly Talk* yaitu pembelajaran optional Bersama alumni bangkit melalui platform discord.

Rincian kegiatan mingguan terlampir pada tabel berikut:

Tabel B. 1 Rincian Kegiatan Mingguan

Minggu/Tgl	Kegiatan	Hasil
Minggu ke-1/ 13-17 Februari 2023	Bangkit 2023: Opening Session Bangkit 2023: Technical Briefing English: Pre-Test Dicoding: Matrikulasi	Memahami proses kegiatan kampus merdeka dan sistematika pembelajaran pada program Bangkit 2023. English: Mengukur kemampuan bahasa inggris peserta Bangkit. Dicoding: Menyelesaikan materi persiapan

		untuk dapat memahami hal dasar pemrograman, machine learning khususnya menggunakan Bahasa pemrograman Python serta Version Control System menggunakan Git/GitHub.
Minggu ke-2/ 20-24 Februari 2023	ILT SS 1: Growth Mindset and The Power of Feedback	ILT SS: Mendapat pemahaman mengenai Growth Mindset dan mengimplementasikanya serta memahami pentingnya feedback yang diberikan dan diterima.
Minggu ke-3/ 27 Februari - 3 Maret 2023	ILT Tech 1: Introduction to Python & Git/GitHub Coursera: Google IT Automation with Python (Course 1 Python Crash Course Final Project) Google IT Automation with Python (Course 2 Python to Interact with OS) Google IT Automation with Python (Course 3 Intro to Git and GitHub)	ILT Tech: Mendapatkan pemahaman lebih lanjut materi dasar pemrograman dengan Python; Mendapatkan pemahaman lebih lanjut mengenai Git dan GitHub. Coursera: Memahami cara menulis program sederhana menggunakan python dan menyelesaikan permasalahan kompleks menggunakan python. Mampu mengkoordinir python secara lokal, menggunakan berbagai OS. Serta memahami penggunaan Bash Scripting dan Regex.

	<p>Google IT Automation with Python (Course 4 Troubleshooting and Debugging Technique)</p>	<p>Memahami Version Control System (VCS) menggunakan Git. Memahami penggunaan GitHub untuk melakukan kolaborasi dan dokumentasi kode.</p> <p>Memahami cara melakukan troubleshooting dan debugging dalam Infrastructure IT; Penerapan Python pada Linux.</p>
<p>Minggu ke-4/ 6-10 Maret 2023</p>	<p>ILT SS 2: Time Management</p> <p>Coursera: Google Data Analytics (Course 1 Foundation: Data, Data, Everywhere)</p> <p>Google Data Analytics (Course 2 Ask Questions to Make Data-Driven Decisions)</p> <p>Google Data Analytics (Course 3 Prepare Data for Exploration)</p> <p>Google Data Analytics (Course 4 Process Data from Dirty to Clean)</p>	<p>ILT SS: Memahami penerapan dan mengimplementasikan time management dengan bantuan tools seperti Google Calender; Mengikuti challenge Time Management</p> <p>Coursera: Memahami dasar-dasar analitik data; Meningkatkan keterampilan dalam analisis data, visualisasi data, dan manajemen data; Penerapan spreadsheet, SQL, dan alat visualisasi data dalam skenario dunia nyata.</p> <p>Memahami pemecahan masalah dalam analitik data; Mempelajari teknik bertanya yang efektif untuk membuat keputusan berdasarkan data; Pengembangan keterampilan</p>

		<p>spreadsheet dan meningkatkan pemikiran terstruktur untuk komunikasi yang jelas dengan pemangku kepentingan.</p> <p>Memahami tentang pengumpulan, analisis, dan pengorganisasian data dengan mempelajari tentang database, tipe data, etika, dan privasi, serta menerapkannya menggunakan tools seperti spreadsheet dan SQL.</p> <p>Memahami mengenai berbagai teknik untuk membersihkan dan mengubah data menggunakan spreadsheet dan SQL.</p>
Minggu ke-5/ 13-17 Maret 2023	<p>ILT Tech 2: Data Analytics</p> <p>Coursera: Google Data Analytics (Course 5 Analyze Data to Answer Questions)</p> <p>Google Data Analytics (Course 6 Share Data Through the Art of Visualization)</p>	<p>ILT Tech: Mendapat pemahaman mengenai Data Analytics serta penerapannya menggunakan berbagai tools seperti SpreadSheet, Google BigQuery dan memvisualisasikan data menggunakan Tableau.</p> <p>Coursera: Memahami mengenai proses analisis data; Mempelajari cara mengatur, memformat, dan melakukan perhitungan rumit</p>

	Math for ML (Course 1 Linear Algebra)	<p>pada data menggunakan spreadsheet dan kueri SQL untuk mencapai tujuan bisnis.</p> <p>Visualisasi data; mempelajari cara menghidupkan temuan analisis data menggunakan Tableau.</p> <p>Memahami Linear Algebra, pembentukan matriks dan vektor.</p>
Minggu ke-6/ 20-24 Maret 2023	<p>ILT SS 3: Critical Thinking and Problem Solving</p> <p>Coursera: Math for ML (Course 2 Multivariate Calculus)</p> <p>Math for ML (Course 3 PCA sampai dengan materi Week 2 - Inner Product)</p>	<p>ILT SS: Mendapat pemahaman mengenai bagaimana cara kita untuk menerapkan penyelesaian masalah menggunakan konsep Critical Thinking dan Problem Solving pada kegiatan sehari-hari. Serta memahami pentingnya penerapan tersebut.</p> <p>Coursera: Memahami penerapan multivariate dengan python; Membentuk regresi linear dengan menggunakan python; Memahami penerapan multivariate dalam Machine Learning.</p> <p>Memahami penggunaan PCA dalam Machine Learning dan menerapkannya untuk pengoptimalan model machine</p>

		learning; Membentuk abstract thinking dan algoritma machine learning
Minggu ke-7/ 27-31 Maret 2023	<p>ILT Tech 3: Introduction to Machine Learning</p> <p>Coursera: Math for ML (Course 3 PCA sampai dengan materi selesai)</p> <p>Machine Learning Specialization (Course 1 Supervised Machine Learning: Regression and Classification)</p>	<p>ILT Tech: Mendapat pemahaman mengenai Machine Learning menggunakan python dan library seperti Sckit-Learn dan Tensorflow. Serta memahami penerapan machine learning menggunakan Google Colab dan Jupyter Notebook.</p> <p>Coursera: Memahami bagaimana cara membangun model pembelajaran mesin dengan Python menggunakan library populer NumPy dan scikit-learn; membangun dan latih model Supervised Learning untuk Regression dan Classification, termasuk linear regression dan logistic regression.</p>
Minggu ke-8/ 3-7 April 2023	<p>ILT SS 4: Adaptability and Resilience</p>	<p>ILT SS: Mendapat pemahaman mengenai pentingnya kemampuan untuk beradaptasi dan bertahan pada suatu kondisi yang tidak menguntungkan. Menerapkan kemampuan Adaptability dan</p>

	<p>Coursera:</p> <p>Machine Learning Specialization (Course 2 Advanced Learning Algorithms)</p> <p>Machine Learning Specialization (Course 3 Unsupervised Learning, Recommenders, Reinforcement Learning)</p>	<p>Resilience didalam kehidupan sehari hari.</p> <p>Coursera:</p> <p>Memahami bagaimana cara membuat dan latih model neural network dengan TensorFlow untuk melakukan klasifikasi multi-kelas; Menerapkan praktik terbaik untuk pengembangan pembelajaran mesin sehingga model dapat digeneralisasikan ke data dan tugas di dunia nyata; membangun dan menggunakan decision trees and metode tree ensemble, termasuk random forests dan boosted trees.</p> <p>Menerapkan teknik unsupervised learning untuk clustering dan anomaly detection; Membangun recommender systems dengan pendekatan collaborative filtering dan content-based deep learning; Membangun model deep reinforcement learning model.</p>
Minggu ke-9/ 10-14 April 2023	<p>ILT Tech 4:</p> <p>Introduction to Unsupervised Learning & ANN.</p>	<p>ILT Tech:</p> <p>Mendapat pemahaman lebih lanjut mengenai Machine Learning khususnya pada kasus Unsupervised Learning dan</p>

	<p>Coursera:</p> <p>Machine Learning Specialization (Course 3 Unsupervised Learning, Recommenders, Reinforcement Learning)</p> <p>Deeplearning.ai TensorFlow Developer Professional Certificate (Course 1 Intro to TensorFlow for Ai, ML, and DL sampai dengan Enhancing Vision with Convolutional Neural Networks).</p>	<p>Artificial Neural Network (ANN) menggunakan library Tensorflow. Menerapkan Unsupervised learning didalam mini project, Menerapkan ANN untuk penyelesaian project.</p> <p>Coursera:</p> <p>Memahami gambaran awal penerapan Tensorflow dalam lingkup Machine Learning.</p>
Minggu ke-10/ 17-21 April 2023	<p>ILT EN 1:</p> <p>Spoken Correspondence</p> <p>Coursera:</p> <p>Deeplearning.ai TensorFlow Developer Professional Certificate (Course 1 Intro to TensorFlow for Ai, ML, and DL sampai selesai).</p> <p>Deeplearning.ai TensorFlow Developer Professional Certificate (Course 2 CNN in TF).</p>	<p>ILT EN:</p> <p>Mendapatkan pemahaman cara berbicara dalam suatu forum bahasa inggris.</p> <p>Menyelesaikan Course 1 Intro to TensorFlow for Ai, ML, and DL</p> <p>Memahami penerapan Convolutional Neural Network dalam Machine Learning; Membuat model untuk computer vision; Mengetahui loss dan Accuracy; Mengetahui langkah untuk mencegah Overfitting;</p>

		Mengetahui penerapan augmentasi gambar dalam Tensorflow.
Minggu ke-11/ 24-28 April 2023	<p>Coursera: Deeplearning.ai TensorFlow Developer Professional Certificate (Course 3 NLP in TF sampai dengan Word Embeddings)</p> <p>Capstone Project: Persiapan Capstone Project Product Based</p>	<p>Coursera: Memahami penerapan tensorflow dalam Text Analysis (Natural Language); Memahami penggunaan layer RNN, GRU, dan LSTM pada TensorFlow.</p> <p>Capstone Project: Membuat tim dan mengumpulkan anggota tim dengan tipe selfcreated tim</p>
Minggu ke-12/ 1-5 Mei 2023	<p>ILT SS 5: Project Management</p> <p>Coursera: TensorFlow Developer Professional Certificate (Course 3 NLP in TF)</p> <p>TensorFlow Developer Professional Certificate (Course 4 Sequences, Time Series, and Prediction sampai dengan Recurrent Neural Networks for Time Series)</p>	<p>ILT SS: Mendapat pemahaman mengenai pengelolaan project untuk menyelesaikan suatu project yang dapat terstruktur dan berjalan dengan baik; menerapkan project management Ketika mengerjakan Capstone Project.</p> <p>Coursera: Menyelesaikan Course 3 NLP in TF</p> <p>Memahami penerapan Timeseries dengan Tensorflow; Membuat prediksi time series menggunakan</p>

	<p>Project Capstone:</p> <p>Persiapan Capstone Project Product Based</p>	<p>data sunspot; Memahami penerapan RNN, dan 1D ConvNets.</p> <p>Project Capstone:</p> <p>Membahas aplikasi apa yang dikerjakan untuk capstone project Bersama dengan tim capstone dan mulai merancang project plan.</p>
Minggu ke-13/ 8-12 Mei 2023	<p>ILT Tech 5:</p> <p>Advanced Technique in Deeplearning with TensorFlow</p> <p>Coursera:</p> <p>TensorFlow Developer Professional Certificate (Course 4 Sequences, Time Series, and Prediction sampai dengan selesai)</p> <p>Deep Learning Specialization (Structuring ML Project)</p> <p>TF Data and Deployment (Course 1 Browser-based Models with TF.js sampai dengan Converting Models to</p>	<p>ILT Tech:</p> <p>Mendapat pemahaman lebih lanjut mengenai machine learning khususnya Deeplearning menggunakan Tensorflow serta implementasinya untuk penyelesaian project.</p> <p>Coursera:</p> <p>Menyelesaikan Course 4 Sequences, Time Series, and Prediction.</p> <p>Memahami struktur dasar pada Machine Learning; Mampu melakukan diagnosis error dalam Machine Learning; Memahami persiapan untuk mengantisipasi kesalahan dalam Machine Learning.</p> <p>Memahami melatih dan</p>

	<p>JSON Format)</p> <p>Capstone Project</p> <p>Persiapan Capstone Project Product Based</p>	<p>menjalankan model machine learning di browser apa pun menggunakan TensorFlow.js;</p> <p>Membuat proyek computer vision yang dapat mengenali dan mengklasifikasikan objek dari webcam.</p> <p>Project Capstone:</p> <p>Membuat project plan yang akan dikerjakan bersama tim capstone project.</p>
<p>Minggu ke-14/ 15-19 Mei 2023</p>	<p>ILT SS 6:</p> <p>Professional Communication</p> <p>Coursera:</p> <p>TF Data and Deployment (Course 1 Browser-based Models with TF.js sampai dengan selesai).</p> <p>TF Data and Deployment (Course 2 Device-based Models with TF Lite).</p>	<p>ILT SS:</p> <p>Mendapat pemahaman mengenai pentingnya skill untuk berkomunikasi baik komunikasi sehari hari maupun komunikasi secara professional; menerapkan professional communication untuk mengerjakan tugas video.</p> <p>Coursera:</p> <p>Menyelesaikan Course 1 Browser-based Models with TF.js.</p> <p>Mamahami bagaimana cara menjalankan model pembelajaran mesin di aplikasi seluler; mempelajari cara menyiapkan model untuk perangkat bertenaga baterai rendah, lalu menjalankan</p>

	<p>TF Data and Deployment (Course 3 Data Pipelines with TF Data Services sampai dengan Splits and Slices API for Datasets in TF)</p> <p>Capstone Project: Pelaksanaan Capstone Project Product Based</p>	<p>model di platform Android dan iOS. Menerapkan model machine learning pada sistem tertanamt menggunakan TensorFlow di Raspberry Pi dan mikrokontroler.</p> <p>Memahamai mengenai ETL yang disederhanakan menggunakan TensorFlow Data Services; Menerapkan TensorFlow Hub dan TensorFlow Data Services API; Membuat dan menggunakan pipeline yang telah dibuat sebelumnya untuk menghasilkan pipeline I/O yang sangat dapat direproduksi untuk set data apa pun; Mengoptimalkan pipeline data yang menjadi hambatan dalam proses pelatihan; Publikasikan kumpulan dataset sendiri ke perpustakaan TensorFlow Hub dan bagikan data standar dengan peneliti.</p> <p>Capstone Project: Mengerjakan capstone project: mencari dan mengumpulkan dataset untuk klasifikasi kesegaran buah berdasarkan citra buah. Dan mencari refrensi pembentukan model arsitektur.</p>
--	---	--

<p>Minggu ke-15/ 22-26 Mei 2023</p>	<p>ILT Tech 6: Model Deployment with TensorFlow</p> <p>Coursera: TF Data and Deployment (Course 3 Data Pipelines with TF Data Services sampai dengan selesai)</p> <p>TF Data and Deployment (Course 4 Advanced Deployment Scenarios with TF)</p> <p>Capstone Project: Pelaksanaan Capstone Project Product Based</p>	<p>ILT Tech: Mendapat pemahaman mengenai cara melakukan deploy model dalam penerapan di Android dan iOS serta Cloud.</p> <p>Coursera: Menyelesaikan Course 3 Data Pipelines with TF Data Services.</p> <p>Mempelajari mengenai penerapan TensorFlow Serving; menerapkan TensorBoard untuk mengevaluasi dan memahami cara kerja model; mempelajari federated learning dan cara melatih ulang model yang diterapkan dengan data pengguna dan mempertahankan privasi data.</p> <p>Capstone Project: Melakukan processing dataset seperti data collection, exploratory data analysis, Data Visualization, data cleaning, data split dan data augmentation; Membuat model menggunakan CNN from scratch; Membuat model CNN menggunakan transfer learning dengan pre trained model menggunakan</p>
---	---	--

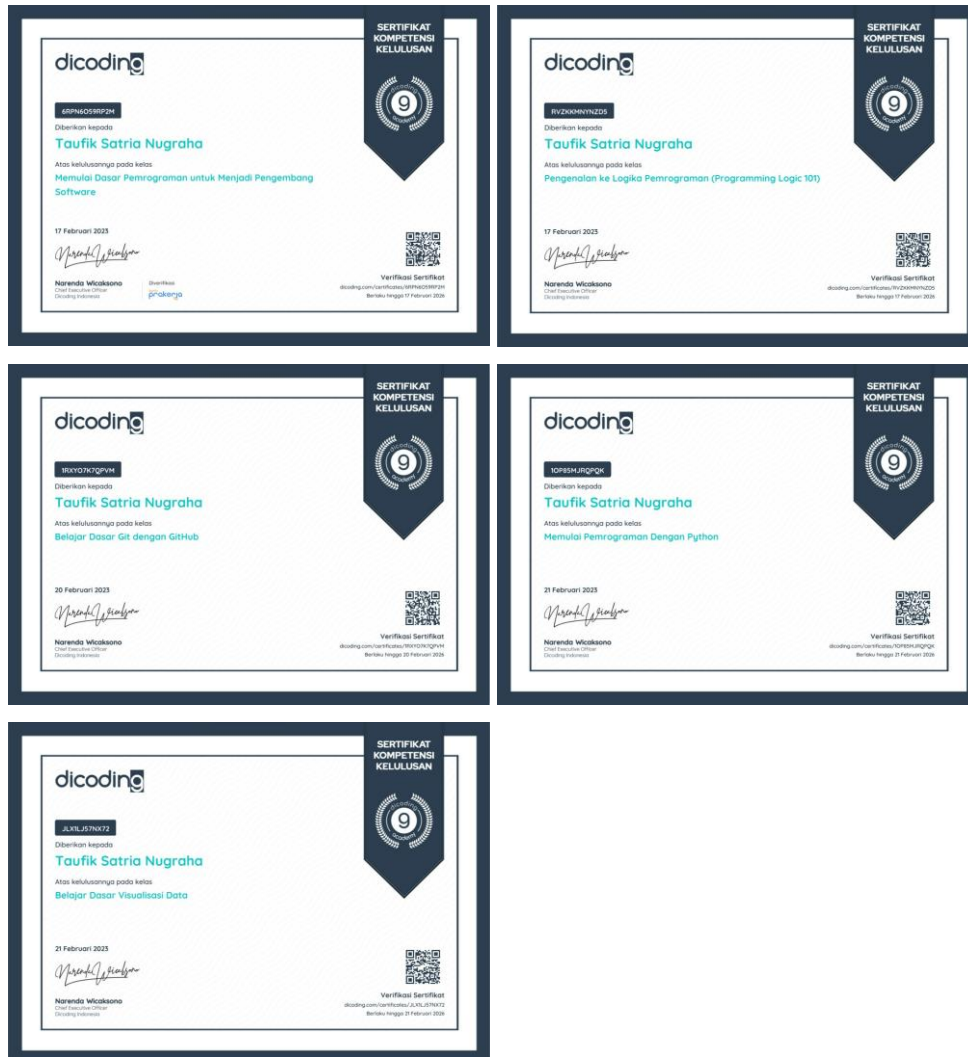
		MobileNetV2 dan InceptionV3; Melakukan training model dan testing model.
Minggu ke-16/ 29 Mei - 2 Juni 2023	ILT SS 7: Personal Branding and Interview Communication ILT EN 2: Expressing Opinions Capstone Project: Pelaksanaan Capstone Project Product Based	ILT SS: Mendapat pemahaman mengenai pentingnya personal branding dan menerapkan personal branding di LinkedIn. Mendapat pemahaman mengenai skill komunikasi ketika interview, menjadi lebih siap ketika mendapatkan kesempatan interview. ILT EN: Memahami cara menanggapi suatu hal secara professional dalam bahasa inggris. Capstone Project: Melakukan deployment model di local menggunakan FastAPI, Melakukan deployment model di local menggunakan FastAPI dan Docker Image, Melakukan deployment model di google cloud menggunakan FastAPI, Docker Image dan Cloud Run.
Minggu ke-17/ 5-9 Juni 2023	Capstone Project: Pelaksanaan Capstone Project Product Based	Capstone Project: Memperbaiki dataset yang digunakan dengan mengurangi

		jumlah kelas yang digunakan serta menambah jumlah dataset yang kurang dan mengoptimalka dataset dengan jumlah data yang seimbang; Membuat model object detection untuk pengoptimalan fitur deteksi kesegaran buah. Mulai membuat dokumentasi untuk laporan project.
Minggu ke-18/ 12-16 Juni 2023		Capstone Project: Melakukan CI/CD deployment model, melakukan severles cloud run agar API dapat digunakan dengan baik, membuat dokumentasi untuk model deployment. Membuat video bangkit elevator pitch dan video presentasi. Membuat PPT untuk presentasi project capstone serta menyelesaikan pembuatan dokumen final deliverables.
Minggu ke-19/ 19-23 Juni 2023		Capstone Project: Melakukan presentasi pitch deck [A20] Product Capstone Peer Review. Mengisi Feedback [Bangkit 2023] Product-based Capstone Peer Review. Mengisi [Bangkit 2023] 360 Feedback Product-based Capstone Project. Menyelesaikan Capstone Project.

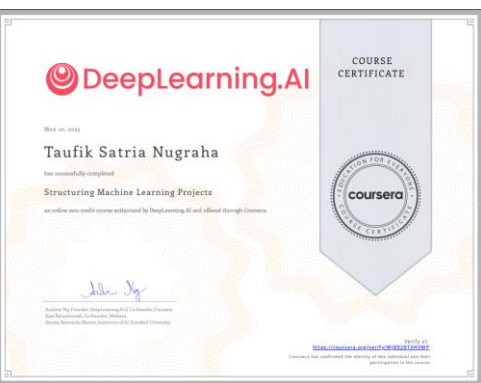
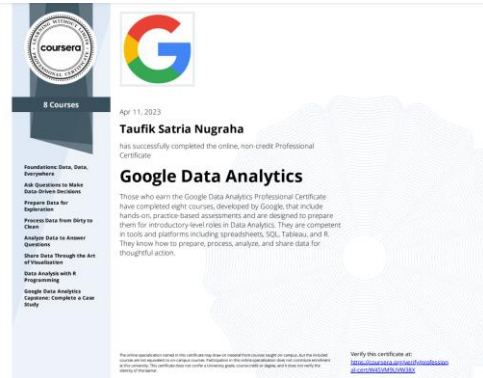
Minggu ke-20/ 26-30 Juni 2023	ILT EN 3: Business Presentation Dicoding: Certification Prep	ILT EN: Mendapat pemahaman mengenai presentasi bisnis dalam dunia professional. Dicoding: Menyelesaikan semua simulasi Tensorflow Developer Certificate.
-------------------------------------	---	---

Lampiran C. Dokumen Teknik

1. Sertifikat Kelas Matrikulasi



2. Sertifikat Kelas Wajib



3. Kelas ILT

Bangkit 2023 - Batch 1 - ML-50

ML-50

Taufik Satria Nugraha M210DSX3718

Assignment: Personal Branding and Interview Comm...	Jun 11, 11:59 PM	Turned in
Assignment: Professional Communication and Netwo...	May 28, 11:59 PM	Turned in Done late
Online Learning #7 - Deep Learning Specialization Co...	May 14, 11:59 PM	Turned in
Online Learning #6 - Tensor Flow: Data and Deploym...	May 24, 11:59 PM	Turned in
Assignment: Project Management	May 14, 11:59 PM	Turned in Done late
Online Learning #5 - Deeplearning.ai TensorFlow Dev...	May 10, 11:59 PM	Turned in
Assignment: Adaptability and Resilience	Apr 16, 11:59 PM	Turned in Done late
Online Learning #4 - Machine Learning Specialization...	Apr 11, 11:59 PM	Turned in

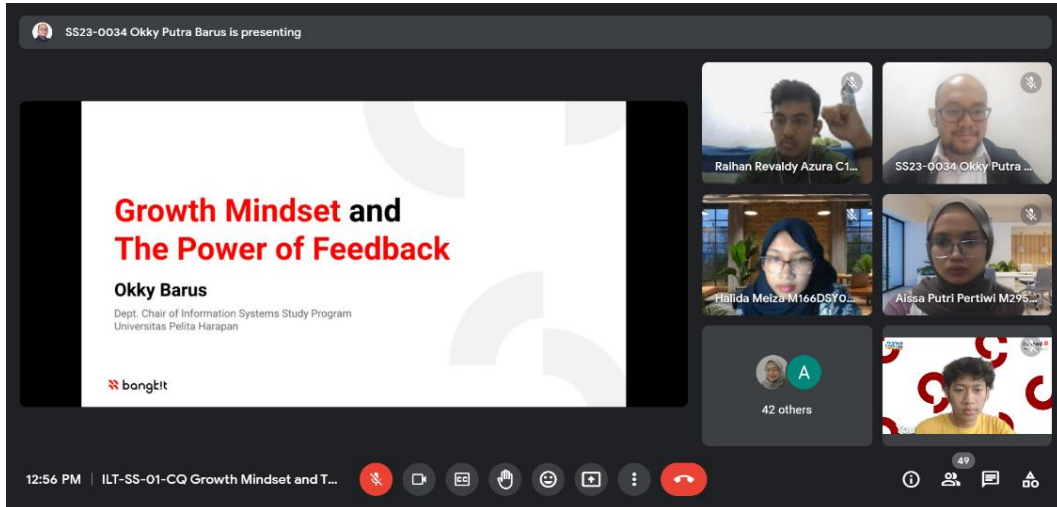
Bangkit 2023 - Batch 1 - ML-50

ML-50

Assignment: Project Management	May 14, 11:59 PM	Turned in Done late
Online Learning #5 - Deeplearning.ai TensorFlow Dev...	May 10, 11:59 PM	Turned in
Assignment: Adaptability and Resilience	Apr 16, 11:59 PM	Turned in Done late
Online Learning #4 - Machine Learning Specialization...	Apr 11, 11:59 PM	Turned in
Assignment: Critical Thinking and Problem Solving	Apr 2, 11:59 PM	Turned in
Online Learning #03 - Mathematics for Machine Lear...	Mar 28, 11:59 PM	Turned in
Online Learning #02 - Google Data Analytics Coursera	Mar 15, 11:59 PM	Turned in
Assignment: Time Management	Mar 19, 11:59 PM	Turned in
Online Learning #01 - Google IT Automation with Pyt...	Mar 5, 11:59 PM	Turned in
Assignment: Growth Mindset and The Power of Feed...	Mar 5, 11:59 PM	Turned in

4. Kelas ILT Soft Skill

SS23-0034 Okky Putra Barus is presenting



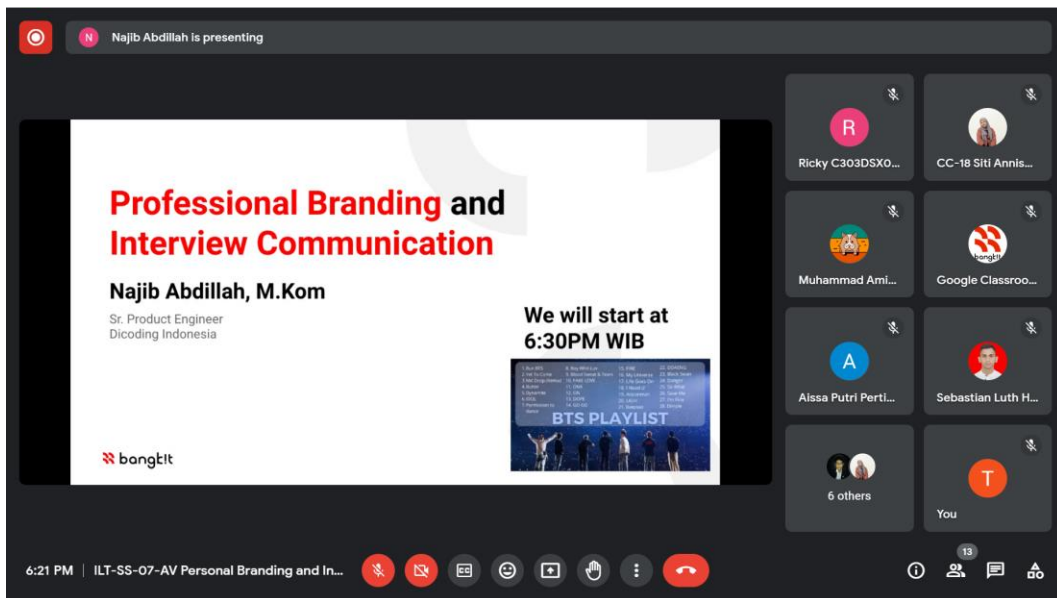
Growth Mindset and The Power of Feedback

Okky Barus
Dept. Chair of Information Systems Study Program
Universitas Pelita Harapan

bangkit

12:56 PM | ILT-SS-01-CQ Growth Mindset and T...

Najib Abdillah is presenting



Professional Branding and Interview Communication

Najib Abdillah, M.Kom
Sr. Product Engineer
Dicoding Indonesia

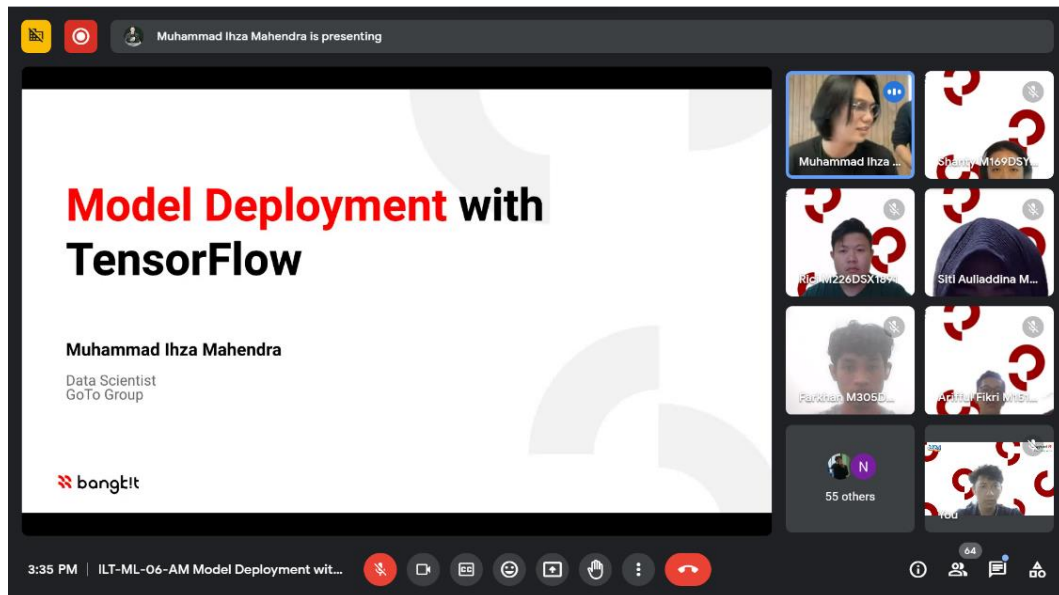
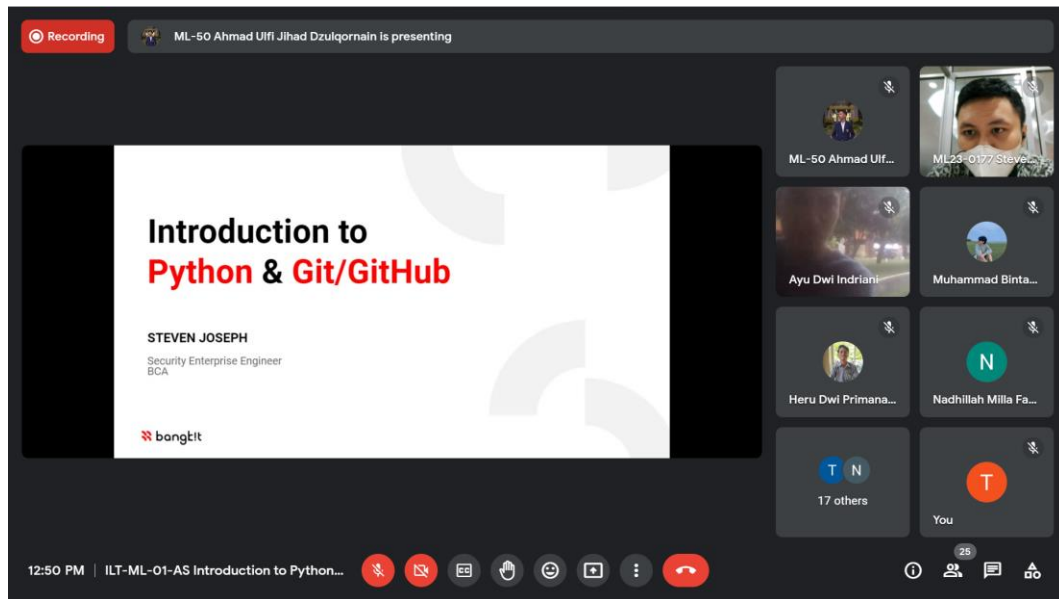
We will start at 6:30PM WIB

BTS PLAYLIST

bangkit

6:21 PM | ILT-SS-07-AV Personal Branding and In...

5. Kelas ILT Technical



6. Kelas ILT English Session



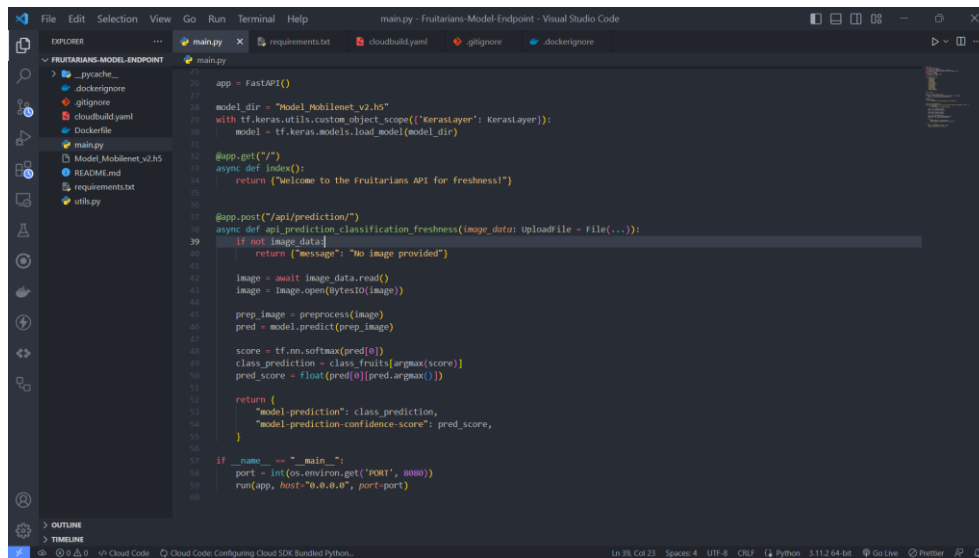
7. Capstone Project

```
File Edit Lihat Sisipkan Runtime Fitur Bantuan Terakhir diedit pada 23 Juni
+ Kode + Teks
[ ] module_url = "https://tfhub.dev/google/imagenet/mobilenet_v2_100_224/feature_vector/5"
    feature_extractor = hub.KerasLayer(module_url, input_shape = (224,224,3), trainable=False)

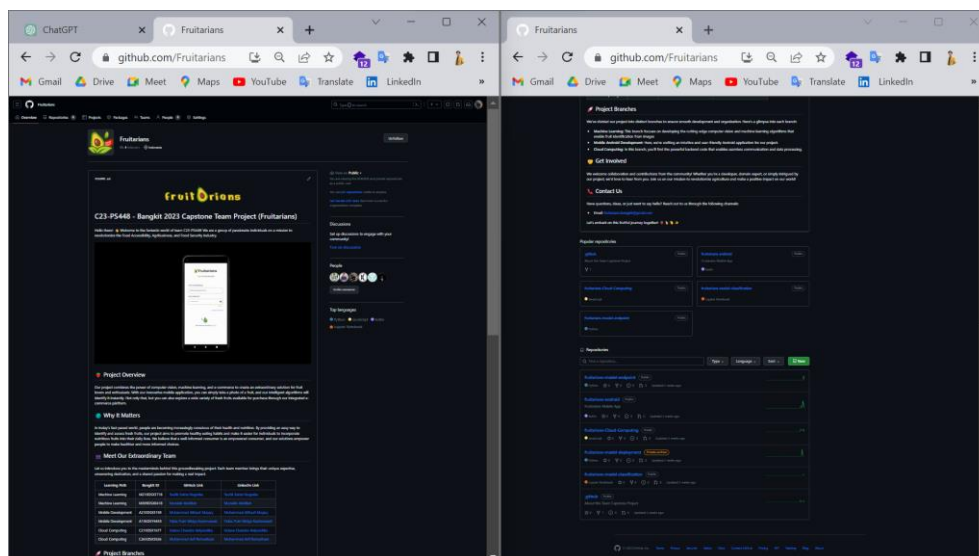
[ ] # Create the model architecture
    model = tf.keras.Sequential([
        feature_extractor,
        tf.keras.layers.Flatten(),
        tf.keras.layers.Dropout(0.2),
        tf.keras.layers.Dense(512, kernel_regularizer=tf.keras.regularizers.l2(0.001), activation='relu'),
        tf.keras.layers.Dropout(0.4),
        tf.keras.layers.Dense(512, activation='relu'),
        tf.keras.layers.Dropout(0.25),
        tf.keras.layers.Dense(256, activation='relu'),
        tf.keras.layers.Dropout(0.2),
        tf.keras.layers.Dense(12, activation='softmax')
    ])

[ ] # Print the model summary
    model.summary()

Model: "sequential"
Layer (type)                Output Shape                Param #
-----
keras_layer (KerasLayer)    (None, 1288)                2257984
flatten (Flatten)           (None, 1288)                0
dropout (Dropout)           (None, 1288)                0
```



```
main.py
26 app = FastAPI()
27
28 model_dir = "Model_Mobilenet_v2.h5"
29 with tf.keras.utils.custom_object_scope({"KerasLayer": KerasLayer}):
30     model = tf.keras.models.load_model(model_dir)
31
32 @app.get("/")
33 async def index():
34     return "Welcome to the Fruitarians API for freshness!"
35
36 @app.post("/api/prediction/")
37 async def api_prediction_classification_freshness(image_data: UploadFile = File(...)):
38     if not image_data:
39         return {"message": "No image provided"}
40
41     image = await image_data.read()
42     image = Image.open(BytesIO(image))
43
44     prep_image = preprocess(image)
45     pred = model.predict(prepare_image)
46
47     score = tf.nn.softmax(pred[0])
48     class_prediction = class_fruits[arange(score)]
49     pred_score = float(pred[0][pred.argmax()])
50
51     return {
52         "model-prediction": class_prediction,
53         "model-prediction-confidence-score": pred_score,
54     }
55
56 if __name__ == "__main__":
57     port = int(os.environ.get("PORT", 8080))
58     run(app, host="0.0.0.0", port=port)
```



Kumpulan Link Capstone Project:

1. Project Plan: <https://bit.ly/3VIg0Z4>
2. Project Brief: <https://bit.ly/ProjectBriefFruitarians>
3. Slide Presentasi: <https://bit.ly/SlidePresentationFruitarians>
4. Video Presentasi: <https://bit.ly/VideoPresentationFruitarians>
5. GitHub Repository: <https://github.com/Fruitarians>
6. Drive: <https://bit.ly/FruitariansDrive>