

LAPORAN AKHIR
MAGANG & STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT
MACHINE LEARNING LEARNING PATH
di Bangkit Academy 2022 by Google, GoTo,
Traveloka
PT Presentologics

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan
Program MSIB MBKM

oleh :
Julio Febrian / 1906354702



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS INDONESIA
2022

Lembar Pengesahan Teknik Industri Universitas Indonesia

**STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT MACHINE LEARNING
LEARNING PATH**

di Bangkit Academy 2022 by Google, GoTo, Traveloka

PT Presentologics

oleh :

Julio Febrian / 1906354702

disetujui dan disahkan sebagai
Laporan Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Depok, 25 Juli 2022

Dosen Pembimbing Akademis

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Farizal', with a stylized flourish at the end.

Farizal Ph.D.

NIP: 040803030

Lembar Pengesahan

**STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT MACHINE LEARNING
LEARNING PATH**

di Bangkit Academy 2022 by Google, GoTo, Traveloka

PT Presentologics

oleh :

Julio Febrian / 1906354702

disetujui dan disahkan sebagai

Laporan Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Bandung, 25 Juli 2022

Learning Support Manager
Bangkit Academy 2022

The logo for Bangkit Academy, featuring a red stylized 'B' icon followed by the word 'bangkit' in a bold, lowercase, sans-serif font. A handwritten signature in black ink is written over the logo.

Adrianus Yoza Aprilio

01032015004

Abstraksi

Pembelajaran selama 5 bulan di program *Bangkit Academy 2022* yang dipimpin oleh *Google, GoTo, Traveloka* telah memberikan banyak nilai tambah (*added value*) kepada penulis berupa pengembangan *tech skill, soft skill, dan english skill* serta pengalaman proyek akhir (*capstone project*) dengan menerapkan ilmu *machine learning, cloud computing, dan android developer* ke dalam perancangan aplikasi android berbasis *machine learning* yang dapat menyelesaikan suatu permasalahan nyata di masyarakat. Di akhir program, peserta diberikan kesempatan untuk mengikuti ujian sertifikasi *TensorFlow Developer* dari *Google*. Laporan akhir ini berisi pembahasan rangkaian proses pelaksanaan MSIB yang telah dilakukan dan proyek akhir yang telah dibuat. Proyek akhir yang telah dibuat oleh penulis dan timnya adalah aplikasi bernama *Bangtani*. *Bangtani* adalah aplikasi android dalam sektor agrikultur bidang pertanian yang mempunyai fitur-fitur *machine learning* seperti *image classification, recommendation system, object detection, tracking dan monitoring system* dengan tujuan untuk meningkatkan sistem pertanian yang ada saat ini melalui dukungan digitalisasi. Model pembelajaran mesin dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *Tensorflow* dan *Scikit-learn*. *Training* model menghasilkan *training accuracy* sebesar 58,33% dan *validation accuracy* sebesar 66,67% pada model klasifikasi gambar menggunakan *Tensorflow*, 99,09% pada algoritma *random forest* sistem rekomendasi tanaman panen, 99,5% dan 99,3% pada model sistem rekomendasi pupuk. Model yang terdapat dalam aplikasi ini masih dapat ditingkatkan lagi dengan meningkatkan jumlah dataset, menambah layer atau mengubah struktur jaringan saraf, menambah *epochs* dan mengoptimalkan parameter model. Aplikasi *Bangtani* diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan produktivitas sistem pertanian.

Kata kunci: *Bangkit Academy 2022, Machine Learning, Tensorflow, Capstone Project Bangtani*

Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir studi independen ini yang berjudul “Studi Independen Bersertifikat Machine Learning Learning Path di Bangkit Academy 2022 by Google, GoTo, Traveloka PT. Presentologics”. Selain itu, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak juga sangat membantu penulis. Penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Nadiem Anwar Makarim, B.A., M.B.A. sebagai Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Mendikbudristek) Republik Indonesia
2. F. Astha Ekadiyanto, S.T., M.Sc. sebagai Kepala *Center of Independent Learning* Universitas Indonesia
3. Prof. Dr. Ir. Yanuar, M.Eng., M.Sc sebagai Wakil Dekan bidang Penelitian Pendidikan dan Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Indonesia
4. Dr. Komarudin, S.T., M.Eng. sebagai Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Indonesia
5. Farizal Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing Akademis studi independen
6. Segenap pihak Bangkit Academy 2022 terutama Mas Yoza, Mba Deti, dan Mba Mutiara yang bertanggung jawab mengarahkan dan mengawasi jalannya program
7. Kak Irfan Chairur Rachman sebagai Fasilitator ML-16 yang sangat baik dalam membantu para peserta dengan berbagai kontribusinya
8. Orang Tua yang telah memberikan doa dan dukungan
9. Teman-teman yang selalu mendukung penulis selama menjalani program ini

Laporan akhir ini diharapkan dapat bermanfaat bagi orang lain. Penulis sadar masih banyak kekurangan dan hal-hal yang dapat ditingkatkan lagi pada laporan akhir ini sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Tangerang, 22 Juli 2022

Penulis



Julio Febrian

NIM: 1906354702

Daftar Isi

Lembar Pengesahan Teknik Industri Universitas Indonesia	1
Lembar Pengesahan	2
Abstraksi	3
Kata Pengantar	4
Daftar Isi	5
Daftar Gambar	6
Daftar Tabel	9
Bab I Pendahuluan	10
I.1 Latar belakang	10
I.2 Lingkup	12
I.3 Tujuan	13
Bab II Lingkungan Organisasi Bangkit Academy	14
II.1 Struktur Organisasi	14
II.2 Lingkup Pekerjaan	17
II.3 Deskripsi Pekerjaan	19
II.4 Jadwal Kerja	19
Bab III MACHINE LEARNING LEARNING PATH	23
III.1 Deskripsi Permasalahan	23
III.2 Aplikasi Bangtani	25
III.2.1. Deskripsi Bangtani	25
III.2.2. Metodologi	26
III.2.3. Pengumpulan Dataset	27
III.2.4. Perancangan Model	29
III.2.5. <i>Training</i> Model	33
III.3 Pencapaian Hasil	36
III.3.1. Tampilan & Fitur <i>Machine Learning</i> pada Aplikasi Bangtani	36
III.3.2. Peningkatan Sistem dari Hasil Pencapaian Proyek	39
Bab IV Penutup	40
IV.1 Kesimpulan	40
IV.2 Saran	41
Referensi	42
Lampiran A. TOR	A-1 44-46
Lampiran B. Log Activity	B-1 47-53
Lampiran C. Dokumen Teknik	C-1 54-59

Daftar Gambar

Gambar 1. Logo *Bangkit Academy 2022*

Gambar 2. *Bangkit Academy 2022 Organizational Chart*

Gambar 3. Posisi Tim Penulis dalam Struktur Organisasi

Gambar 4. Metode Pembelajaran Studi Independen *Bangkit Academy 2022*

Gambar 5. Alokasi dan Realisasi Belanja Pupuk Bersubsidi Tahun 2017-2021

Gambar 6. Realisasi Belanja Pupuk Bersubsidi Tahun 2017-2021 (dalam triliun rupiah)

Gambar 7. Logo Aplikasi Bangtani

Gambar 8. *Model Summary Image Classification* menggunakan *Tensorflow*

Gambar 9. *Library* yang Digunakan dalam Model Sistem Rekomendasi Pupuk

Gambar 10. Korelasi Antar Variabel dalam Model Sistem Rekomendasi Pupuk

Gambar 11. Perbandingan Akurasi Model Berdasarkan Algoritma

Gambar 12. Akurasi Model Sistem Rekomendasi Tanaman Panen Menggunakan *Random Forest*

Gambar 13. Contoh *Testing* Membuat Prediksi pada Model Rekomendasi Tanaman Panen

Gambar 14. Hasil *Training* Model

Gambar 15. *Training* dan *Validation Loss* Model Klasifikasi Gambar

Gambar 16. *Training* dan *Validation Accuracy* Model Klasifikasi Gambar

Gambar 17. *Testing* Model Klasifikasi Gambar

Gambar 18. *Training dan Validation Accuracy Model Sistem Rekomendasi Tanaman Panen*

Gambar 19. Tampilan awal aplikasi *About Bangtani, Login, dan Registrasi Akun*

Gambar 20. Fitur-fitur yang terdapat dalam aplikasi Bangtani

Gambar 21. *Completion Requirements*

Gambar 22. *Gantt Chart Project Plan*

Gambar 23. Kegiatan *Opening Session*

Gambar 24. Kegiatan *Technical Briefing*

Gambar 25. Kegiatan *Pembekalan Mahasiswa*

Gambar 26. Kegiatan *Weekly Consultation*

Gambar 27. Kegiatan *Guest Speaker Session*

Gambar 28. Kegiatan *ILT Soft Skill*

Gambar 29. Kegiatan *ILT Hard Skill*

Gambar 30. Kegiatan *English Session*

Gambar 31. Kegiatan *Self-paced Learning / Online Learning*

Gambar 32. *Soft Skill Assignment*

Gambar 33. *Logbook*

Gambar 34. *Programming Assignment*

Gambar 35. Simulasi Ujian Sertifikasi *Tensorflow Developer* dari *Google*

Gambar 36. Kegiatan *Team Meeting*

Gambar 37. Kegiatan *Mentoring Session*

Gambar 38. Kegiatan Presentasi *Capstone Project*

Gambar 39. Sertifikat Spesialisasi *Coursera*

Gambar 40. Sertifikat *Dicoding*

Daftar Tabel

Tabel 1. Jadwal Kegiatan *Bangkit Academy 2022*

Tabel 2. Dataset Gambar Pupuk Asli dan Pupuk Palsu

Tabel 3. Dataset Rekomendasi Tanaman Panen

Tabel 4. Dataset Rekomendasi Pupuk

Tabel 5. *Project Scope & Deliverables* pada *Project Plan*

Tabel 6. *Timeline Project Plan*

Tabel 7. *Log Activity*

Bab I

Pendahuluan

I.1 Latar belakang

Berkembang pesatnya era teknologi saat ini secara global serta adanya perubahan sosial, budaya, dan dunia kerja menuntut masyarakat untuk dapat mengikuti arus perkembangan tersebut agar dapat bertahan menghadapinya dengan memaksimalkan potensi dan memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Perguruan tinggi dituntut untuk dapat merancang dan melaksanakan proses pembelajaran yang inovatif agar mahasiswa dapat meraih capaian pembelajaran mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara optimal dan selalu relevan. Kebijakan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka (MBKM) diharapkan dapat menjadi jawaban atas tuntutan tersebut. MBKM merupakan salah satu kebijakan dari Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Nadiem Makariem. Salah satu bentuk kegiatan belajar di luar perguruan tinggi adalah membuat studi / proyek independen seperti yang akan dibahas pada laporan ini. Melalui program merdeka belajar yang dirancang dan diimplementasikan dengan baik, *hard skills* dan *soft skills* mahasiswa akan terbentuk dengan baik. Program ini diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang sesuai perkembangan zaman, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, tuntutan dunia usaha dan industri, maupun dinamika masyarakat (Kemendikbud, 2020).

Sehubungan dengan itu, maka diperlukan peningkatan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan yang mumpuni dan sesuai dengan perkembangan terutama teknologi. Oleh sebab itu, dibentuklah program studi independen *Bangkit Academy* yang dipimpin oleh *Google*, *GoTo*, dan *Traveloka* dengan PT. *Presentologics (Dicoding)* sebagai perusahaan tempat studi independen. *Bangkit Academy* dirancang sedemikian rupa untuk mempersiapkan mahasiswa dengan keterampilan yang dibutuhkan terutama dalam bidang teknologi dan sertifikasinya. Kurikulum *Bangkit* dibuat menjadi tiga materi pembelajaran, yaitu *machine learning*, *mobile development*, dan *cloud computing*. Pada akhir program ini, peserta akan memiliki keahlian teknologi dan *soft skills* yang dibutuhkan untuk berhasil di dunia kerja dalam industri. Laporan ini berdasarkan pada pembelajaran

machine learning. Kurikulum ini akan mempelajari konsep-konsep kunci dan pengaplikasian kecerdasan buatan untuk menyelesaikan ruang lingkup yang luas pada masalah-masalah *machine learning* dengan spesialisasi tertentu hingga siap mengikuti ujian sertifikasi *Tensorflow Developer* (Grow with Google, 2022).

Aktivitas studi independen pengembang *machine learning* meliputi pembelajaran individu dan proyek akhir dalam bentuk tim. Pada pembelajaran individu, setiap peserta akan mengikuti kelas dalam bentuk *asynchronous (online)* melalui modul belajar di *Dicoding Academy* and Coursera) dimana peserta dapat berkonsultasi dengan *expert* terkait materi yang dipelajarinya melalui forum diskusi. Selain itu, setiap peserta akan memiliki pembimbing sebagai tempat konsultasi jika ditemui kesulitan non-akademik dalam mengikuti pembelajaran. Peserta akan memperoleh sertifikat kompetensi di setiap kelas di dalam *Learning Path Machine Learning Developer* jika peserta berhasil lulus dari setiap ujian/penilaian yang diadakan untuk setiap kompetensi. Setelah mengikuti program ini, peserta juga dipersiapkan untuk mengikuti ujian sertifikasi global *TensorFlow Developer* dari *Google* yang dapat diambil setelah mengikuti kegiatan Studi Independen ini. Pada proyek akhir, peserta akan dibagi menjadi kelompok, dimana satu kelompok terdiri atas 5-6 orang dengan tema yang ditentukan oleh masing-masing kelompok (*Bangkit Academy*, 2022). Proyek yang akan dilakukan dibagi menjadi *product-based project* dan *company-based project*. *Product-based project* adalah proyek yang dibuat berdasarkan permasalahan apapun yang ingin diselesaikan sedangkan *company-based project* adalah proyek yang dibuat berdasarkan permasalahan riil yang ada di perusahaan mitra *Bangkit Academy*. Pada laporan ini akan dibahas proyek yang diambil kelompok penulis dimana merupakan *product-based project* dengan tema *Economic & Social Resilience (including agricultural & food security and sustainability, infrastructure, & regional development)* melalui pembuatan aplikasi bernama *Bangtani*.

Latar belakang dari proyek *Bangtani* adalah adanya kebutuhan yang meningkat terhadap pupuk bersubsidi dimana terdapat banyak pemalsuan dengan pencampuran pupuk dengan bahan lain dan distribusi yang tidak merata di antara petani-petani. Oleh sebab itu, tujuan utama dari aplikasi *Bangtani* adalah

mengurangi kecurangan atau pemalsuan dengan pendeteksi pupuk dan mengoptimasi distribusi pupuk dan hasil panen dari sisi efisiensi dan efektivitas memanfaatkan metode *machine learning* menggunakan *Tensorflow* dalam pembuatan *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk fitur dalam aplikasi.

I.2 Lingkup

Pada penulisan laporan *Bangkit Academy* ini dibatasi ruang lingkungannya pada proyek yang dibuat untuk menyelesaikan permasalahan dan meningkatkan sistem pertanian di Indonesia seperti yang dijelaskan pada bagian latar belakang sebelumnya dimana ruang lingkungannya adalah distribusi pupuk dan hasil panen dengan pendeteksian, rekomendasi, dan pengoptimalan hasil panen. Pada penulisan laporan ini dibatasi pada pembahasan mengenai pelaksanaan program bangkit dan proyek akhir serta juga pencapaian proyek yang telah dilaksanakan.

Project scope dan *deliverables* dari proyek ini yang terdapat pada kerangka acuan atau *Terms of Reference (TOR)* dan juga *project plan* dalam jangka waktu 30 hari dimulai pada senin 9 Mei 2022 sampai dengan 7 Juni 2022 dengan rangkaian kegiatan diantaranya mengumpulkan dataset, mempersiapkan data, membangun model *machine learning*, melatih model tersebut, mengatur parameter dengan *parameter tuning*, *benchmark* dengan model lain yang serupa, memasang model tersebut ke dalam aplikasi, merancang tampilan aplikasi, melakukan pemrograman dasar pada struktur database dan aplikasi, mengevaluasi hasil, melakukan peningkatan berdasarkan hasil evaluasi awal, memanfaatkan layanan *Google Cloud Platform*, melakukan *testing* dan *review*, membuat laporan dan *pitch deck*, dan presentasi proyek kepada tim penilai, diakhiri dengan penutupan. Ditambah dengan sesi *mentoring* dari dua orang praktisi profesional terkait proyek yang dijalankan dari segi bisnis dan teknis seperti yang tertera pada *working document* di lampiran. Output utama berupa aplikasi yang berjalan sesuai fungsi utamanya dan dokumen-dokumen pendukung lainnya. Rangkaian proses ini akan dijelaskan lebih lanjut pada sub bab II.3.

I.3 Tujuan

Tujuan dan hasil yang diperoleh oleh penulis dalam mengikuti program studi independen *Bangkit Academy 2022* adalah sebagai berikut:

- a. Mengembangkan diri dengan keterampilan, pengetahuan, dan pengalaman baru di luar perkuliahan.
- b. Meningkatkan *soft skills* dan *hard skills* terutama dalam dunia teknologi.
- c. Memperdalam pemahaman mengenai topik *machine learning* dan pengaplikasiannya dalam proyek riil.
- d. Mengasah diri dengan terlibat dalam proyek bersama tim multidisiplin dan latar belakang yang berbeda-beda.
- e. Mendapatkan kesempatan untuk menerapkan pembelajaran ke proyek nyata dan belajar dengan pelatihan dari pakar dan praktisi industri saat ini.

Bab II

Lingkungan Organisasi *Bangkit Academy*

II.1 Struktur Organisasi



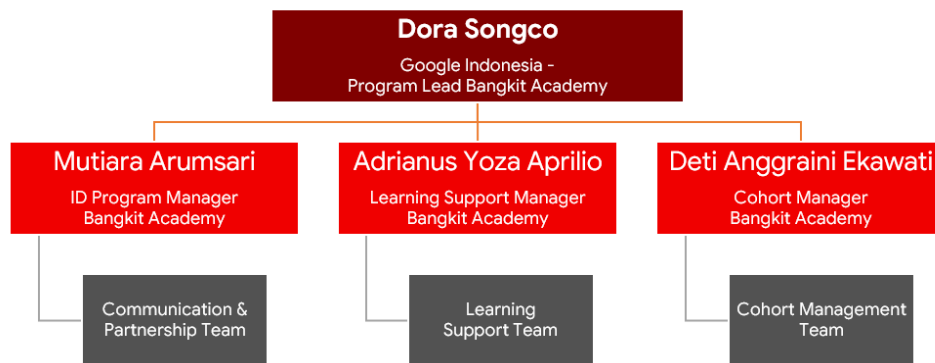
Gambar 1. Logo *Bangkit Academy* 2022

Bangkit didesain untuk mempersiapkan peserta dengan kecakapan (*skills*) yang relevan dan dibutuhkan berdasarkan sertifikasi teknikal. Tahun ini Bangkit kembali menyelenggarakan 3 (tiga) alur belajar multidisiplin - *Machine Learning*, *Mobile Development (Android)*, dan *Cloud Computing*. Dengan mengikuti Bangkit, peserta akan memiliki pengalaman dan terekspos dengan serba-serbi karir di industri dan pekerjaan di ekosistem teknologi Indonesia.

Bangkit merupakan program pembelajaran yang dipimpin oleh *Google* dengan dukungan *GoTo*, *Traveloka*, dan *DeepTech Foundation*. Dengan dukungan Kampus Merdeka, Bangkit akan menawarkan 3.000 tempat untuk mahasiswa Indonesia untuk memastikan mereka relevan dengan kecakapan yang dibutuhkan oleh industri pada semester genap, tahun 2021/2022.

Adapun struktur organisasi merupakan sebuah garis penugasan formal yang menunjukkan alur tugas dan tanggung jawab setiap anggota perusahaan, perusahaan serta hubungan antar pihak dalam organisasi yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan organisasi. Struktur organisasi dari *Bangkit Academy*.

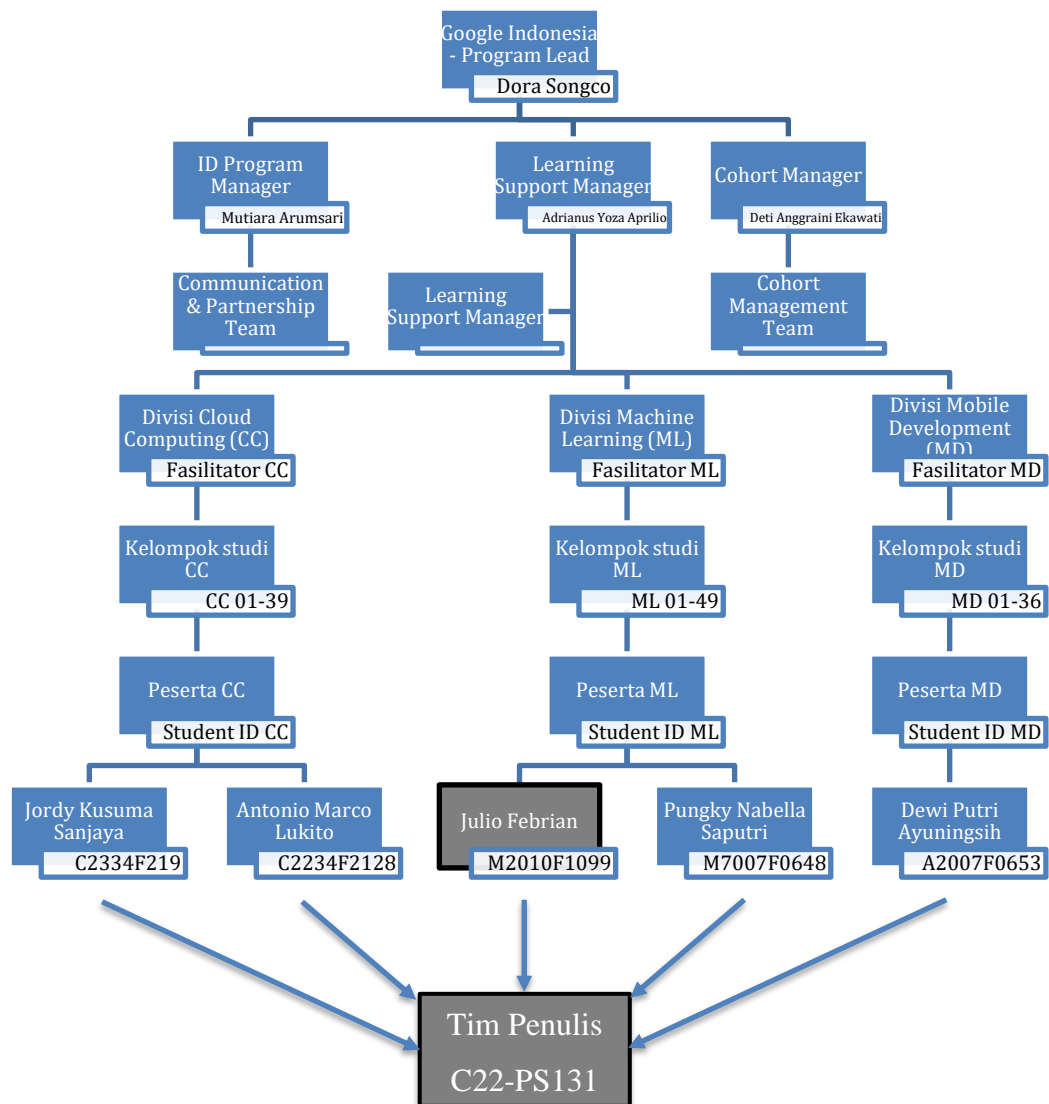
Bangkit Academy 2022 Organizational Chart



Gambar 2. *Bangkit Academy 2022 Organizational Chart*

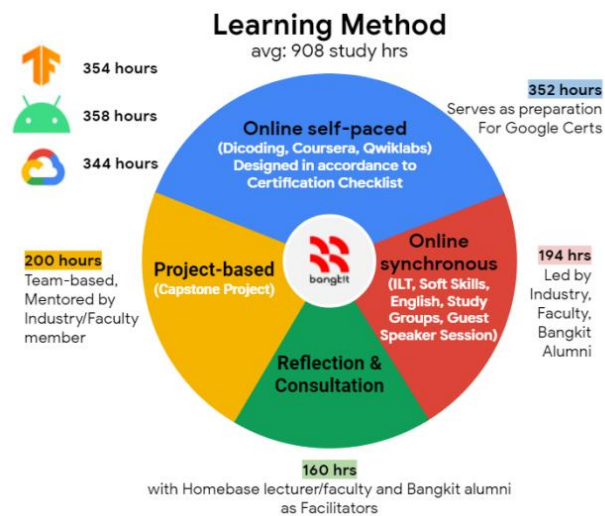
Lebih lanjut, *Bangkit Academy* adalah salah satu program studi independen dari Kampus Merdeka berupa akademi yang dipimpin oleh *Google* dan dirancang untuk menghasilkan lulusan yang memiliki bakat teknis berkaliber tinggi untuk perusahaan teknologi dan *startup* Indonesia kelas dunia. Durasi program adalah 14 Februari 2022 – 29 Juli 2022. Pengembangan kompetensi mahasiswa untuk berkarir di dunia teknologi yang didesain melalui kemitraan Dirjen Pendidikan Tinggi Kemendikbud, *Google*, Gojek, Tokopedia, *Traveloka*, dan 15 mitra perguruan tinggi ditawarkan melalui Kampus Merdeka untuk 3000 mahasiswa terpilih dengan syarat minimal semester 5 pada jenjang pendidikan S1 atau D3 yang terdaftar pada perguruan tinggi terakreditasi seluruh Indonesia. Terdapat tiga jalur pembelajaran untuk membantu peserta mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan di bidang teknologi sepanjang semester genap 2021/2022. Peserta *Bangkit 2022* akan menempuh 900 jam pembelajaran untuk menguasai kurikulum *Machine Learning*, *Mobile Development*, dan *Cloud Computing* yang komprehensif sehingga mereka siap mengikuti ujian sertifikasi *Google*. Di akhir pembelajaran, peserta akan melaksanakan proyek akhir dengan menyelesaikan suatu permasalahan yang ada di masyarakat menggunakan materi pembelajaran yang telah dilalui selama program berlangsung berupa perangkat lunak yang berbasis android dan memiliki fitur *machine learning* di dalamnya untuk fungsi tertentu. Mahasiswa yang menyelesaikan program ini dapat melakukan transfer atau konversi 20 SKS. Di

akhir program Bangkit, peserta akan mendapatkan kesempatan untuk melakukan ujian sertifikasi dari Google dengan standar global, yaitu dalam hal ini adalah *Tensorflow Developer Certification*. Posisi tim penulis dalam melaksanakan proyek akhir dapat penulis ilustrasikan sebagai berikut:



Gambar 3. Posisi Tim Penulis dalam Struktur Organisasi

Tim penulis dalam melaksanakan proyek dengan gabungan topik pembelajaran yang terdiri dari 2 peserta *Cloud Computing*, 2 peserta *Machine Learning*, dan 1 peserta *Mobile Development* dengan latar belakang pendidikan Administrasi Bisnis, Sistem Informasi, dan Teknik Industri dari tiga universitas berbeda.



Gambar 4. Metode Pembelajaran Program *Bangkit Academy* 2022

Proses pembelajaran yang dilakukan adalah kombinasi antara *Online self-paced learning*, *Online synchronous sessions*, berupa *Instructor-Led Training*, Sesi *Softskill*, Pembelajaran Bahasa Inggris, *Study Group*, *Guest Speaker Session*, dll. *Reflection & Consultation*, *Capstone Project*, dimana peserta mengerjakan proyek memecahkan masalah yang ada di sekitar mereka. Materi diberikan secara *asynchronous* dan akan ditinjau kembali setiap interval waktu tertentu oleh pembimbing/fasilitator dan instruktur. Selain proyek dan tugas, pemberian materi juga akan dilengkapi dengan kuis dan tes pilihan ganda untuk memastikan pemahaman peserta terhadap materi tersebut.

II.2 Lingkup Pekerjaan

Aktivitas Studi Independen Pengembang *Machine Learning* meliputi pembelajaran individu dan proyek akhir dalam bentuk tim. Pada pembelajaran individu, setiap peserta akan mengikuti kelas dalam bentuk *asynchronous* melalui modul belajar di *Dicoding Academy*, *Coursera*, dan *Qwiklabs* dimana peserta dapat berkonsultasi dengan *expert* terkait materi yang dipelajarinya melalui forum diskusi. Selain itu, setiap peserta akan memiliki pembimbing sebagai tempat konsultasi jika ditemui kesulitan non-akademik dalam mengikuti pembelajaran. Peserta akan memperoleh sertifikat kompetensi di setiap kelas jika peserta berhasil lulus dari setiap ujian/penilaian yang diadakan untuk setiap kompetensi. Dalam hal

ini, proyek yang telah selesai dibuat adalah aplikasi machine learning berbasis Android di bidang agrikultur bernama Bangtani. Setelah mengikuti program ini, peserta juga dipersiapkan untuk mengikuti ujian sertifikasi *Google TensorFlow Developer* yang dapat diambil setelah mengikuti kegiatan Studi Independen ini.

Kegiatan yang penulis kerjakan selama program di Bangkit terdiri dari pembelajaran mengenai dasar pemrograman untuk menjadi pengembang software, pengenalan ke logika pemrograman, belajar dasar git dengan github, *Google IT automation with python*, *mathematics for machine learning*, *tensorflow developer professional*, *structuring machine learning projects*, *tensorflow data and deployment*, simulasi ujian *tensorflow developer certificate / prep class*, *machine learning*, *crash course on python*, *applied machine learning intensive*, dan evaluasi penguasaan machine learning. Selain itu, pembelajaran non-teknis terdiri dari bahasa inggris, inisiatif, proaktif, tanggung jawab, review materi, pembelajaran soft skills, tugas soft skill, penyiapan karir atau startup, refleksi diri, *capstone project / proyek akhir*. Rangkaian kegiatan ini dikemas dalam bentuk yang bervariasi, yaitu *Instructor Led Training (ILT)* dimana sesi pelatihan secara *synchronous* dibagi menjadi *ILT soft skills* dan *ILT hard skills / tech skills*, *Weekly Consultation* bersama fasilitator untuk mendukung dan memantau proses pembelajaran serta memberikan bimbingan atau bantuan ke peserta, *English Session* dimana diajarkan bahasa inggris oleh tutor asing atau instruktur luar negeri, *Team Meeting* sebagai acara bulanan yang membawa topik-topik tertentu seputar progress Bangkit, *Self-paced learning / Online Learning* yang dikerjakan melalui platform *Dicoding* dan *Coursera* yang terdiri dari banyak sekali *courses* dengan sertifikat penyelesaiannya masing-masing, *guest speaker session* sebagai sesi tambahan ilmu dengan mengundang narasumber terpercaya yang membagi ilmunya seputar topik tertentu, *Google Classroom* yang menyediakan material pembelajaran, tugas-tugas, dan *pre-read ILT* serta pengumpulan bukti penyelesaian *online learning* dengan deadline tertentu. Bentuk kegiatan akhir berupa *Capstone Project* dimana peserta menerapkan ilmu-ilmu yang sudah dipelajari ke dalam proyek asli bersama tim untuk membentuk suatu aplikasi *machine learning* yang dapat menyelesaikan masalah tertentu di bawah pengawasan mentor dan penilaian juri. Setelah itu,

kegiatan berupa persiapan ujian akhir sertifikasi *google tensorflow* dengan *prep class* kemudian mengambil ujian tersebut jika sudah siap. Program diakhiri dengan pelaporan *logbook* lengkap dan laporan akhir studi independen.

II.3 Deskripsi Pekerjaan

Deskripsi pekerjaan dimulai dengan mengumpulkan dataset yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi *machine learning* berupa data karakteristik pupuk bersubsidi, gambar pupuk asli dan pupuk palsu, data rekomendasi hasil panen, data Gapoktan dan lokasi serta distribusi dari pupuk dan hasil panen. Dilanjutkan dengan mempersiapkan data-data tersebut melalui proses *cleaning*, transformasi, dan normalisasi sehingga menjadi data bersih. Setelah itu, penulis membangun model *machine learning* untuk rekomendasi tanaman panen menggunakan pendekatan *random forest* yang dibandingkan akurasi dengan pengklasifikasi *decision tree*, *naïve bayes*, regresi logistik, dan lain sebagainya, klasifikasi gambar pupuk asli atau palsu, deteksi objek pupuk dan hasil panen, model prediksi tanaman panen, melatih model tersebut di *Google Colab*, mengatur parameter dengan mengubah *learning rate*, *optimizer*, jumlah *epochs*, dan mencoba berbagai *layer* pada *Tensorflow* hingga mencapai akurasi tertinggi, *benchmark* dengan model lain yang serupa seperti pada proyek-proyek *open source* yang terdapat di *github*, memasang model tersebut ke dalam aplikasi menggunakan metode *deployment TFLite* dimana model *machine learning* yang telah dibuat dikonversikan ke dalam format *TFLite model*, merancang tampilan aplikasi yang dilakukan oleh anggota tim dari *Mobile Development* dan *Cloud Computing*, melakukan pemrograman dasar pada struktur database dan aplikasi, mengevaluasi hasil, melakukan peningkatan berdasarkan hasil evaluasi awal, memanfaatkan layanan *Google Cloud Platform*, melakukan *testing* dan *review*, membuat laporan dan *pitch deck*, dan presentasi proyek kepada tim penilai, diakhiri dengan penutupan.

II.4 Jadwal Kegiatan

Tabel 1. Jadwal Kegiatan *Bangkit Academy 2022*

Minggu	Materi		Rangkaian Kegiatan
	<i>Soft skill</i>	<i>Hard skill</i>	<i>Machine Learning</i>
Minggu 1		<i>Dicoding Python</i>	Mempelajari dan memahami kurikulum Program <i>Bangkit Academy</i> , mempelajari materi <i>Dicoding – Python</i> dan mengerjakan tes dan tugas secara individu
Minggu 2	<i>Pre-read SS 1 time management</i>	<i>IT Automation with Python Course 1 dan 2</i>	Mempelajari Materi <i>IT Automation with Python</i> , mengikuti kelas <i>softskill</i> terkait <i>Time Management</i> , mengerjakan soal tugas/praktik
Minggu 3	<i>ILT SS 1 time management</i>	<i>IT Automation with Python Course 3</i>	Mengikuti kelas <i>ILT SS 1</i> , mengerjakan tugas, Mempelajari Materi <i>IT Automation with Python</i>
Minggu 4	<i>Assignment SS 1, Pre-read SS 2 Professional Branding & Interview English 1 Spoken Correspondence</i>	<i>IT Automation with Python Course 4 dan 5</i>	Menyelesaikan <i>Assignment SS 1</i> , Mengikuti kelas <i>Instructor Led Training (ILT)</i> , Mengikuti kelas <i>English - 1 Spoken Correspondence</i> , Mempelajari Materi <i>IT Automation with Python</i>
Minggu 5	<i>ILT SS 2 Professional Branding & Interview</i>	<i>IT Automation with Python Course 6 & Mathematics for Machine Learning Course 1</i>	Mengikuti kelas, Mengerjakan <i>assignment</i> , Mempelajari Materi <i>IT Automation with Python</i> dan <i>Mathematics for Machine Learning</i>
Minggu 6	<i>Assignment SS 2 & Pre-read SS 3 Critical thinking</i>	<i>Mathematics for Machine Learning Course 2 dan 3</i>	Mengerjakan <i>assignment</i> , mengikuti kelas, mempelajari <i>Mathematics for Machine Learning</i>
Minggu 7	<i>ILT SS 3 Critical thinking</i>	<i>TF Developer Professional Certificate Course 1 dan 2</i>	Mengikuti kelas, mengerjakan <i>assignment</i> , mempelajari <i>tensorflow</i>
Minggu 8	<i>Assignment SS 3, Pre-read SS 4 Adaptability, & English – 2</i>	<i>TF Developer Professional Certificate Course 3</i>	Mengikuti kelas <i>softskill Adaptability</i> , Mengikuti kelas <i>English – 2 Expressing Opinion</i> ,

	<i>Expressing Opinion</i>		<i>mengerjakan assignment, mempelajari tensorflow</i>
Minggu 9	ILT SS 4 <i>Adaptability</i>	<i>TF Developer Professional Certificate Course 4 & Structuring Machine Learning Project 1 Course</i>	Mempelajari tensorflow dan proyek <i>machine learning</i> , Mengikuti kelas ILT SS 4
Minggu 10	Assignment SS 4 & Preread SS 5 <i>Idea Generation & MVP Planning</i>	<i>TF Data and Deployment Course 1 dan 2</i>	Mempelajari <i>Browser based Model</i> dan <i>Device based Model</i> , mengerjakan <i>assignment</i> , membaca materi
Minggu 11	ILT SS 5 <i>Idea Generation & MVP Planning</i>		Mengikuti kelas softskill terkait <i>Idea Generation & MVP Planning</i>
Minggu 12	Assignment SS 5		Mengerjakan tes dan <i>assignment</i>
Minggu 13	<i>English – 3 Business Presentation</i>		Mengikuti kelas <i>English – 2 Expressing Opinion</i>
Minggu 14		<i>Project Capstone</i>	Mengerjakan proyek bersama tim
Minggu 15		<i>Project Capstone</i>	Mengerjakan proyek bersama tim
Minggu 16		<i>Project Capstone</i>	Mengerjakan proyek bersama tim
Minggu 17		<i>Project Capstone</i>	Mengerjakan proyek bersama tim
Minggu 18	<i>Pre-read SS 6 Startup Valuation & Investment Pitch</i>		Membaca materi <i>pre-read SS 6</i> mengenai <i>Startup Valuation & Investment Pitch</i>
Minggu 19	ILT SS 6 & <i>English Post-test</i>		Mengikuti kelas softskill terkait <i>Startup Valuation & Investment Pitch</i> , mengerjakan <i>quiz</i> dan <i>assignment</i> , Mengerjakan <i>English Post-Test</i>
Minggu 20	Preread SS 7 <i>Professional Communications</i>		Membaca materi preread SS 7 mengenai <i>Professional Communications</i>
Minggu 21	ILT SS 7 & <i>Assignment</i>		Mengikuti kelas softskill terkait <i>Professional</i>

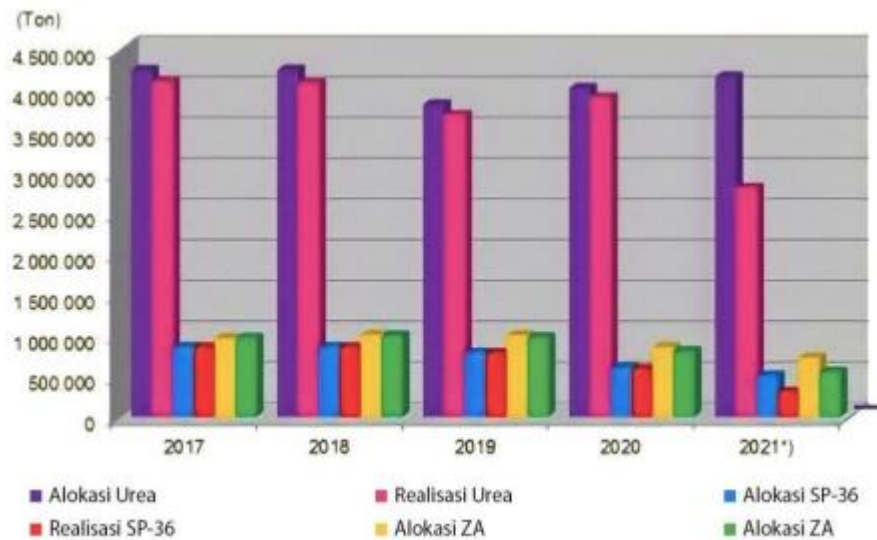
			<i>Communications, menyelesaikan assignment</i>
Minggu 22	-	<i>Prep Class Simulation</i>	<i>End of Learning, Certification Offering, Merchandise</i>
Minggu 23	-	<i>Tensorflow Developer Certificate Examination</i>	Mengerjakan ujian sertifikasi, mendapatkan Transcript & Administration
Minggu 24	-	-	<i>Clarification, Legal & Letters, Closing</i>

BAB III

MACHINE LEARNING LEARNING PATH

III.1. Deskripsi permasalahan

Indonesia sangat dikenal sebagai salah satu negara agraris yang memiliki lahan yang begitu luas yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mata pencarian. Indonesia merupakan negara yang kaya akan hasil pertanian. Sektor pertanian di Indonesia juga dimanfaatkan untuk meningkatkan perekonomian yang ada di Indonesia. Faktor terpenting dari sektor pertanian sendiri yaitu kualitas hasil panen yang dihasilkan oleh para sektor pertanian yang ada di Indonesia. Guna menjaga kualitas hasil panen sektor pertanian, pemerintah memberikan pupuk bersubsidi pada sektor ekonomi sebagai penunjang kualitas hasil panen. Pupuk bersubsidi adalah pupuk yang pengadaan dan penyaluran yang mendapat subsidi dari pemerintah untuk kebutuhan petani yang dilaksanakan atas dasar program pemerintah. Pupuk bersubsidi merupakan salah satu bahan yang paling banyak digunakan oleh petani seperti untuk lahan pertanian atau budidaya. Meningkatnya kebutuhan pupuk bersubsidi membuat banyak oknum melakukan penipuan. Terdapat banyak penipuan yang terjadi dalam pembuatan pupuk seperti mencampurkan pupuk dengan bahan lain. Berdasarkan data perkembangan penyaluran pupuk bersubsidi terlihat bahwa belum 100% pupuk bersubsidi terdistribusi secara merata, dengan kenyataan masih banyak petani yang belum mendapatkan pupuk bersubsidi, karena saluran distribusi pupuk bersubsidi tidak berdampak langsung kepada petani. Hal-hal ini menyebabkan terhambatnya rantai pasok pupuk bersubsidi ke petani. Resiko ini bisa berupa ketidakpastian alokasi pasokan, ketidakpastian permintaan waktu ekspedisi, serta biaya yang dikeluarkan (Susanti and Wiratno Ongki, 2021). ini menjadi tantangan bagi pemerintah dalam meningkatkan perekonomian di Indonesia melalui sektor pertanian yang ada dan membantu kelompok tani dalam mengelola sistem pertanian di Indonesia. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan dan peningkatan sistem yang lebih baik dengan pemanfaatan teknologi canggih seperti otomasi, kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), dan pembelajaran mesin (*machine learning*).



Gambar 5. Alokasi dan Realisasi Belanja Pupuk Bersubsidi Tahun 2017-2021

Pada tahun 2021, alokasi belanja subsidi pupuk menjadi lebih rendah dari realisasi tahun 2020 yaitu menjadi sebesar Rp25,28 triliun untuk volume 7,2 juta ton. Dirjen PSP Kementan menyebutkan bahwa penurunan anggaran subsidi pupuk tersebut menyebabkan kenaikan harga pupuk bersubsidi. Kenaikan harga pupuk bersubsidi bertujuan untuk memperkecil kesenjangan harga antara pupuk bersubsidi dan pupuk non subsidi (Ervita Luluk Zahara, 2021).



Gambar 6. Realisasi Belanja Pupuk Bersubsidi Tahun 2017-2021 (dalam triliun rupiah)

Dalam pemerataan pupuk diperlukan sebuah sistem Manajemen Rantai Pasok. Optimalisasi rantai pasok dalam pendistribusian pupuk bersubsidi akan membantu para pemangku kepentingan di bidang pertanian untuk mendapatkan informasi terkait ekspedisi pupuk yang tersebar, penjadwalan distribusi pupuk, menurunkan *mark-up* penjualan pupuk, meminimalkan kelangkaan pupuk dan

pendistribusian pupuk bersubsidi menjadi lebih optimal. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis dan timnya merancang sistem berbasis aplikasi dengan pembelajaran mesin yang berguna untuk mengoptimalkan efektivitas dan efisiensi pendistribusian pupuk (Fathurrahman et al, 2022).

Berdasarkan permasalahan yang ada, dibentuklah sebuah sistem manajemen rantai pasok dan alat pendeteksi dalam pemerataan pupuk subsidi akan membantu *stakeholder* seperti Gapoktan. Selain itu, dengan alat pendeteksi kecurangan menggunakan model *machine learning* maka petani bisa lebih mudah dalam menjaga kualitas pertaniannya. Penulis dan tim mengembangkan sebuah solusi aplikasi *machine learning* Bangtani dimana tujuan dari pengembangan ide ini yaitu dapat membantu pengguna untuk membedakan mana pupuk subsidi yang asli dan palsu serta membantu petani dalam mendapatkan informasi mengenai persebaran pupuk untuk sektor pertanian dan mengelola pertanian yang ada.

III.2. Aplikasi Bangtani

III.2.1. Deskripsi Bangtani



Gambar 7. Logo Aplikasi Bangtani

Bangtani ditemukan dari hasil *brainstorming* tim dan namanya diambil dari kata Bangkit Tani Indonesia. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang akan membantu para kelompok tani dalam mengelola pertanian yang mereka miliki dengan memanfaatkan teknologi dan fitur-fitur dalam satu aplikasi untuk *monitoring* sistem pertanian serta memiliki keunggulan tersendiri karena aplikasi ini memanfaatkan kecerdasan buatan untuk melakukan deteksi kecurangan, mendeteksi rekomendasi pupuk yang cocok, serta untuk melakukan pelacakan track order pendistribusian pupuk bersubsidi di Indonesia. Selain itu pupuk memiliki fitur pelengkap yaitu kalkulator pupuk untuk melakukan perhitungan antara pupuk dengan luas lahan

pertanian yang dimiliki. Aplikasi ini juga bisa melakukan prediksi cuaca yang terjadi pada periode tertentu di masa depan serta dilengkapi dengan berbagai informasi mengenai hasil pertanian. Diharapkan aplikasi ini dapat membantu para kelompok tani dalam mengelola pertanian mereka.

III.2.2. Metodologi

Aplikasi android dibuat menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dan memanfaatkan *API* untuk menyambungkan model *machine learning* yang telah dibuat ke dalam aplikasi *mobile* yang dibuat. Pada capstone project ini, tim penulis melibatkan ketiga *learning path*, yaitu *machine learning*, *cloud computing*, dan *mobile development*. *Machine learning* merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang banyak digunakan untuk memecahkan berbagai masalah nyata dalam kehidupan manusia (Roihan et al, 2019). Cabang algoritma komputasi yang berkembang dimana *machine learning* dirancang untuk meniru kecerdasan manusia yang mampu belajar dengan sendirinya berdasarkan data atau input yang disimpan tanpa adanya arahan dari user. Bidang *machine learning* berkaitan dengan pertanyaan tentang bagaimana membangun program komputer agar meningkat secara otomatis dengan berdasar dari pengalaman (Mitchell, 1997). Pada dasarnya, terdapat beberapa jenis dalam machine learning, yaitu *supervised learning* dan. Bagian *unsupervised learning*. *Supervised learning* memiliki beberapa algoritma populer seperti *logistic regression*, *random forest*, *support vector machines*, *naive bayesian*, *decision tree*, jaringan saraf, *gaussian mixture models*, *deep neural networks*, dan *Principal Component Analysis* (PCA) (Brownlee, 2016). Pada tahapan machine learning harus melewati beberapa proses sebelum melakukan *deployment* pada aplikasi. Mulai dari melakukan pengumpulan dataset, melakukan *modeling* dataset, *training*, *testing*, *parameter tuning*, konversi model *TensorFlow Lite*. *Mobile development* pada umumnya menggunakan bahasa pemrograman kotlin. Kotlin sendiri merupakan bahasa pemrograman modern, yang disajikan secara statis yang berjalan pada platform mesin virtual Java. Bahasa pemrograman Kotlin menggunakan *compiler LLVM* yang artinya, dapat dikompilasi ke dalam kode *JavaScript*. Kotlin merupakan bahasa utama yang digunakan dalam











melakukan pengembangan aplikasi berbasis *mobile* saat ini karena manfaat yang diberikan lebih ringkas, cepat, dan aman. Selain *Android development*, Kotlin dapat digunakan untuk berbagai macam pengembangan, baik itu server, *back-end*, maupun *website* (Dicoding, 2021). Kotlin populer digunakan untuk membuat sebuah aplikasi dikarenakan tanpa biaya dan sumber terbuka. Dalam mengoptimalkan fungsi kerjanya Kotlin memberikan alat dan sumber daya untuk membantu mempermudah para pengguna seperti *Android Studio* yang dapat mengonversikan kedalam kode *JavaScript*. *Cloud computing* atau komputasi awan merupakan paradigma komputasi dimana kumpulan sistem terhubung secara pribadi atau jaringan publik untuk menyediakan infrastruktur yang dapat diskalakan secara dinamis untuk aplikasi, data, dan penyimpanan dokumen. Terdapat lima karakteristik utama *cloud computing* yaitu sumber daya komputasi skala besar, kemampuan skala dan elastisitas, kumpulan sumber daya virtual dan fisik, penjadwalan sumber daya dinamis, dan tujuan umum (Luo et al, 2009). Platform layanan yang digunakan untuk melakukan penyimpanan database adalah *Google Cloud Platform* (GCP). GCP menyediakan berbagai layanan cloud mulai dari penyimpanan data, analisis data, dan lain-lain. Layanan GCP yang digunakan dalam capstone project ini yaitu *MongoDB*. *MongoDB* adalah dokumen *database* yang dirancang untuk memberikan kemudahan dalam pengembangan dan penskalaan perangkat lunak. Pada pembuatan API untuk *capstone project* ini terdapat beberapa masalah dalam melakukan proses *endpoint*.

III.2.3. Pengumpulan Dataset

Dataset adalah kumpulan objek data mentah berupa fakta dan angka yang belum diolah di mana data yang ada berhubungan dengan situasi dari sebuah permasalahan yang ada. Dataset pada *capstone project* ini diambil dari salah satu website penyedia data yaitu *Kaggle*. Dimana dataset yang diambil untuk project capstone ini merupakan dataset mengenai rekomendasi pupuk dan dataset rekomendasi tanaman. Untuk dataset fitur deteksi pupuk kita mengambil gambar pupuk bersubsidi dengan dua versi yaitu asli dan palsu dari berbagai sumber

website. Berikut ini merupakan dataset-dataset yang digunakan dalam pembuatan aplikasi *machine learning*:

Tabel 2. Dataset Gambar Pupuk Asli dan Pupuk Palsu

Jenis Pupuk	Keterangan	
	Asli	Palsu
NPK		
		
Phonska		
SP36		
ZA		

Tabel 3. Dataset Rekomendasi Tanaman Panen

Nitrogen (N)	Fosforus (P)	Kalium (K)	Suhu	pH	Kelembaban tanah	Curah hujan	Label
90	42	43	21	6.5	82	203	Padi
85	58	41	21	7	80	226	Padi
71	54	16	23	5.7	64	88	Jagung
61	44	17	26	6.9	72	102	Jagung
40	72	77	17	7.5	17	89	Buncis
23	72	84	19	6.9	17	80	Buncis
104	18	30	24	6.8	60	141	Kopi
...	Sampai dengan ~2201 row						

Tabel 4. Dataset Rekomendasi Pupuk

Tanaman	Nitrogen (N)	Fosforus (P)	Kalium (K)	pH	Kelembaban tanah	No. Pupuk
Nasi	80	40	40	5.5	30	0
Jagung	80	40	20	5.5	50	3

Buncis	40	60	80	5.5	60	5
Kacang Merah	20	60	20	5.5	45	12
Kacang Polong	20	60	20	5.5	45	13
Kacang Ngengat	20	40	20	5.5	45	14
Kacang Hijau	20	40	20	5.5	30	15
...	Sampai dengan ~23 row					

III.2.4. Perancangan Model

Metode *machine learning* yang digunakan dalam pembentukan *modeling* yaitu dengan *image classification* dan *sklearn*. Dalam *capstone project* ini, tim penulis memanfaatkan *library* yang ada di python, yaitu *TensorFlow* dan *Sklearn*. Proses *modelling* dataset gambar menggunakan *TensorFlow* dengan melalui proses *testing, training, modelling, hingga convert ke tf lite*.

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_4 (Conv2D)	(None, 150, 150, 128)	3584
activation_6 (Activation)	(None, 150, 150, 128)	0
conv2d_5 (Conv2D)	(None, 148, 148, 32)	36896
activation_7 (Activation)	(None, 148, 148, 32)	0
max_pooling2d_2 (MaxPooling 2D)	(None, 74, 74, 32)	0
dropout_3 (Dropout)	(None, 74, 74, 32)	0
conv2d_6 (Conv2D)	(None, 74, 74, 64)	18496
activation_8 (Activation)	(None, 74, 74, 64)	0
conv2d_7 (Conv2D)	(None, 72, 72, 64)	36928
activation_9 (Activation)	(None, 72, 72, 64)	0
max_pooling2d_3 (MaxPooling 2D)	(None, 36, 36, 64)	0

```

dropout_4 (Dropout)          (None, 36, 36, 64)      0
flatten_1 (Flatten)          (None, 82944)           0
dense_2 (Dense)              (None, 512)             42467840
activation_10 (Activation)    (None, 512)             0
dropout_5 (Dropout)          (None, 512)             0
dense_3 (Dense)              (None, 2)               1026
activation_11 (Activation)    (None, 2)               0
=====
Total params: 42,564,770
Trainable params: 42,564,770
Non-trainable params: 0

```

Gambar 8. *Model Summary Image Classification* menggunakan *Tensorflow*

Model *Tensorflow* yang dibuat ditunjukkan pada gambar 8 terdiri dari *layer Conv2d*, *layer activation*, *layer max pooling 2d*, *layer dropout*, *layer flatten*, dan *layer dense*.

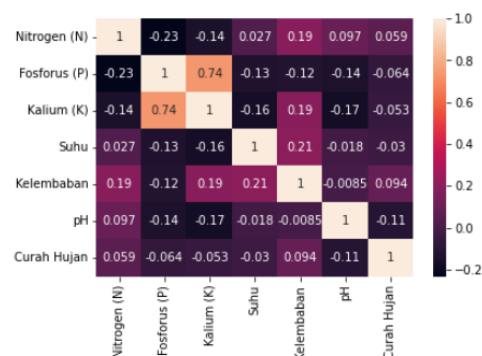
```

import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from sklearn.metrics import classification_report
from sklearn import metrics
from sklearn import tree

```

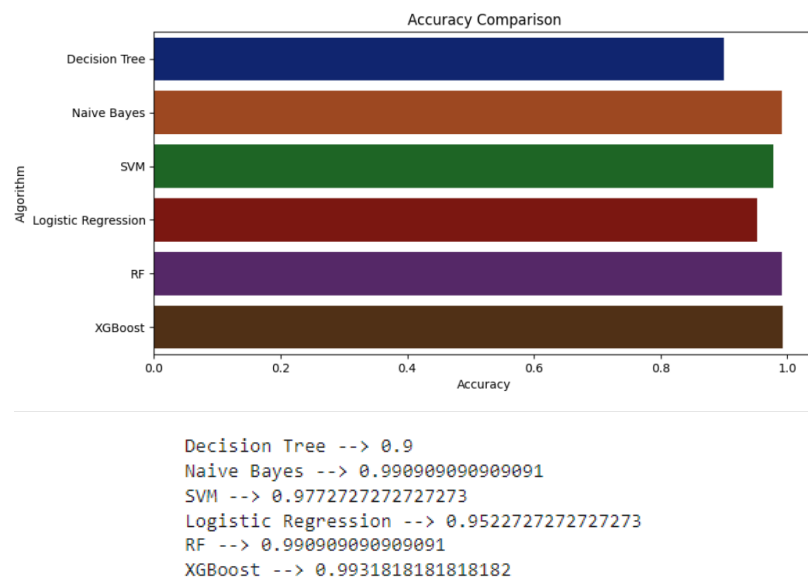
Gambar 9. *Library* yang Digunakan dalam Model Sistem Rekomendasi Pupuk

Scikit-learn atau *sklearn* sendiri merupakan sebuah modul *library* dari bahasa pemrograman *Python* yang dibangun berdasarkan *NumPy*, *SciPy*, dan *Matplotlib*. Fungsi *module* ini adalah untuk membantu melakukan *processing* data ataupun melakukan *training* data untuk kebutuhan *machine learning*. Pada *capstone project* Bangtani ini proses modelling untuk rekomendasi tanaman panen dan pupuk yang sesuai menggunakan *sklearn* untuk melakukan *modelling*, *preprocessing* dan *validation* dataset.



Gambar 10. Korelasi Antar Variabel dalam Model Sistem Rekomendasi Pupuk

Uji korelasi tidak menunjukkan adanya korelasi yang signifikan pada sebagian besar variabel-variabel yang ada selain pada korelasi antara Kalium (K) dan Fosforus (P). Setelah itu, dengan penulisan kode untuk merekomendasikan tanaman panen berdasarkan pendekatan algoritma yang terbaik. Maka, dilakukan perbandingan antara algoritma pengklasifikasian data rekomendasi tanaman panen, yaitu terdapat algoritma *Decision Tree*, *Naïve Bayes*, *Support Vector Machine* (SVM), *Logistic Regression*, *Random Forest*, dan *XGBoost*.



Gambar 11. Perbandingan Akurasi Model Berdasarkan Algoritma

Didapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada gambar 11. Dari keenam algoritma yang ada, ditemukan bahwa algoritma dengan akurasi terbaik adalah *Random Forest* serta didukung dengan teori-teori yang menyatakan bahwa algoritma ini cocok untuk dipakai pada kasus ini dimana merupakan sistem rekomendasi tanaman panen.

Akurasi Random Forest: 99.0909090909091					
	precision	recall	f1-score	support	
anggur	1.00	1.00	1.00	18	
apel	1.00	1.00	1.00	13	
buncis	1.00	1.00	1.00	21	
delima	1.00	1.00	1.00	17	
jagung	1.00	1.00	1.00	21	
jeruk	1.00	1.00	1.00	29	
kacang hijau	1.00	1.00	1.00	24	
kacang lentil hitam	0.94	1.00	0.97	16	
kacang merah	1.00	1.00	1.00	14	
kacang ngengat	1.00	0.95	0.97	19	
kacang polong	1.00	1.00	1.00	18	
kapas	1.00	1.00	1.00	20	
kelapa	1.00	1.00	1.00	21	
kopi	1.00	1.00	1.00	22	
lentil	1.00	1.00	1.00	23	
mangga	1.00	1.00	1.00	26	
melon kesturi	1.00	1.00	1.00	23	
padi	1.00	0.81	0.90	16	
pepaya	1.00	1.00	1.00	19	
pisang	1.00	1.00	1.00	17	
semangka	1.00	1.00	1.00	15	
yute	0.90	1.00	0.95	28	
accuracy			0.99	440	
macro avg	0.99	0.99	0.99	440	
weighted avg	0.99	0.99	0.99	440	

Gambar 12. Akurasi Model Sistem Rekomendasi Tanaman Panen Menggunakan *Random Forest*
Rekomendasi tanaman panen menggunakan *Random Forest* menghasilkan akurasi sebesar 99,09% dengan detail seperti pada gambar 12.

```
data = np.array([[104,18, 30, 23.603016, 60.3, 6.7, 140.91]])
prediction = NaiveBayes.predict(data)
print(prediction)

['kopi']

data = np.array([[83, 45, 60, 28, 70.3, 7.0, 150.9]])
prediction = LogReg.predict(data)
print(prediction)

['yute']
```

Gambar 13. Contoh *Testing* Membuat Prediksi pada Model Rekomendasi Tanaman Panen
Model rekomendasi tanaman panen yang telah dibangun langsung dapat dilakukan testing dengan memasukkan angka acak sesuai dengan variabel-variabelnya yang terdiri dari besar kandungan nitrogen (N), Kalium (K), Fosforus (P), pH, suhu, kelembaban tanah, dan curah hujan. Terlihat pada gambar 13 bahwa model berhasil mengeluarkan output prediksi tanaman panen dengan input dari besaran ukuran kriteria atau variabel-variabel tersebut.

III.2.5. Training Model

Setelah model selesai dibangun, maka model akan dilatih dengan jumlah *epoch* yang optimal dilihat berdasarkan *loss* dan *accuracy* seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.

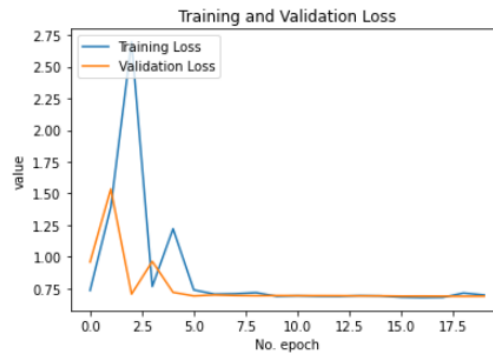
```
Epoch 1/20
1/1 [=====] - 14s 14s/step - loss: 0.7339 - accuracy: 0.5000 - val_loss: 0.9584 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 2/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 1.3917 - accuracy: 0.4167 - val_loss: 1.5351 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 3/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 2.6982 - accuracy: 0.5000 - val_loss: 0.7053 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 4/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.7656 - accuracy: 0.5833 - val_loss: 0.9631 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 5/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 1.2210 - accuracy: 0.5000 - val_loss: 0.7191 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 6/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.7382 - accuracy: 0.5000 - val_loss: 0.6909 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 7/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.7050 - accuracy: 0.3333 - val_loss: 0.6986 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 8/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.7081 - accuracy: 0.5000 - val_loss: 0.6940 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 9/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.7166 - accuracy: 0.5000 - val_loss: 0.6923 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 10/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.6878 - accuracy: 0.5000 - val_loss: 0.6934 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 11/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.6913 - accuracy: 0.4167 - val_loss: 0.6928 - val_accuracy: 0.5000

Epoch 12/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.6882 - accuracy: 0.5833 - val_loss: 0.6928 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 13/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.6876 - accuracy: 0.5000 - val_loss: 0.6923 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 14/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.6926 - accuracy: 0.5000 - val_loss: 0.6911 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 15/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.6904 - accuracy: 0.6667 - val_loss: 0.6913 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 16/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.6802 - accuracy: 0.5833 - val_loss: 0.6892 - val_accuracy: 0.8333
Epoch 17/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.6774 - accuracy: 0.5000 - val_loss: 0.6895 - val_accuracy: 0.6667
Epoch 18/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.6791 - accuracy: 0.4167 - val_loss: 0.6888 - val_accuracy: 0.6667
Epoch 19/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.7135 - accuracy: 0.4167 - val_loss: 0.6877 - val_accuracy: 0.5000
Epoch 20/20
1/1 [=====] - 4s 4s/step - loss: 0.6982 - accuracy: 0.5833 - val_loss: 0.6890 - val_accuracy: 0.6667
```

Gambar 14. Hasil *Training Model*

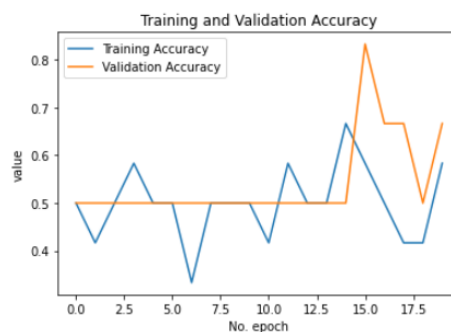
Gambar 14 menunjukkan bahwa dengan 20 kali perulangan *epoch*, pelatihan model menghasilkan akurasi akhir sebesar 58,33% dengan *loss* sebesar 0.6982. Akurasi dan *loss* ini dianalisis lebih lanjut dengan melakukan plotting berdasarkan jumlah *epoch*. Hasil ini menunjukkan bahwa model masih perlu ditingkatkan lagi untuk menghasilkan model dengan akurasi tinggi dan *loss* yang seminimal mungkin.

```
plt.plot(history.history['loss'], label='Training Loss')
plt.plot(history.history['val_loss'], label='Validation Loss')
plt.title('Training and Validation Loss')
plt.ylabel('value')
plt.xlabel('No. epoch')
plt.legend(loc="upper left")
plt.show()
```



Gambar 15. *Training dan Validation Loss Model Klasifikasi Gambar*

```
plt.plot(history.history['accuracy'], label='Training Accuracy')
plt.plot(history.history['val_accuracy'], label='Validation Accuracy')
plt.title('Training and Validation Accuracy')
plt.ylabel('value')
plt.xlabel('No. epoch')
plt.legend(loc="upper left")
plt.show()
```



Gambar 16. *Training dan Validation Accuracy Model Klasifikasi Gambar*

Grafik pada gambar 15 dan 16 menunjukkan bahwa model masih belum optimal dan perlu ditingkatkan lagi, hal ini menjadi tantangan penulis ketika membuat model. Untuk menghindari *overfitting* dan *underfitting*, dapat dilakukan dengan cara mengubah struktur model tensorflow dengan melakukan percobaan dan penggantian layer-layer yang terdapat pada model sebelumnya. Kemudian, melakukan parameter tuning pada model tensorflow yang telah dibuat dengan cara melakukan pelatihan berkali-kali dengan parameter yang berbeda seperti *learning rate*, optimasi yang dipakai, dan jumlah *epochs*. Jika model yang dibentuk baik, seharusnya semakin besar jumlah *epochs* dalam pelatihan model akan

menghasilkan akurasi yang semakin baik sampai mencapai titik tertinggi atau optimalnya dan *loss* semakin kecil seiring bertambahnya jumlah *epochs*.

```
labels = ['Asli', 'Palsu']

def preprocess(img,input_size):
    nimg = img.convert('RGB').resize(input_size, resample= 0)
    img_arr = (np.array(nimg))/255
    return img_arr

def reshape(imgs_arr):
    return np.stack(imgs_arr, axis=0)

im = Image.open('/content/drive/MyDrive/basedata/Test/Asli/NPK_asli.png')
X = preprocess(im,input_size)
X = reshape([X])
y = model.predict(X)

print(labels[np.argmax(y)], np.max(y))

Asli 0.5050157

im = Image.open('/content/drive/MyDrive/basedata/Test/Palsu/NPK_palsu.png')
X = preprocess(im,input_size)
X = reshape([X])
y = model.predict(X)

print(labels[np.argmax(y)], np.max(y))

Palsu 0.5039077
```

Gambar 17. *Testing Model Klasifikasi Gambar*

Langkah terakhir dalam pembuatan model klasifikasi gambar ini adalah dengan melakukan testing menggunakan data-data *dummy* atau percobaan validasi dan data testing. Gambar 17 menunjukkan bahwa model berhasil mengidentifikasi gambar pupuk asli dan pupuk palsu namun masih dengan akurasi yang kurang baik karena kurang dari 60%. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor terutama dalam hal ini adalah keterbatasan dataset.

```
# Train model
pipeline = make_pipeline(StandardScaler(), GaussianNB())
model = pipeline.fit(X_train, y_train)
y_pred = model.predict(X_test)
conf_matrix = confusion_matrix(y_test,y_pred)
classification_metrics(pipeline, conf_matrix)

Training Accuracy Score: 99.5%
Validation Accuracy Score: 99.3%
```

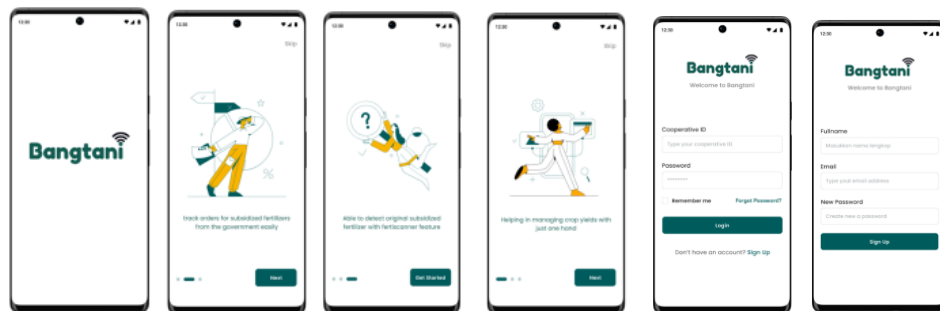
Gambar 18. *Training dan Validation Accuracy Model Sistem Rekomendasi Tanaman Panen*

Pada model selanjutnya yang merupakan model *machine learning* rekomendasi tanaman panen, dilakukan pelatihan model berdasarkan algoritma seperti yang dijelaskan pada subbab sebelumnya. Hasil training menunjukkan angka akurasi training dan validasi yang tinggi sebesar 99,5% pada training dan 99,3% pada validation sehingga model rekomendasi tanaman panen dapat dikatakan model yang kuat dan optimal untuk diimplementasikan ke dalam aplikasi dengan

mengubah model-model yang selesai dilatih ini ke dalam *convert* format menjadi *TensorflowLite* atau *TFLite* kemudian diberikan kepada tim *Mobile Development* dan *Cloud Computing* untuk diselesaikan.

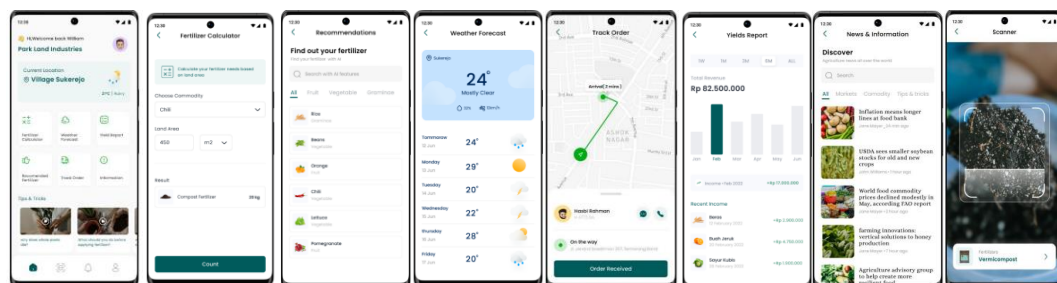
III.3. Pencapaian Hasil

III.3.1. Tampilan & Fitur *Machine Learning* pada Aplikasi Bangtani



Gambar 19. Tampilan awal aplikasi About Bangtani, Login, dan Registrasi Akun

Tampilan *About* Bangtani ini memiliki fungsi untuk memberikan informasi terkait apa fungsi dari aplikasi Bangtani sehingga ketika pengguna menggunakan aplikasi ini mereka dapat mengerti berbagai informasi terkait aplikasi tersebut. *Login* digunakan untuk proses agar bisa masuk ke dalam aplikasi dengan cara mengisi kode koperasi dan *password*. Jika user tidak memiliki akun Bangtani maka pengguna tidak bisa masuk pada tampilan dashboard aplikasi. *Register* digunakan untuk melakukan pendaftaran akun bagi pengguna yang belum memiliki akun sebelumnya pada aplikasi ini. Setelah selesai *login*, akan ditampilkan menu *dashboard* berisi fitur-fitur *machine learning* yang telah dibuat dan fitur-fitur tambahan lainnya.



Gambar 20. Fitur-fitur yang terdapat dalam aplikasi Bangtani

Dashboard merupakan tampilan awal dari sistem yang ada dimana tampilan ini berisi fitur terkait aplikasi dan juga berisi video tips dan trik mengenai pertanian. Fitur *machine learning* yang telah dibuat dengan model yang telah dibahas sebelumnya adalah rekomendasi pupuk dan klasifikasi gambar pupuk asli dan palsu. Fitur rekomendasi pupuk berfungsi untuk memprediksi antara tanaman dan pupuk yang cocok agar tidak terjadi kesalahan kombinasi antara tanaman dengan pupuk yang digunakan sehingga hasil panen menjadi lebih unggul. Fitur *fertiscanner* merupakan fitur dimana aplikasi ini dapat mendeteksi pupuk bersubsidi yang dibeli apakah asli atau palsu sehingga para gapoktan tidak akan tertipu ketika menerima persediaan pupuk sehingga mengoptimalkan hasil pertanian yang ada. Fitur-fitur tambahan pada aplikasi diantaranya fitur notifikasi, pengaturan profil, informasi, laporan panen, kalkulator pupuk, cuaca, dan *track order*. Fitur notifikasi berfungsi untuk memberi informasi terbaru terkait *track order*, perkiraan cuaca kedepannya, dan pengingat harian dimana fitur ini akan membantu petani dalam mengingatkan terkait kegiatan pertanian yang sedang dikerjakan. Fitur pengaturan profil merupakan fitur yang berfungsi untuk mengelola akun dari gapoktan yang telah tergabung dengan aplikasi tersebut. Fitur informasi merupakan fitur yang menampilkan kumpulan informasi terkait pertanian yang ada di Indonesia seperti pasar, komoditas, tanaman panen, prosedur atau metode pertanian, cara mengelola pertanian dengan efektif, tips dan trik seputar pertanian. Fitur laporan panen merupakan fitur yang menampilkan hasil panen yang terjadi pada pertanian dengan periode tertentu. Fitur Kalkulator Pupuk berfungsi untuk melakukan perhitungan antara luas tanah pertanian dengan pupuk yang dibutuhkan sebelum melakukan pemesanan pupuk bersubsidi. Pada fitur ini pengguna dapat melakukan input jenis komoditas pertaniannya apa dan luas tanah pertanian. Kemudian, secara otomatis sistem akan memproses berapa kebutuhan pupuk yang dibutuhkan untuk mengelola pertanian tersebut. Fitur prediksi cuaca berfungsi untuk memprediksi cuaca disekitar kedepannya dengan jangka waktu tertentu. Fitur *track order* sendiri berfungsi untuk melakukan pelacakan pengiriman pupuk bersubsidi yang dilakukan oleh pemerintah.

III.3.2. Peningkatan Sistem dari Hasil Pencapaian Proyek

Perancangan sistem aplikasi berbasis android memanfaatkan *machine learning* dalam pembuatan model yang bekerja secara otomatis untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya berhasil dijalankan dengan baik sesuai fungsi utama yang direncanakan walaupun masih banyak peningkatan yang dilakukan dalam model yang dibuat dan aplikasi Bangtani seperti pada tampilan dan fitur-fitur di dalamnya. Dengan pemanfaatan *machine learning* dalam pembuatan aplikasi memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam melakukan suatu pekerjaan dalam hal ini adalah pekerjaan-pekerjaan dalam sektor pertanian atau agrikultur. Produktivitas hasil pertanian menjadi lebih tinggi dan optimal. Selain itu juga mencegah terjadinya penyimpangan atau kecurangan dalam praktik pelaksanaan sistem pertanian di Indonesia terutama dalam hal ini pemalsuan dan persebaran pupuk dan keperluan lainnya yang tidak merata.

Dalam implementasi dan tujuan akhirnya, keuntungan yang diberikan melalui aplikasi ini sesuai dengan fungsi dan fitur-fitur yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya antara lain memberikan rekomendasi terbaik tanaman panen dan pupuk yang sesuai dengan lahan pertanian, memonitor sistem pertanian dalam satu genggaman tangan dengan aplikasi machine learning seperti mengawasi hasil panen, cuaca, suhu, hama tanaman, perubahan kondisi lahan, kadar air, kelembaban tanah, pH, kandungan nitrogen, kalium, dan sulfur, mendeteksi pemalsuan pupuk sehingga menjamin kualitas hasil panen, melacak distribusi pupuk bersubsidi, pupuk, dan hasil panen pertanian dengan mudah dan efektif, mempermudah perhitungan dan pengumpulan data pertanian, membuat akses data yang lebih mudah beserta visualisasinya, dan memberikan informasi berguna terkait dunia pertanian dan notifikasi terbaru mengenai aktivitas-aktivitas yang dilakukan pengguna.

BAB IV

Penutup

IV.1. Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan MSIB *Bangkit Academy 2022* yang telah dilakukan dan proyek akhir yang dibuat, dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut:

1. Program *Bangkit Academy 2022* secara umum memberikan banyak nilai tambah bagi pesertanya berupa *tech skill*, *soft skill*, dan *english skill* serta implementasinya dalam proyek riil berupa perancangan aplikasi *machine learning*.
2. Program *Bangkit Academy 2022* secara khusus dalam hal ini pembelajaran *machine learning* memberikan kemampuan spesifik bagi para peserta lulusannya berupa keterampilan bahasa pemrograman *Python* dan *Tensorflow* dalam menghasilkan berbagai model *machine learning*.
3. Proyek akhir yang dilakukan memberikan pemahaman terhadap pentingnya kerjasama tim dengan berbagai disiplin ilmu dan latar belakang, serta kemampuan komunikasi internal dalam tim dan eksternal kepada seluruh *stakeholders* terkait.
4. Proyek akhir berupa aplikasi *Bangtani* meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan produktivitas pertanian dengan pemanfaatan fitur-fitur *machine learning* berupa *recommendation system*, *object / fraud detection*, *tracking and monitoring system*, *data management*, dan *image classification*.
5. Model *machine learning* yang dibuat menggunakan *Tensorflow* dan *sklearn* menghasilkan akurasi *training model* sebesar 58,33% *accuracy* dan 66,67% *validation accuracy* pada model klasifikasi gambar, akurasi terbaik 99,09% pada algoritma *random forest* sistem rekomendasi tanaman panen, 99,5% dan 99,3% pada hasil training model sistem rekomendasi pupuk.

IV.2. Saran

Saran penulis mengenai proses pelaksanaan MSIB di organisasi mitra maupun mengenai substansi atau topik yang digeluti selama menjalankan program MSIB adalah sebagai berikut:

1. Bagi organisasi mitra, proses pelaksanaan MSIB dapat ditingkatkan dalam hal penjadwalan kegiatan, pengawasan pembelajaran materi, penilaian dan pencapaian, pelaporan, sesi pelatihan yang lebih banyak, penyediaan *allowances* untuk mendukung kegiatan belajar peserta, bimbingan dan panduan dalam proyek akhir yang lebih detail dan sistematis, transparansi nilai, peningkatan jumlah kesempatan mengikuti *company capstone project*, peningkatan benefits dan reward, dan peningkatan koordinasi antara pihak-pihak (MSIB, Kampus Merdeka, dan mitra perguruan tinggi).
2. Bagi substansi atau topik machine learning dan perancangan aplikasinya, model klasifikasi gambar menunjukkan akurasi yang perlu ditingkatkan dengan mengubah struktur jaringan saraf, menambah dataset, mengoptimalkan model *machine learning* dengan *parameter tuning*, dan metode peningkatan akurasi lainnya.

Referensi

- [1] Bangkit Academy. 2022. Studi Independen Bersertifikat - Machine Learning Learning Path, Bangkit Academy 2022 - Android Learning Path & Cloud Computing Learning Path.
- [2] Brownlee, J. (2016). Master Machine Learning Algorithms: discover how they work and implement them from scratch.
- [3] Dicoding. 2022. Memulai Pemrograman Dengan Kotlin, Deskripsi Kelas. <https://www.dicoding.com/academies/80>. Diakses pada 23 Juli 2022.
- [4] Ervita Luluk Zahara (2021) “Permasalahan Subsidi Pupuk di Indonesia,” in Buletin APBN. Pusat kajian Anggaran, pp. 12–13. Available at: www.puskajianggaran.dpr.go.id (Accessed: March 26, 2022).
- [5] Fathurrahman, A. 2022. Agrifis: Sistem Cerdas pada Manajemen Rantai Pasok Berbasis Artificial Intelligence sebagai Solusi Efisiensi Distribusi Pupuk Petani.
- [6] Grow with Google. 2022. Bangkit: Kickstart Your Tech Career with Bangkit. https://grow.google/intl/id_id/bangkit/. Diakses pada 23 Juli 2022.
- [7] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Kemendikbud). 2020. Latar Belakang Merdeka Belajar - Kampus Merdeka. <https://kampusmerdeka.kemdikbud.go.id/web/about/latar-belakang>. Diakses pada 23 Juli 2022.
- [8] Luo, Qian, Du, & Guo. 2009. Cloud Computing: An Overview. Proceedings Cloud Computing, First International Conference, CloudCom 2009, Beijing, China, December. DOI:10.1007/978-3-642-10665-1_631-4, 2009.

- [9] Mitchell, T. M. (1997). Machine learning. In McGraw Hill Series in Computer Science. Retrieved from <http://www.worldcat.org/oclc/61321007>
- [10] Roihan, A., Sunarya, P., Rafika, A. 2019. Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review Paper. IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology) 5 (1) (2019) 75-82
- [11] Susanti, A. and Wiratno Ongki (2021) “Alokasi dan Realisasi Pupuk Bersubsidi,” in Hasanah Laenal et al. (eds) Statistik Prasarana dan Sarana Pertanian Tahun 2021. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Petanian Sekretariat Jendral - Kementrian Pertanian, pp. 118–119.

Lampiran A.

Job description Mahasiswa dan target mengikuti MSIB di organisasi Mitra

Completion Requirements

Careful planning has gone into designing the curriculum for this program from beginning to end. At the conclusion of the program, all participants who meet the completion criteria, will be regarded as Bangkit Graduates and given certificate of accomplishment/completion and a complete transcript. Those who didn't complete all the Bangkit will get Certificate of Attendance and partial transcript. Bangkit Graduates will also receive a voucher for the certification exam of their respective Learning Path. The requirements for graduation from Bangkit 2022 are as follows:

- **Attending and actively participating in mandatory sessions**, including but not limited to:
 - Bangkit 2022 Opening Session
 - 80% of the instructor-led sessions for Tech*
 - 80% of the instructor-led sessions for Soft Skills*
 - 90% of mandatory guest/special lectures*
 - and other mandatory sessions added at the discretion of the Bangkit Team

Sessions will be informed at least 7 calendar days before. So please check your calendar on a daily basis

* participants may skip sessions due to extraordinary & indispensable circumstances by [filling this form](#) (max. 3 day before the session). And participants have **5 chances to skip the mandatory session**. Missed sessions must be made up by joining another group's session or watching the recording and submitting an abstract.
- **For self-paced sessions, you just need to complete them in the same week.**
 If you have things to do for the allocated self-paced time, you don't need to fill the form. Just allocate another time outside Bangkit allocated time to study and adjust by yourself.
 As you're aware, the Bangkit learning method combines online self-paced study, online synchronous / instructor-led training (ILT), and project-based learning. Therefore, to help you plan your time, we have created a [Bangkit learning schedule](#).
- **Submit your own work for assignments and projects.**
 Bangkit is part of the Kampus Merdeka program where academic honesty is upheld. You should demonstrate and uphold the highest integrity and honesty in all the academic work that you do. Plagiarism isn't permitted and score for the respective assignment will be void/canceled in the event your work is flagged for plagiarism. Our learning platform partners may ban or disable your account if you plagiarize or are dishonest based on their sole discretion.
- **Completing official Bangkit assignments** (including classroom and our learning platform partners - Dicoding, Google Cloud Skills Boost, Coursera) each in accordance with their respective standards. Late submission will be accepted, but will reduce the respective assignment score.
- **Contributing to Bangkit Capstone Project.**
 This will be scored by the Bangkit Committee and your team members and includes your attendance in the final project presentation.
- **Adhering to the [Bangkit Code of Conduct](#)**

Gambar 21. *Completion Requirements*

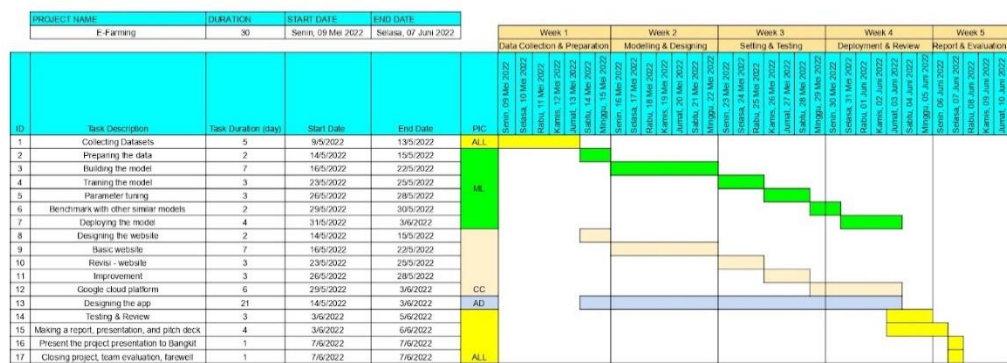
Project Scope & Deliverables:

Tabel 5. Project Scope & Deliverables pada Project Plan

No.	Tasks Description	Duration	Division	Deliverables
-----	-------------------	----------	----------	--------------

1.	<i>Collecting Datasets:</i> <ul style="list-style-type: none"> • A certain farming area or location to implement the system for testing. • Personal information of the farmers. • Characteristics of fake and real subsidized fertilizer. • Images of subsidized fertilizer. 	5 days	All	Datasets collection, raw data
2.	<i>Preparing the data</i>	2 days	ML	Clean data
3.	<i>Building the model</i>	7 days	ML	Several alternative models
4.	<i>Training the model</i>	3 days	ML	Trained model
5.	<i>Parameter tuning to find which one gives the best results or predictions</i>	3 days	ML	Best model
6.	<i>Benchmark with other similar models</i>	2 days	ML	Fixed model
7.	<i>Deploying the model</i>	4 days	ML	Tensorflow.js model and TFLite model
8.	<i>Designing the app</i>	2 days	CC	App design
9.	<i>Basic structure</i>	7 days	CC	Basic App
10.	<i>Revisi - website</i>	3 days	CC	Revised App
11.	<i>Improvement</i>	3 days	CC	Improved App
12.	<i>Google cloud platform</i>	6 days	CC	

13.	<i>Designing the app</i>	<i>21 days</i>	<i>AD</i>	<i>App</i>
14.	<i>Testing & Review</i>	<i>3 days</i>	<i>All</i>	<i>Evaluation</i>
15.	<i>Making a report, presentation, and pitch deck</i>	<i>4 days</i>	<i>All</i>	<i>Pdf and Powerpoint</i>
16.	<i>Present the project presentation to Bangkit</i>	<i>1 day</i>	<i>All</i>	<i>Score, assessment, feedback</i>
17.	<i>Closing, team evaluation, farewell</i>	<i>1 day</i>	<i>All</i>	



Gambar 22. Gantt Chart Project Plan

Tabel 6. Timeline Project Plan

Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5
<i>Data Collection & Preparation</i>	<i>Modeling & Designing</i>	<i>Setting & Testing</i>	<i>Deployment & Review</i>	<i>Report & Evaluation</i>

Lampiran B. Log Activity

Tabel 7. Log Activity

Minggu/Tgl	Kegiatan	Hasil
1/ 11 - 18 Februari 2022	<i>English pre-test, opening session, technical briefing session, online learning #1 Python Basic Programming</i> melalui platform Dicoding	Skor english pre-test, pemahaman umum dan teknis tentang program yang dijalankan, pengetahuan tentang dasar bahasa pemrograman python. <i>Dicoding's Python (end of the course)</i> tipe data, I/O, dokumentasi, <i>control flow</i> , penanganan error dan pengecualian, fungsi, argumen, parameter, modul, dan <i>class</i> , <i>OOP</i> , <i>unit testing</i> , dan <i>library</i> .
2/ 21 - 25 Februari 2022	<i>Weekly Consultation 1, Instructor Led Training (ILT) Machine Learning Python IT Automation, Guest speaker session 1, Self-paced learning Coursera , preread SS 1</i>	Mengenal kelompok belajar ML-16, pembelajaran di Bangkit, pemrograman dasar, word cloud project. Penyelesaian materi Crash Course on Python, <i>IT Automation with Python (Python Crash Course Final Project)</i> , (<i>Course 2 Python to Interact with OS</i>), sintaks dan semantik, ekspresi, variabel, fungsi, dan <i>loops, string, lists, dictionary</i> .
3/ 28 Februari 2022 - 04 Maret 2022	<i>Weekly Consultation 2, Pembekalan Mahasiswa program MSIB angkatan 2, ILT SS 1 soft skill time management, guest speaker session 2, Course 2 & 3 di Coursera</i>	Mengerti manajemen waktu, manfaat program, membangun start-up, dan menggunakan python untuk berinteraksi dengan sistem operasi dan Github, <i>IT Automation with Python Course 3 Intro to Git & GitHub</i>)

4/ 7 – 11 Maret 2022	<i>Weekly Consultation 3, Team Meeting 1, ILT Python dan Github, self-paced learning, membaca materi, mengerjakan assignment, english session 1, guest speaker session, Assignment SS 1, Preread SS 2</i>	Memahami python <i>automation</i> , git and github, <i>collaboration</i> , <i>version control system</i> , <i>troubleshooting</i> dan <i>debugging techniques</i> , <i>spoken correspondence</i> , <i>IT Automation with Python (Course 4 Troubleshooting & Debugging)</i> , <i>(Course 5 Configuration Management & the Cloud)</i> ,
5/ 14 – 18 Maret 2022	<i>Weekly Consultation 4, ILT SS 2 soft skill Professional Branding dan Interview, guest speaker session, self-paced learning,</i>	Mengetahui cara menjadi profesional dalam hal branding dengan digital Manajemen konfigurasi dan cloud, aljabar linear, vektor, skalar, proyeksi. <i>IT Automation with Python (Course 6 Automating Real World Task)</i> , <i>Mathematics for Machine Learning (Course 1 Linear Algebra)</i>
6/ 21 – 25 Maret 2022	<i>Weekly Consultation 5, Coursera Mathematics for machine learning, ILT tech 3, guest speaker session, self-paced learning Calculus , preread SS 3, Assignment SS 2</i>	Matematika untuk pembelajaran mesin, aljabar linier, kalkulus multivariat, PCA, cara menggunakan <i>google colab</i> , pengenalan CNN, <i>Mathematics for Machine Learning (Course 2 Multivariate Calculus)</i>
7/ 28 Maret 2022 – 01 April 2022	<i>Weekly Consultation 6, Course 3 Principal Component Analysis, ILT SS 3 soft skill critical</i>	Mengerti cara <i>branding</i> lewat LinkedIn, <i>5 Whys analysis</i> and <i>MECE framework</i> , Statistics in dataset, memahami konteks masalah, mendefinisikan dan

	<i>thinking, assignment</i> <i>ILT, Course 1</i> <i>Introduction to</i> <i>tensorflow for artificial</i> <i>intelligence, machine</i> <i>learning, and deep</i> <i>learning.</i>	memecahkan akar masalah, pengenalan Tensorflow, <i>TF Developer Professional</i> <i>Certificate</i> (<i>Course 1 Intro to TF</i>), <i>Course 2</i> <i>Convolutional Neural Network - Week 1</i> <i>Exploring a Larger Dataset</i>)
8/ 04 – 08 April 2022	<i>Weekly Consultation 7,</i> <i>english session 2, Team</i> <i>meeting 2, Capstone</i> <i>project briefing, form a</i> <i>team, self-paced</i> <i>learning, ILT</i> <i>Tensorflow in practice,</i> <i>Assignment SS 3</i> <i>Preread SS 4</i>	Belajar expressing opinions in english, pengenalan company-based project and product-based project, CNN, dataset besar, implementasi Tensorflow. <i>TF</i> <i>Developer Professional Certificate</i> (<i>Course 2 Convolutional Neural</i> <i>Network - end of the course</i>), (<i>Course 3</i> <i>Natural Language Processing</i>)
9/ 11-15 April 2022	<i>ILT SS 4 soft skill</i> <i>Adaptability, showcase</i> dan publikasi proyek berbasis perusahaan dengan total 17 kasus dari banyak 6 perusahaan, <i>Structuring</i> <i>ML projects course</i>	Mengerti perbedaan <i>fixed mindset</i> dan <i>growth mindset</i> , pembentukan tim, mengetahui mengenai proyek-proyek perusahaan yang dapat diteliti. <i>TF</i> <i>Developer Professional Certificate</i> (<i>Course 4 Time Series</i>), <i>Structuring</i> <i>Machine Learning Project (end of the</i> <i>Course)</i>
10/ 18 – 22 April 2022	<i>ILT tentang tensorflow</i> <i>data and deployment,</i> pertemuan virtual dengan tim proyek, <i>Weekly Consultation 9,</i> mengisi <i>form</i> tim	<i>Tensorflow data and deployment,</i> Tensorflow.js, TFLite, fundamental, <i>Data Pipelines, Federated Learning,</i> <i>Model Deployment Options. TF Data</i> <i>and Deployment (Browser based</i> <i>Model) (Device based Model)</i>

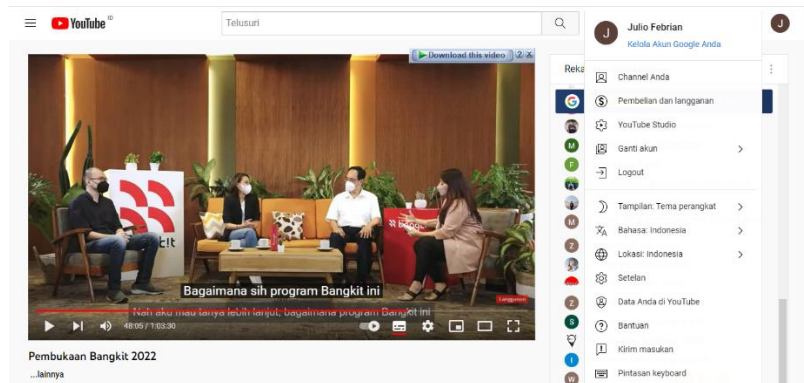
	<i>Assignment SS 4 Preread SS 5 Idea Generation & MVP Planning</i>	
11/ 25 – 29 April 2022	<i>Self-paced learning Tensorflow: Data and Deployment, Weekly Consultation, ILT SS 5</i>	<i>Pengenalan transfer learning, Tensorflow.js, klasifikasi gambar, mempelajari metode SCRUM untuk mengatur proyek. TF Data and Deployment(Data Pipelines) (Advanced Deployment Scenarios)</i>
12/ 02 – 06 Mei 2022	<i>Membuat project plan, Assignment SS 5</i>	<i>Problem statement, research question, timeline, gantt chart, deliverables, project scope, and executive summary. Capstone Project Capstone Working, Week 1</i>
13/ 09 – 13 Mei 2022	<i>Mengerjakan capstone project, weekly consultation 11, ILT soft skill mengenai idea generation dan MVP planning, Team Meeting 3, guest speaker session</i>	<i>Memahami Minimum Viable Product (MVP) sebagai sebuah proses dan cara membuatnya, informasi tentang Sertifikasi Google, 3rd Softskill Challenge, Bangkit 2022 Career Fair, Rekap Milestone ke-3 & ke-4. Capstone Working, Week 2</i>
14/ 16 – 20 Mei 2022	<i>Weekly Consultation 12, English Session EN3- 043 tentang business presentation, Guest Speaker Session #10</i>	<i>Mampu menyampaikan presentasi bisnis yang lancar dan mampu menyajikan data atau fakta pendukung lainnya. Capstone Working, Week 3 Getting Google Cloud Credits, Revision Mentoring</i>
15/ 23-27 Mei 2022	<i>Mengerjakan capstone project, mentoring</i>	<i>Dataset proyek, capstone project progress, working document, hasil</i>

	<i>session 1, weekly consultation 13, Guest Speaker Session #11,</i>	<i>mentoring, feedback mentor.. Capstone Working, Week 4 Mentoring Mid-Checkpoint</i>
16/ 30 Mei 2022 – 03 Juni 2022	Membangun model <i>machine learning</i> untuk proyek, <i>weekly consultation 14, mentoring session 2</i>	Model <i>crop recommendation</i> dan <i>image classification</i> , hasil <i>training model</i> . <i>Capstone Working, Week 5 Mentoring Final Deliverables Deadline</i>
17/ 6 – 10 Juni 2022	Weekly Consultation 15, mengisi <i>Product Capstone Checkpoint, Team Meeting 4</i> , membuat proposal <i>go-to-market</i> , membuat video rekaman presentasi proyek, <i>guest speaker session, Preread SS 6 Startup Valuation & Investment Pitch</i>	File presentasi, proposal <i>go-to-market, project plan</i> , dan <i>working document</i> , video rekaman proyek. <i>Initial Scoring Target: 50 Best teams</i>
18/ 13 – 17 Juni 2022	Pengumpulan <i>product capstone project, Weekly Consultation 16</i> , mengisi <i>Feedback Form, Guest Speaker Session #14, Online Learning #07 - Machine Learning - TensorFlow Certification Preparation on</i>	final deliverables proyek yang sudah lengkap, aplikasi BangTanI, <i>voucher simulasi prep class</i> , persiapan ujian sertifikasi <i>tensorflow, Judging (5 sessions @ 10) Target: 15 Best teams. TensorFlow Certification Preparation (up to 2nd case)</i>

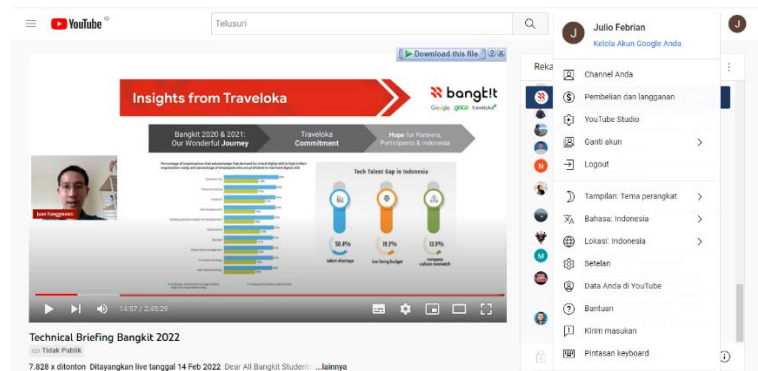
	<i>Dicoding ILT SS 6 & Assignment, English Post-test</i>	
19/ 20 – 24 Juni 2022	<i>English Post-Class Assessment, Weekly Consultation 17, mengerjakan prep class simulasi, ILT-SS-06-R Startup Valuation & Investment Pitch Preread SS 7 Professional Communications</i>	Memahami dan latihan ujian <i>tensorflow</i> yang meliputi 5 permasalahan model yang berbeda sehingga menjadi lebih siap melakukan sertifikasi. <i>Announcement & Incubation Offering. TensorFlow Certification Preparation (up to last simulation)</i>
20/ 27 Juni 2022 – 01 Juli 2022	<i>Weekly Consultation 18, ILT-ML-06-K Tensorflow Developer Certification Preparation, Bangkit Guest Speaker Session #15 ILT SS 7 & Assignment</i>	Latihan soal <i>neural network</i> untuk prediksi model, klasifikasi citra, <i>transfer learning</i> , <i>Natural Language Processing (NLP)</i> dan Soal <i>Time Series</i> dan membuat catatan. Expert Classes (Optional)
21/ 04 - 08 Juli 2022	Mempersiapkan Ujian Sertifikasi dengan meninjau kembali materi yang sudah dipelajari, mengisi <i>logbook</i> dan laporan akhir, <i>Weekly Consultation 19, Team Meeting 5, Guest Speaker Session,</i>	Menyelesaikan tugas dan pembelajaran <i>online, logbook</i> terisi, <i>progress</i> laporan akhir, pendalaman kembali materi. <i>End of Learning, Certification Offering, Merchandise</i>

	mengerjakan <i>assignment of Soft Skill 7 Professional Communication, online #1 Dicoding "Meniti Karier sebagai Software Developer"</i>	
22/ 11 – 15 Juli 2022	<i>Bangkit Newsletter #5, mengisi survey, Weekly Consultation 20, redeem voucher, mengakses merchandise store dengan bangkit points,</i>	<i>TensorFlow Developer Certificate exam voucher, #4 and #5 Softskill Assignment Feedback. Transcript & Administration</i>
23/ 18 – 22 Juli 2022	Mengerjakan laporan akhir studi independen, mengumpulkan laporan akhir	Laporan akhir studi independen, tanda tangan lembar pengesahan. <i>Transcript & Administration</i>
24/ 25-29 Juli 2022	Menyelesaikan ujian akhir sertifikasi <i>tensorflow developer Google</i>	Sertifikat <i>Tensorflow Developer Google</i> dan laporan akhir. <i>Clarification, Legal & Letters, Closing</i>

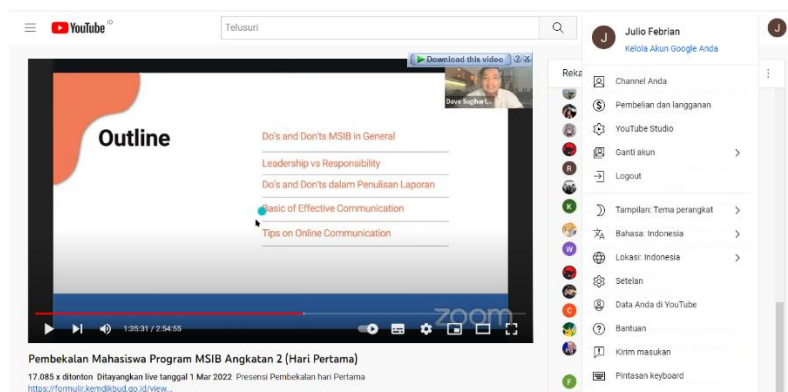
Bab III Lampiran C. Dokumen Teknik



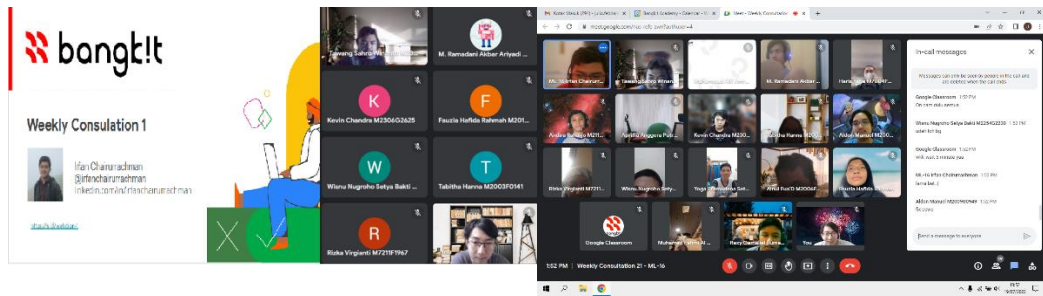
Gambar 23. Kegiatan *Opening Session*



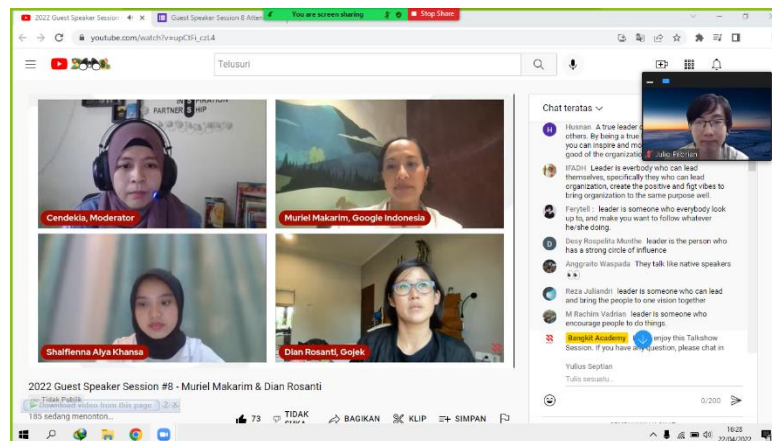
Gambar 24. Kegiatan *Technical Briefing*



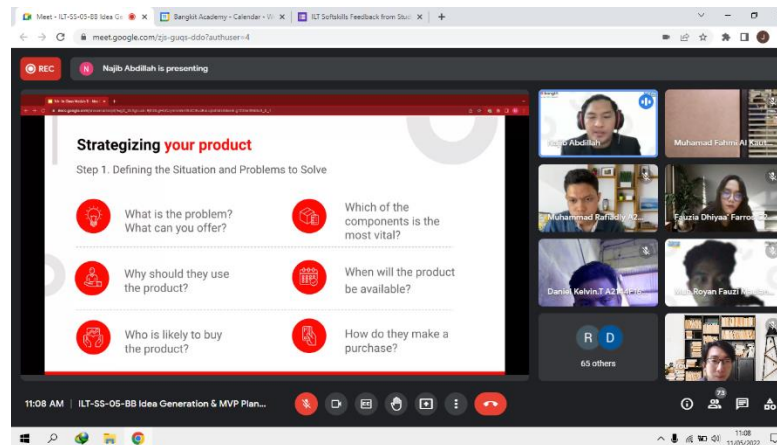
Gambar 25. Kegiatan *Pembekalan Mahasiswa*



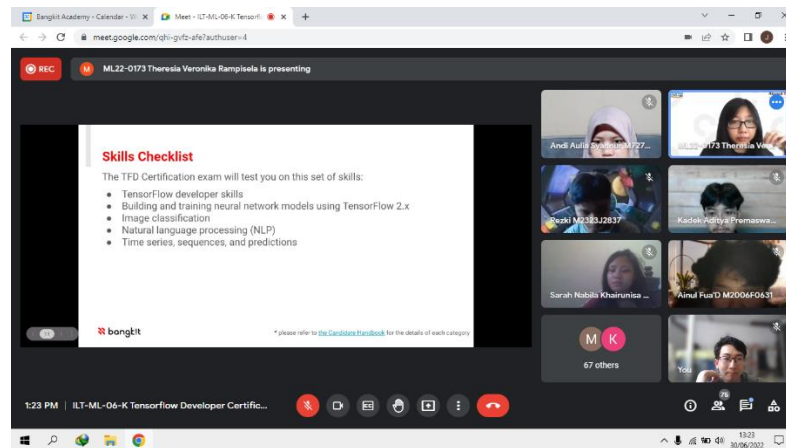
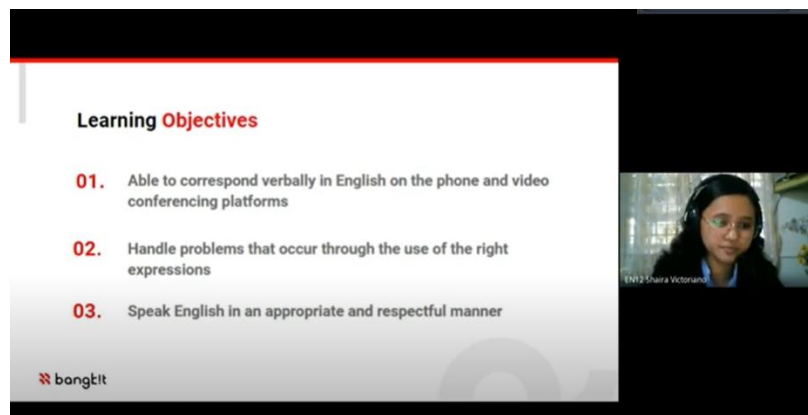
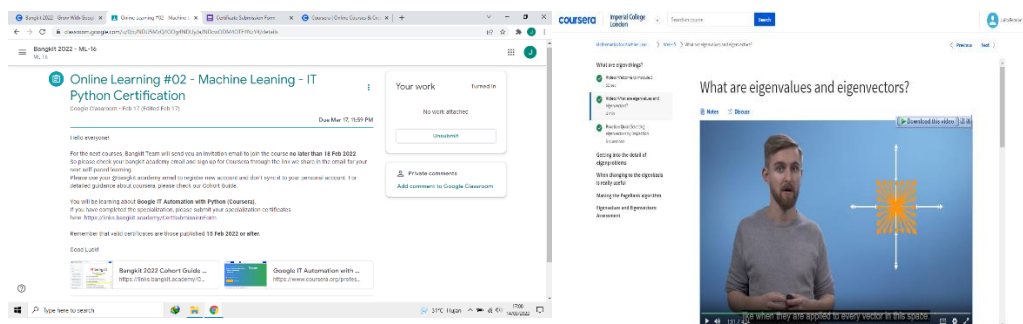
Gambar 26. Kegiatan *Weekly Consultation*



Gambar 27. Kegiatan *Guest Speaker Session*



Gambar 28. Kegiatan *ILT Soft Skill*

Gambar 29. Kegiatan ILT *Hard Skill*Gambar 30. Kegiatan *English Session*Gambar 31. Kegiatan *Self-paced Learning / Online Learning*

bangkit **Kampus Merdeka**
Google go to traveloka*

Bangkit 2022 - Soft Skill Assignment 2 "Professional Branding and Interview Communication"

m2010f1099@bangkit.academy [Switch account](#)

The name, email, and photo associated with your Google account will be recorded when you upload files and submit this form

* Required

Create Your Professional Summary

An attempt with a clear effort made by the student will grant 2 points.

Create your own professional summary. Follow the guidelines provided in the module. Remember the key point on creating your professional summary. Articulating your personal vision, major professional skills and your interests allows recruiters to have a clear understanding of your career narrative and communication abilities.

Gambar 32. *Soft Skill Assignment*

[Kembali](#)

Disiapkan Mentor
14 - 18 Feb 2022
Penguji: He-1

S S R K J

Apa yang kamu pelajari minggu ini?

First week of Bangkit was very amazing. I got a lot of useful information about the program and how to fully succeed in this program. Start with the opening session and technical briefing which were very welcoming and encouraging me. So, I want to participate actively and do my best to learn machine learning in Bangkit. Besides the starter events, this week I finished one assignment in classroom which is self-paced learning - online learning about Python-Basic Programming from Coding platform. What I've learned are as follows:

- Introduction of Python including why python and the relevance of it to the IT career in today's world.
- Data types, Input/Output, Style Guide, documentation, comments.
- Control flow, error and exception handling.
- Functions, arguments, parameter, module, and class.
- OOP, unit testing and popular library.

[sembunyi](#)

Senin 14 Feb 2022

Apa yang kamu kerjakan hari ini?

Today I attended Bangkit 2022 Opening Session at 10:00-11:00 AM and Technical Briefing at 13:00-15:30 PM as the mandatory sessions.

In Opening Session, I got to know more about Bangkit Program and got a fresh welcoming from the ...

Gambar 33. *Logbook*

coursera

Search in course [Search](#)

[Julia Febrian](#)

[Introduction to TensorFlow for ...](#) [Week 1](#) [Housing Prices](#) [Previous](#) [Next](#)

A new programming paradigm

Lecture Notes (Optional)

Weekly Assignment - Your First Neural Network

- Reading: Introduction**
Threading/Testing Tip
5 min
- Reading (Optional): Downloading your notebook and Refining your Notebook**
5 min
- Programming Assignment: Housing Prices**
1h
- Reading: Week 1 Resources**
10 min

Programming Assignment: Housing Prices

Passed - 100/100 points

1 First programming assignment
This is your first programming assignment for this course. [Learn more](#) [Blind](#) [X](#)

Deadline The assignment was due on Apr 4, 1:59 PM WIB
You can still pass this assignment before the course ends.

[Launch Notebook](#)

[Instructions](#) [My submissions](#) [Discussions](#)

Great! You've come a long way already! Now it's time to do an exercise in programming. Earlier this week, you saw a "Hello World" in Machine Learning that predicted a relationship between x and y values. These were purely arbitrary but it did give you the template for how you can solve more difficult problems. For this exercise, you will write code that does a similar task - in this case, predicting house prices based on a simple linear equation.

Upload your notebook for review. Please click the "Submit Assignment" button inside the notebook.

Gambar 34. *Programming Assignment*

[dcodeing.com/academics/312/tutorials/14632](#)

[App yang kamu pelajari minggu ini?](#) [Learning Path](#) [Lengganan](#) [Program](#) [Lisensi](#)

Tampilan baru Classroom

Halaman pengantar untuk yang akan register dengan tampilan Classroom yang lebih sederhana.

[Tampilan lama](#) [Tampilan baru](#)

[Kembali ke kelas](#)

Daftar Modul

[Masuk ke modul](#)

How To

- [Simulasi 1](#)
- [Simulasi 2](#)
- [Simulasi 3](#)

Submission A **Submission B** **Submission C**

Simulation Package C

Introduction

In this module, you will perform your ability in building machine learning models using TensorFlow. This exam simulation aims to practice your skills before taking the real TensorFlow Developer Certificate Exam.

Exam Task

Finish all the items below and submit the result in under 5 hours.

1. Download the Submission folder that contains the starter file from [LINK](#) (Simulation Package C).
2. Each file has instructions explaining what you need to do to solve the problem. Read the instructions carefully.
3. You need to complete the starter code and build machine learning models using TensorFlow for all five problems within 5 hours.
4. Ensure that ALL OF your machine learning models meet the accuracy metrics defined in each starter code.
5. Save the model into a .h5 file extension. The saved model must be a **REASONABLE SIZE**, so you need to code your model efficiently.
6. Ensure that your .h5 models are in the same folder as the .py files.
7. Before you submit the submission folder, ensure that your submission folder **ONLY**

Person 1
Julia Febrian
juliafebrian77@gmail.com

[Sync is off](#)
[Turn on sync...](#)

[Manage your Google Account](#)
[Sign out](#)

[Guest](#)
[Add](#)

Gambar 35. Simulasi Ujian Sertifikasi *Tensorflow Developer* dari Google

[illegible]

Gambar 38. Kegiatan Presentasi *Capstone Project*



Gambar 39. Sertifikat Spesialisasi Coursera



Gambar 40. Sertifikat Dicoding