

DESAIN ARSITEKTUR SERVER GOOGLE CLOUD UNTUK MENGOPTIMALKAN KINERJA APLIKASI DAILY CLOUD DALAM PEMANTAUAN KESEHATAN MENTAL

Mohammad Bayu Anggara ¹, Fahrul Zaman ²

ABSTRAK: Menurut World Health Organization (WHO), kesehatan mental merupakan kondisi di mana individu memiliki kesejahteraan yang tampak dari dirinya yang mampu menyadari potensinya sendiri. Meskipun demikian, Indonesia masih menghadapi tantangan serius terkait masalah kesehatan mental. Berdasarkan data dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013, sebanyak 1,7% warga Indonesia menderita gangguan mental berat. Pada 2018, lebih dari 19 juta penduduk dewasa mengalami gangguan mental emosional. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 16 Februari 2023 sampai dengan 28 Juli 2023 di Google Indonesia melalui program Bangkit Academy. Bangkit Academy merupakan sebuah program penyiapan karir di bawah naungan Google Indonesia. Pada akhir program, setiap peserta penelitian membentuk tim dengan anggota sebanyak 6 orang untuk mengikuti proyek akhir. Dalam upaya mengatasi permasalahan kesehatan mental, penulis dan tim memilih tema “Human Healthcare and Living Well-beings” dan mengembangkan sebuah aplikasi bernama Daily Cloud. Aplikasi ini bertujuan mengurangi masalah kesehatan mental dengan fitur utama mendeteksi kesehatan mental berdasarkan catatan harian dan ekspresi wajah, serta edukasi melalui artikel-artikel dari sumber terpercaya. Penulis, sebagai tim Cloud Computing pada penelitian ini, bertujuan membangun sebuah arsitektur server Google Cloud untuk aplikasi pemantauan kesehatan mental. Hasil dari penelitian ini adalah pengembangan Google Cloud Run sebagai server Back-End, penggunaan Firestore sebagai layanan database yang scalable dan terintegrasi dengan fitur autentikasi dari Firebase Authentication, pembangunan Back-End REST API sebagai inti, serta deployment model machine learning menjadi sebuah REST API. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa arsitektur cloud yang dirancang membawa pengaruh terhadap kinerja aplikasi menjadi optimal dalam pemantauan kesehatan mental.

Kata kunci: Bangkit Academy, Daily Cloud, Google Cloud, Kesehatan Mental

ABSTRACT: According to the World Health Organization (WHO), mental health is a condition where individuals have well-being that is evident from their ability to realize their potential. However, Indonesia still faces serious challenges regarding mental health issues. Based on data from the 2013 Basic Health Research (Riskesdas), 1.7% of Indonesians suffer from severe mental disorders. In 2018, more than 19 million adults experienced emotional mental disorders. This research was conducted from February 16, 2023, to July 28, 2023, at Google Indonesia through the Bangkit Academy program. Bangkit Academy is a career preparation program under the auspices of Google Indonesia. At the end of the program, each research participant formed a team of 6 members to participate in the final project. To address mental health issues, the author and team chose the theme “Human Healthcare and Living Well-beings” and developed an application called Daily Cloud. This application aims to reduce mental health problems with the main features of detecting mental health based on daily notes and facial expressions, as well as education through articles from reliable sources. The author, as part of the Cloud Computing team in this research, aims to build a Google Cloud server architecture for mental health monitoring applications. The results of this research include the development of Google Cloud Run as the Back-End server, the use of Firestore as a scalable database service integrated with Firebase Authentication features, building a Back-End REST API as the core, and deploying machine learning models into a REST API. The conclusion of this research is that the designed cloud architecture positively impacts the application's performance in mental health monitoring.

Keywords: Bangkit Academy, Daily Cloud, Google Cloud, Mental Health

PENDAHULUAN

Menurut World Health Organization (WHO), kesehatan mental merupakan kondisi di mana individu memiliki kesejahteraan yang tampak dari dirinya yang mampu menyadari potensinya sendiri, memiliki kemampuan untuk mengatasi tekanan hidup normal pada berbagai situasi dalam kehidupan, mampu bekerja secara produktif dan menghasilkan, serta mampu memberikan kontribusi kepada komunitasnya. Menurut data dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) 2013, sebanyak 1,7% warga Indonesia menderita gangguan mental berat. Hal ini berarti, 1-2 orang dari 1000 penduduk Indonesia mengalami gangguan jiwa berat (Viora dalam Ika, 2015). Sekitar 6% orang mengalami gangguan mental emosional yang tampak sebagai gejala kecemasan dan depresi. Pada saat 2013, pengobatan gangguan jiwa tercatat bahwa kurang dari 10% orang yang mengalami gangguan jiwa mendapatkan layanan terapi oleh petugas kesehatan. Menurut data dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) 2018, lebih dari 19 juta penduduk berusia lebih dari 15 tahun mengalami gangguan mental emosional, dan lebih dari 12 juta penduduk berusia lebih dari 15 tahun mengalami depresi (Rokom, 2021). Data tersebut menggambarkan bahwa Indonesia belum berhasil mengatasi masalah kesehatan mental dengan tepat, dan situasi pandemi justru memperburuk kondisi penderita gangguan jiwa.

Google Indonesia bersama dengan GoTo dan Traveloka bekerja sama menyelenggarakan program Bangkit Academy yang merupakan sebuah program yang dirancang untuk menyiapkan karir dan menghasilkan individu dengan kemampuan teknis yang unggul untuk perusahaan teknologi dan startup terkemuka di Indonesia. Visi Bangkit Academy Google Indonesia adalah memberikan program pelatihan yang terstruktur dan berkualitas tinggi untuk menghasilkan lulusan berkaliber tinggi bagi perusahaan teknologi dan perusahaan rintisan kelas dunia. Pada akhir program, setiap peserta penelitian di Bangkit Academy Google Indonesia harus membentuk tim dengan anggota sebanyak 5-6 orang untuk mengikuti proyek akhir (Capstone Project) sebagai salah satu persyaratan kelulusan. Penulis bersama dengan rekan kerja tim memilih tema "Human Healthcare and Living Well-beings" dengan fokus utama mengenai masalah kesehatan mental khususnya di Indonesia.

Dalam menghadapi tantangan kesehatan mental, penting untuk merancang strategi yang tidak hanya efektif tetapi juga terintegrasi secara menyeluruh. Strategi ini haruslah bersifat berkelanjutan, tidak hanya berfokus pada penanganan kondisi saat ini, tetapi juga pada pencegahan dan rehabilitasi. Upaya ini tidak hanya berlaku bagi individu secara langsung, tetapi juga melibatkan keluarga dan masyarakat secara luas. Sayangnya, masih banyak orang yang merasa tidak perlu memantau kesehatan mental mereka secara teratur. Adanya stigma terkait mencari bantuan psikologis seringkali membuat seseorang enggan untuk mencari perawatan yang diperlukan. Untuk mengatasi hambatan ini, kami bersama rekan kerja telah mengembangkan sebuah aplikasi inovatif yang bertujuan untuk mengurangi masalah kesehatan mental. Melalui aplikasi yang penulis bersama rekan kerja kembangkan, diharapkan dapat mengurangi masalah kesehatan mental dengan melacak jurnal harian pengguna yang dilengkapi dengan fitur-fitur seperti deteksi kesehatan mental berdasarkan catatan harian, deteksi ekspresi wajah pengguna, menampilkan ringkasan riwayat deteksi, serta memberikan edukasi tentang kesehatan mental melalui artikel-artikel dari sumber terpercaya.

METODA

Penelitian ini menggunakan metode desain arsitektur sistem berbasis cloud computing. Rancangan arsitektur yang diterapkan adalah menggunakan Google Cloud Platform (GCP) sebagai infrastruktur utama. Komponen-komponen yang digunakan dalam arsitektur ini meliputi Google Cloud Run sebagai server Back-End, Firestore sebagai layanan database, dan Firebase Authentication untuk autentikasi pengguna.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dan dokumentasi terhadap penggunaan aplikasi Daily Cloud. Data yang dikumpulkan mencakup performa aplikasi, respon waktu, dan tingkat ketersediaan sistem. Selain itu, dilakukan wawancara dan kuesioner kepada pengguna aplikasi untuk mendapatkan feedback terkait pengalaman pengguna dan efektivitas aplikasi dalam pemantauan kesehatan mental.

Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 16 Februari 2023 sampai dengan 28 Juli 2023 di

Google Indonesia melalui program Bangkit Academy. Program ini memberikan platform yang ideal untuk pengembangan dan pengujian

akses ke berbagai sumber daya teknologi dan mentor ahli di bidangnya.

Proses pengolahan dan analisis data dilakukan secara bertahap. Data performa aplikasi dianalisis menggunakan alat monitoring dan logging yang tersedia di GCP seperti Stackdriver. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi bottleneck dan area yang memerlukan optimasi. Data dari wawancara dan kuesioner dianalisis secara kualitatif untuk mendapatkan insight mendalam tentang kebutuhan pengguna dan potensi perbaikan aplikasi.

Hasil analisis digunakan untuk iterasi pengembangan aplikasi, dengan fokus pada peningkatan performa dan reliabilitas sistem. Implementasi arsitektur yang optimal diharapkan dapat meningkatkan kinerja aplikasi Daily Cloud dalam memantau kesehatan mental pengguna, sehingga aplikasi ini dapat memberikan manfaat yang maksimal bagi pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari proyek Product-Based Capstone adalah sebuah aplikasi bernama Daily Cloud yang telah berhasil dikembangkan. Aplikasi ini memiliki fitur utama yaitu memprediksi kesehatan mental pengguna berdasarkan jurnal dan ekspresi wajah pengguna. Berikut adalah beberapa pencapaian hasil dari tim Cloud Computing sebagai Cloud Engineer dan Back-End Developer.

1. Cloud Computing

Pengembangan Arsitektur Aplikasi Daily Cloud mencakup beberapa aspek penting dalam arsitektur cloud yang berhasil dibangun menggunakan Google Cloud Platform (GCP). Berikut adalah beberapa poin utama pada hasil pengembangan server cloud pada GCP:

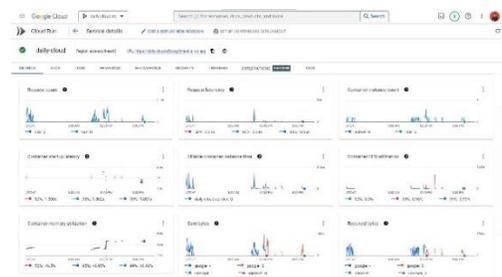
1) Arsitektur *Cloud* di Google Cloud Platform (GCP):

Arsitektur cloud telah berhasil dibangun dengan menggunakan Google Cloud

aplikasi Daily Cloud karena melibatkan kolaborasi antara Google, GoTo, dan Traveloka, serta menyediakan

Platform. GCP menyediakan beragam layanan dan sumber daya cloud yang mendukung kebutuhan aplikasi Daily Cloud, mulai dari server, penyimpanan data, monitoring kinerja server, serta melakukan analisis pada data yang dikirimkan oleh client.

2) Google Cloud Run sebagai *Platform Serverless*

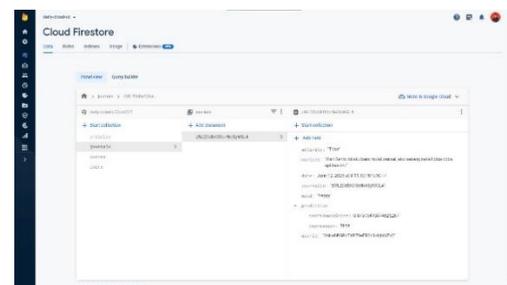


Gambar 1 Statistik Server pada Resource Google Cloud Run

Google Cloud Run digunakan sebagai platform serverless untuk melakukan deployment REST API dari Back-End. Cloud Run memungkinkan aplikasi beradaptasi secara dinamis dengan permintaan pengguna, sambil memberikan fleksibilitas dan skalabilitas tinggi.

Seperti pada Gambar 1 yang menampilkan statistik Google Cloud Run, yang mencakup kinerja, jumlah instance, waktu response, dan parameter lainnya, menjadi kunci dalam pemantauan dan optimalisasi server.

3) Firestore sebagai Layanan Database



Gambar 2 Database Firestore

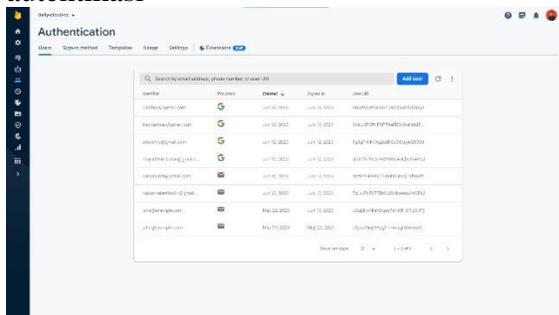
Firestore digunakan sebagai layanan database dari aplikasi Daily Cloud. Ini mencakup penyimpanan data pengguna, jurnal, artikel, dan kutipan dengan cara yang terstruktur, skalabel, dan aman.

4) BigQuery untuk Pengolahan Data dan Analitik

BigQuery digunakan untuk menganalisis data jurnal pengguna. Data ini dapat diolah dan disusun menjadi dataset yang mencakup berbagai aspek dari aktivitas harian pengguna. Proses analisis data di BigQuery memberikan kesempatan untuk memahami pola perilaku pengguna, mengeksplorasi tren, dan mendapatkan wawasan yang mendalam tentang preferensi atau kebutuhan pengguna.

Dataset hasil analisis di BigQuery kemudian menjadi sumber informasi yang berharga bagi aplikasi Daily Cloud. Data ini dapat dimanfaatkan untuk memberikan rekomendasi yang lebih personal, merancang fitur yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna, atau bahkan untuk keperluan analisis bisnis dan pengambilan keputusan strategis.

5) Firebase Authentication sebagai layanan autentikasi



Gambar 3 Firebase Authentication

Firebase Authentication diterapkan sebagai layanan keamanan pengguna. Ini memungkinkan implementasi sistem login, registrasi, dan verifikasi token dengan mudah, menjaga keamanan dan integritas informasi pengguna yang diakses oleh aplikasi.

2. Back-End

Pengembangan Back-End Aplikasi Daily Cloud mencakup beberapa elemen kunci yang

berhasil diimplementasikan. Berikut adalah beberapa poin penting dalam pengembangan Back-End pada aplikasi Daily Cloud:

1) Main API

Main API telah berhasil dibuat sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. API ini mencakup beberapa fungsi inti, termasuk User API untuk manajemen pengguna, Journal API untuk menyimpan dan mengambil jurnal pengguna, Article API untuk mengakses artikel, dan Quotes of The Day API untuk memberikan kutipan motivasi harian. Berikut adalah beberapa kode program untuk Main API.

a. *Package.json* sebagai identitas program

File *package.json* berfungsi sebagai identitas program, menyediakan informasi penting seperti nama program, versi, deskripsi, skrip yang dapat dijalankan, dan dependensi yang dibutuhkan. Beberapa poin penting dari *package.json* ini mencakup:

- **Dependencies:** Mendefinisikan paket-paket atau library yang dibutuhkan oleh program.
- **Scripts:** Menentukan skrip-skrip yang dapat dijalankan dengan perintah *npm*. Skrip "start" digunakan untuk menjalankan aplikasi, sedangkan "dev" menggunakan *nodemon* untuk memonitor perubahan pada kode dan secara otomatis reload server.

b. *Register User*

Fungsi *signUpUser* digunakan untuk mendaftarkan pengguna baru ke aplikasi. Data seperti email, nama, dan tanggal lahir diambil dari input dan disimpan dalam database Firestore.

c. Verifikasi Token User ketika Login

Fungsi *verifyToken* berperan sebagai middleware untuk memastikan bahwa token yang dikirim oleh pengguna saat login valid. Hal ini dilakukan dengan memverifikasi token menggunakan Firebase Admin SDK.

d. Melihat detail user

Fungsi *getUserDetails* memiliki tujuan utama untuk mengambil dan menyajikan informasi terperinci mengenai seorang pengguna berdasarkan ID pengguna

tertentu. Fungsi ini mengakses database Firestore, yang merupakan penyimpanan cloud dari Firebase, untuk mengambil data yang diperlukan.

- e. Melakukan update detail user
Fungsi `updateUserDetails` memperbarui detail pengguna seperti nama. Fungsi ini mengambil data pengguna yang sudah ada, memperbarui data yang diperlukan, dan menyimpannya kembali ke Firestore.
- f. Menambah jurnal
Fungsi `addNewJournal` digunakan untuk menambahkan jurnal baru ke database Firestore. Selain menyimpan konten jurnal, fungsi ini juga mengambil prediksi dari layanan eksternal yaitu Prediction API berdasarkan konten jurnal yang ditulis.
- g. Melihat semua jurnal
Fungsi `getAllJournals` digunakan untuk mengambil semua jurnal pengguna berdasarkan filter tertentu, seperti bulan dan tahun. Hasilnya akan digunakan untuk menampilkan riwayat jurnal pengguna sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Dengan menggunakan filter bulan dan tahun, pengguna dapat dengan mudah melihat progress atau perubahan dalam pemikiran dan pengalaman mereka dari waktu ke waktu.
- h. Melihat jurnal berdasarkan ID
Fungsi `getJournalById` memungkinkan aplikasi untuk mengambil detail jurnal berdasarkan ID tertentu dari database Firestore.
- i. Melakukan check jurnal hari ini
Fungsi `checkJournalToday` digunakan untuk memeriksa apakah pengguna telah membuat jurnal pada hari yang sama. Hasilnya memberikan status apakah jurnal sudah dibuat hari ini atau belum.
- j. Kode Dockerfile untuk deploy ke Google Cloud Run
File `Dockerfile` digunakan untuk mengkonfigurasi container Docker yang akan digunakan untuk menjalankan aplikasi di Google Cloud Run. Pada contoh tersebut, container dibangun menggunakan `node:lts-alpine` sebagai base image, mengatur direktori kerja, menyalin file `package.json`, melakukan

instalasi dependensi dengan `npm install`, menyalin seluruh proyek, dan menjalankan aplikasi dengan perintah `"node index"`. File `Dockerfile` ini penting untuk memastikan aplikasi dapat di-deploy dengan benar di lingkungan Google Cloud Run.

- 2) Main API
Prediction API merupakan elemen penting dalam Back-End, berfungsi sebagai penghubung antara Main API dengan model machine learning. API ini dirancang khusus untuk memprediksi kesehatan mental pengguna berdasarkan data jurnal yang dikirimkan. Berikut adalah beberapa kode program untuk Prediction API.
 - a. Load Machine Learning Model
Fungsi `load_model` digunakan untuk memuat model machine learning yang akan digunakan dalam prediksi kesehatan mental. Pada contoh ini, model machine learning disimpan dalam format TensorFlow Lite (`.tflite`). Interpreter TensorFlow Lite digunakan untuk memproses model dan mengalokasikan tensor yang diperlukan.
 - b. Prediksi ke Machine Learning Model
 - Fungsi `preprocess_text` melakukan pra-pemrosesan pada teks yang akan diprediksi. Proses ini mencakup tokenisasi kata, penghapusan kata stop (stop words), stemming, dan mengubah angka menjadi representasi kata.
 - Fungsi `predict_list_text` melakukan prediksi kesehatan mental untuk daftar teks yang diberikan. Pra-pemrosesan dilakukan pada setiap teks, kemudian teks diubah menjadi representasi one-hot dan di-pad sesuai dengan panjang maksimum. Proses prediksi dilakukan menggunakan model TensorFlow Lite.
 - Fungsi `predict_depression` merupakan antarmuka lebih tinggi yang digunakan untuk memprediksi kesehatan mental untuk satu teks. Hasil prediksi mencakup nilai kepercayaan (confidence score) dan kategori kesehatan mental (depression atau tidak).

c. Prediksi ke Machine Learning Model Endpoint API diatur dalam fungsi *predict_text*. Pada metode *GET*, API memberikan respons yang menyatakan bahwa ini adalah API untuk memprediksi kesehatan mental. Pada metode *POST*, API menerima teks dari permintaan dan memprediksi kesehatan mental dengan menggunakan fungsi *predict_depression*. Hasil prediksi, bersama dengan teks input dan nilai kepercayaan, dikirimkan sebagai respon JSON.

d. Kode *Dockerfile* untuk *deploy* ke *Google Cloud Run*

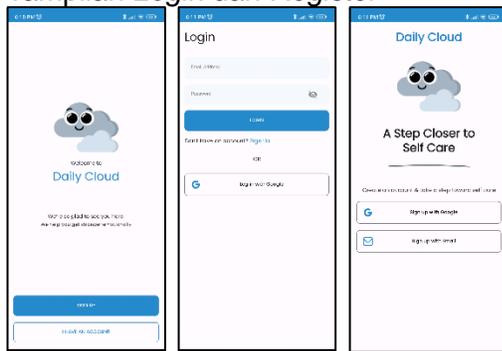
File *Dockerfile* ini menyusun konfigurasi untuk *container Docker* yang akan digunakan untuk menjalankan *Prediction API* di *Google Cloud Run*. Pada contoh ini, *TensorFlow Lite* dan *gunicorn* digunakan sebagai *server* aplikasi. Proses ini melibatkan instalasi dependensi dari file *requirements.txt* dan menjalankan *gunicorn* sebagai *server* aplikasi dengan satu *workers* dan delapan *thread*. File *Dockerfile* penting untuk memastikan bahwa lingkungan runtime di dalam *container* sesuai dengan kebutuhan aplikasi dan dapat dijalankan di *Google Cloud Run*.

3. User Interface Aplikasi Daily Cloud

Berikut adalah tampilan (*User Interface*)

Aplikasi yang telah dibuat yaitu *Daily Cloud* dapat dilihat sebagai berikut:

1) Tampilan *Login* dan *Register*

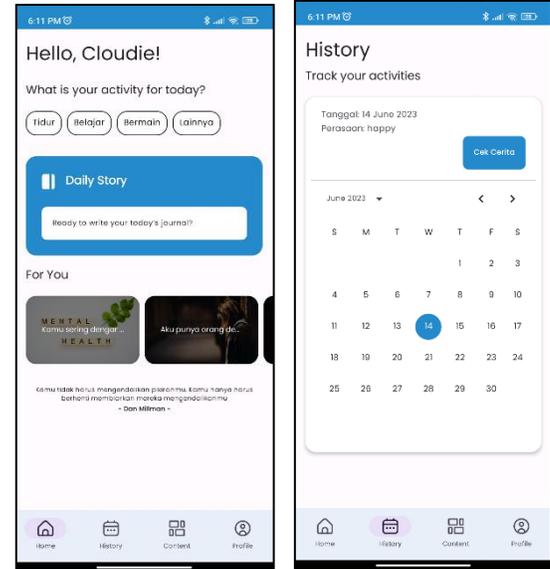


Gambar 4 Tampilan *Login* dan *Register*

Tampilan ini merupakan pintu gerbang ke aplikasi, di mana pengguna dapat masuk ke akun yang sudah ada atau mendaftar untuk membuat akun baru. Desainnya dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna

yang intuitif, dengan formulir input yang jelas dan panduan yang membantu pengguna dalam proses login atau pendaftaran. Memiliki menu yang mudah diakses dan instruksi yang jelas adalah kunci dalam memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah mengakses layanan aplikasi.

2) Tampilan *Home* dan *History Activity*

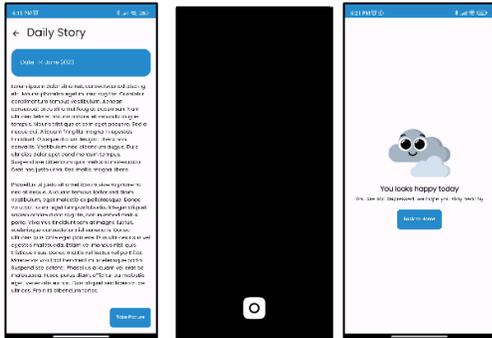


Gambar 5 Tampilan *Home* dan *History Activity*

Tampilan *Home* adalah pusat kontrol dari aplikasi, di mana pengguna dapat melihat informasi penting seputar kesehatan mental mereka. Ini bisa berupa ringkasan harian, statistik perkembangan kesehatan mental, atau berita terkini seputar topik kesehatan mental.

Sementara itu, Tampilan *History Activity* memberikan gambaran tentang aktivitas dan perkembangan pengguna dari waktu ke waktu. Melacak perubahan dan kemajuan adalah bagian integral dari perawatan kesehatan mental, dan desain yang bersih dan informatif membantu pengguna untuk melihat dengan jelas bagaimana mereka telah berkembang.

3) Tampilan *Input Story* dan *Capture Wajah*



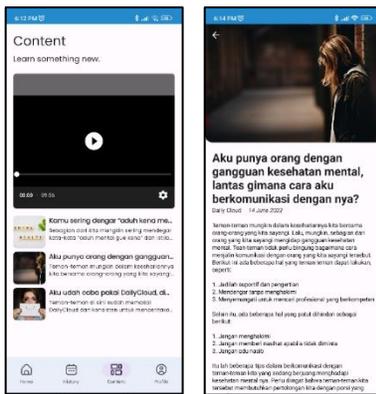
Gambar 6 Tampilan Input Story dan Capture Wajah

Tampilan Input Story adalah tempat di mana pengguna dapat mengekspresikan diri mereka dengan menuliskan cerita atau catatan harian seputar perasaan dan pengalaman pengguna. Desainnya harus memberikan pengalaman menulis yang nyaman dan memberikan pengguna kebebasan untuk mengekspresikan diri mereka dengan bebas.

Sementara itu, Tampilan Capture Wajah memungkinkan pengguna untuk menggunakan kamera ponsel mereka untuk merekam ekspresi wajah mereka. Fitur ini dapat memberikan wawasan tambahan tentang perasaan dan emosi pengguna, serta membantu mereka dalam memantau perubahan dalam kondisi emosional mereka dari waktu ke waktu.

Setelah pengguna mengisi catatan harian dan melakukan capture wajah, langkah berikutnya melibatkan pengiriman data tersebut ke server untuk dilakukan prediksi yang bertujuan melakukan monitoring keadaan mental dari pengguna.

4) Tampilan Menu Artikel



Gambar 6 Tampilan Menu Artikel

SIMPULAN DAN SARAN

Setelah menyelesaikan penelitian di Google Indonesia, penulis bersama tim berhasil membangun aplikasi Daily Cloud yang memiliki fitur utama untuk memprediksi kesehatan mental pengguna berdasarkan jurnal dan ekspresi wajah, serta menyediakan artikel edukasi. Sebagai penanggung jawab Cloud Computing, penulis berhasil membangun arsitektur server cloud menggunakan Google Cloud Platform untuk memastikan kinerja optimal aplikasi Daily Cloud. Penulis menggunakan Google Cloud Run untuk deployment REST API dari Back-End, yang memungkinkan aplikasi beradaptasi secara dinamis dengan permintaan pengguna, memberikan fleksibilitas dan skalabilitas tinggi. Selain itu, Firestore digunakan sebagai layanan database yang scalable dan terintegrasi dengan fitur autentikasi dari Firebase Authentication. Penulis juga membangun Back-End Main API sebagai REST API inti aplikasi dengan beberapa fitur, termasuk User API untuk manajemen pengguna, Journal API untuk menyimpan dan mengambil jurnal, Article API untuk mengakses artikel, dan Quotes of The Day API untuk memberikan kutipan motivasi harian. Terakhir, penulis melakukan deployment model machine learning menjadi sebuah REST API bernama Prediction API, yang berfungsi untuk memprediksi kesehatan mental pengguna berdasarkan data jurnal yang dikirimkan. Hasil penelitian ini menunjukkan keberhasilan dalam mengintegrasikan berbagai layanan Google Cloud Platform untuk menciptakan aplikasi yang inovatif dan bermanfaat bagi pengguna.

Berdasarkan hasil penelitian khususnya pada Arsitektur Cloud dengan Google Cloud, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan untuk penelitian lebih lanjut. Pertama, optimalisasi penggunaan layanan Google Cloud dengan membandingkan layanan yang telah digunakan dengan layanan serupa lainnya dapat meningkatkan efisiensi dan performa aplikasi secara maksimal. Kedua, peningkatan keamanan server melalui implementasi layanan keamanan Google

Cloud sangat penting untuk mencegah potensi ancaman terhadap aplikasi Daily Cloud. Ketiga, implementasi alat monitoring dan analisis kinerja seperti Google Cloud Monitoring dan Google Cloud Logging akan membantu dalam memantau kinerja aplikasi secara real-time serta mengidentifikasi masalah dengan cepat. Terakhir, optimalisasi deployment model machine learning menjadi layanan yang berdiri sendiri dapat meningkatkan performa prediksi secara maksimal. Saran-saran ini diharapkan dapat membantu dalam pengembangan lebih lanjut dan penyempurnaan aplikasi Daily Cloud.

Strengthening our response. Diakses pada 26 Juni 2023, dari <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/mental-health-strengthening-our-responses>

PUSTAKA ACUAN

- Ika. (2015). Minim Psikolog, Ribuan Penderita Gangguan Jiwa Belum Tertangani. Diakses Pada tanggal 26 Juni 2023, dari <https://ugm.ac.id/id/berita/9715-minim-psikolog-ribuan-penderita-gangguan-jiwa-belum-tertangani>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Mengenal Pentingnya Kesehatan Mental pada Remaja. Diakses pada tanggal 26 Juni 2023, dari https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/362/mengenal-pentingnya-kesehatan-mental-pada-remaja
- Rokom. (2021). Kemenkes Beberkan Masalah Permasalahan Kesehatan Jiwa di Indonesia. Sehat Negeriku. Diakses pada tanggal 26 Juni 2023, dari <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/realis-media/20211007/1338675/kemenkes-beberkan-masalah-permasalahan-kesehatan-jiwa-di-indonesia/>
- Sardjito. (2022). Minimnya Kesadaran Masyarakat terhadap Mental Health. Diakses pada tanggal 26 Juni 2023, dari <https://sardjito.co.id/2022/03/09/minimnya-kesadaran-masyarakat-terhadap-mental-health/>
- Wijaya, Y. D. (2019). Kesehatan Mental di Indonesia: Kini dan Nanti. Buletin Jagad dhita, 1(1), 1-4. World Health Organization. (2022). Mental health: