

**IMPLEMENTASI PENGGUNAAN API DENGAN *CLOUD*
STORAGE UNTUK APLIKASI REKOMENDASI PAKAIAN**

SKRIPSI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)



Disusun Oleh:

Rhein Kharnafis Dhirgham

3332200093

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2024**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya sebagai penulis skripsi berikut

Judul : Implementasi API dengan *Cloud Storage* untuk Aplikasi
Rekomendasi Pakaian
Nama Mahasiswa : Rhein Kharnafis Dhirgham
NPM : 3332200093
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Elektro

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi tersebut di atas adalah benar-benar hasil karya asli saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 20 Oktober 2024



Rhein Kharnafis Dhirgham
NPM. 3332200093

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini ditetapkan bahwa skripsi berikut:

Judul : Implementasi API dengan *Cloud Storage* untuk Aplikasi
Rekomendasi Pakaian

Nama Mahasiswa : Rhein Kharnafis Dhirgham

NPM : 3332200093

Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Telah diuji dan dipertahankan pada tanggal 28 November 2024 melalui Sidang Skripsi di Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon dan dinyatakan LULUS/TIDAK LULUS

Dewan Penguji

Pembimbing I : Dr. Irma Saraswati, S.Si., MT.

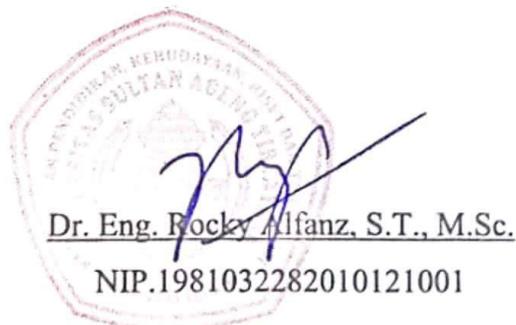
Penguji I : H. Alief Maulana, S.T., M.T.

Penguji II : Fadil Muhammad, S.T., M.T.

Tanda Tangan



Mengetahui,
Ketua Jurusan



Dr. Eng. Rocky Alfanz, S.T., M.Sc.
NIP.1981032282010121001

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir skripsi. Saya menyadari bahwa secara tidak langsung telah banyak pihak yang membantu saya dalam penyusunan laporan skripsi ini. Tanpa keterlibatan mereka, tentunya sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini saya ingin mengucapkan banyak rasa terima kasih banyak kepada:

1. Dr. Eng. Rocky Alfanz, S.T., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
2. M. Hartono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
3. Dr. Irma Saraswati, MT, selaku Dosen Pembimbing MBKM yang telah membimbing saya selama kegiatan berlangsung, dan penelitian skripsi ini.
4. Kedua orang tua tercinta serta seluruh keluarga yang telah memberikan segalanya, nasihat, semangat, kasih sayang, doa dalam setiap kegiatan yang saya lakukan.
5. Yuda Adi Pratama, selaku mentor yang telah rela membimbing saya selama program MBKM berlangsung.

Akhir kata, saya berharap semoga Tuhan yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Selain itu, besar harapan saya agar laporan Skripsi ini dapat bermanfaat untuk banyak orang.

Cilegon, 20 Oktober 2024



Rhein Kharnafis Dhirgham

ABSTRAK

Rhein Kharnafis Dhirgham

Teknik Elektro

Implementasi Penggunaan API dengan *Cloud Storage* untuk Aplikasi Rekomendasi Pakaian

Banyaknya penggunaan media sosial membuat muncul tren dalam waktu singkat dan mendorong seseorang untuk selalu mengikuti tren, salah satunya tren fashion. Pemilihan pakaian yang tepat sesuai tren meningkatkan rasa kepercayaan diri seseorang. Oleh karena itu, perlu adanya pemahaman terkait referensi pakaian, dengan adanya aplikasi rekomendasi berpakaian pada penelitian ini dapat menjadi inovasi yang relevan dan berguna dalam bidang *fashion* untuk memberikan rekomendasi sesuai referensi pengguna. Peningkatan kinerja aplikasi rekomendasi yang optimal menggunakan layanan *cloud computing* GCP. Layanan lain penting pada aplikasi adalah API yang digunakan sebagai penghubung suatu aplikasi dengan aplikasi lainnya. Pada penelitian ini sudah dilakukan perancangan dan implementasi API sesuai kebutuhan aplikasi dengan membangun fungsionalitas melalui integrasi penggunaan API dengan sistem *cloud storage*, menganalisis performa waktu, keberhasilan pengoperasian, dan pengujian beban. Hasil pengujian fungsionalitas dilakukan dengan metode *black box* yang mendapatkan hasil yang baik. Penerapan integrasi antara sistem *cloud* dengan layanan API dibuat meringankan beban penyimpanan karena dilakukan pada penyimpanan *cloud*. Hasil pengujian performa dengan Jmeter mendapatkan hasil waktu respon yang baik dengan rata-rata dibawah 1 detik, namun terdapat API yang mendapatkan perolehan waktu lambat yang disebabkan oleh proses *hashing* yang lambat untuk keamanan dan penanganan *file*.

Kata Kunci: Pakaian, Sistem Rekomendasi, API, Cloud Storage, GCP

ABSTRACT

Rhein Kharnafis Dhirgham

Electrical Engineering

Implementation of API Usage with Cloud Storage for Clothing Recommendation Application

The widespread use of social media makes trends appear quickly and encourages people always to follow trends, one of which is fashion trends. Choosing the right clothes according to trends increases one's self-confidence. Therefore, it is necessary to have an understanding of clothing references, with the dressing recommendation application in this research can be a relevant and useful innovation in the fashion field to provide recommendations according to user references. Improving the optimal performance of recommendation applications using GCP cloud computing services. Another important service in the application is the API which is used as a link between an application and other applications. In this research, API design and implementation have been carried out according to application needs by building functionality through the integration of API usage with cloud storage systems, analyzing time performance, operation success, and load testing. The results of functionality testing are carried out using the black box method which gets good results. The application of integration between cloud systems and API services is made to lighten the storage load because it is carried out on cloud storage. The results of performance testing with Jmeter get good response time results with an average of under 1 second, but some APIs get slow time gains caused by slow hashing processes for security and file handling.

Keywords: Fashion, Recommendation System, API, Cloud Storage, GCP

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Cloud Computing	7
2.2 GCP (Google Cloud Platform)	8
2.3 App Engine.....	9
2.4 Cloud SQL.....	10
2.5 Cloud Storage	11
2.6 Backend Development	12
2.7 API.....	12
2.8 REST API.....	13
2.9 NodeJS.....	13

2.10	Prisma ORM.....	14
2.11	Bcrypt.....	15
2.12	Jmeter.....	16
2.13	Kajian Pustaka.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Metodologi Penelitian.....	20
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	21
3.3	Metode <i>Agile Scrum</i>	22
3.4	Pembuatan API.....	23
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		30
4.1	Analisis kebutuhan Aplikasi Rekomendasi.....	30
4.2	Basis Data.....	33
4.3	Implementasi Sistem <i>Cloud</i>	36
4.4	Pengujian Fungsionalitas API.....	40
4.5	Analisis Performa Implementasi API.....	46
4.6	Analisis <i>Load Testing</i> API.....	49
BAB V PENUTUP.....		54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN A DOKUMENTASI BACKEND APLIKASI.....		A-1
LAMPIRAN B PENGUJIAN DENGAN JMETER.....		B-1
LAMPIRAN C DOKUMETASI KEGIATAN MBKM.....		C-1
LAMPIRAN D SERTIFIKAT BANGKIT		D-1
LAMPIRAN E FORM TA-01.....		E-1
LAMPIRAN F FORM TA-02.....		F-1
LAMPIRAN G FORM TA-03.....		G-1

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian <i>Black box</i> modul Pengguna.....	40
Tabel 4.2 Pengujian <i>Black Box</i> Modul Manajemen Pakaian	43
Tabel 4.3 Daftar Pengujian Respon	47
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Load testing</i>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Skema Tabel Basis Data pada Prisma	14
Gambar 2.2 Proses Keamanan Kata Sandi dengan Bcrypt [33].....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3.2 Diagram Metode <i>Agile Scrum</i>	23
Gambar 3.3 Penggunaan Express.JS	25
Gambar 3.4 Struktur Folder Program API	26
Gambar 4.1 Tampilan Registrasi.....	30
Gambar 4.2 Tampilan Login	31
Gambar 4.3 Tampilan Etalase dan Detail Pakaian.....	32
Gambar 4.4 Tampilan Add Outfit	33
Gambar 4.5 Data <i>User</i>	34
Gambar 4.6 Data <i>Outfit</i>	34
Gambar 4.7 Data <i>Auth_Users</i>	35
Gambar 4.8 Perancangan Basis Data Aplikasi.....	36
Gambar 4.9 <i>Bucket Cloud Storage</i>	37
Gambar 4.10 File <i>app.yaml</i>	39

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan media sosial pada saat ini sangat mudah diakses yang dapat memungkinkan masyarakat dengan mudah terhubung dan berinteraksi menggunakan platform media sosial. Penggunaan *platform* media sosial diperkirakan akan terus meningkat. Jumlah pengguna media sosial aktif untuk platform media sosial di Indonesia sebanyak 167 juta orang, jumlah pengguna tersebut setara dengan 60,4% dari populasi masyarakat Indonesia [1]. Berdasarkan banyaknya jumlah masyarakat yang menggunakan platform media sosial serta perkembangan alur globalisasi di zaman sekarang membuat munculnya tren dalam waktu singkat dan mendorong seseorang untuk selalu mengikuti tren. Hal tersebut membuat resah masyarakat karena banyak orang menganggap rendah orang yang tidak mengikuti trend [2].

Fenomena tren *fashion* adalah salah satu bidang yang paling mudah dikonsumsi oleh masyarakat dan yang cepat berganti karena masyarakat dan orang yang aktif pada industri *fashion* ingin tampil terdepan dan mengadopsi tren paling cepat [3]. Pemilihan pakaian yang tepat dalam berbusana sesuai tren terkini dapat membuat seseorang lebih baik pada suasana hatinya dan juga membuat orang lebih baik dalam bersosialisasi karena dapat meningkatkan rasa percaya diri [4]. Pernyataan pemilihan pakaian dapat meningkatkan rasa percaya diri seseorang ini didukung oleh hasil survei yang menunjukkan 91,9 % sepakat bahwa pemilihan pakaian dalam berbusana dapat meningkatkan rasa kepercayaan diri seseorang [5].

Peran *fashion* pada saat ini bukan hanya sekedar sebuah kebutuhan, melainkan telah menjadi gaya hidup seperti identitas pribadi ataupun keinginan memenuhi citarasa bagi orang, *fashion* itu sendiri juga merupakan fenomena yang terus berkembang karena pengaruh seperti norma sosial, seni, ikon gaya dan ikon kota tempat tinggal. *Fashion* yang digunakan sering berubah, dengan cara yang cepat, perubahan mendadak dan ketidakpastian yang meningkat [6], [7]. Oleh karena itu, untuk mengatasi dalam mengurangi rasa tidak percaya diri dan rasa

cemas pada seseorang terkait pakaian yang digunakannya, perlu adanya pemahaman lebih terkait referensi dalam pemilihan pakaian, dengan adanya aplikasi rekomendasi pakaian yang dapat menjadi inovasi yang relevan dan berguna dalam bidang *fashion*. Sistem rekomendasi pada umumnya ditujukan untuk individu yang kurang pengalaman atau kompetensi dalam mengevaluasi item pada kasus tertentu [8]. Aplikasi dengan sistem rekomendasi merupakan sebuah sistem yang dapat membantu memberikan keputusan dan memberikan rekomendasi sesuai dengan *preference* pengguna. Salah satu cara untuk mendapatkan hasil baik dari sistem rekomendasi menggunakan proses *machine learning*, karena dengan *machine learning* dapat memungkinkan aplikasi untuk memahami preferensi pengguna berdasarkan data untuk membuat model statistik yang digunakan pada sistem [9].

Aplikasi dalam bentuk android digunakan untuk mengemas sistem rekomendasi yang digunakan dalam penelitian ini, digunakannya aplikasi android agar supaya memberikan hasil yang baik dan optimal serta masyarakat dapat dengan mudah mengaksesnya. Aplikasi android digunakan karena saat ini banyak orang yang dalam aktivitas kesehariannya menggunakan perangkat seluler secara pribadi maupun profesional yang membuat kehidupan sehari-hari lebih mudah [10][11]. Pengguna *smartphone* diperkirakan pada tahun 2024 hingga mencapai 6,935 miliar pengguna [12]. Sebanyak 71,43% diantaranya menggunakan sistem operasi android untuk pengguna diseluruh dunia [13].

Solusi dari masalah yang ada dalam penelitian ini perlu dibantu dengan kinerja aplikasi yang optimal. Mobilitas yang tinggi dengan perangkat yang terbatas akan membuat besarnya kebutuhan data. Oleh karena itu, salah satu upaya dalam meningkatkan kinerja aplikasi dengan cara menggunakan layanan *cloud computing*. Layanan *cloud computing* merupakan model layanan berbasis internet yang memungkinkan akses dan penggunaan sumber daya dapat secara fleksibel dilakukan [14]. Alasan penggunaan layanan *cloud computing* dapat mengoptimalkan aplikasi yang dibutuhkan, karena dalam *cloud computing* sumber daya komputasi dan penyimpanan data disediakan layanan melalui internet. Model ini memberikan banyak manfaat seperti skalabilitas, aksesibilitas, dan efisiensi yang tinggi dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya komputasi

[15]. Layanan yang dipilih untuk mengoptimalkan kinerja aplikasi adalah GCP (Goole *Cloud Platform*) karena cukup terkenal dan merupakan kumpulan layanan *serverless computing*. Google *cloud platform* memiliki manfaat yang baik seperti kecepatan dalam fasilitas penerapan dan dioperasikan dalam waktu singkat [16].

Ekosistem pada aplikasi terdapat peran yang penting dan sangat dibutuhkan yaitu API (*Application Programming Interface*) merupakan kunci penting dalam integrasi dan interaksi antara berbagai aplikasi. API merupakan pengelollan yang terdiri dari *interface*, fungsi, kelas, dan struktur yang digunakan dalam membuat sebuah perangkat lunak. API dapat digambarkan sebagai antara aplikasi dengan aplikasi yang lain, API dapat memungkinkan programmer dalam memanfaatkan fungsionalitas sistem [6], [7].

API sebagai *Backend Development* yang bertanggung jawab atas sisi *server* dan basis data. Pengembangan aplikasi penelitian ini menggunakan teknologi *cloud computing* seperti *app engine* untuk membangun aplikasi dan *cloud storage* untuk penyimpanan data yang bersifat virtual dapat diimplementasikan pada *mobile* berbasis Android. Oleh karena ini *back-end* dilakukan perancangan REST API (*Representatif State Transition Application Programming Interface*), RESTAPI adalah standar arsitektur komunikasi yang digunakan untuk mengembangkan layanan berbasis aplikasi, dan API adalah koneksi yang dapat membuat aplikasi mampu berinteraksi dan bertukar data [17]. Oleh kerena itu pada aplikasi rekomendasi pakaian dari sisi *backend* dikembangkan dengan menggunakan REST API yang memfasilitasi transfer dan permintaan data malalui HTTP, yang dikenal dengan kemudahannya dalam paradigma *cloud* [18]. Penggunaan *google cloud storage* untuk penyimpanan yang menyediakan penyimpanan objek yang sangat tahan lama dan memungkinkan pengambilan data global [19].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan pada bagian latar belakang penelitian ini, maka dapat diketahui bahwa rumusan masalah dalam penelitian kali ini ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan API yang akan digunakan oleh aplikasi rekomendasi pakaian?
2. Bagaimana fungsionalitas aplikasi melalui integrasi dengan memanfaatkan penggunaan API dan *cloud storage*?
3. Bagaimana performa keberhasilan pengoprasian dan respon sistem dalam *load condition* yang dihasilkan atas penerapan *cloud storage* dan implementasi API dalam penelitian ini?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan API yang akan digunakan oleh aplikasi.
2. Membangun fungsionalitas aplikasi melalui integrasi dengan memanfaatkan penggunaan API dan sistem *cloud storage*.
4. Menganalisis performa keberhasilan pengoprasian dan respon sistem dalam *load condition* yang dihasilkan atas penerapan *cloud storage* dan implementasi API dalam penelitian ini.

1.4. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat dirasakan dari hasil penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam penggunaan sistem *cloud storage* untuk mengoptimalkan infrastruktur aplikasi dan efisiensi penggunaan sumber daya komputasi.
2. Hasil penelitian ini dapat memberikan kerangka kerja yang fleksibel dalam membangun dan meningkatkan fungsionalitas aplikasi melalui integrasi dengan memanfaatkan penggunaan API.

3. Hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran dan pemahaman mengenai besarnya kontribusi dari sistem *cloud* dan API yang dibuat terhadap kinerja aplikasi rekomendasi pemilihan busana.

1.5. Batasan Masalah

Agar penelitian dapat memperoleh wawasan secara mendalam, maka terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan selama proses penelitian berlangsung. Adapun beberapa batasan yang terdapat dalam penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Rancangan arsitektur *cloud* yang digunakan dalam penelitian ini hanya diimplementasikan pada satu layanan penyedia *cloud storage*, yakni Google *Cloud Platform* (GCP).
2. Fokus pembahasan penelitian ini hanya terbatas pada pengembangan *backend* dan sisi implementasi API dengan sistem *cloud storage* saja.
3. Metode yang digunakan dalam pengembangan API hanya menggunakan metode RESTful API.
4. Layanan komputasi serta manajemen basis data yang digunakan dalam penelitian ini hanya berfokus pada layanan Google *Cloud Storage*.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika laporan dapat terlihat baik apabila penyusunan pada setiap bab dilakukan secara terstruktur serta mudah untuk dipahami. Penulisan penelitian skripsi ini, terbagi menjadi 5 bab yang saling berkaitan antara satu dengan lainnya. Adapun isi dari setiap bab dalam laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang implementasi API dengan sistem *cloud* pada aplikasi rekomendasi *outfit*, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan dasar teori yang berkaitan dengan pembahasan pada laporan skripsi hasil program studi independen mengenai *cloud computing*, Google *Cloud*

Platform, APP engine, Cloud Storage, Backend Development, API, Rest API, Node JS.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan diagram alir penelitian, penjelasan mengenai metode penelitian yang digunakan, alur penelitian, perancangan sistem *backend*, implementasi, pengujian API. Komponen penelitian yang dikenakan, studi literatur, perancangan, dan implementasi.

BAB IV ANALISIS

Bab ini berisi mengenai pembahasan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dan membahas analisis data - data yang diperoleh sesuai dengan batasan dan parameter yang digunakan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian atau kegiatan mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. A, S. Ayu Ashari, R. R. Taufik Bau, dan S. Suhada, “Eksplorasi Intensitas Penggunaan Sosial Media (Studi Deskriptif pada Mahasiswa Teknik Informatika UNG),” *Journal of Information Technology Education*, vol. 3, no. 2, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/inverted>
- [2] N. Arsita dan V. F. Sanjaya, “Pengaruh Gaya Hidup dan Trend Fashion Terhadap Keputusan Pembelian Online Produk Fashion pada Media Sosial Instagram,” *Jurnal Ilmu Manajemen Saburai*, vol. 07, no. 02, 2021.
- [3] N. Aninda dan Y. Y. Sunarya, “Siklus Tren Fashion di Media Sosial (Studi Kasus Tren Berkain di Instagram Remaja Nusantara),” *Jurnal Seni dan Reka Rancang*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.25105/jsrr.v6i1.16961.
- [4] M. Mukhtar, “Tata Cara Berpakaian dapat Mempengaruhi Perkembangan Jiwa Anak,” *Educandum*, vol. 8, no. 2, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://id.m.wikipedia.org>
- [5] R. Mudiawati, S. Martus, S. Nur, S. Nurhayati, dan I. Ridwan Yusup, “Penggunaan Outfit Terhadap Rasa Percaya Diri Mahasiswa Pendidikan Semester 7,” *Jurnal Psikologi Islam Al-Qalb*, vol. 11, no. 2, 2020.
- [6] P. Gazzola, E. Pavione, R. Pezzetti, dan D. Grechi, “Trends in the fashion industry. The perception of sustainability and circular economy: A gender/generation quantitative approach,” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 12, no. 7, hlm. 1–19, Apr 2020, doi: 10.3390/su12072809.
- [7] Z. Al-Halah dan K. Grauman, “From Paris to Berlin: Discovering Fashion Style Influences Around the World,” dalam *CVPR*, 2020. [Daring]. Tersedia pada: <https://bit.ly/3dBAQ5W>
- [8] D. Siswanto, Zamzami, L. Nijal, S. Rajab, dan S. Ridar Wilis Rambe, “Aplikasi Rekomendasi Dalam Pemilihan Buku Siswa di Perpustakaan Menggunakan Metode Collaborative Filtering pada SMKN 2 Mandau Berbasis Web,” *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 4, no. 1, 2022.
- [9] A. I. Putra dan R. R. Santika, “Implementasi Machine Learning dalam Penentuan Rekomendasi Musik dengan Metode Content-Based Filtering,”

- (*Edumatic*) *Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: 10.29408/edumatic.v4i1.2162.
- [10] J. Senanayake, H. Kalutarage, M. O. Al-Kadri, A. Petrovski, dan L. Piras, “Android Source Code Vulnerability Detection: A Systematic Literature Review,” *ACM Comput Surv*, vol. 55, no. 9, Jan 2023, doi: 10.1145/3556974.
- [11] S. L. Bangare, S. Gupta, M. Dalal, dan A. Inamdar, “Using Node.Js to Build High Speed and Scalable Backend Database Server,” *IJRAT*, 2016, [Daring]. Tersedia pada: www.ijrat.org
- [12] P. Taylor, “Number of Smartphone Mobile Network Wubscriptions Worldwide,” Statista. Diakses: 26 Maret 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>
- [13] “Mobile Operating System Market Share Worldwide,” StatCounter. Diakses: 26 Februari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>
- [14] A. Wijoyo, A. R. Silalahi, A. Raihan, P. Arrasyid, dan R. Diana, “Sistem Informasi Manajemen Berbasis Cloud,” *Jurnal Teknologi, Bisnis dan Pendidikan (TEKNOBIS)*, vol. 1, no. 2, hlm. 1–15, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/teknobis>
- [15] D. Nafis Alfarizi dan I. Heidiani Ikasari, “Tinjauan Literatur Terhadap Pemanfaatan Cloud Computing,” *JURIHUM: Jurnal Inovasi dan Humaniora*, vol. 01, no. 01, hlm. 148–154, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/jurihum>
- [16] I. Barokah dan Asriyanik, “Analisis Perbandingan Serverless Computing Pada Google Cloud Platform,” *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 7, no. 2, hlm. 169–187, Sep 2021, doi: 10.37012/jtik.v7i2.662.
- [17] Hasanuddin, H. Asgar, dan B. Hartono, “Rancang Bangun RESTAPI Aplikasi Weshare Sebagai Upaya Mempermudah Pelayanan Donasi Kemanusiaan,” *JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi dan Sains)*, vol. 1, no. 4, hlm. 8–14, 2022.

- [18] I. O. Suzanti, N. Fitriani, A. Jauhari, dan A. Khozaimi, *REST API Implementation on Android Based Monitoring Application*, vol. 1569, no. 2. IOP Publishing Ltd, 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1569/2/022088.
- [19] Praveen Borra, “A Survey of Google Cloud Platform (GCP): Features, Services, and Applications,” *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, vol. 4, no. 3, hlm. 191–199, Jun 2024, doi: 10.48175/ijarsct-18922.
- [20] I. Barokah dan A. Asriyanik, “Analisis Perbandingan Serverless Computing Pada Google Cloud Platform,” *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 7, no. 2, hlm. 169–187, Sep 2021, doi: 10.37012/jtik.v7i2.662.
- [21] L. Christiani, “Peluang dan Tantangan Penerapan Cloud Computing (Komputasi Awan) Sebagai Solusi Automasi Kerjasama Antar Perpustakaan,” *ANUVA*, vol. 2, no. 1, hlm. 43–53, 2018.
- [22] I. N. 'Abidah, M. A. Hamdani, dan Y. Amrozi, “Implementasi Sistem Basis Data Cloud Computing pada Sektor Pendidikan,” *KELUWIH*, vol. 1, no. 2, hlm. 77–84, Agu 2020, doi: 10.24123/saintek.v1i2.2868.
- [23] M. A. Kamal*, H. W. Raza, M. M. Alam, dan M. M. Su'ud*, “Highlight the Features of AWS, GCP and Microsoft Azure that Have an Impact when Choosing a Cloud Service Provider,” *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, vol. 8, no. 5, hlm. 4124–4132, Jan 2020, doi: 10.35940/ijrte.D8573.018520.
- [24] N. Ramsari dan A. Ginanjar, “Implementasi Infrastruktur Server Berbasis Cloud Computing Untuk Web Service Berbasis Teknologi Google Cloud Platform,” *SENATIK*, vol. 7, no. 1, 2022, doi: 10.28989/senatik.v7i1.472.
- [25] E. Riana, “Implementasi Cloud Computing Technology dan Dampaknya Terhadap Kelangsungan Bisnis Perusahaan Dengan Menggunakan Metode Agile dan Studi Literatur,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 7, no. 3, hlm. 439, Jun 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i3.2192.
- [26] W. N. Suliyanti, “Studi Literatur Basis Data Sql dan NoSQL,” *Jurnal Kilat*, vol. 8, no. 1, 2019.

- [27] M. Kholil dan S. Mu'min, "Pengembangan Private Cloud Storage sebagai Sentralisasi Data Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo Berbasis Open Source Owncloud," *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [28] I. Kurniawan, Humaira, dan F. Rozi, "Rest Api Menggunakan NodeJS pada Aplikasi Transaksi Jasa Elektronik Berbasis Android," *Jltsi*, vol. 1, no. 4, hlm. 127–132, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal-itsi.org>
- [29] Hassanudin, H. Asgar, dan B. Hartono, "Rancang Bangun Rest Api Aplikasi Weshare Sebagai Upaya Mempermudah Pelayanan Donasi Kemanusiaan," *Jinteks*, vol. 4, no. 1, hlm. 8–14, 2022.
- [30] R. Sulisty, A. Erlansari, dan F. Farady Coastera, "Aplikasi Cloud SQL Berbasis Web," *Jurnal Rekursif*, vol. 5, no. 1, 2017, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/75>
- [31] A. Luiz Florencio Matias, D. Costa Rodrigues, G. da Silva Mendes, A. Maria de Souza Rocha, dan J. Roberto de Lima, "System for Counting Hours of Professional Contextualisation," *EnGaTac*, vol. 1, no. 1, 2024.
- [32] M. D. Akbar dan A. Antoni, "Aplikasi Absensi Pegawai pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Deli Serdang dengan QR Code Menggunakan Algoritma Bcrypt," *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, vol. 1, no. 1, hlm. 8–16, Mar 2022, doi: 10.56211/sudo.v1i1.2.
- [33] T. P. Batubara, S. Efendi, dan E. B. Nababan, "Analysis Performance BCRYPT Algorithm to Improve Password Security from Brute Force," dalam *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1811/1/012129.
- [34] E. Gulo dan I. Ferdiansyah, "Pengujian Performa Aplikasi E-Commerce Meningkatkan Skalabilitas dan Responsivitas Menggunakan Jmeter," *Kohesi*, vol. 3, no. 12, 2024.
- [35] N. Husufa dan I. Prihandi, "Optimizing JMeter on Performance Testing Using the Bulk Data Method," *Journal of Information Systems and Informatics*, vol. 3, no. 1, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal-isi.org/index.php/isi>

- [36] hasanuddin, H. Asgar, dan B. Hartono, “Rancang Bangun REST API Aplikasi Weshare Sebagai Upaya Mempermudah Pelayanan Donasi Kemanusiaan,” *JINTEKS*, vol. 4, no. 1, hlm. 8–14, 2022.
- [37] I. Ayu Kanindiya Pradnya Paramitha, D. Made Wiharta, dan I. Made Arsa Suyadna, “Perancangan dan Implementasi RESTFUL API pada Sistem Informasi Manajemen Dosen Universitas Udayana,” *Spektrum*, vol. 9, no. 3, 2022.
- [38] Yannisto dan T. Wibowo, “Perancangan dan Implementasi Storage Berbasis Cloud pada Perusahaan PT Indonesia Weda Bay Industrial Park,” *UIB*, vol. 1, no. 1, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.uib.ac.id/index.php/cbssit>
- [39] D. Hadi Bachtiar, P. Paniran, dan I. Made Budi Suksmadana, “Perancangan Back-end Api pada Aplikasi Mobile Fruityfit Menggunakan Framework Express JS,” *Mars*, vol. 2, no. 3, hlm. 107–117, 2024, doi: 10.61132/mars.v2i3.138.
- [40] A. Mubariz *dkk.*, “Perancangan Back-End Server Menggunakan Arsitektur Rest dan Platform Node.JS (Studi Kasus: Sistem Pendaftaran Ujian Masuk Politeknik Negeri Ujung Pandang),” 2020.
- [41] C. Chandra, F. Wijaya, J. A. Gunawan, J. R. Lee, dan A. Maulana, “Perancangan dan Implementasi RESTful API untuk Aplikasi Mobile Pembelajaran Flora dan Fauna pada Google Cloud Platform,” *Satesi*, vol. 4, no. 1, hlm. 58–69, 2024, doi: 10.54259/satesi.v4i1.2850.